TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE

Installation and operating instructions



be
think
innovate

GRUNDFOS

TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE

English (GB)
Installation and operating instructions 5

Български (BG)
Упътване за монтаж и експлоатация 33

Čeština (CZ)
Montážní a provozní návod 61

Deutsch (DE)
Montage- und Betriebsanleitung 89

Dansk (DK)
Monterings- og driftsinstruktion 117

Eesti (EE)
Paigaldus- ja kasutusjuhend 145

Español (ES)
Instrucciones de instalación y funcionamiento 173

Suomi (FI)
Asennus- ja käyttöohjeet 201

Français (FR)
Notice d'installation et de fonctionnement 229

Ελληνικά (GR)
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 257

Hrvatski (HR)
Montažne i pogonske upute 286

Magyar (HU)
Telepítési és üzemeltetési utasítás 314

Italiano (IT)
Istruzioni di installazione e funzionamento 342

Lietuviškai (LT)
Įrengimo ir naudojimo instrukcija 370

Latviešu (LV)
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija 398

Nederlands (NL)
Installatie- en bedieningsinstructies 426

Polski (PL)
Instrukcja montażu i eksploatacji 454

Português (PT)
Instruções de instalação e funcionamento 482

Română (RO)
Instrucţiuni de instalare şi utilizare 510

Srpski (RS)
Uputstvo za instalaciju i rad 538

Svenska (SE)
Monterings- och driftsinstruktion 566

Slovensko (SI)
Navodila za montažo in obratovanje 594

Slovenčina (SK)
Návod na montáž a prevádzku 622

Türkçe (TR)
Montaj ve kullanım kılavuzu 650

Українська (UA)
Інструкції з монтажу та експлуатації 678

Bahasa Indonesia (ID)
Petunjuk pengoperasian dan pemasangan 706

Македонски (MK)
Упатства за монтирање и ракување 734

(AR) العربيـــة
تعليمـــات التركيـــب و التشـــغيل 789

Shqip (SQ)
Udhëzimet e instalimit dhe funksionimit 790

Appendix 818

Original installation and operating instructions.

CONTENTS

		Page
1.	**Symbols used in this document**	**5**
2.	**General information**	**5**
3.	**General description**	**5**
3.1	Settings	5
3.2	Twin-head pumps	5
4.	**Mechanical installation**	**6**
4.1	Motor cooling	6
4.2	Outdoor installation	6
5.	**Electrical connection**	**6**
5.1	Cable requirements	6
5.2	Electrical connection - single-phase pumps	6
5.3	Electrical connection - three-phase pumps up to 7.5 kW	8
5.4	Electrical connection - three-phase pumps, 11-22 kW	10
5.5	Signal cables	13
5.6	Bus connection cable	13
5.7	Communication cable for TPED pumps	13
6.	**Modes**	**14**
6.1	Overview of modes	14
6.2	Operating mode	14
6.3	Control mode	15
6.4	Factory setting	15
7.	**Setting by means of control panel**	**15**
7.1	Setpoint setting	16
7.2	Setting to max. curve duty	16
7.3	Setting to min. curve duty	16
7.4	Start/stop of pump	16
8.	**Setting by means of R100**	**16**
8.1	Menu OPERATION	18
8.2	Menu STATUS	19
8.3	Menu INSTALLATION	20
9.	**Setting by means of PC Tool E-products**	**23**
10.	**Priority of settings**	**23**
11.	**External forced-control signals**	**24**
11.1	Start/stop input	24
11.2	Digital input	24
12.	**External setpoint signal**	**24**
13.	**Bus signal**	**25**
14.	**Other bus standards**	**25**
15.	**Indicator lights and signal relay**	**25**
16.	**Insulation resistance**	**26**
17.	**Emergency operation (only 11-22 kW)**	**27**
18.	**Maintenance and service**	**28**
18.1	Cleaning of the motor	28
18.2	Relubrication of motor bearings	28
18.3	Replacement of motor bearings	28
18.4	Replacement of varistor (only 11-22 kW)	28
18.5	Service parts and service kits	28
19.	**Technical data - single-phase pumps**	**28**
19.1	Supply voltage	28
19.2	Overload protection	28
19.3	Leakage current	28
19.4	Inputs/outputs	28
20.	**Technical data - three-phase pumps up to 7.5 kW**	**29**
20.1	Supply voltage	29
20.2	Overload protection	29
20.3	Leakage current	29
20.4	Inputs/output	29
21.	**Technical data - three-phase pumps, 11-22 kW**	**29**
21.1	Supply voltage	29
21.2	Overload protection	29
21.3	Leakage current	29
21.4	Inputs/output	30
22.	**Other technical data**	**30**
23.	**Disposal**	**32**



Warning

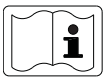
Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

1. Symbols used in this document



Warning

If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury!





Warning

The surface of the product may be so hot that it may cause burns or personal injury.

Caution If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.

Note Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.

2. General information

These installation and operating instructions are a supplement to installation and operating instructions for the corresponding standard pumps TP, TPD, NK, NKG and NB, NBG. For instructions not mentioned specifically here, please see installation and operating instructions for the standard pump.

3. General description

Grundfos E-pumps have standard motors with integrated frequency converter. The pumps are for single-phase or three-phase mains connection.

The pumps have a built-in PI controller and can be set up for an external sensor enabling control of the following parameters:

- pressure
- differential pressure
- temperature
- differential temperature
- flow.

From factory, the pumps have been set to control mode uncontrolled. The PI controller can be activated by means of R100.

The pumps are typically used as circulator pumps in large heating or cooling water systems with variable demands.

3.1 Settings

The desired setpoint, can be set in three different ways:

- directly on the pump control panel
- via an input for external setpoint signal
- by means of the Grundfos wireless remote control R100.

All other settings are made by means of the R100.
Important parameters such as actual value of control parameter, power consumption, etc. can be read via the R100.

3.2 Twin-head pumps

Twin-head pumps do not require any external controller.

4. Mechanical installation

Note: In order to retain the UL/cURus approval, follow the additional installation procedures on page 818.

4.1 Motor cooling

To ensure sufficient cooling of motor and electronics, observe the following requirements:

- Make sure that sufficient cooling air is available.
- Keep the temperature of the cooling air below 40 °C.
- Keep cooling fins and fan blades clean.

4.2 Outdoor installation

When installed outdoors, the pump must be provided with a suitable cover to avoid condensation on the electronic components. See fig. 1.

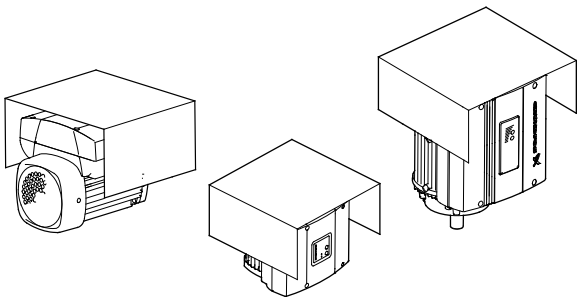


Fig. 1 Examples of covers

Remove the drain plug pointing downwards in order to avoid moisture and water build-up inside the motor.

Vertically mounted pumps are IP55 after removal of the drain plug. Horizontally mounted pumps change enclosure class to IP54.

5. Electrical connection

For description of how to connect E-pumps electrically, see the following pages:

5.2 Electrical connection - single-phase pumps, page 6

5.3 Electrical connection - three-phase pumps up to 7.5 kW, page 8

5.4 Electrical connection - three-phase pumps, 11-22 kW, page 10.

5.1 Cable requirements

5.1.1 Cable size

Single-phase supply

1.5 mm^2 / 12-14 AWG.

Three-phase supply

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Conductors

Type

Stranded copper conductors only.

Temperature rating

Temperature rating for conductor insulation: 60 °C (140 °F).

Temperature rating for outer cable sheath: 75 °C (167 °F).

5.2 Electrical connection - single-phase pumps

Warning

The user or the installer is responsible for the installation of correct earthing and protection according to local regulations. All operations must be carried out by qualified staff.

Warning

Never make any connections in the pump terminal box unless all electric supply circuits have been switched off for at least 5 minutes.

Note for instance that the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the mains supply is disconnected.

The above warning is indicated on the motor terminal box by this yellow label.

Warning

The surface of the terminal box may be above 70 °C when the pump is operating.

5.2.1 Preparation

Before connecting the E-pump to the mains, take the issues illustrated in the figure below into consideration.

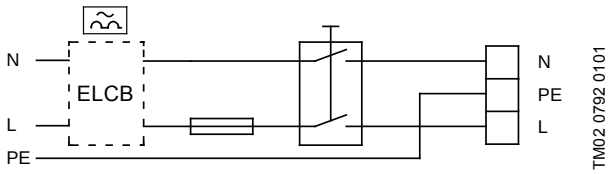


Fig. 2 Mains-connected pump with mains switch, backup fuse, additional protection and protective earthing

5.2.2 Protection against electric shock - indirect contact

Warning

The pump must be earthed and protected against indirect contact in accordance with local regulations.

Protective earth conductors must always have a yellow/green (PE) or yellow/green/blue (PEN) colour marking.

5.2.3 Backup fuses

For recommended fuse sizes, see section *19.1 Supply voltage*.

5.2.4 Additional protection

If the pump is connected to an electric installation where an earth leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, the circuit breaker must be of a type marked with the following symbol:

ELCB

The total leakage current of all the electrical equipment in the installation must be taken into account.

The leakage current of the motor in normal operation can be seen in section *19.3 Leakage current*.

During start and at asymmetrical supply systems, the leakage current can be higher than normal and may cause the ELCB to trip.

5.2.5 Motor protection

The pump requires no external motor protection. The motor incorporates thermal protection against slow overloading and blocking (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Protection against mains voltage transients

The pump is protected against voltage transients by built-in varistors between phase-neutral and phase-earth.

5.2.7 Supply voltage and mains

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

The supply voltage and frequency are marked on the pump nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply of the installation site.

The wires in the terminal box must be as short as possible. Excepted from this is the protective earth conductor which must be so long that it is the last one to be disconnected in case the cable is inadvertently pulled out of the cable entry.

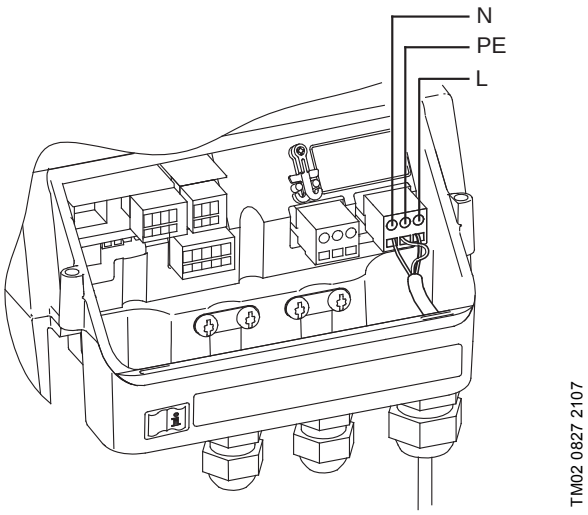


Fig. 3 Mains connection

Cable glands

Cable glands comply with EN 50626.

- 2 x M16 cable gland, cable diameter ∅4-∅10
- 1 x M20 cable gland, cable diameter ∅10-∅14
- 1 knock-out cable entry for M16 cable gland.

Warning

If the supply cable is damaged, it must be replaced by qualified staff.

Grid types

Single-phase E-pumps can be connected to all grid types.

Warning

Do not connect single-phase E-pumps to a mains supply with a voltage between phase and earth of more than 250 V.

5.2.8 Start/stop of pump

Caution The number of starts and stops via the mains voltage must not exceed 4 times per hour.

When the pump is switched on via the mains, it will start after approx. 5 seconds.

If a higher number of starts and stops is desired, use the input for external start/stop when starting/stopping the pump.

When the pump is switched on via an external on/off switch, it will start immediately.

5.2.9 Connections

Note If no external on/off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

Group 1: Inputs

- start/stop, terminals 2 and 3
- digital input, terminals 1 and 9
- setpoint input, terminals 4, 5 and 6
- sensor input, terminals 7 and 8
- GENIbus, terminals B, Y and A

All inputs (group 1) are internally separated from the mains-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.
All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output (group 2) is galvanically separated from other circuits. Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

Group 3: Mains supply (terminals N, PE, L)

Group 4: Communication cable (8-pin male socket) - **only TPED**

The communication cable is connected to the socket in group 4. The cable ensures communication between the two pumps, whether one or two pressure sensors are connected. See section *5.7 Communication cable for TPED pumps*.
The selector switch in group 4 enables changeover between the operating modes "alternating operation" and "standby operation". See description in section *6.2.1 Additional operating modes - TPED pumps*.

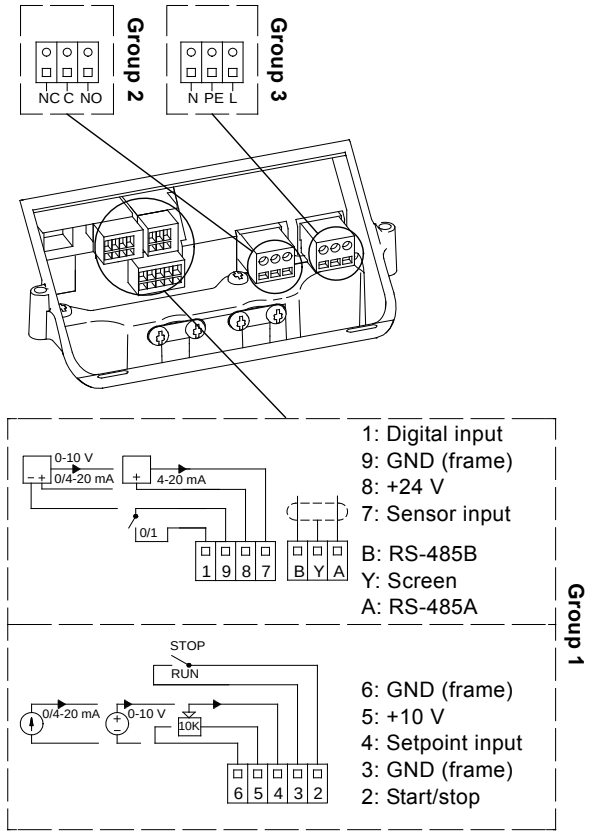


Fig. 4 Connection terminals - TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE

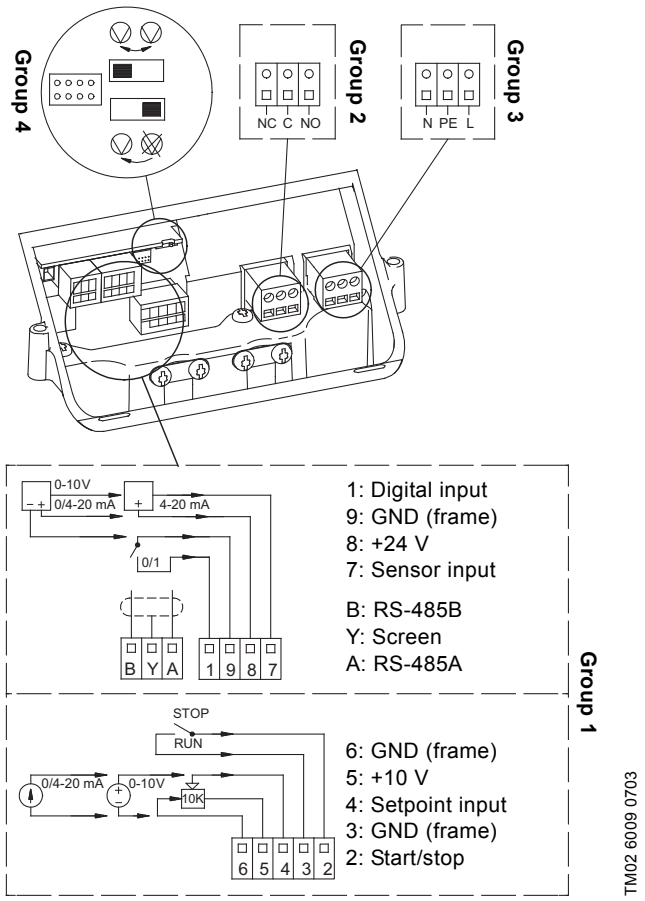


Fig. 5 Connection terminals - TPED

A galvanic separation must fulfil the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 60335.

5.3 Electrical connection - three-phase pumps up to 7.5 kW

Warning

The user or the installer is responsible for the installation of correct earthing and protection according to local regulations. All operations must be carried out by qualified staff.

Warning

Never make any connections in the pump terminal box unless all electric supply circuits have been switched off for at least 5 minutes.

Note for instance that the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the mains supply is disconnected.

The above warning is indicated on the motor terminal box by this yellow label.

5.3.1 Preparation

Before connecting the E-pump to the mains, take the issues illustrated in the figure below into consideration.

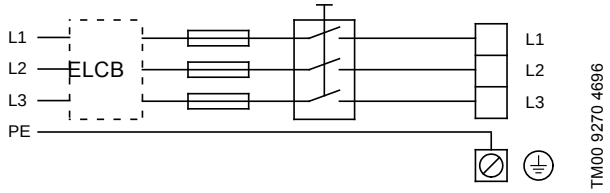


Fig. 6 Mains-connected pump with mains switch, backup fuses, additional protection and protective earthing

5.3.2 Protection against electric shock - indirect contact

Warning

The pump must be earthed in accordance with local regulations.

As the leakage current of 4 - 7.5 kW motors is greater than 3.5 mA, take extra precautions when earthing these motors.

EN 50178 and BS 7671 specify the following precautions when leakage current greater than 3.5 mA:

- The pump must be stationary and installed permanently.
- The pump must be permanently connected to the power supply.
- The earth connection must be carried out as duplicate conductors.

Protective earth conductors must always have a yellow/green (PE) or yellow/green/blue (PEN) colour marking.

5.3.3 Backup fuses

For recommended fuse sizes, see section *20.1 Supply voltage*.

5.3.4 Additional protection

If the pump is connected to an electric installation where an earth leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, the circuit breaker must be of a type marked with the following symbols:



This circuit breaker is type B.
The total leakage current of all the electrical equipment in the installation must be taken into account.

The leakage current of the motor in normal operation can be seen in section *20.3 Leakage current*.

During start and at asymmetrical supply systems, the leakage current can be higher than normal and may cause the ELCB to trip.

5.3.5 Motor protection

The pump requires no external motor protection. The motor incorporates thermal protection against slow overloading and blocking (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Protection against mains voltage transients

The pump is protected against voltage transients by built-in varistors between the phases and between phases and earth.

5.3.7 Supply voltage and mains

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

The supply voltage and frequency are marked on the pump nameplate. Make sure that the pump is suitable for the power supply of the installation site.

The wires in the terminal box must be as short as possible. Excepted from this is the protective earth conductor which must be so long that it is the last one to be disconnected in case the cable is inadvertently pulled out of the cable entry.

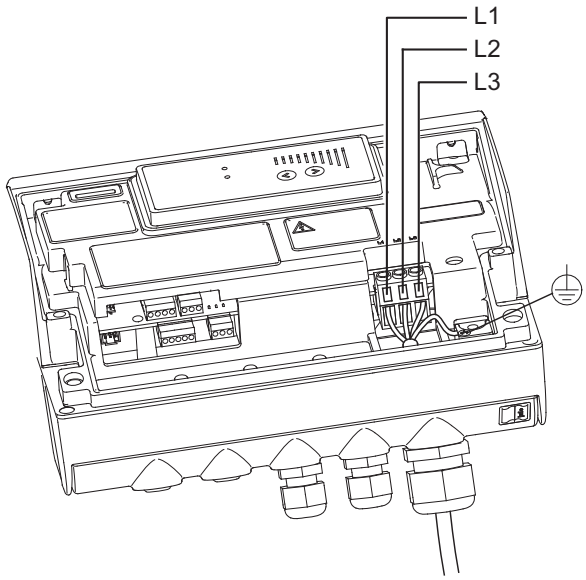


Fig. 7 Mains connection

Cable glands

Cable glands comply with EN 50626.

- 2 x M16 cable gland, cable diameter ∅4-∅10
- 1 x M20 cable gland, cable diameter ∅9-∅17
- 2 x M16 knock-out cable entries.

Warning

If the supply cable is damaged, it must be replaced by qualified staff.

Grid types

Three-phase E-pumps can be connected to all grid types.

Warning

Do not connect three-phase E-pumps to a mains supply with a voltage between phase and earth of more than 440 V.

5.3.8 Start/stop of pump

Caution The number of starts and stops via the mains voltage must not exceed 4 times per hour.

When the pump is switched on via the mains, it will start after approx. 5 seconds.

If a higher number of starts and stops is desired, use the input for external start/stop when starting/stopping the pump.

When the pump is switched on via an external on/off switch, it will start immediately.

Automatic restart

Note If a pump set up for automatic restart is stopped due to a fault, it will restart automatically when the fault has disappeared.

However, automatic restart only applies to fault types set up to automatic restart. These faults could typically be one of these faults:

- temporary overload
- fault in the power supply.

5.3.9 Connections

Note If no external on/off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

Group 1: Inputs

- start/stop, terminals 2 and 3
- digital input, terminals 1 and 9
- setpoint input, terminals 4, 5 and 6
- sensor input, terminals 7 and 8
- GENIbus, terminals B, Y and A

All inputs (group 1) are internally separated from the mains-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.
All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output (group 2) is galvanically separated from other circuits. Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

Group 3: Mains supply (terminals L1, L2, L3)

Group 4: Communication cable (8-pin male socket) - **only TPED**

The communication cable is connected to the socket in group 4. The cable ensures communication between the two pumps, whether one or two pressure sensors are connected. See section *5.7 Communication cable for TPED pumps*.
The selector switch in group 4 enables changeover between the operating modes "alternating operation" and "standby operation". See description in section *6.2.1 Additional operating modes - TPED pumps*.

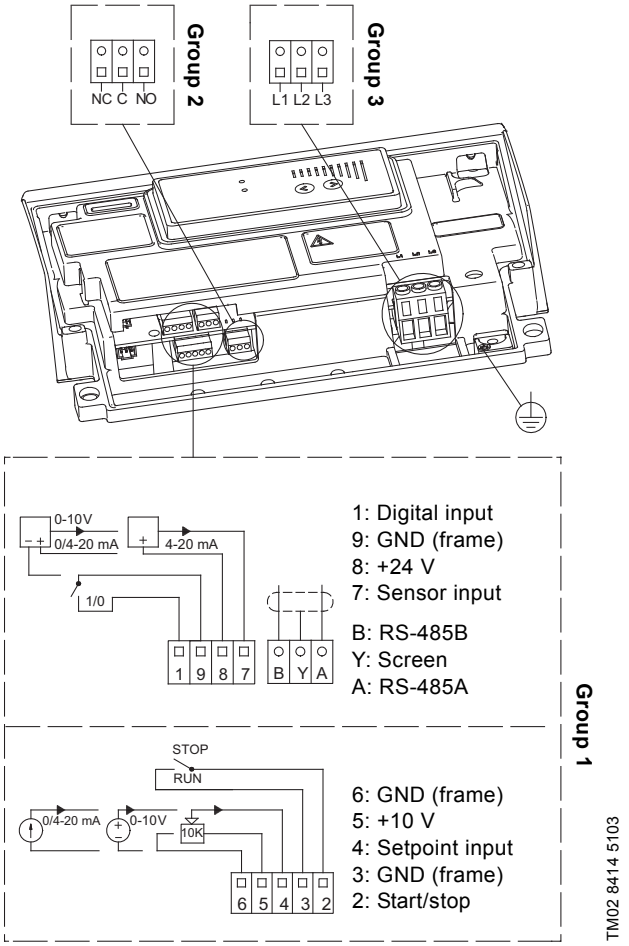


Fig. 8 Connection terminals - TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE

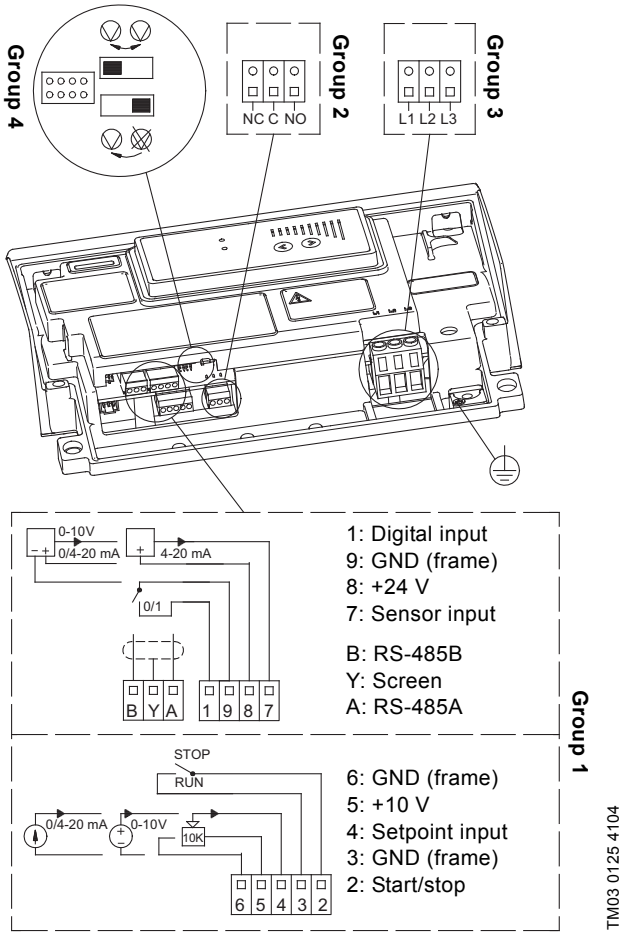


Fig. 9 Connection terminals - TPED

A galvanic separation must fulfil the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 60335.

5.4 Electrical connection - three-phase pumps, 11-22 kW

Warning

The user or the installer is responsible for the installation of correct earthing and protection according to and local regulations. All operations must be carried out by qualified staff.

Warning

Never make any connections in the pump terminal box unless all electric supply circuits have been switched off for at least 5 minutes.

Note for instance that the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the mains supply is disconnected.

Warning

The surface of the terminal box may be above 70 °C when the pump is operating.

5.4.1 Preparation

Before connecting the E-pump to the mains, take the issues illustrated in the figure below into consideration.

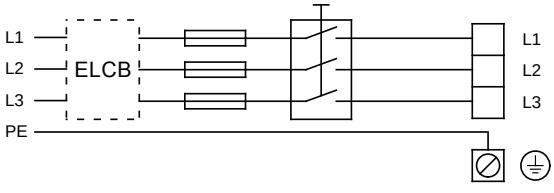


Fig. 10 Mains-connected pump with mains switch, backup fuses, additional protection and protective earthing

5.4.2 Protection against electric shock - indirect contact

Warning

The pump must be earthed in accordance with local regulations.

As the leakage current of 11-22 kW motors is greater than 10 mA, take extra precautions when earthing these motors.

EN 61800-5-1 specifies that the pump must be stationary and installed permanently when the leakage current is greater than 10 mA.

One of the following requirements must be fulfilled:

- A single protective earth conductor having a cross-sectional area of min. 10 mm^2 copper.

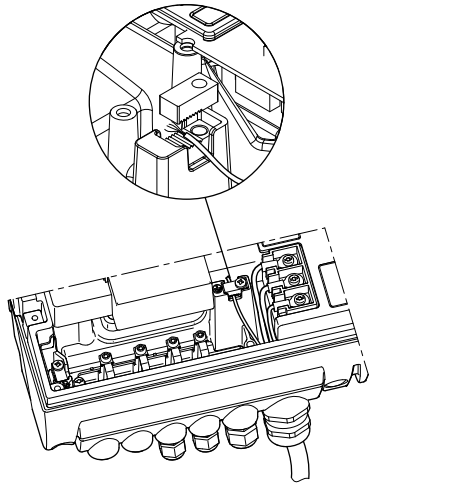


Fig. 11 Connection of a single protective earth conductor using one of the conductors of a 4-core mains cable (with cross-sectional area of min. 10 mm^2)

- Two protective earth conductors of the same cross-sectional area as the mains conductors, with one conductor connected to an additional earth terminal in the terminal box.

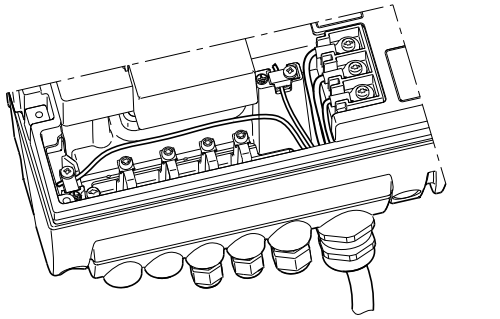


Fig. 12 Connection of two protective earth conductors using two of the conductors of a 5-core mains cable

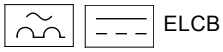
Protective earth conductors must always have a yellow/green (PE) or yellow/green/blue (PEN) colour marking.

5.4.3 Backup fuses

For recommended fuse sizes, see section *21.1 Supply voltage*.

5.4.4 Additional protection

If the pump is connected to an electric installation where an earth leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, the circuit breaker must be of a type marked with the following symbols:



This circuit breaker is type B.
The total leakage current of all the electrical equipment in the installation must be taken into account.

The leakage current of the motor in normal operation can be seen in section *21.3 Leakage current*.

During start and at asymmetrical supply systems, the leakage current can be higher than normal and may cause the ELCB to trip.

5.4.5 Motor protection

The pump requires no external motor protection. The motor incorporates thermal protection against slow overloading and blocking (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Protection against mains voltage transients

The pump is protected against mains voltage transients in accordance with EN 61800-3 and is capable of withstanding a VDE 0160 pulse.

The pump has a replaceable varistor which is part of the transient protection.

Over time this varistor will be worn and need to be replaced. When the time for replacement has come, R100 and PC Tool E-products will indicate this as a warning. See section *18. Maintenance and service*.

5.4.7 Supply voltage and mains

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

The supply voltage and frequency are marked on the pump nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply of the installation site.

The wires in the terminal box must be as short as possible. Excepted from this is the protective earth conductor which must be so long that it is the last one to be disconnected in case the cable is inadvertently pulled out of the cable entry.

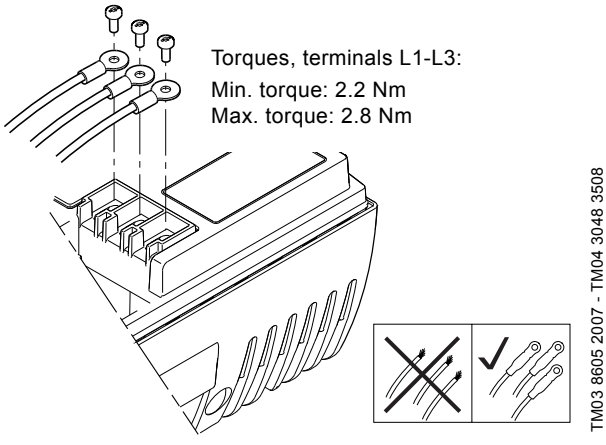


Fig. 13 Mains connection

Cable glands

Cable glands comply with EN 50626.

- 1 x M40 cable gland, cable diameter ∅16-∅28
- 1 x M20 cable gland, cable diameter ∅9-∅17
- 2 x M16 cable gland, cable diameter ∅4-∅10
- 2 x M16 knock-out cable entries.

Warning

If the supply cable is damaged, it must be replaced by qualified staff.

Grid types

Three-phase E-pumps can be connected to all grid types.

Warning

Do not connect three-phase E-pumps to a mains supply with a voltage between phase and earth of more than 440 V.

5.4.8 Start/stop of pump

Caution The number of starts and stops via the mains voltage must not exceed 4 times per hour.

When the pump is switched on via the mains, it will start after approx. 5 seconds.

If a higher number of starts and stops is desired, use the input for external start/stop when starting/stopping the pump.

When the pump is switched on via an external on/off switch, it will start immediately.

5.4.9 Connections

Note If no external on/off switch is connected, connect terminals 2 and 3 using a short wire.

As a precaution, the wires to be connected to the following connection groups must be separated from each other by reinforced insulation in their entire lengths:

Group 1: Inputs

- start/stop, terminals 2 and 3
- digital input, terminals 1 and 9
- setpoint input, terminals 4, 5 and 6
- sensor input, terminals 7 and 8
- GENIbus, terminals B, Y and A

All inputs (group 1) are internally separated from the mains-conducting parts by reinforced insulation and galvanically separated from other circuits.
All control terminals are supplied with protective extra-low voltage (PELV), thus ensuring protection against electric shock.

Group 2: Output (relay signal, terminals NC, C, NO)

The output (group 2) is galvanically separated from other circuits. Therefore, the supply voltage or protective extra-low voltage can be connected to the output as desired.

Group 3: Mains supply (terminals L1, L2, L3)

Group 4: Communication cable (8-pin male socket) - **only TPED**

The communication cable is connected to the socket in group 4. The cable ensures communication between the two pumps, whether one or two pressure sensors are connected. See section *5.7 Communication cable for TPED pumps*.
The selector switch in group 4 enables changeover between the operating modes "alternating operation" and "standby operation". See description in section *6.2.1 Additional operating modes - TPED pumps*.

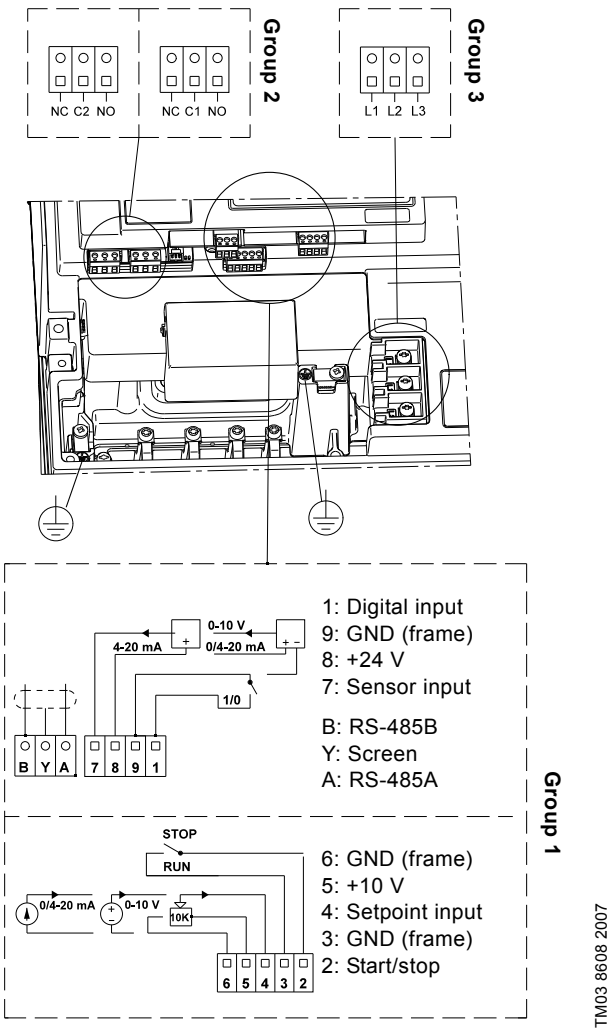


Fig. 14 Connection terminals - TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE

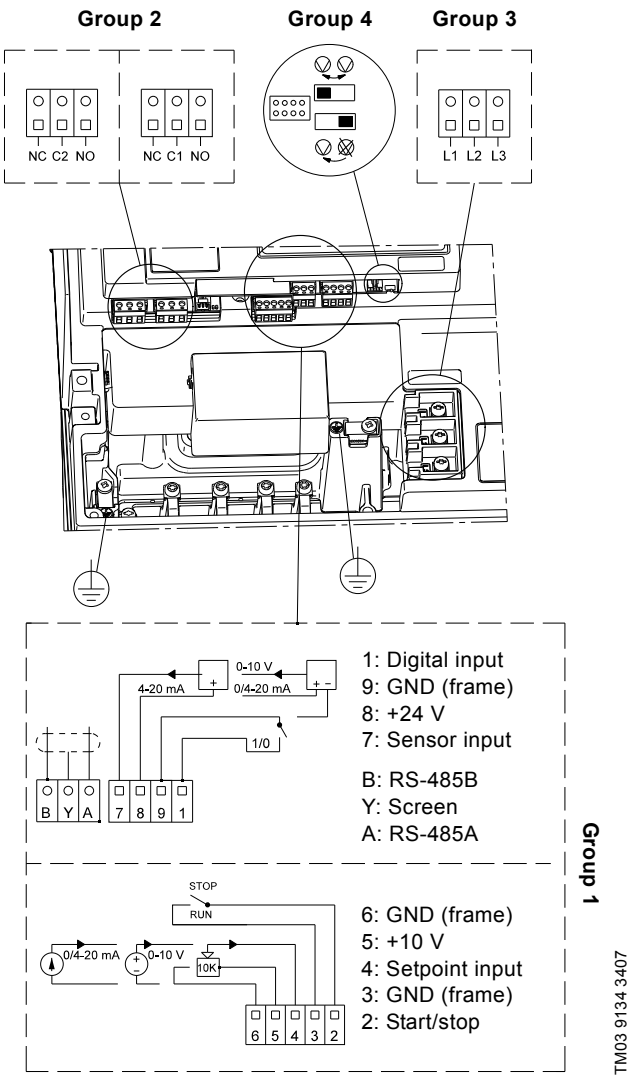


Fig. 15 Connection terminals - TPED

A galvanic separation must fulfil the requirements for reinforced insulation including creepage distances and clearances specified in EN 61800-5-1.

5.5 Signal cables

- Use screened cables with a conductor cross-section of min. 0.5 mm^2 and max. 1.5 mm^2 for external on/off switch, digital input, setpoint and sensor signals.
- Connect the screens of the cables to frame at both ends with good frame connection. The screens must be as close as possible to the terminals. See fig. 16.

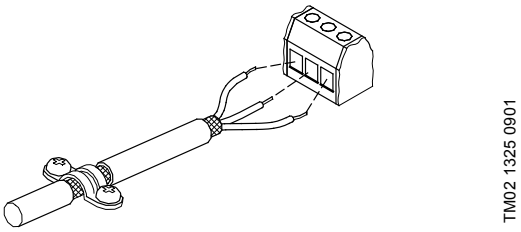


Fig. 16 Stripped cable with screen and wire connection

- Always tighten screws for frame connections whether a cable is fitted or not.
- Make the wires in the pump terminal box as short as possible.

5.6 Bus connection cable

5.6.1 New installations

For the bus connection, use a screened 3-core cable with a conductor cross-section of min. 0.2 mm^2 and max. 1.5 mm^2.

- If the pump is connected to a unit with a cable clamp which is identical to the one on the pump, connect the screen to this cable clamp.
- If the unit has no cable clamp as shown in fig. 17, leave the screen unconnected at this end.

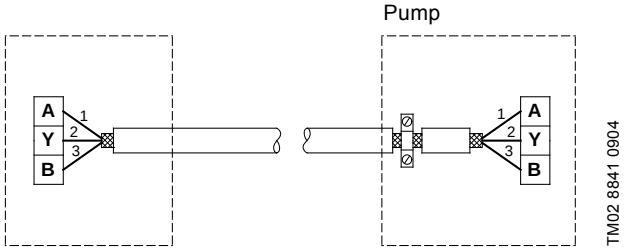


Fig. 17 Connection with screened 3-core cable

5.6.2 Replacing an existing pump

- If a screened 2-core cable is used in the existing installation, connect it as shown in fig. 18.

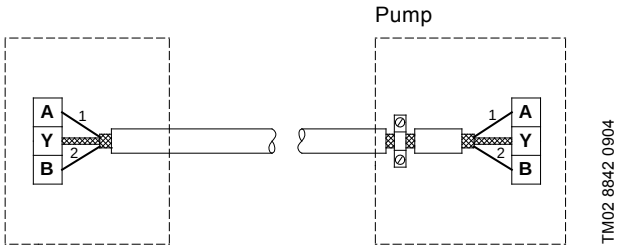


Fig. 18 Connection with screened 2-core cable

- If a screened 3-core cable is used in the existing installation, follow the instructions in section *5.6.1 New installations*.

5.7 Communication cable for TPED pumps

The communication cable is connected between the two terminal boxes. The screen of the cable is connected to the frame at both ends with a good frame connection.

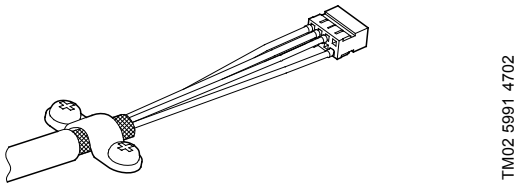


Fig. 19 Communication cable

The communication cable has a master end and a slave end as shown in fig. 20.

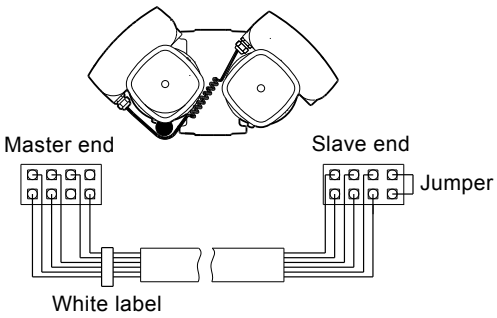


Fig. 20 Master end and slave end

On pumps with factory-fitted sensor, the master end and the sensor are connected to the same terminal box.

When the power supply to the two pumps has been switched off for 40 seconds and switched on again, the pump connected to the master end will start up first.

5.7.1 Connection of two sensors

The sensor signal is copied to the other pump through the red wire of the communication cable.

If, optionally, two sensors are connected (one sensor to each terminal box), cut the red wire. See fig. 21.

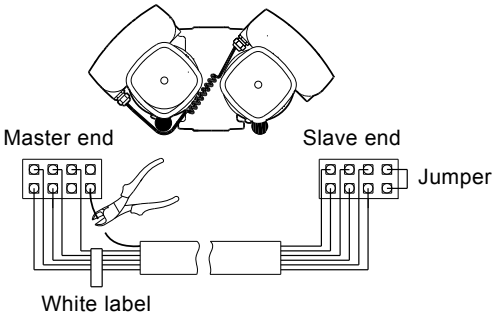


Fig. 21 Elimination of copied sensor signal

5.7.2 Elimination of alternating operation and standby operation

If alternating operation and standby operation are not desired, but the copied sensor signal (one sensor signal to two pumps) is desired, cut the green wire. See fig. 22.

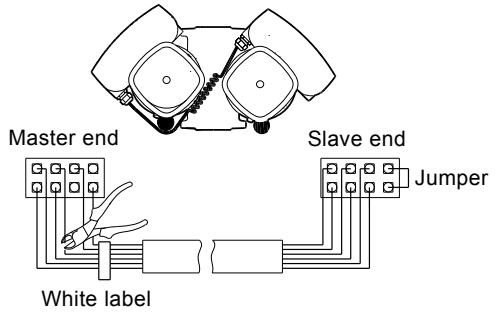


Fig. 22 Elimination of alternating operation and standby operation

5.7.3 Elimination of TPED function

If alternating operation and standby operation as well as the copied sensor signal are not desired, remove the communication cable completely.

6. Modes

Grundfos E-pumps are set and controlled according to operating and control modes.

6.1 Overview of modes

Operating modes	Normal	– Stop	– Min.	– Max.
Control modes	Uncontrolled	– Controlled		
	Constant curve	Constant pressure[1)]		

1) In this example the pump is equipped with a differential pressure sensor. The pump may also be equipped with e.g. a temperature sensor in which case the description would be constant temperature in control mode controlled.

6.2 Operating mode

When the operating mode is set to Normal, the control mode can be set to controlled or uncontrolled. See section *6.3 Control mode*.

The other operating modes that can be selected are Stop, Min. or Max.

- Stop: The pump has been stopped.
- Min.: The pump is operating at its minimum speed.
- Max.: The pump is operating at its maximum speed.

Figure 23 is a schematic illustration of min. and max. curves.

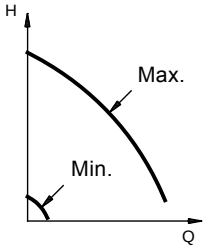


Fig. 23 Min. and max. curves

The max. curve can for instance be used in connection with the venting procedure during installation.

The min. curve can be used in periods in which a minimum flow is required.

If the power supply to the pump is disconnected, the mode setting will be stored.

The remote control R100 offers additional possibilities of setting and status displays. See section *8. Setting by means of R100*.

6.2.1 Additional operating modes - TPED pumps

The TPED pumps offer the following additional operating modes:

- Alternating operation
  Pump operation alternates every 24 hours. If the duty pump stops due to a fault, the other pump will start.
- Standby operation
  One pump is operating continuously. In order to prevent seizing-up, the other pump is started 10 sec. every 24 hours. If the duty pump stops due to a fault, the other pump will start.

Select the operating mode by means of the selector switch in the terminal box. See figs 5, 9 and 15.

The selector switch enables changeover between the operating modes "alternating operation" (left position) and "standby operation" (right position).

The switches in the two terminal boxes must be set to the same position. If the switches are positioned differently, the pump will be in standby operation.

Twin-head pumps can be set and operated in the same way as single-head pumps. The duty pump uses its setpoint setting, whether it is made by means of the control panel, via the R100 or via bus.

Note Both pumps should be set to the same setpoint and control mode. Different settings will result in different operation when changing between the two pumps.

If the power supply to the pump is disconnected, the pump setting will be stored.

The remote control R100 offers additional possibilities of setting and status displays. See section *8. Setting by means of R100*.

6.3 Control mode

The pump can be set to two control modes, i.e.

- controlled
- uncontrolled.

In control mode controlled, the pump will adjust its performance to the desired setpoint for the control parameter (pressure, differential pressure, temperature, differential temperature or flow).

In control mode uncontrolled, the pump will operate according to the constant curve set.

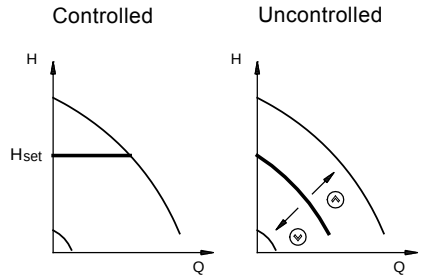


Fig. 24 Pump in control mode controlled (differential pressure control) and in control mode uncontrolled

The pumps have been factory-set to control mode uncontrolled. See section *6.4 Factory setting*.

6.4 Factory setting

TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE pumps

The pumps have been factory-set to uncontrolled operation.

The setpoint value corresponds to 100 % of the maximum pump performance (see data sheet for the pump).

In sections *8.1 Menu OPERATION* and *8.3 Menu INSTALLATION*, the factory-setting is marked with bold-faced type under each individual display.

TPED pumps

The pumps have been factory-set to uncontrolled operation and the additional operating mode "alternating operation".

The setpoint value corresponds to 100 % of the maximum pump performance (see data sheet for the pump).

In sections *8.1 Menu OPERATION* and *8.3 Menu INSTALLATION*, the factory-setting is marked with bold-faced type under each individual display.

7. Setting by means of control panel



Warning

At high system temperatures, the pump may be so hot that only the buttons should be touched to avoid burns.

The pump control panel, see fig. 25 or 26, incorporates the following buttons and indicator lights:

- Buttons, ⊙ and ⊙, for setpoint setting.
- Light fields, yellow, for indication of setpoint.
- Indicator lights, green (operation) and red (fault).

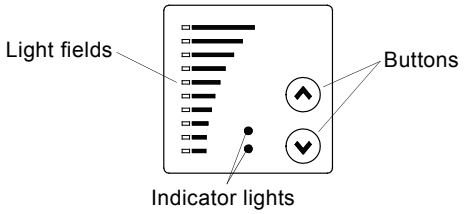


Fig. 25 Control panel, single-phase pumps

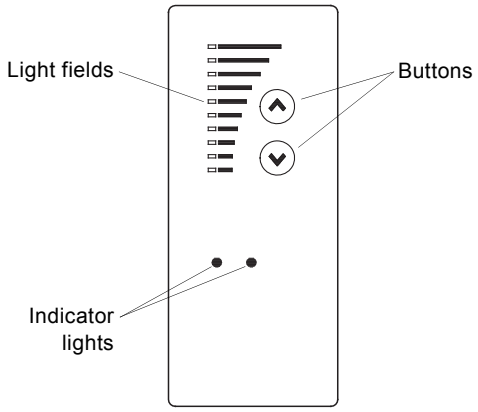


Fig. 26 Control panel, three-phase pumps

7.1 Setpoint setting

Note: The setpoint can only be set when the operating mode is Normal.

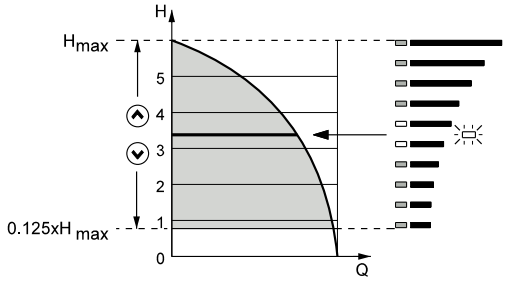
Set the desired setpoint by pressing the button ⌃ or ⌄.

The light fields on the control panel will indicate the setpoint set. See examples in sections *7.1.1 Pump in control mode controlled (differential pressure control)* and *7.1.2 Pump in control mode uncontrolled*.

7.1.1 Pump in control mode controlled (differential pressure control)

Example

Figure 27 shows that the light fields 5 and 6 are activated, indicating a desired setpoint of 3.4 m. The sensor measuring range is 0 to 6 m. The setting range is equal to the sensor measuring range (see sensor nameplate).



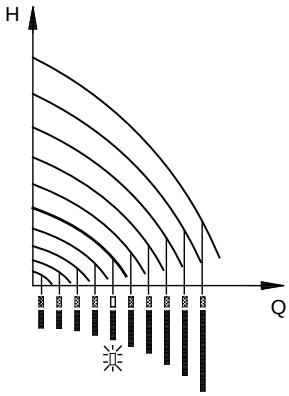
TM03 5845 4006

Fig. 27 Setpoint set to 3.4 m (differential pressure control)

7.1.2 Pump in control mode uncontrolled

Example

In control mode uncontrolled, the pump performance is set within the range from min. to max. curve, fig. 28.



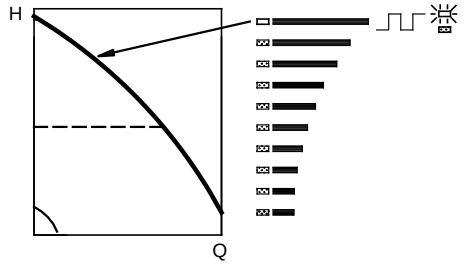
TM00 7746 1304

Fig. 28 Pump performance setting, control mode uncontrolled

7.2 Setting to max. curve duty

Press ⌃ continuously to change to the max. curve of the pump (top light field flashes).

To change back, press ⌄ continuously until the desired setpoint is indicated.



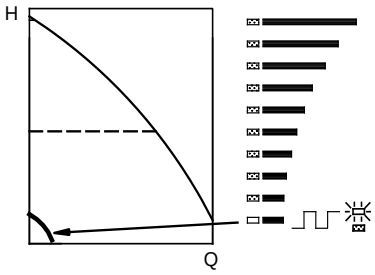
TM00 7345 1304

Fig. 29 Max. curve duty

7.3 Setting to min. curve duty

Press ⌄ continuously to change to the min. curve of the pump (bottom light field flashes).

To change back, press ⌃ continuously until the desired setpoint is indicated.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Min. curve duty

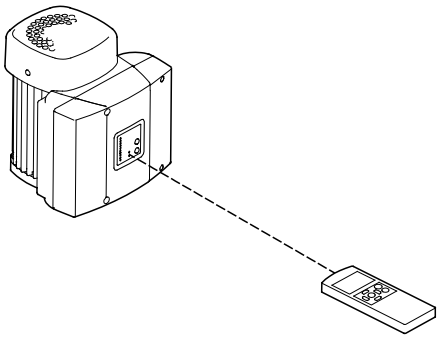
7.4 Start/stop of pump

Start the pump by continuously pressing ⌃ until the desired setpoint is indicated.

Stop the pump by continuously pressing ⌄ until none of the light fields are activated and the green indicator light flashes.

8. Setting by means of R100

The pump is designed for wireless communication with the Grundfos remote control R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 R100 communicating with the pump via infra-red light

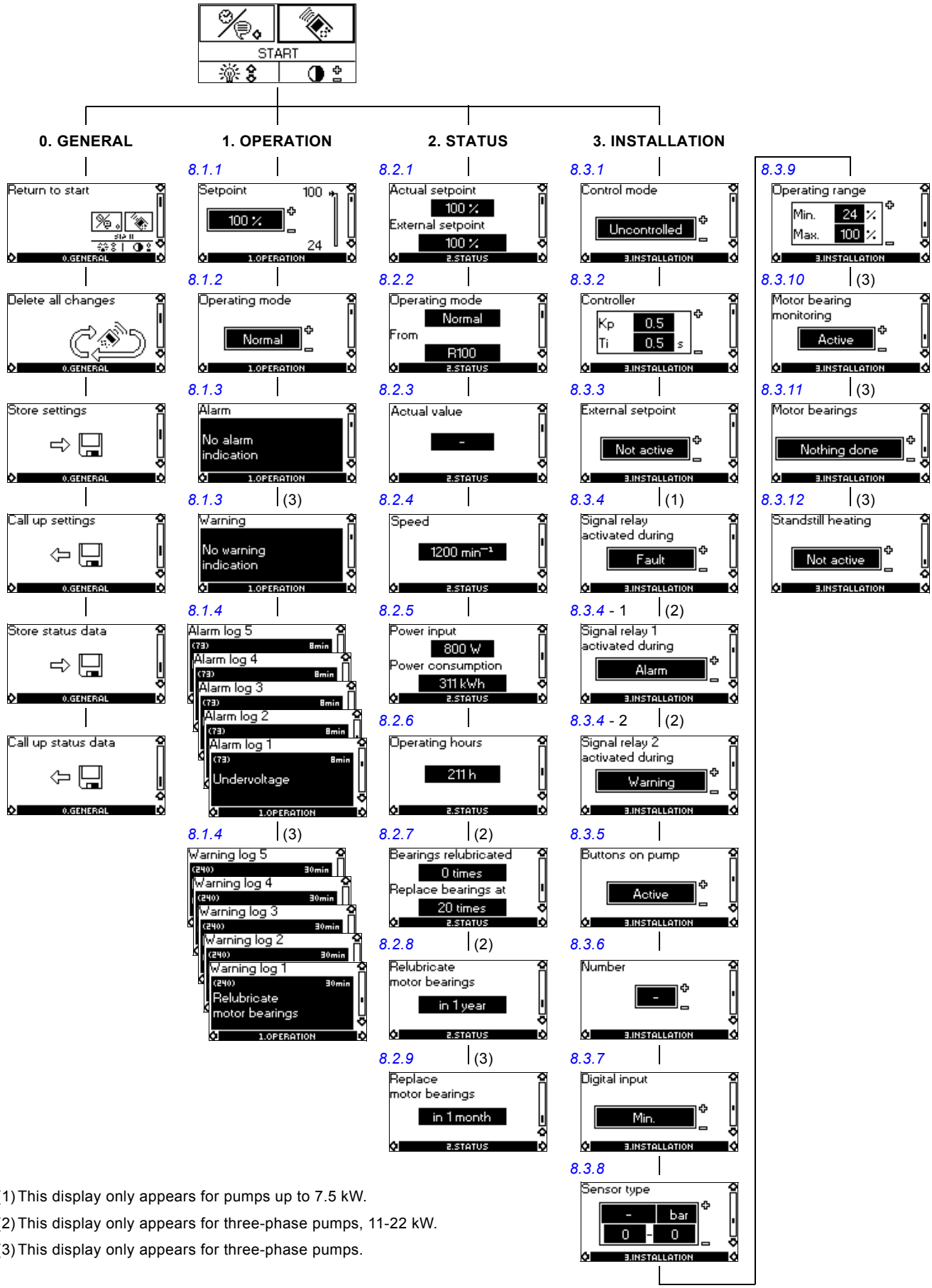
During communication, the R100 must be pointed at the control panel. When the R100 communicates with the pump, the red indicator light will flash rapidly. Keep pointing the R100 at the control panel until the red LED diode stops flashing.

The R100 offers setting and status displays for the pump.

The displays are divided into four parallel menus, fig. 32:

0. GENERAL (see operating instructions for the R100)
1. OPERATION
2. STATUS
3. INSTALLATION

The figure above each individual display in fig. 32 refers to the section in which the display is described.



(1) This display only appears for pumps up to 7.5 kW.

(2) This display only appears for three-phase pumps, 11-22 kW.

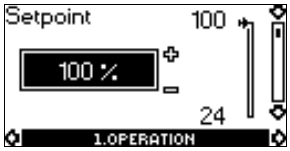
(3) This display only appears for three-phase pumps.

Fig. 32 Menu overview

8.1 Menu OPERATION

The first display in the menu is this.

8.1.1 Setpoint



- Setpoint set
- Actual setpoint
- Actual value

Set the desired setpoint in this display.

In control mode controlled, the setting range is equal to the sensor measuring range, e.g. 0 to 25 m.

In control mode uncontrolled, the setpoint is set in % of the maximum performance. The setting range will lie between the min. and max. curves.

If the pump is connected to an external setpoint signal, the value in this display will be the maximum value of the external setpoint signal. See section *12. External setpoint signal*.

Setpoint and external signal

The setpoint cannot be set if the pump is controlled via external signals (Stop, Min. curve or Max. curve). The R100 will give this warning: External control!
Check if the pump is stopped via terminals 2-3 (open circuit) or set to min. or max. via terminals 1-3 (closed circuit).

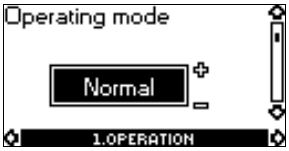
See section *10. Priority of settings*.

Setpoint and bus communication

The setpoint cannot be set either if the pump is controlled from an external control system via bus communication. The R100 will give this warning: Bus control!
To override bus communication, disconnect the bus connection.

See section *10. Priority of settings*.

8.1.2 Operating mode



Set one of the following operating modes:

- Max.
- **Normal** (duty)
- Min.
- Stop.

The operating modes can be set without changing the setpoint setting.

8.1.3 Fault indications

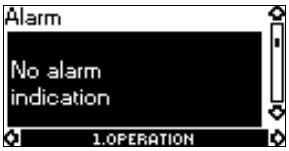
In E-pumps, faults may result in two types of indication: alarm or warning.

An alarm fault will activate an alarm indication in the R100 and cause the pump to change operating mode, typically to stop. However, for some faults resulting in alarm, the pump is set to continue operating even if there is an alarm.

A warning fault will activate a warning indication in the R100, but the pump will not change operating or control mode.

Note The indication "Warning" only applies to three-phase pumps.

Alarm



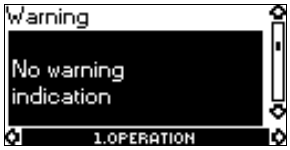
In case of alarm, the cause will appear in this display.

Possible causes:

- No alarm indication
- Too high motor temperature
- Undervoltage
- Mains voltage asymmetry (11-22 kW)
- Overvoltage
- Too many restarts (after faults)
- Overload
- Underload (11-22 kW)
- Sensor signal outside signal range
- Setpoint signal outside signal range
- External fault
- Other fault.

If the pump has been set up to manual restart, an alarm indication can be reset in this display if the cause of the fault has disappeared.

Warning (only three-phase pumps)



In case of warning, the cause will appear in this display.

Possible causes:

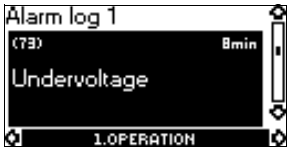
- No warning indication
- Sensor signal outside signal range
- Relubricate motor bearings (only 11-22 kW), see section *18.2 Relubrication of motor bearings*
- Replace motor bearings. See section *18.3 Replacement of motor bearings*
- Replace varistor (only 11-22 kW), see section *18.4 Replacement of varistor (only 11-22 kW)*.

A warning indication will disappear automatically once the fault has been remedied.

8.1.4 Fault log

For both fault types, alarm and warning, the R100 has a log function.

Alarm log

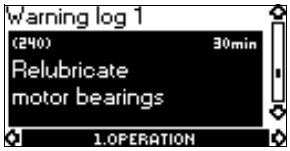


In case of alarm faults, the last five alarm indications will appear in the alarm log. "Alarm log 1" shows the latest fault, "Alarm log 2" shows the latest fault but one, etc.

The example above gives this information:

- the alarm indication Undervoltage
- the fault code (73)
- the number of minutes the pump has been connected to the power supply after the fault occurred, 8 min.

Warning log (only three-phase pumps)



In case of warning faults, the last five warning indications will appear in the warning log. "Warning log 1" shows the latest fault, "Warning log 2" shows the latest fault but one, etc.

The example above gives this information:

- the warning indication Relubricate motor bearings
- the fault code (240)
- the number of minutes the pump has been connected to the power supply since the fault occurred, 30 min.

8.2 Menu STATUS

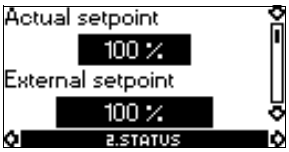
The displays appearing in this menu are status displays only. It is not possible to change or set values.

The displayed values are the values that applied when the last communication between the pump and the R100 took place. If a status value is to be updated, point the R100 at the control panel and press [OK].

If a parameter, e.g. speed, should be called up continuously, press [OK] constantly during the period in which the parameter in question should be monitored.

The tolerance of the displayed value is stated under each display. The tolerances are stated as a guide in % of the maximum values of the parameters.

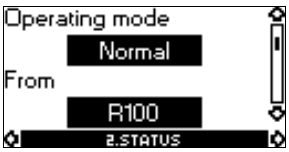
8.2.1 Actual setpoint



Tolerance: ± 2 %

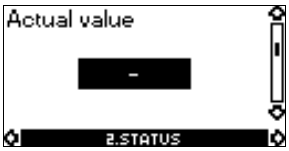
This display shows the actual setpoint and the external setpoint in % of the range from minimum value to the setpoint set. See section *12. External setpoint signal*.

8.2.2 Operating mode



This display shows the actual operating mode (Stop, Min., Normal (duty) or Max.). Furthermore, it shows where this operating mode was selected (R100, Pump, Bus or External).

8.2.3 Actual value



This display shows the value actually measured by a connected sensor.

If no sensor is connected to the pump, "-" will appear in the display.

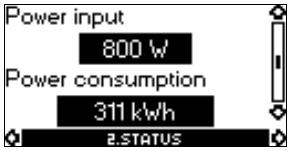
8.2.4 Speed



Tolerance: ± 5 %

The actual pump speed will appear in this display.

8.2.5 Power input and power consumption



Tolerance: ± 10 %

This display shows the actual pump input power from the mains supply. The power is displayed in W or kW.

The pump power consumption can also be read from this display. The value of power consumption is an accumulated value calculated from the pump's birth and it cannot be reset.

8.2.6 Operating hours



Tolerance: ± 2 %

The value of operating hours is an accumulated value and cannot be reset.

8.2.7 Lubrication status of motor bearings (only 11-22 kW)



This display shows how many times the motor bearings have been relubricated and when to replace the motor bearings.

When the motor bearings have been relubricated, confirm this action in the INSTALLATION menu. See section *8.3.11 Confirming relubrication/replacement of motor bearings (only three-phase pumps)*. When relubrication is confirmed, the figure in the above display will be increased by one.

8.2.8 Time till relubrication of motor bearings (only 11-22 kW)



This display shows when to relubricate the motor bearings. The controller monitors the operating pattern of the pump and calculates the period between bearing relubrications. If the operating pattern changes, the calculated time till relubrication may change as well.

The displayable values are these:

- in 2 years
- in 1 year
- in 6 months
- in 3 months
- in 1 month
- in 1 week
- Now!

8.2.9 Time till replacement of motor bearings (only three-phase pumps)

When the motor bearings have been relubricated, a prescribed number of times stored in the controller, the display in section *8.2.8 Time till relubrication of motor bearings (only 11-22 kW)* will be replaced by the display below.



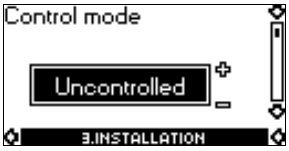
This display shows when to replace the motor bearings. The controller monitors the operating pattern of the pump and calculates the period between bearing replacements.

The displayable values are these:

- in 2 years
- in 1 year
- in 6 months
- in 3 months
- in 1 month
- in 1 week
- Now!

8.3 Menu INSTALLATION

8.3.1 Control mode



Select one of the following control modes (see fig. 24):

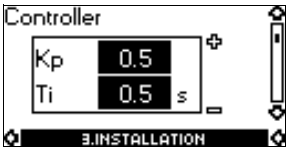
- Controlled
- **Uncontrolled**.

How to set the desired performance, see section *8.1.1 Setpoint*.

Note If the pump is connected to a bus, the control mode cannot be selected via the R100. See section *13. Bus signal*.

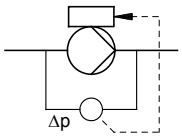
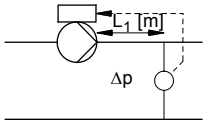
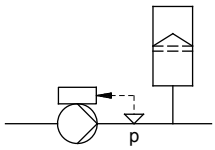
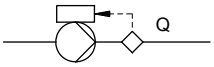
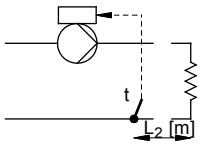
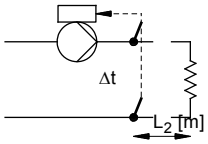
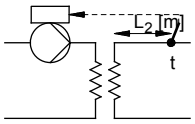
8.3.2 Controller

E-pumps have a factory default setting of gain (Kp) and integral time (Ti). However, if the factory setting is not the optimum setting, the gain and the integral time can be changed in the display below.



- The gain (Kp) can be set within the range from 0.1 to 20.
- The integral time (Ti) can be set within the range from 0.1 to 3600 s. If 3600 s is selected, the controller will function as a P controller.
- Furthermore, it is possible to set the controller to inverse control, meaning that if the setpoint is increased, the speed will be reduced. In the case of inverse control, the gain (Kp) must be set within the range from -0.1 to -20.

The table below shows the suggested controller settings:

System/application	Kp		Ti
	Heating system[1]	Cooling system[2]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Heating systems are systems in which an increase in pump performance will result in a rise in temperature at the sensor.
2. Cooling systems are systems in which an increase in pump performance will result in a drop in temperature at the sensor.

L_1 = Distance in [m] between pump and sensor.

L_2 = Distance in [m] between heat exchanger and sensor.

How to set the PI controller

For most applications, the factory setting of the controller constants Kp and Ti will ensure optimum pump operation. However, in some applications an adjustment of the controller may be needed.

Proceed as follows:

1. Increase the gain (Kp) until the motor becomes unstable. Instability can be seen by observing if the measured value starts to fluctuate. Furthermore, instability is audible as the motor starts hunting up and down.
   Some systems, such as temperature controls, are slow-reacting, meaning that it may be several minutes before the motor becomes unstable.
2. Set the gain (Kp) to half the value of the value which made the motor unstable. This is the correct setting of the gain.
3. Reduce the integral time (Ti) until the motor becomes unstable.
4. Set the integral time (Ti) to twice the value which made the motor unstable. This is the correct setting of the integral time.

General rules of thumb:

- If the controller is too slow-reacting, increase Kp.
- If the controller is hunting or unstable, dampen the system by reducing Kp or increasing Ti.

8.3.3 External setpoint



The input for external setpoint signal can be set to different signal types.

Select one of the following types:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- **Not active**.

If Not active is selected, the setpoint set by means of the R100 or on the control panel will apply.

If one of the signal types is selected, the actual setpoint is influenced by the signal connected to the external setpoint input. See section *12. External setpoint signal*.

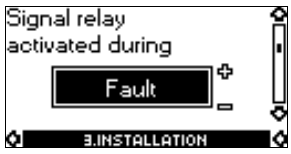
8.3.4 Signal relay

Pumps up to 7.5 kW have one signal relay. The factory setting of the relay will be fault.

Pumps of 11-22 kW have two signal relays. Signal relay 1 is factory-set to alarm and signal relay 2 to warning.

In one of the displays below, select in which operating situation the signal relay should be activated.

Up to 7.5 kW



- Ready
- **Fault**
- Operation
- Pump running (only three-phase pumps up to 7.5 kW)
- Warning (only three-phase pumps up to 7.5 kW).

11-22 kW



- Ready
- **Alarm**
- Operation
- Pump running
- Warning
- Relubricate.

11-22 kW



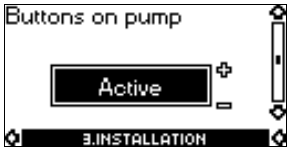
- Ready
- Alarm
- Operation
- Pump running
- Warning
- Relubricate.

Note

Fault and alarm cover faults resulting in alarm. Warning covers faults resulting in warning. relubricate covers only that one individual event. For distinction between alarm and warning, see section *8.1.3 Fault indications*.

For further information, see section *15. Indicator lights and signal relay*.

8.3.5 Buttons on pump

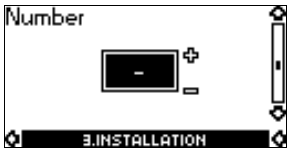


The operating buttons ⊙ and ⊙ on the control panel can be set to these values:

- **Active**
- Not active.

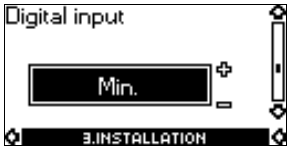
When set to Not active (locked), the buttons do not function. Set the buttons to Not active if the pump should be controlled via an external control system.

8.3.6 Pump number



A number between 1 and 64 can be allocated to the pump. In the case of bus communication, a number must be allocated to each pump.

8.3.7 Digital input



The digital input of the pump (terminal 1, fig. 4, 8 or 14) can be set to different functions.

Select one of the following functions:

- **Min.** (min. curve)
- Max. (max. curve).

The selected function is activated by closing the contact between terminals 1 and 9. See figs 4, 8 and 14.

See also section *11.2 Digital input*.

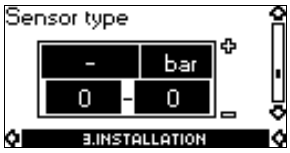
Min.:

When the input is activated, the pump will operate according to the min. curve.

Max.:

When the input is activated, the pump will operate according to the max. curve.

8.3.8 Sensor

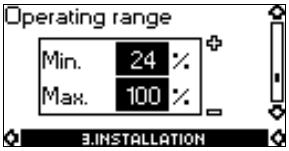


The setting of the sensor is only relevant in the case of controlled operation.

Select among the following values:

- Sensor output signal
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Unit of measurement of sensor:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m^3/h, m^3/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Sensor measuring range.

8.3.9 Operating range



How to set the operating range:

- Set the min. curve within the range from max. curve to 12 % of maximum performance. The pump has been factory-set to 24 % of maximum performance.
- Set the max. curve within the range from maximum performance (100 %) to min. curve.

The area between the min. and max. curves is the operating range.

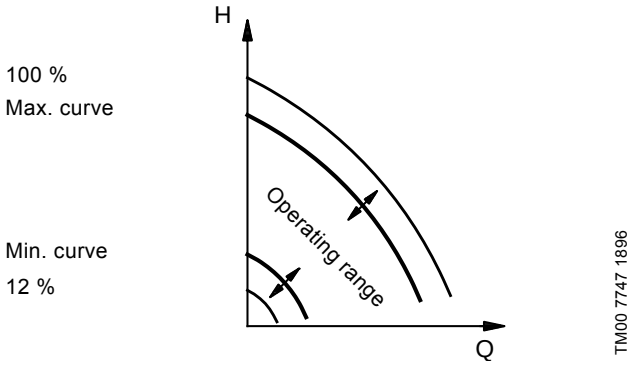


Fig. 33 Setting of the min. and max. curves in % of maximum performance

8.3.10 Motor bearing monitoring (only three-phase pumps)



The motor bearing monitoring function can be set to these values:

- **Active**
- Not active.

When the function is set to Active, a counter in the controller will start counting the mileage of the bearings. See section *8.2.7 Lubrication status of motor bearings (only 11-22 kW)*.

Note

The counter will continue counting even if the function is switched to Not active, but a warning will not be given when it is time for relubrication.

When the function is switched to Active again, the accumulated mileage will again be used to calculate the relubrication time.

8.3.11 Confirming relubrication/replacement of motor bearings (only three-phase pumps)



This function can be set to these values:

- Relubricated (only 11-22 kW)
- Replaced
- **Nothing done**.

When the bearing monitoring function is Active, the controller will give a warning indication when the motor bearings are due to be relubricated or replaced. See section *8.1.3 Fault indications*.

When the motor bearings have been relubricated or replaced, confirm this action in the above display by pressing [OK].

Note: Relubricated cannot be selected for a period of time after confirming relubrication.

8.3.12 Standstill heating (only three-phase pumps)



The standstill heating function can be set to these values:

- Active
- **Not active**.

When the function is set to Active, a low voltage will be applied to the motor windings when the pump is not operating. The applied voltage will ensure that sufficient heat is generated to avoid condensation in the motor.

9. Setting by means of PC Tool E-products

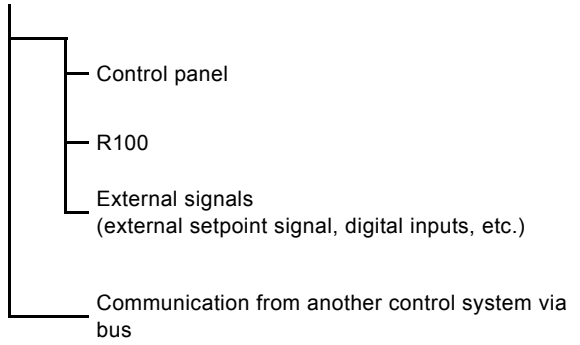
Special setup requirements differing from the settings available via the R100 require the use of Grundfos PC Tool E-products. This again requires the assistance of a Grundfos service technician or engineer. Contact your local Grundfos company for more information.

10. Priority of settings

The priority of settings depends on two factors:

1. control source
2. settings.

1. Control source



2. Settings

- Operating mode Stop
- Operating mode Max. (max. curve)
- Operating mode Min. (min. curve)
- Setpoint setting.

An E-pump can be controlled by different control sources at the same time, and each of these sources can be set differently. Consequently, it is necessary to set an order of priority of the control sources and the settings.

Note: If two or more settings are activated at the same time, the pump will operate according to the function with the highest priority.

Priority of settings without bus communication

Priority	Control panel or R100	External signals
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Setpoint setting	Setpoint setting

Example: If the E-pump has been set to operating mode Max. (max. frequency) via an external signal, such as digital input, the control panel or R100 can only set the E-pump to operating mode Stop.

Priority of settings with bus communication

Priority	Control panel or R100	External signals	Bus communication
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Setpoint setting

Example: If the E-pump is operating according to a setpoint set via bus communication, the control panel or R100 can set the E-pump to operating mode Stop or Max., and the external signal can only set the E-pump to operating mode Stop.

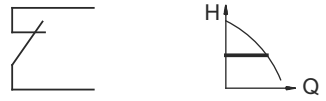
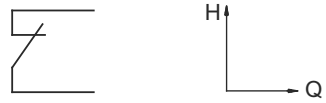
11. External forced-control signals

The pump has inputs for external signals for these forced-control functions:

- Start/stop of pump
- Digital function.

11.1 Start/stop input

Functional diagram: Start/stop input

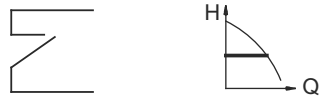
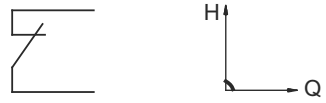
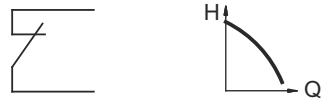
Start/stop (terminals 2 and 3)	
	**Normal duty**
	**Stop**

11.2 Digital input

By means of the R100, one of the following functions can be selected for the digital input:

- Normal duty
- Min. curve
- Max. curve.

Functional diagram: Input for digital function

Digital function (terminals 1 and 9)	
	**Normal duty**
	**Min. curve**
	**Max. curve**

12. External setpoint signal

The setpoint can be remote-set by connecting an analogue signal transmitter to the input for the setpoint signal (terminal 4).

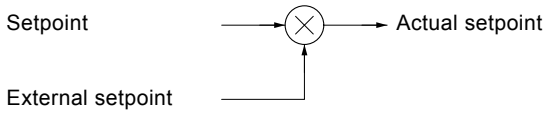


Fig. 34 Actual setpoint as a product (multiplied value) of setpoint and external setpoint

Select the actual external signal, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, via the R100. See section *8.3.3 External setpoint*.

If control mode uncontrolled is selected by means of the R100, the pump can be controlled by any controller.

In control mode controlled, the setpoint can be set externally within the range from $sensor_{min}$ to the setpoint set on the pump or by means of the R100.

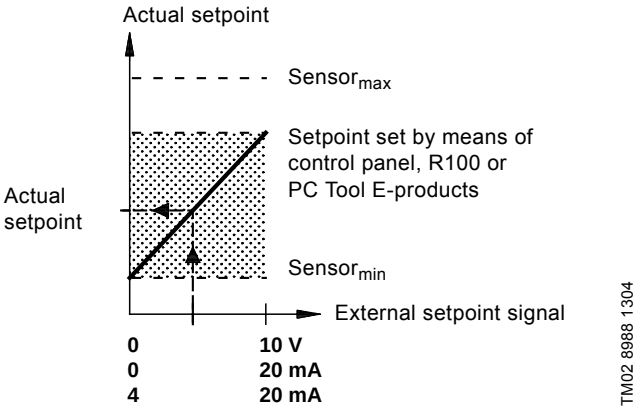


Fig. 35 Relation between the actual setpoint and the external setpoint signal in control mode controlled

Example: At a $sensor_{min}$ value of 0 m, a setpoint set of 20 m and an external setpoint of 80 %, the actual setpoint will be as follows:

H_{actual} = $(H_{set} - H_{min}) \times \%_{external\ setpoint} + H_{min}$
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

In control mode uncontrolled, the setpoint can be set externally within the range from the min. curve to the setpoint set on the pump or by means of the R100.

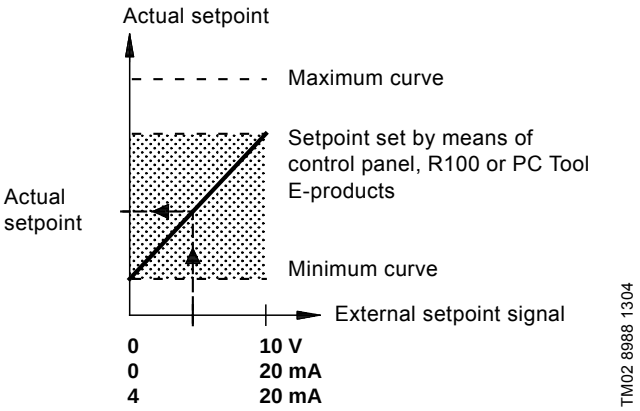


Fig. 36 Relation between the actual setpoint and the external setpoint signal in control mode open loop

13. Bus signal

The pump supports serial communication via an RS-485 input. The communication is carried out according to the Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, and enables connection to a building management system or another external control system.

Operating parameters, such as setpoint, operating mode, etc. can be remote-set via the bus signal. At the same time, the pump can provide status information about important parameters, such as actual value of control parameter, input power, fault indications, etc.

Contact Grundfos for further details.

Note If a bus signal is used, the number of settings available via the R100 will be reduced.

14. Other bus standards

Grundfos offers various bus solutions with communication according to other standards.

15. Indicator lights and signal relay

The operating condition of the pump is indicated by the green and red indicator lights fitted on the pump control panel and inside the terminal box. See figs 37 and 38.

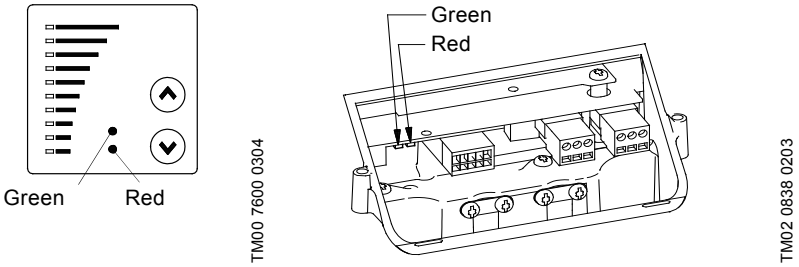


Fig. 37 Position of indicator lights on single-phase pumps

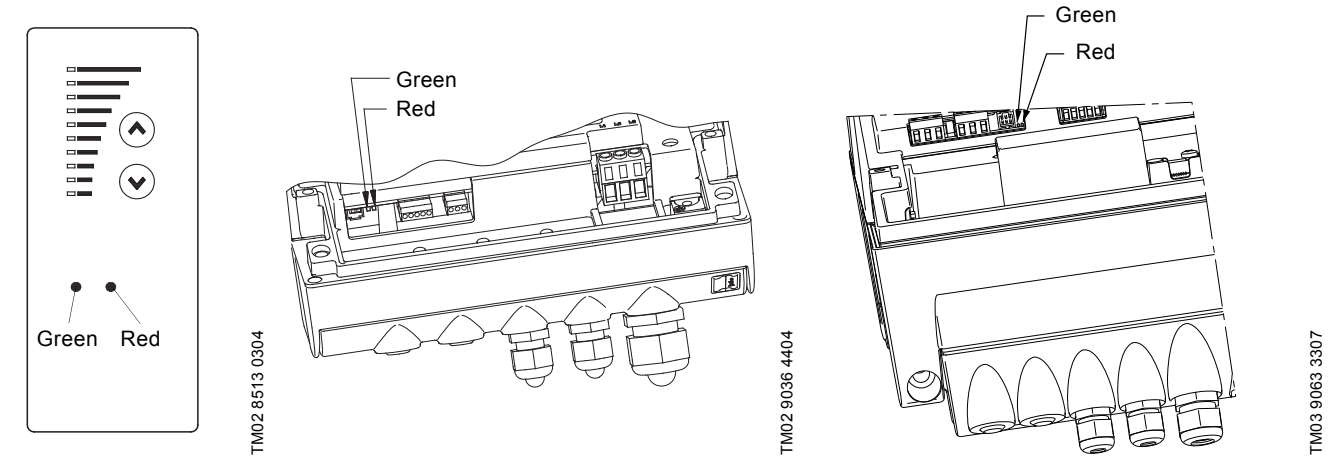
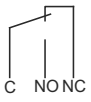
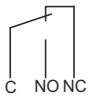
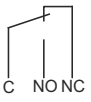
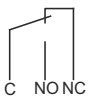


Fig. 38 Position of indicator lights on three-phase pumps

Besides, the pump incorporates an output for a potential-free signal via an internal relay.

For signal relay output values, see section *8.3.4 Signal relay*.

The functions of the two indicator lights and the signal relay are as shown in the following table:

Indicator lights		Signal relay activated during:				Description
Fault (red)	Operation (green)	Fault/alarm, warning and relubricate	Operating	Ready	Pump running	
Off	Off					The power supply has been switched off.
Off	Permanently on					The pump is operating.
Off	Flashing					The pump has been set to stop.
Permanently on	Off					The pump has stopped because of a fault/ alarm or is running with a warning or relubricate indication. If the pump was stopped, restarting will be attempted (it may be necessary to restart the pump by resetting the fault indication).
Permanently on	Permanently on					The pump is operating, but it has or has had a fault/alarm allowing the pump to continue operation or it is operating with a warning or relubricate indication. If the cause is "sensor signal outside signal range", the pump will continue operating according to the max. curve and the fault indication cannot be reset until the signal is inside the signal range. If the cause is "setpoint signal outside signal range", the pump will continue operating according to the min. curve and the fault indication cannot be reset until the signal is inside the signal range.
Permanently on	Flashing					The pump has been set to stop, but it has been stopped because of a fault.

Resetting of fault indication

A fault indication can be reset in one of the following ways:

- Briefly press the button ⌃ or ⌄ on the pump. This will not change the setting of the pump.
  A fault indication cannot be reset by means of ⌃ or ⌄ if the buttons have been locked.
- Switch off the power supply until the indicator lights are off.
- Switch the external start/stop input off and then on again.
- Use the R100. See section *8.1.3 Fault indications*.

When the R100 communicates with the pump, the red indicator light will flash rapidly.

16. Insulation resistance

Up to 7.5 kW

Caution Do not measure the insulation resistance of motor windings or an installation incorporating E-pumps using high voltage megging equipment, as this may damage the built-in electronics.

11-22 kW

Caution Do not measure the insulation resistance of an installation incorporating E-pumps using high voltage megging equipment, as this may damage the built-in electronics.

The motor conductors can be disconnected separately and the insulation resistance of the motor windings can be tested.

17. Emergency operation (only 11-22 kW)

Warning

Never make any connections in the pump terminal box unless all electric supply circuits have been switched off for at least 5 minutes.

Note for instance that the signal relay may be connected to an external supply which is still connected when the mains supply is disconnected.

If the pump has stopped and it does not restart after you have gone through normal remedies, the reason could be a faulty frequency converter. If this is the case, it is possible to establish emergency operation of the pump.

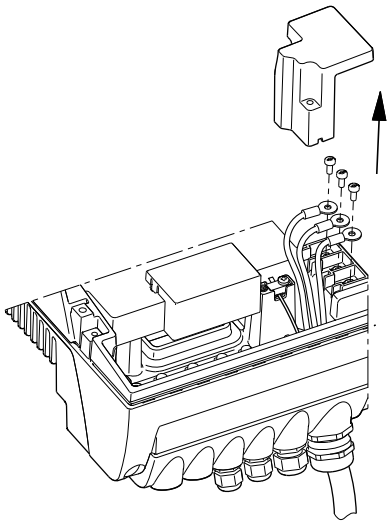
But before you change to emergency operation, we recommend you to check these points:

- Check that the mains supply is OK.
- Check that control signals are working (start/stop signals).
- Check that all alarms have been reset.
- Make a resistance test on the motor windings (disconnect the motor conductors from the terminal box).

If the pump still does not start, the frequency converter is faulty.

To establish emergency operation, proceed as follows:

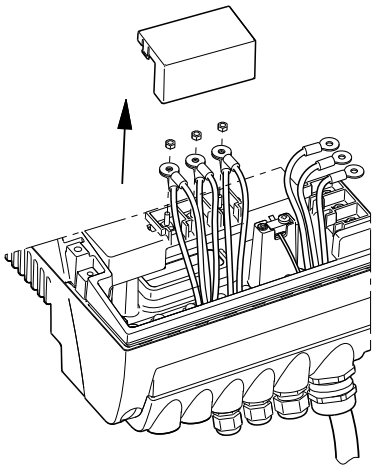
1. Disconnect the three mains conductors, L1, L2, L3, from the terminal box, but leave the protective earth conductor(s) in position on the PE terminal(s).



TM03 8607 2007

Fig. 39 Disconnecting the mains conductors

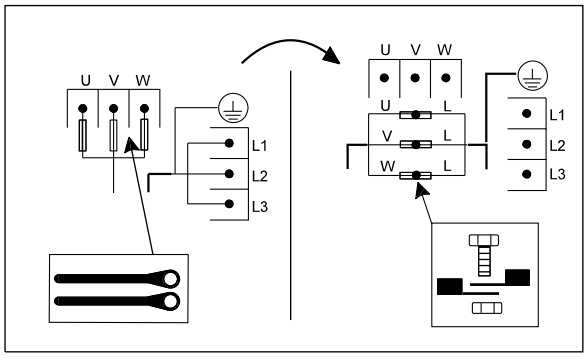
2. Disconnect the motor supply conductors, U/W1, V/U1, W/V1, from the terminal box.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Disconnecting the motor supply conductors

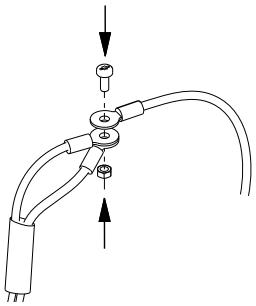
3. Connect the conductors as shown in fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 How to switch an E-pump from normal operation to emergency operation

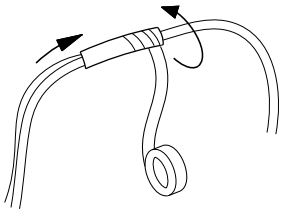
Use the screws from the mains terminals and the nuts from the motor terminals.



TM03 9121 3407

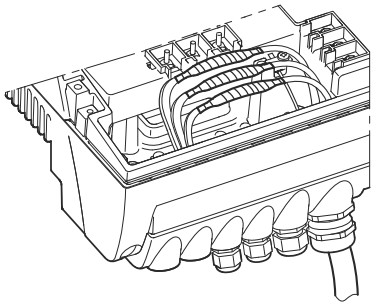
Fig. 42 Connecting the conductors

4. Insulate the three conductors from each other by means of insulating tape or the like.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Insulating the conductors



TM03 9123 3407

Fig. 44 Insulated conductors

Warning

Do not bypass the frequency converter by connecting the mains conductors to the U, V and W terminals.

This may cause hazardous situations for the staff as the high voltage potential of the mains may be transferred to touchable components in the terminal box.

Caution Check the direction of rotation when starting up after switching to emergency operation.

18. Maintenance and service

18.1 Cleaning of the motor

Keep the motor cooling fins and fan blades clean to ensure sufficient cooling of the motor and electronics.

18.2 Relubrication of motor bearings

Pumps up to 7.5 kW

The motor bearings are of the closed type and greased for life. The bearings cannot be relubricated.

Pumps of 11-22 kW

The motor bearings are of the open type and must be relubricated regularly.
The motor bearings are pre-lubricated on delivery. The built-in bearing monitoring function will give a warning indication on the R100 when the motor bearings are due to be relubricated.

Note

Before relubrication, remove the bottom plug in the motor flange and the plug in the bearing cover to ensure that old and excess grease can escape.

Frame size	Quantity of grease [ml]	
	Drive end	Non-drive end
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

When relubricating the first time, use the double quantity of grease as the lubricating channel is still empty.

The recommended grease type is a polycarbamide-based lubricating grease.

18.3 Replacement of motor bearings

Three-phase motors have built-in bearing monitoring function which will give a warning indication on the R100 when the motor bearings are due to be replaced.

18.4 Replacement of varistor (only 11-22 kW)

The varistor protects the pump against mains voltage transients. If voltage transients occur, the varistor will be worn over time and need to be replaced. The more transients, the more quickly the varistor will be worn. When it is time to replace the varistor, R100 and PC Tool E-products will indicate this as a warning.

A Grundfos technician is required for replacement of the varistor. Contact your local Grundfos company for assistance.

18.5 Service parts and service kits

For further information on service parts and service kits, visit www.Grundfos.com, select country, select WebCAPS.

19. Technical data - single-phase pumps

19.1 Supply voltage

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Recommended fuse size

Motor sizes up to 1.1 kW: Max. 10 A.

Standard as well as quick-blow or slow-blow fuses may be used.

19.2 Overload protection

The overload protection of the E-motor has the same characteristic as an ordinary motor protector. As an example, the E-motor can stand an overload of 110 % of I_{nom} for 1 min.

19.3 Leakage current

Earth leakage current < 3.5 mA.

The leakage currents are measured in accordance with EN 61800-5-1.

19.4 Inputs/outputs

Start/stop

External potential-free contact.
Voltage: 5 VDC.
Current: < 5 mA.
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

External potential-free contact.
Voltage: 5 VDC.
Current: < 5 mA.
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.

Setpoint signals

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via internal voltage supply).
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 100 m.
- Voltage signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.
- Current signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.

Sensor signals

- Voltage signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via internal voltage supply).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.
- Current signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.

Internal power supplies

- 10 V power supply for external potentiometer:
  Max. load: 2.5 mA.
  Short-circuit-protected.
- 24 V power supply for sensors:
  Max. load: 40 mA.
  Short-circuit-protected.

Signal relay output

Potential-free changeover contact.
Maximum contact load: 250 VAC, 2 A, cos φ 0.3 - 1.
Minimum contact load: 5 VDC, 10 mA.
Screened cable: 0.5 - 2.5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximum cable length: 500 m.

Bus input

Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, RS-485.
Screened 3-core cable: 0.2 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximum cable length: 500 m.

20. Technical data - three-phase pumps up to 7.5 kW

20.1 Supply voltage

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Recommended fuse sizes

Motor sizes from 0.55 to 5.5 kW: Max. 16 A.
Motor size 7.5 kW: Max. 32 A.

Standard as well as quick-blow or slow-blow fuses may be used.

20.2 Overload protection

The overload protection of the E-motor has the same characteristic as an ordinary motor protector. As an example, the E-motor can stand an overload of 110 % of I_{nom} for 1 min.

20.3 Leakage current

Motor size [kW]	Leakage current [mA]
0.55 to 3.0 (supply voltage < 460 V)	< 3.5
0.55 to 3.0 (supply voltage > 460 V)	< 5
4.0 to 5.5	< 5
7.5	< 10

The leakage currents are measured in accordance with EN 61800-5-1.

20.4 Inputs/output

Start/stop

External potential-free contact.
Voltage: 5 VDC.
Current: < 5 mA.
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

External potential-free contact.
Voltage: 5 VDC.
Current: < 5 mA.
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.

Setpoint signals

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via internal voltage supply).
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 100 m.
- Voltage signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.
- Current signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.

Sensor signals

- Voltage signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via internal voltage supply).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.
- Current signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.

Internal power supplies

- 10 V power supply for external potentiometer:
  Max. load: 2.5 mA.
  Short-circuit-protected.
- 24 V power supply for sensors:
  Max. load: 40 mA.
  Short-circuit-protected.

Signal relay output

Potential-free changeover contact.
Maximum contact load: 250 VAC, 2 A, cos φ 0.3 - 1.
Minimum contact load: 5 VDC, 10 mA.
Screened cable: 0.5 - 2.5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximum cable length: 500 m.

Bus input

Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, RS-485.
Screened 3-core cable: 0.2 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximum cable length: 500 m.

21. Technical data - three-phase pumps, 11-22 kW

21.1 Supply voltage

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Recommended fuse sizes

Motor size [kW]		Max. [A]
2-pole	4-pole	
11	11	32
15	15	36
18.5	18.5	43
22	22	51

Standard as well as quick-blow or slow-blow fuses may be used.

21.2 Overload protection

The overload protection of the E-motor has the same characteristic as an ordinary motor protector. As an example, the E-motor can stand an overload of 110 % of I_{nom} for 1 min.

21.3 Leakage current

Earth leakage current greater than 10 mA.

The leakage currents are measured in accordance with EN 61800-5-1.

21.4 Inputs/output

Start/stop

External potential-free contact.
Voltage: 5 VDC.
Current: < 5 mA.
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

External potential-free contact.
Voltage: 5 VDC.
Current: < 5 mA.
Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.

Setpoint signals

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via internal voltage supply).
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 100 m.
- Voltage signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.
- Current signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.

Sensor signals

- Voltage signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via internal voltage supply).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum voltage signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.
- Current signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % at maximum current signal.
  Screened cable: 0.5 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximum cable length: 500 m.

Internal power supplies

- 10 V power supply for external potentiometer:
  Max. load: 2.5 mA.
  Short-circuit-protected.
- 24 V power supply for sensors:
  Max. load: 40 mA.
  Short-circuit-protected.

Signal relay output

Potential-free changeover contact.
Maximum contact load: 250 VAC, 2 A, cos φ 0.3 - 1.
Minimum contact load: 5 VDC, 10 mA.
Screened cable: 0.5 - 2.5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximum cable length: 500 m.

Bus input

Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, RS-485.
Screened 3-core cable: 0.2 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximum cable length: 500 m.

22. Other technical data

EMC (electromagnetic compatibility to EN 61800-3)

Motor [kW]		Emission/immunity
2-pole	4-pole	
0.12	0.12	Emission: Motors may be installed in residential areas (first environment), unrestricted distribution, corresponding to CISPR11, group 1, class B. Immunity: Motors fulfil the requirements for both the first and second environment.
0.18	0.18	
0.25	0.25	
0.37	0.37	
0.55	0.55	
0.75	0.75	
1.1	1.1	
1.5	1.5	
2.2	2.2	
3.0	3.0	
4.0	4.0	
5.5	-	
7.5	-	
-	5.5	Emission: The motors are category C3, corresponding to CISPR11, group 2, class A, and may be installed in industrial areas (second environment). If equipped with an external Grundfos EMC filter, the motors are category C2, corresponding to CISPR11, group 1, class A, and may be installed in residential areas (first environment). Warning When the motors are installed in residential areas, supplementary measures may be required as the motors may cause radio interference.
-	7.5	
11	11	
15	15	
18.5	18.5	
22	-	

Motor sizes 11, 18.5 and 22 kW comply with EN 61000-3-12 provided that the short-circuit power at the interface point between the user's electrical installation and the public power supply network is greater than or equal to the values stated below. It is the responsibility of the installer or user to ensure, by consultation with the power supply network operator, if necessary, that the motor is connected to a power supply with a short-circuit power greater than or equal to these values:

Motor size [kW]	Short-circuit power [kVA]
11	1500
15	-
18.5	2700
22	3000

Note: 15 kW motors do not comply with EN 61000-3-12.

By installing an appropriate harmonic filter between the motor and the power supply, the harmonic current content will be reduced. In this way the 15 kW motor will comply with EN 61000-3-12.

Immunity:
The motors fulfil the requirements for both the first and second environment.

Contact Grundfos for further information.

Enclosure class

- Single-phase pumps: IP55 (IEC 34-5).
- Three-phase pumps, 0.55 - 7.5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Three-phase pumps, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Insulation class

F (IEC 85).

Ambient temperature

During operation:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C, without derating

During storage/transport:

- -30 - +60 °C (up to 7.5 kW)
- -25- +70 °C (11-22 kW).

Relative air humidity

Maximum 95 %.

Sound pressure level

Single-phase pumps:

< 70 dB(A).

Three-phase pumps

Motor [kW]	Speed stated on nameplate [min^{-1}]		Sound pressure level [dB(A)]
	2-pole	4-pole	
0.55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0.75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1.1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1.5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2.2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3.0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4.0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5.5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7.5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18.5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

Subject to alterations.

Превод на оригиналната английска версия.

СЪДЪРЖАНИЕ

		Стр.
1.	**Символи в този документ**	**33**
2.	**Обща информация**	**33**
3.	**Общо описание**	**33**
3.1	Настройки	33
3.2	Сдвоени помпи	34
4.	**Механичен монтаж**	**34**
4.1	Охлаждане на двигателя	34
4.2	Монтаж на открито	34
5.	**Електрическо свързване**	**34**
5.1	Изисквания към кабелите	34
5.2	Електрическо свързване - монофазни помпи	34
5.3	Електрическо свързване - трифазни помпи до 7,5 kW	36
5.4	Електрическо свързване - трифазни помпи, 11-22 kW	38
5.5	Сигнални кабели	41
5.6	Bus проводник	41
5.7	Комуникационен кабел за TPED помпи	41
6.	**Режими**	**42**
6.1	Преглед на режимите	42
6.2	Режим на работа	42
6.3	Режим на управление	43
6.4	Заводски настройки	43
7.	**Настройване чрез контролния панел**	**43**
7.1	Задаване на точка на настройка	44
7.2	Задаване на режим Максимална крива	44
7.3	Задаване на режим Минимална крива	44
7.4	Пускане/спиране на помпата	44
8.	**Настройване чрез R100**	**44**
8.1	Меню РАБОТА	46
8.2	Меню СТАТУС	47
8.3	Меню ИНСТАЛИРАНЕ	48
9.	**Настройка чрез PC Tool E-products**	**51**
10.	**Приоритет на настройките**	**51**
11.	**Външни сигнали за силово управление**	**52**
11.1	Вход старт/стоп	52
11.2	Цифров вход	52
12.	**Външен сигнал за точката на настройка**	**52**
13.	**Bus сигнал**	**53**
14.	**Други bus стандарти**	**53**
15.	**Светлинни индикатори и сигнално реле**	**53**
16.	**Изолационно съпротивление**	**54**
17.	**Авариен режим на работа (само за мощности 11-22 kW)**	**55**
18.	**Поддръжка и сервиз**	**56**
18.1	Почистване на двигателя	56
18.2	Смазване на лагерите на двигателя	56
18.3	Подмяна на лагерите на мотора	56
18.4	Подмяна на варистора (само за мощности 11-22 kW)	56
18.5	Резервни части и сервизни комплекти	56
19.	**Технически данни - монофазни помпи**	**56**
19.1	Захранващо напрежение	56
19.2	Защита от претоварване	56
19.3	Ток на утечка	56
19.4	Входове/Изходи	56
20.	**Технически данни - трифазни помпи до 7,5 kW**	**57**
20.1	Захранващо напрежение	57
20.2	Защита от претоварване	57
20.3	Ток на утечка	57
20.4	Входове/Изходи	57
21.	**Технически данни - трифазни помпи, 11-22 kW**	**57**
21.1	Захранващо напрежение	57
21.2	Защита от претоварване	57
21.3	Ток на утечка	57
21.4	Входове/Изходи	58
22.	**Други технически данни**	**58**
23.	**Отстраняване на отпадъци**	**60**



Предупреждение

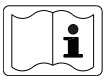
Преди монтажа, прочетете тези инструкции за експлоатация и работа. Монтажът и експлоатацията трябва да съответстват на местните правила и наредби и инженерната практика.

1. Символи в този документ



Предупреждение

Ако тези инструкции за безопасност не се спазват, това може да доведе до наранявания.





Предупреждение

Повърхността на продукта може да бъде силно нагорещена и това да причини изгаряне или нараняване.

Внимание

Неспазването на тези инструкции за безопасност може да доведе до неизправност или повреда на оборудването.

Указание

Бележки и инструкции, които улесняват работата и осигуряват безопасна работа.

2. Обща информация

Тези инструкции за монтаж и експлоатация са допълнение към инструкциите за монтаж и експлоатация за съответните стандартни помпи TP, TPD, NK, NKG и NB, NBG. За инструкции, които не са описани тук, вижте инструкциите за монтаж и експлоатация за стандартната помпа.

3. Общо описание

E-помпите на Grundfos са оборудвани със стандартни двигатели с вграден честотен конвертор. Помпите позволяват монофазно или трифазно свързване на захранването.

Помпите са оборудвани с вграден PI контролер и могат да бъдат настроени за управление чрез външен сензор на следните параметри:

- налягане
- диференциално налягане
- температура
- диференциална температура
- дебит.

Фабрично, помпите са настроен0и към режим на управление без контрол. PI контролерът може да бъде активиран чрез R100.

Обикновено помпите се използват като циркулаторни помпи в големи отоплителни и охлаждащи водни системи с различни изисквания.

3.1 Настройки

Желаната точка на настройка може да бъде зададена по три различни начина:

- директно чрез контролния панел на помпата
- чрез вход за външен сигнал за точката на настройка,
- чрез безжично дистанционно управление R100 на Grundfos.

Всички други настройки се задават чрез R100. Важните параметри, като например действителната стойност на контролния параметър, консумираната мощност и др., могат да бъдат отчетени чрез R100.

3.2 Сдвоени помпи

Сдвоените помпи не изискват никакъв външен контролер.

4. Механичен монтаж

Указание С цел запазване на UL/cURus одобрението следвайте допълнителните процедури за монтаж на страница 818.

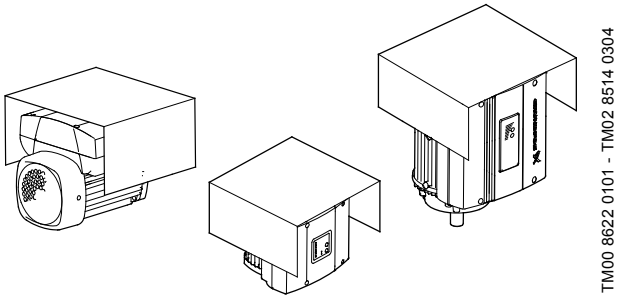
4.1 Охлаждане на двигателя

За да осигурите подходящо охлаждане на двигателя и електронните компоненти, спазвайте следните изисквания:

- Уверете се, че има достатъчно охлаждащ въздух.
- Поддържайте температурата на охлаждащия въздух под 40 °C.
- Подържайте чисти охлаждащите ребра и перките на вентилатора.

4.2 Монтаж на открито

При монтаж на открито помпата трябва да бъде оборудвана с подходящ капак, за да се избегне отлагане на конденз върху електронните компоненти. Вижте фиг. 1.



Фиг. 1 Примери за капак

Свалете ориентираната надолу пробка за източване, за да се избегне акумулиране на влага и вода във вътрешността на мотора.

Вертикално монтираните помпи съответстват на IP55 след отстраняването на пробката за източване. Хоризонтално монтираните помпи променят своя клас на приложение и съответстват на IP54.

5. Електрическо свързване

За описание на електрическото свързване на E-помпите вижте страниците по-долу:

5.2 Електрическо свързване - монофазни помпи, страница 34

5.3 Електрическо свързване - трифазни помпи до 7,5 kW, страница 36

5.4 Електрическо свързване - трифазни помпи, 11-22 kW, страница 38.

5.1 Изисквания към кабелите

5.1.1 Размер на кабела

Монофазно захранване

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Трифазно захранване

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Проводници

Тип

Само медни многожилни проводници.

Температурен клас

Температурен клас за изолацията на проводниците: 60 °C (140 °F).

Температурен клас за външната оплетка на кабела: 75 °C (167 °F).

5.2 Електрическо свързване - монофазни помпи

Предупреждение

Потребителят или монтажникът е отговорен за правилното заземяване и защита, съобразно действащите държавни и местни стандарти. Всички операции трябва да се изпълняват от квалифициран персонал.

Предупреждение

Не изпълнявайте свързване към клемната кутия на помпата, ако всички захранващи електрически връзки не са били изключени най-малко 5 минути преди това.

Обърнете внимание например, че сигналното реле може да е свързано към външно захранване, което все още да е включено, когато главното захранване е изключено.

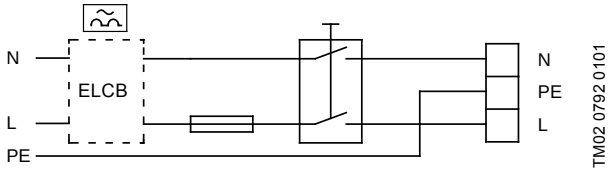
Предупреждението по-горе е указано върху клемната кутия на мотора, посредством този жълт символ:

Предупреждение

По време на работа на помпата повърхността на клемната кутия може да достигне температура над 70 °C.

5.2.1 Подготовка

Преди да свържете E-помпата към електрическото захранване, вземете предвид описаното на фигурата по-долу.



Фиг. 2 Свързана към електрическо захранване помпа с превключвател на захранването, защитен предпазител, допълнителна защита и защитно заземяване

5.2.2 Защита от токов удар - индиректен контакт

Предупреждение

Помпата трябва да бъде заземена и защитена от индиректен контакт, съгласно държавните разпоредби.

Защитните заземителни проводници трябва винаги да са обозначени с жълто/зелено (PE) или жълто/зелено/синьо (PEN).

5.2.3 Защитни предпазители

За препоръчителни размери на предпазителите, вижте раздел *19.1 Захранващо напрежение*.

5.2.4 Допълнителна защита

Ако помпата е свързана към електрическа инсталация, в която се използва заземителен предпазител (ELCB) като допълнителна защита, този предпазител трябва да е от тип, означен със следния символ:

ELCB

Необходимо е да се вземе предвид общата стойност на токови утечки на цялото електрическо оборудване в инсталацията.

Токовите утечки на двигателя при нормална работа може да видите в раздел *19.3 Ток на утечка*.

По време на стариране и при асиметрични захранващи системи, токовите утечки може да са повече от нормалното и в резултат на това заземителният предпазител може да изключи.

5.2.5 Защита на двигателя

Не са необходими допълнителни защити. Двигателят е оборудван с термична защита срещу бавно претоварване и блокиране (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Защита срещу колебания в захранващото напрежение

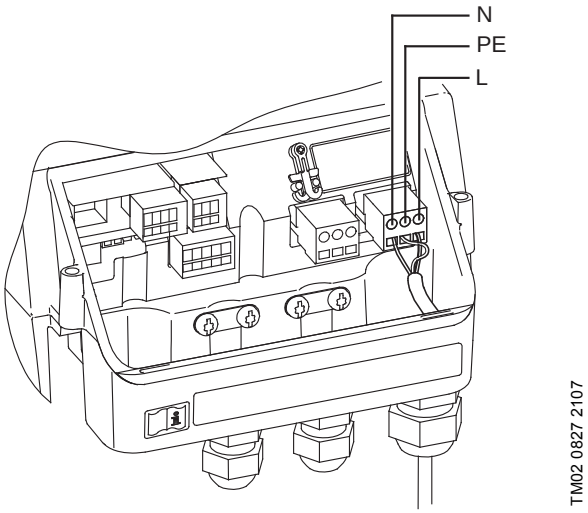
Помпата е защитена срещу колебания в напрежението чрез вградени варистори между фаза-нула и фаза-земя.

5.2.7 Захранващо напрежение и захранване

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Захранващото напрежение и честотата са отбелязани на етикета на помпата. Уверете се, че двигателят е подходящ за електрическото захранване, достъпно на мястото на монтаж на помпата.

Проводниците в клемната кутия трябва да бъдат възможно най-къси. Изключение от това прави защитния заземителен проводник, който трябва да е достатъчно дълъг, тъй като той се изключва последен, в случаите на издърпване на кабела от неговия вход по невнимание.



Фиг. 3 Свързване на ел. захранването

Уплътнения за кабел

Уплътненията за кабел съответстват на EN 50626.

- 2 x M16 уплътнения за кабел, диаметър на кабела ∅4-∅10
- 1 x M20 уплътнения за кабел, диаметър на кабела ∅10-∅14
- 1 вход за кабел за M16 уплътнение за кабел.

Предупреждение

Ако захранващият кабел е повреден, той трябва да бъде заменен от квалифициран персонал.

Типове мрежи

Монофазните E-помпи могат да бъдат свързвани към всички видове мрежи.

Предупреждение

Не свързвайте монофазни E-помпи към захранващи системи с напрежение между фазата и земята по-високо от 250 V.

5.2.8 Включване/изключване на помпата

Внимание Броят на пусканията и спиранията посредством захранващото напрежение не трябва да надвишава 4 пъти на час.

Когато помпата се включи посредством захранването, тя ще стартира след приблизително 5 секунди.

Ако са необходими повече пускания и спирания, използвайте входа за външен старт/стоп, за да включите/изключите помпата.

Когато помпата се включи посредством външен превключвател за пускане/спиране, тя ще стартира незабавно.

5.2.9 Връзки

Указание Ако не е свързан външен превключвател за включване/изключване, свържете клеми 2 и 3 накъсо.

Като предпазна мярка, проводниците, които трябва да се свържат към описаните по-долу групи връзки, трябва да бъдат отделени един от друг чрез подсилена изолация по цялата им дължина:

Група 1: Входове

- Включване/изключване, клеми 2 и 3
- Цифров вход, клеми 1 и 9
- Вход за точката на настройка, клеми 4, 5 и 6
- Вход за сензор, клеми 7 и 8
- GENIbus връзка, клеми B, Y и A

Всички входове (група 1) са вътрешно отделени от провеждащите захранването части чрез подсилена изолация и са галванично отделени от другите вериги. Всички контролни клеми са снабдени със защитно свръхниско напрежение (PELV), като по този начин се осигурява защита от токов удар.

Група 2: Вход (предавателен сигнал, клеми NC, C, NO)

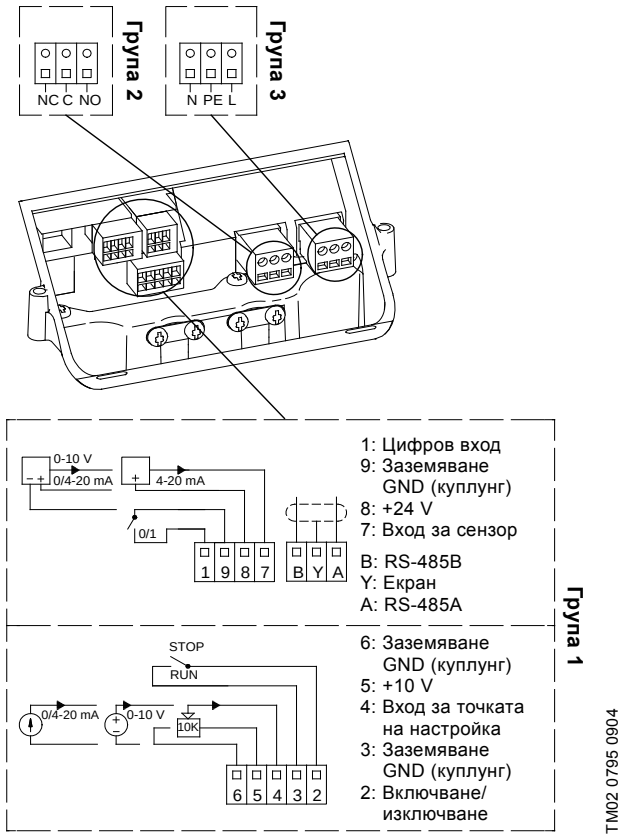
Изходът (група 2) е галванично отделен от другите вериги. Затова захранващото напрежение или защитно свръхниско напрежение могат да се свържат към изхода според желанието на потребителя.

Група 3: Захранване от електрическата мрежа (клеми N, PE, L)

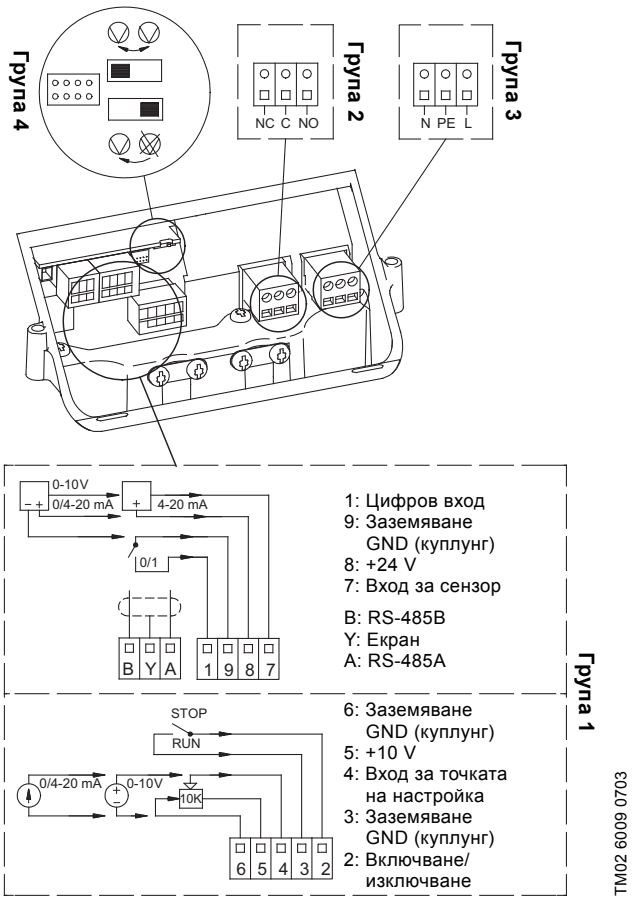
Група 4: Кабел за комуникация (8 изводен мъжки/щифтов конектор) - **само TPED**

Кабелът за комуникация е свързан с конектора в група 4. Кабелът осигурява комуникацията между двете помпи, независимо дали са свързани един или два сензора за налягането, вижте раздел *5.7 Комуникационен кабел за TPED помпи*.

Селекторният ключ в група 4 помага за смяната на режимите "редуване" и "в готовност". Вижте описанието в раздел *6.2.1 Допълнителни режими на работа - TPED помпи*.



Фиг. 4 Свързващи клеми - TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE



Фиг. 5 Сързващи клеми - TPED

Галваничното разделяне трябва да отговаря на изискванията за подсилена изолация, включително разстоянията за повърхностен пробив и въздушните междини, посочени в стандарта EN 60335.

5.3 Електрическо свързване - трифазни помпи до 7,5 kW

Предупреждение

Потребителят или монтажникът е отговорен за правилното заземяване и защита, съобразно действащите държавни и местни стандарти. Всички операции трябва да се изпълняват от квалифициран персонал.

Предупреждение

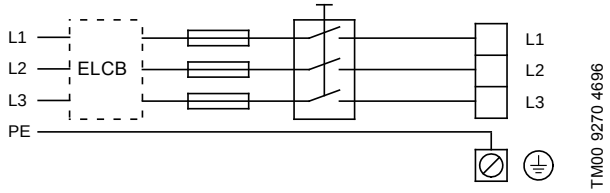
Не изпълнявайте свързване към клемната кутия на помпата, ако всички захранващи електрически връзки не са били изключени най-малко 5 минути преди това.

Обърнете внимание например, че сигналното реле може да е свързано към външно захранване, което все още да е включено, когато главното захранване е изключено.

Предупреждението по-горе е указано върху клемната кутия на мотора, посредством този жълт символ.

5.3.1 Подготовка

Преди да свържете E-помпата към електрическото захранване, вземете предвид описаното на фигурата по-долу.



Фиг. 6 Свързана към електрическо захранване помпа с превключвател на захранването, зашитен предпазители, допълнителна защита и защитно заземяване

5.3.2 Защита от токов удар - индиректен контакт

Предупреждение

Помата трябва да бъде заземена съгласно държавните разпоредби.

Тъй като токовите утечки на двигатели с мощност от 4 - 7,5 kW са > 3,5 mA, вземайте допълнителни предпазни мерки при заземяването на тези двигатели.

Стандартите EN 50178 и BS 7671 уточняват следните предпазни мерки, които трябва да се вземат при наличие на токови утечки > 3,5 mA:

- Помпата трябва да е стационарна и монтирана неподвижно.
- Помпата трябва да е постоянно свързана към електрическото захранване.
- Заземителната връзка трябва да е изпълнена с двойни проводници.

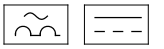
Защитните заземителни проводници трябва винаги да са обозначени с жълто/зелено (PE) или жълто/зелено/синьо (PEN).

5.3.3 Защитни предпазители

За препоръчаните размери на предпазителите, вижте раздел *20.1 Захранващо напрежение*.

5.3.4 Допълнителна защита

Ако помпата е свързана към електрическа инсталация, в която се използва заземителен предпазител (ELCB) като допълнителна защита, този предпазител трябва да е от типа, означен със следните символи:



Този предпазител е от **тип B.**
Необходимо е да се вземе предвид общата стойност на токови утечки на цялото електрическо оборудване в инсталацията.

Токовите утечки на двигателя при нормална работа може да видите в раздел *20.3 Ток на утечка*.

По време на стариране и при асиметрични захранващи системи, токовите утечки може да са повече от нормалното и в резултат на това заземителният предпазител може да изключи.

5.3.5 Защита на двигателя

Не са необходими допълнителни защити. Двигателят е оборудван с термична защита срещу бавно претоварване и блокиране (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Защита срещу колебания в захранващото напрежение

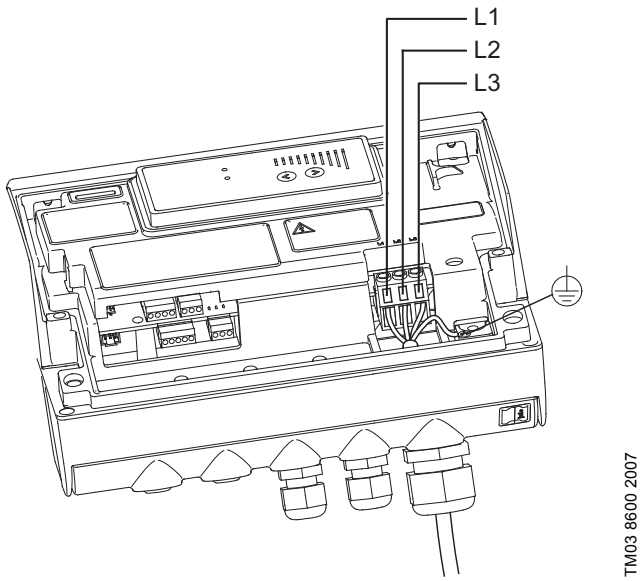
Помпата е защитена от колебания в напрежението чрез вградени варистори между фазите и между фази и земя.

5.3.7 Захранващо напрежение и захранване

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Захранващото напрежение и честотата са отбелязани на етикета на помпата. Уверете се, че помпата е подходяща за електрическото захранване, достъпно на мястото на монтаж.

Проводниците в клемната кутия трябва да бъдат възможно най-къси. Изключение от това прави защитния заземителен проводник, който трябва да е достатъчно дълъг, тъй като той се изключва последен, в случаите на издърпване на кабела от неговия вход по невнимание.



Фиг. 7 Свързване на ел. захранването

Уплътнения за кабел

Уплътненията за кабел съответстват на EN 50626.

- 2 x M16 уплътнения за кабел, диаметър на кабела ∅4-∅10
- 1 x M20 уплътнение за кабел, диаметър на кабела ∅9-∅17
- 2 x M16 входа за кабел.

Предупреждение
Ако захранващият кабел е повреден, той трябва да бъде заменен от квалифициран персонал.

Типове мрежи

Трифазни E-помпи помпи може да се свързват към всички типове мрежи.

Предупреждение
Не свързвайте трифазни E-помпи към захранване с напрежение между фаза и земя над 440 V.

5.3.8 Пускане/спиране на помпата

Внимание Броят на пусканията и спиранията посредством захранващото напрежение не трябва да надвишава 4 пъти на час.

Когато помпата се включи посредством захранването, тя ще се стартира след приблизително 5 секунди.

Ако са необходими повече пускания и спирания, използвайте входа за външен старт/стоп, за да включите/изключите помпата.

Когато помпата се включи посредством външен превключвател за пускане/спиране, тя ще стартира незабавно.

Автоматично рестартиране

Указание Ако помпа, настроена за автоматично рестартиране, е спряла поради неизправност, тя автоматично ще се стартира отново, когато проблемът бъде отстранен.

Въпреки това, автоматичното рестартиране се прилага единствено за типове повреди с настройка за автоматично рестартиране. Тези неизправности може да бъдат следните:

- временно претоварване
- неизправност в електрическото захранване.

5.3.9 Връзки

Указание Ако не е свързан външен превключвател за пускане/спиране, свържете клеми 2 и 3 накъсо.

Като предпазна мярка, проводниците, които трябва да се свържат към описаните по-долу групи връзки, трябва да бъдат отделени един от друг чрез подсилена изолация по цялата им дължина:

Група 1: Входове

- Пускане/спиране, клеми 2 и 3
- Цифров вход, клеми 1 и 9
- Вход за точката на настройка, клеми 4, 5 и 6
- Вход за сензор, клеми 7 и 8
- GENIbus връзка, клеми B, Y и A

Всички входове (група 1) са вътрешно отделени от провеждащите захранването части чрез подсилена изолация и са галванично отделени от другите вериги. Всички контролни клеми са снабдени със защитно свръхниско напрежение (PELV), като по този начин се осигурява защита от токов удар.

Група 2: Вход (предавателен сигнал, клеми NC, C, NO)

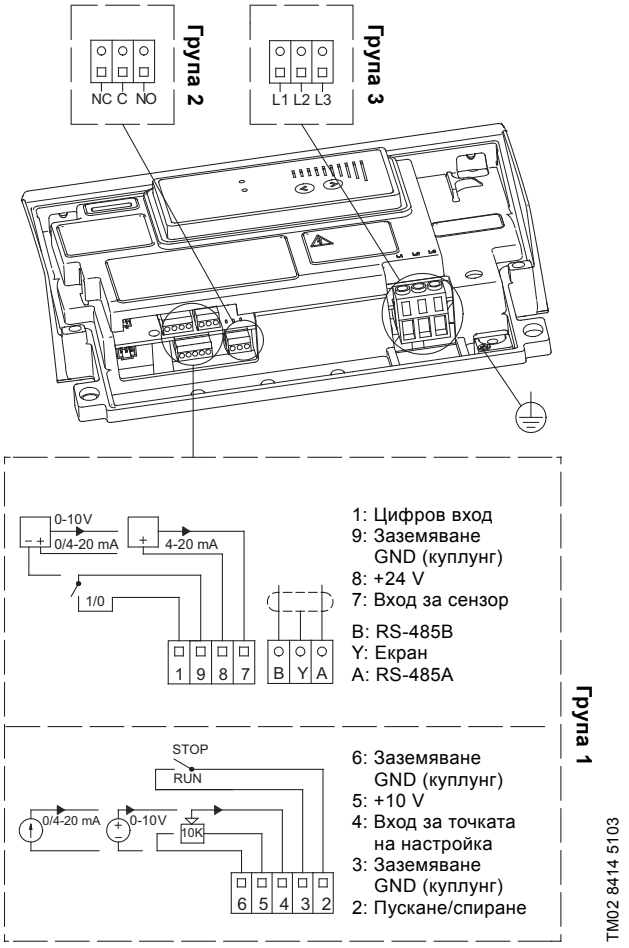
Изходът (група 2) е галванично отделен от другите вериги. Затова захранващото напрежение или защитното свръхниско напрежение могат да се свържат към изхода според желанието на потребителя.

Група 3: Захранване (terminals L1, L2, L3)

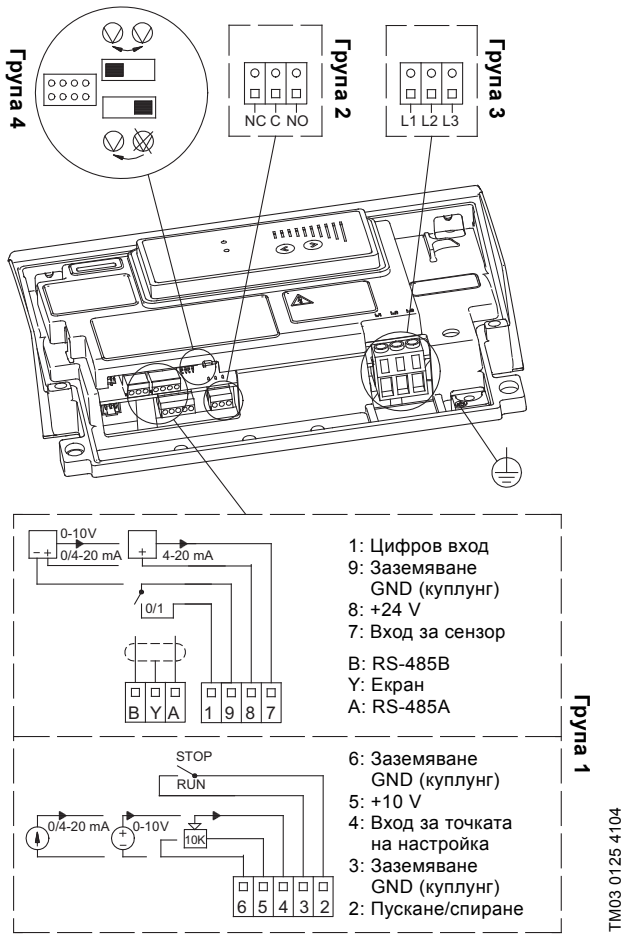
Група 4: Кабел за комуникация (8 изводен мъжки/щифтов конектор) - **само TPED**

Кабелът за комуникация е свързан с конектора в група 4. Кабелът осигурява комуникацията между двете помпи, независимо дали са свързани един или два сензора за налягане, вижте раздел *5.7 Комуникационен кабел за TPED помпи*.

Селекторният ключ в група 4 помага за превключване на режимите "редуване" и "в готовност". Вижте описанието в раздел *6.2.1 Допълнителни режими на работа - TPED помпи*.



Фиг. 8 Свързващи клеми - TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE



Фиг. 9 Сързващи клеми - TPED

Галваничното разделяне трябва да отговаря на изискванията за подсилена изолация, включително разстоянията за повърхностен пробив и въздушните междини, посочени в стандарта EN 60335.

5.4 Електрическо свързване - трифазни помпи, 11-22 kW



Предупреждение

Потребителят или монтажникът е отговорен за правилното заземяване и защита, съобразно действащите държавни и местни стандарти. Всички операции трябва да се изпълняват от квалифициран персонал.



Предупреждение

Не изпълнявайте свързване към клемната кутия на помпата, ако всички захранващи електрически връзки не са били изключени най-малко 5 минути преди това.

Обърнете внимание например, че сигналното реле може да е свързано към външно захранване, което все още да е включено, когато главното захранване е изключено.

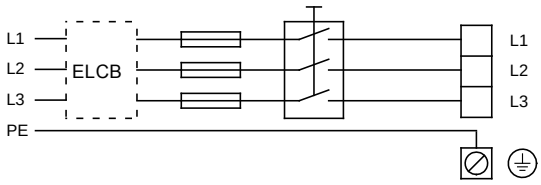


Предупреждение

По време на работа на помпата повърхността на клемната кутия може да достигне температура над 70 °C.

5.4.1 Подготовка

Преди да свържете E-помпата към електрическото захранване, вземете предвид описаното на фигурата по-долу.



Фиг. 10 Свързана към електрическо захранване помпа с превключвател на захранването, защитен предпазители, допълнителна защита и защитно заземяване

5.4.2 Защита от токов удар - индиректен контакт

Предупреждение

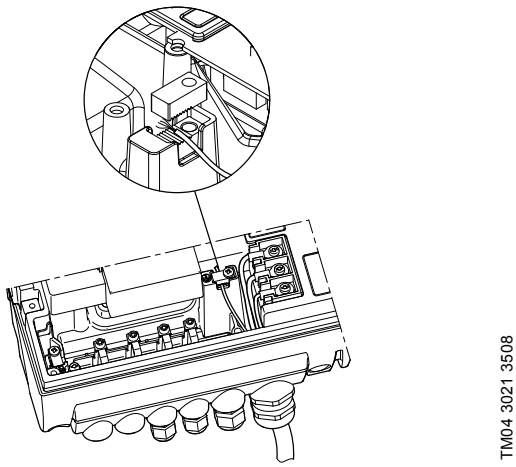
Помата трябва да бъде заземена съгласно държавните разпоредби.

Тъй като токовите утечки на мотори с мощност от 11-22 kW са > 10 mA, вземайте допълнителни предпазни мерки при заземяването на тези мотори.

В стандарта EN 61800-5-1 изрично е уточнено, че помпата трябва да е стационарна и монтирана неподвижно, в случай че токовите утечки са > 10 mA.

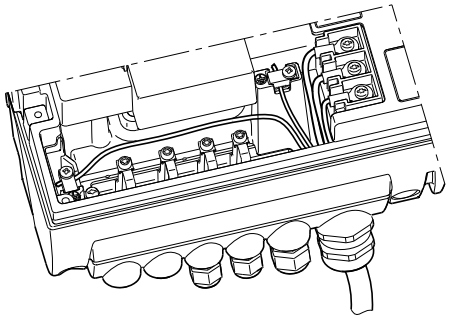
Едно от описаните по-долу изисквания трябва да е изпълнено:

- Единичен защитен заземителен проводник, със сечение минимум 10 mm^2 мед.



Фиг. 11 Свързване на единичен защитен заземителен проводник чрез един от проводниците на 4 жилен захранващ кабел (със сечение минимум 10 mm^2)

- Два защитни заземителни проводника със същото сечение, като това на захранващите проводници, с един проводник, свързан към допълнителна заземителна клема в клемната кутия.



Фиг. 12 Свързване на два защитни заземителни проводника, с помощта на два от проводниците на 5 жилен захранващ кабел

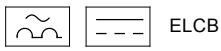
Защитните заземителни проводници трябва винаги да са обозначени с жълто/зелено (PE) или жълто/зелено/синьо (PEN).

5.4.3 Защитни предпазители

За препоръчаните размери на предпазителите, вижте раздел *21.1 Захранващо напрежение*.

5.4.4 Допълнителна защита

Ако помпата е свързана към електрическа инсталация, в която се използва заземителен предпазител (ELCB) като допълнителна защита, този предпазител трябва да е от типа, означен със следните символи:



Този предпазител е от **тип B.**
Необходимо е да се вземе предвид общата стойност на токови утечки на цялото електрическо оборудване в инсталацията.

Токовите утечки на двигателя при нормална работа може да видите в раздел *21.3 Ток на утечка*.

По време на стариране и при асиметрични захранващи системи, токовите утечки може да са повече от нормалното и в резултат на това заземителният предпазител може да изключи.

5.4.5 Защита на двигателя

Не са необходими допълнителни защити. Двигателят е оборудван с термична защита срещу бавно претоварване и блокиране (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Защита срещу колебания в захранващото напрежение

Помпата е защитена от колебания в захранващото напрежение, съгласно с EN 61800-3 и е способна да издържи на VDE 0160 импулс.

Помпата е снабдена със заменим варистор, който е част от защитата от колебание в напрежението.

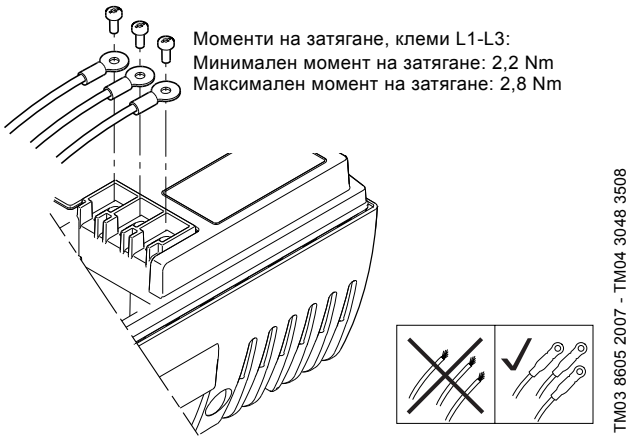
С времето варисторът се износва и е необходимо да бъде заменен с нов. При настъпване на необходимостта от замяна, R100 и PC Tool E-products указват за това с предупреждение. Вижте *18. Поддръжка и сервиз*.

5.4.7 Захранващо напрежение и захранване

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Захранващото напрежение и честотата са отбелязани на етикета на помпата. Уверете се, че двигателят е подходящ за електрическото захранване, достъпно на мястото на монтаж на помпата.

Проводниците в клемната кутия трябва да бъдат възможно най-къси. Изключение от това прави защитния заземителен проводник, който трябва да е достатъчно дълъг, тъй като той се изключва последен, в случаите на издърпване на кабела от неговия вход по невнимание.



Фиг. 13 Свързване на ел. захранването

Уплътнения за кабел

Уплътненията за кабел съответстват на EN 50626.

- 1 x M40 уплътнение за кабел, диаметър на кабела ∅16-∅28
- 1 x M20 уплътнение за кабел, диаметър на кабела ∅9-∅17
- 2 x M16 уплътнения за кабел, диаметър на кабела ∅4-∅10
- 2 x M16 входа за кабел.

Предупреждение

Ако захранващият кабел е повреден, той трябва да бъде заменен от квалифициран персонал.

Типове мрежи

Трифазни E-помпи помпи може да се свързват към всички типове мрежи.

Предупреждение

Не свързвайте трифазни E-помпи към захранване с напрежение между фаза и земя над 440 V.

5.4.8 Пускане/спиране на помпата

Внимание Броят на пусканията и спиранията посредством захранващото напрежение не трябва да надвишава 4 пъти на час.

Когато помпата се включи посредством захранването, тя ще се стартира след приблизително 5 секунди.

Ако са необходими повече пускания и спирания, използвайте входа за външен старт/стоп, за да включите/изключите помпата.

Когато помпата се включи посредством външен превключвател за пускане/спиране, тя ще се стартира незабавно.

5.4.9 Връзки

Указание Ако не е свързан външен превключвател за пускане/спиране, свържете клеми 2 и 3 накъсо.

Като предпазна мярка, проводниците, които трябва да се свържат към описаните по-долу групи връзки, трябва да бъдат отделени един от друг чрез подсилена изолация по цялата им дължина:

Група 1: Входове

- Пускане/спиране, клеми 2 и 3
- Цифров вход, клеми 1 и 9
- Вход за точката на настройка, клеми 4, 5 и 6
- Вход за сензор, клеми 7 и 8
- GENIbus връзка, клеми B, Y и A

  Всички входове (група 1) са вътрешно отделени от провеждащите захранването части чрез подсилена изолация и са галванично отделени от другите вериги. Всички контролни клеми са снабдени със защитно свръхниско напрежение (PELV), като по този начин се осигурява защита от токов удар.

Група 2: Вход (предавателен сигнал, клеми NC, C, NO)

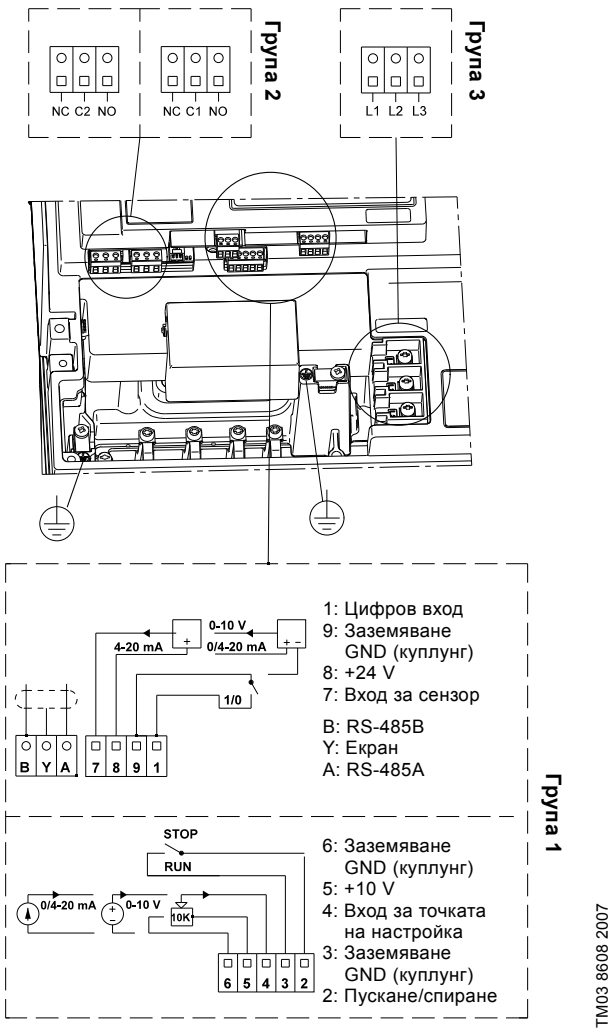
Изходът (група 2) е галванично отделен от другите вериги. Затова захранващото напрежение или защитното свръхниско напрежение могат да се свържат към изхода според желанието на потребителя.

Група 3: Захранване (терминали L1, L2, L3)

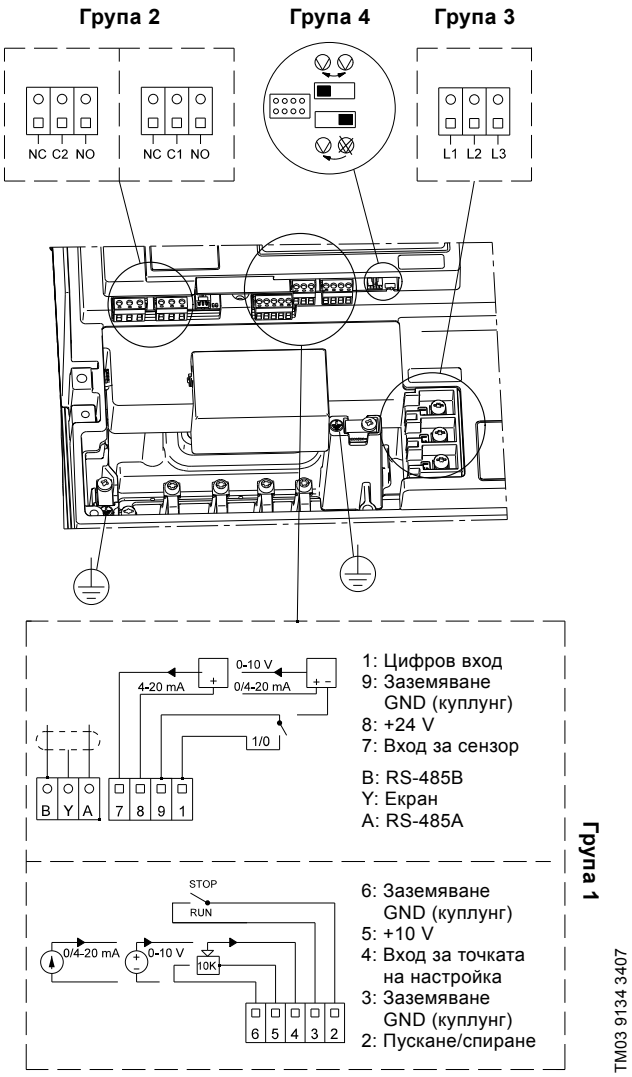
Група 4: Кабел за комуникация (8 изводен мъжки/щифтов конектор) - **само TPED**

Кабелът за комуникация е свързан с конектора в група 4. Кабелът осигурява комуникацията между двете помпи, независимо дали са свързани един или два сензора за налягането, вижте раздел *5.7 Комуникационен кабел за TPED помпи*.

Селекторният ключ в група 4 помага за превключване на режимите "редуване" и "в готовност". Вижте описанието в раздел *6.2.1 Допълнителни режими на работа - TPED помпи*.



Фиг. 14 Свързващи клеми - TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE

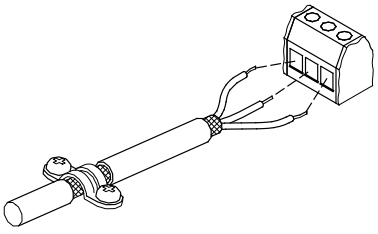


Фиг. 15 Сързващи клеми - TPED

Галваничното разделяне трябва да отговаря на изискванията за подсилена изолация, включително разстоянията за повърхностен пробив и въздушните междини, посочени в стандарта EN 61800-5-1.

5.5 Сигнални кабели

- Използвайте екранирани кабели с проводник с минимално сечение 0,5 mm^2 и максимално 1,5 mm^2 за външния превключвател за пускане/спиране, цифровия вход, точката на настройка и сензорните сигнали.
- Свържете екраните на кабелите към куплунга при двата края чрез добра електрическа връзка. Екраните трябва да бъдат възможно най-близко до клемите, вижте фигура 16.



Фиг. 16 Оголен кабел със свързване на екрана и проводниците

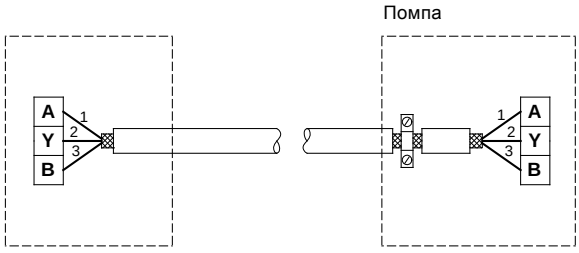
- Винаги затягайте винтовете на връзките към куплунга, независимо дали кабелът е свързан или не.
- Уверете се, че проводниците в клемната кутия на помпата са възможно най-къси.

5.6 Bus проводник

5.6.1 Нови инсталации

За bus-връзката използвайте екраниран трижилен кабел с проводник с минимално сечение 0,2 mm^2 и максимално 1,5 mm^2.

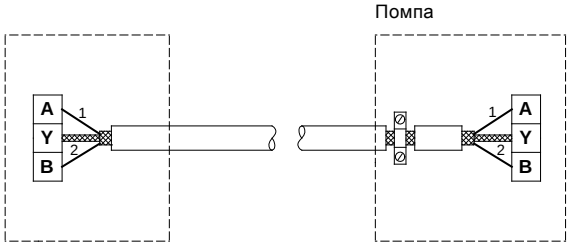
- Ако помпата е свързана към модул със скоба за кабел, която е еднаква с тази на помпата, свържете екрана към тази скоба за кабел.
- Ако модулът няма скоба за кабел, както е показано на фиг. 17, оставете екрана на кабела несвързан откъм този му край.



Фиг. 17 Свързване с екраниран 3-жилен кабел

5.6.2 Подмяна на вече инсталирана помпа

- Ако във вече изградена инсталация се използва екраниран 2-жилен кабел, свържете го, както е показано на фиг. 18.

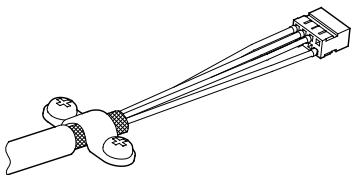


Фиг. 18 Свързване с екраниран 2-жилен кабел

- Ако във вече изградена инсталация се използва екраниран 3-жилен кабел, следвайте инструкциите в раздел *5.6.1 Нови инсталации*.

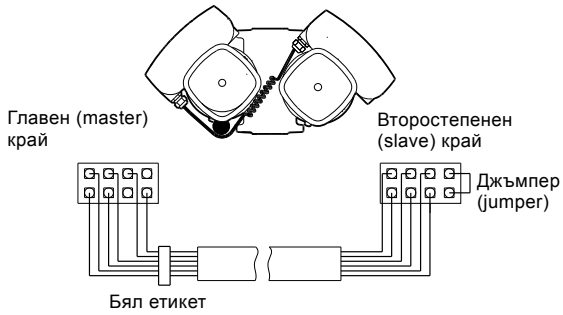
5.7 Комуникационен кабел за TPED помпи

Комуникационният кабел се свързва между двете клемни кутии. Екранът на комуникационния кабел се свързва към основата с добра връзка, в двата си края.



Фиг. 19 Комуникационен кабел

Комуникационният кабел има два края - главен (master) и второстепенен (slave), както е показано на фиг. 20.



Фиг. 20 Главен и второстепенен край

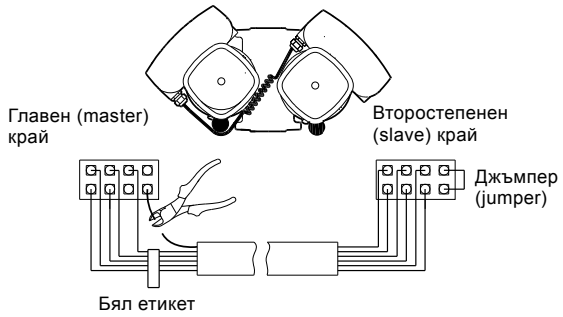
При помпи с фабрично монтиран сензор, главният край и сензорът се свързват към една и съща клемна кутия.

Когато електрическото захранване към двете помпи се изключи за 40 секунди и се включи отново, помпата свързана към главния край на кабела ще стартита първа.

5.7.1 Свързване на два сензора

Сензорният сигнал се копира към другата помпа посредством червеното жило на комуникационния кабел.

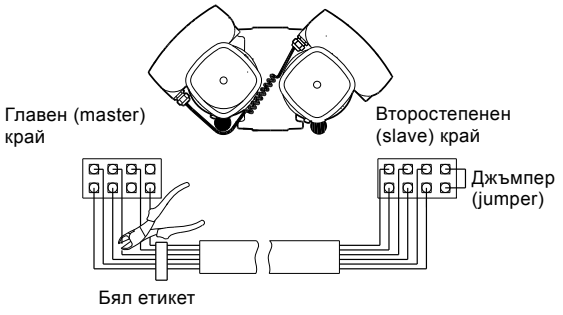
Ако се свържат два сензора (опция, по един сензор на клемна кутия), срежете червеното жило. Вижте фиг. 21.



Фиг. 21 Елиминиране на копирания сензорен сигнал

5.7.2 Елиминиране на режимите "сменна работа" и "резервен"

Ако режимите "сменна работа" и "резервен" не са желани, но копираният сензорен сигнал (едни сензор към двете помпи) е желан, прекъснете зеленото жило. Вижте фиг. 22.



Фиг. 22 Елиминиране на режимите "сменна работа" и "резервен"

5.7.3 Елимониране на TPED функцията

Ако режимите "сменна работа" и "резервен" както и копирания сензорен сигнал не са желани, отстранете комуникационния кабел.

6. Режими

E-помпите на Grundfos се настройват и управляват съгласно режимите за работа и управление.

6.1 Преглед на режимите

Режими на работа	Нормален	Стоп	Мин.	Макс.
Режими на управление	Без контрол		С контрол	
	Константна крива		Постоянно налягане[1)]	

1) В този пример помпата е снабдена със сензор за диференциално налягане. Помпата може също да бъде снабдена например със сензор за температура, и в този случай описанието ще бъде постоянна температура в режим на управление без контрол.

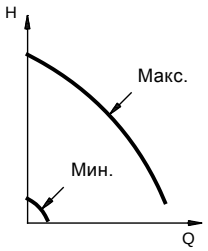
6.2 Режим на работа

Когато е зададен режим на работа *Нормален,* режимът на управление може да бъде зададен като режим "с контрол" или режим "без контрол". Вижте *6.3 Режим на управление*.

Други режими на работа, които могат да бъдат избрани, са *Стоп*, *Мин.* или *Макс.*

- *Стоп*: помпата е спряна
- *Мин.*: помпата работи при минималната си скорост
- *Макс.*: помпата работи при максималната си скорост.

Фигура 23 е схематична илюстрация на минималната и максималната криви.



Фиг. 23 Минимална и максимална криви

Максималната крива може например да се използва за процедурата за обезвъздушаване по време на инсталирането.
Минималната крива може да се използва в периоди, в които се изисква минимален дебит.

Ако електрическото захранване към помпата бъде изключено, настройката за режим ще бъде запаметена.

Дистанционното управление R100 предлага допълнителни възможности за настройка и индикации за статус, вижте раздел *8. Настройване чрез R100*.

6.2.1 Допълнителни режими на работа - TPED помпи

Помпите TPED предлагат следните допълнителни режими на работа:

- **Алтернативна работа.** Работната помпа се сменя на всеки 24 часа. Ако работещата помпа спре поради повреда, другата помпа стартира автоматично.
- **Единична работа.** Едната помпа работи постоянно. За да се предотврати блокиране, другата помпа се стартира за 10 секунди на всеки 24 часа. Ако работната помпа спре поради повреда, другата помпа стартира автоматично.

Изберете режима на работа чрез селекторния превключвател и клемната кутия, вижте фиг. 5, 9 и 15.

Селекторният превключвател помага за смяна на режимите на **"алтернативна работа"** (в ляво) и **"единична работа"** (в дясно).

Превключвателите в двете клемни кутии трябва да бъдат зададени в същата позиция. Ако превключвателите са позиционирани различно, помпата ще бъде в режим на "единична работа".

Двойните помпи могат да бъдат настроени и да работят по същия начин, както единичните помпи. Работната помпа работи в настроения режим, независимо дали това е извършено чрез контролния панел, чрез R100 или чрез bus връзка.

Указание

И двете помпи трябва да имат зададени еднакви настройки и режим на управление. Различните настройки ще дадат различен работен резултат при смяна на работата между двете помпи.

Ако електрическото захранване към помпата бъде изключено, настройката за режим ще бъде запаметена.

Дистанционното управление R100 предлага допълнителни възможности за настройка и индикации за статус, вижте раздел *8. Настройване чрез R100*.

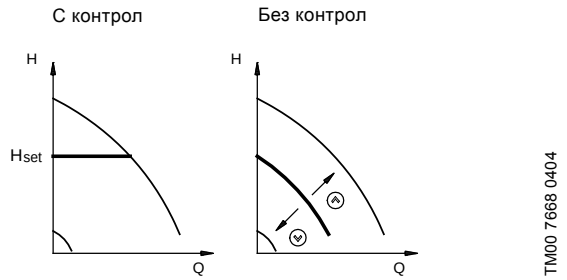
6.3 Режим на управление

На помпата може да бъдат зададени два режима на управление, т.е.:

- **с контрол**
- **без контрол**.

В режим на управление **с контрол** помпата ще настройва производителността си, т.е. изходното налягане на помпата, към желаната точка на настройка на контролния параметър (налягане, температура, диференциална температура или дебит).

В режим **без контрол**, помпата ще работи съобразно зададената константна крива.



Фиг. 24 Помпата в режим на работа "с контрол" (контрол на диференциалното налягане) и в режим на работа "без контрол".

Помпите са фабрично настроени към режим "без контрол", виж раздел *6.4 Заводски настройки*.

6.4 Заводски настройки

TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE помпи

Помпите са фабрично настроени в режим на работа "без контрол".

Стойността на точката на настройка съответства на 100 % от максималната производителност на помпата (вижте листа с данни на помпата).

В раздели *8.1 Меню РАБОТА* и *8.3 Меню ИНСТАЛИРАНЕ*, заводските настройки са означени с **почернен** шрифт под всеки отделен дисплей.

TPED помпи

Помпите са фабрично настроени за режим на работа "без контрол" и допълнителен работен режим "алтернативна работа".

Стойността на точката на настройка съответства на 100 % от максималната производителност на помпата (вижте листа с данни на помпата).

В раздели *8.1 Меню РАБОТА* и *8.3 Меню ИНСТАЛИРАНЕ*, заводските настройки са означени с **почернен** шрифт под всеки отделен дисплей.

7. Настройване чрез контролния панел

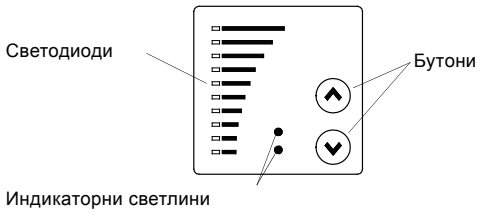


Предупреждение

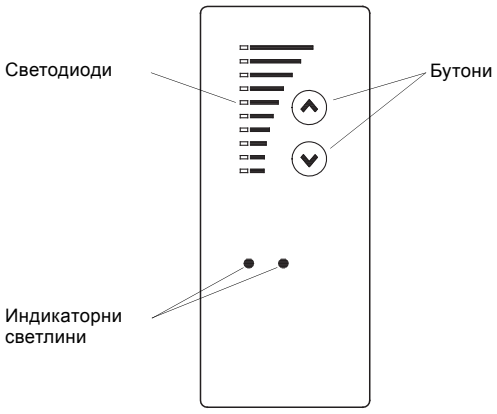
При високи температури на системата помпата може да бъде много гореща, затова натискайте единствено бутоните, за да се избегнат изгарания
.

Контролният панел на помпата, вижте фиг. 25 или 26, включва следните бутони и индикаторни светлини:

- Бутони, ⊙ и ⊙, за задаване на точка на настройка.
- Светодиоди, жълти, за индикация на точката на настройка.
- Индикаторни светлини, зелени (работа) и червени (неизправност).



Фиг. 25 Контролен панел, еднофазни помпи



Фиг. 26 Контролен панел, трифазни помпи

7.1 Задаване на точка на настройка

Указание Настройката може да бъде зададена единствено при нормален работен режим.

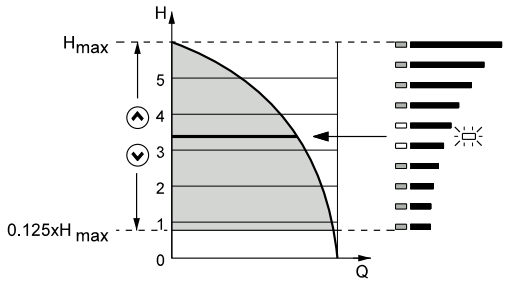
Задайте желаната точка на настройка, като натиснете бутон ⊙ или ⊙.

Светодиодите на контролния панел ще показват зададената точка на настройка. Вижте примери в раздели *7.1.1 Помпата в режим на работа "с контрол" (контрол на диференциалното налягане)* и *7.1.2 Помпа в режим "без контрол"*.

7.1.1 Помпата в режим на работа "с контрол" (контрол на диференциалното налягане)

Пример:

Фигура 27 показва, че светлинни полета 5 и 6 са активирани, указвайки желаната точка на настройка от 3,4 m. Измервателният диапазон на сензора е от 0 до 6 m. Диапазонът на настройката е равен на измервателния диапазон на сензора (вижте етикета на сензора).



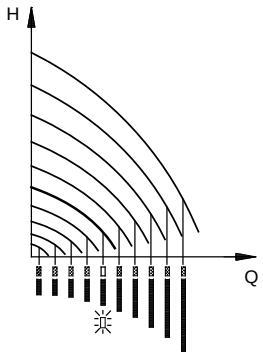
TM03 5845 4006

Фиг. 27 Зададена точка на настройка от 3,4 m (контрол на диференциалното налягане)

7.1.2 Помпа в режим "без контрол"

Пример:

В режим на управление "без контрол" производителността на помпата е настроена в диапазона между минималната и максималната крива, фиг. 28.



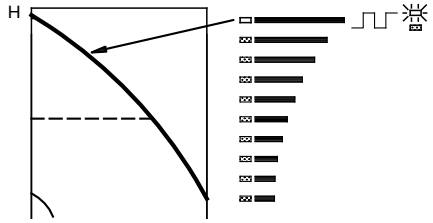
TM00 7746 1304

Фиг. 28 Настройване на производителността на помпата, режим на управление "без контрол"

7.2 Задаване на режим Максимална крива

Задръжте натиснат бутона ⊙, за да зададете режим на максимална крива за помпата (най-горното индикаторно поле мига).

За да върнете режима "без контрол" или "с контрол", за да поставите помпата към друга настройка, натиснете продължително бутон ⊙ докато желаната точка на настройка бъде индикирана.



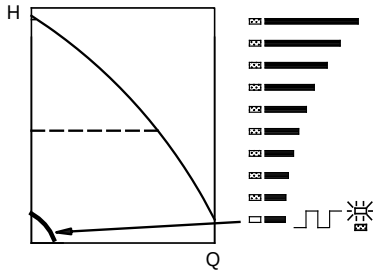
TM00 7345 1304

Фиг. 29 Режим Максимална крива

7.3 Задаване на режим Минимална крива

Задръжте натиснат бутона ⊙, за да зададете режим на минимална крива за помпата (най-долното индикаторно поле мига).

За да върнете помпата към друга настройка, натиснете бутона ⊙ продължително, докато индикаторът покаже желаната точка на настройка.



TM00 7346 1304

Фиг. 30 Режим Минимална крива

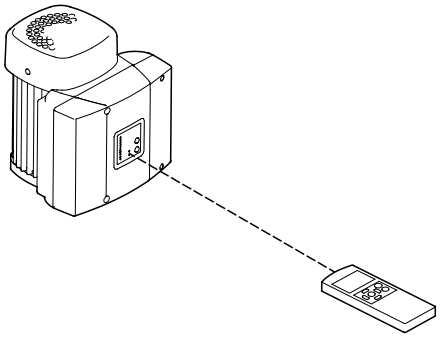
7.4 Пускане/спиране на помпата

Стартирайте помпата, като задържите продължително бутона ⊙, докато индикаторът покаже желаната точка на настройка.

Спрете помпата, като натиснете продължително бутон ⊙ докато всички индикаторни полета изгаснат и зеленият индикатор започне да мига.

8. Настройване чрез R100

Помпата е проектирана за безжична комуникация с дистанционно управление R100 на Grundfos.



TM02 0936 0501

Фиг. 31 Комуникация между R100 и помпата чрез инфрачервени лъчи

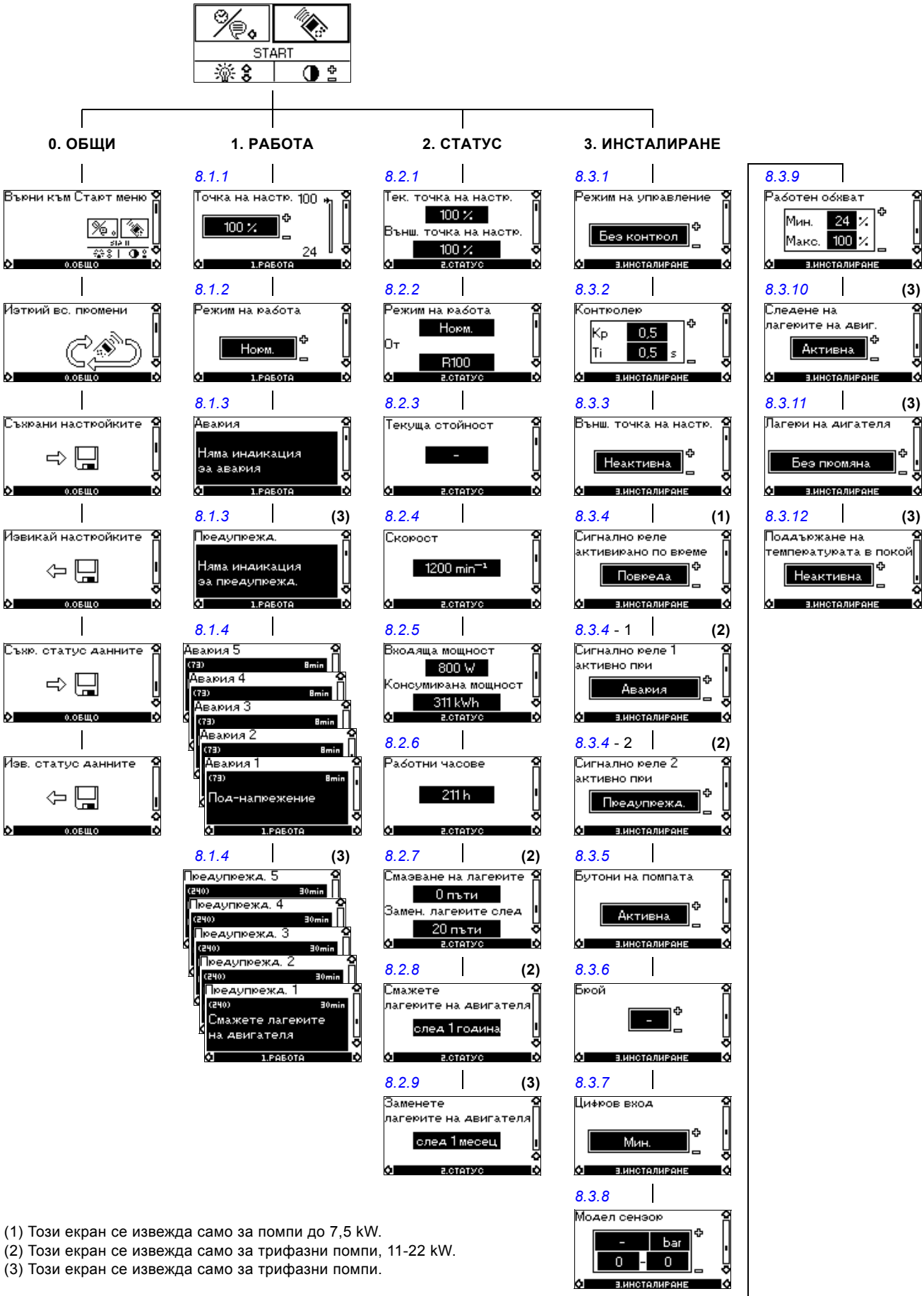
По време на комуникацията R100 трябва да е насочено към контролния панел. Когато R100 комуникира с помпата, червеният светлинен индикатор мига ускорено. Задръжте R100 насочено към контролния панел, докато червеният светодиод спре да мига.

R100 позволява настройка и индикация на статуса на дисплея на помпата.

Екраните са разделени на четири паралелни менюта, фиг. 32:

0. ОБЩИ (вижте инструкциите за работа с R100)
1. РАБОТА
2. СТАТУС
3. ИНСТАЛИРАНЕ

Цифрите над всеки индивидуален екран на фиг. 32 отговаря на номера на раздела, в който екранът е описан.



(1) Този екран се извежда само за помпи до 7,5 kW.
(2) Този екран се извежда само за трифазни помпи, 11-22 kW.
(3) Този екран се извежда само за трифазни помпи.

Фиг. 32 Преглед на менютата

8.1 Меню РАБОТА

Първата опция на това меню е следната.

8.1.1 Точка на настройка



- Зададена точка на настройка
- Текуща точка на настройка
- Текуща стойност

Настройте желаната точка на настройка на този екран.

В режим на управление **с контрол,** диапазонът на настройката е равен на измервателния диапазон на сензора, т.е. от 0 до 25 m.

В режим на управление **без контрол,** точката на настройка е зададена в % от максималната производителност. Диапазонът на настройване ще бъде между минималната и максималната крива.

Ако помпата е свързана за външен сигнал за точката на настройка, стойността в този екран ще бъде максималната стойност на външния сигнал за точката на настройка, вижте раздел *12. Външен сигнал за точката на настройка*.

Точка на настройка и външен сигнал

Точката на настройка не може да бъде зададена, ако помпата се управлява чрез външни сигнали (*Стоп*, *Мин. крива* или *Макс. крива*). R100 ще изведе това предупреждение на дисплея: *Външен контрол!*
Проверете дали помпата е спряна чрез клеми 2-3 (отворена верига) или настроена към мин. или макс. крива чрез клеми 1-3 (затворена верига).

Вижте раздел *10. Приоритет на настройките*.

Точка на настройка и bus комуникация

Точката на настройка не може да бъде зададена също и ако помпата се управлява от външна система за контрол чрез bus комуникация. R100 ще изведе това предупреждение на дисплея: *Контрол чрез bus комуникация!*
За да прекратите bus комуникацията, издърпайте кабела на bus връзката.

Вижте раздел *10. Приоритет на настройките*.

8.1.2 Режим на работа



Задайте един от следните режими на работа:

- *Макс.* (максимална крива)
- ***Норм.*** (нормален режим на работа)
- *Мин.* (минимална крива)
- *Стоп.*

Режимите на работа могат да бъдат задавани, без да се променя точката на настройка.

8.1.3 Индикации за повреди

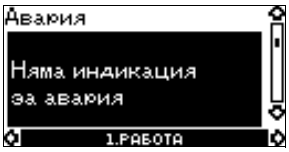
При E-помпите, неизправностите се извеждат два типа индикации: аларма или предупреждение.

Неизправност изведена с "аларма", ще активира алармена индикация на дисплея на R100 и помпата ще промени режима на работа, обикновено преминавайки към режим Стоп. Все пак, при някои неизправности извеждащи аларма, помпата е настроена да продължи работа дори ако има активирана аларма.

Неизправност изведена с "предупреждение" ще активира индикация за предупреждение на дисплея на R100, но помпата няма да промени режима на работа или режима на управление.

Указание Индикацията "Предупреждение" се отнася само за трифазни помпи.

Авария



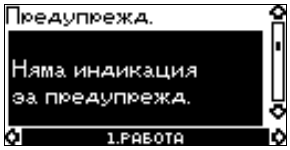
В случай на аларма, причината за нея ще се изведе в този екран.

Възможни причини:

- *Няма индикация за авария*
- *Твърде висока температура на двигателя*
- *Твърде ниско напрежение*
- *Асиметричност на захранващото напрежение* (11-22 kW)
- *Твърде високо напрежение*
- *Твърде много стартирания* (след неизправности)
- *Претоварване*
- *Твърде ниско натоварване* (11-22 kW)
- *Сигналът от сензора е извън диапазона*
- *Сигналът за точката на настройка е извън диапазона*
- *Външна неизправност*
- *Друга неизправност.*

Ако помпата е настроена на ръчно рестартиране, индикацията за аларма може да бъде нулирана в този екран, ако причината за неизправността е отстранена.

Предупреждение (само трифазни помпи)



В случай на предупреждение, причината за него ще се изведе в този екран.

Възможни причини:

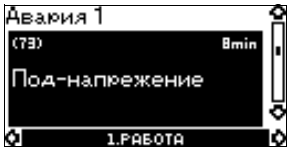
- *Няма индикация за предупреждение*
- *Сигналът от сензора е извън диапазона*
- *Смажете отново лагерите на двигателя)* (само 11-22 kW), вижте секция *18.2 Смазване на лагерите на двигателя*
- *Сменете лагерите на двигателя)* (само 11-22 kW), вижте раздел *18.3 Подмяна на лагерите на мотора*
- *Сменете варистора*, вижте раздел *18.4 Подмяна на варистора (само за мощности 11-22 kW)*.

Индикацията за предупреждение ще се скрие от дисплея, след като причината за нея бъде отстранена.

8.1.4 Регистър на неизправностите

R100 предлага регистър и за двата типа неизправности - аларма и предупреждение.

Регистър на алармата

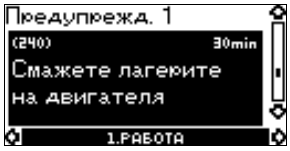


В случай на неизправности индикирани с "аларма", последните пет индикации за аларма ще се появят в регистъра на алармата. "Регистър на алармата 1" показва последната неизправност, "Регистър на алармата 2" показва предпоследната неизправност и т. н.

Примерът по-горе дава следната информация:

- индикация за аларма *Под-напрежение*
- кода за неизправност *(73)*
- брой минути, през които помпата е останала включена към електрическото захранване след възникването на неизправността, *8 мин*.

Регистър на предупрежденията (само трифазни помпи)



В случай на неизправности с "предупреждение", последните пет инидкации за предупреждение ще се изведат в регистъра на предупрежденията. "Регистър на предупрежденията 1" показва последната неизправност, "Регистър на предупрежденията 2" показва предпоследната неизправност и т.н.

Примерът по-горе дава следната информация:

- индикация за предупреждение *Смажете лагерите на двигателя*
- кода за неизправност *(240)*
- брой минути, през които помпата е останала свързана към електрическото захранване след възникването на неизправността, *30 мин*.

8.2 Меню СТАТУС

Екраните, които се появяват в това меню са само екрани за статуса. Не можете да променяте или задавате стойности.

Изведените стойности са стойностите, които са зададени при последната комуникация между помпата и R100. Ако е необходимо обновяване на дадена стойност за статус, насочете R100 към контролния панел и натиснете "OK". Ако даден параметър, напр. скорост, трябва да бъде постоянно зададен, задръжте "OK" в момента, в който въпросния параметър трябва да се покаже на монитора.

Толерансът на изведената стойност е посочен под всеки екран. Толерансите са посочени ориентировъчно в % от максималните стойности на параметрите.

8.2.1 Текуща точка на настройка



Толеранс: ± 2 %

Този екран показва действителната точка на настройка и външно зададената точка на настройка в % на диапазона между минималната стойност и зададената точка на настройка, вижте раздел *12. Външен сигнал за точката на настройка*.

8.2.2 Режим на работа



Този екран показва текущия работен режим (*Стоп, Мин. крива, Нормален* (работа) или *Макс. крива*). Наред с това, екранът показва как е бил зададен този режим на работа (*чрез: R100, помпата, Bus комуникация* или *Външен контрол*).

8.2.3 Текуща стойност



Този екран показва текущо измерената чрез свързан сензор стойност.

Ако към помпата не е свързан никакъв сензор, "-" ще се появи на екрана.

8.2.4 Скорост



Толеранс: ± 5 %

Текущата работна скорост на помпата се извежда в този екран.

8.2.5 Входяща мощност и консумация на енергия



Толеранс: ± 10 %

Този екран показва действителната входяща мощност на помпата от захранването. Мощността се извежда във W или kW.

В този екран се извежда и консумираната мощност на помпата. Стойността на консумираната мощност е сумарна стойност, изчислена при производството на помпата, и не може да бъде нулирана.

8.2.6 Работни часове



Толеранс: ± 2 %

Стойността за работни часове е сумарна стойност и не може да бъде нулирана.

8.2.7 Статус на смазване на лагерите на двигателя (само за помпи с мощност 11-22 kW)



Екранът показва колко пъти са били смазвани лагерите на двигателя и кога трябва да се подменят.

След повторно смазване на лагерите на двигателя, потвърдете тази процедура в меню ИНСТАЛИРАНЕ. Вижте *8.3.11 Потвърждаване за повторно смазване/подмяна на лагерите на двигателя (само трифазни помпи)*. След като повторното смазването бъде потвърдено, стойността в екрана по-горе ще се увеличи с единица.

8.2.8 Време до следващото смазване на лагерите на двигателя (само за помпи с мощност 11-22 kW)



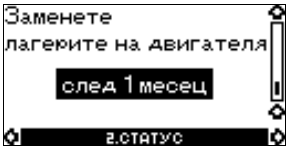
Този екран показва кога отново да смажете лагерите на двигателя. Контролерът наблюдава схемата на работа на помпата и изчислява периода между смазванията на лагерите. Ако схемата на работа се промени, времето изчислено до следващото смазване също може да се промени.

Изведените стойности са следните:

- *след 2 години*
- *след 1 година*
- *след 6 месеца*
- *след 3 месеца*
- *след 1 месец*
- *след 1 седмица*
- *Сега!*

8.2.9 Време до подмяната на лагерите на двигателя (само трифазни помпи)

След като лагерите са били смазани определен брой пъти, предварително запаметен в контролера, екранът в раздел *8.2.8 Време до следващото смазване на лагерите на двигателя (само за помпи с мощност 11-22 kW)* ще се смени с екрана по-долу.



Този екран показва кога да подмените лагерите на двигателя. Контролерът наблюдава схемата на работа на помпата и изчислява периода от време между смяната на лагерите.

Изведените стойности са следните:

- *след 2 години*
- *след 1 година*
- *след 6 месеца*
- *след 3 месеца*
- *след 1 месец*
- *след 1 седмица*
- *Сега!*

8.3 Меню ИНСТАЛИРАНЕ

8.3.1 Режим на управление



Изберете един от описаните по-долу режими за управление (вижте фиг. 24):

- *С контрол*
- ***Без контрол***.

Как да настроите желаната производителност, вижте раздел *8.1.1 Точка на настройка*.

Указание

Ако към помпата е свързана bus комуникация, режимът на управление не може да бъде избран чрез R100.
Вижте раздел *13. Bus сигнал*.

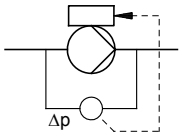
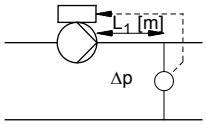
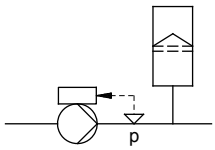
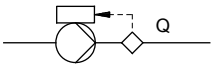
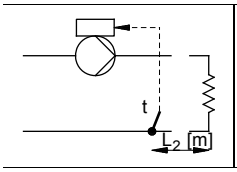
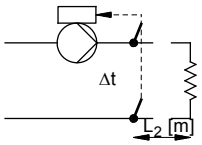
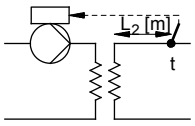
8.3.2 Контролер

E-помпите имат заводски настройки за коефициент на усилване (K_p) и интегрално време (T_i). И все пак, ако заводската настройка не е най-благоприятна, коефициентът на усилване и интегралното време може се смени в екрана по-долу.



- Коефициента на усилване (K_p) може да бъде настроен в рамките от *0,1* до *20*.
- Интегралното време (T_i) може да бъде настроено в рамките от *0,1* до *3600 s*. Ако е избрано *3600 s*, контролерът ще функционира като P - контролер.
- Освен това можете да настроите контролера към инверсен контрол, което означава, че ако точката на настройка бъде повишена, работната скорост ще се понижи. В случай на инверсен контрол, коефициентът на усилване (K_p) трябва да бъде настроен от *-0,1* до *-20*.

Таблицата по-долу показва възможните настройки на контролера:

Система/ приложение	K_p		T_i
	Отопли-телна система[1)]	Охлади-телна система[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Отоплителните системи са системи, в които повишаването на производителността на помпата ще доведе до повишаване на температурата при сензора.
2. Охладителните системи са системи, в които повишаването на производителността на помпата ще доведе до понижаване на температурата при сензора.

L_1 = Разстояние в [m] между помпата и сензора.

L_2 = Разстояние в [m] между топлообменника и сензора.

Как да настроите PI контролера

За повечето приложения, заводските настройки на константите K_p и T_i на контролера осигуряват оптимална работа на помпата. При някои приложения обаче може да е необходима настройка на контролера.

Направете следното:

1. Увеличете коефициента на усилване (K_p), докато двигателят започне да работи нестабилно. Нестабилност се наблюдава, ако измерената стойност започне да варира. Наред с това, нестабилната работа на двигателя причинява шум, тъй като двигателят започва да работи неравномерно. Някои системи, например системи за контрол на температурата, са бавно реагиращи системи, което означава, че може да изминат няколко минути, преди работата на мотора да стане нестабилна.
2. Настройте коефициента на усилване (K_p) , която съответства на половината от стойността, която е предизвикала нестабилната работа на двигателя. Това е правилната настройка на коефициента на усилване.
3. Намалете интегралното време (T_i), докато двигателят стане нестабилен.
4. Настройте интегралното време (T_i) на стойност, два пъти по-голяма от тази, която е предизвикала нестабилна работа на двигателя. Това е правилната настройка на интегралното време.

Основни правила:

- Ако контролерът реагира твърде бавно, повишете K_p.
- Ако контролерът работи неравномерно или нестабилно, балансирайте системата като намалите K_p или увеличите T_i.

8.3.3 Външно зададена точка на настройка



Входът за външен сигнал за точката на настройка може да бъде настроен към различни типове сигнали.

Изберете един от следните типове:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Неактивна***.

Ако е избрана настройка *Неактивна*, ще бъде приложена точката на настройка, зададена чрез R100 или чрез контролния панел.

Ако е избран един от типовете сигнали, действителната точка на настройка ще се повлияе от сигнала през входа за външно задаване на точка на настройка, вижте *12. Външен сигнал за точката на настройка*.

8.3.4 Сигнално реле

Помпи с мощност до 7,5 kW имат едно сигнално реле. Заводската настройка на релето е *Повреда*.

Помпи с мощност 11-22 kW имат две сигнални релета. Сигнално реле 1 е със заводска настройка *Аларма*, а сигнално реле 2 - със заводска настройка *Предупреждение*.

В един от екраните по-долу, изберете при каква работна ситуация да бъде активирано сигналното реле.

До 7,5 kW



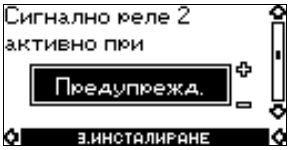
- *Готовност*
- ***Повреда***
- *Работа*
- *Помпата работи* (само за трифазни помпи до 7,5 kW)
- *Предупреждение* (само за трифазни помпи до 7,5 kW).

11-22 kW



- *Готовност*
- ***Авария***
- *Работа*
- *Помпата работи*
- *Предупреждение*
- *Смазв. на лагери.*

11-22 kW



- *Готовност*
- *Авария*
- *Работа*
- *Помпата работи*
- ***Предупреждение***
- *Смазв. на лагери.*

Указание

Настройките *Неизправност* и *Аларма* се отнасят за неизправностите, които активират аларма. Настройката *Предупреждение* се отнася за неизправностите, които активират предупреждение.
Настройката Смазване се отнася само за една отделна ситуация. За разликата между аларма и предупреждение вижте раздел *8.1.3 Индикации за повреди*.

За повече информация вижте раздел *15. Светлинни индикатори и сигнално реле*.

8.3.5 Бутони на помпата



Работните бутони ⊙ и ⊙ на контролния панел могат да бъдат настроени към тези стойности:

- ***Активна***
- *Неактивна.*

С настройка *Неактивна* (заключени) бутоните не функционират. Задайте настройка *Неактивна,* ако помпата трябва да се управлява чрез външна система за управление.

8.3.6 Номер на помпата



Число от 1 до 64 може да бъде определено за помпата. При bus комуникация на всяка помпа трябва да бъде определен номер.

8.3.7 Цифров вход



Цифровият вход на помпата (клема 1, фиг. 4, 8 или 14) може да бъде настроен с различни функции.

Изберете една от следните функции:

- ***Мин.*** (минимална крива)
- *Макс.* (максимална крива).

Избраната функция се активира чрез затваряне на контакта между клеми 1 и 9. Вижте фиг. 4, 8 и 14.

Вижте също раздел *11.2 Цифров вход*.

***Мин.*:**
Когато входът бъде активиран, помпата ще работи по минималната крива.

***Макс.*:**
Когато входът бъде активиран, помпата ще работи по максималната крива.

8.3.8 Сензор



Настройката на сензора е приложима само в случай на управление "с контрол".

Изберете измежду следните стойности:

- Изходящ сензорен сигнал
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Мерна единица на сензора:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m^3/h, m^3/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Измервателен диапазон на сензора.

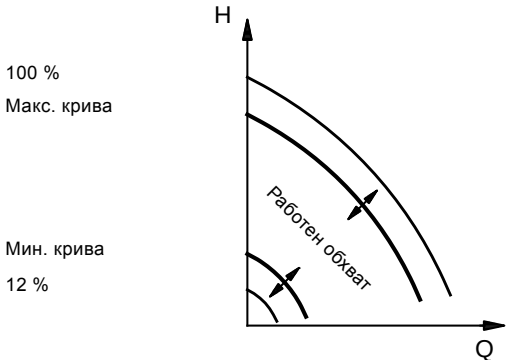
8.3.9 Работен обхват



Как да зададете работния обхват:

- Задайте минималната крива в диапазона между максималната крива и 12 % от максималната производителност. Помпата е фабрично настроена към 24 % от максималната производителност.
- Задайте максималната крива в диапазона между максималната производителност (100 %) и минималната крива.

Зоната между минималната и максималната крива представлява работният обхват.



Фиг. 33 Задаване на минималната и максималната крива в % от максималната производителност

8.3.10 Мониторинг на лагерите на мотора (само трифазни помпи)



Функцията за мониторинг на лагерите на мотора може да бъде зададена със следните стойности:

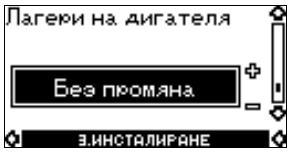
- ***Активна***
- *Неактивна.*

Когато за функцията е зададена настройка *Активна*, броячът в контролера ще започне да отброява "пробега" на лагерите. Вижте раздел *8.2.7 Статус на смазване на лагерите на двигателя (само за помпи с мощност 11-22 kW)*.

Указание

Броячът ще продължи да отброява дори когато функцията е превключена в настройка Not active, но когато настъпи времето за повторно смазване на лагерите няма да бъде изведено предупреждение.
Когато за функцията отново бъде зададена настройка Active, измереният "пробег" на лагерите ще се използва за изчисляване на времето за повторното им смазването.

8.3.11 Потвърждаване за повторно смазване/подмяна на лагерите на двигателя (само трифазни помпи)



За тази функция могат да бъдат зададени следните настройки:

- *Смазани* само 11-22 kW
- *Заменени*
- ***Без промяна***.

Когато за функцията за мониторинг на лагерите на двигателя е зададена настройка *Активна,* контролерът ще активира предупреждение, когато лагерите на двигателя трябва да бъдат подменени или смазани. Виж раздел *8.1.3 Индикации за повреди*.

След като лагерите на двигателя са смазани или подменени, потвърдете изпълнението на процедурата в екрана, показан по-горе, като натиснете "OK".

Указание Опцията Смазани не може да бъде избрана за определен период от време след потвърждаването на процедурата за смазване.

8.3.12 Подгряване на двигателя при покой (само трифазни помпи)



За функцията "подгряване на двигателя при покой" могат да бъдат зададени следните настройки:

- *Активна*
- ***Неактивна***.

Когато функцията е с настройка *Активна*, върху намотките на двигателя ще се приложи ниско напрежение. Приложеното напрежение ще осигури генерирането на достатъчна топлина, за да се избегне появата на конденз в двигателя.

9. Настройка чрез PC Tool E-products

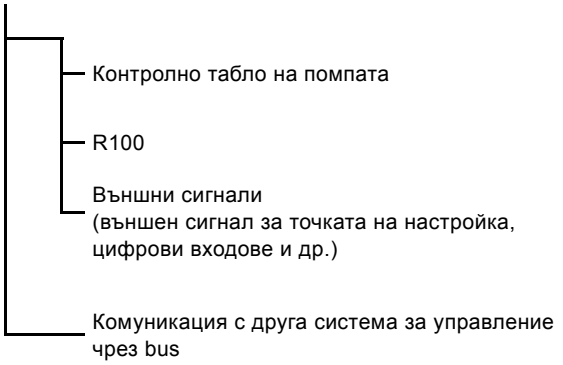
Специалните настройки, различни от настройките чрез R100, изискват употребата на Grundfos PC Tool E-products. Те също се извършват от сервизен техник или инженер на Grundfos. За повече информация се свържете с местното представителство на Grundfos.

10. Приоритет на настройките

Приоритетът на настройките зависи от два фактора:

1. източник на управление
2. настройки.

1. източник на управление



2. Настройки

- Режим на работа *Стоп*
- Режим на работа *Макс.* (Макс. крива)
- Режим на работа *Мин.* (Мин. крива)
- Задаване на точката на настройка.

Дадена E-помпа може да бъде контролирана едновременно от различни източници на управление и всяко от тях може да бъде настроено по различен начин. Следователно е необходимо да зададете последователност на приоритетите на различните източници на управление и настройките.

Указание Ако две или повече настройки са активирани едновременно, помпата ще работи съобразно функцията с най-висок приоритет.

Приоритет на настройките без bus комуникация

Приоритет	Контролно табло на помпата или R100	Външни сигнали
1	Стоп	
2	Макс.	
3		Стоп
4		Макс.
5	Мин.	Мин.
6	Задаване на точка на настройка	Задаване на точка на настройка

Пример: Ако E-помпата е настроена към режим на работа *Макс.* (Макс. честота) чрез външен сигнал (например цифров вход), чрез контролния панел или R100 може да бъде зададен само режим на работа *Стоп*.

Приоритет на настройките с bus комуникация

Приоритет	Контролен панели или R100	Външни сигнали	Bus комуникация
1	Стоп		
2	Макс.		
3		Стоп	Стоп
4			Макс.
5			Мин.
6			Задаване на точка на настройка

Пример: Ако E-помпата работи съобразно точка на настройка, зададена чрез bus комуникация, чрез контролния панел или R100 може да бъде зададен режим на работа *Стоп* или *Макс.*, а чрез външен сигнал може да бъде зададен само режим на работа *Стоп*.

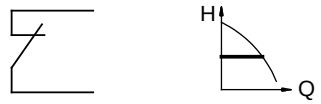
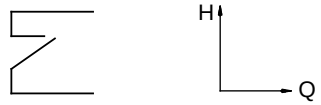
11. Външни сигнали за силово управление

Помпата има входове за външни сигнали за следните функции със силово управление:

- Пускане/спиране на помпата
- Цифрова функция.

11.1 Вход старт/стоп

Диаграма на функците: Вход старт/стоп:

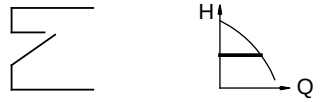
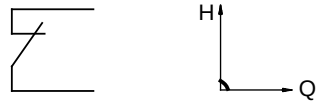
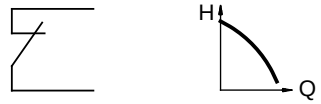
Старт/стоп (клеми 2 и 3)	
	**Нормален режим**
	**Стоп**

11.2 Цифров вход

Чрез R100 може да бъде зададена една от следните функции за цифровия вход:

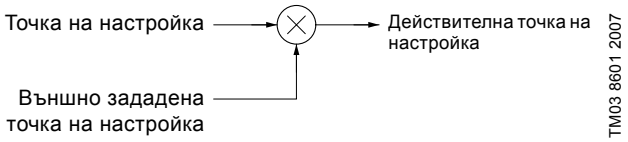
- *Нормален режим*
- *Мин. крива*
- *Макс. крива.*

Диаграма на функците: Вход за цифрова функция:

Цифрова функция (клеми 1 и 9)	
	**Нормален режим**
	**Мин. крива**
	**Макс. крива**

12. Външен сигнал за точката на настройка

Точката на настройка може да бъде зададена непряко, чрез свързване на трансмитер за аналогов сигнал към входа за сигнал на точката на настройка (клема 4).

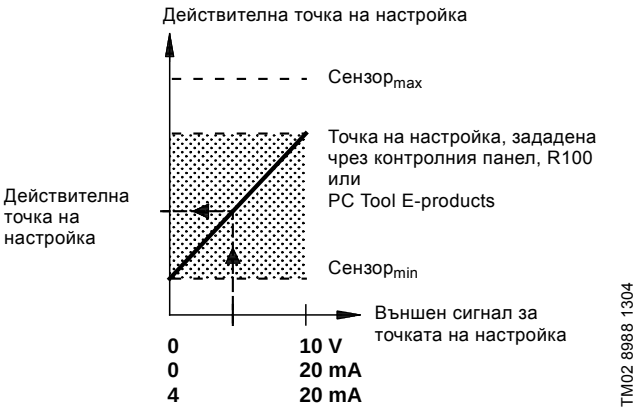


Фиг. 34 Действителната точка на настройка като произведение (умножена стойност) от точката на настройка и външно зададената точка на настройка

Изберете действителния външен сиглан, *0-10 V, 0-20 mA*, *4-20 mA,* чрез R100, вижте раздел *8.3.3 Външно зададена точка на настройка*.

Ако е избран режим на управление **без контрол** чрез R100, помпата може да се управлява чрез всеки един контролер.

В режим на управление **без контрол**, точката на настройка може да бъде зададена външно в диапазона от сензор$_{min}$ до точката на настройка, зададена от помпата или чрез R100.



Фиг. 35 Връзка между действителната точка на настройка и външния сигнал за точката на настройка в режим на управление "с контрол"

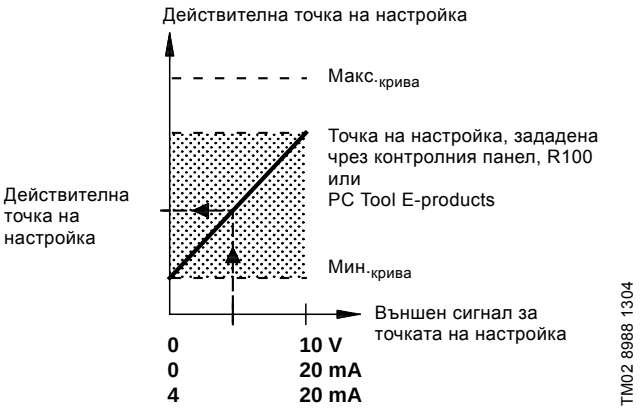
Пример: При стойност на сензор$_{min}$ 0 m, точка на настройка зададена за 20 m и външно зададена точка на настройка 80 %, действителната точка на настройка ще бъде както следва:

$H_{акт.}$ = ($H_{зад.}$ - $H_{мин.}$) x $\%_{външно\ зададена\ точка\ на\ настройка}$ + $H_{мин.}$

= (20 - 0) x 80 % + 0

= 16 m

В режим на управление **без контрол**, точката на настройка може да бъде зададена външно в диапазона от мин. крива до точката на настройка, зададена чрез помпата или чрез R100.



Фиг. 36 Връзка между действителната точка на настройка и външния сигнал за точката на настройка в режим на управление "отворен кръг"

13. Bus сигнал

Помпата поддържа серийна комуникация чрез RS-485 вход. Комуникацията се осъществява съгласно bus протокола на Grundfos, GENIbus протокол, и позволява свързване към система за управление на сгради или друга външна система за управление.

Работните параметри, като например точката на настройка, режима на работа и др., могат да бъдат зададени непряко чрез bus сигнал. Същевременно, помпата може да предоставя информация за статуса на важните параметри, като например действителна стойност на контролен параметър, входящата мощност, индикациите за неизправност и др.

За повече информация се свържете с Grundfos.

Указание Ако се използва bus сигнал, броят настройки, достъпни чрез R100, ще е по-малък.

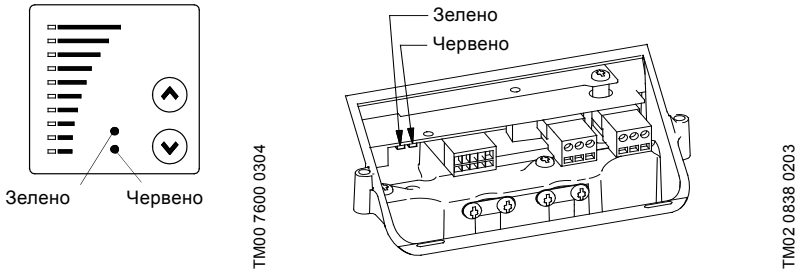
14. Други bus стандарти

Grundfos предлага различни bus решения с комуникация, съгласно други стандарти.

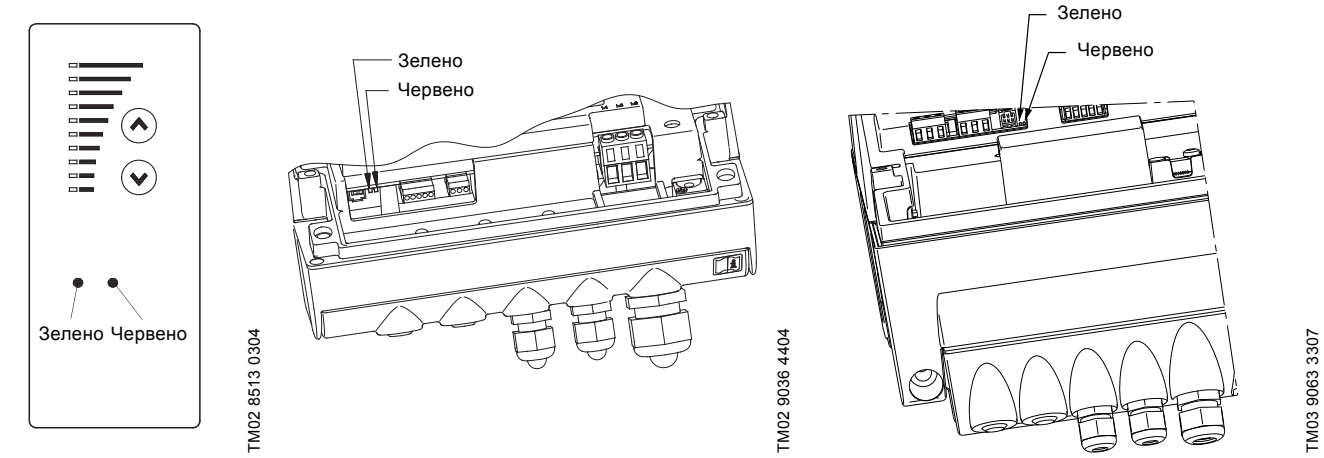
За повече информация се свържете с Grundfos.

15. Светлинни индикатори и сигнално реле

Работното състояние на помата се обозначава чрез зелени и червени светлинни индикатори, монтирани към контролния панел на помпата и в клемната кутия. Вижте фиг. 37 и 38.



Фиг. 37 Позиция на светлинните индикатори при монофазни помпи

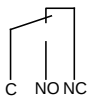
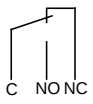
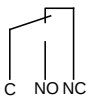
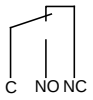
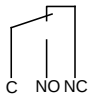
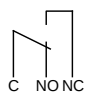
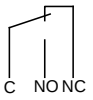
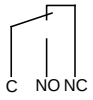
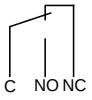
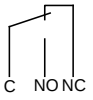
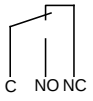
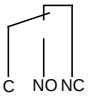


Фиг. 38 Позиция на светлинните индикатори при трифазни помпи

Наред с това помпата има и изход за безпотенциален сигнал чрез вътрешно реле.

За изходните стойности на сигналното реле вижте раздел *8.3.4 Сигнално реле*.

Функциите на двата светлинни индикатора и сигналното реле са показани в таблицата по-долу:

Светлинни индикатори		Сигнално реле, активирано по време на:				Описание
Неизправност (червено)	**Работа (зелено)**	**Неизправност/ Аларма, Предупреждение и Смазване**	**Работа**	**Готовност**	**Помпата работи**	
Изключен	Изключен					Електрическото захранване е прекъснато.
Изключен	Свети постоянно					Помпата работи
Изключен	Мига					Помпата е спряна.
Свети постоянно	Изключен					Помпата е спряла поради *Неизправност/ Аларма* или работи с активирано *Предупреждение* или индикация за необходимост от *Смазване*. Ако помпата е спряна, ще бъде направен опит за повторното ѝ стартиране (може да се наложи помпата да се стартира отново чрез нулиране на индикацията *Неизправност*).
Свети постоянно	Свети постоянно					Помпата работи, но е активирана или е била активирана индикация за *Неизправност/ Аларма*, която позволява помпата да продължи да работи, или помпата работи с активирано *Предупреждение* или индикация за *Смазване*. Ако причината е "сигнал на сензора извън диапазона", помпата ще продължи да работи по макс. крива и индикацията за неизправност не може да бъде нулирана, докато сигналът не се вмести в допустимия диапазон. Ако причината е "сигнал на сензора извън диапазона", помпата ще продължи да работи по мин. крива и индикацията за неизправност не може да бъде нулирана, докато сигналът не се вмести в допустимия диапазон.
Свети постоянно	Мига					На помпата е зададено да спре, но е спряна поради *Неизправност*.

Нулиране на индикация за неизправност

Индикация за неизправност може да бъде нулирана по един следните начини:

- Натиснете за кратко бутони ⊛ или ⊛ на помпата. Това няма да промени настройката на помпата. Индикацията за неизправност не може да бъде нулирана чрез или ⊛ или ⊛ , ако бутоните са заключени.
- Изключете захранването и изчакайте, докато светлинните индикатори изгаснат.
- Изключете и след това включете отново входа за външен старт/стоп.
- Използвайте R100, вижте раздел *8.1.3 Индикации за повреди*.

Когато R100 комуникира с помпата, червеният светлинен индикатор мига ускорено.

16. Изолационно съпротивление

До 7,5 kW

Внимание

Не измервайте изолационното съпротивление на намотките на двигателя или на инсталация, съдържаща E-помпи, чрез уред за измерване на високо напрежение, тъй като това може да повреди вградената електроника.

11-22 kW

Внимание

Не измервайте изолационното съпротивление на инсталация, съдържаща E-помпи, чрез уред за измерване на високо напрежение, тъй като това може да повреди вградената електроника.

Проводниците на двигателя може да се изключат по отделно и изолационното съпротивление на намотките на двигателя да бъде тествано.

17. Авариен режим на работа (само за мощности 11-22 kW)

Предупреждение

Не изпълнявайте свързване към клемната кутия на помпата, ако всички захранващи електрически връзки не са били изключени най-малко 5 минути преди това.

Обърнете внимание например, че сигналното реле може да е свързано към външно захранване, което все още да е включено, когато главното захранване е изключено.

Ако помпата е спряла и не се рестартира след като сте преминали през стандартните процеси за отстраняване на повреди, това може да се дължи на неизправен честотен преобразувател. В този случай може да въведете авариен режим на работа на помпата.

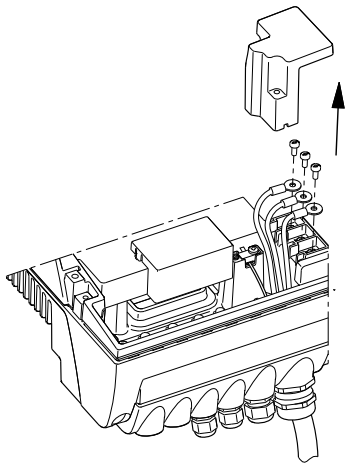
Преди да превключите на авариен режим ви препоръчваме да направите следните проверки:

- проверете изправността на ел. захранването
- провете дали контролните сигнали функционират (сигнали старт/стоп)
- проверете дали всички аларми са повторно зададени
- направете тест на съпротивлението на намотките на двигателя (изключете проводниците на двигателя от клемната кутия).

ако помпата отново не стартира, повредата се дължи на честотния преобразувател.

За да въведете авариен режим на работа, следвайте инструкциите:

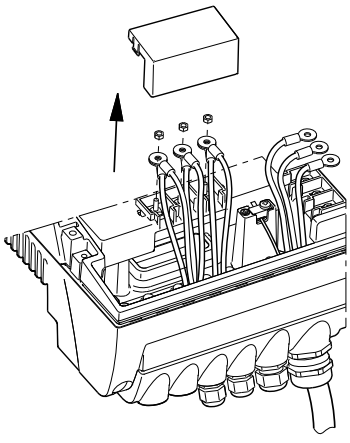
1. Изключете трите главни проводника, L1, L2, L3, от клемната кутия, но оставете защитния заземителен проводник (проводници) в позиция на PE-терминалила (терминалите).



TM03 8607 2007

Фиг. 39 Разкачане на захранващите проводници

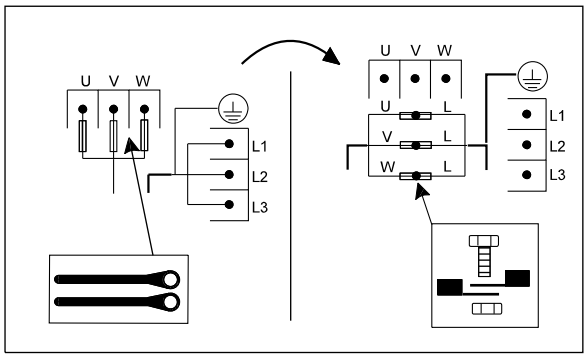
1. Разкачете захранващите проводницина двигателя U/W1, V/U1, W/V1 от клемната кутия.



TM03 9120 3407

Фиг. 40 Разкачане на захранващите проводници на двигателя

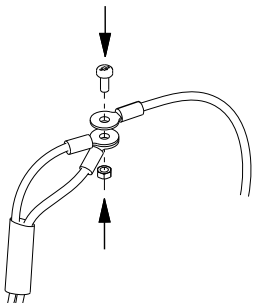
2. Свържете проводниците, както е показано на фиг. 41.



TM04 0018 4807

Фиг. 41 Как да превключите E-помпа от режим на нормална работа към авариен режим на работа

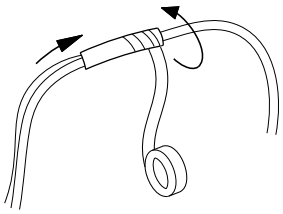
Използвайте винтовете от захранващите клеми и гайките от клемите на двигателя.



TM03 9121 3407

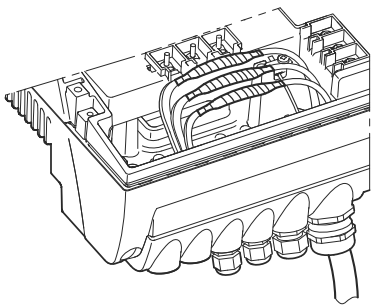
Фиг. 42 Свързване на проводниците

3. Изолирайте трите проводника един от друг, като използвате изолираща лента или подобен материал.



TM03 9122 3407

Фиг. 43 Изолиране на проводниците



TM03 9123 3407

Фиг. 44 Изолирани проводници

Предупреждение

Не свързвайте обходно честотния преобразувател чрез захранващите проводници към клемите U, V и W.

Това може да предизвика рискови ситуации за персонала, тъй като високото напрежение на захранването може да се предаде към компоненти от клемната кутия, които са в контакт с персонала.

Внимание Проверете посоката на въртене, когато стартирате помпата след превключване към авариен режим на работа.

18. Поддръжка и сервиз

18.1 Почистване на двигателя

Поддържайте чисти охлаждащите ребра на двигателя и перките на вентилатора, за осигурите достатъчно охлаждане на мотора и електрониката.

18.2 Смазване на лагерите на двигателя

Помпи до 7,5 kW

Лагерите на двигателя са от затворен тип и са смазани за целия си живот. Лагерите не могат да се смазват повторно.

Помпи от 11-22 kW

Лагерите на двигателя са от отворен тип и трябва периодично да се смазват.
Лагерите на двигателя са предварително смазани при доставката. Вградената функция за мониторинг на лагерите ще активира предупреждение на дисплея на R100, когато се налага смазване на лагерите на мотора.

Указание

Преди смазването, отстранете долната пробка от фланеца на мотора и пробката в капака на лагерите, за да изтече старата или излишна смазка.

Типоразмер	Количество смазка [ml]	
	Задвижваща част (DE)	Незадвижваща част (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Когато смазвате за първи път, използвайте двойно количество смазка, тъй като каналът за смазване е все още празен.

Препоръчителният тип смазка е лубрикант на основата на поликарбамид.

18.3 Подмяна на лагерите на мотора

Трифазните двигатели имат вградена функция за мониторинг, която активира предупреждение на дисплея на R100, когато е необходима замяна на лагерите на двигателя.

18.4 Подмяна на варистора (само за мощности 11-22 kW)

Варисторът осигурява защита на помпата слещу колебания в напрежението. Ако възникват колебания в напрежението, след време варисторът ще се износи и ще трябва да се подмени. Колкото по-често възникват колебания в напрежението, толкова по-бързо ще се износи варисторът. Когато настъпи моментът за подмяна на варистора, R100 или PC Tool E-products извеждат предупреждение за това.

Подмяната на варистора трябва да се извърши от техник на Grundfos. Свържете се с местното представителство на Grundfos за съдействие.

18.5 Резервни части и сервизни комплекти

За повече информация, относно резервните части и сервизните комплекти, посетете www.Grundfos.com, изберете държава, изберете WebCAPS.

19. Технически данни - монофазни помпи

19.1 Захранващо напрежение

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Препоръчителен размер на предпазителите

Двигатели до 1,1 kW: Макс. 10 A.

Могат да се използват както стандартни, така и бързо-изгарящи или бавно-изгарящи предпазители.

19.2 Защита от претоварване

Защитата от претоварване на E-двигателя има същите характеристики, като тези на защитата на обикновен мотор. Като пример, E-мторът може да издържи на претоварване от 100 % от Iном. за 1 min.

19.3 Ток на утечка

Токова утечка < 3,5 mA.

Токовите утечки се измерват съгласно EN 61800-5-1.

19.4 Входове/Изходи

пускане/спиране

Външен безпотенциален контакт.
Напрежение: 5 VDC.
Ток: < 5 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Цифрови

Външен безпотенциален контакт.
Напрежение: 5 VDC.
Ток: < 5 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Сигнали за точката на настройка

- Потенциометър
  0-10 VDC, 10 kΩ (чрез вътрешно подаване на напрежение).
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 100 m.
- Сигнал с напрежение
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при сигнал с макс. напрежение.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.
- Токов сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при максимален токов сигнал.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.

Сигнали на сензора

- Сигнал с напрежение
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (чрез вътрешно подаване на напрежение).
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при сигнал с макс. напрежение.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.
- Токов сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при максимален токов сигнал.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.

Вътрешно захранване

- 10 V захранване за външен потенциометър:
  Макс. натоварване: 2,5 mA.
  Защита от късо съединение.
- 24 V захранване за сензори:
  Макс. натоварване: 40 mA.
  Защита от късо съединение.

Изход за сигнално реле

Безпотенциален сменяем контакт.
Максимално натоварване на контакта: 250 VAC, 2 A,
cos φ 0,3 - 1.
Минимално натоварване на контакта: 5 VDC, 10 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Максимална дължина на кабела: 500 m.

Bus вход

Grundfos bus протокол, GENIbus протокол, RS-485.
Екраниран 3-жилен кабел: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Максимална дължина на кабела: 500 m.

20. Технически данни - трифазни помпи до 7,5 kW

20.1 Захранващо напрежение

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Препоръчителни размери на предпазителите

Мощност на мотора от 0,55 to 5,5 kW: Макс. 16 A.
Мотор с мощност 7,5 kW: Макс. 32 A.

Могат да се използват както стандартни, така и бързо-изгарящи или бавно-изгарящи предпазители.

20.2 Защита от претоварване

Защитата от претоварване на E-мотора има същите характеристики, като тези на защитата на обикновен мотор. Като пример, E-мторът може да издържи на претоварване от 100 % от $I_{ном}$ за 1 min.

20.3 Ток на утечка

Мощност на мотора [kW]	Ток на утечка [mA]
0,55 до 3,0 (захранващо напрежение < 460 V)	< 3,5
0,55 до 3,0 (захранващо напрежение > 460 V)	< 5
4,0 to 5,5	< 5
7,5	< 10

Токовите утечки се измерват съгласно EN 61800-5-1.

20.4 Входове/Изходи

Пускане/спиране

Външен безпотенциален контакт.
Напрежение: 5 VDC.
Ток: < 5 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Цифрови

Външен безпотенциален контакт.
Напрежение: 5 VDC.
Ток: < 5 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Сигнали за точката на настройка

- Потенциометър
  0-10 VDC, 10 kΩ (чрез вътрешно подаване на напрежение).
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 100 m.
- Сигнал с напрежение
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при сигнал с макс. напрежение.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.
- Токов сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при максимален токов сигнал.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.

Сигнали на сензора

- Сигнал с напрежение
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (чрез вътрешно подаване на напрежение).
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при сигнал с макс. напрежение.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.
- Токов сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при максимален токов сигналl.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.

Вътрешно захранване

- 10 V захранване за външен потенциометър:
  Макс. натоварване: 2,5 mA.
  Защита от късо съединение.
- 24 V захранване за сензори:
  Макс. натоварване: 40 mA.
  Защита от късо съединение.

Изход за сигнално реле

Свободен от потенциал чейнджовър контакт.
Максимално натоварване на контакта: 250 VAC, 2 A,
cos φ 0,3 - 1.
Минимално натоварване на контакта: 5 VDC, 10 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Максимална дължина на кабела: 500 m.

Bus вход

Grundfos bus протокол, GENIbus протокол, RS-485.
Екраниран 3-жилен кабел: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Максимална дължина на кабела: 500 m.

21. Технически данни - трифазни помпи, 11-22 kW

21.1 Захранващо напрежение

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Препоръчителни размери на предпазителите

Мощност на двигателя [kW]		Макс. [A]
2-полюсни	4-полюсни	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Могат да се използват както стандартни, така и бързо-изгарящи или бавно-изгарящи предпазители.

21.2 Защита от претоварване

Защитата от претоварване на E-двигателя има същите характеристики, като тези на защитата на обикновен двигател. Като пример, E-двигателят може да издържи на претоварване от 100 % от $I_{ном}$ за 1 min.

21.3 Ток на утечка

Ток на утечка > 10 mA.

Токовите утечки се измерват съгласно EN 61800-5-1.

21.4 Входове/Изходи

пускане/спиране

Външен безпотенциален контакт.
Напрежение: 5 VDC.
Ток: < 5 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Цифрови

Външен безпотенциален контакт.
Напрежение: 5 VDC.
Ток: < 5 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Сигнали за точката на настройка

- Потенциометър
  0-10 VDC, 10 kΩ (чрез вътрешно подаване на напрежение).
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 100 m.
- Сигнал с напрежение
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при сигнал с макс. напрежение.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.
- Токов сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при максимален токов сигнал.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.

Сигнали на сензора

- Сигнал с напрежение
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (чрез вътрешно подаване на напрежение).
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при сигнал с макс. напрежение.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.
- Токов сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Толеранс: + 0 %/- 3 % при максимален токов сигнал.
  Екраниран кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална дължина на кабела: 500 m.

Вътрешно захранване

- 10 V захранване за външен потенциометър:
  Макс. натоварване: 2,5 mA.
  Защита от късо съединение.
- 24 V захранване за сензори:
  Макс. натоварване: 40 mA.
  Защита от късо съединение.

Изход за сигнално реле

Свободен от потенциал чейнджовър контакт.
Максимално натоварване на контакта: 250 VAC, 2 A,
cos φ 0,3 - 1.
Минимално натоварване на контакта: 5 VDC, 10 mA.
Екраниран кабел: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Максимална дължина на кабела: 500 m.

Bus вход

Grundfos bus протокол, GENIbus протокол, RS-485.
Екраниран 3-жилен кабел: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Максимална дължина на кабела: 500 m.

22. Други технически данни

EMC (електромагнитна съвместимост EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Двигател [kW]</th><th rowspan="2">Емисии/приложимост</th></tr>
<tr><th>2-полюсни</th><th>4-полюсни</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="12">Емисии:
Двигателите може да се монтират в жилищни зони (първа среда), и да се прилагат без ограничения, съобразно CISPR11, група 1, клас B.

Приложимост:
Двигателите отговарят на изискванията едновременно за първа и втора среда.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="7">Емисии:
Двигателите са от категория C3, която отговаря на CISPR11, група 2, клас A, и могат да бъдат инсталирани в промишлени зони (втора околна среда).
Ако са оборудвани с външен EMC филтър на Grundfos, двигателите са от категория C2, която отговаря на CISPR11, група 1, клас A, и могат да бъдат инсталирани в жилищни зони (първа околна среда).

Предупреждение
Когато двигателите са инсталирани в жилищни зони, може да бъдат необходими допълнителни мерки, тъй като двигателите могат да предизвикват радиосмущения.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Двигател [kW]		Емисии/приложимост
2-полюсни	4-полюсни	
		Електродвигателите с мощност 11, 18,5 и 22 kW отговарят на EN 61000-3-12, при условие че мощността на късо съединение в точката на свързване между електроинсталацията на потребителя и електрозахранващата мрежа е по-голяма или равна на стойностите, посочени по-долу. Инсталиращото лице на потребителя носи отговорността да гарантира, ако е необходимо след консултации с доставчика на електрозахранващата мрежа, че електродвигателят е свързан към електрозахранване с мощност на късо съединение, която е по-голяма или равна на следните стойности:

Мощност на електродвигателя [kW]	Мощност на късо съединение [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Указание Електродвигателите от 15 kW не отговарят на EN 61000-3-12.

Като се инсталира подходящ хармоничен филтър между електродвигателя и електрозахранването, съдържанието на хармонични токове за електродвигателите от 11-22 kW ще бъде намалено. По този начин електродвигателят от 15 kW ще отговаря на EN 61000-3-12.

Приложимост:
Двигателите отговарят на изискванията едновременно за първа и втора среда.

За допълнителна информация се обръщайте към Grundfos.

Клас на приложение

- Монофазни помпи: IP55 (IEC 34-5).
- Трифазни помпи, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Трифазни помпи, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Изолационен клас

F (IEC 85).

Температура на околната среда

По време на работа:

- Мин. -20 °C
- Макс. +40 °C без ограничение на условията.

По време на съхранение/транспортиране:

- -30 °C до +60 °C (до 7,5 kW)
- -25 °C до +70 °C (11-22 kW).

Относителна влажност на въздуха

Максимум 95 %.

Ниво на шума

Монофазни помпи:

< 70 dB(A).

Трифазни помпи:

Двигател [kW]	Скорост, посочена на етикета [min^{-1}]		Ниво на шума [dB(A)]
	2-полюсни	4-полюсни	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Отстраняване на отпадъци

Отстраняването на този продукт или части от него, като отпадък, трябва да се извърши по един от следните начини, съобразени с екологичните разпоредби:

1. Използвайте местната държавна или частна служба по събиране на отпадъците.
2. Ако това не е възможно, свържете се с най-близкият офис или сервиз на Grundfos.

Фирмата си запазва правото на технически промени.

Překlad originální anglické verze.

OBSAH

		Strana
1.	**Symboly použité v tomto návodu**	**61**
2.	**Obecné informace**	**61**
3.	**Obecný popis**	**61**
3.1	Nastavení	61
3.2	Zdvojená čerpadla	61
4.	**Mechanická instalace**	**62**
4.1	Chlazení motoru	62
4.2	Venkovní instalace	62
5.	**Elektrické připojení**	**62**
5.1	Požadavky na kabel	62
5.2	Elektrické připojení - jednofázová čerpadla	62
5.3	Elektrické připojení - trojfázová čerpadla do 7,5 kW	64
5.4	Elektrické připojení - trojfázová čerpadla, 11-22 kW	66
5.5	Signální kabely	69
5.6	Kabel pro připojení systému bus komunikace	69
5.7	Komunikační kabel pro čerpadla TPED	69
6.	**Provozní a řídící režimy**	**70**
6.1	Přehled provozních a řídících režimů	70
6.2	Provozní režim	70
6.3	Řídící režim	71
6.4	Nastavení z výrobního závodu	71
7.	**Nastavování na ovládacím panelu**	**71**
7.1	Nastavení požadované hodnoty	72
7.2	Nastavení provozu podle max. křivky	72
7.3	Nastavení provozu podle min. křivky	72
7.4	Start/stop čerpadla	72
8.	**Nastavení dálkovým ovladačem R100**	**72**
8.1	Menu PROVOZ	74
8.2	Menu PROVOZNÍ STAV	75
8.3	Menu INSTALACE	76
9.	**Nastavení pomocí programu PC Tool E-products**	**79**
10.	**Priorita nastavení**	**79**
11.	**Externí signalizace režimu nuceného řízení**	**80**
11.1	Vstup start/stop	80
11.2	Digitální vstup	80
12.	**Externí signál požadované hodnoty**	**80**
13.	**Bus signál**	**81**
14.	**Jiné standardy pro bus komunikaci:**	**81**
15.	**Signální světla a signální relé**	**81**
16.	**Izolační odpor**	**82**
17.	**Nouzový provoz (jen 11-22 kW)**	**83**
18.	**Údržba a servis**	**84**
18.1	Čištění motoru	84
18.2	Domazání ložisek motoru	84
18.3	Výměna ložisek motoru	84
18.4	Výměna varistoru (pouze pro 11-22 kW)	84
18.5	Náhradní díly a servisní soupravy	84
19.	**Technické údaje - jednofázová čerpadla**	**84**
19.1	Napájecí napětí	84
19.2	Ochrana proti přetížení	84
19.3	Svodový proud	84
19.4	Vstupy/výstupy	84
20.	**Technické údaje - třífázová čerpadla do 7,5 kW**	**85**
20.1	Napájecí napětí	85
20.2	Ochrana proti přetížení	85
20.3	Svodový proud	85
20.4	Vstupy/výstup	85
21.	**Technické údaje - třífázová čerpadla, 11-22 kW**	**85**
21.1	Napájecí napětí	85
21.2	Ochrana proti přetížení	85
21.3	Svodový proud	85
21.4	Vstupy/výstup	86
22.	**Jiné technické údaje**	**86**
23.	**Likvidace výrobku**	**88**



Varování

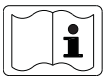
Před zahájením montážních prací si pečlivě přečtěte tyto montážní a provozní předpisy. Montáž a provoz provádějte rovněž v souladu s místními předpisy a se zavedenou osvědčenou praxí.

1. Symboly použité v tomto návodu



Varování

Pokud nebudou tyto bezpečnostní pokyny dodrženy, mohlo by dojít k újmě na zdraví osob.





Varování

Povrch výrobku může být tak horký, že může způsobit popáleniny nebo vážné zranění.

Pozor — Pokud nebudou tyto bezpečnostní pokyny dodrženy, mohlo by dojít k poruše nebo poškození zařízení.

Pokyn — Doporučení nebo pokyny, které mají usnadnit práci a zajišťovat bezpečný provoz.

2. Obecné informace

Tento instalační a provozní návod je dodatek k instalačním a provozním návodům odpovídajících standardních čerpadel TP, TPD, NK, NKG a NB, NBG. Zde neuvedené pokyny jsou obsaženy v instalačních a provozních předpisech příslušného standardního čerpadla.

3. Obecný popis

E-čerpadla Grundfos jsou poháněna standardními motory s integrovaným frekvenčním měničem. Čerpadla jsou určena pro provoz na jednofázové nebo trojfázové napájecí napětí.

Čerpadla mají zabudovaný PI regulátor a mohou být nastavena na provoz s externím snímačem, který umožňuje řízení od následujících parametrů:

- tlak
- diferenční tlak
- teplota
- diferenční teplota
- průtočné množství.

U výrobce jsou čerpadla nastavena na neregulovaný řídící režim. PI regulátor lze aktivovat dálkovým ovladačem R100.

Typické použití čerpadel je jako cirkulační ve velkých otopných nebo chladicích systémech s proměnnými požadavky.

3.1 Nastavení

Požadovanou hodnotu můžete nastavit třemi různými způsoby:

- přímo na ovládacím panelu čerpadla
- přes vstup signálu externí požadované hodnoty
- pomocí bezdrátového dálkového ovladače Grundfos R100.

Všechna jiná nastavení se provádějí pomocí R100.
Důležité parametry jako aktuální hodnota řídícího parametru, energetická spotřeba apod. můžete odečítat z dálkového ovladače R100.

3.2 Zdvojená čerpadla

Zdvojená čerpadla nevyžadují žádný externí regulátor.

4. Mechanická instalace

Pokyn

K získání certifikátu UL/cURus postupujte podle upřesněného instalačního návodu na straně 818.

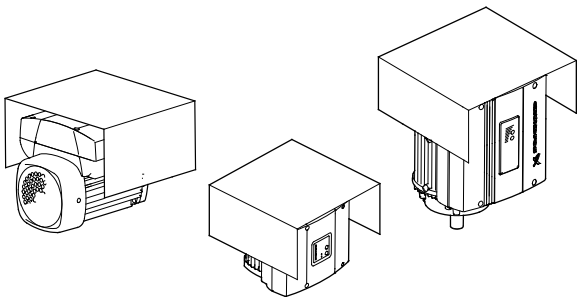
4.1 Chlazení motoru

K zajištění účinného chlazení motoru a řídící elektroniky respektujte následující požadavky:

- Zajistěte dostatečný přívod chladicího vzduchu.
- Dbejte, aby teplota chladicího vzduchu byla nižší než 40 °C.
- Udržujte chladicí žebra a lopatky ventilátoru v čistotě.

4.2 Venkovní instalace

Pro instalaci mimo budovu musí být čerpadlo opatřeno vhodným krytem, který bude chránit komponenty řídící elektroniky před kondenzací vodních par. Viz obr. 1.



Obr. 1 Příklady krytů

Vyšroubujte zátku vypouštěcího otvoru, který je obrácen směrem dolů, aby byla vyloučena akumulace vlhkosti a kondenzace vodních par uvnitř motoru.

Čerpadla instalovaná ve vertikální poloze mají po vyšroubování zátky vypouštěcího otvoru krytí IP55. Čerpadla instalovaná v horizontální poloze doznávají změny krytí na IP54.

5. Elektrické připojení

Popis elektrického připojení E-čerpadel Grundfos je uveden na následujících stranách:

5.2 Elektrické připojení - jednofázová čerpadla, strana 62

5.3 Elektrické připojení - trojfázová čerpadla do 7,5 kW, strana 64

5.4 Elektrické připojení - trojfázová čerpadla, 11-22 kW, strana 66.

5.1 Požadavky na kabel

5.1.1 Velikost kabelu

Přívod jednofázového proudu

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Přívod trojfázového proudu

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Vodiče

Typ

Pouze pletené měděné vodiče.

Povolená teplota

Povolená teplota pro izolaci vodiče: 60 °C (140 °F) .

Povolená teplota pro vnější pouzdro kabelu: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektrické připojení - jednofázová čerpadla

Varování

Uživatel nebo instalatér jsou odpovědni za instalaci řádného uzemnění a ochran v souladu s platnými národními a místními normami. Všechny úkony spojené s elektrickým připojením smějí provádět toliko kvalifikovaní elektrikáři.

Varování

Zapojování ve svorkovnici čerpadla začněte provádět až po uplynutí minimálně 5 minut po vypnutí všech elektrických napájecích obvodů.

Mějte např. na paměti, že signální relé může být připojeno k externímu napěťovému zdroji, který zůstává připojen i po vypnutí přívodu síťového napájecího napětí.

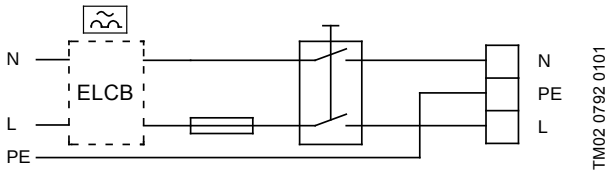
Výše uvedené upozornění je uvedeno na žluté samolepce umístěné na svorkovnici motoru:

Varování

Povrch svorkovnice motoru může mít za provozu čerpadla teplotu vyšší než 70 °C.

5.2.1 Příprava

Před připojením E-čerpadla ke zdroji síťového napětí vezměte do úvahy níže uvedené schéma zapojení.



Obr. 2 Čerpadlo připojené na přívod napájecího napětí s hlavním spínačem, záložní pojistkou, přídavnou ochranou a ochranným uzemněním

5.2.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - nepřímý dotyk

Varování

Čerpadlo musí být uzemněno a opatřeno ochranou proti nepřímému dotyku podle platných národních předpisů.

Ochranné zemní vodiče musejí mít vždy žlutozelené (PE) nebo žluto-zeleno-modré (PEN) barevné označení.

5.2.3 Ochranné pojistky

Informace o doporučených velikostech pojistek viz oddíl *19.1 Napájecí napětí*.

5.2.4 Přídavná ochrana

Jestliže je čerpadlo připojeno k elektrické instalaci, u níž je jako přídavná ochrana použit proudový chránič (ELCB), musí být tento chránič takového typu, který je označen následujícím symbolem.

ELCB

Do úvahy je třeba vzít celkový unikající proud všeho elektrického zařízení v dané instalaci.

Hodnota unikajícícho proudu motoru v normálním provozním režimu je specifikována v části *19.3 Svodový proud*.

Při spouštění a rovněž v soustavách s nesymetrickým napájením může být únikající proud oproti normálu vyšší a může způsobovat vypínání jističe ELCB.

5.2.5 Motorová ochrana

Čerpadlo nevyžaduje žádnou externí motorovou ochranu. Motor je vybaven tepelnou ochranou proti pomalému přetížení a zablokování (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Ochrana proti přechodnému síťovému napětí

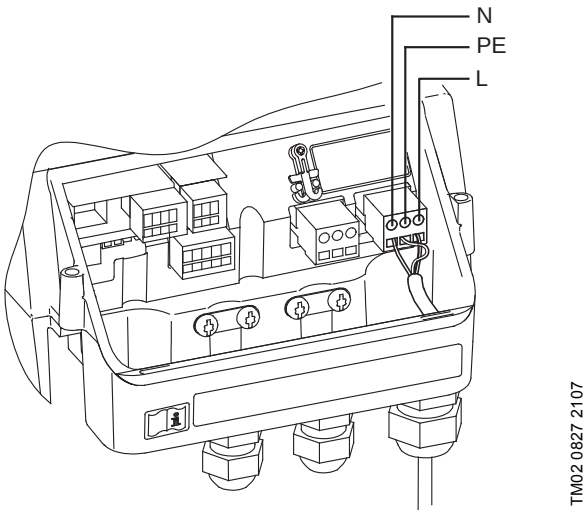
Proti přechodným napětím chrání čerpadlo varistory vestavěné mezi fázový a nulový vodič a mezi fázový a zemnicí vodič.

5.2.7 Napájecí napětí a síť

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Hodnoty napájecího napětí a frekvence jsou vyznačeny na typovém štítku čerpadla. Zkontrolujte, zda je motor vhodný pro provoz na síťové napětí, které je k dispozici na stanovišti čerpadla.

Vodiče svorkovnice musejí být co možná nejkratší. Výjimkou je ochranný zemní vodič, který musí mít takovou délku, aby byl při náhodném vytržení kabelu z kabelové průchodky poslední, který bude odpojen od svorkovnice.



Obr. 3 Připojení napájecího napětí

Kabelové průchodky

Kabelové průchodky odpovídají ustanovením normy EN 50626.

- kabelová průchodka 2 x M16, průměr kabelu ∅4-∅10
- kabelová průchodka 1 x M20, průměr kabelu ∅10-∅14
- 1 uzemňující kabelový vstup pro kabelovou průchodku M16.

Varování

Poškozený kabel musí vyměnit kvalifikovaný elektrikář.

Typy rozvodných sítí

Jednofázová E-čerpadla mohou být připojena na všechny typy rozvodných sítí.

Varování

Jednofázová E-čerpadla nepřipojujte ke zdroji síťového napětí s napětím mezi fází a zemí vyšším než 250 V.

5.2.8 Start/stop čerpadla

Pozor

Počet zapnutí a vypnutí při provozu na síťové napájecí napětí nesmí překročit 4 x za hodinu.

Zapíná-li se čerpadlo přímo ze sítě, naběhne do provozu přibližně za 5 sekund.

Požadujete-li větší počet zapnutí a vypnutí, použijte pro zapínání a vypínání čerpadla vstup pro externí start/stop.

Jestliže je čerpadlo zapínáno přes externí spínač zap/vyp, nabíhá do provozu okamžitě.

5.2.9 Přípojky

Pokyn

Pokud není připojen žádný externí spínač zap/vyp, propojte svorky 2 a 3 krátkým vodičem.

Z preventivních důvodů musejí být vodiče připojované k následující skupině po celé své délce navzájem odděleny zesílenou izolací:

Skupina 1: Vstupy

- start/stop, svorky 2 a 3
- digitální vstup, svorky 1 a 9
- vstup pro požad. hodnotu, svorky 4, 5 a 6
- vstup pro snímač, svorky 7 a 8
- GENIbus, svorky B, Y a A

Všechny vstupy (skupina 1) jsou vnitřně odděleny od částí, které jsou pod síťovým napětím, zesílenou izolací a od ostatních obvodů galvanicky.
Na všechny svorky ovládacích obvodů se přivádí ochranné, zvláště nízké napětí (PELV), čímž je zajištěna ochrana proti nebezpečnému dotyku.

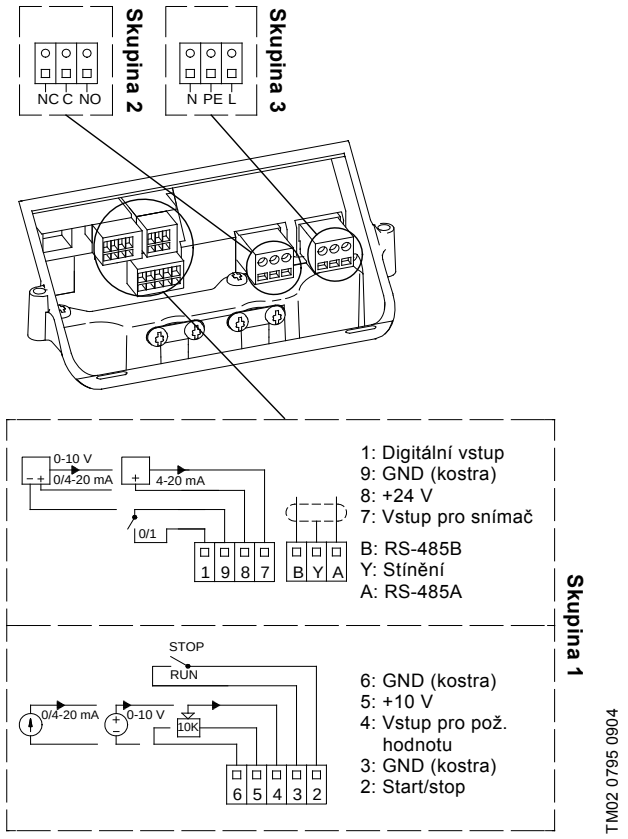
Skupina 2: Výstup (reléový signál, svorky NC, C, NO).

Výstup (skupina 2) je galvanicky oddělen od jiných obvodů. Proto může být napájecí napětí nebo ochranné zvlášť nízké napětí připojeno na výstup podle požadavků.

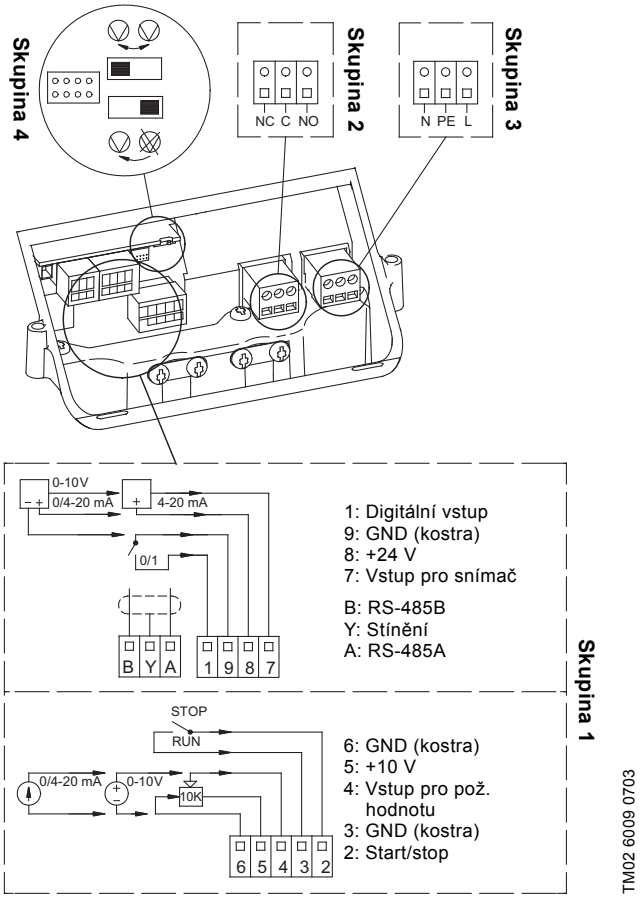
Skupina 3: Síťové napájecí napětí (svorky N, PE, L)

Skupina 4: Komunikační kabel (8-kolíková zásuvka) - **jen TPED**

Komunikační kabel je připojen k zásuvce ve skupině 4. Kabel zajišťuje komunikaci mezi dvěma čerpadly, jestli jsou připojeny jeden nebo dva snímače, viz část *5.7 Komunikační kabel pro čerpadla TPED*.
Volicí přepínač ve skupině 4 umožňuje přepínání mezi provozními režimy "střídavý provoz" a záložní provoz". Viz popis v části *6.2.1 Další provozní režimy - čerpadel TPED*.



Obr. 4 Připojovací svorky - TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE



Obr. 5 Připojovací svorky TPED

Galvanické oddělení musí splňovat požadavky na zesílenou izolaci včetně povrchových a izolačních vzdáleností dle normy EN 60335.

5.3 Elektrické připojení - trojfázová čerpadla do 7,5 kW

Varování

Uživatel nebo instalatér jsou odpovědni za instalaci řádného uzemnění a ochran v souladu s platnými národními a místními normami. Všechny úkony spojené s elektrickým připojením smějí provádět toliko kvalifikovaní elektrikáři.

Varování

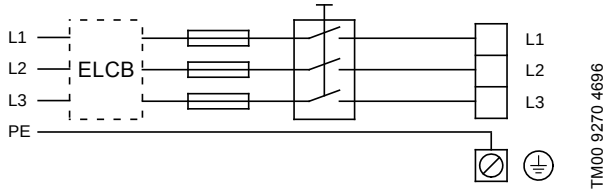
Zapojování ve svorkovnici čerpadla začněte provádět až po uplynutí minimálně 5 minut po vypnutí všech elektrických napájecích obvodů.

Mějte např. na paměti, že signální relé může být připojeno k externímu napěťovému zdroji, který zůstává připojen i po vypnutí přívodu síťového napájecího napětí.

Výše uvedené upozornění je uvedeno na žluté samolepce umístěné na svorkovnici motoru:

5.3.1 Příprava

Před připojením E-čerpadla ke zdroji síťového napětí vezměte do úvahy níže uvedené schéma zapojení.



Obr. 6 Čerpadlo připojené na přívod napájecího napětí s hlavním spínačem, záložní pojistkou, přídavnou ochranou a ochranným uzemněním

5.3.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - nepřímý dotyk

Varování

Čerpadlo musí být uzemněno podle platných národních předpisů.

Protože unikající proud motorů 4 - 7,5 kW je > 3,5 mA, musejí být při uzemňování těchto motorů provedena zvláštní bezpečnostní opatření.

Normy EN 50178 a BS 7671 specifikují následující bezpečnostní opatření pro případ, že unikající proud je > 3,5 mA:

- Čerpadlo musí být stacionární a musí mít pevné stanoviště.
- Čerpadlo musí být stále připojeno ke zdroji napájecího napětí.
- Zemnicí přípojka musí být ve zdvojeném provedení.

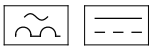
Ochranné zemní vodiče musejí mít vždy žlutozelené (PE) nebo žluto-zeleno-modré (PEN) barevné označení.

5.3.3 Ochranné pojistky

Informace o doporučených velikostech pojistek viz oddíl *20.1 Napájecí napětí*.

5.3.4 Přídavná ochrana

Jestliže je čerpadlo připojeno k elektrické instalaci, u níž je jako přídavná ochrana použit proudový chránič (ELCB), musí být tento chránič takového typu, který je označen následujícími symboly:



Tento jistič je jistič **typu B.**
Do úvahy je třeba vzít celkový unikající proud všeho elektrického zařízení v dané instalaci.

Hodnota unikajícícho proudu motoru v normálním provozním režimu je specifikována v části *20.3 Svodový proud*.

Při spouštění a rovněž v soustavách s nesymetrickým napájením může být únikající proud oproti normálu vyšší a může způsobovat vypínání jističe ELCB.

5.3.5 Motorová ochrana

Čerpadlo nevyžaduje žádnou externí motorovou ochranu. Motor je vybaven tepelnou ochranou proti pomalému přetížení a zablokování (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Ochrana proti přechodnému síťovému napětí

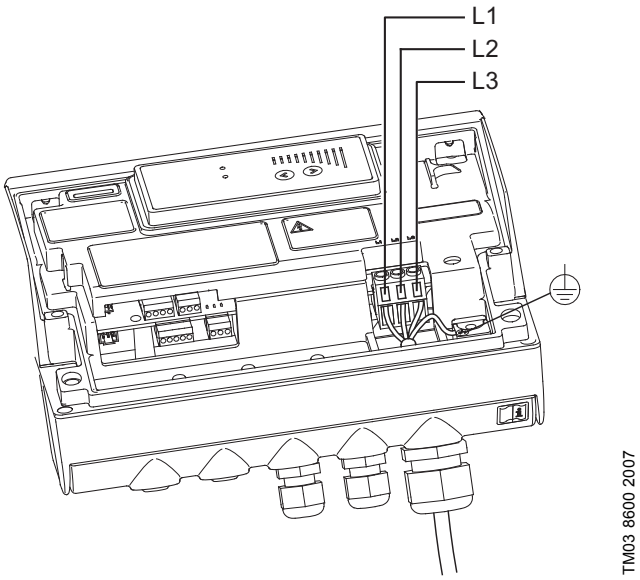
Proti přechodnému napětí chrání čerpadlo varistory vestavěné mezi fázemi a mezi fázovými vodiči a zemí.

5.3.7 Napájecí napětí a síť

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Hodnoty napájecího napětí a frekvence jsou vyznačeny na typovém štítku čerpadla. Zkontrolujte, zda je motor vhodný pro provoz na síťové napětí, které je k dispozici na stanovišti čerpadla.

Vodiče svorkovnice musejí být co možná nejkratší. Výjimkou je ochranný zemní vodič, který musí mít takovou délku, aby byl při náhodném vytržení kabelu z kabelové průchodky poslední, který bude odpojen od svorkovnice.



Obr. 7 Připojení napájecího napětí

Kabelové průchodky

Kabelové průchodky odpovídají ustanovením normy EN 50626.

- kabelová průchodka 2 x M16, průměr kabelu ∅4-∅10
- kabelová průchodka 1 x M20, průměr kabelu ∅9-∅17
- 2 vylamovací otvory pro kabelovou průchodku M16.

Varování

Poškozený kabel musí vyměnit kvalifikovaný elektrikář.

Typy rozvodných sítí

Trojfázová E-čerpadla mohou být připojena na všechny typy elektrorozvodných sítí.

Varování

Trojfázová E-čerpadla nepřipojujte ke zdroji síťového napětí s napětím mezi fází a zemí vyšším než 440 V.

5.3.8 Start/stop čerpadla

Pozor Počet zapnutí a vypnutí při provozu na síťové napájecí napětí nesmí překročit 4 x za hodinu.

Zapíná-li se čerpadlo přímo ze sítě, naběhne do provozu přibližně za 5 sekund.

Požadujete-li větší počet zapnutí a vypnutí, použijte pro zapínání a vypínání čerpadla vstup pro externí start/stop.

Jestliže je čerpadlo zapínáno přes externí spínač zap/vyp, nabíhá do provozu okamžitě.

Automatický restart

Pokyn Jestliže se čerpadlo, které je nastaveno na automatický restart, zastavilo v důsledku poruchy, naběhne po odstranění této poruchy automaticky znovu do provozu.

Funkce automatického restartu se však vztahuje jen na ty poruchy, které byly zohledněny při jejím nastavení. Mohlo by se zde jednat zejména o jednu z těchto poruch:

- dočasné přetížení
- porucha na přívodu napájecího napětí

5.3.9 Přípojky

Pokyn Pokud není připojen žádný externí spínač zap/vyp, propojte svorky 2 a 3 krátkým vodičem.

Z preventivních důvodů musejí být vodiče připojované k následující skupině po celé své délce navzájem odděleny zesílenou izolací:

Skupina 1: Vstupy

- start/stop, svorky 2 a 3
- digitální vstup, svorky 1 a 9
- vstup pro pož. hodnotu, svorky 4, 5 a 6
- vstup pro snímač, svorky 7 a 8
- GENIbus, svorky B, Y a A

  Všechny vstupy (skupina 1) jsou vnitřně odděleny od částí, které jsou pod síťovým napětím, zesílenou izolací a od ostatních obvodů galvanicky.
  Na všechny svorky ovládacích obvodů se přivádí ochranné, zvláště nízké napětí (PELV), čímž je zajištěna ochrana proti nebezpečnému dotyku.

Skupina 2: Výstup (reléový signál, svorky NC, C, NO).

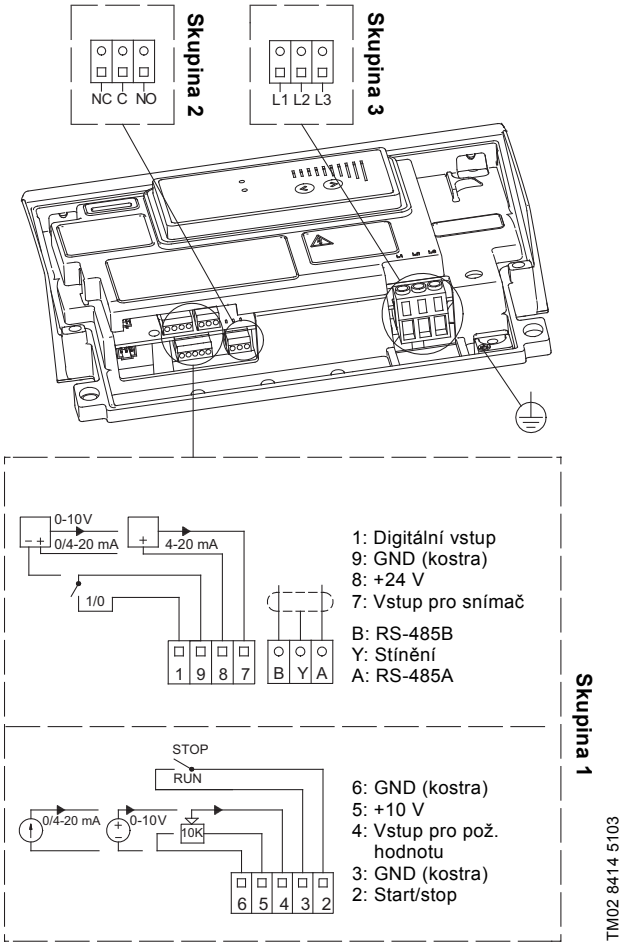
Výstup (skupina 2) je galvanicky oddělen od jiných obvodů. Proto může být napájecí napětí nebo ochranné zvlášť nízké napětí připojeno na výstup podle požadavků.

Skupina 3: Síťové napájecí napětí (svorky L1, L2, L3).

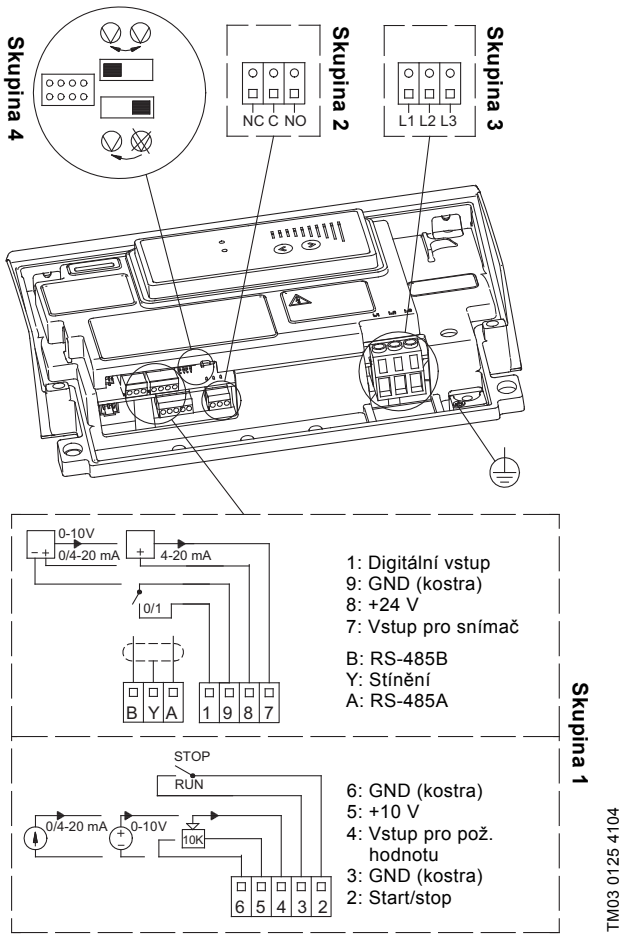
Skupina 4: Komunikační kabel (8-kolíková zásuvka) - **jen TPED**

Komunikační kabel je připojen k zásuvce ve skupině 4. Kabel zajišťuje komunikaci mezi dvěma čerpadly, jestli jsou připojeny jeden nebo dva snímače, viz část *5.7 Komunikační kabel pro čerpadla TPED*.

Volicí přepínač ve skupině 4 umožňuje přepínání mezi provozními režimy "střídavý provoz" a záložní provoz". Viz popis v části *6.2.1 Další provozní režimy - čerpadel TPED*.



Obr. 8 Připojovací svorky - TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE



Obr. 9 Připojovací svorky TPED

Galvanické oddělení musí splňovat požadavky na zesílenou izolaci včetně povrchových a izolačních vzdáleností dle normy EN 60335.

5.4 Elektrické připojení - trojfázová čerpadla, 11-22 kW



Varování

Uživatel nebo instalatér jsou odpovědni za instalaci řádného uzemnění a ochran v souladu s platnými národními a místními normami. Všechny úkony spojené s elektrickým připojením smějí provádět toliko kvalifikovaní elektrikáři.



Varování

Zapojování ve svorkovnici čerpadla začněte provádět až po uplynutí minimálně 5 minut po vypnutí všech elektrických napájecích obvodů.

Mějte např. na paměti, že signální relé může být připojeno k externímu napěťovému zdroji, který zůstává připojen i po vypnutí přívodu síťového napájecího napětí.

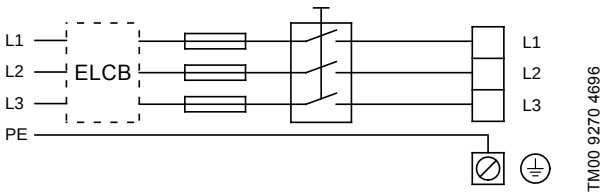


Varování

Povrch svorkovnice motoru může mít za provozu čerpadla teplotu vyšší než 70 °C.

5.4.1 Příprava

Před připojením E-čerpadla ke zdroji síťového napětí vezměte do úvahy níže uvedené schéma zapojení.



Obr. 10 Čerpadlo připojené na přívod napájecího napětí s hlavním spínačem, záložní pojistkou, přídavnou ochranou a ochranným uzemněním

5.4.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - nepřímý dotyk

Varování

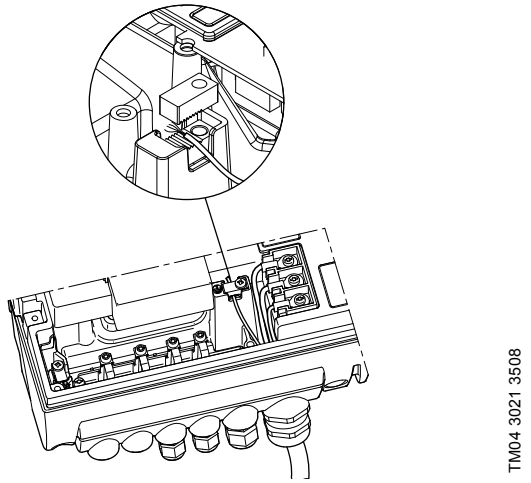
Čerpadlo musí být uzemněno podle platných národních předpisů.

Protože unikající proud motorů 11-22 kW je > 10 mA, musejí být při uzemňování těchto motorů provedena zvláštní bezpečnostní opatření.

Norma EN 61800-5-1 stanoví, že v případě únikajícího proudu > 10 mA musí být čerpadlo stacionární a musí mít pevné stanoviště.

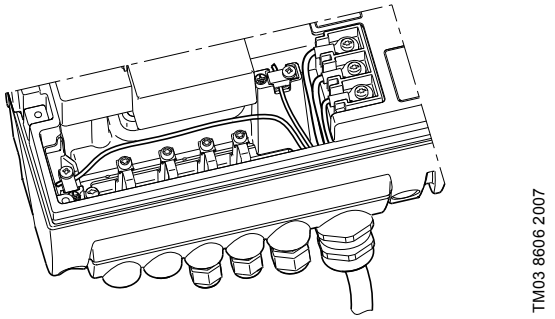
Musí být splněn jeden z následujících požadavků:

- Jeden ochranný zemní vodič o průřezu min. 10 mm^2 v mědi.



Obr. 11 Připojení jednoho ochranného zemního vodiče za použití jednoho z vodičů 4-žilového kabelu pro přívod síťového napětí (o průřezu min. 10 mm^2)

- Dva ochranné zemní vodiče o stejném průřezu jako vodiče pro vedení síťového napětí, přičemž jeden vodič je připojen na přídavnou zemní svorku ve svorkovnici.



Obr. 12 Připojení dvou ochranných zemních vodičů za použití dvou vodičů 5-žilového kabelu pro přívod síťového napětí.

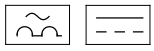
Ochranné zemní vodiče musejí mít vždy žlutozelené (PE) nebo žluto-zeleno-modré (PEN) barevné označení.

5.4.3 Ochranné pojistky

Informace o doporučených velikostech pojistek viz oddíl *21.1 Napájecí napětí*.

5.4.4 Přídavná ochrana

Jestliže je čerpadlo připojeno k elektrické instalaci, u níž je jako přídavná ochrana použit proudový chránič (ELCB), musí být tento chránič takového typu, který je označen následujícími symboly:



Tento jistič je jistič **typu B.**
Do úvahy je třeba vzít celkový unikající proud všeho elektrického zařízení v dané instalaci.

Hodnota unikajícícho proudu motoru v normálním provozním režimu je specifikována v části *21.3 Svodový proud*.

Při spouštění a rovněž v soustavách s nesymetrickým napájením může být únikající proud oproti normálu vyšší a může způsobovat vypínání jističe ELCB.

5.4.5 Motorová ochrana

Čerpadlo nevyžaduje žádnou externí motorovou ochranu. Motor je vybaven tepelnou ochranou proti pomalému přetížení a zablokování (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Ochrana proti přechodnému síťovému napětí

Čerpadlo je chráněno proti přechodnému síťovému napětí v souladu s normou EN 61800-3 a je způsobilé odolávat impulzům VDE 0160.

Čerpadlo má vyměnitelný varistor, což je ochrana proti přechodnému síťovému napětí.

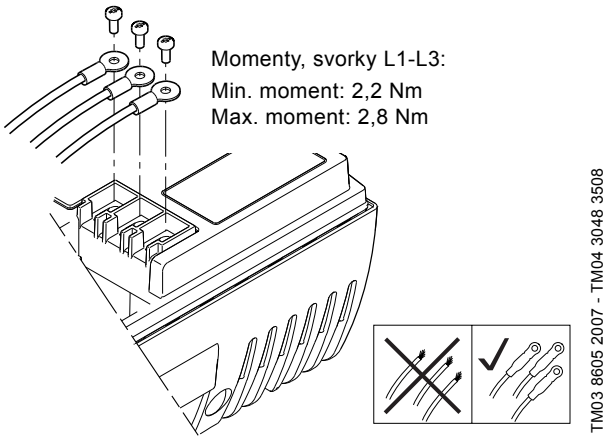
Časem se tento varistor opotřebuje a je třeba jej vyměnit. Potřeba výměny varistoru bude indikována na dálkovém ovladači R100 a programem PC Tool E-products. Viz *18. Údržba a servis*.

5.4.7 Napájecí napětí a síť

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Hodnoty napájecího napětí a frekvence jsou vyznačeny na typovém štítku čerpadla. Zkontrolujte, zda je motor vhodný pro provoz na síťové napětí, které je k dispozici na stanovišti čerpadla.

Vodiče svorkovnice musejí být co možná nejkratší. Výjimkou je ochranný zemní vodič, který musí mít takovou délku, aby byl při náhodném vytržení kabelu z kabelové průchodky poslední, který bude odpojen od svorkovnice.



Obr. 13 Připojení napájecího napětí

Kabelové průchodky

Kabelové průchodky odpovídají ustanovením normy EN 50626.

- kabelová průchodka 1 x M40, průměr kabelu ∅16-∅28.
- kabelová průchodka 1 x M20, průměr kabelu ∅9-∅17
- kabelová průchodka 2 x M16, průměr kabelu ∅4-∅10.
- 2 vylamovací otvory pro kabelovou průchodku M16.

Varování

Poškozený kabel musí vyměnit kvalifikovaný elektrikář.

Typy rozvodných sítí

Trojfázová E-čerpadla mohou být připojena na všechny typy elektrorozvodných sítí.

Varování

Trojfázová E-čerpadla nepřipojujte ke zdroji síťového napětí s napětím mezi fází a zemí vyšším než 440 V.

5.4.8 Start/stop čerpadla

Pozor Počet zapnutí a vypnutí při provozu na síťové napájecí napětí nesmí překročit 4 x za hodinu.

Zapíná-li se čerpadlo přímo ze sítě, naběhne do provozu přibližně za 5 sekund.

Požadujete-li větší počet zapnutí a vypnutí, použijte pro zapínání a vypínání čerpadla vstup pro externí start/stop.

Jestliže je čerpadlo zapínáno přes externí spínač zap/vyp, nabíhá do provozu okamžitě.

5.4.9 Přípojky

Pokyn Pokud není připojen žádný externí spínač zap/vyp, propojte svorky 2 a 3 krátkým vodičem.

Z preventivních důvodů musejí být vodiče připojované k následující skupině po celé své délce navzájem odděleny zesílenou izolací:

Skupina 1: Vstupy

- start/stop, svorky 2 a 3
- digitální vstup, svorky 1 a 9
- vstup pro pož. hodnotu, svorky 4, 5 a 6
- vstup pro snímač, svorky 7 a 8
- GENIbus, svorky B, Y a A

  Všechny vstupy (skupina 1) jsou vnitřně odděleny od částí, které jsou pod síťovým napětím, zesílenou izolací a od ostatních obvodů galvanicky.
  Na všechny svorky ovládacích obvodů se přivádí ochranné, zvláště nízké napětí (PELV), čímž je zajištěna ochrana proti nebezpečnému dotyku.

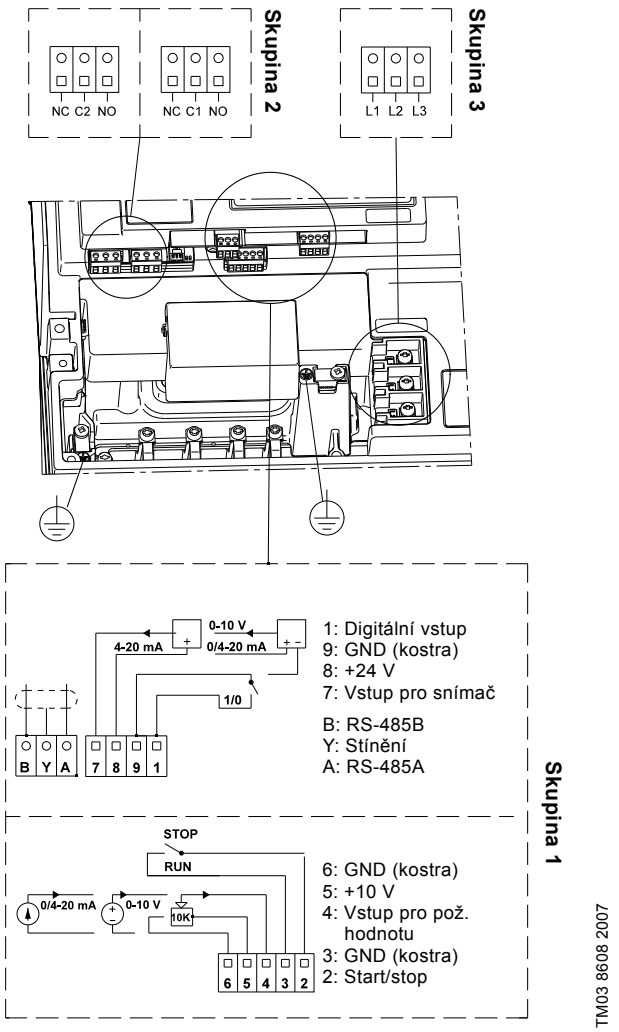
Skupina 2: Výstup (reléový signál, svorky NC, C, NO).

Výstup (skupina 2) je galvanicky oddělen od jiných obvodů. Proto může být napájecí napětí nebo ochranné zvlášť nízké napětí připojeno na výstup podle požadavků.

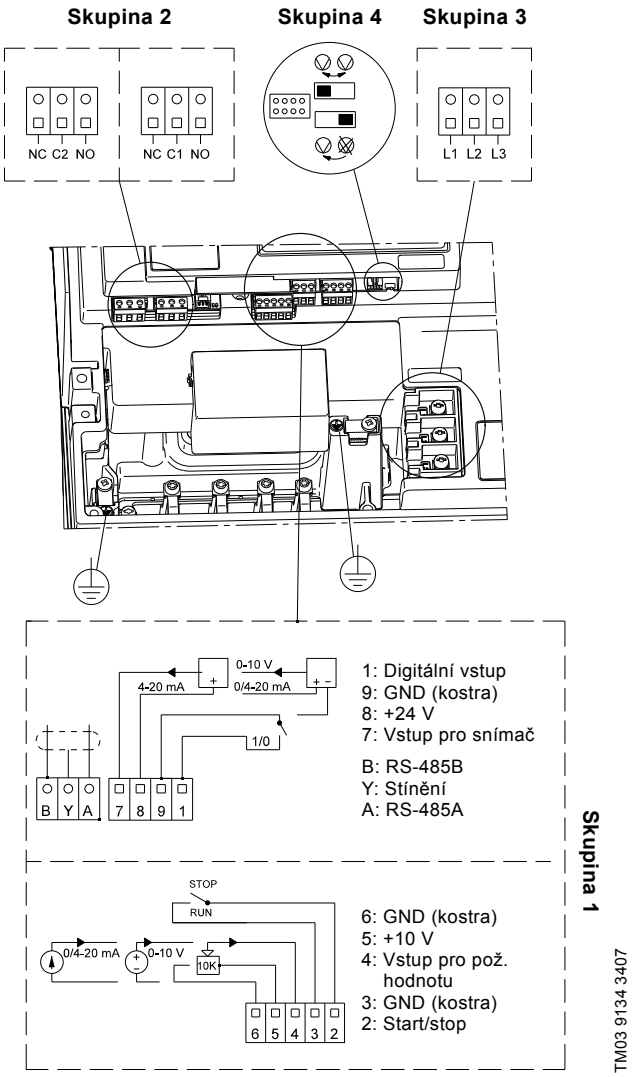
Skupina 3: Síťové napájecí napětí (svorky L1, L2, L3).

Skupina 4: Komunikační kabel (8-kolíková zásuvka) - **jen TPED**

Komunikační kabel je připojen k zásuvce ve skupině 4. Kabel zajišťuje komunikaci mezi dvěma čerpadly, jestli jsou připojeny jeden nebo dva snímače, viz část *5.7 Komunikační kabel pro čerpadla TPED*.
Volicí přepínač ve skupině 4 umožňuje přepínání mezi provozními režimy "střídavý provoz" a záložní provoz". Viz popis v části *6.2.1 Další provozní režimy - čerpadel TPED*.



Obr. 14 Připojovací svorky - TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE

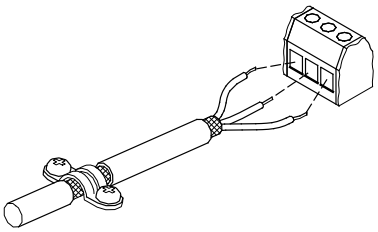


Obr. 15 Připojovací svorky - TPED

Galvanické oddělení musí splňovat požadavky na zesílenou izolaci včetně povrchových a izolačních vzdáleností dle normy EN 61800-5-1.

5.5 Signální kabely

- Pro externí spínač zap/vyp, digitální vstup, signalizaci požadované hodnoty a signalizaci od snímačů používejte stíněné kabely o průřezu min. 0,5 mm^2 a max. 1,5 mm^2.
- Stínění kabelů musí být připojeno na obou koncích na kostru. Stínění musí být co nejblíže u svorek - viz obr. 16.



Obr. 16 Obnažený kabel se stíněním a spojení drátů

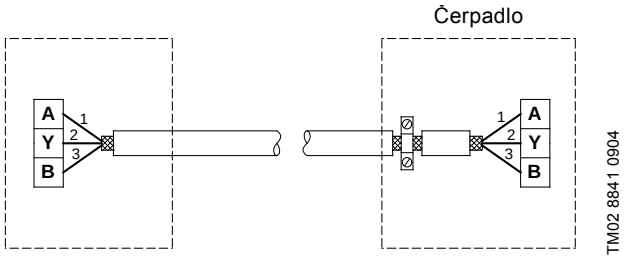
- Připojovací šrouby kostry musí být vždy řádně utaženy bez ohledu na to, zda je kabel nainstalován či nikoliv.
- Délka vodičů ve svorkovnici čerpadla musí být co možná nejkratší.

5.6 Kabel pro připojení systému bus komunikace

5.6.1 Nová instalace

Pro připojení komunikačního bus systému použijte 3-žilový kabel o průřezu min. 0,2 mm^2 a max. 1,5 mm^2.

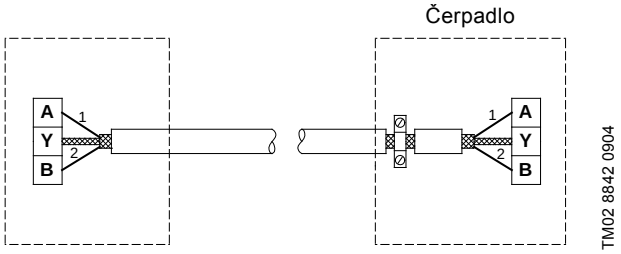
- Jestliže je čerpadlo připojeno na jednotku pomocí kabelové svorky, která je stejná jako svorka na čerpadle, připojte stínění na tuto kabelovou svorku.
- Jestliže připojená jednotka nemá žádnou kabelovou svorku, jak ukazuje obr. 17, nechejte stínění na tomto konci nepřipojené.



Obr. 17 Připojení pomocí stíněného 3-žilového kabelu

5.6.2 Výměna stávajícího čerpadla

- Pokud je ve stávající instalaci použit 2-žilový stíněný kabel, připojte jej podle schématu na obr. 18.

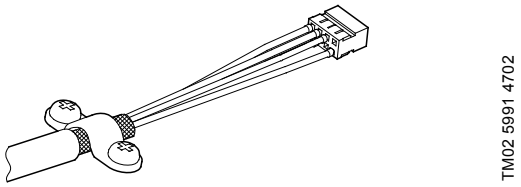


Obr. 18 Připojení pomocí 2-žilového stíněného kabelu

- Pokud je ve stávající instalaci použit 3-žilový stíněný kabel, připojte jej podle pokynů v části *5.6.1 Nová instalace*.

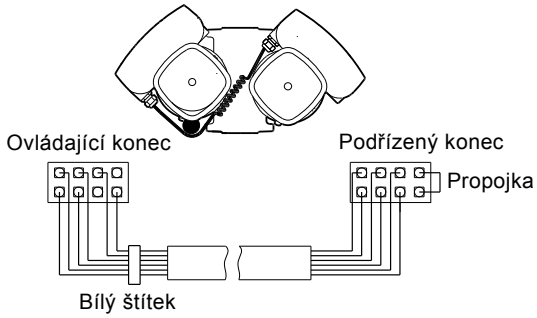
5.7 Komunikační kabel pro čerpadla TPED

Komunikační kabel je připojen mezi dvěma svorkovnicemi. Stínění kabelu musí být připojeno na obou koncích na kostru.



Obr. 19 Komunikační kabel

Komunikační kabel má ovládající a podřízený konec, jak je ukázáno na obr. 20.



Obr. 20 Ovládající a podřízený konec

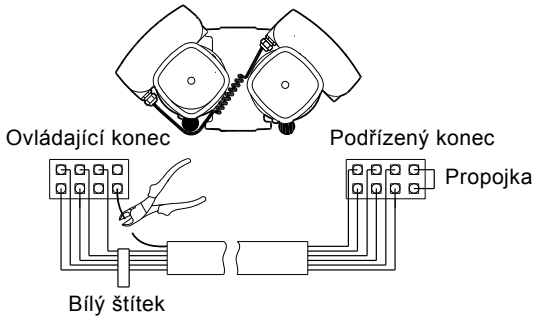
U čerpadel se snímači osazenými ve výrobním závodě, ovládající konec a snímač jsou připojeny ke stejné svorkovnici.

Pokud elektrické napájení na obě čerpadla bylo vypnuto 40 sekund a poté znovu zapnuto, čerpadlo připojené k ovládajícímu konci zapíná jako první.

5.7.1 Připojení dvou snímačů

Signál od snímače je zkopírovaný na druhé čerpadlo pomocí červeného vodiče komunikačního kabelu.

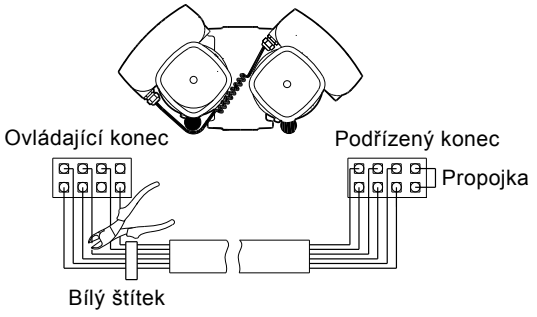
Jestliže jsou volitelně připojeny dva snímače (jeden snímač ke každé svorkovnici), přerušte červený vodič. Viz obr. 21.



Obr. 21 Vyloučení kopírovaného signálu snímače

5.7.2 Vyloučení "střídavého provozu" a "záložního provozu"

Jestliže "střídavý provoz" a "záložní provoz" nejsou požadovány, ale je požadován kopírovaný signál (jeden snímač na dvě čerpadla), přerušte zelený vodič. Viz obr. 22.



Obr. 22 Vyloučení "střídavého provozu" a "záložního provozu"

5.7.3 Vyloučení funkce TPED

Jestliže "střídavý provoz" a "záložní provoz", stejně jako kopírovaný signál od snímače nejsou požadovány, odstraňte komunikační kabel úplně.

6. Provozní a řídící režimy

E-čerpadla Grundfos jsou nastavena a řízena na bázi provozních a řídících režimů.

6.1 Přehled provozních a řídících režimů

Provozní režimy	Normální	—	Stop —	Min —	Max
Řídící režimy	Neregulovaný	—	Regulovaný		
	Konstantní křivka		Konstantní tlak[1)]		

1) Pro tento řídící režim je čerpadlo vybaveno snímačem diferenčního tlaku. Čerpadlo může být vybaveno také např. snímačem teploty a v tomto případě bude v popisu konstantní teplota regulována v řídícím režimu.

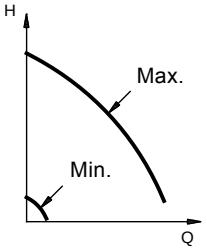
6.2 Provozní režim

Je-li provozní režim nastaven na *Normální*, může být řídící režim nastaven na regulovaný nebo neregulovaný. Viz *6.3 Řídící režim*.

Ostatní volitelné provozní režimy jsou *Stop*, *Min.* nebo *Max.*

- *Stop*: Čerpadlo je vypnuto.
- *Min.*: Čerpadlo pracuje při svých minimálních otáčkách.
- *Max.*: Čerpadlo pracuje při svých maximálních otáčkách.

Na obr. 23 je schematicky znázorněna min. a max. křivka.



Obr. 23 Min. a max. křivka

Provoz podle max. křivky může být zvolen např. při odvzdušňování v průběhu instalace.
Provoz podle min. křivky může být aplikován v době, kdy je požadován minimální průtok.

V případě přerušení přívodu elektrického proudu na čerpadlo, bude nastavení provozního režimu uloženo do paměti.

Dálkový ovladač R100 nabízí další možnosti nastavování a zobrazování provozních stavů, viz oddíl *8. Nastavení dálkovým ovladačem R100*.

6.2.1 Další provozní režimy - čerpadel TPED

Čerpadla TPED nabízí další následující provozní režimy:

- **Střídavý provoz.** Obě čerpací jednotky se střídají v provozu každých 24 hodin. Jestliže se provozní čerpací jednotka zastaví v důsledku poruchy, spustí se záložní čerpací jednotka a převezme funkci provozní čerpací jednotky.
- **Provoz se záložní čerpací jednotkou.** Jedna čerpací jednotka je neustále v provozu. Aby se zabránilo zadření, druhé čerpadlo se uvádí do chodu na 10 sekund každých 24 hodin. Jestliže se provozní čerpací jednotka zastaví v důsledku poruchy, spustí se záložní čerpací jednotka a převezme funkci provozní čerpací jednotky.

Zvolte provozní režim pomocí přepínače ve svorkovnici, viz obr. 5, 9 a 15.

Přepínač umožňuje přepínání mezi provozními režimy "**střídavý provoz**" (levá poloha) a "**záložní provoz**" (pravá poloha).

Přepínače v obou svorkovnicích zdvojených čerpadel musí být nastaveny ve stejné poloze. Jestliže jsou přepínače v rozdílných polohách, čerpadlo bude v "záložním provozu".

Zdvojená čerpadla lze nastavovat a provozovat stejným způsobem jako jednoduchá čerpadla. Provozní čerpací jednotka pracuje podle své požadované hodnoty, která může být nastavena na ovládacím panelu, dálkovým ovladačem R100 nebo přes bus komunikaci.

Pokyn

Obě čerpací jednotky musejí být nastaveny na stejnou požadovanou hodnotu a na stejný systém regulace. Rozdílné nastavení bude mít při změně provozní čerpací jednotky za následek rozdílné parametry čerpadla.

V případě přerušení přívodu elektrického proudu na čerpadlo, bude nastavení čerpadla uloženo do paměti.

Dálkový ovladač R100 nabízí další možnosti nastavování a zobrazování provozních stavů, viz oddíl *8. Nastavení dálkovým ovladačem R100*.

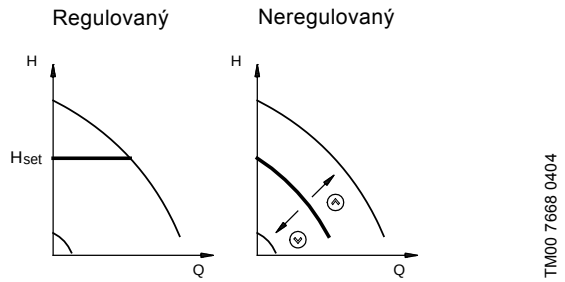
6.3 Řídící režim

Čerpadlo může být nastaveno na jeden ze dvou řídících režimů, tj.

- **regulovaný režim**
- **neregulovaný režim.**

V řídícím **regulovaném** režimu bude čerpadlo samo přizpůsobovat svůj výkon požadované hodnotě řídícího parametru (tlak, diferenční tlak, teplota, diferenční teplota nebo průtočné množství).

V **neregulovaném** řídícím režimu bude čerpadlo pracovat podle nastavené konstantní křivky.



Obr. 24 Čerpadlo v řídícím režimu regulovaném (regulace na diferenční tlak) nebo v řídícím režimu neregulovaném

Tato čerpadla se dodávají s nastavením z výrobního závodu na neregulovaný řídící režim, viz oddíl *6.4 Nastavení z výrobního závodu*.

6.4 Nastavení z výrobního závodu

Čerpadla TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE

Tato čerpadla se dodávají s továrním nastavením na neregulovaný provoz.

Požadovaná hodnota odpovídá 100 % maximálního výkonu čerpadla (viz katalogový list příslušného čerpadla).

Nastavené parametry z výrobního závodu jsou v odstavcích *8.1 Menu PROVOZ* a *8.3 Menu INSTALACE* vyznačeny pod jednotlivými displejovými zobrazeními **tučným** písmem.

Čerpadla TPED

Čerpadla jsou z výrobního závodu nastavena na neregulovaný provoz a další provozní režim "střídavý provoz".

Požadovaná hodnota odpovídá 100 % maximálního výkonu čerpadla (viz katalogový list příslušného čerpadla).

Nastavené parametry z výrobního závodu jsou v odstavcích *8.1 Menu PROVOZ* a *8.3 Menu INSTALACE* vyznačeny pod jednotlivými displejovými zobrazeními **tučným** písmem.

7. Nastavování na ovládacím panelu

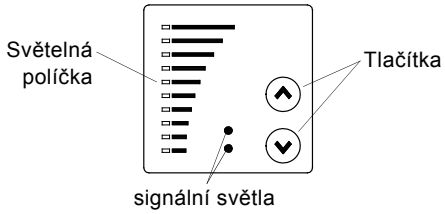


Varování

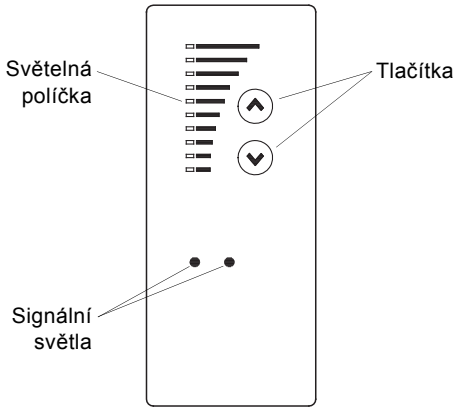
Při vysokých teplotách v systému mohou být čerpadla tak horká, že pouhé dotknutí se ovládacích tlačítek by mohlo způsobit popáleniny.

Ovládací panel na čerpadle, viz. obr. 25 nebo 26 obsahuje následující tlačítka a signální světla:

- tlačítka ⊛ a ⊛ k nastavení požadované hodnoty.
- žlutá světelná políčka pro indikaci požadované hodnoty.
- signální světla, zelené (provoz), červené (porucha).



Obr. 25 Ovládací panel, jednofázová čerpadla



Obr. 26 Ovládací panel, trojfázová čerpadla

7.1 Nastavení požadované hodnoty

Pokyn

Požadovaná hodnota může být nastavena pouze tehdy, jestliže je provozní režim normální.

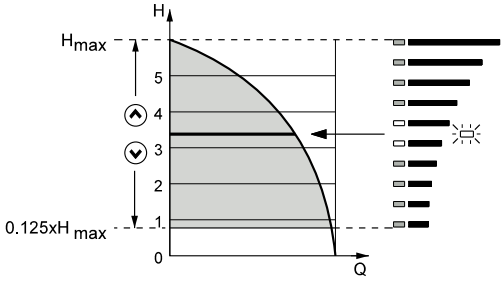
Požadovanou hodnotu nastavíte stisknutím tlačítka ⌃ nebo ⌄.

Nastavenou požadovanou hodnotu budou indikovat světelná políčka na ovládacím panelu. Viz příklady v odstavcích *7.1.1 Čerpadlo v regulovaném řídícím režimu (řízení od diferenčního tlaku)* a *7.1.2 Čerpadlo v neregulovaném řídícím režimu*.

7.1.1 Čerpadlo v regulovaném řídícím režimu (řízení od diferenčního tlaku)

Příklad:

Obr. 27 ukazuje aktivovaná svítící světelná políčka 5 a 6, která indikují požadovanou hodnotu 3,4 m. Měřicí rozsah snímače je 0 až 6 m. Rozsah nastavení je stejný jako měřicí rozsah snímače (viz typový štítek snímače).



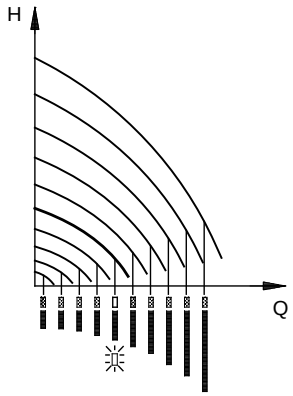
TM03 5845 4006

Obr. 27 Požadovaná hodnota nastavená na 3,4 m regulace od diferenčního tlaku)

7.1.2 Čerpadlo v neregulovaném řídícím režimu

Příklad:

V neregulovaném řídícím režimu je výkon čerpadla nastaven v rozsahu od min. po max. křivku. Viz obr. 28.



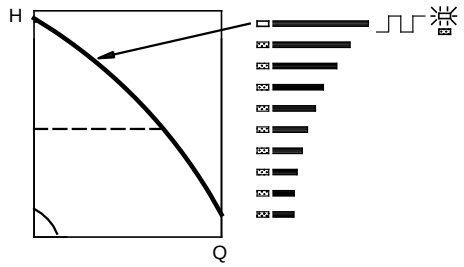
TM00 7746 1304

Obr. 28 Nastavení výkonu čerpadla, neregulovaný řídící režim

7.2 Nastavení provozu podle max. křivky

K přepnutí na provoz podle max. křivky stiskněte tlačítko ⌃ a držte je ve stisknuté poloze (horní světelné políčko bliká).

K návratu do neregulovaného nebo regulovaného provozu, ke změně zpět, stiskněte tlačítko ⌄ a držte je ve stisknuté poloze až do okamžiku, kdy se zobrazí požadovaná hodnota.



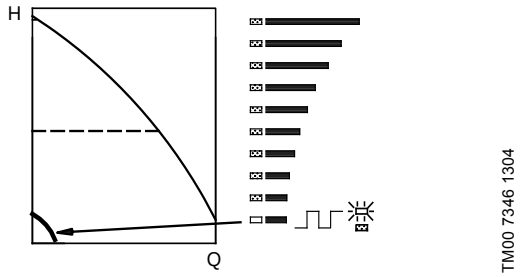
TM00 7345 1304

Obr. 29 Provoz podle max. křivky

7.3 Nastavení provozu podle min. křivky

K přepnutí na provoz podle min. křivky stiskněte tlačítko ⌄ a držte je ve stisknuté poloze (dolní světelné políčko bliká).

Pro návrat do původního nastavení stiskněte tlačítko ⌃ a držte je ve stisknuté poloze tak dlouho, až se rozsvítí světelné políčko indikující příslušnou požadovanou hodnotu.



TM00 7346 1304

Obr. 30 Provoz podle min. křivky

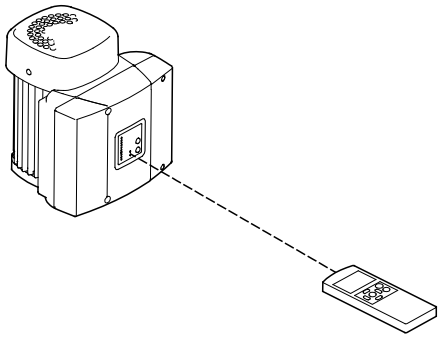
7.4 Start/stop čerpadla

Zapnutí čerpadla. stiskněte tlačítko ⌃ a držte je ve stisknuté poloze až do okamžiku zobrazení požadované hodnoty.

Vypnutí čerpadla: stiskněte tlačítko ⌄ a držte je ve stisknuté poloze až do okamžiku, kdy nebude svítit žádné světelné políčko a zelená signálka bude blikat.

8. Nastavení dálkovým ovladačem R100

Čerpadlo je navrženo pro bezdrátovou komunikaci pomocí dálkového ovladače Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Obr. 31 Komunikace s čerpadlem prostřednictvím dálkového ovladače R100 na bázi infračerveného světla

V průběhu komunikace musí být dálkový ovladač R100 obrácen směrem k ovládacím panelu stanice. V průběhu komunikace ovladače R100 s čerpadlem bude rychle blikat červené signální světlo. Dálkový ovladač R100 držte ve stejné poloze až do okamžiku, kdy červená LED signálka přestane blikat.

Dálkový ovladač R100 umožňuje nastavování parametrů čerpadla a odečet jeho provozního stavu.

Jednotlivá displejová zobrazení se dělí na čtyři paralelní menu, viz obr. 32.

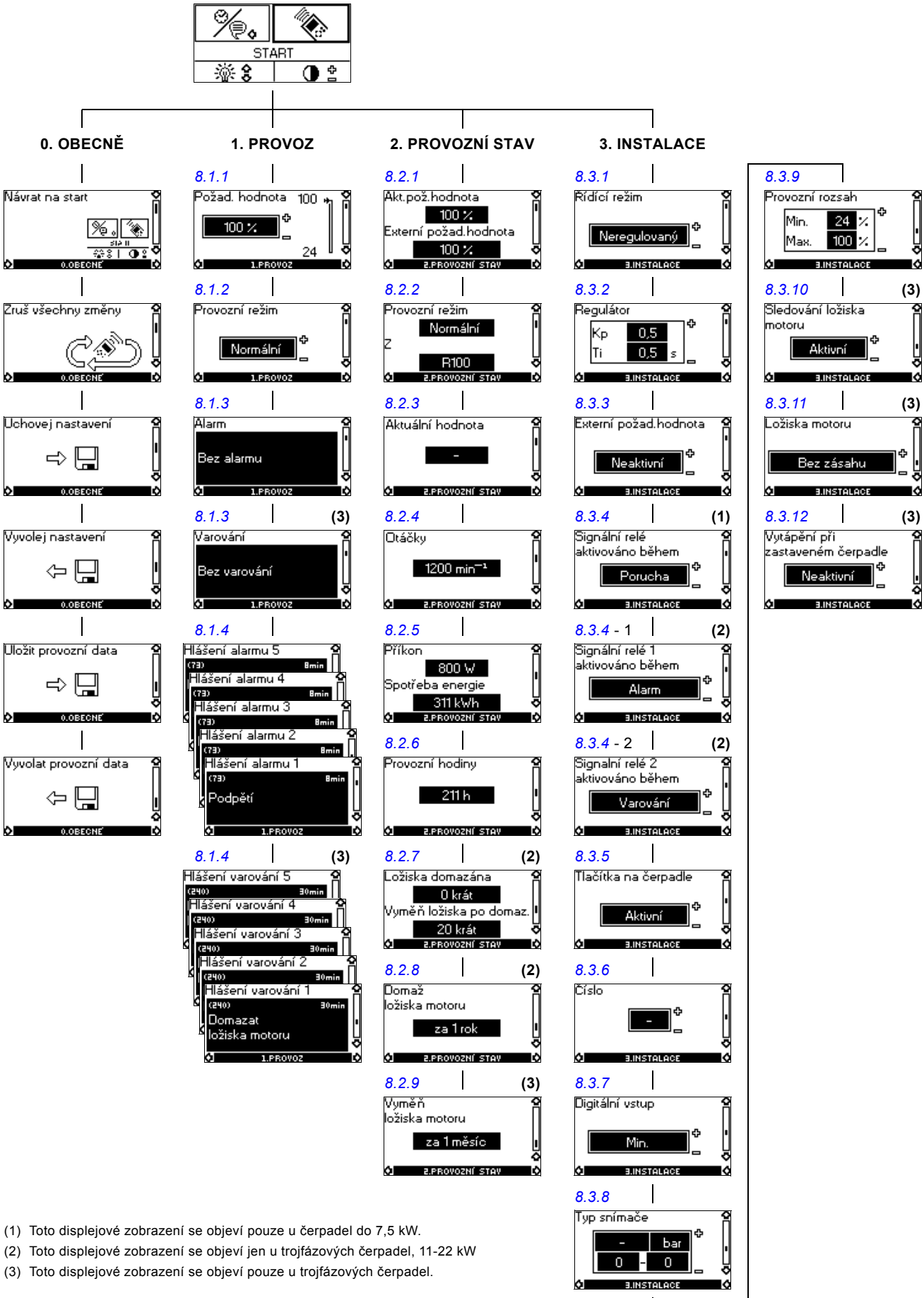
0. OBECNĚ (viz návod k použití dálkového ovladače R100)

1. PROVOZ

2. PROVOZNÍ STAV

3. INSTALACE

Čísla uvedená nad každým jednotlivým displejových zobrazení na obr. 32 se vztahují k odstavcům popisujícím dané displejové zobrazení.



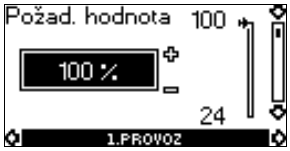
(1) Toto displejové zobrazení se objeví pouze u čerpadel do 7,5 kW.
(2) Toto displejové zobrazení se objeví jen u trojfázových čerpadel, 11-22 kW
(3) Toto displejové zobrazení se objeví pouze u trojfázových čerpadel.

Obr. 32 Přehled menu

8.1 Menu PROVOZ

Toto je první displejové zobrazení v tomto menu.

8.1.1 Požadovaná hodnota



- nastavená požadovaná hodnota
- aktuální požadovaná hodnota
- aktuální hodnota

Nastav požadovanou hodnotu v tomto displejovém vyobrazení.

V **regulovaném** provozním režimu se rozsah nastavení rovná měřicímu rozsahu snímače, t.j 0 až 25 m.

V **neregulovaném** provozním režimu se požadovaná hodnota nastavuje v procentech (%) maximálního výkonu. Rozsah nastavení bude ležet mezi min. a max. křivkou.

Jestliže je čerpadlo připojeno na externí signalizaci požadované hodnoty, bude požadovaná hodnota v tomto displejovém zobrazení představovat maximální hodnotu externě signalizované požadované hodnoty. Viz část *12. Externí signál požadované hodnoty*.

Požadovaná hodnota a externí signál

Požadovanou hodnotu nelze nastavit, jestliže je čerpadlo řízeno externími signály (*Stop*, *Min. křivka* nebo *Max. křivka*). Dálkový ovladač R100 bude v takovém případě indikovat varování: *Externí řízení!*
Zkontrolujte, zda je čerpadlo vypnuto přes svorky 2-3 (vypnutý obvod) nebo nastaveno na min. nebo max. přes svorky 1-3 (zapnutý obvod).

Viz odst. *10. Priorita nastavení*.

Požadovaná hodnota a bus komunikace

Stejně tak nelze požadovanou hodnotu nastavit, jestliže je čerpadlo řízeno z externího řídícího systému na bázi bus komunikace. Dálkový ovladač R100 bude v takovém případě indikovat varování: *Řízení přes bus!*
K potlačení bus komunikace odpojte bus přípojku.

Viz odst. *10. Priorita nastavení*.

8.1.2 Provozní režim



Zvolte jeden z následujících provozních režimů:

- *Max*.
- ***Normální*** (provoz)
- *Min.*
- *Stop*.

Provozní režim je možno volit, aniž dojde ke změně nastavení požadované hodnoty.

8.1.3 Hlášení poruch

U E-čerpadel mohou být poruchové stavy ukazovány dvěma typy indikací: alarm nebo varování.

Hlášení "alarm" bude aktivovat poruchovou signalizaci alarmu v dálkovém ovladači R100 a přepne čerpadlo do jiného provozního režimu, obvykle do režimu stop. V případech některých poruchových stavů indikovaných hlášením alarm však bude čerpadlo nastaveno tak, aby pokračovalo v provozu i když je hlášení alarmu aktivní.

Poruchový stav indikovaný formou "varování" bude aktivovat varovnou signalizaci v dálkovém ovladači R100; čerpadlo však bude nadále pracovat ve stejném režimu provozu či řízení.

Pokyn Indikaci "Varování" je možno použít pouze u trojfázových čerpadel.

Alarm



V případě indikace alarm bude příčina tohoto alarmu uvedena v tomto displejovém zobrazení.

Indikace možných příčin alarmu:

- *Bez alarmu*
- *Příliš vysoká teplota motoru*
- *Podpětí*
- *Asymetrie síťového napětí* (11-22 kW)
- *Přepětí*
- *Nadměrný počet restartů* (po poruchách)
- *Přetížení*
- *Nedostatečné zatížení* (11-22 kW)
- *Signál snímače mimo rozsah*
- *Signál požadované hodnoty mimo rozsah*
- *Externí porucha*
- *Jiná porucha.*

Jestliže je čerpadlo nastaveno na ruční restart, je možno signalizaci alarmu v tomto displejovém zobrazení resetovat, pokud již pominula příčina poruchy.

Varování (pouze trojfázová čerpadla)



V případě indikace varování bude příčina této indikace uvedena v tomto displejovém zobrazení.

Indikace možných příčin:

- *Bez varování*
- *Signál snímače mimo rozsah*
- *Domazat ložiska motoru* (pouze 11-22 kW), viz oddíl *18.2 Domazání ložisek motoru*
- *Vyměnit ložiska motoru*, viz oddíl *18.3 Výměna ložisek motoru*
- *Vyměnit varistor* (pouze 11-22 kW), viz oddíl *18.4 Výměna varistoru (pouze pro 11-22 kW)*

Indikace varování automaticky zmizí, jakmile její příčina pomine.

8.1.4 Hlášení poruchové signalizace

Pro oba uvedené typy poruchové signalizace , tj. alarm a varování, je dálkový ovladač R100 vybaven funkci záznamu hlášení.

Záznam hlášení alarmu



V případě poruchového hlášení "alarm" bude posledních pět alarmových stavů uchováno v hlášení alarmu. "Hlášení alarmu 1" bude ukazovat poslední hlášení poruchy, "Hlášení alarmu 2" předposlední hlášení poruchy, atd.

Shora uvedený příklad dává tuto informaci:

- hlášení alarmu *Podpětí*
- kód poruchy *(73)*
- doba v minutách, po kterou bylo čerpadlo připojeno na zdroj elektrického proudu od okamžiku vzniku poruchy: *8 min.*

Hlášení varování (pouze trojfázová čerpadla)



V případě indikace "varování" bude posledních hlášení uchováno v paměťové schránce. "Paměťová schránka 1".bude ukazovat poslední poruchový stav, "Paměťová schránka 2" předposlední poruchový stav, atd.

Shora uvedený příklad dává tuto informaci:

- varovná indikace *Domazat ložiska motoru*
- kód poruchy *(240)*
- doba v minutách, po kterou bylo čerpadlo připojeno na zdroj elektrického proudu od okamžiku vzniku poruchy: *30 min.*

8.2 Menu PROVOZNÍ STAV

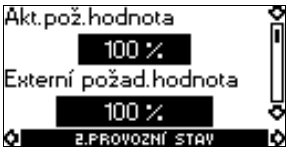
Displejová zobrazení obsažená v tomto menu zobrazují pouze provozní stav. Nastavení parametrů nebo jejich změna není možná.

Indikované hodnoty jsou hodnoty, které platily při poslední komunikaci mezi čerpadlem a dálkovým ovladačem R100. Jestliže chcete provést aktualizaci parametru provozního stavu, nasměrujte dálkový ovladač R100 na ovládací panel čerpadla a stiskněte tlačítko "OK".

Chcete-li opakovaně vyvolávat některý provozní parametr, jako např. otáčky, držte tlačítko "OK" ve stisknuté poloze v době, kdy má být provedeno monitorování daného parametru.

Tolerance indikovaných hodnot jsou uváděny pod každým displejovým zobrazením. Tyto tolerance jsou uvedeny orientačně v procentech (%) maximálních hodnot parametrů.

8.2.1 Aktuální požadovaná hodnota



Tolerance: ± 2 %

Toto displejové zobrazení ukazuje skutečnou požadovanou hodnotu a externě nastavenou požadovanou hodnotu v procentech (%) rozsahu od minimální hodnoty do nastavené požadované hodnoty. Viz část *12. Externí signál požadované hodnoty*.

8.2.2 Provozní režim



Toto displejové zobrazení ukazuje aktuální provozní režim (*Stop*, *Min*., *Normální (provoz)* nebo *Max*.). Dále displej ukazuje, odkud byl tento provozní režim navolen (*R100, Čerpadlo, Bus* nebo *Externí*).

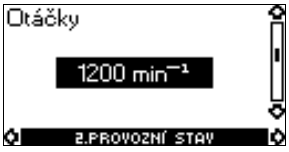
8.2.3 Aktuální hodnota



V tomto displejovém zobrazení se ukáže hodnota skutečně naměřená připojeným snímačem.

Pokud není k čerpadlu připojen žádný snímač, objeví se na displeji symbol "-".

8.2.4 Otáčky



Tolerance: ± 5 %

V tomto displejovém zobrazení se ukazují okamžité otáčky čerpadla.

8.2.5 Příkon a spotřeba energie

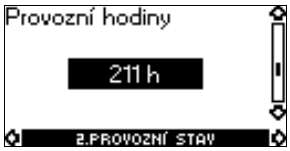


Tolerance: ± 10 %

Toto displejové zobrazení ukazuje aktuální energetický příkon čerpadla ze sítě. Hodnota příkonu je uvedena ve W nebo kW.

Na tomto displejovém zobrazení je také patrná energetická spotřeba čerpadla. Hodnota energetické spotřeby je hodnota kumulovaná od momentu kompletace čerpadla ve výrobním závodě a nelze ji vynulovat.

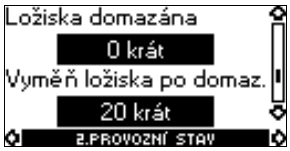
8.2.6 Počet provozních hodin



Tolerance: ± 2 %

Počet provozních hodin je kumulovaná hodnota, kterou nelze vynulovat.

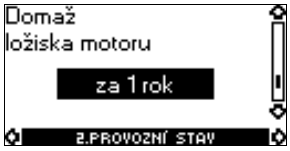
8.2.7 Stav mazání ložisek motoru (pouze pro 11-22 kW)



Toto displejové zobrazení ukazuje, kolikrát již byla ložiska motoru domazána a časový moment výměny ložisek motoru.

Provedené domazání ložisek motoru potvrďte v menu INSTALACE. Viz *8.3.11 Potvrzení domazání/výměny ložisek motoru (pouze trojfázová čerpadla)*. Po potvrzení domazání se číslice ve shora uvedeném displejovém zobrazení zvýší o jednu.

8.2.8 Časový interval domazání ložisek motoru (pouze pro 11-22 kW)



Toto displejové zobrazení ukazuje aktuální potřebu domazání ložisek motoru. Řídící jednotka monitoruje provozní režim čerpadla a vypočítá časové intervaly domazání ložisek. Pokud se provozní režim změní, může se změnit rovněž vypočtený časový interval domazání.

Zobrazeny mohou být tyto časové intervaly:

- *za 2 roky*
- *za 1 rok*
- *za 6 měsíců*
- *za 3 měsíce*
- *za 1 měsíc*
- *za 1 týden*
- *Nyní!*

8.2.9 Čas zbývající do výměny ložisek motoru (pouze trojfázová čerpadla)

Jestliže byla ložiska motoru domazávána po předepsanou dobu uloženou v paměti řídící jednotky, bude displejové zobrazení popsané v odstavci *8.2.8 Časový interval domazání ložisek motoru (pouze pro 11-22 kW)* nahrazeno displejovým zobrazením uvedeným níže.



Toto displejové zobrazení ukazuje čas zbývající do výměny ložisek motoru. Řídící jednotka monitoruje provozní režim čerpadla a vypočítá časový interval výměny ložisek.

Zobrazeny mohou být tyto časové intervaly:

- *za 2 roky*
- *za 1 rok*
- *za 6 měsíců*
- *za 3 měsíce*
- *za 1 měsíc*
- *za 1 týden*
- *Nyní!*

8.3 Menu INSTALACE

8.3.1 Řídící režim



Zvolte jeden z následujících režimů řízení (viz obr. 24):

- *Regulovaný*
- ***Neregulovaný***.

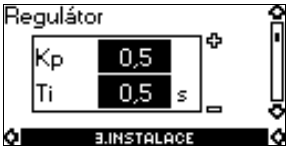
Jak nastavit požadovaný výkon, viz oddíl *8.1.1 Požadovaná hodnota*.

Pokyn

Jestliže je čerpadlo připojeno na bus, provozní režim nemůže být zvolen pomocí R100.
Viz odst. *13. Bus signál*.

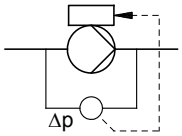
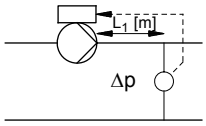
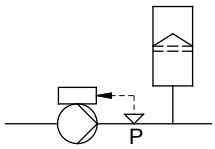
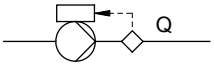
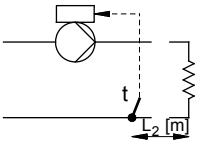
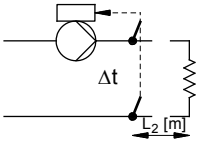
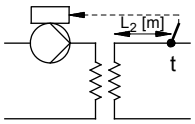
8.3.2 Řídící jednotka

E-čerpadla se dodávají se standardním nastavením konstanty přírůstku (K_p) a integrační časové konstanty (T_i). Pokud však není toto standardní nastavení pro danou aplikaci optimální, je možno konstantu přírůstku a integrační časovou konstantu v níže uvedeném displejovém zobrazení změnit.



- Konstantu přírůstku (K_p) lze nastavit v rozsahu *0,1* až *20*.
- Integrační časovou konstantu (T_I) lze nastavit v rozsahu *0,1* až *3600 s*. Zvolíte-li hodnotu *3600 s*, bude řídící jednotka fungovat jako P regulátor.
- Dále je možno řídící jednotku nastavit na inverzní způsob řízení, kdy se při zvýšení požadované hodnoty sníží otáčky. V případě aplikace inverzního způsobu řízení musí být konstanta přírůstku (K_p) nastavena v rozsahu *-0,1* až *-20*.

Níže uvedená tabulka uvádí doporučená nastavení řídící jednotky:

Soustava/aplikace	K_p		T_i
	Otopná soustava[1)]	Chladicí soustava[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Otopné soustavy jsou soustavy, v nichž se zvýšený výkon čerpadla projeví zvýšením teploty na snímači.
2. Chladicí soustavy jsou soustavy, v nichž se zvýšený výkon čerpadla projeví snížením teploty na snímači.

L_1 = vzdálenost v [m] mezi čerpadlem a snímačem.

L_2 = vzdálenost v [m] mezi výměníkem tepla a snímačem.

Nastavení PI regulátoru

U většiny provozních aplikací bude standardní nastavení konstant K_p a T_i řídící jednotky zajišťovat optimální provoz čerpadla. V některých provozních aplikacích však může vzniknout potřeba provedení změny standardního nastavení řídící jednotky.

Postupujte tímto způsobem:

1. Zvyšujte konstantu (K_p) až do okamžiku, kdy se motor dostane do nestabilní provozní oblasti. Nestabilní provoz se projevuje kolísáním měřené hodnoty. Nestabilní provoz je postižitelný sluchem, protože se projevuje vibracemi. Některé systémy, jako např. systémy řízení od teploty, reagují pomalu, takže může trvat i několik minut, než se motor dostane do nestabilní provozní oblasti.
2. Konstantu (K_p) nastavte na polovinu hodnoty, při níž se motor dostal do nestabilní provozní oblasti. To je správné nastavení konstanty.
3. Snižujte integrační časovou konstantu (T_i) až do okamžiku, kdy se motor dostane do nestabilní provozní oblasti.
4. Integrační časovou konstantu (T_i) nastavte na dvojnásobek hodnoty, při níž se motor dostal do nestabilní provozní oblasti. To je správné nastavení integrační časové konstanty.

Obecná pravidla:

- Reaguje-li regulátor příliš pomalu, zvyšte konstantu K_p.
- Jestliže regulátor vibruje nebo vykazuje nestabilní chování, utlumte systém snížením konstanty K_p nebo zvýšením konstanty T_i.

8.3.3 Externí požadovaná hodnota



Vstup pro externí signalizaci požadované hodnoty může být nastaven na různé druhy signálu.

Zvolte jednu z následujících možností:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Neaktivní***.

V případě volby možnosti "Neaktivní" bude platit požadovaná hodnota nastavená pomocí jednotky dálkového ovládání R100 nebo na ovládacím panelu.

Pokud je zvolen některý z uvedených druhů signálu, bude aktuální požadovaná hodnota ovlivněna signálem připojeným na vstup externí požadované hodnoty. Viz *12. Externí signál požadované hodnoty*.

8.3.4 Signální relé

Čerpadla do 7,5 kW mají jedno signální relé. Tovární nastavení relé bude *Porucha.*

Čerpadla 11-22 kW mají dvě signální relé. Signální relé 1 je z továrny nastaveno na *Alarm* a signální relé 2 na *Varování*.

V jednom z níže uvedeném displejovém zobrazení si zvolte provozní situaci, při níž má dojít k aktivaci signálního relé.

Do 7,5 kW



- *Připravenost*
- ***Porucha***
- *Provoz*
- *Čerpadlo v provozu* (pouze trojfázová čerpadla do 7,5 kW)
- *Varování* (pouze trojfázová čerpadla do 7,5 kW).

11-22 kW



- *Připraveno*
- ***Alarm***
- *Provoz*
- *Chod čerpadla*
- *Varování*
- *Domazat.*

11-22 kW



- *Připraveno*
- *Alarm*
- *Provoz*
- *Chod čerpadla*
- ***Varování***
- *Domazat.*

Pokyn

Možnosti Porucha a Alarm se týkají poruchových stavů, při nichž se aktivuje signalizace alarmu. Varování se týká poruchových stavů, při nichž se aktivuje varovná signalizace. Možnost Domazat se vztahuje pouze k jedné situaci. Rozlišení možností alarm a varování, viz odst. *8.1.3 Hlášení poruch*.

Bližší informace jsou uvedeny v části *15. Signální světla a signální relé*.

8.3.5 Tlačítka na čerpadle



U tlačítek ⊙ a ⊙ na ovládacím panelu jsou tyto možnosti nastavení:

- ***Aktivní***
- *Neaktivní*

V případě nastavení na *Neaktivní* (zablokovaná), nejsou tlačítka funkční. Nastavení tlačítek *Neaktivní* zvolte, když požadujete, aby čerpadlo řídil externí řídící systém.

8.3.6 Identifikační číslo čerpadla



Každému čerpadlu v rámci dané soustavy je možno přidělit identifikační číslo od 1 do 64. V případě použití systému bus komunikace musí mít své identifikační číslo každé čerpadlo.

8.3.7 Digitální vstup



Digitální vstup čerpadla (svorka 1, viz obr. 4, 8 nebo 14) může být nastaven na různé funkce.

Zvolte jednu z těchto funkcí:

- ***Min.*** (min. křivka)
- *Max.* (max. křivka).

Zvolená funkce se aktivuje sepnutím kontaktu mezi svorkami 1 a 9. Viz obr. 4, 8 a 14.

K tomu viz rovněž odstavec *11.2 Digitální vstup*.

***Min.*:**
Jestliže je tento vstup aktivní, bude čerpadlo pracovat podle min. křivky.

***Max.*:**
Jestliže je tento vstup aktivní, bude čerpadlo pracovat podle max. křivky.

8.3.8 Snímač



Nastavení typu snímače má význam pouze v případě regulovaného režimu čerpadla.

Zvolte některou z následujících možností:

- Výstupní signál snímače
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Měrná jednotka snímače:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m^3/h, m^3/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Měřicí rozsah snímače.

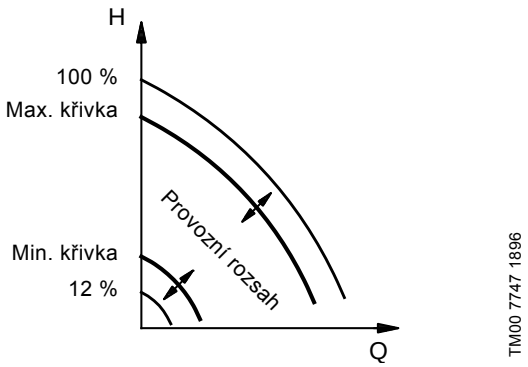
8.3.9 Provozní rozsah



Postup při nastavování provozního rozsahu:

- Nastavte min. křivku v rozsahu od max. křivky do 12 % maximálního výkonu. Čerpadlo se dodává s nastavením na 24 % maximálního výkonu.
- Nastavte max. křivku v rozsahu od maximálního výkonu (100 %) po min. křivku.

Oblast mezi min. a max. křivkou je provozní rozsah.



Obr. 33 Nastavení min. a max. křivky v % maximálního výkonu

8.3.10 Sledování ložisek motoru (pouze trojfázová čerpadla)



Funkce sledování ložisek motoru má tyto možnosti nastavení:

- ***Aktivní***
- *Neaktivní*

Je-li tato funkce nastavena na *Aktivní*, začne počítadlo v řídící jednotce odpočítávat provozní dobu ložisek. Viz odst. *8.2.7 Stav mazání ložisek motoru (pouze pro 11-22 kW)*.

Pokyn

Počítadlo bude stále pokračovat v odpočívání, i když bude tato funkce přepnuta do polohy Neaktivní. Bude však indikováno upozornění na aktuální nutnost domazání ložisek.

Jakmile se tato funkce přepne znovu do polohy Aktivní, použije se odpočítaný kumulovaný čas pro výpočet časového okamžiku, kdy bude třeba domazat ložiska.

8.3.11 Potvrzení domazání/výměny ložisek motoru (pouze trojfázová čerpadla)



Tato funkce má následující možnosti nastavení:

- *Domazáno* (pouze 11-22 kW)
- *Vyměněno*
- ***Bez zásahu***.

Je-li funkce sledování ložisek v poloze *Aktivní*, vyšle řídící jednotka upozornění, že ložiska motoru je nutno domazat nebo vyměnit. Viz odst. *8.1.3 Hlášení poruch*.

Jestliže bylo provedeno domazání nebo výměna ložisek motoru, potvrďte tuto operaci ve shora uvedeném displejovém zobrazení stisknutím tlačítka "OK".

Pokyn

Možnost Domazáno nelze zvolit v určitém časovém úseku po potvrzení domazání.

8.3.12 Vytápění při zastaveném čerpadle (pouze trojfázová čerpadla)



Funkci vytápění při zastaveném čerpadle je možno nastavit na:

- *Aktivní*
- ***Neaktivní***.

Je-li tato funkce nastavena na *Aktivní*, zapne se přívod nízkého napětí na vinutí motoru. Použité napětí zajistí generování dostatečného množství tepla pro vyloučení kondenzace v motoru.

9. Nastavení pomocí programu PC Tool E-products

Speciální nastavení, lišící se od nastavení realizovatelného dálkovým ovladačem R100, vyžaduje použití programu Grundfos PC Tool E-products. K tomu je zapotřebí asistence servisního technika nebo technika firmy Grundfos. Spojte se s vaší místní pobočkou firmy Grundfos, která vám poskytne bližší informace.

10. Priorita nastavení

Priorita nastavení je závislá na dvou faktorech:

1. Zdroj řízení
2. Nastavení.

1. Zdroj řízení

- Ovládací panel
- R100
- Externí signály (externí požadovaný signál, digitální vstupy, apod.)
- Bus komunikace z jiného řídícího systému

2. Nastavení

- Provozní režim *Stop*
- Provozní režim *Max.* (Max. křivka)
- Provozní režim *Min.* (Min. křivka)
- Nastavení požadované hodnoty.

E-čerpadlo může být řízeno současně z různých zdrojů řízení, přičemž každý z těchto zdrojů může mít jiné nastavení. Proto je také nutno zavést určité pořadí priorit zdrojů řízení a nastavení.

Pokyn

Je-li jedno nebo více nastavení aktivováno ve stejné časovém okamžiku, pak bude čerpadlo pracovat podle funkce, která má nejvyšší prioritu.

Priorita nastavení bez bus komunikace

Priorita	Ovládací panel nebo R100	Externí signály
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Nastavení požadované hodnoty	Nastavení požadované hodnoty

Příklad: Je-li E-čerpadlo nastaveno na provozní režim *Max.* (Max. frekvence) externím signálem např. přes digitální vstup, je na ovládacím panelu, popř. na dálkovém ovladači R100, možno nastavit E-čerpadlo pouze na provozní režim *Stop*.

Priorita nastavení s bus komunikací

Priorita	Ovládací panel nebo R100	Externí signály	Bus komunikace
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Nastavení požadované hodnoty

Příklad: Pracuje-li E-čerpadlo podle požadované hodnoty nastavené přes systém bus komunikace, je na ovládacím panelu, popř. na dálkovém ovladači R100, možno nastavit E-čerpadlo pouze na provozní režim *Stop* nebo *Max*. a externím signálem lze provést nastavení E-čerpadla pouze na provozní režim *Stop.*

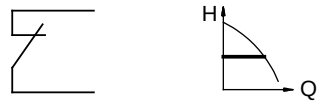
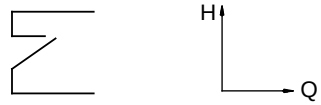
11. Externí signalizace režimu nuceného řízení

Čerpadlo je vybaveno vstupy pro funkci externí signalizace režimu nuceného řízení:

- Start/stop čerpadla
- Digitální funkce.

11.1 Vstup start/stop

Funkční schéma: Vstup start/stop:

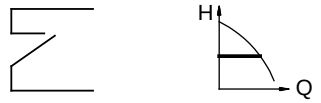
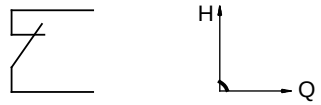
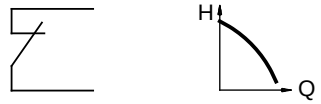
Start/stop (svorky 2 a 3)	
	**Normální provoz**
	**Stop**

11.2 Digitální vstup

Pomocí jednotky dálkového ovládání R100 můžete zvolit jednu z následujících funkcí pro digitální vstup:

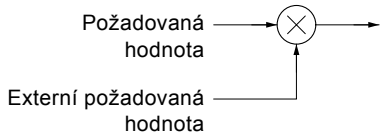
- *Normální provoz*
- *Min. křivka*
- *Max. křivka.*

Funkční schéma: Vstup pro digitální funkci:

Digitální funkce (svorky 1 a 9)	
	**Normální provoz**
	**Min. křivka**
	**Max. křivka**

12. Externí signál požadované hodnoty

Připojením vysílače analogového signálu na vstup pro nastavení požadované hodnoty (svorka 4) je možno realizovat dálkové nastavování požadované hodnoty.

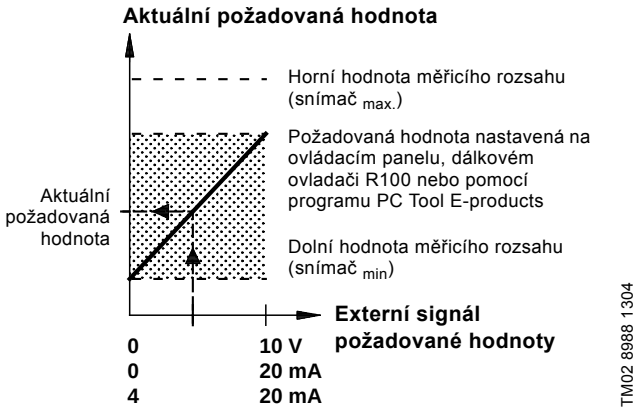


Obr. 34 Aktuální požadovaná hodnota jako součin požadované hodnoty a externí požadované hodnoty

Aktuální externí signál, *0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA*, musí být navolen jednotkou dálkového ovládání R100, viz *8.3.3 Externí požadovaná hodnota*.

Je-li dálkovým ovladačem R100 navolen **neregulovaný** řídící režim, může být čerpadlo řízeno jakoukoliv řídící jednotkou.

V řídícím regulovaném režimu je požadovanou hodnotu možno nastavit externě uvnitř rozsahu od dolní hodnoty měřicího rozsahu (snímač$_{min}$), až po požadovanou hodnotu nastavenou na čerpadle nebo pomocí R100.

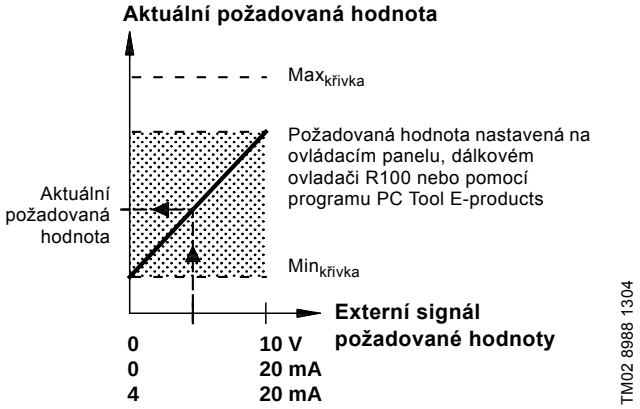


Obr. 35 Vztah mezi aktuální požadovanou hodnotou a signálem externí požadované hodnoty v regulovaném řídícím režimu

Příklad: Při dolní hodnotě měřicího rozsahu (snímač$_{min}$) 0 barů, nastavené požadované hodnotě 3 bary a externí požadované hodnotě 80 %, bude aktuální požadovaná hodnota činit:

H_{aktual} = (H_{nast} - H_{min}) x $\%_{exter.pož.hodnota}$ + H_{min}
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

V řídícím **neregulovaném** režimu je požadovanou hodnotu možno nastavit externě v rozsahu od min. křivky až po požadovanou hodnotu nastavenou na čerpadle nebo pomocí dálkového ovladače R100.



Obr. 36 Vztah mezi aktuální požadovanou hodnotu a signálem externí požadované hodnoty v řídícím režimu otevřené smyčky

13. Bus signál

Čerpadlo podporuje sériovou komunikaci přes vstup pro propojovací jednotku RS-485. Komunikace probíhá podle protokolu Grundfos Bus, protokolu GENIbus, přičemž je možné rovněž připojení na systém řízení budovy nebo na jiný externí řídící systém.

Provozní parametry, jako požadovaná hodnota, provozní režim apod. mohou být nastavovány dálkově pomocí bus signálu. Současně může čerpadlo podávat stavové informace týkající se důležitých parametrů jako jsou aktuální hodnota řídícího parametru, energetický příkon, indikace poruchy aj.

Bližší podrobnosti sdělí na požádání Grundfos.

Pokyn Jestliže budete používat bus signalizaci, bude omezen počet nastavení prováděných dálkovým ovladačem R100.

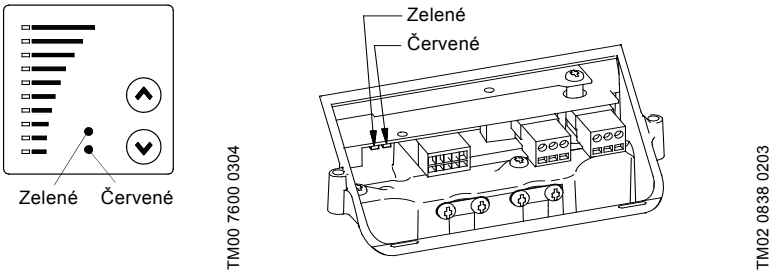
14. Jiné standardy pro bus komunikaci:

Grundfos nabízí různá řešení bus komunikace v souladu s jinými normami.

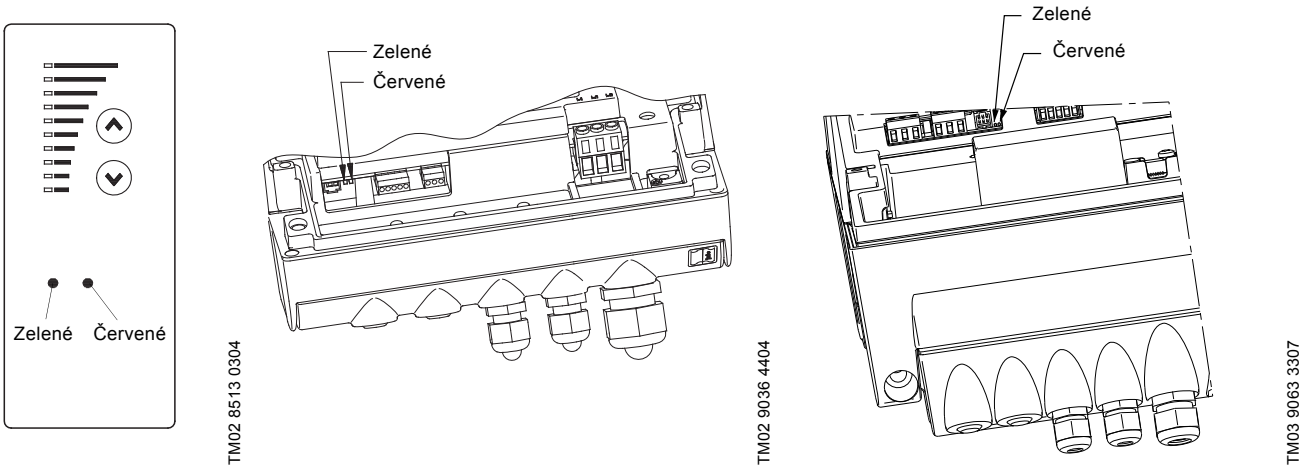
Bližší podrobnosti sdělí na požádání Grundfos.

15. Signální světla a signální relé

Provozní stav čerpadla indikuje zelené a červené signální světlo. Tato světla jsou umístěna na ovládacím panelu čerpadla a uvnitř svorkovnice. Viz obr. 37 a 38.



Obr. 37 Polohy signálních světel na jednofázových čerpadlech

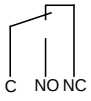
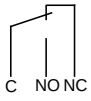
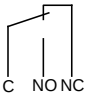
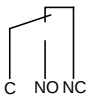
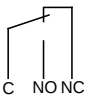


Obr. 38 Polohy signálních světel u třífázových čerpadel

Dále je čerpadlo vybaveno výstupem pro bezpotenciálovou signalizaci přes interní relé.

Výstupní hodnoty pro signální relé, viz oddíl *8.3.4 Signální relé*.

Funkce obou signálních světel a poruchového signálního relé jsou shrnuty v následující tabulce:

Signální světla		Aktivace poruchového hlásicího relé při:				
Porucha (červené)	**Provoz (zelené)**	**Porucha/ Alarm, Varování a Domazání**	**Provoz**	**Provozní připravenost**	**Čerpadlo v provozu**	**Popis**
Nesvítí	Nesvítí					Přerušený přívod napájecího napětí.
Nesvítí	Svítí nepřetržitě					Čerpadlo je v provozu
Nesvítí	Bliká					Čerpadlo bylo nastaveno na stop.
Svítí nepřetržitě	Nesvítí					Čerpadlo bylo vypnuto v důsledku *Poruchy/Alarmu* nebo dále pracuje s indikací *Varování* nebo *Domazání.* Jestliže se čerpadlo zastavilo, bude proveden pokus o znovuuvedení do provozu (může být nutný restart čerpadla potvrzením hlášení *Poruchy*).
Svítí nepřetržitě	Svítí nepřetržitě					Čerpadlo je v provozu, avšak je nebo byl u něj indikována *Porucha/Alarm*, jenž mu umožňuje pokračovat dále v provozu, popř. čerpadlo dále pracuje s indikací *Varování* nebo *Domazání*. Pokud tkví příčina v "signalizaci od snímače mimo signální rozsah", bude čerpadlo pokračovat v provozu podle max. křivky a poruchovou indikaci nebude možno potvrdit do doby, než se signál bude nacházet v signálním rozsahu. Jestliže příčina je v indikaci "signál se nachází mimo signální rozsah", čerpadlo bude pokračovat v provozu podle min. křivky a poruchová indikace nemůže být resetována, dokud se nebude signál nacházet uvnitř signálního rozsahu.
Svítí nepřetržitě	Bliká					Čerpadlo bylo nastaveno na stop, avšak bylo také vypnuto v důsledku *Poruchy.*

Potvrzení poruchové signalizace

Poruchovou indikaci můžete resetovat jedním z následujících způsobů:

- Krátce stiskněte tlačítka ⌃ nebo ⌄ na čerpadle. Tato operace nebude mít vliv na nastavení čerpadla.
  Indikaci poruchy nelze resetovat tlačítky ⌃ nebo ⌄, jestliže jsou tato tlačítka zablokována.
- Vypněte přívod elektrického proudu na čerpadlo do doby, než zhasnou signální světla.
- Vypněte a opět zapněte vstup pro externí funkci start/stop.
- Použijte dálkový ovladač R100, viz. oddíl *8.1.3 Hlášení poruch*.

V průběhu komunikace ovladače R100 s čerpadlem bude rychle blikat červené signální světlo.

16. Izolační odpor

Do 7,5 kW

Pozor Neměřte izolační odpor vinutí motorů nebo instalací s E-čerpadly s použitím vysokonapěťového měřicího zařízení, mohla by se zničit zabudovaná elektronika.

11-22 kW

Pozor Neměřte izolační odpor instalací s E-čerpadly s použitím vysokonapěťového měřicího zařízení, mohla by se zničit zabudovaná elektronika.

Vodiče od motoru mohou být odpojeny samostatně a může být odzkoušen izolační odpor motoru.

17. Nouzový provoz (jen 11-22 kW)

Varování

Zapojování ve svorkovnici čerpadla začněte provádět až po uplynutí minimálně 5 minut po vypnutí všech elektrických napájecích obvodů.

Mějte např. na paměti, že signální relé může být připojeno k externímu napěťovému zdroji, který zůstává připojen i po vypnutí přívodu síťového napájecího napětí.

Jestliže čerpadlo bylo zastaveno a nebylo znovu uvedeno do provozu obvyklými prostředky, důvodem by mohl být vadný frekvenční měnič. Jestliže nastane tento případ, je možno zavést nouzový provoz čerpadla.

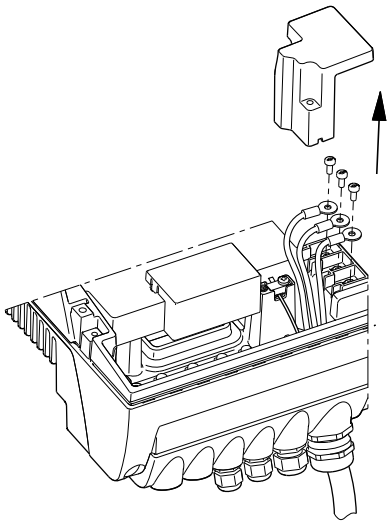
Ale předtím, než přejdete na nouzový provoz, doporučujeme vám ověřit si tyto body:

- zkontrolujte, zda napájecí napětí je v pořádku
- zkontrolujte, zda jsou řídící signály v činnosti (start/stop signál)
- zkontrolujte, zda všechny alarmy byly resetovány
- proveďte přezkoušení izolačního odporu na vinutí motoru (odpojte vodiče motoru od svorkovnice).

Jestliže se čerpadlo stále neuvede do provozu, je frekvenční měnič vadný.

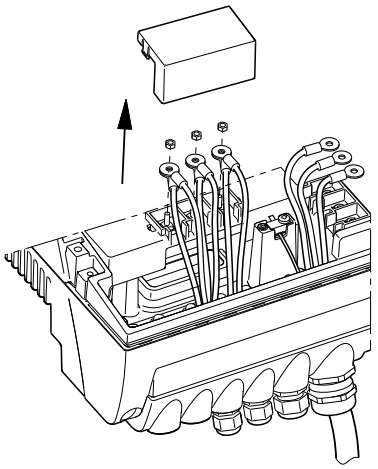
K zavedení nouzového provozu je nutno provést následující:

1. Odpojte tři fázové vodiče síťového napájecího kabelu, L1, L2, L3, od svorkovnice, avšak ochranný zemnicí vodič (popř. ochranné zemnicí vodiče) ponechejte připojený (připojené) na svorku (svorky) PE ve svorkovnici (svorkovnicích).



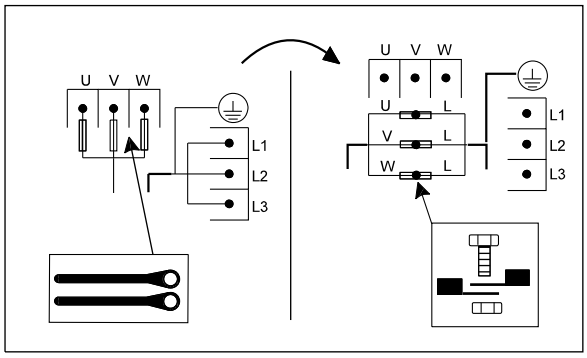
Obr. 39 Odpojení vodičů napájecí sítě

2. Odpojte vodiče napájecího kabelu motoru, U/W1, V/U1, W/V1 od svorkovnice.



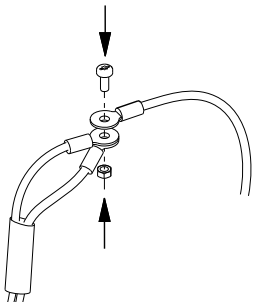
Obr. 40 Odpojení vodičů napájecího kabelu motoru

3. Vodiče připojte, jak je uvedeno na obr. 41.



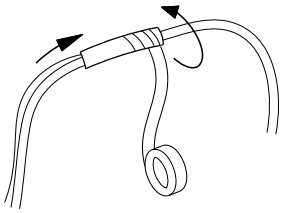
Obr. 41 Přepnutí E-čerpadla z normálního do nouzového provozního režimu

Použijte šrouby ze svorek síťového napájecího kabelu a matice ze svorek motorového kabelu.

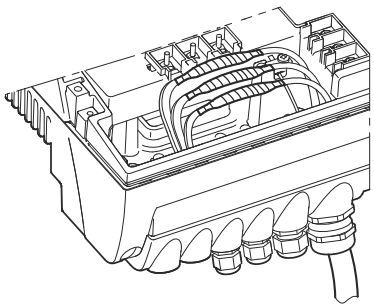


Obr. 42 Připojení vodičů

4. Tři vodiče izolujte od sebe pomocí izolační nebo podobné pásky.



Obr. 43 Izolování vodičů



Obr. 44 Izolované vodiče

Varování

Nepřemosťujte frekvenční měnič připojením vodičů síťového napájecího kabelu na svorky U, V a W.

Mohlo by to mít za následek nebezpečné situace pro obsluhu, neboť by mohlo dojít k přenosu vysokého napětí ze sítě na komponenty ve svorkovnici vystavené dotyku osob.

Pozor Při zapínání čerpadla po jeho přepnutí na nouzový provoz zkontrolujte směr otáčení.

18. Údržba a servis

18.1 Čištění motoru

Chladicí žebra a lopatky ventilátoru motoru udržujte v čistotě, aby bylo zajištěno dostatečné chlazení motoru a řídící elektroniky.

18.2 Domazání ložisek motoru

Čerpadla do 7,5 kW

Ložiska motoru jsou uzavřeného typu a s trvalou tukovou náplní. Ložiska se nemusí domazávat.

Čerpadla 11-22 kW

Ložiska motoru jsou otevřeného typu a musejí být pravidelně domazávána.
Čerpadlo se dodává s předmazanými ložisky motoru. Integrovaná funkce sledování ložisek upozorňuje na dálkovém ovladači R100 na nutnost domazání ložisek motoru.

Pokyn

Před domazáním vyšroubujte spodní zátku v přírubě motoru a zátku v krytu ložisek, aby starý a přebytečný tuk mohl odtékat.

Velikost rámu	Množství tuku [ml]	
	Strana pohonu hřídele (DE)	Opačná strana hřídele (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Při prvním mazání aplikujte dvojnásobné množství tuku vzhledem k tomu, že mazací kanálek je stále ještě prázdný.

Doporučený druh mazacího tuku je mazací tuk na bázi polykarbamidu.

18.3 Výměna ložisek motoru

Trojfázové motory mají integrovanou funkci monitorování ložisek, která na dálkovém ovladači R100 upozorňuje na nutnost výměny ložisek motoru

18.4 Výměna varistoru (pouze pro 11-22 kW)

Varistor chrání čerpadlo před přechodnými napětími v síti. Pokud taková přechodná napětí vznikají, varistor se časem postupně opotřebovává a je třeba jej vyměnit. Čím častěji přechodná napětí vznikají, tím rychleji se varistor opotřebovává. Když nastane čas k jeho výměně, bude to signalizovat dálkový ovladač R100 a program PC Tool E-products formou varování.

Výměnu varistoru musí provést technik firmy Grundfos. V této záležitosti se obracejte na svou místní pobočku firmy Grundfos.

18.5 Náhradní díly a servisní soupravy

Bližší informace o náhradních dílech a servisních soupravách najdete na webové stránce www.grundfos.com. Zvolte zemi a zvolte WebCAPS.

19. Technické údaje - jednofázová čerpadla

19.1 Napájecí napětí

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Doporučená ochranná pojistka

Velikosti motorů do 1,1 kW: Max. 10 A.

Lze používat standardní, rychlé i pomalé pojistky.

19.2 Ochrana proti přetížení

Ochrana proti přetížení E-motorů ma stejnou charakteristiku jako běžná motorová ochrana. Například, E-motory snesou přetížení 110 % I_{jmen} po dobu 1 minuty.

19.3 Svodový proud

Zemní svodový proud < 3,5 mA.

Svodové proudy se měří v souladu s EN 61800-5-1.

19.4 Vstupy/výstupy

Start/stop

Externí bezpotenciálový kontakt.
Napětí: 5 VDC.
Proud: < 5 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitální

Externí bezpotenciálový kontakt.
Napětí: 5 VDC.
Proud: < 5 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signály požadované hodnoty

- Potenciometr
  0-10 VDC, 10 kΩ (pomocí interního napájecího napětí).
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 100 m.
- Napěťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximálním napěťovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.
- Proudový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximální proudovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.

Signály od snímače

- Napěťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (pomocí interního napájecího napětí).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximálním napěťovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.
- Proudový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximální proudovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.

Interní napájecí napětí

- 10 V napájecí napětí pro externí potenciometr:
  Max. zatížení: 2,5 mA.
  Chráněno proti zkratu.
- 24 V napájecí napětí pro snímače:
  Max. zatížení: 40 mA.
  Chráněno proti zkratu.

Výstup signálního relé

Bezpotenciálový přepínací kontakt.
Maximální zatížení kontaktu: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimální zatížení kontaktu: 5 VDC, 10 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximální délka kabelu: 500 m.

Vstup pro bus

Grundfos bus protokol GENIbus protokol, RS-485.
Stíněný 3-žilový kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximální délka kabelu: 500 m.

20. Technické údaje - třífázová čerpadla do 7,5 kW

20.1 Napájecí napětí

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Doporučené velikosti pojistek

Velikosti motorů od 0,55 do 5,5 kW: Max. 16 A.
Velikost motoru 7,5 kW: Max. 32 A.

Lze používat standardní, rychlé i pomalé pojistky.

20.2 Ochrana proti přetížení

Ochrana proti přetížení E-motorů ma stejnou charakteristiku jako běžná motorová ochrana. Například, E-motory snesou přetížení 110 % I_{jmen} po dobu 1 minuty.

20.3 Svodový proud

Velikost motoru [kW]	Svodový proud [mA]
0,55 až 3,0 (napájecí napětí < 460 V)	< 3,5
0,55 až 3,0 (napájecí napětí > 460 V)	< 5
4,0 až 5,5	< 5
7,5	< 10

Svodové proudy se měří dle normy EN 61800-5-1.

20.4 Vstupy/výstup

Start/stop

Externí bezpotenciálový kontakt.
Napětí: 5 VDC.
Proud: < 5 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitální

Externí bezpotenciálový kontakt.
Napětí: 5 VDC.
Proud: < 5 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signály požadované hodnoty

- Potenciometr
  0-10 VDC, 10 kΩ (pomocí interního napájecího napětí).
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 100 m.
- Napěťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximálním napěťovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.
- Proudový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximální proudovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.

Signály od snímače

- Napěťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (pomocí interního napájecího napětí).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximálním napěťovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.
- Proudový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximální proudovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.

Interní napájecí napětí

- 10 V napájecí napětí pro externí potenciometr:
  Max. zatížení: 2,5 mA.
  Chráněno proti zkratu.
- 24 V napájecí napětí pro snímače:
  Max. zatížení: 40 mA.
  Chráněno proti zkratu.

Výstup signálního relé

Bezpotenciálový přepínací kontakt.
Maximální zatížení kontaktu: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimální zatížení kontaktu: 5 VDC, 10 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximální délka kabelu: 500 m.

Vstup pro bus

Grundfos bus protokol GENIbus protokol, RS-485.
Stíněný 3-žilový kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximální délka kabelu: 500 m.

21. Technické údaje - třífázová čerpadla, 11-22 kW

21.1 Napájecí napětí

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Doporučené velikosti pojistek

Velikost motoru [kW]		Max. [A]
2-pólové	4-pólové	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Lze používat standardní, rychlé i pomalé pojistky.

21.2 Ochrana proti přetížení

Ochrana proti přetížení E-motorů ma stejnou charakteristiku jako běžná motorová ochrana. Na příklad, E-motory snesou přetížení 110 % I_{jmen} po dobu 1 minuty.

21.3 Svodový proud

Zemní svodový proud > 10 mA.

Svodové proudy se měří dle normy EN 61800-5-1.

21.4 Vstupy/výstup

Start/stop

Externí bezpotenciálový kontakt.
Napětí: 5 VDC.
Proud: < 5 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitální

Externí bezpotenciálový kontakt.
Napětí: 5 VDC.
Proud: < 5 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signály požadované hodnoty

- Potenciometr
  0-10 VDC, 10 kΩ (pomocí interního napájecího napětí).
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 100 m.
- Napěťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximálním napěťovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.
- Proudový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximální proudovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.

Signály od snímače

- Napěťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (pomocí interního napájecího napětí).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximálním napěťovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.
- Proudový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % při maximální proudovém signálu.
  Stíněný kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximální délka kabelu: 500 m.

Interní napájecí napětí

- 10 V napájecí napětí pro externí potenciometr:
  Max. zatížení: 2,5 mA.
  Chráněno proti zkratu.
- 24 V napájecí napětí pro snímače:
  Max. zatížení: 40 mA.
  Chráněno proti zkratu.

Výstup signálního relé

Bezpotenciálový přepínací kontakt.
Maximální zatížení kontaktu: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimální zatížení kontaktu: 5 VDC, 10 mA.
Stíněný kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximální délka kabelu: 500 m.

Vstup pro bus

Grundfos bus protokol GENIbus protokol, RS-485.
Stíněný 3-žilový kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximální délka kabelu: 500 m.

22. Jiné technické údaje

EMC (elektromagnetická kompatibilita dle EN 61800-3)

Motoru [kW]		Emise/odolnost
2-pólové	4-pólové	
0,12	0,12	**Emise:** Motory mohou být instalovány v **sídlištních komplexech** (první pásmo ochrany životního prostředí), neomezená distribuce, odpovídající CISPR11, skupina 1, třída B. **Odolnost:** Motory vyhovují požadavkům pro první i druhé pásmo ochrany životního prostředí.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Emise:** Motory jsou kategorie C3, což odpovídá CISPR11, skupina 2, třída A, a mohou být instalovány v **průmyslových oblastech** (prostředí druhé skupiny). Pokud jsou vybaveny externím EMC filtrem Grundfos, jsou motory kategorie C2 podle CISPR11, skupina 1, třída A a mohou být instalovány v **obytných oblastech** (prostředí první skupiny). Varování Pokud jsou motory instalovány v obytných oblastech, mohou být požadována doplňková opatření, protože motor způsobuje radiové rušení.
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

Velikosti motorů 11, 18,5 a 22 kW vyhovují EN 61000-3-12 za předpokladu, že zkratový výkon v bodě rozhraní mezi elektrickým rozvodem uživatele a veřejnou rozvodnou sítí je větší nebo rovný níže uvedeným hodnotám. Je odpovědností montéra nebo uživatele zajistit, v případě potřeby po konzultaci s provozovatelem elektrické sítě, že je motor připojen ke zdroji se zkratovým výkonem větším nebo rovným těmto hodnotám:

Velikost motoru [kW]	Zkratový výkon [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Pokyn

Motory 15 kW nevyhovují požadavkům EN 61000-3-12.

Po instalaci vhodného harmonického filtru mezi motor a zdroj napájení bude harmonický proud omezen pro motory 11 - 22 kW. V takovém případě motor 15 kW požadavkům EN 61000-3-12 vyhovuje.

Odolnost:
Motory vyhovují požadavkům pro první i druhé pásmo ochrany životního prostředí.

Máte-li zájem o další informace, obraťte se na společnost Grundfos.

Třída krytí

- Jednofázová čerpadla: IP55 (IEC 34-5).
- Třífázová čerpadla, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Třífázová čerpadla, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Třída izolace

F (IEC 85).

Okolní teplota

Během provozu:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C bez snížení.

Během skladování a přepravy:

- -30 °C až +60 °C (do 7,5 kW)
- -25 °C až +70 °C (11-22 kW).

Relativní vlhkost vzduchu

Maximálně 95 %.

Hladina akustického tlaku

Jednofázová čerpadla:

< 70 dB(A).

Třífázová čerpadla:

Motoru [kW]	Otáčky uvedené na typovém štítku [min^{-1}]		Hladina akustického tlaku [dB(A)]
	2-pólové	4-pólové	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Likvidace výrobku

Tento výrobek nebo jeho části musí být po skončení doby jeho životnosti ekologicky zlikvidovány:

1. Využijte služeb místní veřejné či soukromé organizace, zabývající se sběrem a zpracováním odpadů.
2. Pokud taková organizace ve vaší lokalitě neexistuje, kontaktujte nejbližší pobočku Grundfos nebo servisní středisko.

Technické změny vyhrazeny.

Übersetzung des englischen Originaldokuments.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	**Verwendete Symbole**	**89**
2.	**Allgemeine Informationen**	**89**
3.	**Allgemeine Beschreibung**	**89**
3.1	Einstellungen	89
3.2	Doppelpumpen	90
4.	**Aufstellung**	**90**
4.1	Motorkühlung	90
4.2	Aufstellung im Freien	90
5.	**Elektrischer Anschluss**	**90**
5.1	Anforderungen an Kabel	90
5.2	Elektrischer Anschluss - einphasige Pumpen	90
5.3	Elektrischer Anschluss - dreiphasige Pumpen bis 7,5 kW	92
5.4	Elektrischer Anschluss - dreiphasige Pumpen 11-22 kW	94
5.5	Signalkabel	97
5.6	Bus-Anschlusskabel	97
5.7	Kommunikationskabel für TPED-Pumpen	97
6.	**Betriebs- und Regelungsarten**	**98**
6.1	Übersicht über die Betriebs- und Regelungsarten	98
6.2	Betriebsarten	98
6.3	Regelungsart	99
6.4	Werkseinstellung	99
7.	**Einstellungen über das Bedienfeld**	**99**
7.1	Sollwerteinstellung	100
7.2	Einstellen auf Betrieb mit MAX-Kennlinie	100
7.3	Einstellen auf Betrieb mit MIN-Kennlinie	100
7.4	Ein-/Ausschalten der Pumpe	100
8.	**Einstellungen über die R100**	**100**
8.1	Menü BETRIEB	102
8.2	Menü STATUS	103
8.3	Menü INSTALLATION	104
9.	**Einstellungen über das PC Tool E-products**	**107**
10.	**Prioritätenreihenfolge bei den Einstellungen**	**107**
11.	**Externe Schaltbefehle**	**108**
11.1	Eingang für extern EIN/AUS	108
11.2	Digitaleingang	108
12.	**Externes Sollwertsignal**	**108**
13.	**Bussignal**	**109**
14.	**Andere Bus-Protokolle**	**109**
15.	**Meldeleuchten und Melderelais**	**109**
16.	**Isolationswiderstand**	**110**
17.	**Notbetrieb (nur 11-22 kW)**	**111**
18.	**Instandhaltung und Wartung**	**112**
18.1	Reinigen des Motors	112
18.2	Nachschmieren der Motorlager	112
18.3	Austauschen der Motorlager	112
18.4	Austausch des Varistors (nur 11-22 kW)	112
18.5	Ersatzteile und Ersatzteilkits	112
19.	**Technische Daten - einphasige Pumpen**	**112**
19.1	Versorgungsspannung	112
19.2	Überlastschutz	112
19.3	Ableitstrom	112
19.4	Eingänge/Ausgänge	112
20.	**Technische Daten - dreiphasige Pumpen bis 7,5 kW**	**113**
20.1	Versorgungsspannung	113
20.2	Überlastschutz	113
20.3	Ableitstrom	113
20.4	Eingänge/Ausgang	113
21.	**Technische Daten - dreiphasige Pumpen, 11-22 kW**	**113**
21.1	Versorgungsspannung	113
21.2	Überlastschutz	113
21.3	Ableitstrom	113
21.4	Eingänge/Ausgang	114
22.	**Weitere technische Daten**	**114**
23.	**Entsorgung**	**116**



Warnung

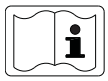
Lesen Sie diese Montage- und Betriebsanleitung vor der Montage. Montage und Betrieb müssen nach den örtlichen Vorschriften und den anerkannten Regeln der Technik erfolgen.

1. Verwendete Symbole



Warnung

Ein Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zu Personenschäden führen.





Warnung

Die Oberfläche des Produktes kann so heiß sein, dass ihre Berührung zu Personenschaden in Form von Verbrennungen führen kann.

Achtung — Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitshinweise kann Fehlfunktionen oder Sachschäden zur Folge haben.

Hinweis — Hinweise oder Anweisungen, die die Arbeit erleichtern und einen sicheren Betrieb gewährleisten.

2. Allgemeine Informationen

Die vorliegende Montage- und Bedienungsanleitung dient als Ergänzung zu der Montage- und Bedienungsanleitung der entsprechenden Standardpumpen TP, TPD, NK, NKG und NB, NBG. Hier nicht aufgeführte Punkte finden Sie in der Montage- und Bedienungsanleitung der Standardpumpe.

3. Allgemeine Beschreibung

Grundfos E-Pumpen sind mit Normmotoren mit integriertem Frequenzumrichter ausgestattet. Die Pumpen sind für den Anschluss an Einphasen- oder Drehstromnetze bestimmt.

Die Pumpen verfügen über einen integrierten PI-Regler, der über ein externes Sensorsignal angesteuert werden kann. Dadurch ist eine bedarfsabhängige Regelung der folgenden Parameter möglich:

- Druck
- Differenzdruck
- Temperatur
- Temperaturdifferenz
- Förderstrom.

Werkseitig ist die Pumpe auf ungeregelten Betrieb eingestellt. Der PI-Regler kann über die Fernbedienung R100 aktiviert werden.

Die Pumpen werden normalerweise als Umwälzpumpen in größeren Heizungsanlagen oder Kühlwasseranlagen mit schwankendem Förderstrombedarf eingesetzt.

3.1 Einstellungen

Der gewünschte Sollwert kann auf drei verschiedene Arten eingestellt werden:

- direkt am Bedienfeld der Pumpe
- über ein am entsprechenden Eingang anliegendes externes Sollwertsignal
- über die drahtlose Grundfos Fernbedienung R100.

Alle weiteren Einstellungen werden über die R100 vorgenommen. Wichtige Parameter, wie z.B. der Ist-Wert der Regelparameter, der Energieverbrauch, usw. können ebenfalls über die R100 ausgelesen werden.

3.2 Doppelpumpen

Für Doppelpumpen ist keine externe Steuerung erforderlich.

4. Aufstellung

Hinweis

Damit die Vorgaben der UL/cURus-Zulassung eingehalten werden können, sind die zusätzlichen Montagevorschriften auf Seite 818 zu beachten.

4.1 Motorkühlung

Um eine ausreichende Kühlung von Motor und Elektronik sicherzustellen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Für ausreichende Kühlluftzufuhr sorgen.
- Temperatur der Kühlluft unter 40 °C halten.
- Die Kühlrippen des Motors und die Lüfterflügel sauber halten.

4.2 Aufstellung im Freien

Zur Vermeidung von Kondenswasserbildung in der Elektronik ist die Pumpe bei einer Aufstellung im Freien durch eine geeignete Abdeckung zu schützen. Siehe Abb. 1.

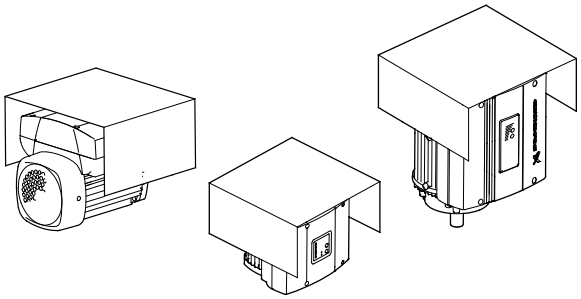


Abb. 1 Beispiele für Schutzabdeckungen

Den nach unten zeigenden Entwässerungsstopfen entfernen, um eine Ansammlung von Wasser und Feuchtigkeit im Innern des Motors zu vermeiden.

Nach Entfernen des Entwässerungsstopfens besitzen die vertikal aufgestellten Pumpen weiterhin die Schutzart IP55. Bei den horizontal aufgestellten Pumpen ändert sich die Schutzart auf IP54.

5. Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss von E-Pumpen ist auf folgenden Seiten beschrieben:

5.2 Elektrischer Anschluss - einphasige Pumpen auf Seite 90

5.3 Elektrischer Anschluss - dreiphasige Pumpen bis 7,5 kW auf Seite 92

5.4 Elektrischer Anschluss - dreiphasige Pumpen 11-22 kW auf Seite 94.

5.1 Anforderungen an Kabel

5.1.1 Kabelabmessung

Einphasige Spannungsversorgung

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

3-phasiger Netzanschluss

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Leiter

Typ

Nur Kupferlitze.

Maximale Betriebstemperatur

Maximale Betriebstemperatur für die Leiterisolierung: 60 °C (140 °F) .

Maximale Betriebstemperatur für den äußeren Kabelmantel: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektrischer Anschluss - einphasige Pumpen

Achtung

Der Betreiber oder Installateur ist für den korrekten Anschluss von Erde und Schutzleiter gemäß den örtlichen Vorschriften verantwortlich. Alle Anschlussarbeiten sind durch Fachpersonal auszuführen.

Warnung

Vor jedem Eingriff in den Klemmenkasten der Pumpe müssen alle elektrischen Versorgungskreise mindestens 5 Minuten zuvor abgeschaltet worden sein.

Beachten Sie dabei auch, dass z.B. das Melderelais an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen sein kann. In diesem Fall liegt am Melderelais auch dann noch Spannung an, wenn die Pumpe vom Netz getrennt ist.

Der folgende auf dem Klemmenkasten des Motors angebrachte Aufkleber weist auf die oben aufgeführten Warnhinweise hin.

Warnung

Die Oberflächentemperatur des Klemmenkastens kann bei Betrieb der Pumpe 70 °C übersteigen.

5.2.1 Montagevorbereitung

Der Anschluss der E-Pumpe an das Netz ist entsprechend der nachfolgenden Abbildung vorzunehmen.

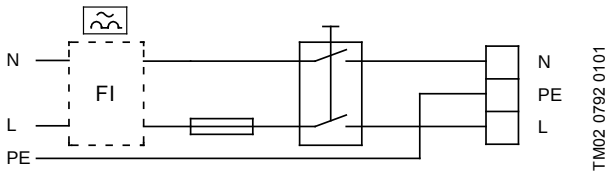


Abb. 2 An das Netz angeschlossene Pumpe mit Hauptschalter, Vorsicherung, FI-Schutzschalter und Erde

5.2.2 Schutz vor elektrischem Schlag durch indirekten Kontakt

Warnung

Die Pumpe muss geerdet sein und einen ausreichenden Schutz gegen indirekten Kontakt in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften bieten.

Der Schutzleiter muss immer farblich gelb/grün (PE) oder gelb/grün/blau (PEN) gekennzeichnet sein.

5.2.3 Vorsicherungen

Empfohlene Vorsicherung, siehe Abschnitt *19.1 Versorgungsspannung*.

5.2.4 Zusätzlicher Schutz

Wird die Pumpe an eine Elektroinstallation angeschlossen, bei der ein FI-Schutzschalter (FI) als zusätzlicher Schutz verwendet wird, muss der FI-Schutzschalter mit folgendem Symbol gekennzeichnet sein:

FI

Bei der Wahl des FI-Schutzschalters ist der gesamte Ableitstrom aller in der Anlage installierten elektrischen Geräte zu berücksichtigen.

Der Ableitstrom des Motors bei Normalbetrieb ist in Abschnitt *19.3 Ableitstrom* angegeben.

Während der Anlaufphase und bei asymmetrischen Versorgungsnetzen kann der Ableitstrom höher als im Normalbetrieb sein. Dies kann zum Auslösen des FI-Schutzschalters führen.

5.2.5 Motorschutz

Die Pumpe benötigt keinen externen Motorschutz. Der Motor ist sowohl gegen langsam auftretende Überlastung als auch gegen Blockieren geschützt (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Überspannungsschutz

Die Pumpe ist durch die zwischen Phase-Null und Phase-Erde installierten Varistoren gegen Überspannung geschützt.

5.2.7 Spannungsversorgung

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Die Versorgungsspannung und die Frequenz sind auf dem Leistungsschild der Pumpe angegeben. Es ist darauf zu achten, dass die auf dem Leistungsschild angegebenen elektrischen Daten mit der am Aufstellungsort vorhandenen Stromversorgung übereinstimmen.

Die Leitungen im Klemmenkasten sollten so kurz wie möglich verlegt sein, mit Ausnahme des Schutzleiters, der länger als die anderen Leiter sein muss, damit er bei einem unbeabsichtigten Herausreißen des Kabels aus den Schraubklemmen als letzter Leiter abreißt.

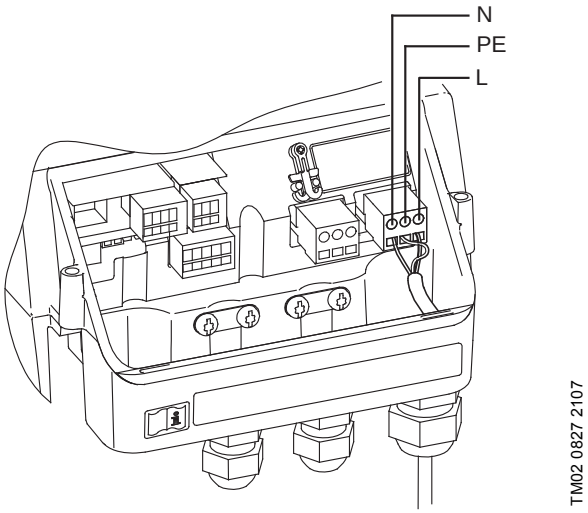


Abb. 3 Netzanschluss

Kabeleinführungen

Die Kabeleinführungen sind entsprechend der EN 50626 ausgeführt.

- 2 Kabeleinführungen M16 für Kabelquerschnitte ∅4-∅10
- 1 Kabeleinführung M20 für Kabelquerschnitte ∅10-∅14
- 1 Ausbrechöffnung für Kabeleinführung M16.

Warnung

Ein defektes Netzkabel darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgetauscht werden.

Arten von Netzen

Einphasige E-Pumpen dürfen an alle Arten von Netzen angeschlossen werden.

Warnung

Einphasige E-Pumpen dürfen niemals an eine Spannungsversorgung angeschlossen werden, bei der zwischen Phase und Erde eine Spannung von mehr als 250 V anliegt.

5.2.8 Ein-/Ausschalten der Pumpe

Achtung Die Pumpe darf nicht häufiger als 4-mal pro Stunde über das Netz ein- oder ausgeschaltet werden.

Wird die Pumpe über das Netz eingeschaltet, läuft sie erst mit einer Verzögerung von 5 Sekunden an.

Muss die Pumpe häufiger pro Stunde ein- und ausgeschaltet werden, ist zum Ein- und Ausschalten der Pumpe der Eingang für extern EIN/AUS zu verwenden.

Wird die Pumpe über einen externen Ein-/Ausschalter eingeschaltet, läuft sie sofort an.

5.2.9 Anschlüsse

Hinweis Wird kein externer Ein-/Aus-Schalter verwendet, sind die Klemmen 2 und 3 zu überbrücken.

Aus Sicherheitsgründen sind die einzelnen Leiter der folgenden Anschlussgruppen auf ihrer gesamten Länge durch eine verstärkte Isolierung voneinander zu trennen:

Gruppe 1: Eingänge

- EIN/AUS, klemmen 2 und 3
- Digitaleingang, klemmen 1 und 9
- Sollwerteingang, klemmen 4, 5 und 6
- Sensoreingang, klemmen 7 und 8
- GENIbus, klemmen B, Y und A

Alle Eingänge (Gruppe 1) sind intern durch eine verstärkte Isolierung von den mit der Netzspannung beaufschlagten Bauteilen getrennt. Von anderen Stromkreisen sind die Eingänge galvanisch getrennt.
Alle Steuerklemmen werden mit Schutzkleinspannung (PELV) versorgt. Damit besteht ein ausreichender Schutz vor einem elektrischen Schlag.

Gruppe 2: Ausgang (Melderelais, Klemmen NC, C, NO)

Der Ausgang (Gruppe 2) ist galvanisch von anderen Stromkreisen getrennt. Deshalb darf an den Ausgang je nach Bedarf sowohl Netzspannung als auch Schutzkleinspannung angelegt werden.

Gruppe 3: Versorgungsspannung (Klemmen N, PE, L)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-Pin-Stecker) **- nur TPED**

Das Kommunikationskabel ist an die Anschlussbuchse der Gruppe 4 angeschlossen. Das Kabel ermöglicht die Kommunikation zwischen zwei Pumpen darüber, ob ein oder zwei Drucksensoren angeschlossen sind, siehe Abschnitt *5.7 Kommunikationskabel für TPED-Pumpen*.
Der Wahlschalter der Gruppe 4 erlaubt das Umschalten zwischen den Betriebsarten "Wechselbetrieb" und "Reservebetrieb". Siehe Beschreibung in Abschnitt *6.2.1 Zusätzliche Betriebsarten für TPED-Pumpen*.

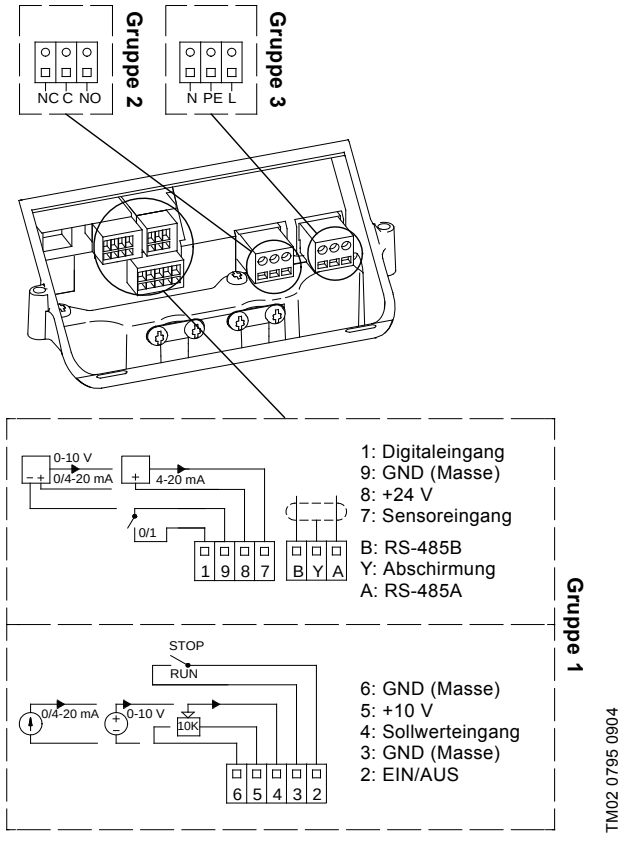


Abb. 4 Anschlussklemmen - TPE, NKE, NKGE und NBE, NBGE

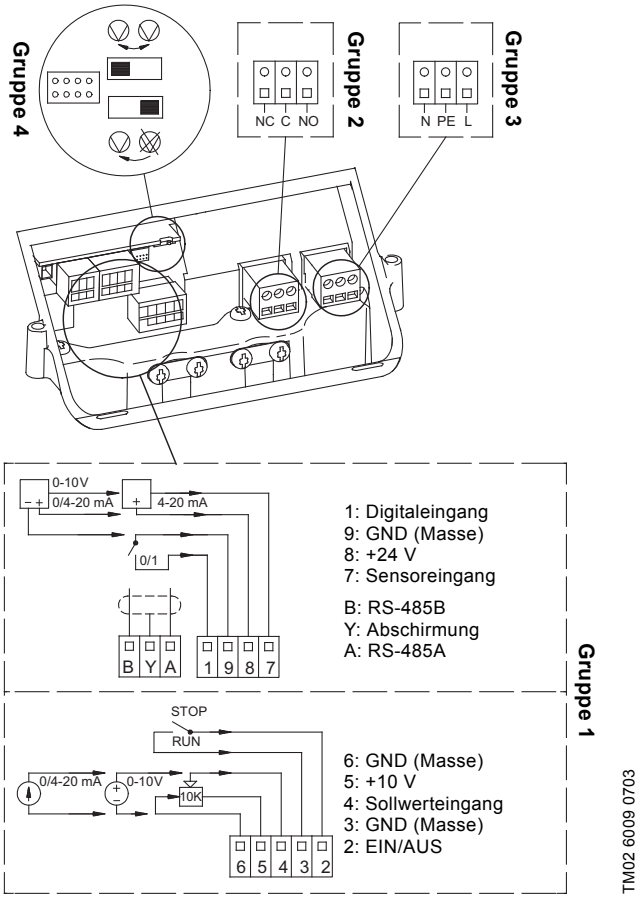


Abb. 5 Anschlussklemmen - TPED

Eine sichere galvanische Trennung muss die Anforderungen an eine verstärkte Isolierung mit den zugehörigen Luft- und Kriechstrecken gemäß EN 60335 erfüllen.

5.3 Elektrischer Anschluss - dreiphasige Pumpen bis 7,5 kW

Warnung

Der Betreiber oder Installateur ist für den korrekten Anschluss von Erde und Schutzleiter gemäß den örtlichen Vorschriften verantwortlich. Alle Anschlussarbeiten sind durch Fachpersonal auszuführen.

Warnung

Vor jedem Eingriff in den Klemmenkasten der Pumpe müssen alle elektrischen Versorgungskreise mindestens 5 Minuten zuvor abgeschaltet worden sein.

Beachten Sie dabei auch, dass z.B. das Melderelais an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen sein kann. In diesem Fall liegt am Melderelais auch dann noch Spannung an, wenn die Pumpe vom Netz getrennt ist.

Der fol gende auf dem Klemmenkasten des Motors angebrachte Aufkleber weist auf die oben aufgeführten Warnhinweise hin.

5.3.1 Montagevorbereitung

Der Anschluss der E-Pumpe an das Netz ist entsprechend der nachfolgenden Abbildung vorzunehmen.

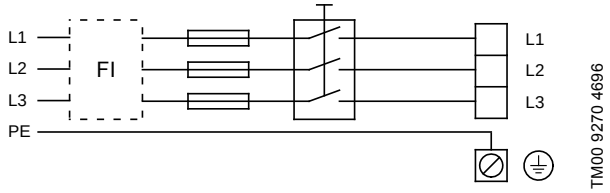


Abb. 6 An das Netz angeschlossene Pumpe mit Hauptschalter, Vorsicherung, FI-Schutzschalter und Erde

5.3.2 Schutz vor elektrischem Schlag durch indirekten Kontakt

Warnung

Die Pumpe ist in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften zu erden.

Da der Ableitstrom von Motoren mit einer Leistung von 4 bis 7,5 kW konstruktionsbedingt > 3,5 mA, muss dies bei der Erdung dieser Motoren berücksichtigt werden.

Gemäß EN 50178 und BS 7671 sind folgende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, wenn der Ableitstrom > 3,5 mA:

- Die Pumpe ist stationär und fest zu installieren.
- Die Pumpe ist fest an die Spannungsversorgung anzuschließen.
- Der Anschluss an Erde ist als doppelter Schutzleiter auszuführen.

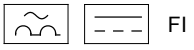
Der Schutzleiter muss immer farblich gelb/grün (PE) oder gelb/grün/blau (PEN) gekennzeichnet sein.

5.3.3 Vorsicherungen

Empfohlene Vorsicherung, siehe Abschnitt *20.1 Versorgungsspannung*.

5.3.4 Zusätzlicher Schutz

Wird die Pumpe an einen elektrischen Stromkreis mit zusätzlich eingebautem Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) angeschlossen, muss der Fehlerstrom-Schutzschalter wie folgt gekennzeichnet sein:



Der FI-Schutzschalter ist vom **Typ B**.
Bei der Wahl des FI-Schutzschalters ist der gesamte Ableitstrom aller in der Anlage installierten elektrischen Geräte zu berücksichtigen.

Der Ableitstrom des Motors bei Normalbetrieb ist in Abschnitt *20.3 Ableitstrom* angegeben.

Während der Anlaufphase und bei asymmetrischen Versorgungsnetzen kann der Ableitstrom höher als im Normalbetrieb sein. Dies kann zum Auslösen des FI-Schutzschalters führen.

5.3.5 Motorschutz

Die Pumpe benötigt keinen externen Motorschutz. Der Motor ist sowohl gegen langsam auftretende Überlastung als auch gegen Blockieren geschützt (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Überspannungsschutz

Die Pumpe ist durch die zwischen den Phasen und Phase-Erde installierten Varistoren gegen Überspannung geschützt.

5.3.7 Spannungsversorgung

3 x 380-480 V, -10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Die Versorgungsspannung und die Frequenz sind auf dem Leistungsschild der Pumpe angegeben. Es ist darauf zu achten, dass die auf dem Leistungsschild angegebenen elektrischen Daten mit der am Aufstellungsort vorhandenen Stromversorgung übereinstimmen.

Die Leitungen im Klemmenkasten sollten so kurz wie möglich verlegt sein, mit Ausnahme des Schutzleiters, der länger als die anderen Leiter sein muss, damit er bei einem unbeabsichtigten Herausreißen des Kabels aus den Schraubklemmen als letzter Leiter abreißt.

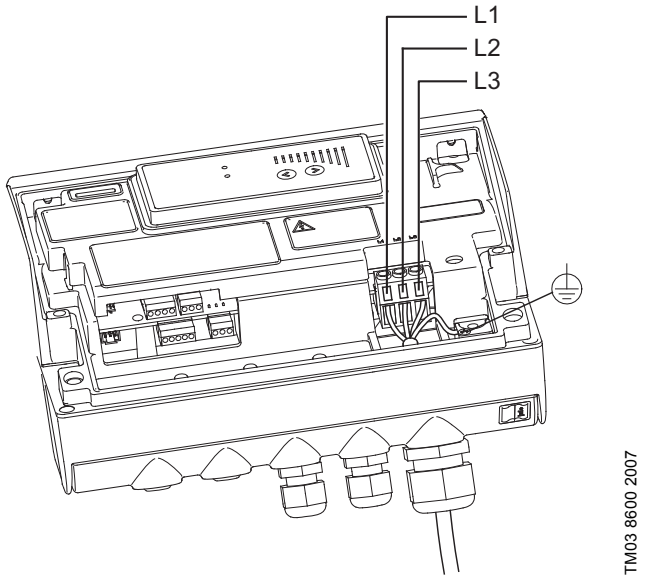


Abb. 7 Netzanschluss

Kabeleinführungen

Die Kabeleinführungen sind entsprechend der EN 50626 ausgeführt.

- 2 Kabeleinführungen M16 für Kabelquerschnitte ∅4-∅10
- 1 Kabeleinführung M20 für Kabelquerschnitte ∅9-∅17
- 2 Ausbrechöffnungen für Kabeleinführungen M16.

Warnung

Ein defektes Netzkabel darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgetauscht werden.

Arten von Netzen

Dreiphasige E-Pumpen dürfen an alle Arten von Netzen angeschlossen werden.

Warnung

Dreiphasige E-Pumpen dürfen niemals an eine Spannungsversorgung angeschlossen werden, bei der zwischen Phase und Erde eine Spannung von mehr als 440 V anliegt.

5.3.8 Ein-/Ausschalten der Pumpe

Achtung Die Pumpe darf nicht häufiger als 4-mal pro Stunde über das Netz ein- oder ausgeschaltet werden.

Wird die Pumpe über das Netz eingeschaltet, läuft sie erst mit einer Verzögerung von 5 Sekunden an.

Muss die Pumpe häufiger pro Stunde ein- und ausgeschaltet werden, ist zum Ein- und Ausschalten der Pumpe der Eingang für extern EIN/AUS zu verwenden.

Wird die Pumpe über einen externen Ein-/Ausschalter eingeschaltet, läuft sie sofort an.

Automatischer Neustart

Hinweis Ist bei einer Pumpe die Funktion "automatischer Neustart" aktiviert und schaltet diese Pumpe wegen einer Störung ab, läuft die Pumpe nach Beseitigung der Störung automatisch wieder an.

Der automatische Neustart erfolgt jedoch nur bei den Störungsarten, für die der automatische Neustart freigegeben ist. Dies können folgende Störungsarten sein:

- vorübergehende Überlast
- fehler in der Stromversorgung.

5.3.9 Anschlüsse

Hinweis Wird kein externer Ein-/Aus-Schalter verwendet, sind die Klemmen 2 und 3 zu überbrücken.

Aus Sicherheitsgründen sind die einzelnen Leiter der folgenden Anschlussgruppen auf ihrer gesamten Länge durch eine verstärkte Isolierung voneinander zu trennen:

Gruppe 1: Eingänge

- EIN/AUS, klemmen 2 und 3
- Digitaleingang, klemmen 1 und 9
- Sollwerteingang, klemmen 4, 5 und 6
- Sensoreingang, klemmen 7 und 8
- GENIbus, klemmen B, Y und A

  Alle Eingänge (Gruppe 1) sind intern durch eine verstärkte Isolierung von den mit der Netzspannung beaufschlagten Bauteilen getrennt. Von anderen Stromkreisen sind die Eingänge galvanisch getrennt.
  Alle Steuerklemmen werden mit Schutzkleinspannung (PELV) versorgt. Damit besteht ein ausreichender Schutz vor einem elektrischen Schlag.

Gruppe 2: Ausgang (Melderelais, Klemmen NC, C, NO)

Der Ausgang (Gruppe 2) ist galvanisch von anderen Stromkreisen getrennt. Deshalb darf an den Ausgang je nach Bedarf sowohl Netzspannung als auch Schutzkleinspannung angelegt werden.

Gruppe 3: Netzspannung (Klemmen L1, L2, L3)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-Pin-Stecker) **- nur TPED**

Das Kommunikationskabel ist an die Anschlussbuchse der Gruppe 4 angeschlossen. Das Kabel ermöglicht die Kommunikation zwischen zwei Pumpen darüber, ob ein oder zwei Drucksensoren angeschlossen sind, siehe Abschnitt *5.7 Kommunikationskabel für TPED-Pumpen*.
Der Wahlschalter der Gruppe 4 erlaubt das Umschalten zwischen den Betriebsarten "Wechselbetrieb" und "Reservebetrieb". Siehe Beschreibung in Abschnitt *6.2.1 Zusätzliche Betriebsarten für TPED-Pumpen*.

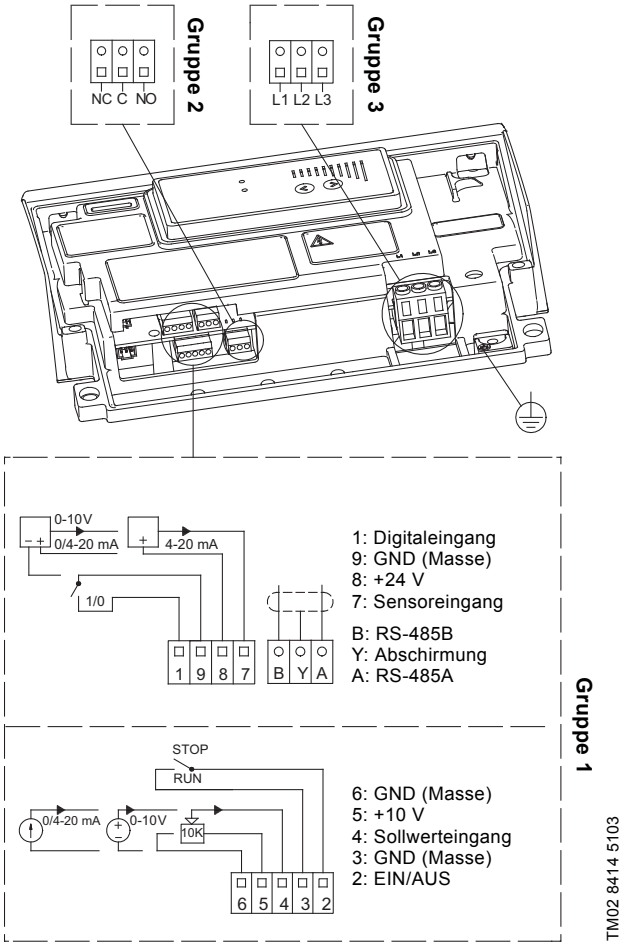


Abb. 8 Anschlussklemmen - TPE, NKE, NKGE und NBE, NBGE

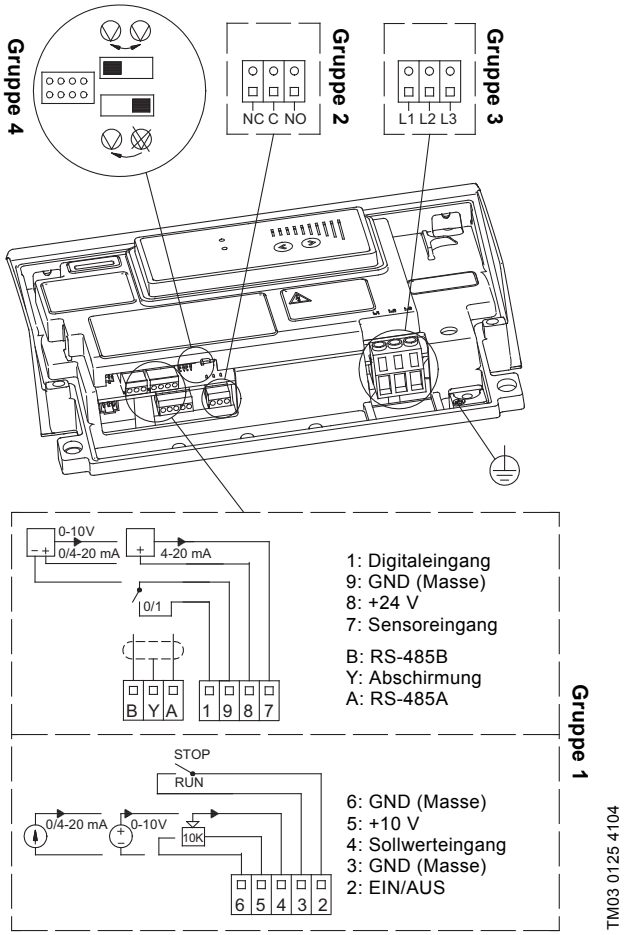


Abb. 9 Anschlussklemmen - TPED

Eine sichere galvanische Trennung muss die Anforderungen an eine verstärkte Isolierung mit den zugehörigen Luft- und Kriechstrecken gemäß EN 60335 erfüllen.

5.4 Elektrischer Anschluss - dreiphasige Pumpen 11-22 kW



Warnung

Der Betreiber oder Installateur ist für den korrekten Anschluss von Erde und Schutzleiter gemäß den örtlichen Vorschriften verantwortlich. Alle Anschlussarbeiten sind durch Fachpersonal auszuführen.



Warnung

Vor jedem Eingriff in den Klemmenkasten der Pumpe müssen alle elektrischen Versorgungskreise mindestens 5 Minuten zuvor abgeschaltet worden sein.

Beachten Sie dabei auch, dass z.B. das Melderelais an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen sein kann. In diesem Fall liegt am Melderelais auch dann noch Spannung an, wenn die Pumpe vom Netz getrennt ist.



Warnung

Die Oberflächentemperatur des Klemmenkastens kann bei Betrieb der Pumpe 70 °C übersteigen.

5.4.1 Montagevorbereitung

Der Anschluss der E-Pumpe an das Netz ist entsprechend der nachfolgenden Abbildung vorzunehmen.

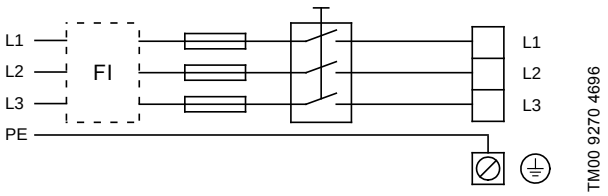


Abb. 10 An das Netz angeschlossene Pumpe mit Hauptschalter, Vorsicherung, FI-Schutzschalter und Erde

5.4.2 Schutz vor elektrischem Schlag durch indirekten Kontakt

Warnung

Die Pumpe ist in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften zu erden.

Da der Ableitstrom von Motoren mit einer Leistung von 11 bis 22 kW konstruktionsbedingt > 10 mA, muss dies bei der Erdung dieser Motoren berücksichtigt werden.

In der EN 61800-5-1 ist festgelegt, dass die Pumpe stationär und fest zu installieren ist, wenn der Ableitstrom > 10 mA.

Eine der folgenden Anforderungen muss erfüllt sein:

- Einzelner Schutzleiter aus Kupfer mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm^2.

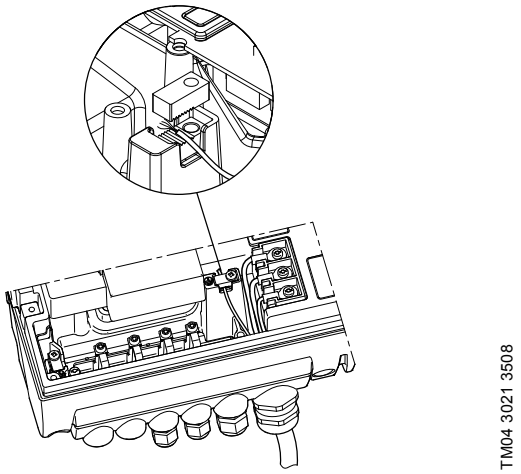


Abb. 11 Anschluss eines einzelnen Schutzleiters. Als Schutzleiter wird einer der Leiter eines 4-adrigen Kabels verwendet. (Der Leiterquerschnitt muss mindestens 10 mm^2 betragen.)

- Zwei Schutzleiter mit demselben Querschnitt wie die Leiter des Netzkabels, wobei ein Schutzleiter an eine zusätzliche Erdklemme im Klemmenkasten angeschlossen ist.

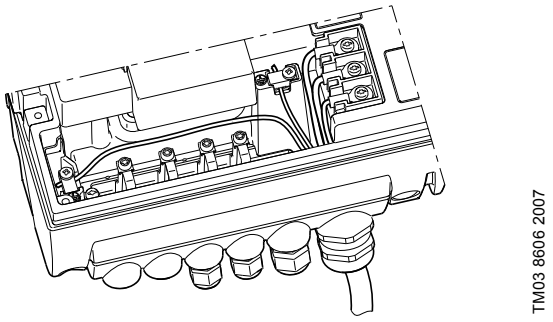


Abb. 12 Anschluss von zwei Schutzleitern. Als Schutzleiter werden zwei Leiter eines 5-adrigen Kabels verwendet

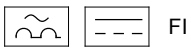
Der Schutzleiter muss immer farblich gelb/grün (PE) oder gelb/grün/blau (PEN) gekennzeichnet sein.

5.4.3 Vorsicherungen

Empfohlene Vorsicherung, siehe Abschnitt *21.1 Versorgungsspannung*.

5.4.4 Zusätzlicher Schutz

Wird die Pumpe an einen elektrischen Stromkreis mit zusätzlich eingebautem Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) angeschlossen, muss der Fehlerstrom-Schutzschalter wie folgt gekennzeichnet sein:



Der FI-Schutzschalter ist vom **Typ B**.
Bei der Wahl des FI-Schutzschalters ist der gesamte Ableitstrom aller in der Anlage installierten elektrischen Geräte zu berücksichtigen.

Der Ableitstrom des Motors bei Normalbetrieb ist in Abschnitt *21.3 Ableitstrom* angegeben.

Während der Anlaufphase und bei asymmetrischen Versorgungsnetzen kann der Ableitstrom höher als im Normalbetrieb sein. Dies kann zum Auslösen des FI-Schutzschalters führen.

5.4.5 Motorschutz

Die Pumpe benötigt keinen externen Motorschutz. Der Motor ist sowohl gegen langsam auftretende Überlastung als auch gegen Blockieren geschützt (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Überspannungsschutz

Die Pumpe ist in Übereinstimmung mit der EN 61800-3 gegen Überspannung geschützt. Sie hält einem in der VDE 0160 festgelegten Impuls stand.

Die Pumpe verfügt über einen austauschbaren Varistor, der Teil des Überspannungsschutzes ist.

Der Varistor unterliegt mit der Zeit einem natürlichen Verschleiß und muss dann ausgetauscht werden. Der Zeitpunkt für den Austausch wird in der R100 und dem PC Tool E-products als Warnmeldung angezeigt. Siehe *18. Instandhaltung und Wartung*.

5.4.7 Spannungsversorgung

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Die Versorgungsspannung und die Frequenz sind auf dem Leistungsschild der Pumpe angegeben. Es ist darauf zu achten, dass die auf dem Leistungsschild angegebenen elektrischen Daten mit der am Aufstellungsort vorhandenen Stromversorgung übereinstimmen.

Die Leitungen im Klemmenkasten sollten so kurz wie möglich verlegt sein, mit Ausnahme des Schutzleiters, der länger als die anderen Leiter sein muss, damit er bei einem unbeabsichtigten Herausreißen des Kabels aus den Schraubklemmen als letzter Leiter abreißt.

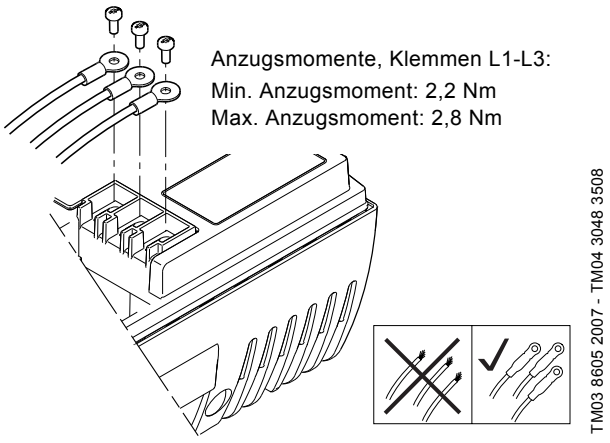


Abb. 13 Netzanschluss

Kabeleinführungen

Die Kabeleinführungen sind entsprechend der EN 50626 ausgeführt.

- 1 Kabeleinführung M40 für Kabelquerschnitte ∅16-∅28
- 1 Kabeleinführung M20 für Kabelquerschnitte ∅9-∅17
- 2 Kabeleinführungen M16 für Kabelquerschnitte ∅4-∅10
- 2 Ausbrechöffnungen für Kabeleinführungen M16.

Warnung

Ein defektes Netzkabel darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgetauscht werden.

Arten von Netzen

Dreiphasige E-Pumpen dürfen an alle Arten von Netzen angeschlossen werden.

Warnung

Dreiphasige E-Pumpen dürfen niemals an eine Spannungsversorgung angeschlossen werden, bei der zwischen Phase und Erde eine Spannung von mehr als 440 V anliegt.

5.4.8 Ein-/Ausschalten der Pumpe

Achtung Die Pumpe darf nicht häufiger als 4-mal pro Stunde über das Netz ein- oder ausgeschaltet werden.

Wird die Pumpe über das Netz eingeschaltet, läuft sie erst mit einer Verzögerung von 5 Sekunden an.

Muss die Pumpe häufiger pro Stunde ein- und ausgeschaltet werden, ist zum Ein- und Ausschalten der Pumpe der Eingang für extern EIN/AUS zu verwenden.

Wird die Pumpe über einen externen Ein-/Ausschalter eingeschaltet, läuft sie sofort an.

5.4.9 Anschlüsse

Hinweis Wird kein externer Ein-/Aus-Schalter verwendet, sind die Klemmen 2 und 3 zu überbrücken.

Aus Sicherheitsgründen sind die einzelnen Leiter der folgenden Anschlussgruppen auf ihrer gesamten Länge durch eine verstärkte Isolierung voneinander zu trennen:

Gruppe 1: Eingänge

- EIN/AUS, klemmen 2 und 3
- Digitaleingang, klemmen 1 und 9
- Sollwerteingang, klemmen 4, 5 und 6
- Sensoreingan, klemmen 7 und 8
- GENIbus, klemmen B, Y und A

  Alle Eingänge (Gruppe 1) sind intern durch eine verstärkte Isolierung von den mit der Netzspannung beaufschlagten Bauteilen getrennt. Von anderen Stromkreisen sind die Eingänge galvanisch getrennt.
  Alle Steuerklemmen werden mit Schutzkleinspannung (PELV) versorgt. Damit besteht ein ausreichender Schutz vor einem elektrischen Schlag.

Gruppe 2: Ausgang (Melderelais, Klemmen NC, C, NO)

Der Ausgang (Gruppe 2) ist galvanisch von anderen Stromkreisen getrennt. Deshalb darf an den Ausgang je nach Bedarf sowohl Netzspannung als auch Schutzkleinspannung angelegt werden.

Gruppe 3: Netzspannung (Klemmen L1, L2, L3)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-Pin-Stecker) **- nur TPED**

Das Kommunikationskabel ist an die Anschlussbuchse der Gruppe 4 angeschlossen. Das Kabel ermöglicht die Kommunikation zwischen zwei Pumpen darüber, ob ein oder zwei Drucksensoren angeschlossen sind, siehe Abschnitt *5.7 Kommunikationskabel für TPED-Pumpen*.
Der Wahlschalter der Gruppe 4 erlaubt das Umschalten zwischen den Betriebsarten "Wechselbetrieb" und "Reservebetrieb". Siehe Beschreibung in Abschnitt *6.2.1 Zusätzliche Betriebsarten für TPED-Pumpen*.

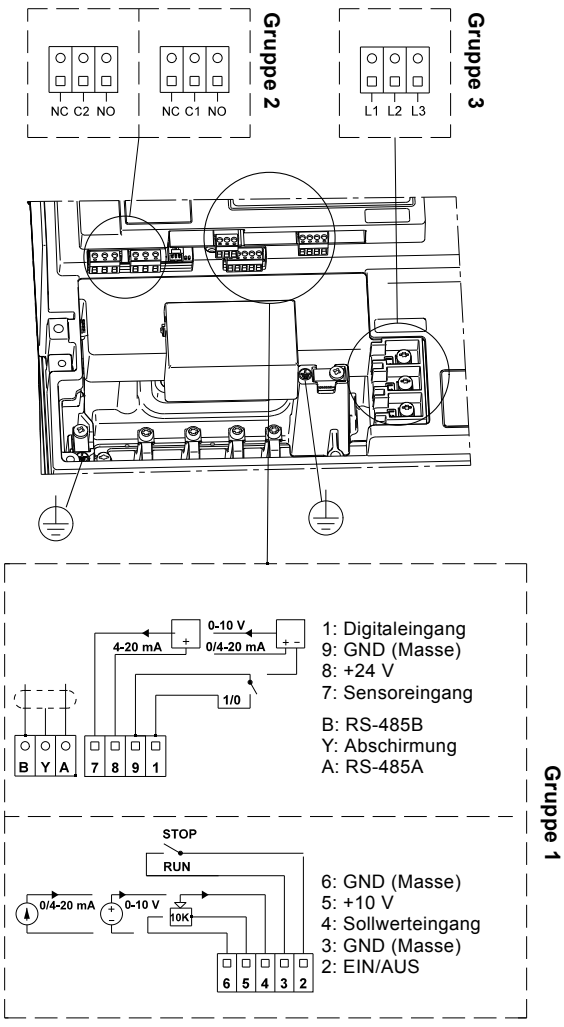


Abb. 14 Anschlussklemmen - TPE, NKE, NKGE und NBE, NBGE

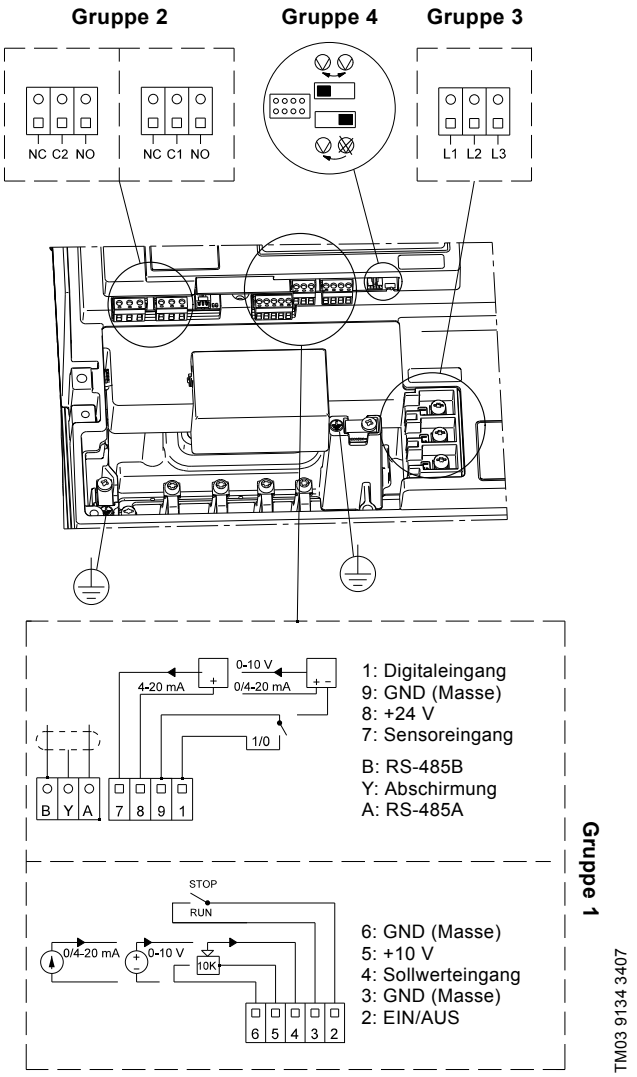


Abb. 15 Anschlussklemmen - TPED

Eine sichere galvanische Trennung muss die Anforderungen an eine verstärkte Isolierung mit den zugehörigen Luft- und Kriechstrecken gemäß EN 60335 erfüllen.

5.5 Signalkabel

- Für den externen Ein-/Ausschalter, den Digitaleingang, das Sollwertsignal und die Sensorsignale sind abgeschirmte Kabel mit einem Querschnitt von min. 0,5 mm^2 bis max. 1,5 mm^2 zu verwenden.
- Der Schirm der Kabel ist an beiden Enden großflächig an Masse anzuschließen. Dabei ist auf eine gute Masseverbindung zu achten. Die Abschirmung ist so dicht wie möglich an den Anschlussklemmen aufzulegen, siehe Abb. 16.

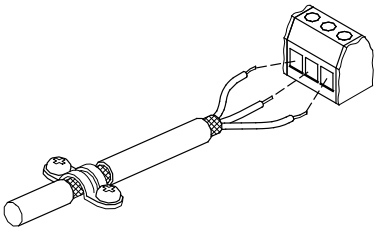


Abb. 16 Abisoliertes Kabel mit Abschirmung und Leiteranschluss

- Die Schrauben der Masseverbindung immer fest anziehen, unabhängig davon ob ein Kabel montiert ist oder nicht.
- Die Leitungen im Klemmenkasten sollten so kurz wie möglich verlegt sein.

5.6 Bus-Anschlusskabel

5.6.1 Neuinstallation

Für die Busanbindung ist ein abgeschirmtes 3-adriges Kabel mit einem Querschnitt von min. 0,2 mm^2 und max. 1,5 mm^2 zu verwenden.

- Wird die Pumpe an ein Gerät angeschlossen, bei dem die Kabelschelle wie bei der Pumpe ausgeführt ist, ist der Schirm an dieser Kabelschelle aufzulegen.
- Hat das Gerät wie in Abb. 17 keine Kabelschelle, wird an diesem Ende der Schirm nicht aufgelegt.

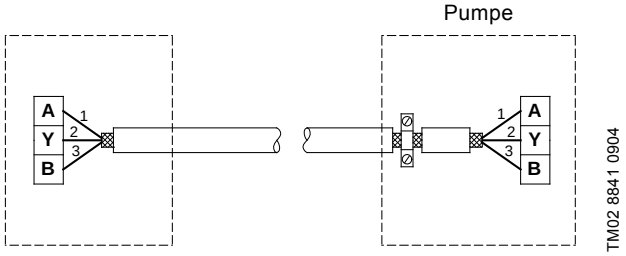


Abb. 17 Anschluss mit abgeschirmten 3-adrigem Kabel

5.6.2 Austausch einer vorhandenen Pumpe

- Wurde in der bestehenden Installation ein abgeschirmtes 2-adriges Kabel verwendet, ist dieses wie in Abb. 18 gezeigt anzuschließen.

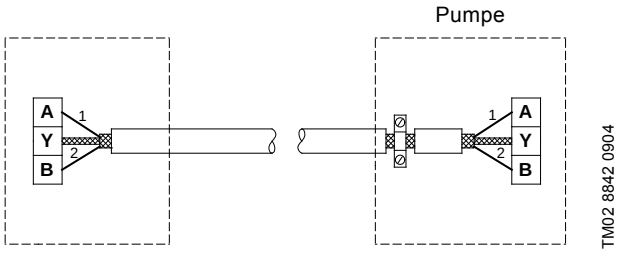


Abb. 18 Anschluss mit abgeschirmten 2-adrigem Kabel

- Wurde in der bestehenden Installation ein abgeschirmtes 3-adriges Kabel verwendet, sind die Anschlusshinweise in Abschnitt *5.6.1 Neuinstallation* zu befolgen.

5.7 Kommunikationskabel für TPED-Pumpen

Das Kommunikationskabel dient zur Verbindung der beiden Klemmenkästen. Der Schirm des Kabels ist an beiden Enden großflächig an Masse anzuschließen. Dabei ist auf eine gute Masseverbindung zu achten.

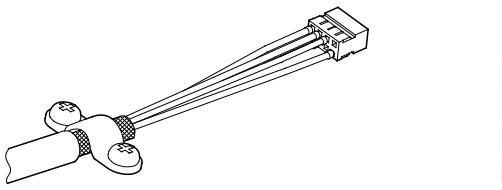


Abb. 19 Kommunikationskabel

Wie in Abb. 20 gezeigt besitzt das Kommunikationskabel ein Master-Kabelende und ein Slave-Kabelende.

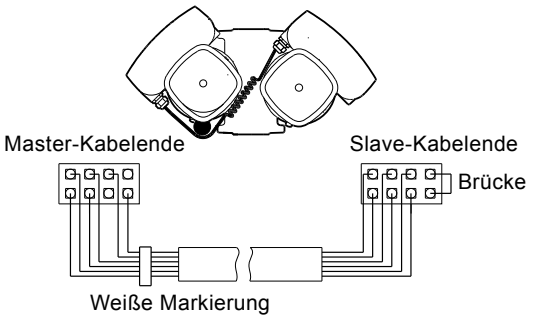


Abb. 20 Master- und Slave-Kabelende

Bei Pumpen mit werkseitig montiertem Sensor wird das Master-Kabelende und der Sensor an denselben Klemmenkasten angeschlossen.

Wird die Spannungsversorgung zu den beiden Pumpen für mehr als 40 Sekunden abgeschaltet und dann wieder eingeschaltet, läuft die mit dem Master-Kabelende verbundene Pumpe zuerst an.

5.7.1 Anschließen von zwei Sensoren

Das Sensorsignal wird über die rote Leitung des Kommunikationskabels auf die andere Pumpe übertragen.

Sind optional zwei Sensoren angeschlossen (einer an jeden Klemmenkasten), muss der rote Leiter durchtrennt werden. Siehe Abb. 21.

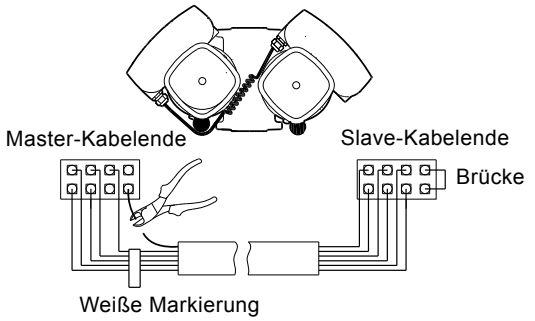


Abb. 21 Deaktivieren der Weiterleitung des Sensorsignals

5.7.2 Deaktivieren der Funktion "Wechselbetrieb" und "Reservebetrieb"

Wird kein "Wechselbetrieb" und "Reservebetrieb" gewünscht, soll aber gleichzeitig das Weiterleiten des Sensorsignals (d.h. ein Sensorsignal für beide Pumpen) zugelassen werden, muss der grüne Leiter durchtrennt werden. Siehe Abb. 22.

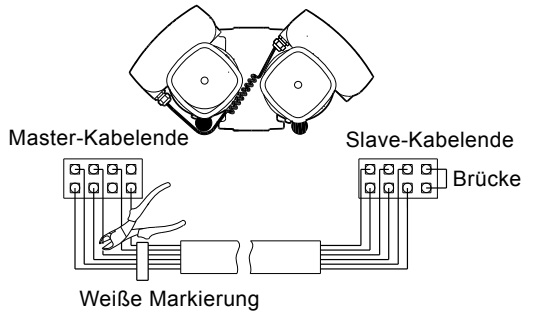


Abb. 22 Deaktivieren der Funktion "Wechselbetrieb" und "Reservebetrieb"

5.7.3 Deaktivieren der TPED-Funktion

Soll auf den "Wechselbetrieb" und "Reservebetrieb" sowie auf das Weiterleiten des Sensorsignals ganz verzichtet werden, ist das Kommunikationskabel vollständig zu entfernen.

6. Betriebs- und Regelungsarten

Die Regelung der Grundfos E-Pumpen erfolgt entsprechend der eingestellten Betriebs- und Regelungsarten.

6.1 Übersicht über die Betriebs- und Regelungsarten

Betriebsarten	Normal	–	Stopp –	Min –	Max
Regelungsarten	Ungeregelt	–	Geregelt		
	Konstante Kennlinie		Konstantdruck[1)]		

1) In diesem Beispiel ist die Pumpe mit einem Differenzdrucksensor ausgestattet. Die Pumpe kann auch mit einem Temperatursensor ausgestattet sein. Dann steht unter Regelungsarten die Bezeichnung "Konstante Temperatur" statt "Konstantdruck".

6.2 Betriebsarten

Wurde als Einstellung die Betriebsart *Normal* gewählt, kann die Regelungsart auf *Geregelt* oder *Ungeregelt* eingestellt werden. Siehe *6.3 Regelungsart*.

Als weitere Betriebsarten können *Stopp*, *Min.* oder *Max.* gewählt werden.

- *Stopp*: Die Pumpe wurde abgeschaltet.
- *Min.*: Die Pumpe läuft mit minimaler Drehzahl.
- *Max.*: Die Pumpe läuft mit maximaler Drehzahl.

In Abb. 23 sind die MIN- und MAX-Kennlinie schematisch dargestellt.

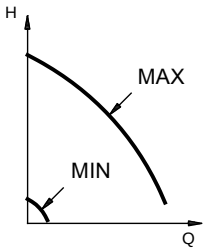


Abb. 23 MIN- und MAX-Kennlinie

Die Einstellung "MAX-Kennlinie" kann z.B. während der Inbetriebnahme zur Entlüftung der Pumpe gewählt werden.
Die Einstellung "MIN-Kennlinie" sollte in Schwachlastperioden gewählt werden.

Wird die Spannungsversorgung zur Pumpe unterbrochen, werden die Einstellungen zur Betriebsart und Regelungsart gespeichert.

Die Fernbedienung R100 bietet zusätzliche Einstellmöglichkeiten und Statusanzeigen, siehe Abschnitt *8. Einstellungen über die R100*.

6.2.1 Zusätzliche Betriebsarten für TPED-Pumpen

Die TPED-Pumpen verfügen über folgende zusätzliche Betriebsarten:

- **Wechselbetrieb.** Die beiden Pumpen laufen abwechselnd. Die Umschaltung erfolgt alle 24 Betriebsstunden. Falls die laufende Pumpe wegen einer Störung abschaltet, schaltet die andere Pumpe automatisch ein.
- **Reservebetrieb.** Die eine Pumpe läuft im Dauerbetrieb. Die andere Pumpe läuft alle 24 Stunden für 10 Sekunden an, um ein Blockieren nach längerem Stillstand zu vermeiden. Falls die laufende Pumpe wegen einer Störung abschaltet, schaltet die andere Pumpe automatisch ein.

Über einen Wahlschalter in jedem Klemmenkasten wird die Betriebsart für die entsprechende Pumpe gewählt, siehe Abb. 5, 9 und 15.

Der Wahlschalter ermöglicht die Umschaltung zwischen den Betriebsarten **"Wechselbetrieb"** (Stellung links) und **"Reservebetrieb"** (Stellung rechts).

Beide Wahlschalter in den Klemmenkästen der beiden Pumpenköpfe müssen einheitlich eingestellt werden. Bei unterschiedlicher Schalterstellung wird die Betriebsart "Reservebetrieb" gewählt.

Jeder Pumpenkopf der Doppelpumpe kann einzeln für sich eingestellt und bedient werden. Jeder Pumpenkopf nutzt, sobald er in Betrieb ist, seine eigene Sollwerteinstellung, unabhängig davon, ob der Sollwert mit der Bedientastatur, der R100 oder über einen Bus eingestellt wurde.

Hinweis Die beiden Pumpen sollten auf denselben Sollwert und dieselbe Regelungsart eingestellt werden. Unterschiedliche Einstellungen haben zur Folge, dass der Betrieb sich ändert, wenn zwischen den beiden Pumpen umgeschaltet wird.

Wird die Spannungsversorgung zur Pumpe unterbrochen, werden die Einstellungen zur Betriebsart und Regelungsart gespeichert.

Die Fernbedienung R100 bietet zusätzliche Einstellmöglichkeiten und Statusanzeigen, siehe Abschnitt *8. Einstellungen über die R100*.

6.3 Regelungsart

Die Pumpe kann im geregelten Betrieb auf zwei Regelungsarten eingestellt werden:

- **Geregelt**
- **Ungeregelt**.

Im **geregelten** Betrieb passt die Pumpe ihre Leistung dem gewünschten Sollwert des Regelparameters (Druck, Differenzdruck, Temperatur, Temperaturdifferenz oder Förderstrom) an.

Im **ungeregelten** Betrieb läuft die Pumpe auf der eingestellten Konstantkennlinie.

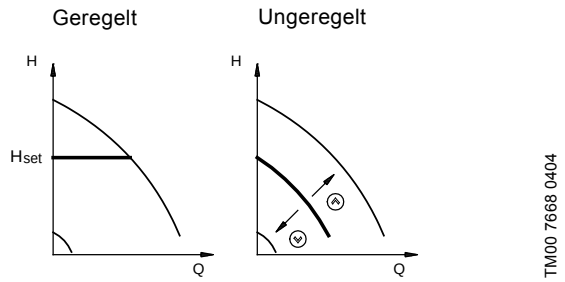


Abb. 24 Pumpe im geregelten (Differenzdruckregelung) und ungeregelten Betrieb

Die Pumpen sind werkseitig auf **ungeregelten** Betrieb voreingestellt, siehe Abschnitt *6.4 Werkseinstellung*.

6.4 Werkseinstellung

TPE-, NKE-, NKGE- und NBE-, NBGE-Pumpen

Die Pumpen sind werkseitig auf ungeregelten Betrieb voreingestellt.

Der Sollwert ist auf 100 % der max. Pumpenleistung (siehe Datenblatt der Pumpe) eingestellt.

Die weiteren Werkseinstellungen der Pumpe sind in den Abschnitten *8.1 Menü BETRIEB* und *8.3 Menü INSTALLATION* in der unterhalb der einzelnen Displayanzeigen aufgeführten Beschreibung **fett** gedruckt.

TPED-Pumpen

Die Pumpen sind werkseitig auf ungeregelten Betrieb und auf die zusätzliche Betriebsart "Wechselbetrieb" voreingestellt.

Der Sollwert ist auf 100 % der max. Pumpenleistung (siehe Datenblatt der Pumpe) eingestellt.

Die weiteren Werkseinstellungen der Pumpe sind in den Abschnitten *8.1 Menü BETRIEB* und *8.3 Menü INSTALLATION* in der unterhalb der einzelnen Displayanzeigen aufgeführten Beschreibung **fett** gedruckt.

7. Einstellungen über das Bedienfeld



Warnung

Bei hohen Anlagentemperaturen kann die Pumpe so heiß werden, dass nur die Bedientasten berührt werden dürfen. Ansonsten besteht Verbrennungsgefahr!

Das Bedienfeld der Pumpe, Abb. 25 oder 26, verfügt über folgende Bedientasten und Meldeleuchten:

- Bedientasten, ⌃ und ⌄, zur Einstellung des Sollwerts.
- Gelbe Leuchtfelder zur Anzeige des Sollwerts.
- Meldeleuchten, grün (Betrieb) und rot (Störung).

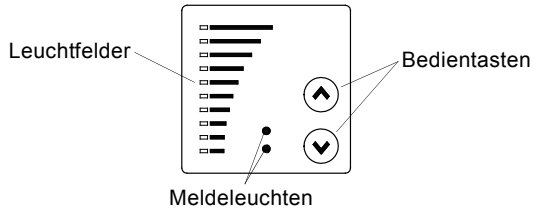


Abb. 25 Bedienfeld, einphasige Pumpen

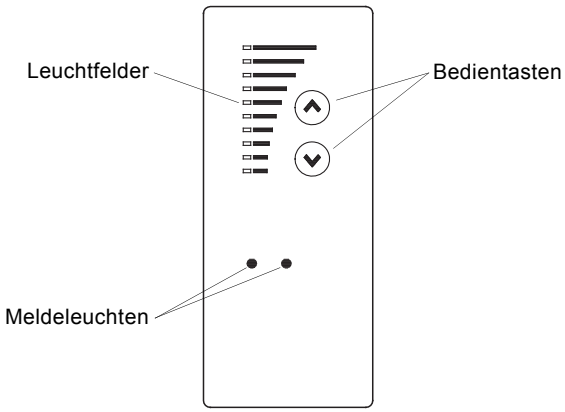


Abb. 26 Bedienfeld, dreiphasige Pumpen

7.1 Sollwerteinstellung

Hinweis Der Sollwert kann nur eingestellt werden, wenn die Betriebsart "Normal" gewählt ist.

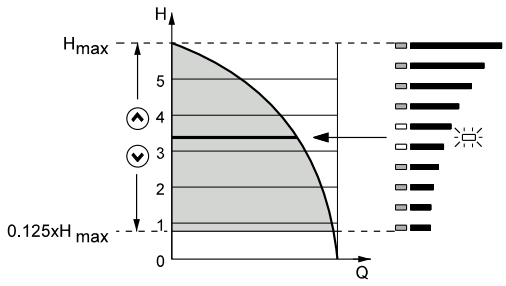
Den Sollwert der Pumpe durch Drücken der Taste ⌃ oder ⌄ einstellen.

Die Leuchtfelder auf dem Bedienfeld zeigen den eingestellten Sollwert an. Siehe Beispiele in Abschnitt *7.1.1 Pumpe im geregelten Betrieb (Differenzdruckregelung)* und *7.1.2 Pumpe im ungeregelten Betrieb*.

7.1.1 Pumpe im geregelten Betrieb (Differenzdruckregelung)

Beispiel:

In Abb. 27 sind die Leuchtfelder 5 und 6 aktiviert. Dies entspricht einer gewünschten Förderhöhe von 3,4 m. Der Sensormessbereich beträgt 0 bis 6 m. Der Einstellbereich ist mit dem Sensormessbereich (siehe Typenschild des Sensors) identisch.



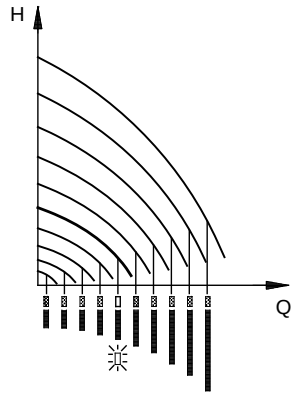
TM03 5845 4006

Abb. 27 Sollwert auf 3,4 m eingestellt (Differenzdruckregelung)

7.1.2 Pumpe im ungeregelten Betrieb

Beispiel:

Im ungeregelten Betrieb ist die Pumpenleistung im Bereich zwischen der MAX- und MIN-Kennlinie einzustellen, Abb. 28.



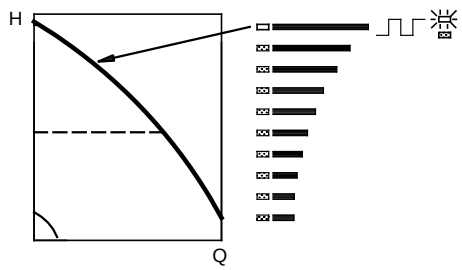
TM00 7746 1304

Abb. 28 Einstellung der Pumpenleistung, ungeregelter Betrieb

7.2 Einstellen auf Betrieb mit MAX-Kennlinie

Taste ⌃ gedrückt halten, um auf die MAX-Kennlinie der Pumpe (oberstes Leuchtfeld blinkt) umzuschalten.

Um zum gewünschten Sollwert zurückzukehren, die Taste ⌄ so lange gedrückt halten, bis der gewünschte Sollwert angezeigt wird.



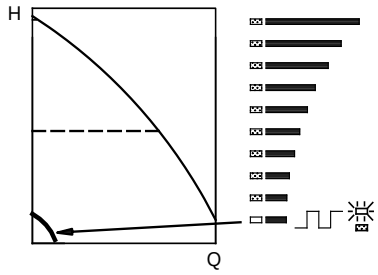
TM00 7345 1304

Abb. 29 Betrieb auf MAX-Kennlinie

7.3 Einstellen auf Betrieb mit MIN-Kennlinie

Taste ⌄ gedrückt halten, um auf die MIN-Kennlinie der Pumpe (unterstes Leuchtfeld blinkt) umzuschalten.

Um zum gewünschten Sollwert zurückzukehren, die Taste ⌃ so lange gedrückt halten, bis der gewünschte Sollwert angezeigt wird.



TM00 7346 1304

Abb. 30 Betrieb auf MIN-Kennlinie

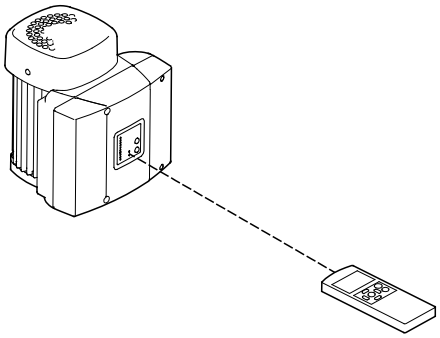
7.4 Ein-/Ausschalten der Pumpe

Zum Einschalten der Pumpe die Taste ⌃ so lange gedrückt halten, bis der gewünschte Sollwert angezeigt wird.

Zum Ausschalten der Pumpe die Taste ⌄ so lange gedrückt halten, bis keines der Leuchtfelder mehr leuchtet und die grüne Meldeleuchte blinkt.

8. Einstellungen über die R100

Die Grundfos Fernbedienung R100 dient zur drahtlosen Kommunikation mit der Pumpe.



TM02 0936 0501

Abb. 31 Die R100 kommuniziert mit der Pumpe über Infrarotlicht

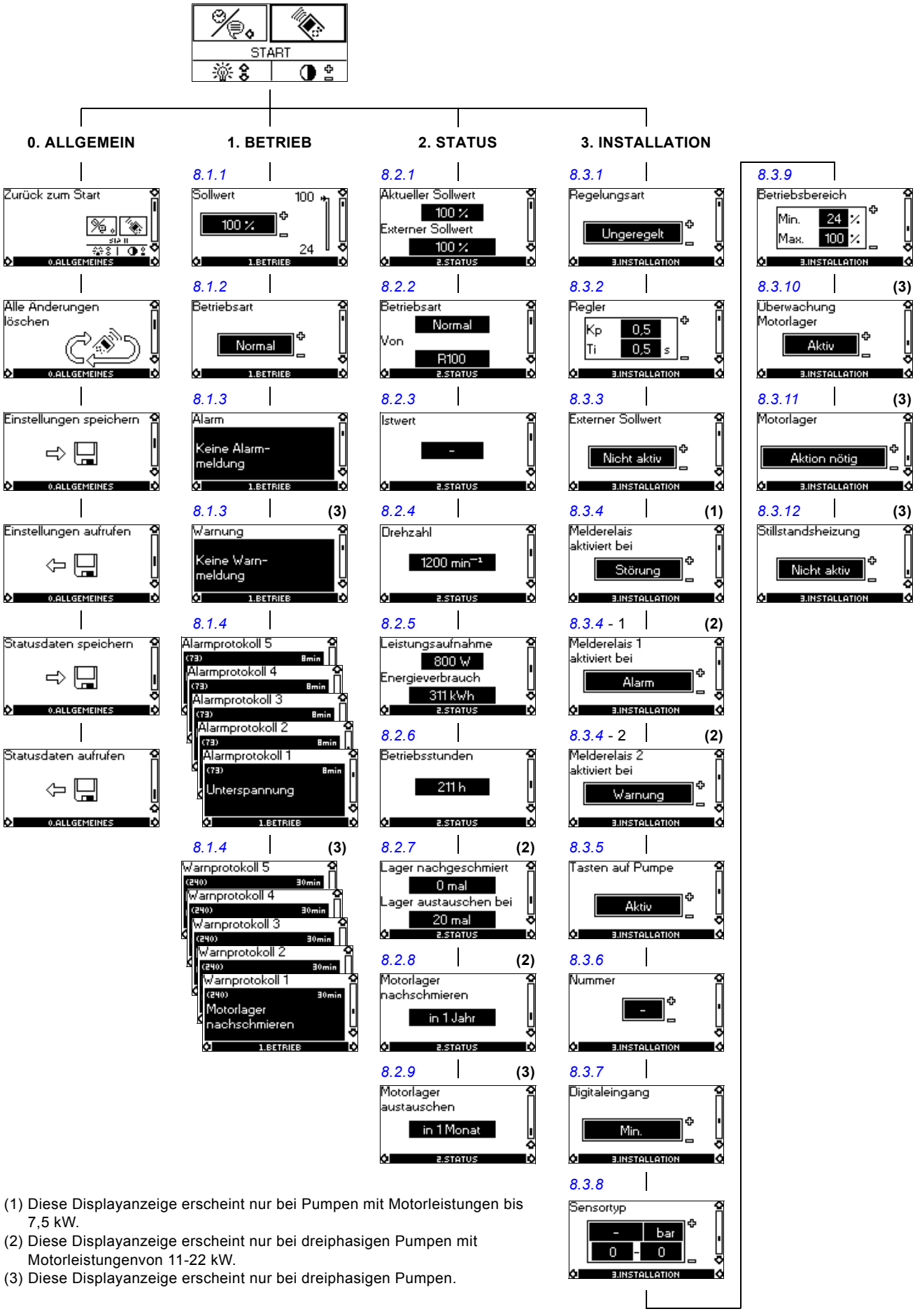
Während der Kommunikation muss die R100 auf das Bedienfeld der Pumpe gerichtet sein. Kommuniziert die R100 mit der Pumpe, wird dies durch schnelles Blinken der roten Meldeleuchte angezeigt. Die R100 so lange auf das Bedienfeld der Pumpe gerichtet halten, bis die rote LED nicht mehr blinkt.

Die R100 bietet zusätzliche Einstellmöglichkeiten und Statusanzeigen für die Pumpe.

Das Startdisplay ist in vier parallele Menüs unterteilt, siehe Abb. 32:

0. ALLGEMEIN (siehe Betriebsanleitung der R100)
1. BETRIEB
2. STATUS
3. INSTALLATION

Die Kapitelnummern über den einzelnen Displayanzeigen in Abb. 32 weisen auf die Abschnitte hin, in denen die Displayanzeigen beschrieben sind.



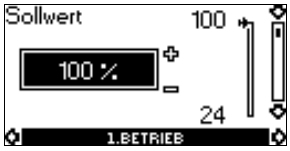
(1) Diese Displayanzeige erscheint nur bei Pumpen mit Motorleistungen bis 7,5 kW.
(2) Diese Displayanzeige erscheint nur bei dreiphasigen Pumpen mit Motorleistungenvon 11-22 kW.
(3) Diese Displayanzeige erscheint nur bei dreiphasigen Pumpen.

Abb. 32 Menüübersicht

8.1 Menü BETRIEB

In diesem Menü erscheint zuerst die nachfolgende Displayanzeige.

8.1.1 Sollwert



- Eingestellter Sollwert
- Aktueller Sollwert
- Ist-Wert

In dieser Displayanzeige wird der Sollwert eingestellt.

Im **geregelten** Betrieb ist der Einstellbereich mit dem Sensormessbereich (z.B. 0 bis 25 m) identisch.

Im **ungeregelten** Betrieb wird der Sollwert in % der max. Leistung eingestellt. Der Einstellbereich liegt zwischen der MIN- und der MAX-Kennlinie.

Ist die Pumpe an ein externes Sollwertsignal angeschlossen, entspricht der Sollwert in dieser Displayanzeige dem Höchstwert des externen Sollwertsignals, siehe Abschnitt *12. Externes Sollwertsignal*.

Sollwert und externes Signal

Eine Einstellung des Sollwerts ist nicht möglich, wenn die Pumpe über ein externes Signal (*Stopp*, *MIN-Kennlinie* oder *MAX-Kennlinie*) geregelt wird. Im Display der R100 wird folgende Warnung angezeigt: *Externe Regelung!*
Es ist zu prüfen, ob die Pumpe über die Klemmen 2-3 (offener Steuerkreis) abgeschaltet oder über die Klemmen 1-3 (geschlossener Steuerkreis) auf Betrieb mit MIN- oder MAX-Kennlinie gesetzt wurde.

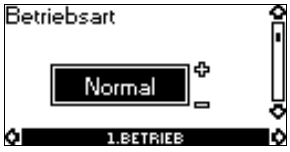
Siehe Abschnitt *10. Prioritätenreihenfolge bei den Einstellungen*.

Sollwert und Buskommunikation

Wenn die Pumpe per Buskommunikation über ein externes Signal geregelt wird, ist eine Einstellung des Sollwerts ebenfalls nicht möglich. Im Display der R100 wird folgende Warnung angezeigt: *Bus-Regelung!*
Zum Umgehen der Buskommunikation die Busverbindung trennen.

Siehe Abschnitt *10. Prioritätenreihenfolge bei den Einstellungen*.

8.1.2 Einstellen der Betriebsart



Wählen Sie eine der folgenden Betriebsarten:

- *Max*.
- ***Normal*** (Normalbetrieb)
- *Min.*
- *Stopp*.

Die Betriebsart kann ohne Änderungen an der Sollwerteinstellung eingestellt werden.

8.1.3 Störmeldungen

Bei E-Pumpen gibt es zwei Arten von Störmeldungen: Alarm oder Warnung.

Bei einem "Alarm" wird eine Alarmmeldung im Display der R100 angezeigt und die Pumpe schaltet auf eine andere Betriebsart - normalerweise Stopp - um. Bei einigen Störungen jedoch läuft die Pumpe weiter, obwohl eine Alarmmeldung ausgegeben wird.

Bei einer "Warnung" wird eine Warnmeldung im Display der R100 angezeigt. Die Pumpe schaltet jedoch nicht auf eine andere Betriebsart oder andere Regelungsart um.

Hinweis Die Anzeige "Warnung" gilt nur für dreiphasige Pumpen.

Alarm



Bei einem Alarm wird die Störungsursache im Display angezeigt.

Mögliche Meldungen bzw. Ursachen sind:

- *Keine Alarmmeldung*
- *Zu hohe Motortemperatur*
- *Unterspannung*
- *Asymmetrische Netzspannung* (11-22 kW)
- *Überspannung*
- *Zu viele Neustartversuche* (nach Störung)
- *Überlast*
- *Unterlast* (11-22 kW)
- *Sensorsignal außerhalb des Signalbereichs*
- *Sollwertsignal außerhalb des Signalbereichs*
- *Externe Störung*
- *Andere Störung.*

Wurde die Pumpe auf die Funktion *Manueller Neustart* eingestellt, kann eine Alarmmeldung über diese Displayanzeige quittiert werden, sobald die Störung nicht mehr anliegt.

Warnung (nur bei dreiphasigen Pumpen)



Bei einer Warnung wird die Störungsursache in dieser Displayanzeige angezeigt.

Mögliche Meldungen bzw. Ursachen sind:

- *Keine Warnmeldung*
- *Sensorsignal außerhalb des Signalbereichs*
- *Motorlager nachschmieren* (nur bei Pumpen mit 11-22 kW), siehe Abschnitt *18.2 Nachschmieren der Motorlager*
- *Motorlager austauschen*, siehe Abschnitt *18.3 Austauschen der Motorlager*
- *Varistor austauschen* (nur bei Pumpen mit 11-22 kW), siehe Abschnitt *18.4 Austausch des Varistors (nur 11-22 kW)*.

Die Warnmeldung erlischt automatisch, sobald die Störung beseitigt wurde.

8.1.4 Fehlerprotokoll

Für beide Störungsarten - Alarm und Warnung - verfügt die R100 über eine Aufzeichnungsfunktion.

Alarmprotokoll



Bei Störungen vom Typ "Alarm" werden die letzten fünf Alarmmeldungen im Alarmprotokoll angezeigt. Im "Alarmprotokoll 1" ist die letzte Störung abgelegt, im "Alarmprotokoll 2" die vorletzte, usw.

Im Beispiel oben werden folgende Informationen angezeigt:

- die Alarmmeldung *Unterspannung*
- der zugehörige Fehlercode *(73)*
- die Zeit in Minuten, die die Pumpe noch am Netz war, nachdem die Störung aufgetreten ist, *8 min*.

Warnprotokoll (nur bei dreiphasigen Pumpen)



Bei Störungen vom Typ "Warnung" werden die letzten fünf Warnmeldungen im Warnprotokoll angezeigt. Im "Warnprotokoll 1" ist die letzte Störung abgelegt, im "Warnprotokoll 2" die vorletzte, usw.

Im Beispiel oben werden folgende Informationen angezeigt:

- die Warnmeldung *Motorlager nachschmieren*
- der zugehörige Fehlercode *(240)*
- die Zeit in Minuten, die die Pumpe noch am Netz war, nachdem die Störung aufgetreten ist, *30 min*.

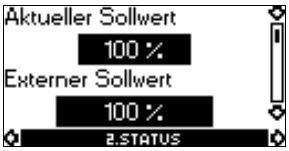
8.2 Menü STATUS

Dieses Menü enthält nur Displayanzeigen mit Statusmeldungen. Das Einstellen oder Ändern von Parametern ist hier nicht möglich.

Es werden die Werte angezeigt, die bei der letzten Kommunikation zwischen Pumpe und R100 gültig waren. Soll ein Statuswert aktualisiert werden, ist die R100 auf das Bedienfeld zu richten und die Taste "OK" zu drücken.
Soll ein Regelparameter (z.B. die Drehzahl) kontinuierlich abgefragt werden, ist die Taste "OK" während der gesamten Zeit gedrückt zu halten, in der der betreffende Parameter überwacht werden soll.

Die Toleranz für die angezeigten Werte ist jeweils unterhalb der Displayanzeige angegeben. Die Angabe der Toleranz erfolgt als Näherungswert in % vom Maximalwert des Parameters.

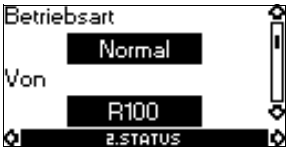
8.2.1 Anzeigen des aktuellen Sollwerts



Toleranz: ± 2 %

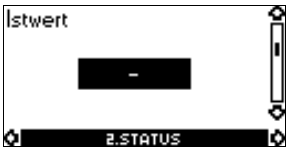
In dieser Displayanzeige werden der aktuelle Sollwert und der externe Sollwert in % von dem Bereich angezeigt, der vom min. Wert bis zum eingestellten Sollwert reicht, siehe Abschnitt *12. Externes Sollwertsignal*.

8.2.2 Anzeigen der Betriebsart



In dieser Displayanzeige wird die aktuelle Betriebsart angezeigt (*Stopp*, *Min.*, *Normal* (Normalbetrieb) oder *Max.*). Angezeigt wird auch, von wo aus die Betriebsart vorgegeben wurde (*R100*, *Pumpe*, *Bus* oder *Extern*).

8.2.3 Anzeigen des Ist-Wertes



In dieser Displayanzeige wird der aktuell vom angeschlossenen Sensor gemessene Wert angezeigt.

Ist kein Sensor an der Pumpe angeschlossen, erscheint im Display "-".

8.2.4 Anzeigen der aktuellen Drehzahl



Toleranz: ± 5 %

In dieser Displayanzeige wird die aktuelle Pumpendrehzahl angezeigt.

8.2.5 Anzeigen der Leistungsaufnahme und des Energieverbrauchs

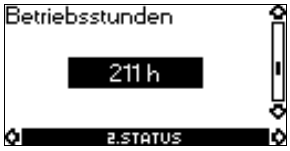


Toleranz: ± 10 %

In dieser Displayanzeige wird die aktuelle Leistungsaufnahme der Pumpe angezeigt. Die Angabe der Leistungsaufnahme erfolgt in W oder kW.

Über diese Displayanzeige kann auch der Energieverbrauch der Pumpe abgelesen werden. Bei der Angabe des Energieverbrauches handelt es sich um einen aufsummierten Wert seit Inbetriebnahme der Pumpe, der nicht zurückgesetzt werden kann.

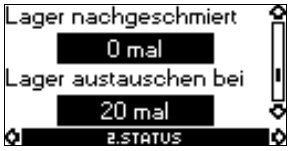
8.2.6 Anzeigen der Betriebsstunden



Toleranz: ± 2 %

Bei der Angabe der Betriebsstunden handelt es sich um einen aufsummierten Wert seit Inbetriebnahme der Pumpe, der nicht zurückgesetzt werden kann.

8.2.7 Anzeigen des Schmierstatus der Motorlager (nur 11-22 kW)



In dieser Displayanzeige wird angegeben, wie oft die Motorlager nachgeschmiert wurden und wann diese auszutauschen sind.

Nach dem Schmieren der Motorlager ist dieser Vorgang im Menü INSTALLATION zu bestätigen. Siehe *8.3.11 Einstellungen zur Bestätigung Nachschmieren/Austauschen der Motorlager (nur bei dreiphasigen Pumpen)*. Nach Bestätigung des Vorgangs, wird die Anzahl in der oberen Displayanzeige um 1 erhöht.

8.2.8 Anzeige der Zeit bis zum Nachschmieren der Motorlager (nur 11-22 kW)



In dieser Displayanzeige wird angezeigt, wann die Motorlager nachzuschmieren sind. Die Steuerung überwacht das Betriebsverhalten der Pumpe und berechnet, wann die Lager nachgeschmiert werden müssen. Ändert sich das Betriebsverhalten, ändert sich auch der Zeitraum bis zum nächsten Nachschmieren.

Folgende Zeiträume können angezeigt werden:

- *in 2 Jahren*
- *in 1 Jahr*
- *in 6 Monaten*
- *in 3 Monaten*
- *in 1 Monat*
- *in 1 Woche*
- *Sofort!*

8.2.9 Anzeigen der Zeit bis zum Austausch der Motorlager (nur bei dreiphasigen Pumpen)

Die Anzahl, wie oft ein Motorlager nachgeschmiert werden kann, ist in der Steuerung hinterlegt. Nach Erreichen der maximalen Anzahl wird die Displayanzeige in Abschnitt *8.2.8 Anzeige der Zeit bis zum Nachschmieren der Motorlager (nur 11-22 kW)* durch die nachfolgende Displayanzeige abgelöst.



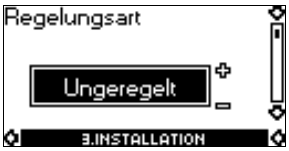
In dieser Displayanzeige wird angezeigt, wann die Motorlager auszutauschen sind. Die Steuerung überwacht das Betriebsverhalten der Pumpe und berechnet die Zeiträume zwischen zwei Lagerwechseln.

Folgende Zeiträume können angezeigt werden:

- *in 2 Jahren*
- *in 1 Jahr*
- *in 6 Monaten*
- *in 3 Monaten*
- *in 1 Monat*
- *in 1 Woche*
- *Sofort!*

8.3 Menü INSTALLATION

8.3.1 Wahl der Regelungsart



Wählen Sie eine der folgenden Regelungsarten (siehe Abb. 24):

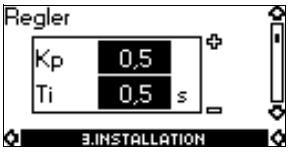
- *Geregelt*
- ***Ungeregelt***.

Zur Einstellung der gewünschten Förderleistung, siehe Abschnitt *8.1.1 Sollwert*.

Hinweis Ist die Pumpe an einen Bus angeschlossen, kann die Betriebsart nicht über die R100 ausgewählt werden. Siehe Abschnitt *13. Bussignal*.

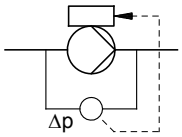
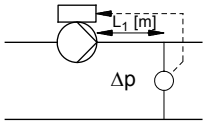
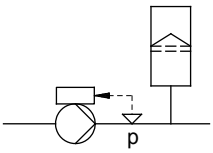
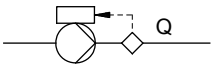
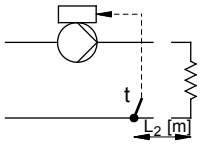
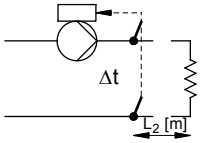
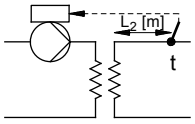
8.3.2 Einstellen des Reglers

Die Verstärkung (K_p) und die Integrationszeit (T_i) sind bei den E-Pumpen werkseitig voreingestellt. Falls die Werkseinstellung des eingebauten PI-Reglers jedoch nicht optimal zur vorliegenden Anwendung passt, können die Verstärkung und die Integrationszeit über die nachfolgende Displayanzeige geändert werden.



- Die Verstärkung (K_p) kann im Bereich von *0,1* bis *20* eingestellt werden.
- Die Integrationszeit (T_i) kann im Bereich von *0,1* bis *3600 s* eingestellt werden. Wird *3600 s* gewählt, arbeitet der eingebaute Regler nicht als PI- sondern als P-Regler.
- Weiterhin besteht die Möglichkeit, den Regler auf inverse Regelung einzustellen. Wird bei der inversen Regelung der Sollwert erhöht, wird die Drehzahl gesenkt. Bei der inversen Regelung ist die Verstärkung (K_p) im Bereich von *-0,1* bis *-20* einzustellen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die empfohlenen Reglereinstellungen aufgeführt:

Anlage/Anwendung	K_p		T_i
	Heizungsanlage[1)]	Kühlanlage[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Heizungsanlagen sind Anlagen, bei denen eine Erhöhung der Pumpenleistung zu einer **Erhöhung** der Temperatur am Einbauort des Sensors führt.
2. Kühlanlagen sind Anlagen, bei denen eine Erhöhung der Pumpenleistung zu einem **Abfall** der Temperatur am Einbauort des Sensors führt.

L_1 = Abstand in [m] zwischen Pumpe und Sensor.

L_2 = Abstand in [m] zwischen Wärmetauscher und Sensor.

Einstellen des PI-Reglers

Für die meisten Einsatzbereiche gewährleistet die Werkseinstellung der Reglerkonstanten K_p und T_i einen optimalen Pumpenbetrieb. In einigen Fällen kann jedoch eine Änderung der Einstellung des PI-Reglers zweckmäßig oder erforderlich sein.

Vorgehensweise:

1. Die Verstärkung (K_p) erhöhen, bis der Motor nicht mehr stabil läuft. Der instabile Betriebszustand lässt sich dadurch erkennen, dass der Messwert anfängt zu schwanken. Außerdem verursacht ein instabiler Betriebszustand Geräusche, weil der Motor anfängt auf und ab zu pendeln.
   Einige Anlagen, wie z.B. Anwendungen mit Temperaturregelung, reagieren nur langsam auf Änderungen. Hier kann es einige Minuten dauern, bis der Motor instabil läuft.
2. Die Verstärkung (K_p) dann auf den halben Wert einstellen, bei dem der Motor anfing, instabil zu laufen. Damit ist die Verstärkung korrekt eingestellt.
3. Die Integrationszeit (T_i) reduzieren, bis der Motor nicht mehr stabil läuft.
4. Die Integrationszeit (T_i) dann auf den doppelten Wert einstellen, bei dem der Motor anfing, instabil zu laufen. Damit ist die Integrationszeit korrekt eingestellt.

Allgemeine Einstellhinweise:

- Reagiert der PI-Regler zu langsam, ist die Verstärung K_p zu erhöhen.
- Pendelt der PI-Pegler oder arbeitet instabil, ist das System durch Reduzieren von K_p oder Erhöhen von T_i zu dämpfen.

8.3.3 Wahl des Signaltyps für das externe Sollwertsignal



Der Eingang für das externe Sollwertsignal kann auf verschiedene Signalarten eingestellt werden.

Wählen Sie eine der folgenden Signalarten:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Nicht aktiv***.

Wurde *Nicht aktiv* gewählt, wird der über die R100/das Bedienfeld eingestellte Sollwert verwendet.

Wurde eine der Signalarten ausgewählt, wird der aktuelle Sollwert durch das Signal bestimmt, das am Eingang für den externen Sollwert anliegt, siehe *12. Externes Sollwertsignal*.

8.3.4 Einstellung des Melderelais

Pumpen mit einer Leistung bis 7,5 kW haben ein Melderelais. Das Melderelais ist werkseitig auf *Störung* eingestellt.

Pumpen mit einer Leistung von 11-22 kW haben zwei Melderelais. Das Melderelais 1 ist werkseitig auf *Alarm* und das Melderelais 2 auf *Warnung* eingestellt.

Über eine der nachfolgenden Displayanzeigen kann eingestellt werden, in welcher Betriebssituation das Relais aktiviert werden soll.

Bis 7,5 kW



- *Betriebsbereit*
- ***Störung***
- *Betrieb*
- *Pumpe läuft* (nur bei dreiphasigen Pumpen bis 7,5 kW)
- *Warnung* (nur bei dreiphasigen Pumpen bis 7,5 kW).

11-22 kW



- *Betriebsbereit*
- ***Alarm***
- *Betrieb*
- *Pumpe läuft*
- *Warnung*
- *Nachschmieren*.

11-22 kW



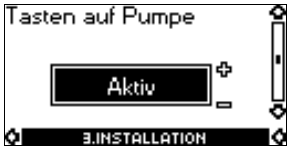
- *Betriebsbereit*
- *Alarm*
- *Betrieb*
- *Pumpe läuft*
- ***Warnung***
- *Nachschmieren*.

Störung und Alarm decken alle Störungen ab, bei denen ein Alarm ausgelöst wird.
Warnung deckt alle Störungen ab, für die eine Warnmeldung ausgegeben wird.
Nachschmieren deckt nur diesen einen Fall ab. Der Unterschied zwischen Alarm und Warnung ist in Abschnitt *8.1.3 Störmeldungen* beschrieben.

Hinweis

Weitere informationen finden Sie in Abschnitt *15. Meldeleuchten und Melderelais*.

8.3.5 Sperren der Bedientasten an der Pumpe



Für die Bedientasten ⊙ und ⊙ am Bedienfeld bestehen folgende Einstellmöglichkeiten:

- ***Aktiv***
- *Nicht aktiv.*

Bei Einstellung *Nicht aktiv* (gesperrt), sind keine Eingaben über die Tasten am Bedienfeld möglich. Soll die Pumpe über eine externe Steuerung betrieben werden, ist die Einstellung *Nicht aktiv* zu wählen.

8.3.6 Zuweisen einer Gerätenummer



Der Pumpe kann eine Gerätenummer zwischen 1 und 64 zugewiesen werden. Bei Buskommunikation muss jeder Pumpe zwingend eine eigene, eindeutige Nummer als Adresse zugewiesen werden.

8.3.7 Digitaleingang



Dem Digitaleingang der Pumpe (Klemme 1, Abb. 4, 8 oder 14) können verschiedene Funktionen zugeordnet werden.

Wählen Sie eine der folgenden Funktionen:

- ***Min.*** (MIN-Kennlinie)
- *Max.* (MAX-Kennlinie).

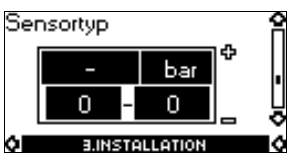
Die gewählte Funktion wird durch Schließen der Verbindung zwischen den Klemmen 1 und 9 aktiviert. Siehe Abbildungen 4, 8 und 14.

Siehe auch Abschnitt *11.2 Digitaleingang*.

***Min.*:**
Wird der Eingang aktiviert, läuft die Pumpe auf der MIN-Kennlinie.

***Max.*:**
Wird der Eingang aktiviert, läuft die Pumpe auf der MAX-Kennlinie.

8.3.8 Einstellen des Sensors



Die Einstellungen zum Sensor werden nur im geregelten Betrieb berücksichtigt.

Folgende Parameter sind einzustellen:

- Sensorausgangssignal
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Einheit der gemessenen Sensorwerte:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Sensormessbereich.

8.3.9 Einstellen des Betriebsbereichs



Vorgehensweise:

- Die MIN-Kennlinie im Bereich zwischen MAX-Kennlinie und 12 % der max. Leistung einstellen. Die MIN-Kennlinie der Pumpe ist werkseitig auf 24 % der max. Leistung voreingestellt.
- Die MAX-Kennlinie im Bereich zwischen max. Leistung (100 %) und MIN-Kennlinie einstellen.

Der Bereich zwischen MIN- und MAX-Kennlinie ist der Betriebsbereich.

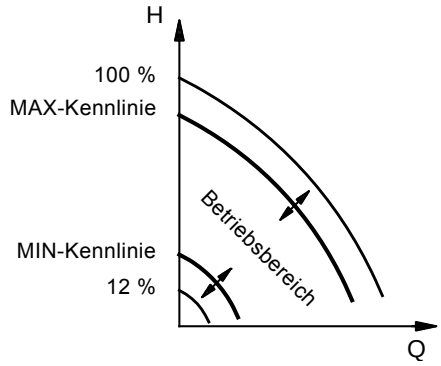


Abb. 33 Einstellen der MIN- und MAX-Kennlinie in % der maximalen Leistung

8.3.10 Einstellungen zur Überwachung der Motorlager (nur bei dreiphasigen Pumpen)



Für die Funktion Motorlagerüberwachung bestehen folgende Einstellmöglichkeiten:

- ***Aktiv***
- *Nicht aktiv.*

Ist diese Funktion auf *Aktiv* gesetzt, wird ein Zähler in der Steuerung in Gang gesetzt, der die Laufleistung der Lager erfasst. Siehe Abschnitt *8.2.7 Anzeigen des Schmierstatus der Motorlager (nur 11-22 kW)*.

Der Zähler läuft weiter, auch wenn die Funktion zwischenzeitlich auf "Nicht aktiv" gesetzt wird. Jedoch wird keine Warnmeldung ausgegeben, wann die Nachschmierung erfolgen soll.
Wird die Funktion dann wieder auf "Aktiv" gesetzt, wird die aufsummierte Laufleistung auch wieder zur Berechnung des nächsten Nachschmiertermins herangezogen.

Hinweis

8.3.11 Einstellungen zur Bestätigung Nachschmieren/ Austauschen der Motorlager (nur bei dreiphasigen Pumpen)



Für diese Funktion bestehen folgende Einstellmöglichkeiten:

- *Nachgeschmiert* (nur bei Pumpen mit 11-22 kW)
- *Ausgetauscht*
- ***Aktion nötig***.

Ist die Funktion Motorlagerüberwachung auf *Aktiv* gesetzt, gibt die Steuerung eine Warnmeldung aus, sobald die Motorlager nachgeschmiert oder ausgetauscht werden müssen. Siehe Abschnitt *8.1.3 Störmeldungen*.

Nach dem Schmieren oder Austauschen der Motorlager ist dieser Vorgang in der oben abgebildeten Displayanzeige durch Drücken der Taste "OK" zu bestätigen.

Hinweis "Nachgeschmiert" kann nicht gewählt werden, wenn das Nachschmieren erst vor kurzem bestätigt wurde.

8.3.12 Einstellungen zur Stillstandsheizung (nur bei dreiphasigen Pumpen)



Für die Funktion Stillstandsheizung bestehen folgende Einstellmöglichkeiten:

- *Aktiv*
- ***Nicht aktiv***.

Wird diese Funktion auf *Aktiv* gesetzt, wird eine Gleichspannung an die Motorwicklungen angelegt. Durch das Anlegen der Spannung wird sichergestellt, dass ausreichend Wärme erzeugt wird, um eine Kondensatbildung im Motor zu verhindern.

9. Einstellungen über das PC Tool E-products

Einige besondere Einstellungen im Rahmen der Inbetriebnahme können nicht über die R100 vorgenommen werden. Für diese Einstellungen ist das Grundfos PC Tool E-products zu verwenden. Dazu ist die Unterstützung durch einen Grundfos Service-Mitarbeiter erforderlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Grundfos Niederlassung.

10. Prioritätenreihenfolge bei den Einstellungen

Welche Einstellungen zuerst berücksichtigt werden, hängt von zwei Faktoren ab:

1. der Steuerquelle
2. den Einstellungen selbst.

1. Steuerquelle

- Bedienfeld
- R100
- Externe Signale (externes Sollwertsignal, Digitaleingänge, usw.)
- Kommunikation mit einer anderen Steuerung per Bus

2. Einstellungen

- Betriebsart *Stopp*
- Betriebsart *Max* (MAX-Kennlinie)
- Betriebsart *Min* (MIN-Kennlinie)
- Sollwerteinstellung.

Eine E-Pumpe kann gleichzeitig von verschiedenen Steuerquellen aus angesteuert werden, die alle unterschiedlich eingestellt sein können. Deshalb muss festgelegt werden, welche Priorität die einzelnen Steuerquellen und Einstellungen haben.

Hinweis Sind zwei oder mehr Einstellungen gleichzeitig aktiv, läuft die Pumpe mit der Funktion mit der höchsten Priorität.

Priorität der Einstellungen, ohne Buskommunikation

Priorität	Bedienfeld oder R100	Externe Signale
1	Stopp	
2	Max.	
3		Stopp
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Sollwerteinstellung	Sollwerteinstellung

Beispiel: Wird die Betriebsart der Pumpe über ein am Digitaleingang anliegendes, externes Signal auf *Max* (MAX-Kennlinie, Pumpe läuft mit max. Drehzahl) gesetzt, lässt sich die Pumpe über das Bedienfeld oder die R100 auf die Betriebsart *STOPP* einstellen.

Priorität der Einstellungen, mit Buskommunikation

Priorität	Bedienfeld oder R100	Externe Signale	Bus-kommunikation
1	Stopp		
2	Max.		
3		Stopp	Stopp
4			Max.
5			Min.
6			Sollwert-einstellung

Beispiel: Läuft die Pumpe mit einem über eine Busverbindung vorgegebenen Sollwert, kann über das Bedienfeld oder die R100 die Betriebsart *Stopp* oder *Max* und über das externe Signal die Betriebsart *Stopp* eingestellt werden.

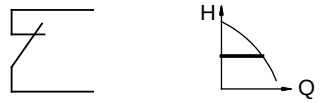
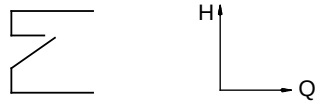
11. Externe Schaltbefehle

Die Pumpe besitzt Eingänge für folgende externe Schaltbefehle:

- Ein-/Ausschalten der Pumpe
- Digitalfunktion.

11.1 Eingang für extern EIN/AUS

Funktionsdiagramm: Eingang für extern EIN/AUS

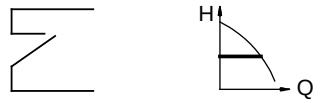
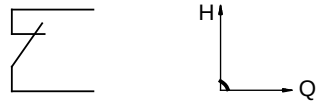
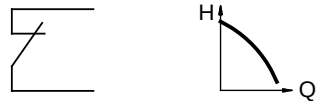
Extern EIN/AUS (Klemme 2 und 3)	
	**Normalbetrieb**
	**Stopp**

11.2 Digitaleingang

Über die R100 kann dem Digitaleingang eine der folgenden Funktionen zugeordnet werden:

- *Normalbetrieb*
- *MIN-Kennlinie*
- *MAX-Kennline.*

Funktionsdiagramm: Eingang für Digitalfunktion

Digitalfunktion (Klemmen 1 und 9)	
	**Normalbetrieb**
	**MIN-Kennlinie**
	**MAX-Kennlinie**

12. Externes Sollwertsignal

Durch den Anschluss eines analogen Signalgebers an den Eingang des Sollwertsignals (Klemme 4) lässt sich der Sollwert von extern einstellen.

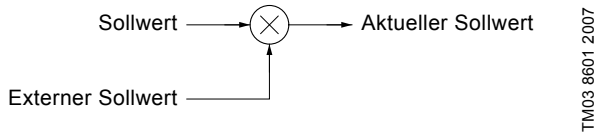


Abb. 34 Aktueller Sollwert als Produkt aus Sollwert und externem Sollwert

Für den externen Sollwert ist eine der folgenden Signalarten mit Hilfe der R100 zu wählen: *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*. Siehe Abschnitt *8.3.3 Wahl des Signaltyps für das externe Sollwertsignal*.

Wird über die R100 die Regelungsart **Ungeregelt** gewählt, kann die Pumpe über jede beliebige Steuerung geregelt werden.

Im **geregeltem** Betrieb kann der Sollwert im Bereich zwischen dem unteren Wert des Sensormessbereiches ($Sensor_{min}$) und dem an der Pumpe oder mit der R100 eingestellten Sollwert von extern eingestellt werden.

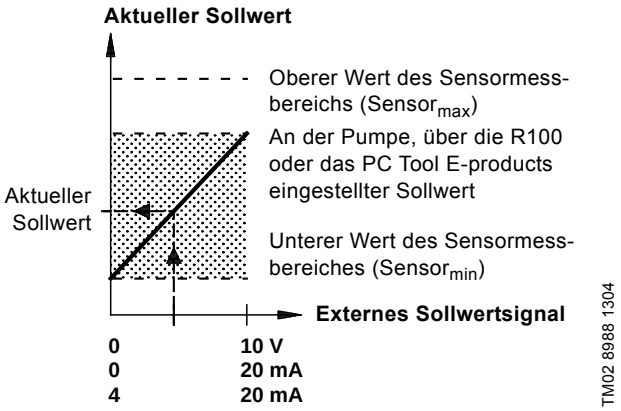


Abb. 35 Zusammenhang zwischen dem aktuellen Sollwert und dem externen Sollwertsignal bei geregeltem Betrieb

Beispiel: Der untere Wert des Sensormessbereichs ($Sensor_{min}$) liegt bei 0 m, der eingestellte Sollwert bei 20 m und der externe Sollwert bei 80 %. Dann berechnet sich der aktuelle Sollwert zu:

$H_{aktuell} = (H_{Soll} - H_{min}) \times \%_{externer\ Sollwert} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Im **ungeregelten** Betrieb kann der Sollwert von extern im Bereich zwischen der MIN-Kennlinie und dem an der Pumpe oder mit der R100 eingestellten Sollwert eingestellt werden.

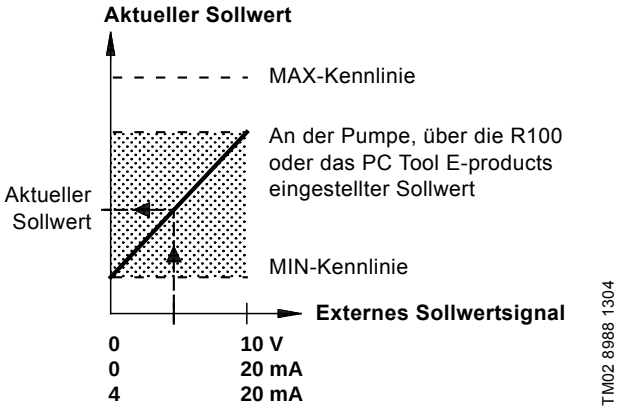


Abb. 36 Zusammenhang zwischen dem aktuellen Sollwert und dem externen Sollwertsignal bei ungeregeltem Betrieb

13. Bussignal

Die Pumpe ermöglicht eine Kommunikation über die serielle Schnittstelle RS-485. Die Kommunikation erfolgt über das Bus-Protokoll GENIbus von Grundfos. Der Anschluss an eine GLT-Anlage oder eine andere externe Steuerung ist möglich.

Betriebsparameter, wie z.B. der Sollwert, die Betriebsart, usw. können von extern über das Bussignal eingestellt werden. Gleichzeitig kann die Pumpe über den Bus Statusinformationen der wichtigsten Parameter, wie z.B. Istwert des Regelparameters, Leistungsaufnahme, Störmeldungen usw. liefern.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Grundfos.

Hinweis Bei Verwendung eines Bussignals sind die Einstellmöglichkeiten über die R100 eingeschränkt.

14. Andere Bus-Protokolle

Grundfos bietet zahlreiche Bus-Lösungen zur Kommunikation mit anderen Bus-Protokollen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Grundfos.

15. Meldeleuchten und Melderelais

Der aktuelle Betriebszustand der Pumpe wird über die grünen und roten Meldeleuchten auf dem Bedienfeld der Pumpe und im Innern des Klemmenkastens angezeigt. Siehe Abbildungen 37 und 38.

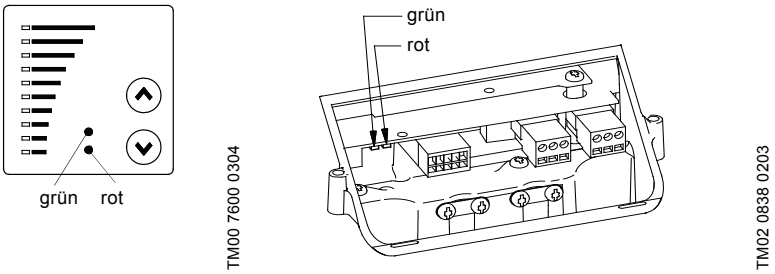


Abb. 37 Anordnung der Meldeleuchten bei einphasigen Pumpen

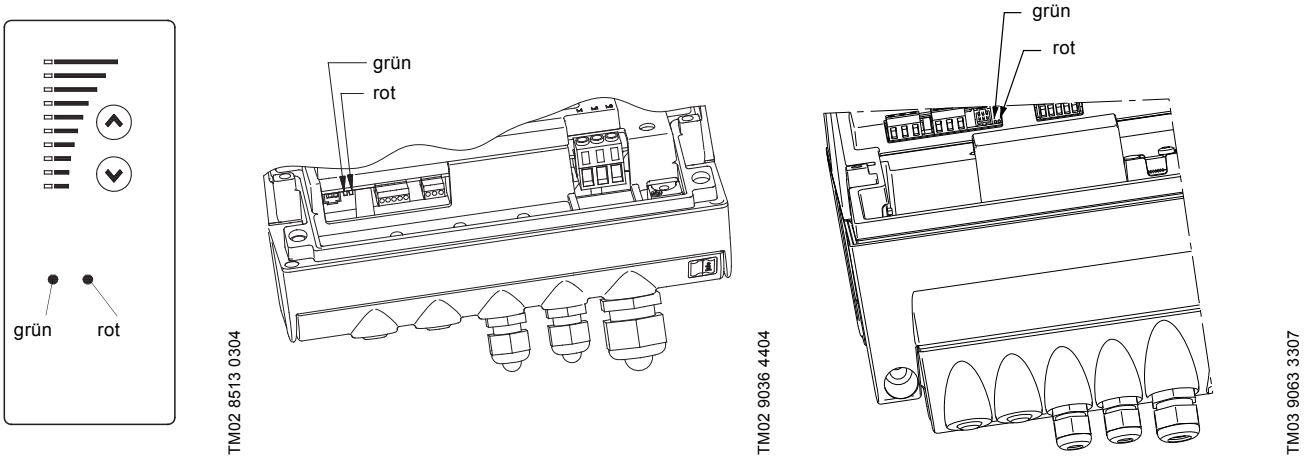
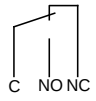
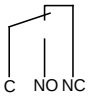
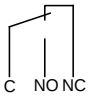


Abb. 38 Anordnung der Meldeleuchten bei dreiphasigen Pumpen

Die Pumpe verfügt zudem über einen potentialfreien Meldeausgang, der über ein internes Relais geschaltet wird.

Mehr zu den Ausgangswerten des Melderelais finden Sie in Abschnitt *8.3.4 Einstellung des Melderelais*.

Die Bedeutung der beiden Meldeleuchten und die Funktion des Melderelais sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Meldeleuchten		Melderelais aktiviert bei				Beschreibung
Störung (rot)	**Betrieb (grün)**	**Störung/Alarm, Warnung und Nachschmieren**	**in Betrieb**	**Bereit**	**Pumpe läuft**	
aus	aus					Die Versorgungsspannung ist abgeschaltet.
aus	an					Die Pumpe läuft.
aus	blinkt					Die Pumpe wurde auf auf die Betriebsart *Stopp* gesetzt.
an	aus					Die Pumpe wurde wegen einer Störung/ eines Alarms abgeschaltet oder läuft in Verbindung mit der Meldung *Warnung* oder *Nachschmieren*. Wurde die Pumpe abgeschaltet, wird ein Neustartversuch unternommen (Es kann erforderlich sein, die Pumpe durch Quittieren der Störmeldung manuell neu zu starten).
an	an					Die Pumpe läuft. Es liegt aber eine Störung/ein Alarm an, die/der jedoch den Weiterbetrieb der Pumpe erlaubt oder die Pumpe läuft mit der Meldung *Warnung* oder *Nachschmieren* weiter. Lautet die Störungsursache "Sensorsignal außerhalb des Signalbereiches" läuft die Pumpe auf der MAX-Kennlinie weiter. Die Störmeldung kann erst dann quittiert werden, wenn das Signal wieder innerhalb des Signalbereiches liegt. Lautet die Störungsursache "Sollwertsignal außerhalb des Signalbereiches" läuft die Pumpe auf der MIN-Kennlinie weiter. Die Störmeldung kann erst dann quittiert werden, wenn das Signal wieder innerhalb des Signalbereiches liegt.
an	blinkt					Die Pumpe wurde auf die Betriebsart *Stopp* gesetzt, wurde aber zuvor wegen einer Störung abgeschaltet.

Quittieren einer Störmeldung

Eine Störmeldung kann auf eine der folgenden Arten quittiert werden:

- Durch kurzes Drücken der Tasten ⊙ oder ⊙ am Bedienfeld der Pumpe. Dadurch werden die Einstellungen der Pumpe nicht geändert.
  Sind die Bedientasten gesperrt, ist eine Quittierung über die Tasten ⊙ oder ⊙ nicht möglich.
- Durch Abschalten der Versorgungsspannung bis die Meldeleuchten erloschen sind.
- Durch Ausschalten und Wiedereinschalten des externen EIN/ AUS-Eingangs.
- Über die R100, siehe Abschnitt *8.1.3 Störmeldungen*.

Kommuninziert die R100 mit der Pumpe, wird dies durch schnelles Blinken der roten Meldeleuchte angezeigt.

16. Isolationswiderstand

Bis 7,5 kW

Achtung

Bei einer Installation mit E-Pumpen darf der Isolationswiderstand der Motorwicklungen nicht mit Hilfe von Hochspannungsmessgeräten gemessen werden, da dadurch die eingebaute Elektronik beschädigt werden kann.

11-22 kW

Achtung

Bei einer Installation mit E-Pumpen darf der Isolationswiderstand der Motorwicklungen nicht mit Hilfe von Hochspannungsmessgeräten gemessen werden, da dadurch die eingebaute Elektronik beschädigt werden kann.

Die einzelnen Leiter des Motorkabels können getrennt voneinander abgeklemmt werden, so dass der Isolationswiderstand der Motorwicklungen gemessen werden kann.

17. Notbetrieb (nur 11-22 kW)

Warnung

Vor jedem Eingriff in den Klemmenkasten der Pumpe müssen alle elektrischen Versorgungskreise mindestens 5 Minuten zuvor abgeschaltet worden sein.

Beachten Sie dabei auch, dass z.B. das Melderelais an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen sein kann. In diesem Fall liegt am Melderelais auch dann noch Spannung an, wenn die Pumpe vom Netz getrennt ist.

Wurde die Pumpe abgeschaltet und läuft nach Durchführung von bestimmten Abhilfemaßnahmen nicht wieder an, kann auch der Frequenzumrichter defekt sein. Ist dies der Fall, ist ein Notbetrieb der Pumpe möglich.

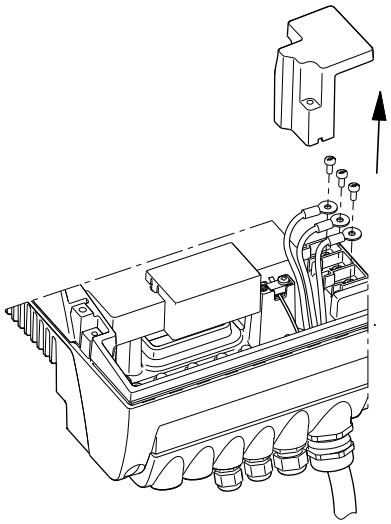
Bevor jedoch in den Notbetrieb gewechselt wird, sollten folgende Punkte überprüft werden:

- Spannungsversorgung prüfen
- Ordnungsgemäße Funktion der Steuersignale (EIN/AUS-Signale) prüfen
- Dass alle Alarme zurückgesetzt worden sind
- Den Widerstand der Motorwindungen messen (dazu Leiter des Motorkabels von Klemmenleiste im Klemmkasten trennen).

Läuft die Pumpe dann immer noch nicht an, ist wahrscheinlich der Frequenzumrichter defekt.

Um in den Notbetrieb überzugehen, ist wie folgt vorzugehen:

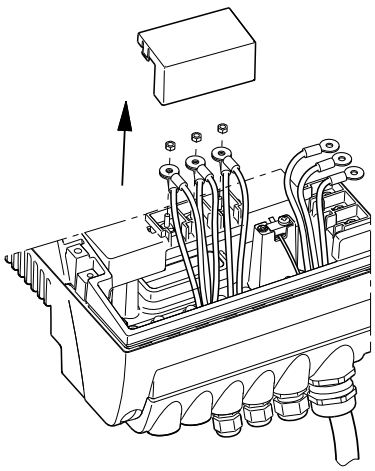
1. Die drei Leiter des Netzkabels L1, L2, L3 im Klemmenkasten abklemmen. Den/die Schutzleiter jedoch nicht von der/den PE-Klemme(n) trennen.



TM03 8607 2007

Abb. 39 Abklemmen der Netzleiter

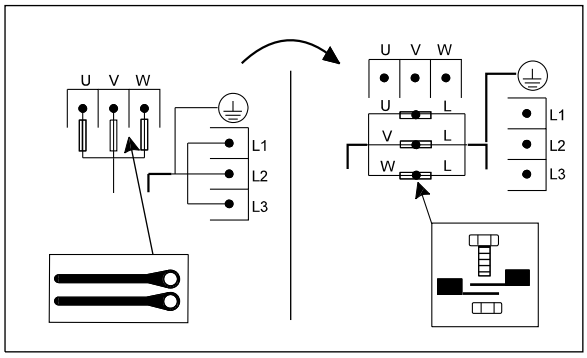
1. Die Leiter des Motorkabels U/W1, V/U1 W/V1 im Klemmenkasten abklemmen.



TM03 9120 3407

Abb. 40 Abklemmen der Leiter des Motorkabels

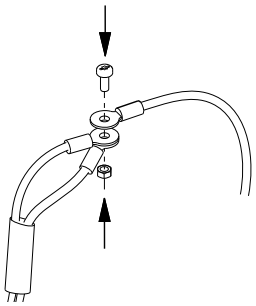
2. Die Leiter wie in Abb. 41 anschließen.



TM04 0018 4807

Abb. 41 Umstellen einer E-Pumpe von Normalbetrieb auf Notbetrieb

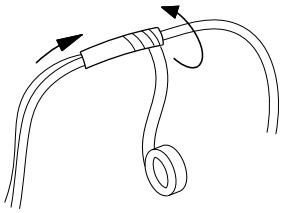
Dazu sind die Schrauben von den Netzkabelklemmen und die Muttern von den Motorkabelklemmen zu verwenden.



TM03 9121 3407

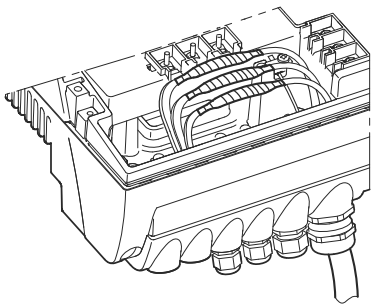
Abb. 42 Verbinden der Leiter

3. Die drei Leiterverbindungen getrennt voneinander mit Isolierband umwickeln.



TM03 9122 3407

Abb. 43 Isolieren der Leiter



TM03 9123 3407

Abb. 44 Isolierte Leiter im Klemmenkasten

Warnung

Den Frequenzumrichter nicht durch Anschließen der Netzkabelleiter an die Klemmen U, V, W überbrücken.

Es besteht Lebensgefahr, weil dadurch gefährliche Netzspannung an frei zugänglichen Komponenten im Klemmenkasten anliegt.

Achtung Bei Wiedereinschalten nach erfolgter Umstellung auf Notbetrieb Drehrichtung prüfen.

18. Instandhaltung und Wartung

18.1 Reinigen des Motors

Kühlrippen und Lüfterflügel sauber halten, um eine ausreichende Kühlung des Motors und der Elektronik zu gewährleisten.

18.2 Nachschmieren der Motorlager

Pumpen bis 7,5 kW

Die Motorlager sind geschlossen ausgeführt und dauergeschmiert. Die Motorlager können deshalb nicht nachgeschmiert werden.

Pumpen mit 11-22 kW

Die Motorlager sind offen ausgeführt und müssen deshalb regelmäßig nachgeschmiert werden.
Bei Lieferung sind die Motorlager bereits vorgeschmiert. Die integrierte Lagerüberwachungsfunktion gibt eine Warnmeldung auf dem Display der R100 aus, sobald die Motorlager nachgeschmiert werden müssen.

Hinweis

Vor dem Nachschmieren den unteren Stopfen im Motorflansch und den Stopfen in der Lagerabdeckung entfernen, damit das alte Fett ungehindert austreten kann.

Baugröße	Fettmenge [ml]	
	Antriebsseite (DE)	Abtriebsseite (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Beim ersten Nachschmieren die doppelte Menge an Fett verwenden, weil der Schmierkanal noch nicht mit Fett gefüllt ist.

Es wird ein Schmierfett auf Polycarbamid-Basis empfohlen.

18.3 Austauschen der Motorlager

Dreiphasige Motoren verfügen über eine integrierte Motorlagerüberwachungsfunktion, die eine Warnmeldung auf dem Display der R100 ausgibt, sobald die Motorlager ausgetauscht werden müssen.

18.4 Austausch des Varistors (nur 11-22 kW)

Der Varistor schützt die Pumpe vor Überspannung aus dem Netz. Bei auftretender Überspannung unterliegt der Varistor mit der Zeit einem natürlichem Verschleiß und muss ausgetauscht werden. Je höher die Überspannung, desto schneller verschleißt der Varistor. Sobald der Varistor ausgetauscht werden muss, wird dies als Warnmeldung im Display der R100 oder im PC Tool E-products angezeigt.

Der Austausch des Varistors ist nur mit Hilfe eines Grundfos-Technikers möglich. Wenden Sie sich deshalb bitte an Ihre nächste Grundfos-Niederlassung.

18.5 Ersatzteile und Ersatzteilkits

Informationen zu Ersatzteilen und Ersatzteilkits finden Sie in WebCAPS unter www.grundfos.de.

19. Technische Daten - einphasige Pumpen

19.1 Versorgungsspannung

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Empfohlene Größe der Vorsicherungen

Motoren bis 1,1 kW: Max. 10 A.

Als Vorsicherung können Standardsicherungen, träge Sicherungen oder flinke Sicherungen verwendet werden.

19.2 Überlastschutz

Der Überlastschutz eines E-Motors hat dieselbe Charakteristik wie ein gewöhnlicher Motorschutz. Als Beispiel: Der E-Motor kann einer Überlast von 110 % von I_{nenn} für 1 min standhalten.

19.3 Ableitstrom

Ableitstrom gegen Erde < 3,5 mA.

Die Ableitströme wurden in Übereinstimmung mit der EN 61800-5-1 gemessen.

19.4 Eingänge/Ausgänge

EIN/AUS

Externer potentialfreier Kontakt.
Spannung: 5 VDC.
Strom: < 5 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Externer potentialfreier Kontakt.
Spannung: 5 VDC.
Strom: < 5 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sollwertsignale

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (über interne Spannungsversorgung).
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 100 m.
- Spannungssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Spannungssignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.
- Stromsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Stromsignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.

Sensorsignale

- Spannungssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (über interne Spannungsversorgung).
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Spannungssignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.
- Stromsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Stromsignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.

Interne Spannungsversorgung

- 10 V Spannungsversorgung für externes Potentiometer:
  Max. Last: 2,5 mA.
  Kurzschlusssicher.
- 24 V Spannungsversorgung für Sensoren:
  Max. Last: 40 mA.
  Kurzschlusssicher.

Melderelaisausgang

Potentialfreier Wechselkontakt.
Max. Kontaktbelastung: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. Kontaktbelastung: 5 VDC, 10 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximale Kabellänge: 500 m.

Buseingang

Grundfos Busprotokoll GENIbus, RS-485.
Abgeschirmtes 3-adriges Kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximale Kabellänge: 500 m.

20. Technische Daten - dreiphasige Pumpen bis 7,5 kW

20.1 Versorgungsspannung

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Empfohlene Größe der Vorsicherungen

Motorgrößen von 0,55 bis 5,5 kW: Max. 16 A.
Motorgröße 7,5 kW: Max. 32 A.

Als Vorsicherung können Standardsicherungen, träge Sicherungen oder flinke Sicherungen verwendet werden.

20.2 Überlastschutz

Der Überlastschutz eines E-Motors hat dieselbe Charakteristik wie ein gewöhnlicher Motorschutz. Als Beispiel: Der E-Motor kann einer Überlast von 110 % von I_{nenn} für 1 min standhalten.

20.3 Ableitstrom

Motorgröße [kW]	Ableitstrom [mA]
0,55 bis 3,0 (Versorgungsspannung < 460 V)	< 3,5
0,55 bis 3,0 (Versorgungsspannung > 460 V)	< 5
4,0 bis 5,5	< 5
7,5	< 10

Die Ableitströme wurden in Übereinstimmung mit der EN 61800-5-1 gemessen.

20.4 Eingänge/Ausgang

EIN/AUS

Externer potentialfreier Kontakt.
Spannung: 5 VDC.
Strom: < 5 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Externer potentialfreier Kontakt.
Spannung: 5 VDC.
Strom: < 5 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sollwertsignale

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (über interne Spannungsversorgung).
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 100 m.
- Spannungssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Spannungssignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.
- Stromsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Stromsignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.

Sensorsignale

- Spannungssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (über interne Spannungsversorgung).
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Spannungssignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.
- Stromsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Stromsignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.

Interne Spannungsversorgung

- 10 V Spannungsversorgung für externes Potentiometer:
  Max. Last: 2,5 mA.
  Kurzschlusssicher.
- 24 V Spannungsversorgung für Sensoren:
  Max. Last: 40 mA.
  Kurzschlusssicher.

Melderelaisausgang

Potentialfreier Wechselkontakt.
Max. Kontaktbelastung: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3-1.
Min. Kontaktbelastung: 5 VDC, 10 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximale Kabellänge: 500 m.

Buseingang

Grundfos Busprotokoll GENIbus, RS-485.
Abgeschirmtes 3-adriges Kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximale Kabellänge: 500 m.

21. Technische Daten - dreiphasige Pumpen, 11-22 kW

21.1 Versorgungsspannung

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Empfohlene Größe der Vorsicherungen

Motorgröße [kW]		Max. Strom [A]
2-polig	4-polig	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Als Vorsicherung können Standardsicherungen, träge Sicherungen oder flinke Sicherungen verwendet werden.

21.2 Überlastschutz

Der Überlastschutz eines E-Motors hat dieselbe Charakteristik wie ein gewöhnlicher Motorschutz. Als Beispiel: Der E-Motor kann einer Überlast von 110 % von I_{nenn} für 1 min standhalten.

21.3 Ableitstrom

Ableitstrom gegen Erde > 10 mA.

Die Ableitströme wurden in Übereinstimmung mit der EN 61800-5-1 gemessen.

21.4 Eingänge/Ausgang

EIN/AUS

Externer potentialfreier Kontakt.
Spannung: 5 VDC.
Strom: < 5 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Externer potentialfreier Kontakt.
Spannung: 5 VDC.
Strom: < 5 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sollwertsignale

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (über interne Spannungsversorgung).
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 100 m.
- Spannungssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Spannungssignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.
- Stromsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Stromsignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.

Sensorsignale

- Spannungssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (über interne Spannungsversorgung).
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Spannungssignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.
- Stromsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranz: + 0 %/- 3 % bei maximalem Stromsignal.
  Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale Kabellänge: 500 m.

Interne Spannungsversorgung

- 10 V Spannungsversorgung für externes Potentiometer:
  Max. Last: 2,5 mA.
  Kurzschlusssicher.
- 24 V Spannungsversorgung für Sensoren:
  Max. Last: 40 mA.
  Kurzschlusssicher.

Melderelaisausgang

Potentialfreier Wechselkontakt.
Max. Kontaktbelastung: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. Kontaktbelastung: 5 VDC, 10 mA.
Abgeschirmtes Kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximale Kabellänge: 500 m.

Buseingang

Grundfos Busprotokoll GENIbus, RS-485.
Abgeschirmtes 3-adriges Kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximale Kabellänge: 500 m.

22. Weitere technische Daten

EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Störaussendung/störfestigkeit</th></tr>
<tr><th>2-polig</th><th>4-polig</th></tr>
<tr><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
5,5
7,5</td><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
-
-</td><td>Störaussendung:
Die Motoren können in Wohnbereichen (erste Umgebung), uneingeschränkte Verwendung gemäß CISPR11, Gruppe 1, Klasse B eingesetzt werden.

Störfestigkeit:
Die Motoren erfüllen die Grenzwerte für den Einsatz in Wohnbereichen und Industriebereichen (erste und zweite Umgebung)..</td></tr>
<tr><td>-
-
11
15
18,5
22</td><td>5,5
7,5
11
15
18,5
-</td><td>Störaussendung:
Die Motoren erfüllen Kategorie C3 bzw. CISPR11, Gruppe 2, Klasse A, und eignen sich zur Installation in Industriebereichen (zweite Umgebung).
Wenn sie mit einem externen EMV-Filter von Grundfos ausgestattet sind, erfüllen die Motoren Kategorie C2 bzw. CISPR11, Gruppe 1, Klasse A und eignen sich zur Installation in Wohnbereichen (erste Umgebung).
Warning
When the motors are installed in residential areas, supplementary measures may be required as the motors may cause radio interference.</td></tr>
</table>

Die Motorgrößen 11, 18,5 und 22 kW erfüllen EN 61000-3-12, sofern der Kurzschlussstrom an der Schnittstelle zwischen der Elektroinstallation des Anwenders und dem Versorgungsnetz größer als oder gleich den unten genannten Werten ist. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs oder Anwenders, ggf. unter Hinzuziehung des Netzbetreibers sicherzustellen, dass der Motor an eine Energieversorgung mit einem Kurzschlussstrom größer als oder gleich den folgenden Werten angeschlossen ist:

Motorgröße [kW]	Kurzschlussstrom [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Hinweis 15 kW Motoren erfüllen nicht EN 61000-3-12.

Durch Installation eines geeigneten Oberwellenfilters zwischen Motor und Energieversorgung wird der Anteil an Oberschwingungsstrom bei Motoren mit 11-22 kW verringert. Auf diese Weise wird der 15 kW Motor EN 61000-3-12 erfüllen.

Störfestigkeit:
Die Motoren erfüllen die Grenzwerte für den Einsatz in Wohnbereichen und Industriebereichen (erste und zweite Umgebung).

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Grundfos.

Schutzart

- Einphasige Pumpen: IP55 (IEC 34-5).

- Dreiphasige Pumpen, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Dreiphasige Pumpen, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Wärmeklasse

F (IEC 85).

Umgebungstemperatur

Während des Betriebs:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C ohne Derating.

Während der Lagerung/des Transports:

- -30 °C bis +60 °C (Bis 7,5 kW)
- -25 °C bis +70 °C (11-22 kW).

Relative Luftfeuchtigkeit

Maximal 95 %.

Schalldruckpegel

Einphasige Pumpen:

< 70 dB(A).

Dreiphasige Pumpen:

Motor [kW]	Drehzahlangabe auf dem Leistungsschild [min^{-1}]		Schalldruckpegel [dB(A)]
	2-polig	4-polig	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Nutzen Sie die öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften.
2. Ist das nicht möglich, wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Gesellschaft oder Werkstatt.

Technische Änderungen vorbehalten.

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
1.	**Symboler brugt i dette dokument**	**117**
2.	**Generelt**	**117**
3.	**Generel beskrivelse**	**117**
3.1	Indstillinger	117
3.2	Dobbeltpumper	117
4.	**Mekanisk installation**	**118**
4.1	Køling af motor	118
4.2	Udendørs installation	118
5.	**Eltilslutning**	**118**
5.1	Krav til kabler	118
5.2	Eltilslutning af 1-fasede pumper	118
5.3	Eltilslutning af 3-fasede pumper op til 7,5 kW	120
5.4	Eltilslutning af 3-fasede pumper, 11-22 kW	122
5.5	Signalkabler	125
5.6	Tilslutningskabel for bus	125
5.7	Kommunikationskabel til TPED-pumper	125
6.	**Funktionstilstande**	**126**
6.1	Oversigt over funktionstilstande	126
6.2	Driftsform	126
6.3	Styrings-/reguleringsform	127
6.4	Fabriksindstilling	127
7.	**Indstilling ved hjælp af betjeningspanel**	**127**
7.1	Indstilling af sætpunkt	128
7.2	Sådan indstilles maks. kurve-drift	128
7.3	Sådan indstilles min. kurve-drift	128
7.4	Start/stop af pumpe	128
8.	**Indstilling ved hjælp af R100**	**128**
8.1	Menu DRIFT	130
8.2	Menu STATUS	131
8.3	Menu INSTALLATION	132
9.	**Indstilling ved hjælp af PC Tool E-products**	**135**
10.	**Indstillingernes prioritet**	**135**
11.	**Eksterne tvangsstyringssignaler**	**136**
11.1	Indgang for start/stop	136
11.2	Digital indgang	136
12.	**Eksternt sætpunktssignal**	**136**
13.	**Bussignal**	**137**
14.	**Andre busstandarder**	**137**
15.	**Signallamper og melderelæ**	**137**
16.	**Isolationsmodstand**	**138**
17.	**Nøddrift (kun 11-22 kW)**	**139**
18.	**Vedligeholdelse og service**	**140**
18.1	Rengøring af motoren	140
18.2	Gensmøring af motorlejer	140
18.3	Udskiftning af motorlejer	140
18.4	Udskiftning af varistoren (kun 11-22 kW)	140
18.5	Servicedele og servicesæt	140
19.	**Tekniske data - 1-fasede pumper**	**140**
19.1	Forsyningsspænding	140
19.2	Overbelastningsbeskyttelse	140
19.3	Lækstrøm	140
19.4	Indgange/udgange	140
20.	**Tekniske data - 3-fasede pumper op til 7,5 kW**	**141**
20.1	Forsyningsspænding	141
20.2	Overbelastningsbeskyttelse	141
20.3	Lækstrøm	141
20.4	Indgange/udgang	141
21.	**Tekniske data - 3-fasede pumper, 11-22 kW**	**141**
21.1	Forsyningsspænding	141
21.2	Overbelastningsbeskyttelse	141
21.3	Lækstrøm	141
21.4	Indgange/udgang	142
22.	**Øvrige tekniske data**	**142**
23.	**Bortskaffelse**	**144**



Advarsel

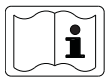
Læs denne monterings- og driftsinstruktion før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

1. Symboler brugt i dette dokument



Advarsel

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre personskade!





Advarsel

Produktets overflade kan være så varm at det kan forårsage forbrænding eller personskade!

Forsigtig

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på materiellet!

Bemærk

Råd og anvisninger som letter arbejdet og sikrer pålidelig drift.

2. Generelt

Denne monterings- og driftsinstruktion er et supplement til monterings- og driftsinstruktion for de tilsvarende standardpumper TP, TPD, NK, NKG og NB, NBG. Instruktioner som ikke fremgår specifikt af denne monterings- og driftsinstruktion, kan ses i monterings- og driftsinstruktion for standardpumpen.

3. Generel beskrivelse

Grundfos' E-pumper har normmotor med indbygget frekvensomformer. Pumperne er beregnet til 1- eller 3-faset nettilslutning.

Pumperne har indbygget PI-regulator og kan sættes op til ekstern sensor som muliggør styring på basis af følgende parametre:

- tryk
- differenstryk
- temperatur
- differenstemperatur
- flow.

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringsform ikke-reguleret. PI-regulatoren kan aktiveres med R100.

Pumperne bruges typisk som cirkulationspumper i større varme- eller kølevandsanlæg med varierende behov.

3.1 Indstillinger

Det ønskede sætpunkt kan indstilles på tre forskellige måder:

- direkte på pumpens betjeningspanel
- via indgang for eksternt sætpunktssignal
- med Grundfos' trådløse fjernbetjening R100.

Alle andre indstillinger foretages ved hjælp af R100.
Vigtige værdier såsom reguleringsparameterens aktuelle værdi, energiforbrug, osv. kan aflæses via R100.

3.2 Dobbeltpumper

Dobbeltpumper kræver ikke nogen ekstern styring.

4. Mekanisk installation

Bemærk For at fastholde UL/cURus-godkendelsen, skal den supplerende installationsvejledning på side 818 følges.

4.1 Køling af motor

For at sikre tilstrækkelig køling af motor og elektronik skal følgende krav overholdes:

- Sørg for at der er tilstrækkelig køleluft til rådighed.
- Hold køleluftens temperatur under 40 °C.
- Hold køleribber og ventilatorvinger rene.

4.2 Udendørs installation

Når pumpen installeres udendørs, skal den have en overdækning for at undgå kondensdannelse på elektronikdelene. Se fig. 1.

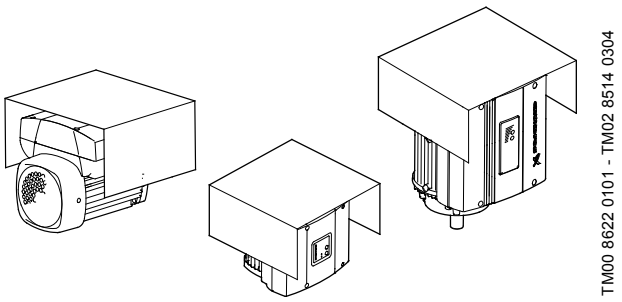


Fig. 1 Eksempler på overdækninger

Fjern den tømmeprop som vender nedad for at undgå at fugt og vand opsamles inden i motoren.

Vertikalt monterede pumper er IP55 når tømmeproppen er fjernet. Horisontalt monterede pumper skifter kapslingsklasse til IP54.

5. Eltilslutning

Eltilslutning af E-pumper er beskrevet på de følgende sider:

5.2 Eltilslutning af 1-fasede pumper, side 118

5.3 Eltilslutning af 3-fasede pumper op til 7,5 kW, side 120

5.4 Eltilslutning af 3-fasede pumper, 11-22 kW, side 122.

5.1 Krav til kabler

5.1.1 Kabelstørrelse

1-faset forsyning

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

3-faset forsyning

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Ledere

Type

Kun flertrådede kobberledere.

Temperaturmærkning

Temperaturmærkning for lederisolering: 60 °C (140 °F) .

Temperaturmærkning for den yderste kabelkappe: 75 °C (167 °F).

5.2 Eltilslutning af 1-fasede pumper

Advarsel

Brugeren eller installatøren har ansvaret for at installere korrekt jording og beskyttelse i henhold til gældende nationale og lokale standarder. Alt arbejde skal udføres af uddannede medarbejdere.

Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.

Advarslen ovenfor er markeret på motorens klemkasse med denne gule mærkat:

Advarsel

Klemkassens overflade kan være over 70 °C når pumpen er i drift.

5.2.1 Klargøring

Overvej de forhold som er illustreret i figuren nedenfor, før E-pumpen sluttes til nettet.

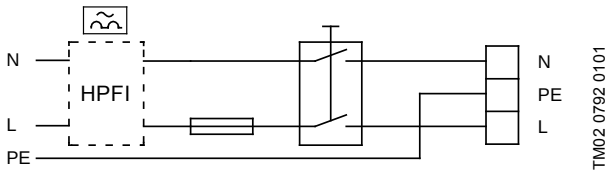


Fig. 2 Nettilsluttet pumpe med netspændingsafbryder, forsikring, supplerende beskyttelse og beskyttelsesjording

5.2.2 Beskyttelse mod elektrisk stød - indirekte berøring

Advarsel

Pumpen skal jordes i henhold til nationale forskrifter.

Beskyttelsesledere skal altid have gul/grøn (PE) eller gul/grøn/blå (PEN) farvemærkning.

5.2.3 Forsikringer

Anbefalede sikringsstørrelser fremgår af afsnit *19.1 Forsyningsspænding*.

5.2.4 Ekstra beskyttelse

Hvis pumpen tilsluttes en elektrisk installation hvor der bruges fejlstrømsafbryder (HPFI) som ekstrabeskyttelse, skal denne være mærket med følgende symbol:

HPFI

Der skal tages højde for den samlede lækstrøm fra alt elektrisk udstyr i installationen.

Lækstrøm fra motoren i normal drift kan ses i afsnit *19.3 Lækstrøm*.

Under opstart og i asymmetriske forsyningssystemer kan lækstrømmen være højere end normalt, og den kan få HPFI-afbryderen til at udløse.

5.2.5 Motorbeskyttelse

Pumpen kræver ikke ekstern motorbeskyttelse. Motoren har indbygget termisk beskyttelse som beskytter mod langsom overbelastning og blokering (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Beskyttelse mod netspændingsspidser

Pumpen er beskyttet imod spændingsspidser af varistorer monteret imellem fase-nul og fase-jord.

5.2.7 Forsyningsspænding og forsyningsnet

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Forsyningsspænding og frekvens er angivet på pumpens typeskilt. Tjek at motoren kan bruges til elforsyningen på installationsstedet.

Ledningerne i klemkassen skal være så korte som muligt. Undtaget er dog beskyttelseslederen der skal være så lang, at det er den sidste ledning der slipper, hvis kablet utilsigtet rykkes ud af forskruningen.

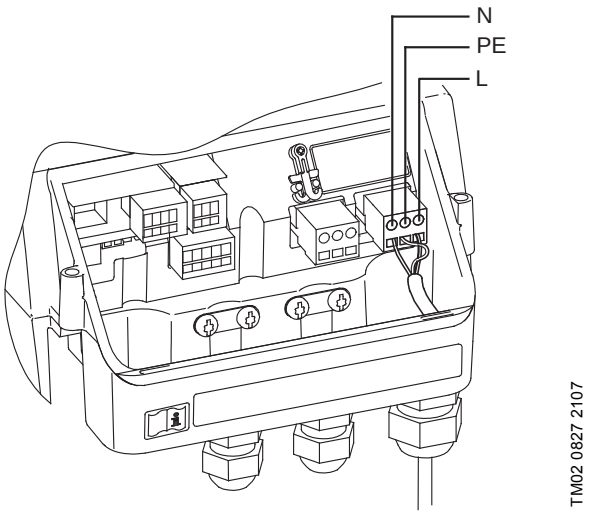


Fig. 3 Nettilslutning

Kabelforskruninger

Kabelforskruningerne overholder EN 50626.

- 2 x M16 kabelforskruning, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelforskruning, kabeldiameter ∅10-∅14
- 1 udslagsbrik for M16 kabelforskruning.

Advarsel

Hvis forsyningskablet er beskadiget, skal det udskiftes af en uddannet medarbejder.

Nettyper

1-fasede pumper kan forbindes til alle nettyper.

Advarsel

Tilslut ikke 1-fasede E-pumper til netforsyning hvis spændingen mellem fase og jord er over 250 V.

5.2.8 Sådan startes/stoppes pumpen

Forsigtig Start/stop af pumpen via netspændingen må foretages maks. 4 gange pr. time.

Når pumpen tilsluttes via netforsyningen, starter den efter ca. 5 sekunder.

Hvis der ønskes et højere antal starter og stop, benyt da indgangen for ekstern start/stop når pumpen skal startes/stoppes.

Når pumpen tilsluttes via en ekstern start/stop-afbryder, starter den straks.

5.2.9 Tilslutninger

Bemærk Hvis der ikke er tilsluttet en ekstern start/stop-afbryder, forbind da klemme 2 og 3 med en kort ledning.

Af sikkerhedsgrunde skal ledningerne til følgende tilslutningsgrupper være adskilt fra hinanden af forstærket isolering i hele deres længde:

Gruppe 1: Indgange

- start/stop, klemme 2 og 3
- digital indgang, klemme 1 og 9
- sætpunktsindgang, klemme 4, 5 og 6
- sensorindgang, klemme 7 og 8
- GENIbus, klemme B, Y og A

Alle indgange (gruppe 1) er internt isoleret fra strømførende dele med forstærket isolering og galvanisk adskilt fra andre kredsløb.
All styreklemmer har PELV-beskyttelse og sikrer derved beskyttelse imod elektrisk stød.

Gruppe 2: Udgang (relæsignal, klemme NC, C, NO)

Udgangen (gruppe 2) er galvanisk adskilt fra andre kredsløb. Derfor kan der valgfrit tilsluttes netspænding eller ekstra lav spænding til indgangen.

Gruppe 3: Netforsyning (klemme N, PE, L)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-benet hanstikdåse) - **kun TPED**

Kommunikationskablet er forbundet til stikdåsen i gruppe 4. Kablet sikrer kommunikation mellem de to pumper uanset om der er tilsluttet én eller to tryksensorer. Se afsnit *5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper*.
Omskifteren i gruppe 4 muliggør skift imellem driftsformerne "alternerende drift" og "reservedrift". Se beskrivelsen i afsnit *6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper*.

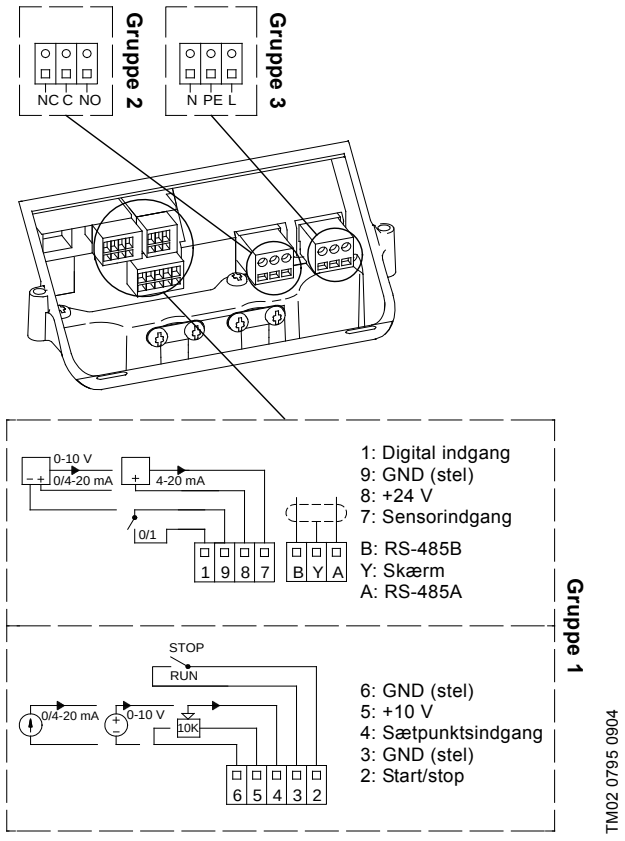


Fig. 4 Tilslutningsklemmer TPE, NKE, NKGE og NBE, NBGE

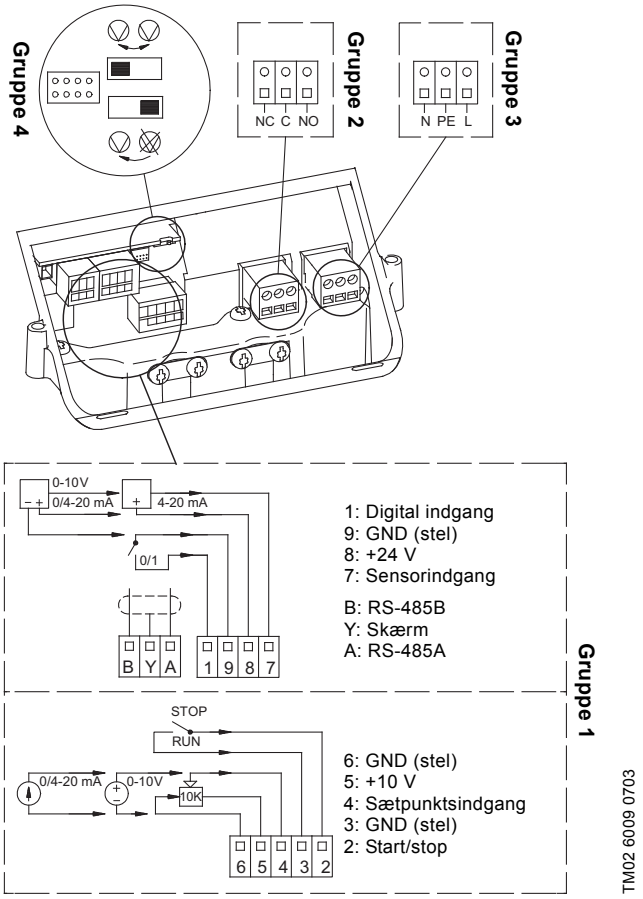


Fig. 5 Tilslutningsklemmer TPED

Galvanisk adskillelse skal opfylde kravene til forstærket isolering, inklusive krybeafstande og mellemrum som er angivet i EN 60335.

5.3 Eltilslutning af 3-fasede pumper op til 7,5 kW

Advarsel

Brugeren eller installatøren har ansvaret for at installere korrekt jording og beskyttelse i henhold til gældende nationale og lokale standarder. Alt arbejde skal udføres af uddannede medarbejdere.

Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.

Advarslen ovenfor er markeret på motorens klemkasse med denne gule mærkat:

5.3.1 Klargøring

Overvej de forhold som er illustreret i figuren nedenfor, før E-pumpen sluttes til nettet.

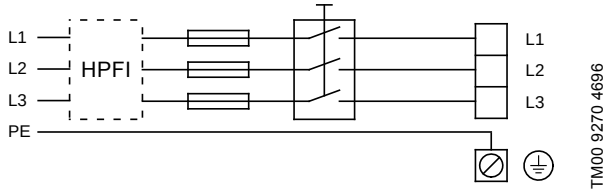


Fig. 6 Nettilsluttet pumpe med netspændingsafbryder, forsikringer, supplerende beskyttelse og beskyttelsesjording

5.3.2 Beskyttelse mod elektrisk stød - indirekte berøring

Advarsel

Pumpen skal jordes i henhold til nationale forskrifter.

Da lækstrømmen for 4 - 7,5 kW-motorer > 3,5 mA, skal man træffe særlige forholdsregler ved jording af disse motorer.

EN 50178 og BS 7671 foreskriver følgende forholdsregler når lækstrømmen > 3,5 mA:

- Pumpen skal være stationær og permanent installeret.
- Pumpen skal være permanent tilsluttet til strømforsyningen.
- Jordforbindelsen skal udføres som dobbelte beskyttelsesledere.

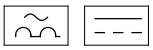
Beskyttelsesledere skal altid have gul/grøn (PE) eller gul/grøn/blå (PEN) farvemærkning.

5.3.3 Forsikringer

Anbefalede sikringsstørrelser fremgår af afsnit *20.1 Forsyningsspænding*.

5.3.4 Ekstra beskyttelse

Hvis pumpen tilsluttes en elektrisk installation hvor der bruges fejlstrømsafbryder (HPFI) som ekstrabeskyttelse, skal denne være mærket med følgende symboler:



HPFI

Afbryderen er **type B**.
Der skal tages højde for den samlede lækstrøm fra alt elektrisk udstyr i installationen.

Lækstrøm fra motoren i normal drift kan ses i afsnit *20.3 Lækstrøm*.

Under opstart og i asymmetriske forsyningssystemer kan lækstrømmen være højere end normalt, og den kan få HPFI-afbryderen til at udløse.

5.3.5 Motorbeskyttelse

Pumpen kræver ikke ekstern motorbeskyttelse. Motoren har indbygget termisk beskyttelse som beskytter mod langsom overbelastning og blokering (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Beskyttelse mod netspændingsspidser

Pumpen er beskyttet imod spændingsspidser af varistorer monteret imellem faserne og mellem faserne og jord.

5.3.7 Forsyningsspænding og forsyningsnet

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Forsyningsspænding og frekvens er angivet på pumpens typeskilt. Tjek at motoren kan bruges til elforsyningen på installationsstedet.

Ledningerne i klemkassen skal være så korte som muligt. Undtaget er dog beskyttelseslederen der skal være så lang, at det er den sidste ledning der slipper, hvis kablet utilsigtet rykkes ud af forskruningen.

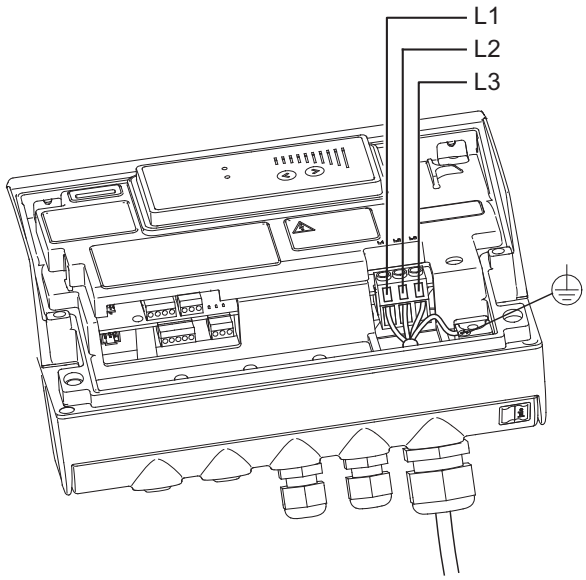


Fig. 7 Nettilslutning

Kabelforskruninger

Kabelforskruningerne overholder EN 50626.

- 2 x M16 kabelforskruning, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelforskruning, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 udslagsbrikker.

Advarsel

Hvis forsyningskablet er beskadiget, skal det udskiftes af en uddannet medarbejder.

Nettyper

3-fasede E-pumper kan sluttes til alle nettyper.

Advarsel

Tilslut ikke 3-fasede E-pumper til netforsyning hvis spændingen mellem fase og jord er over 440 V.

5.3.8 Start/stop af pumpe

Forsigtig Start/stop af pumpen via netspændingen må foretages maks. 4 gange pr. time.

Når pumpen tilsluttes via netforsyningen, starter den efter ca. 5 sekunder.

Hvis der ønskes et højere antal starter og stop, benyt da indgangen for ekstern start/stop når pumpen skal startes/stoppes.

Når pumpen tilsluttes via en ekstern start/stop-afbryder, starter den straks.

Automatisk genstart

Bemærk Hvis en pumpe som er sat op til automatisk genstart stoppes på grund af en fejl, vil den starte automatisk når fejlen er forsvundet.

Men automatisk genstart gælder kun for de fejltyper som er sat op til automatisk genstart. Disse fejl kan typisk være én af følgende:

- midlertidig overbelastning
- fejl i strømforsyningen.

5.3.9 Tilslutninger

Bemærk Hvis der ikke er tilsluttet en ekstern start/stop-afbryder, forbind da klemme 2 og 3 med en kort ledning.

Af sikkerhedsgrunde skal ledningerne til følgende tilslutningsgrupper være adskilt fra hinanden af forstærket isolering i hele deres længde:

Gruppe 1: Indgange

- start/stop, klemme 2 og 3
- digital indgang, klemme 1 og 9
- sætpunktsindgang, klemme 4, 5 og 6
- sensorindgang, klemme 7 og 8
- GENIbus, klemme B, Y og A

  Alle indgange (gruppe 1) er internt isoleret fra strømførende dele med forstærket isolering og galvanisk adskilt fra andre kredsløb.
  All styreklemmer har PELV-beskyttelse og sikrer derved beskyttelse imod elektrisk stød.

Gruppe 2: Udgang (relæsignal, klemme NC, C, NO)

Udgangen (gruppe 2) er galvanisk adskilt fra andre kredsløb. Derfor kan der valgfrit tilsluttes netspænding eller ekstra lav spænding til indgangen.

Gruppe 3: Netforsyning (klemme L1, L2, L3)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-benet hanstikdåse) - **kun TPED**

Kommunikationskablet er forbundet til stikdåsen i gruppe 4. Kablet sikrer kommunikation mellem de to pumper uanset om der er tilsluttet én eller to tryksensorer. Se afsnit *5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper*.
Omskifteren i gruppe 4 muliggør skift imellem driftsformerne "alternerende drift" og "reservedrift". Se beskrivelsen i afsnit *6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper*.

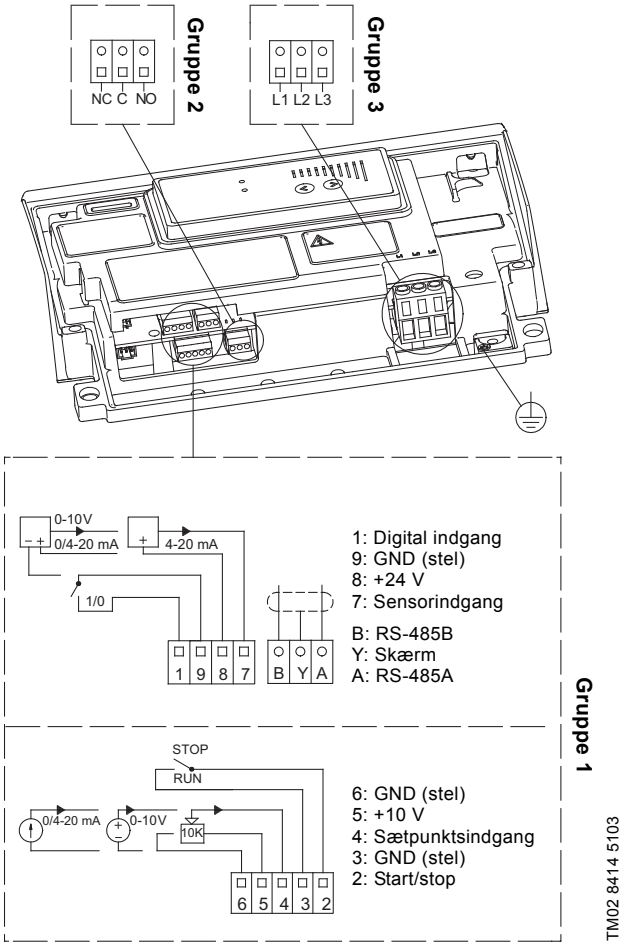


Fig. 8 Tilslutningsklemmer TPE, NKE, NKGE og NBE, NBGE

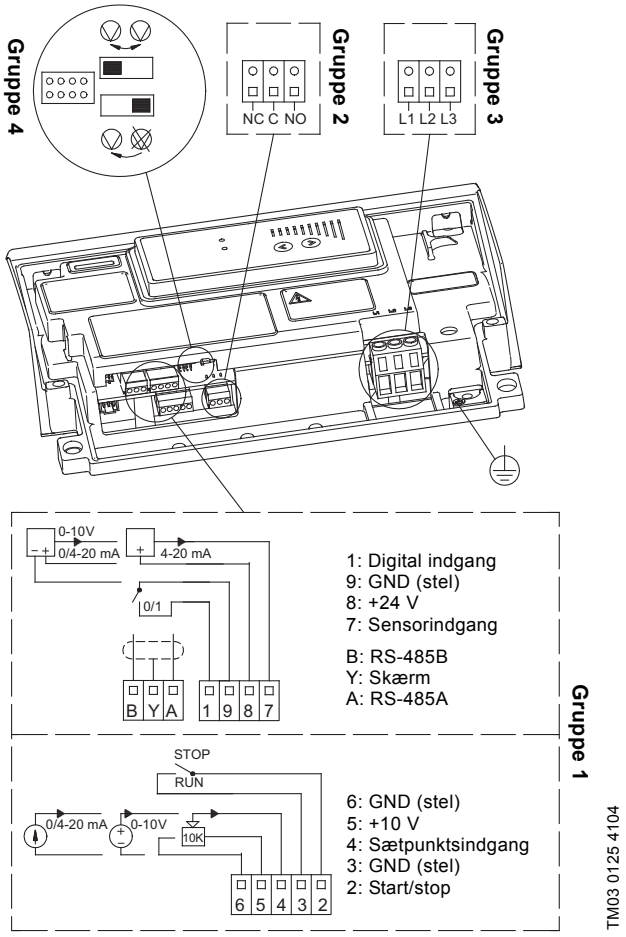


Fig. 9 Tilslutningsklemmer TPED

Galvanisk adskillelse skal opfylde kravene til forstærket isolering, inklusive krybeafstande og mellemrum som er angivet i EN 60335.

5.4 Eltilslutning af 3-fasede pumper, 11-22 kW



Advarsel

Brugeren eller installatøren har ansvaret for at installere korrekt jording og beskyttelse i henhold til gældende nationale og lokale standarder. Alt arbejde skal udføres af uddannede medarbejdere.



Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.



Advarsel

Klemkassens overflade kan være over 70 °C når pumpen er i drift.

5.4.1 Klargøring

Overvej de forhold som er illustreret i figuren nedenfor, før E-pumpen sluttes til nettet.

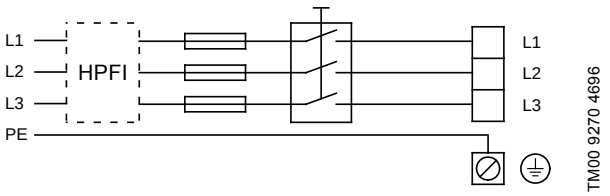


Fig. 10 Nettilsluttet pumpe med netspændingsafbryder, forsikringer, supplerende beskyttelse og beskyttelsesjording

5.4.2 Beskyttelse mod elektrisk stød - indirekte berøring

Advarsel

Pumpen skal jordes i henhold til nationale forskrifter.

Da lækstrømmen for 11-22 kW-motorer > 10 mA, skal man træffe særlige forholdsregler ved jording af disse motorer.

EN 61800-5-1 foreskriver at pumpen skal være stationær og permanent installeret når lækstrømmen > 10 mA.

Ét af følgende krav skal være opfyldt:

- En enkelt beskyttelsesleder med et tværsnitsareal på min. 10 mm^2 kobber.

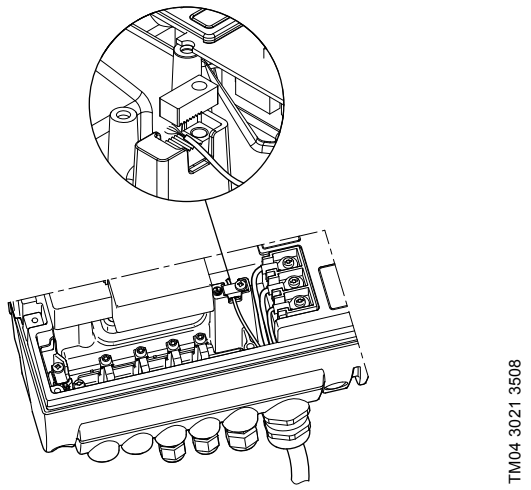


Fig. 11 Sådan forbindes en enkelt beskyttelsesleder ved hjælp af én af lederne i et 4-leder-netforsyningskabel (med tværsnitsareal på min. 10 mm^2)

- To beskyttelsesledere med samme tværsnitsareal som netforsyningslederne; den ene leder forbindes til en ekstra jordklemme i klemkassen.

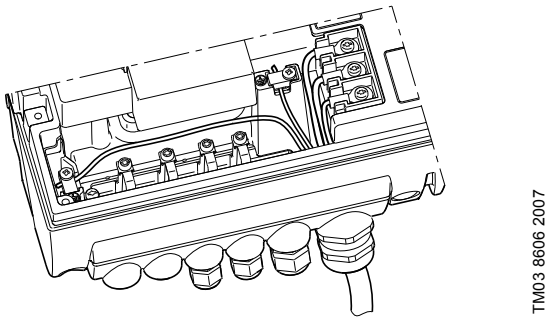


Fig. 12 Sådan forbindes to beskyttelsesledere ved hjælp af to af lederne i et 5-leder-netforsyningskabel

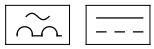
Beskyttelsesledere skal altid have gul/grøn (PE) eller gul/grøn/blå (PEN) farvemærkning.

5.4.3 Forsikringer

Anbefalede sikringsstørrelser fremgår af afsnit *21.1 Forsyningsspænding*.

5.4.4 Ekstra beskyttelse

Hvis pumpen tilsluttes en elektrisk installation hvor der bruges fejlstrømsafbryder (HPFI) som ekstrabeskyttelse, skal denne være mærket med følgende symboler:



Afbryderen er **type B**.
Der skal tages højde for den samlede lækstrøm fra alt elektrisk udstyr i installationen.

Lækstrøm fra motoren i normal drift kan ses i afsnit *21.3 Lækstrøm*.

Under opstart og i asymmetriske forsyningssystemer kan lækstrømmen være højere end normalt, og den kan få HPFI-afbryderen til at udløse.

5.4.5 Motorbeskyttelse

Pumpen kræver ikke ekstern motorbeskyttelse. Motoren har indbygget termisk beskyttelse som beskytter mod langsom overbelastning og blokering (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Beskyttelse mod netspændingsspidser

Pumpen er beskyttet imod netspændingsspidser i henhold til EN 61800-3 og kan modstå en VDE 0160-puls.

Pumpen har en udskiftelig varistor som udgør en del af beskyttelsen mod spændingsspidser.

Over tid vil denne varistor blive slidt og skulle udskiftes. Når det er tid til udskiftning, vil R100 og PC Tool E-products vise dette som en advarsel. Se afsnit *18. Vedligeholdelse og service*.

5.4.7 Forsyningsspænding og forsyningsnet

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Forsyningsspænding og frekvens er angivet på pumpens typeskilt. Tjek at motoren kan bruges til elforsyningen på installationsstedet.

Ledningerne i klemkassen skal være så korte som muligt. Undtaget er dog beskyttelseslederen der skal være så lang, at det er den sidste ledning der slipper, hvis kablet utilsigtet rykkes ud af forskruningen.

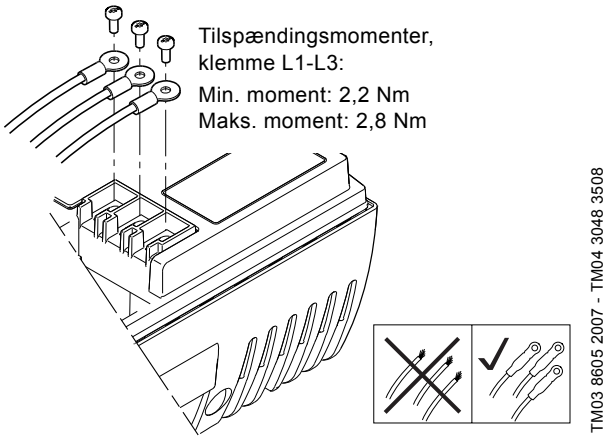


Fig. 13 Nettilslutning

Kabelforskruninger

Kabelforskruningerne overholder EN 50626.

- 1 x M40 kabelforskruning, kabeldiameter ∅16-∅28
- 1 x M20 kabelforskruning, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 kabelforskruning, kabeldiameter ∅4-∅10
- 2 x M16 udslagsbrikker.

Advarsel

Hvis forsyningskablet er beskadiget, skal det udskiftes af en uddannet medarbejder.

Nettyper

3-fasede E-pumper kan sluttes til alle nettyper.

Advarsel

Tilslut ikke 3-fasede E-pumper til netforsyning hvis spændingen mellem fase og jord er over 440 V.

5.4.8 Start/stop af pumpe

Forsigtig

Start/stop af pumpen via netspændingen må foretages maks. 4 gange pr. time.

Når pumpen tilsluttes via netforsyningen, starter den efter ca. 5 sekunder.

Hvis der ønskes et højere antal starter og stop, benyt da indgangen for ekstern start/stop når pumpen skal startes/stoppes.

Når pumpen tilsluttes via en ekstern start/stop-afbryder, starter den straks.

5.4.9 Tilslutninger

Bemærk

Hvis der ikke er tilsluttet en ekstern start/stop-afbryder, forbind da klemme 2 og 3 med en kort ledning.

Af sikkerhedsgrunde skal ledningerne til følgende tilslutningsgrupper være adskilt fra hinanden af forstærket isolering i hele deres længde:

Gruppe 1: Indgange

- start/stop, klemme 2 og 3
- digital indgang, klemme 1 og 9
- sætpunktsindgang, klemme 4, 5 og 6
- sensorindgang, klemme 7 og 8
- GENIbus, klemme B, Y og A

  Alle indgange (gruppe 1) er internt isoleret fra strømførende dele med forstærket isolering og galvanisk adskilt fra andre kredsløb.
  All styreklemmer har PELV-beskyttelse og sikrer derved beskyttelse imod elektrisk stød.

Gruppe 2: Udgang (relæsignal, klemme NC, C, NO)

Udgangen (gruppe 2) er galvanisk adskilt fra andre kredsløb. Derfor kan der valgfrit tilsluttes netspænding eller ekstra lav spænding til indgangen.

Gruppe 3: Netforsyning (klemme L1, L2, L3)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-benet hanstikdåse) - **kun TPED**

Kommunikationskablet er forbundet til stikdåsen i gruppe 4. Kablet sikrer kommunikation mellem de to pumper uanset om der er tilsluttet én eller to tryksensorer.
Se afsnit *5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper*.
Omskifteren i gruppe 4 muliggør skift imellem driftsformerne "alternerende drift" og "reservedrift". Se beskrivelsen i afsnit *6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper*.

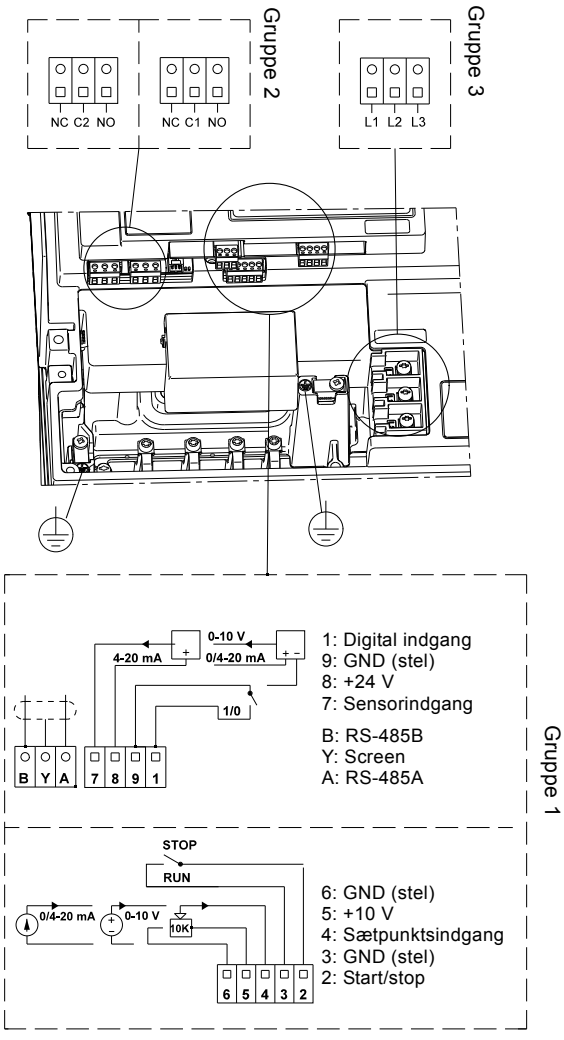


Fig. 14 Tilslutningsklemmer - TPE, NKE, NKGE og NBE, NBGE

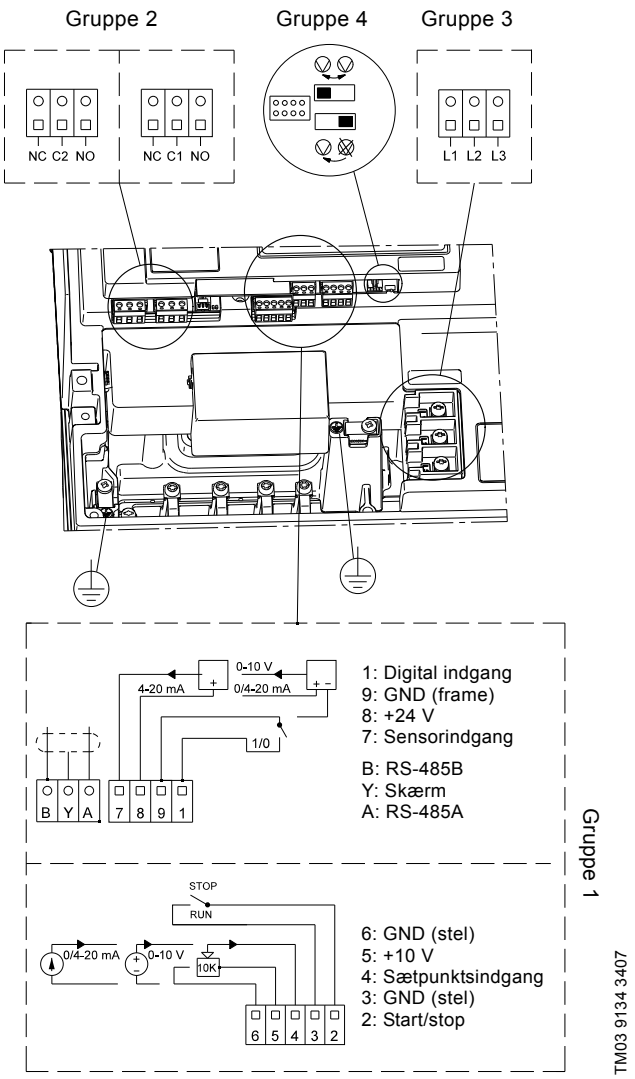


Fig. 15 Tilslutningsklemmer TPED

Galvanisk adskillelse skal opfylde kravene til forstærket isolering, inklusive krybeafstande og mellemrum som er angivet i EN 61800-5-1.

5.5 Signalkabler

- Brug skærmede kabler med et ledertværsnit på min. 0,5 mm^2 og maks. 1,5 mm^2 til ekstern start/stop-afbryder, digital indgang, sætpunkts- og sensorsignaler.
- Forbind kablernes skærme til stel i begge ender og sørg for god stelforbindelse. Skærmene skal være så tæt som muligt på klemmerne. Se fig 16.

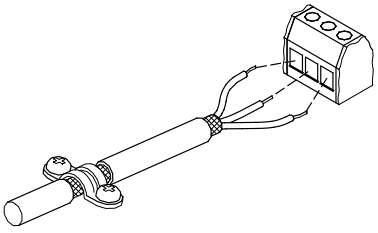


Fig. 16 Afisoleret kabel med skærm og ledningsforbindelser

- Spænd altid stelforbindelsesskruerne uanset om der er fastgjort et kabel eller ej.
- Sørg for at ledningerne i pumpens klemkasse er så korte som muligt.

5.6 Tilslutningskabel for bus

5.6.1 Nye installationer

Brug et skærmet 3-leder-kabel med et ledertværsnit på min. 0,2 mm^2 og maks. 0,25 mm^2 til busforbindelsen.

- Hvis pumpen tilsluttes en enhed ved hjælp af en kabelbøjle som svarer til den på pumpen, skal skærmen forbindes til denne kabelbøjle.
- Hvis enheden ikke har nogen kabelbøjle som vist på fig. 17, skal skærmen ikke forbindes i denne ende.

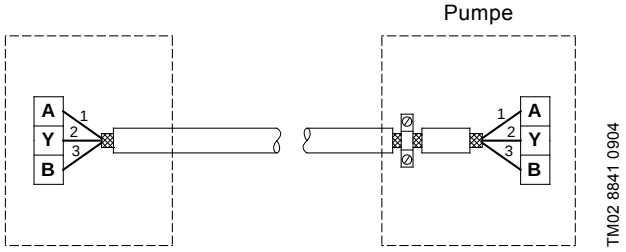


Fig. 17 Tilslutning med skærmet 3-leder-kabel

5.6.2 Udskiftning af eksisterende pumpe

- Hvis der er brugt et skærmet 2-leder-kabel i den eksisterende installation, skal kablet forbindes om vist på fig. 18.

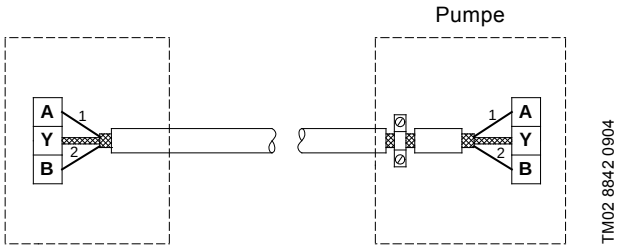


Fig. 18 Tilslutning med skærmet 2-leder-kabel

- Hvis der er brugt et skærmet 3-leder-kabel i den eksisterende installation, følg da instruktionen i afsnit *5.6.1 Nye installationer*.

5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper

Kommunikationskablet er forbundet mellem de to klemkasser. Kablernes skærm er forbundet til stel i begge ender med god stelforbindelse.

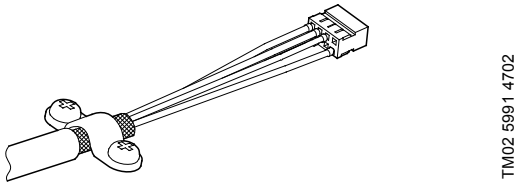


Fig. 19 Kommunikationskabel

Kommunikationskablet har en masterende og en slaveende som vist i fig. 20.

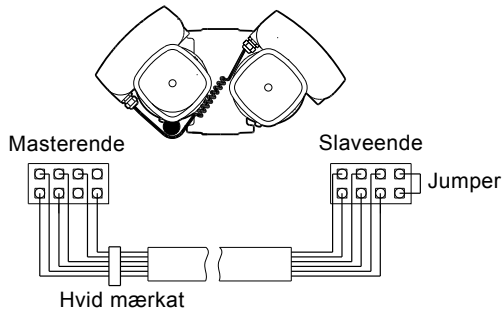


Fig. 20 Masterende og slaveende

På pumper med fabriksmonteret sensor er masterenden og sensoren forbundet til samme klemkasse.

Når strømforsyningen til de to pumper har været afbrudt i 40 sekunder, og den er slået til igen, vil den pumpe som er forbundet til masterenden, starte først.

5.7.1 Tilslutning af to sensorer

Sensorsignalet kopieres til den anden pumpe via den røde leder i kommunikationskablet.

Hvis der efter eget valg er tilsluttet to sensorer (én sensor til hver klemkasse), kap den røde leder. Se fig. 21.

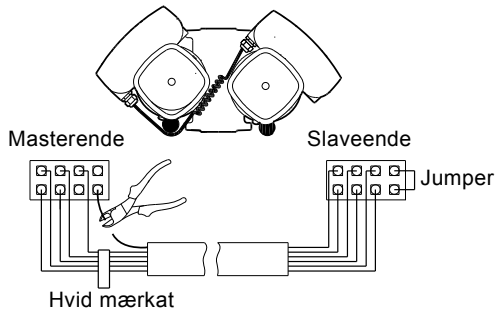


Fig. 21 Sådan fjernes det kopierede sensorsignal

5.7.2 Sådan fjernes "alternerende drift" og "reservedrift"

Hvis "alternerende drift" og reservedrift" ikke ønskes, men det kopierede sensorsignal (ét sensorsignal til to pumper) ønskes, kap den grønne leder. Se fig. 22.

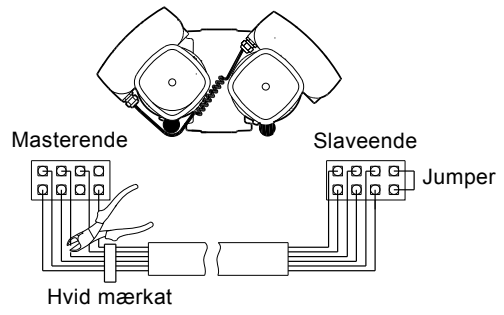


Fig. 22 Sådan fjernes "alternerende drift" og "reservedrift"

5.7.3 Sådan fjernes TPED-funktionen

Hvis "alternerende drift" og reservedrift" samt det kopierede sensorsignal ikke ønskes, fjern kommunikationskablet helt.

6. Funktionstilstande

Grundfos E-pumper indstilles og styres i henhold til drifts- og styrings-/reguleringsformer.

6.1 Oversigt over funktionstilstande

Driftsformer	Normal	– Stop	– Min.	– Maks.
Styrings- og reguleringsformer	Ikke-reguleret	– Reguleret		
	Konstantkurve	Konstanttryk[1)]		

1) I dette eksempel er pumpen udstyret med en differenstryksensor. Pumpen kan også være udstyret med fx en temperatursensor; i så fald ville det hedde konstant temperatur i styrings-/reguleringsform reguleret.

6.2 Driftsform

Når driftsformen er indstillet til *Normal*, kan styrings-/reguleringsformen indstilles til reguleret eller ikke-reguleret.
Se afsnit *6.3 Styrings-/reguleringsform*.

De andre driftsformer som kan vælges, er *Stop*, *Min.* eller *Maks.*

- *Stop*: Pumpen er stoppet.
- *Min.*: Pumpen kører med minimum hastighed.
- *Maks.*: Pumpen kører med maksimal hastighed.

Figur 23 er en skematisk illustration af min. og maks. kurver.

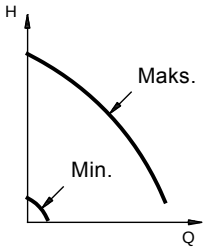


Fig. 23 Min. og maks. kurver

Maks. kurven kan for eksempel bruges i forbindelse med udluftningsproceduren under installationen.
Min. kurven kan bruges i perioder hvor der er et meget lille flowbehov.

Hvis strømforsyningen til pumpen bliver afbrudt, bliver indstillingen gemt.

Fjernbetjeningen R100 giver yderligere muligheder for indstillings- og statusbilleder. Se afsnit *8. Indstilling ved hjælp af R100*.

6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper

TPED-pumper giver følgende ekstra driftsformer:

- **Alternerende drift.** De to pumper skiftes til at køre hver 24 timer. Hvis driftspumpen stopper på grund af fejl, starter reservepumpen.
- **Reservedrift.** Den ene pumpe kører kontinuerligt. For at forhindre at den anden pumpe gror fast, starter den i 10 sekunder hver 24 timer. Hvis driftspumpen stopper på grund af fejl, starter reservepumpen.

Vælg driftsform ved hjælp af omskifteren i klemkassen. Se fig. 5, 9 og 15.

Omskifteren gør det muligt at skifte mellem driftsformerne "**alternerende drift**" (position til venstre) og "**reservedrift**" (position til højre).

Omskifterne i de to klemkasser skal sættes i samme position. Hvis omskifterne står forskelligt, vil pumpen køre i "reservedrift".

Dobbeltpumper kan indstilles og betjenes på samme måde som enkeltpumper. Driftspumpen kører i henhold til sin sætpunkt uanset om det er indstillet ved hjælp af betjeningspanel, via R100 eller via bus.

Bemærk Begge pumper skal indstilles til samme sætpunkt og styrings-/reguleringsform. Forskellige indstillinger vil føre til forskellig drift når man skifter mellem de to pumper.

Hvis strømforsyningen til pumpen bliver afbrudt, bliver indstillingen gemt.

Fjernbetjeningen R100 giver yderligere muligheder for indstillings- og statusbilleder. Se afsnit *8. Indstilling ved hjælp af R100*.

6.3 Styrings-/reguleringsform

Pumpen kan indstilles til to styrings-/reguleringsformer:

- **reguleret**
- **ikke-reguleret**.

I styrings-/reguleringsform **reguleret** tilpasser pumpen sin ydelse til det ønskede sætpunkt for reguleringsparameteren (tryk, differenstryk, temperatur, differenstemperatur eller flow.

I styrings-/reguleringsform **ikke-reguleret** kører pumpen i henhold til den indstillede konstantkurve.

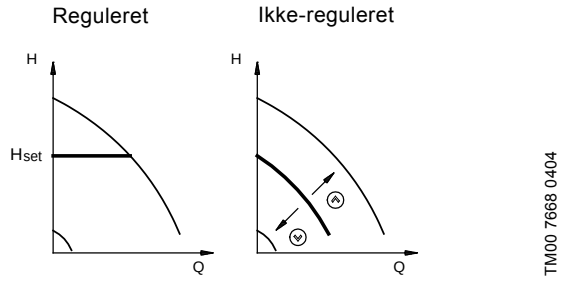


Fig. 24 Pumpe i styrings-/reguleringsform reguleret (differenstrykregulering) og styrings-/reguleringsform ikke-reguleret

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringsform ikke-reguleret. Se afsnit *6.4 Fabriksindstilling*.

6.4 Fabriksindstilling

TPE-, NKE-, NKGE- og NBE-, NBGE-pumper

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringsform ikke-reguleret.

Sætpunktsværdien svarer til 100 % af pumpens maksimale ydelse (se datablad for pumpen).

I afsnit *8.1 Menu DRIFT* og *8.3 Menu INSTALLATION* er fabriksindstillingen markeret med **fed** skrift under hvert enkelt displaybillede.

TPED-pumper

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringform ikke-reguleret og derudover til driftsformen "alternerende drift".

Sætpunktsværdien svarer til 100 % af pumpens maksimale ydelse (se datablad for pumpen).

I afsnit *8.1 Menu DRIFT* og *8.3 Menu INSTALLATION* er fabriksindstillingen markeret med **fed** skrift under hvert enkelt displaybillede.

7. Indstilling ved hjælp af betjeningspanel

Advarsel

Ved høje anlægstemperaturer kan pumpen være så varm at man kun bør røre ved tasterne for at undgå forbrændinger.

Pumpens betjeningspanel, se fig. 25 eller 26, har følgende taster og signallamper:

- Tasterne ⌃ og ⌄ til indstilling af sætpunkt.
- Lysfelter, gule, til angivelse af sætpunkt.
- Signallamper, grøn (drift) og rød (fejl).

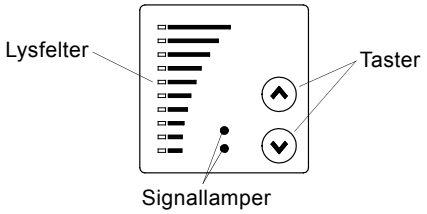


Fig. 25 Betjeningspanel, 1-fasede pumper

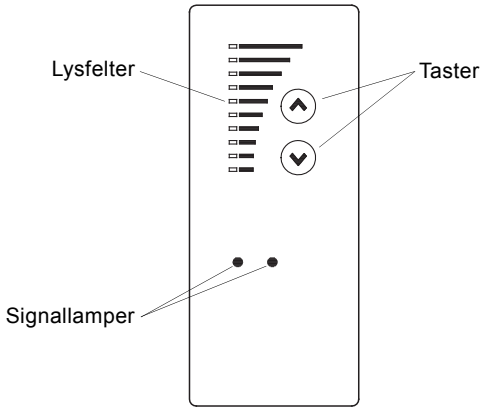


Fig. 26 Betjeningspanel, 3-fasede pumper

7.1 Indstilling af sætpunkt

Bemærk Sætpunktet kan kun indstilles når driftsformen er sat til Normal.

Indstil det ønskede sætpunkt ved at trykke på ⌃ eller ⌄.

Lysfelterne på betjeningspanelet vil vise det indstillede sætpunkt. Se eksemplerne i afsnit *7.1.1 Pumpe i styrings-/reguleringsform reguleret (differenstrykregulering)* og *7.1.2 Pumpe i styrings-/reguleringsform ikke-reguleret*.

7.1.1 Pumpe i styrings-/reguleringsform reguleret (differenstrykregulering)

Eksempel:

Figur 27 viser at lysfelt 5 og 6 lyser og viser det ønskede sætpunkt på 3,4 m. Sensorens måleområde er 0 til 6 m. Indstillingsområdet svarer til sensorens måleområde (se sensorens typeskilt).

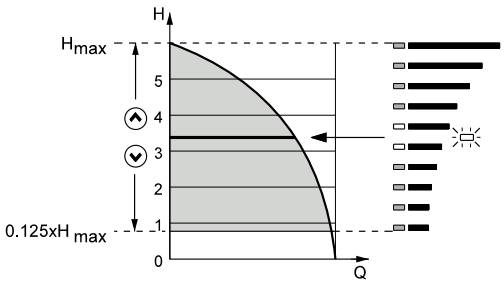


Fig. 27 Sætpunktet er indstillet til 3,4 m (differenstrykregulering)

7.1.2 Pumpe i styrings-/reguleringsform ikke-reguleret

Eksempel:

I styrings-/reguleringsform ikke-reguleret skal pumpens ydelse indstilles inden for området mellem min. og maks. kurve, fig. 28.

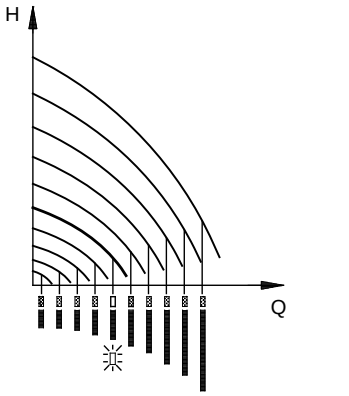


Fig. 28 Indstilling af pumpeydelse i styrings-/reguleringsform ikke-reguleret

7.2 Sådan indstilles maks. kurve-drift

Hold ⌃ inde for at skifte til pumpens maks. kurve (øverste lysfelt blinker).

Tryk på ⌄ for at vende tilbage og hold den inde indtil det ønskede sætpunkt vises.

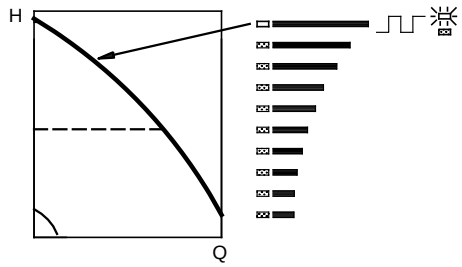


Fig. 29 Drift på maks. kurve

7.3 Sådan indstilles min. kurve-drift

Hold ⌄ inde for at skifte til pumpens min. kuve (nederste lysfelt blinker).

Tryk på ⌃ for at vende tilbage og hold den inde indtil det ønskede sætpunkt vises.

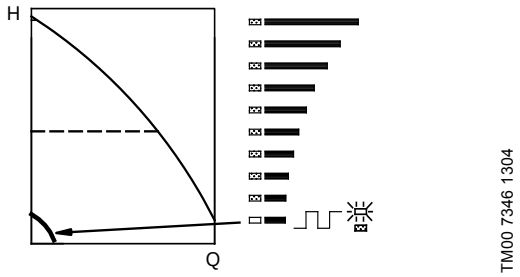


Fig. 30 Drift på min. kurve

7.4 Start/stop af pumpe

Start pumpen ved at holde ⌃ inde indtil det ønskede sætpunkt vises.

Stop pumpen ved at holde ⌄ inde indtil ingen af lysfelterne lyser og den grønne signallampe blinker.

8. Indstilling ved hjælp af R100

Pumpen er konstrueret til trådløs kommunikation med Grundfos fjernbetjening R100.

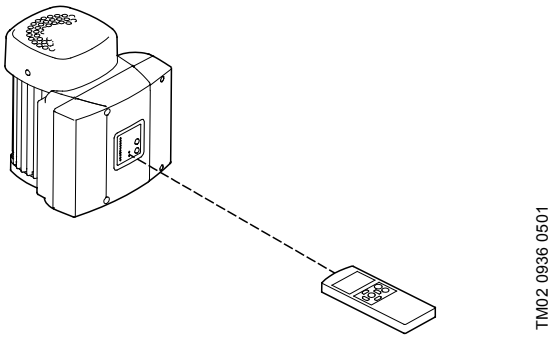


Fig. 31 R100 kommunikerer med pumpen ved hjælp af infrarødt lys

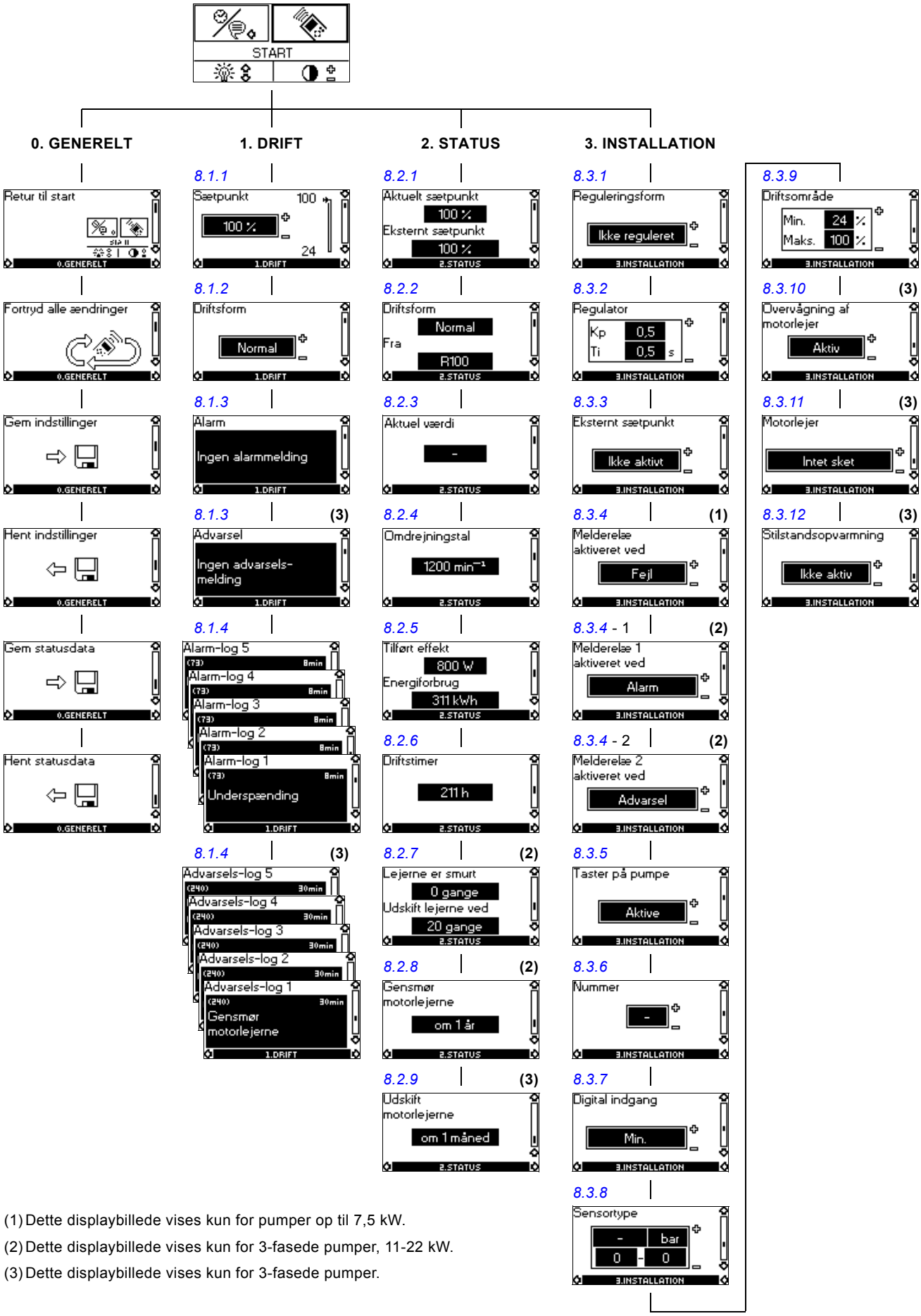
Ved kommunikation skal R100 rettes mod betjeningspanelet. Når R100 kommunikerer med pumpen, vil den røde signallampe blinke hurtigt. Bliv ved med at rette R100 mod betjeningspanelet indtil den røde diode holder op med at blinke.

R100 giver adgang til indstilling og statusvisninger for pumpen.

Displaybillederne er opdelt i fire parallelle menuer, fig. 32:

0. GENERELT (se betjeningsvejledning for R100)
1. DRIFT
2. STATUS
3. INSTALLATION

Tallet over hver enkelt displaybillede i fig. 32 refererer til det afsnit hvor displayet bliver beskrevet.



(1) Dette displaybillede vises kun for pumper op til 7,5 kW.

(2) Dette displaybillede vises kun for 3-fasede pumper, 11-22 kW.

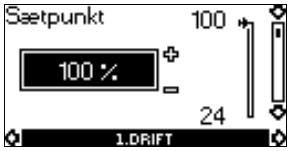
(3) Dette displaybillede vises kun for 3-fasede pumper.

Fig. 32 Menuoversigt

8.1 Menu DRIFT

Dette er det første displaybillede i denne menu:

8.1.1 Sætpunkt



- Indstillet sætpunkt
- Aktuelt sætpunkt
- Aktuel værdi

Indstil det ønskede sætpunkt i dette displaybillede.

I styrings-/reguleringsform **reguleret** svarer indstillingsområdet til sensorens måleområde, fx 0 til 25 m.

I styrings-/reguleringsform **ikke-reguleret** indstilles sætpunktet i % af den maksimale ydelse. Indstillingsområdet ligger imellem min. og maks. kurverne.

Hvis pumpen er tilsluttet et eksternt sætpunktssignal, vil værdien i dette displaybillede være maksimumsværdien for det eksterne sætpunktssignal. Se afsnit *12. Eksternt sætpunktssignal*.

Sætpunkt og eksternt signal

Sætpunktet kan ikke indstilles hvis pumpen reguleres af eksterne signaler (*Stop*, *Min. kurve* eller *Maks. kurve*). R100 vil give denne advarsel: *Eksternt styret!*
Kontrollér om pumpen er stoppet via klemme 2-3 (åbent kredsløb) eller indstillet til min. eller maks. via klemme 1-3 (lukket kredsløb).

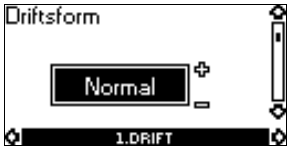
Se afsnit *10. Indstillingernes prioritet*.

Sætpunkt og buskommunikation

Sætpunktet kan heller ikke indstilles hvis pumpen reguleres fra et eksternt styringssystem via buskommunikation. R100 vil give denne advarsel: *Styret af bus!*
Buskommunikationen kan omgås ved at afmontere busforbindelsen.

Se afsnit *10. Indstillingernes prioritet*.

8.1.2 Driftsform



Indstil én af følgende driftsformer:

- *Maks*.
- ***Normal*** (drift)
- *Min.*
- *Stop*.

Driftsformerne kan indstilles uden at ændre sætpunktsindstillingen.

8.1.3 Fejlmeldinger

På E-pumper kan fejl udløse to slags melding: alarm eller advarsel.

En "alarm"-fejl vil fremkalde en alarmmelding på R100 og få pumpen til at skifte driftsform, typisk til stop. Men for nogle fejl som fremkalder alarmmelding vil pumpen fortsætte driften, selv om der er en alarm.

En "advarsels"-fejl vil fremkalde en advarselsmelding på R100, men pumpen vil ikke skifte driftsform eller styrings-/reguleringsform.

Bemærk Meldingen "Advarsel" gælder kun for 3-fasede pumper.

Alarm



I tilfælde af alarm vil årsagen fremgå af dette displaybillede.

Følgende årsager vil kunne forekomme:

- *Ingen alarmmelding*
- *For høj motortemperatur*
- *Underspænding*
- *Netspændingsasymmetri* (11-22 kW)
- *Overspænding*
- *For mange genstarter* (efter fejl)
- *Overlast*
- *Underlast* (11-22 kW)
- *Sensorsignal uden for signalområde*
- *Sætpunktssignal uden for signalområde*
- *Ekstern fejl*
- *Anden fejl*.

Hvis pumpen er indstillet til manuel genstart, kan en alarmmelding afstilles i dette displaybillede hvis årsagen til fejlen er forsvundet.

Advarsel (kun 3-fasede pumper)



I tilfælde af advarsel vil årsagen fremgå af dette displaybillede.

Følgende årsager vil kunne forekomme:

- *Ingen advarselsmelding*
- *Sensorsignal uden for signalområde*
- *Gensmør motorlejerne* (kun 11-22 kW), se afsnit *18.2 Gensmøring af motorlejer*
- *Udskift motorlejerne*, se afsnit *18.3 Udskiftning af motorlejer*
- *Udskift varistoren* (kun 11-22 kW), se afsnit *18.4 Udskiftning af varistoren (kun 11-22 kW)*.

En advarselsmelding vil forsvinde automatisk når fejlen er blevet afhjulpet.

8.1.4 Fejl-log

R100 har en log-funktion for begge fejltyper, alarm og advarsel.

Alarm-log



I tilfælde af "alarm"-fejl vil de sidste fem alarmmeldinger fremgå af alarm-loggen. "Alarm-log 1" viser den seneste fejl, "Alarm-log 2" viser den næstsidste fejl, osv.

Eksemplet ovenfor giver disse informationer:

- alarmmeldingen *underspænding*
- fejlkoden *(73)*
- det antal minutter hvor pumpen har været tilsluttet strømforsyningen efter at fejlen opstod, *8 min*.

Advarsels-log (kun 3-fasede pumper)



I tilfælde af "advarsels"-fejl vil de sidste fem advarselsmeldinger fremgå af advarsels-loggen. "Advarsels-log 1" viser den seneste fejl, "Advarsels-log 2" viser den næstsidste fejl, osv.

Eksemplet ovenfor giver disse informationer:

- advarselsmeldingen *Gensmør motorlejerne*
- fejlkoden *(240)*
- det antal minutter hvor pumpen har været tilsluttet strømforsyningen efter at fejlen opstod, *30 min*.

8.2 Menu STATUS

I denne menu vises udelukkende statusbilleder. Det er ikke muligt at ændre eller indstille værdier.

De viste værdier er de værdier som var gældende da R100 sidst kommunikerede med pumpen. Hvis en statusværdi skal opdateres, ret R100 imod betjeningspanelet og tryk "OK".
Ønskes en parameter, f.eks. omdrejningstal, udlæst kontinuerligt, hold da "OK"-knappen inde så længe den pågældende parameter ønskes overvåget.

Tolerancen på de enkelte visninger er angivet under hvert billede. Tolerancerne er vejledende og angivet i % af parametrenes maksimumværdier.

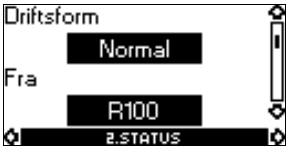
8.2.1 Aktuelt sætpunkt



Tolerance: ± 2 %

Displaybilledet viser det aktuelle sætpunkt og det eksterne sætpunkt i % af området mellem minimumsværdien og det indstillede sætpunkt. Se afsnit *12. Eksternt sætpunktssignal*.

8.2.2 Driftsform



Dette displaybillede viser den aktuelle driftsform (*Stop*, *Min.*, *Normal* (drift) eller *Maks.*). Derudover viser det hvorfra denne driftsform blev valgt (*R100*, *Pumpe*, Bus eller *Ekstern*).

8.2.3 Aktuel værdi



Dette displaybillede viser den værdi som faktisk måles af en tilsluttet sensor.

Hvis der ikke er tilsluttet en sensor til pumpen, vil der blive vist "-" i displaybilledet.

8.2.4 Omdrejningstal



Tolerance: ± 5 %

Pumpens aktuelle omdrejningstal vil fremgå af dette displaybillede.

8.2.5 Tilført effekt og energiforbrug

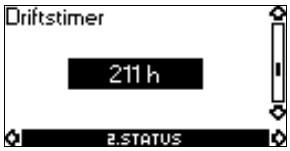


Tolerance: ± 10 %

Displaybilledet viser den aktuelt tilførte effekt fra nettet. Effekten vises i W eller kW.

Pumpens energiforbrug fremgår også af dette displaybillede. Tallet for energiforbrug er en akkumuleret værdi beregnet fra pumpens fødsel, og den kan ikke nulstilles.

8.2.6 Driftstimer



Tolerance: ± 2 %

Værdien for driftstimer er en akkumuleret værdi, og den kan ikke nulstilles.

8.2.7 Smørestatus for motorens lejer (kun 11-22 kW)



Af displaybilledet fremgår hvor mange gange motorens lejer er blevet smurt og hvornår lejerne skal skiftes.

Når motorens lejer er blevet smurt, skal denne handling bekræftes i menuen INSTALLATION. Se afsnit *8.3.11 Sådan bekræftes gensmøring/udskiftning af motorlejer (kun 3-fasede pumper)*. Når gensmøringen er blevet bekræftet, vil tallet i displaybilledet ovenfor blive forøget med én.

8.2.8 Tid til gensmøring af motorens lejer (kun 11-22 kW)



Af displaybilledet fremgår det hvornår motorens lejer skal smøres. Regulatoren overvåger pumpens driftsmønster og beregner tiden mellem smøring af lejerne. Hvis driftsmønsteret ændrer sig, vil den beregnede tid til gensmøring også blive ændret.

Disse værdier kan vises i displaybilledet:

- *om 2 år*
- *om 1 år*
- *om 6 måneder*
- *om 3 måneder*
- *om 1 måned*
- *om 1 uge*
- *Nu!*

8.2.9 Tid til udskiftning af motorens lejer (kun 3-fasede pumper)

Når motorens lejer er blevet gensmurt et fastsat antal gange som er lagret i regulatoren, vil displaybilledet i afsnit *8.2.8 Tid til gensmøring af motorens lejer (kun 11-22 kW)* blive erstattet af displaybilledet nedenfor.



Af displaybilledet fremgår det hvornår motorens lejer skal udskiftes. Regulatoren overvåger pumpens driftsmønster og beregner tiden mellem udskiftning af lejerne.

Disse værdier kan vises i displaybilledet:

- *om 2 år*
- *om 1 år*
- *om 6 måneder*
- *om 3 måneder*
- *om 1 måned*
- *om 1 uge*
- *Nu!*

8.3 Menu INSTALLATION

8.3.1 Styrings-/reguleringsform



Vælg én af følgende styrings-/reguleringsformer (se fig. 24):

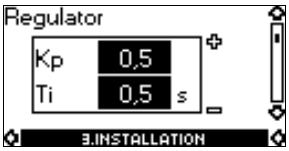
- *Reguleret*
- ***Ikke-reguleret***.

For indstilling af den ønskede ydelse, se afsnit *8.1.1 Sætpunkt*.

Bemærk Hvis pumpen er tilsluttet en bus, kan der ikke vælges styrings-/reguleringsform med R100. Se afsnit *13. Bussignal*.

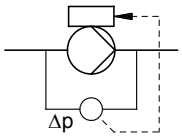
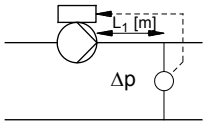
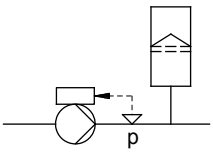
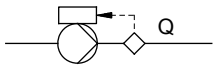
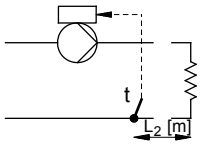
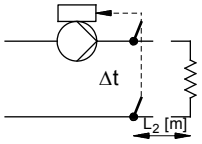
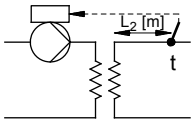
8.3.2 Regulator

E-pumper har fabriksindstilling for forstærkning (K_p) og integraltid (T_i). Men hvis fabriksindstillingen ikke er den optimale indstilling, kan forstærkningen og integraltiden ændres i displaybilledet nedenfor.



- Forstærkningen (K_p) kan indstilles inden for området *0,1* til *20*.
- Integraltiden kan indstilles inden for området *0,1* til *3600 s*. Hvis der er valgt *3600 s*, vil regulatoren fungere som en P-regulator.
- Derudover kan regulatoren indstilles til omvendt regulering hvilket vil sige at hvis sætpunktet øges, så sænkes omdrejningstallet. I tilfælde af omvendt regulering skal forstærkningen (K_p) indstilles i området *-0,1* til *-20*.

Tabellen nedenfor angiver anbefalede indstillinger af regulatoren:

System/anvendelse	K_p Varme-anlæg[1)]	K_p Køle-anlæg[2)]	T_i
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. I varmeanlæg vil en forøgelse af pumpens ydelse medføre en **stigning** i temperaturen ved sensoren.
2. I køleanlæg vil en forøgelse af pumpens ydelse medføre et **fald** i temperaturen ved sensoren.

L_1 = Afstand i [m] mellem pumpen og sensoren.

L_2 = Afstand i [m] mellem varmeveksleren og sensoren.

Sådan indstilles PI-regulatoren

Til de fleste anvendelser vil fabriksindstillingen af regulatorkonstanterne K_p og T_i sikre optimal pumpedrift. Men i nogle anvendelser kan en justering af regulatoren være påkrævet.

Fremgangsmåde:

1. Øg forstærkningen (K_p) indtil motoren bliver ustabil. Ustabilitet kan konstateres ved at iagttage om den målte værdi begynder at svinge. Derudover kan ustabilitet høres eftersom motoren begynder at pendle.
   Nogle anlæg, fx temperaturreguleringer, reagerer langsomt hvilket betyder at der kan gå adskillige minutter før motoren bliver ustabil.
2. Indstil forstærkningen (K_p) til halvdelen af den værdi som gjorde motoren ustabil. Dette er den korrekte indstilling af forstærkning.
3. Reducér integraltiden (T_i) indtil motoren bliver ustabil.
4. Indstil integraltiden (T_i) til det dobbelte af den værdi som gjorde motoren ustabil. Dette er den korrekte indstilling af integraltiden.

Tommelfingerregler:

- Hvis regulatoren reagerer for langsomt, øg K_p.
- Hvis regulatoren pendler eller er ustabil, dæmp anlægget ved at reducere K_p eller øge T_i.

8.3.3 Eksternt sætpunkt



Indgangen for eksternt sætpunktssignal kan indstilles til forskellige signaltyper.

Vælg én af følgende typer:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Ikke aktivt***.

Hvis der er valgt *Ikke aktivt*, vil det sætpunkt som er indstillet med R100 være gældende.

Hvis en af signaltyperne er valgt, vil det aktuelle sætpunkt være påvirket af det signal som er sluttet til den eksterne sætpunktsindgang. Se afsnit *12. Eksternt sætpunktssignal*.

8.3.4 Melderelæ

Pumper op til 7,5 kW har ét melderelæ. Fabriksindstillingen for relæet er *Fejl*.

Pumper på 11-22 kW har to melderelæer. Melderelæ 1 er fabriksindstillet til *Alarm* og melderelæ 2 til *Advarsel*.

Vælg i et af displaybillederne nedenfor i hvilken driftssituation melderelæet skal aktiveres.

Op til 7,5 kW



- *Klar*
- ***Fejl***
- *Drift*
- *Pumpen kører* (kun 3-fasede pumper op til 7,5 kW)
- *Advarsel* (kun 3-fasede pumper op til 7,5 kW).

11-22 kW



- *Klar*
- ***Alarm***
- *Drift*
- *Pumpen kører*
- *Advarsel*
- *Gensmør.*

11-22 kW



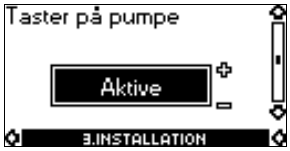
- *Klar*
- *Alarm*
- *Drift*
- *Pumpen kører*
- ***Advarsel***
- *Gensmør.*

Bemærk

Fejl og alarm dækker fejl som medfører en Alarm.
Advarsel dækker fejl som medfører en advarsel.
Gensmør dækker kun denne ene hændelse.
Forskellen mellem alarm og advarsel.
Se afsnit *8.1.3 Fejlmeldinger*.

For yderligere oplysninger, se afsnit *15. Signallamper og melderelæ*.

8.3.5 Taster på pumpen



Betjeningstasterne ⊛ og ⊛ på betjeningspanelet kan indstilles til disse værdier:

- ***Aktive***
- *Ikke aktive*.

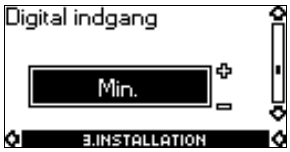
Når tasterne er indstillet til *Ikke aktive* (låst) har de ingen funktion. Indstil tasterne til *Ikke aktive* hvis pumpen skal reguleres via et eksternt styresystem.

8.3.6 Pumpenummer



Pumpen kan tildeles et nummer mellem 1 og 64. Hvis pumpen er tilsluttet en bus, skal pumpen tildeles et nummer.

8.3.7 Digital indgang



Pumpens digitale indgang (klemme 1, fig. 4, 8 eller 14) kan indstilles til forskellige funktioner.

Vælg én af følgende funktioner:

- ***Min***. (min. kurve)
- *Maks.* (maks. kurve).

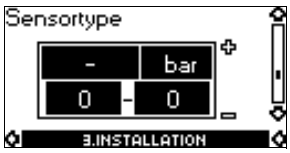
Den valgte funktion aktiveres ved at lukke kontakten mellem klemme 1 og 9. Se fig. 4, 8 og 14.

Se også afsnit *11.2 Digital indgang*.

***Min.*:**
Når indgangen aktiveres, vil pumpen køre i henhold til min. kurve.

***Maks.*:**
Når indgangen aktiveres, vil pumpen køre i henhold til maks. kurve.

8.3.8 Sensor

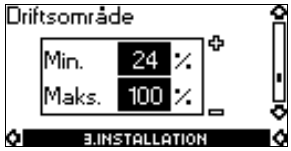


Indstilling af sensortype er kun relevant i tilfælde af reguleret drift.

Vælg blandt følgende værdier:

- Sensorens udgangssignal
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Sensorens måleenhed:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Sensorens måleområde.

8.3.9 Driftsområde



Sådan indstilles driftsområdet.

- Indstil min. kurven i området fra maks. kurven til 12 % af maksimumsydelsen. Pumpen er fabriksindstillet til 24 % af maksimumsydelsen.
- Indstil maks. kurven i området fra maksimumsydelsen (100 %) til min. kurven.

Området mellem min. og maks. kurven er driftsområdet.

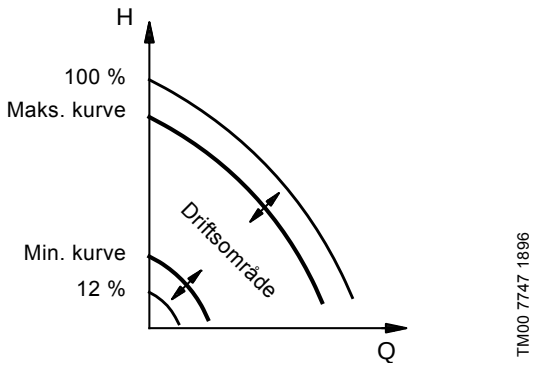


Fig. 33 Indstilling af min. og maks. kurver i % af maksimumsydelsen

8.3.10 Overvågning af motorlejer (kun 3-fasede pumper)



Overvågningsfunktionen for motorlejer kan indstilles til disse værdier:

- ***Aktiv***
- *Ikke aktiv*.

Når funktionen er indstillet til *Aktiv*, vil en tæller i regulatoren tælle hvor langt lejerne har kørt. Se afsnit *8.2.7 Smørestatus for motorens lejer (kun 11-22 kW)*.

Bemærk

Tælleren vil fortsætte med at tælle selv om funktionen bliver skiftet om til Ikke aktiv, men der vil ikke komme advarsel når det er tid for gensmøring.

Når funktionen skiftes tilbage til Aktiv igen, kan den opsummerede kørte afstand bruges til at beregne gensmøringstidspunktet.

8.3.11 Sådan bekræftes gensmøring/udskiftning af motorlejer (kun 3-fasede pumper)



Funktionen kan indstilles til disse værdier:

- *Gensmurt* (kun 11-22 kW)
- *Udskiftet*
- ***Intet sket***.

Når overvågningsfunktionen for motorlejer er *Aktiv*, vil regulatoren give en advarselsmelding når motorlejerne skal gensmøres eller udskiftes. Se afsnit *8.1.3 Fejlmeldinger*.

Når motorlejerne er blevet gensmurt eller udskiftet, bekræft da denne handling i displaybilledet ovenfor ved at trykke "OK".

Bemærk Værdien Gensmurt kan ikke vælges i et stykke tid efter at gensmøring er bekræftet.

8.3.12 Stilstandsopvarmning (kun 3-fasede pumper)



Stilstandsopvarmningsfunktionen kan indstilles til disse værdier:

- *Aktiv*
- ***Ikke aktiv***.

Når funktionen er indstillet til *Aktiv*, bliver der sat en lav pænding på motorviklingerne. Spændingen sikrer at der udvikles nok varme til at forhindre kondensvand i motoren.

9. Indstilling ved hjælp af PC Tool E-products

Andre opsætninger end dem som kan indstilles ved hjælp af R100, kræver brug af PC Tool E-products. Dette kræver desuden hjælp af en Grundfos-servicetekniker eller -ingeniør. Kontakt Deres lokale Grundfos-selskab for yderligere oplysninger.

10. Indstillingernes prioritet

Prioritering af indstillinger afhænger af to faktorer:

1. styringskilde
2. indstillinger.

1. Styringskilde

- Betjeningspanel
- R100
- Eksterne signaler (eksternt sætpunktssignal, digitale indgange, osv.)
- Kommunikation fra et andet styringssystem via bus

2. Indstillinger

- Driftsform *Stop*
- Driftsform *Maks.* (maks. kurve)
- Driftsform *Min.* (min. kurve)
- Indstilling af sætpunkt.

En E-pumpe kan styres af forskellige styringskilder samtidig, og hver af disse kilder kan indstilles forskelligt. Derfor er det nødvendigt at opstille en prioriteringsrækkefølge for styringskilder og indstillinger.

Bemærk Hvis to eller flere indstillinger aktiveres samtidig, vil pumpen køre i henhold til den funktion som har højest prioritet.

Prioritering af indstillinger uden buskommunikation

Prioritet	Betjeningspanel eller R100	Eksterne signaler
1	Stop	
2	Maks.	
3		Stop
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Indstilling af sætpunkt	Indstilling af sætpunkt

Eksempel: Hvis en E-pumpe er blevet sat til driftsform *Maks.* (maks. frekvens) via et eksternt signal, som f.eks. digitalindgangen, så kan betjeningspanelet eller R100 kun indstille E-pumpen til driftsformen *Stop*.

Prioritering af indstillinger med buskommunikation

Prioritet	Betjeningspanel eller R100	Eksterne signaler	Bus-kommunikation
1	Stop		
2	Maks.		
3		Stop	Stop
4			Maks.
5			Min.
6			Indstilling af sætpunkt

Eksempel: Hvis E-pumpen kører i henhold til et sætpunkt som er indstillet via buskommunikation, kan betjeningspanelet eller R100 sætte pumpen til driftsform *Stop* eller *Maks.*, og det eksterne signal kan kun indstille E-pumpen til driftsform *Stop*.

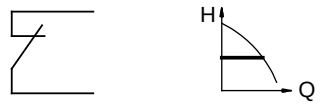
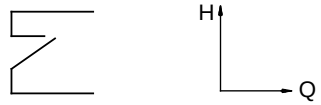
11. Eksterne tvangsstyringssignaler

Pumpen har indgange for eksterne signaler til følgende tvangsstyringsfunktioner:

- Start/stop af pumpe
- Digital funktion.

11.1 Indgang for start/stop

Funktionsdiagram: Indgang for start/stop

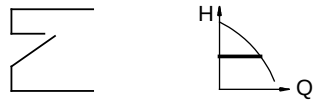
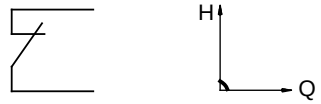
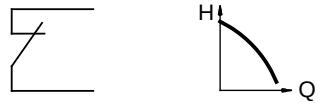
Start/stop (klemme 2 og 3)	
	**Normal drift**
	**Stop**

11.2 Digital indgang

Ved hjælp af R100 kan én af de følgende funktioner vælges for den digitale indgang:

- *Normal drift*
- *Min. kurve*
- *Maks. kurve.*

Funktionsdiagram: Indgang for digital funktion

Digital funktion (klemme 1 og 9)	
	**Normal drift**
	**Min. kurve**
	**Maks. kurve**

12. Eksternt sætpunktssignal

Ved at tilslutte en analog signalgiver til indgangen for sætpunktssignal (klemme 4) er det muligt at fjernindstille sætpunktet.

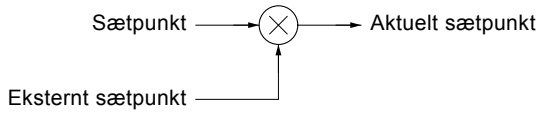


Fig. 34 Aktuelt sætpunkt er et produkt af sætpunktet og det eksterne sætpunkt (de to ganges med hinanden)

Vælg det aktuelle eksterne signal, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, ved hjælp af R100. Se afsnit *8.3.3 Eksternt sætpunkt*.

Hvis der vælges styrings-/reguleringsform **ikke-reguleret** med R100, kan pumpen styres af en hvilken som helst styring.

I styrings/reguleringsform **reguleret** kan sætpunktet indstilles eksternt i området fra $sensor_{min}$ til det sætpunkt der er indstillet på pumpen eller med R100.

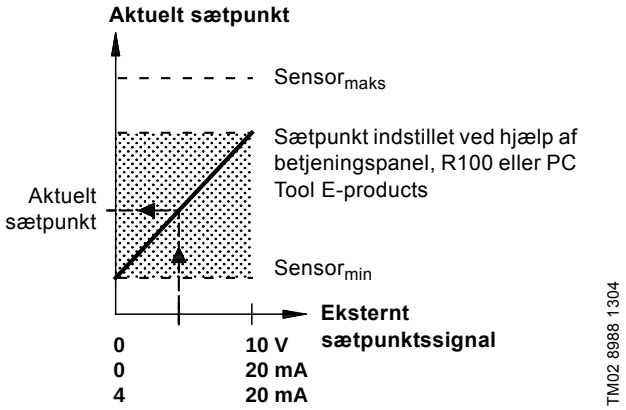


Fig. 35 Forholdet imellem det aktuelle sætpunkt og det eksterne sætpunktssignal i styrings/reguleringsform reguleret

Eksempel: Hvis $sensor_{min}$-værdien er 0 bar, det indstillede sætpunkt er 20 m og det eksterne sætpunkt er 80 %, vil det aktuelle sætpunkt være følgende:

$H_{aktuel} = (H_{sæt} - H_{maks}) \times \%_{eksternt\ sætpunkt} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

I styrings/reguleringsform **ikke-reguleret** kan sætpunktet indstilles eksternt i området fra min. kurven til det sætpunkt der er indstillet på pumpen eller med R100.

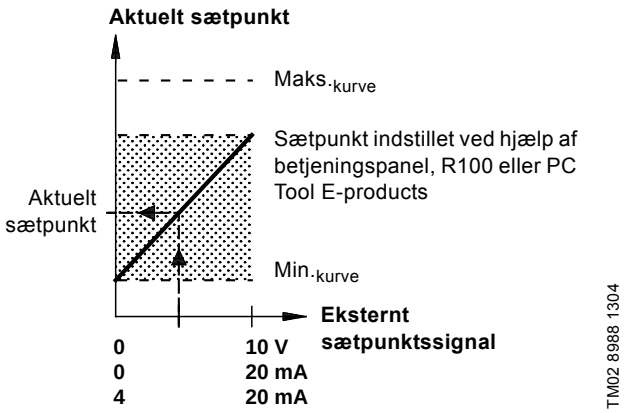


Fig. 36 Forholdet imellem det aktuelle sætpunkt og det eksterne sætpunktssignal i styrings-/reguleringsform åben sløjfe

13. Bussignal

Pumpen giver mulighed for seriel kommunikation via en RS-485-indgang. Kommunikationen sker i henhold til Grundfos' busprotokol, GENIbus protokol, og giver mulighed for tilslutning til et CTS-anlæg eller et andet eksternt styresystem.

Driftsparametre, såsom sætpunkt, driftsform, osv. kan fjernindstilles ved hjælp af bussignalet. Samtidig kan pumpen afgive statusoplysninger om vigtige parametre, såsom aktuel værdi for styringsparameteren, indgangseffekt, fejlmeldinger, osv.

Kontakt Grundfos for nærmere oplysninger.

Bemærk Hvis der bruges bussignal, vil det tilgængelige antal indstillinger via R100 blive reduceret.

14. Andre busstandarder

Grundfos tilbyder forskellige busløsninger med kommunikation i henhold til andre standarder.

Kontakt Grundfos for nærmere oplysninger.

15. Signallamper og melderelæ

Pumpens driftstilstand vises af den grønne og den røde signallampe på pumpens betjeningspanel og inden i klemkassen. Se fig. 37 og 38.

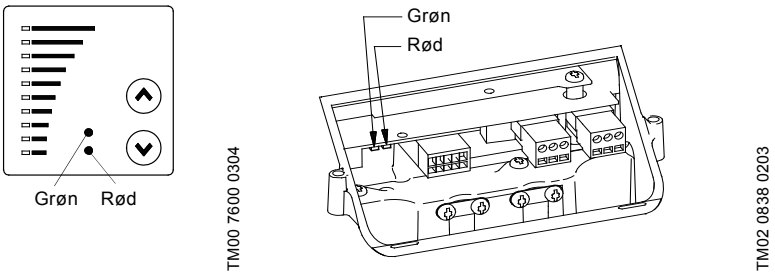


Fig. 37 Signallampernes placering på 1-fasede pumper

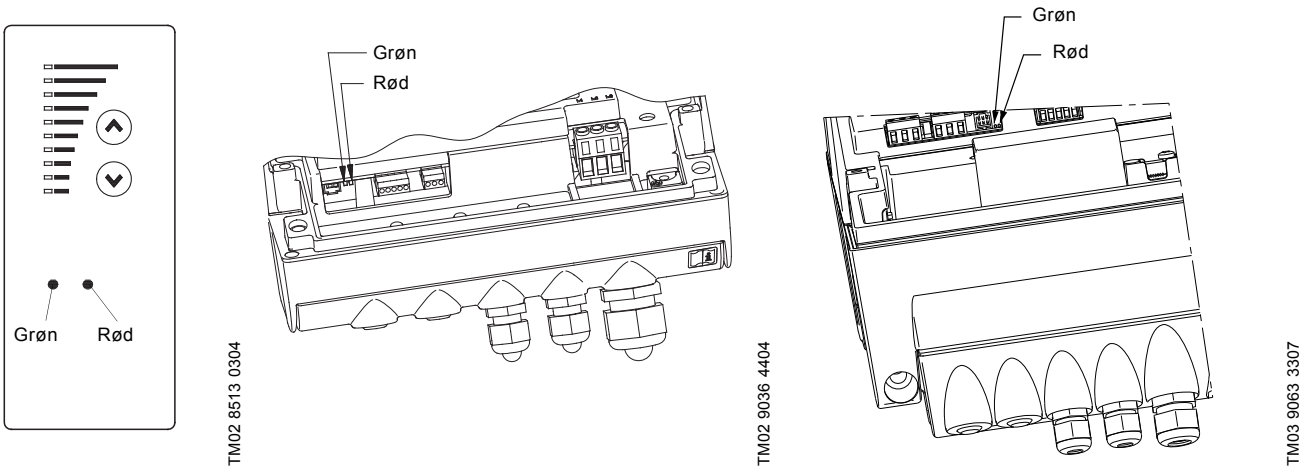
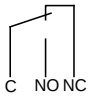
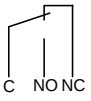
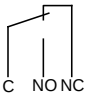


Fig. 38 Signallampernes placering på 3-fasede pumper

Endvidere har pumpen en udgang for et potentialfrit signal via et internt relæ.

Melderelæets udgangsværdier fremgår af afsnit *8.3.4 Melderelæ*.

De to signallampers og melderelæets funktioner fremgår af tabellen nedenfor:

Signallamper		Melderelæ aktiveret ved:				Beskrivelse
Fejl (rød)	**Drift (grøn)**	**Fejl/Alarm, Advarsel og Gensmør**	**Drift**	**Klar**	**Pumpen kører**	
Lyser ikke	Lyser ikke					Strømforsyningen er blevet afbrudt.
Lyser ikke	Lyser konstant					Pumpen kører.
Lyser ikke	Blinker					Pumpen er indstillet til stop.
Lyser konstant	Lyser ikke					Pumpen er blevet stoppet på grund af *Fejl/Alarm* eller den kører med en *Advarsels*- eller *Gensmør*-melding. Hvis pumpen blev stoppet, vil genstart blive forsøgt (det kan være nødvendigt at genstarte pumpen ved at afstille *Fejl*-meldingen).
Lyser konstant	Lyser konstant					Pumpen kører, men den har eller har haft en *Fejl/Alarm* der tillader pumpen at fortsætte driften, eller den kører med en *Advarsels*- eller *Gensmør*-melding. Ved fejlårsagen "sensorsignal uden for signalområde" vil pumpen fortsætte på maks. kurven, og fejlmeldingen kan ikke afstilles før signalet er inden for signalområdet. Ved fejlårsagen "sætpunktssignal uden for signalområde" vil pumpen fortsætte på min. kurven, og fejlmeldingen kan ikke afstilles før signalet er inden for signalområdet.
Lyser konstant	Blinker					Pumpen er indstillet til stop, men den er blevet stoppet på grund af en *Fejl*.

Sådan afstilles en fejlmelding

En fejlmelding kan afstilles på én af følgende måder:

- Tryk kortvarigt på tasten ⌃ eller ⌄ på pumpen. Dette vil ikke ændre indstillingen af pumpen.
  En fejlmelding kan ikke afstilles ved hjælp af ⌃ eller ⌄ hvis tasterne er låst.
- Afbryd strømforsyningen indtil signallamperne er slukket.
- Afbryd den eksterne start/stop-indgang, og tilslut den igen.
- Brug R100. Se afsnit *8.1.3 Fejlmeldinger*.

Når R100 kommunikerer med pumpen, vil den røde signallampe blinke hurtigt.

16. Isolationsmodstand

Op til 7,5 kW

Forsigtig Mål ikke isolationsmodstanden i motorviklinger eller i en installation som omfatter E-pumper med højspændingsmegningsudstyr da dette kan beskadige den indbyggede elektronik.

11-22 kW

Forsigtig Mål ikke isolationsmodstanden i en installation som omfatter E-pumper med højspændingsmegningsudstyr da dette kan beskadige den indbyggede elektronik.

Motorlederne kan afmonteres separat så motorviklingerns isolationsmodstand kan testes.

17. Nøddrift (kun 11-22 kW)

Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.

Hvis pumpen er stoppet og den ikke starter igen efter at du har gennemgået de normale afhjælpningsprocedurer, kan årsagen være fejl i frekvensomformeren. Hvis det er tilfældet, er det muligt at etablere nøddrift med pumpen.

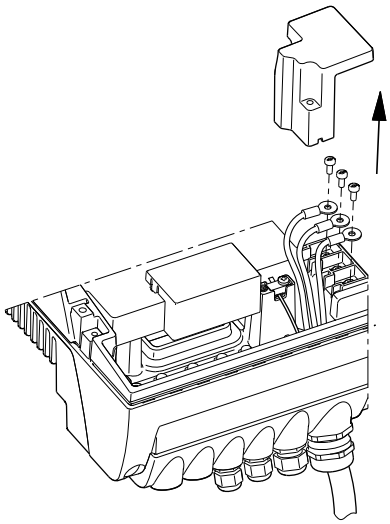
Men før du skifter til nøddrift, anbefaler vi at du kontrollerer disse punkter:

- Kontrollér at netforsyningen er ok.
- Kontrollér at styringssignalerne virker (start/stop-signaler).
- Kontrollér at alle alarmer er blevet afstillet.
- Foretag en modstandstest af motorviklingerne (afmontér motorlederne fra klemkassen).

Hvis pumpen stadig ikke starter, er frekvensomformeren defekt.

Etablér nøddrift på følgende måde:

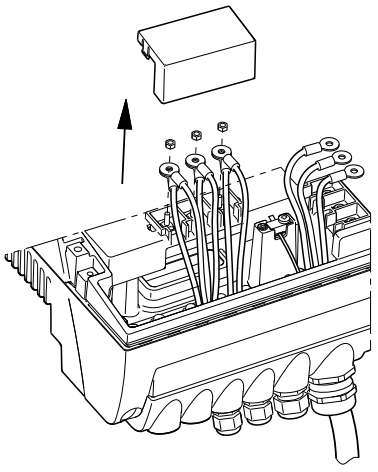
1. Afmontér de tre netforsyningsledere, L1, L2, L3, fra klemkassen, men lad beskyttelseslederen/-ne sidde i PE-klemmen/-klemmerne.



TM03 8607 2007

Fig. 39 Afmontering af netforsyningsledere

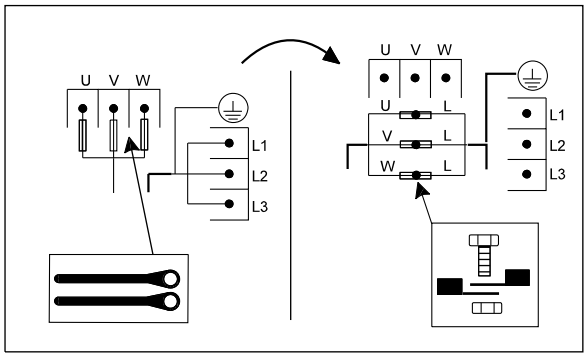
2. Afmontér motorens forsyningskabler, U/W1, V/U1, W/V1, fra klemkassen.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Afmontering af motorens forsyningskabler

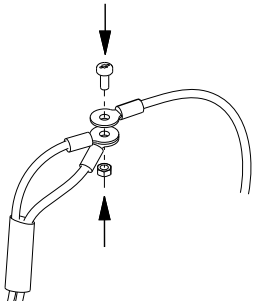
3. Forbind lederne som vist i fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Omkobling af en E-pumpe fra normal drift til nøddrift

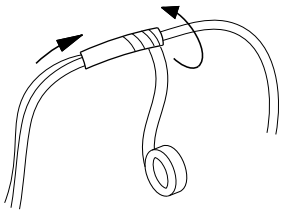
Brug skruerne fra netforsyningsklemmerne og møtrikkerne fra motorkablets klemmer.



TM03 9121 3407

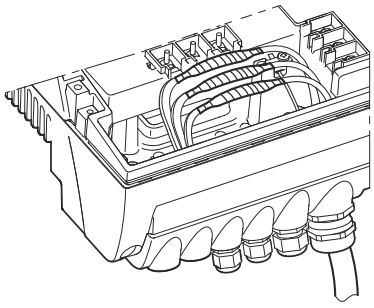
Fig. 42 Tilslutning af lederne

4. Isolér de tre ledere fra hinanden ved hjælp af isolerbånd eller lignende.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Isolering af ledere



TM03 9123 3407

Fig. 44 Isolerede ledere

Advarsel

Gå ikke uden om frekvensomformeren ved at forbinde netforsyningslederne til U-, V- og W-klemmerne.

Dette kan forårsage farlige situationer for medarbejdere da netforsyningens højspændingspotentiale kan overføres til klemkassekomponenter som man kan komme i berøring med.

Forsigtig Kontrollér omdrejningsretningen når du starter op efter skift til nøddrift.

18. Vedligeholdelse og service

18.1 Rengøring af motoren

Hold motorens køleribber og ventilatorvinger rene for at sikre tilstrækkelig køling af motoren og elektronikken.

18.2 Gensmøring af motorlejer

Pumper op til 7,5 kW

Motorlejerne er af den lukkede type og er levetidssmurt. Lejerne kan ikke gensmøres.

Pumper på 11-22 kW

Motorlejerne er af den åbne type og skal gensmøres regelmæssigt.
Motorlejerne er forsmurt ved levering. Den indbyggede lejeovervågningsfunktion giver en advarselsmelding på R100 når motorlejerne skal gensmøres.

Bemærk Afmontér den nederste prop i motorflangen og proppen i lejedækslet før gensmøring for at sikre at gammel og overskydende fedt kan komme ud.

Byggestørrelse	Fedtmængde [ml]	
	Drivsiden (DE)	Ventilatorsiden (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Ved første gensmøring skal der bruges dobbelt mængde fedt da smørekanalen endnu er tom.

Den anbefalede fedttype er polycarbamid-baseret smørefedt.

18.3 Udskiftning af motorlejer

3-fasede motorer har indbygget lejeovervågningsfunktion som giver en advarselsmelding på R100 når motorlejerne skal udskiftes.

18.4 Udskiftning af varistoren (kun 11-22 kW)

Varistoren beskytter pumpen mod netspændingsspidser. Hvis der forekommer spændingsspidser, bliver varistoren slidt over tid og vil skulle udskiftes. Jo flere spidser, jo hurtigere bliver varistoren slidt. Når det er tid til at udskifte varistoren, vil R100 og PC Tool E-products angive dette som en advarsel.

Varistoren skal udskiftes af en Grundfos-tekniker. Kontakt det lokale Grundfos-selskab for hjælp.

18.5 Servicedele og servicesæt

For yderligere oplysninger om servicedele og servicesæt, klik ind på www.Grundfos.com, vælg land, og vælg WebCAPS.

19. Tekniske data - 1-fasede pumper

19.1 Forsyningsspænding

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Anbefalet sikringsstørrelse

Motorstørrelser op til 1,1 kW: Maks. 10 A.

Sikringen kan enten være en standardsikring, en træg sikring eller en hurtigvirkende sikring.

19.2 Overbelastningsbeskyttelse

E-motorens overbelastningsbeskyttelse har samme karakteristik som et almindeligt motorværn. Eksempelvis kan E-motoren modstå en overbelastning på 110 % af I_{nom} i 1 min.

19.3 Lækstrøm

Lækstrøm til jord < 3,5 mA.

Lækstrømme måles i henhold til EN 61800-5-1.

19.4 Indgange/udgange

Start/stop

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sætpunktssignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 100 m.
- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Sensorsignaler

- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Interne strømforsyninger

- 10 V strømforsyning til eksternt potentiometer:
  Maks. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.
- 24 V strømforsyning til sensorer:
  Maks. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.

Melderelæudgang

Potentialfri skiftekontakt.
Maks. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

Busindgang

Grundfos busprotokol, GENIbus-protokol, RS-485.
Skærmet 3-leder-kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

20. Tekniske data - 3-fasede pumper op til 7,5 kW

20.1 Forsyningsspænding

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Anbefalede sikringsstørrelser

Motorstørrelser fra 0,55 til 5,5 kW: Maks. 16 A.
Motorstørrelse 7,5 kW: Maks. 32 A.

Sikringen kan enten være en standardsikring, en træg sikring eller en hurtigvirkende sikring.

20.2 Overbelastningsbeskyttelse

E-motorens overbelastningsbeskyttelse har samme karakteristik som et almindeligt motorværn. Eksempelvis kan E-motoren modstå en overbelastning på 110 % af I_{nom} i 1 min.

20.3 Lækstrøm

Motorstørrelse [kW]	Lækstrøm [mA]
0,55 til 3,0 (forsyningsspænding < 460 V)	< 3,5
0,55 til 3,0 (forsyningsspænding > 460 V)	< 5
4,0 til 5,5	< 5
7,5	< 10

Lækstrømme måles i henhold til EN 61800-5-1.

20.4 Indgange/udgang

Start/stop

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sætpunktssignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 100 m.
- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Sensorsignaler

- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Interne strømforsyninger

- 10 V strømforsyning til eksternt potentiometer:
  Maks. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.
- 24 V strømforsyning til sensorer:
  Maks. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.

Melderelæudgang

Potentialfri skiftekontakt.
Maks. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

Busindgang

Grundfos busprotokol, GENIbus-protokol, RS-485.
Skærmet 3-leder-kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

21. Tekniske data - 3-fasede pumper, 11-22 kW

21.1 Forsyningsspænding

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Anbefalede sikringsstørrelser

Motorstørrelse [kW]		Maks. [A]
2-polet	4-polet	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Sikringen kan enten være en standardsikring, en træg sikring eller en hurtigvirkende sikring.

21.2 Overbelastningsbeskyttelse

E-motorens overbelastningsbeskyttelse har samme karakteristik som et almindeligt motorværn. Eksempelvis kan E-motoren modstå en overbelastning på 110 % af I_{nom} i 1 min.

21.3 Lækstrøm

Lækstrøm > 10 mA.

Lækstrømme måles i henhold til EN 61800-5-1.

21.4 Indgange/udgang

Start/stop

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sætpunktssignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 100 m.
- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Sensorsignaler

- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Interne strømforsyninger

- 10 V strømforsyning til eksternt potentiometer:
  Maks. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.
- 24 V strømforsyning til sensorer:
  Maks. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.

Melderelæudgang

Potentialfri skiftekontakt.
Maks. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

Busindgang

Grundfos busprotokol, GENIbus-protokol, RS-485.
Skærmet 3-leder-kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

22. Øvrige tekniske data

EMC (elektromagnetisk kompatibilitet i henhold til EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emission/immunitet</th></tr>
<tr><th>2-polet</th><th>4-polet</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="10">Emission:
Motorerne må installeres i beboelseskvarterer (første driftsmiljø), ubegrænset distribution, svarende til CISPR11, gruppe 1, klasse B.

Immunitet:
Motorerne opfylder kravene for både første og andet driftsmiljø.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td><td></td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emission:
Motorerne er kategori 3, svarende til CISPR11, gruppe 2, klasse A, og de må installeres i industrikvarterer (andet driftsmiljø).
Hvis motorerne bliver forsynet med et eksternt Grundfos EMC-filter, er de kategori 2, svarende til CISPR11, gruppe 1, klasse A, og de må installeres i beboelseskvarterer (første driftsmiljø).

Advarsel
Når motorerne er installeret i beboelseskvarterer, kan det være nødvendigt at træffe supplerende foranstaltninger, da motorerne kan forårsage radiostøj.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Motorstørrelserne 11, 18,5 og 22 kW overholder EN 61000-3-12 forudsat at kortslutningseffekten ved grænsefladen mellem brugerens elinstallation og elforsyningsnettet er større end eller lig med de værdier som er angivet nedenfor. Det er installatørens eller brugerens ansvar, om nødvendigt ved at rådføre sig med elforsyningsselskabet, at sikre at motoren tilsluttes en strømforsyning med en kortslutningseffekt som er større end eller lig med disse værdier:

Motorstørrelse [kW]	Kortslutningseffekt [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Bemærk 15 kW-motorer overholder ikke EN 61000-3-12.

Hvis der installeres et passende harmonisk filter mellem motoren og strømforsyningen, reduceres den harmoniske strøm for 11-22 kW-motorer. På denne måde vil 15 kW-motorer overholde EN 61000-3-12.

Immunitet:
Motorerne opfylder kravene for både første og andet driftsmiljø.

Kontakt Grundfos for yderligere oplysninger.

Kapslingsklasse

- 1-fasede pumper: IP55 (IEC 34-5).
- 3-fasede pumper, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- 3-fasede pumper, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Isolationsklasse

F (IEC 85).

Omgivelsestemperatur

Under drift:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C uden belastningsreduktion.

Under opbevaring/transport:

- -30 °C til +60 °C (op til 7,5 kW)
- -25 °C til +70 °C (11-22 kW).

Relativ luftfugtighed

Maks. 95 %.

Lydtryksniveau

1-fasede pumper:

< 70 dB(A).

3-fasede pumper:

Motor	Hastighed angivet på typeskilt [min^{-1}]		Lydtryksniveau [dB(A)]
[kW]	2-polet	4-polet	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Bortskaffelse

Dette produkt eller dele deraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde:

1. Brug de offentlige eller godkendte, private renovations-ordninger.
2. Hvis det ikke er muligt, kontakt nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

Ret til ændringer forbeholdes.

Tõlge ingliskeelsest originaalist.

SISUKORD

		Lk.
1.	**Selles dokumendis kasutatud sümbolid**	**145**
2.	**Üldinfo**	**145**
3.	**Üldine kirjeldus**	**145**
3.1	Seaded	145
3.2	Kaksikpumbad	145
4.	**Montaaž**	**146**
4.1	Mootori jahutus	146
4.2	Välispaigaldus	146
5.	**Elektriühendused**	**146**
5.1	Kaabli nõuded	146
5.2	Elektriühendused - ühefaasilised pumbad	146
5.3	Elektriühendused - kolmefaasilised pumbad kuni 7,5 kw	148
5.4	Elektriühendused - kolmefaasilised pumbad, 11-22 kW	150
5.5	Signaalikaablid	153
5.6	Võrguühenduse kaabel	153
5.7	Sidekaabel TPED pumpadele	153
6.	**Režiimid**	**154**
6.1	Režiimide ülevaade	154
6.2	Töörežiim	154
6.3	Juhtimisrežiim	155
6.4	Tehaseseadistus	155
7.	**Seadistamine juhtimispaneelilt**	**155**
7.1	Seadeväärtuse seadmine	156
7.2	Maks. karakteristikule seadmine	156
7.3	Min. karakteristikule seadmine	156
7.4	Pumba käivitamine/peatamine	156
8.	**Seadistamine R100 abil**	**156**
8.1	Menüü TÖÖ	158
8.2	Menüü STAATUS	159
8.3	Menüü PAIGALDUS	160
9.	**Seadistamine PC Tool E-products abil**	**163**
10.	**Seadistuste prioriteedid**	**163**
11.	**Välise sundjuhtimise signaalid**	**164**
11.1	Start/stopp sisend	164
11.2	Digitaalsisend	164
12.	**Välise seadeväärtuse signaal**	**164**
13.	**Andmesidevõrk**	**165**
14.	**Teised siinistandardid**	**165**
15.	**Indikaatortuled ja signaalrelee**	**165**
16.	**Isolatsioonitakistus**	**166**
17.	**Töö avariirežiimis (ainult 11-22 kW)**	**167**
18.	**Ekspluatatsioon ja hooldus**	**168**
18.1	Mootori puhastamine	168
18.2	Mootorilaagrite määrimine	168
18.3	Mootorilaagrite asendamine	168
18.4	Varistori asendamine (ainult 11-22 kW)	168
18.5	Varuosad ja varuosade komplektid	168
19.	**Tehnilised andmed - ühefaasilised pumbad**	**168**
19.1	Toitepinge	168
19.2	Ülekoormuskaitse	168
19.3	Lekkevool	168
19.4	Sisendid/väljundid	168
20.	**Tehnilised andmed - kolmefaasilised pumbad kuni 7,5 kW**	**169**
20.1	Toitepinge	169
20.2	Ülekoormuskaitse	169
20.3	Lekkevool	169
20.4	Sisendid/väljundid	169
21.	**Tehnilised andmed - kolmefaasilised pumbad, 11-22 kW**	**169**
21.1	Toitepinge	169
21.2	Ülekoormuskaitse	169
21.3	Lekkevool	169
21.4	Sisendid/väljundid	170
22.	**Teised tehnilised andmed**	**170**
23.	**Utiliseerimine**	**172**



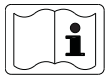
Hoiatus

Enne paigaldamist lugege käesolevat paigaldus- ja kasutusjuhendit. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja hea tava nõuetele.

1. Selles dokumendis kasutatud sümbolid



Hoiatus



Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada töötaja trauma!



Hoiatus

Toote pind võib põhjustada põletushaavu või vigastusi!

Ettevaatust — Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada seadmete talitlushäire või purunemise!

Märkus — Märkused või juhendid, mis muudavad töö lihtsamaks ja kindlustavad ohutu tegutsemise.

2. Üldinfo

See paigaldus- ja kasutusjuhend on täiendus vastava TP, TPD, NK, NKG jA NB, NBG standardpumba paigaldus- ja kasutusjuhendile. Juhiste kohta, mida ei ole siin spetsiaalselt ära märgitud, vaata standardpumba paigaldus- ja kasutusjuhendit.

3. Üldine kirjeldus

Grundfos E-pumpadel on integreeritud sagedusmuunduriga standardmootorid. Pumbad on mõeldud ühendamiseks ühefaasilisse või kolmefaasilisse vooluvõrku.

Pumpadel on sisseehitatud PI kontroller ja neid saab seadistada tööle välise anduriga võimaldades juhtimist järgmiste parameetrite järgi:

- rõhk
- rõhkude vahe
- temperatuur
- temperatuuride vahe
- läbivool.

Tehases on pumbad seadistatud "Mitte kontrollitav" juhtimisrežiimi. PI kontrolleri saab aktiveerida R100 abil.

Pumpasid kasutatakse tavaliselt suurtes muutuva koormusega kütte- või jahutusveesüsteemides.

3.1 Seaded

Soovitud seadeväärtuse saab seadistada kolmel erineval moel:

- Otse pumba juhtimispaneelilt
- Välise seadeväärtuse signaali sisendi kaudu
- Grundfos kaugjuhtimispuldi R100 abil.

Kõik teised seadistused tehakse R100 abil.
Olulisi parameetreid, nagu juhtimisparameetri tegelik väärtus, võimsustarve jne, saab lugeda R100 abil.

3.2 Kaksikpumbad

Kaksikpumbad ei vaja mistahes välist kontrollerit.

4. Montaaž

Märkus UL/cUl tunnustuse säilitamiseks järgi täiendavat montaažiprotseduuri leheküljel 818.

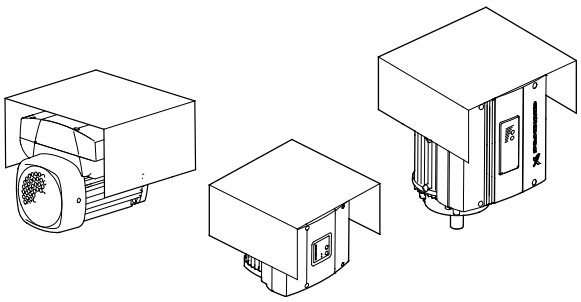
4.1 Mootori jahutus

Mootori ja elektroonikaosa piisava jahutuse tagamiseks pea kinni järgmistest nõudmistest:

- Veendu, et piisav kogus jahutusõhku on saadaval.
- Hoia jahutusõhu temperatuur alla 40 °C.
- Hoia jahutusventilaator ja ventilaatori labad puhtad.

4.2 Välispaigaldus

Väljaspoole hoonet paigaldamisel peab pump olema varustatud sobiva kattega, et hoida ära kondenseerumine elektroonikakomponentidele. Vaata joonis 1.



Joonis 1 Katete näited

Võta ära allapoole olev mootori dreeniava kork, et hoida ära niiskuse ja vee kogunemine mootori sisse.

Vertikaalselt monteeritud pumpade kaitseklass on peale dreeniava korgi eemaldamist IP55. Horisontaalselt monteeritud pumpadel muutub kaitseklass IP54.

5. Elektriühendused

Kirjeldust, kuidas teha E-pumpade elektriühendusi, vaata järgnevatelt lehekülgedelt:

5.2 Elektriühendused - ühefaasilised pumbad, lehekülg 146

5.3 Elektriühendused - kolmefaasilised pumbad kuni 7,5 kw, lehekülg 148

5.4 Elektriühendused - kolmefaasilised pumbad, 11-22 kW, lehekülg 150.

5.1 Kaabli nõuded

5.1.1 Kaabli mõõt

Ühefaasiline toide

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Kolmefaasiline toide

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Juhtmed

Tüüp

Ainult kiulised vaskjuhtmed.

Temperatuuri klassifikatsioon

Temperatuuri klassifikatsioon juhtme isolatsioonile: 60 °C (140 °F) .

Temperatuuri klassifikatsioon kaabli välisele kihile: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektriühendused - ühefaasilised pumbad

Hoiatus

Kasutaja või paigaldaja on vastutav kehtivatele rahvuslikele ja kohalikele standarditele vastava korrektse maanduse ja kaitse paigaldamisse eest. Kõiki töid peab teostama kvalifitseeritud personal.

Hoiatus

Ära tee kunagi mingeid ühendusi pumba klemmkarbis, kuni elektriahelad ei ole olnud väljalülitatud asendis vähemalt 5 minutit.

Pane näiteks tähele, et signaalrelee võib olla ühendatud välise toiteallikaga, mis on siiani sisselülitatud, kuigi pumba elektrivarustus on väljalülitatud.

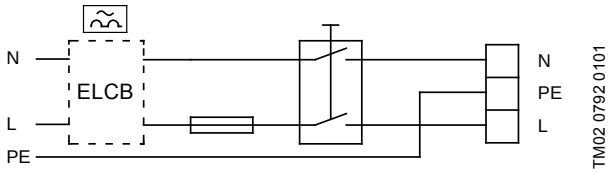
Ülalpool toodud hoiatusi näidatakse mootori klemmkarbil selle kollase sildiga.

Hoiatus

Pumba töötamise ajal võib klemmkarbi pinna temperatuur olla üle 70 °C.

5.2.1 Ettevalmistus

Enne E-pumba vooluvõrku ühendamist arvesta allpool joonisel näidatuga.



Joonis 2 Vooluvõrku ühendatud pump koos pealüliti, reservkaitsme, täiendava kaitsme ja kaitsemaandusega

5.2.2 Kaitse elektrilöögi eest - kaudne kontakt

Hoiatus

Pump peab olema maandatud ja kaitstud kaudse kontakti eest vastavalt rahvuslikele eeskirjadele.

Kaitsemaanduse juhtmed peavad olema alati tähistatud värvidega kollane/roheline (PE) või kollane/roheline/sinine (PEN).

5.2.3 Reservkaitsmed

Soovitatavad kaitsme väärtused, vaata paragrahv *19.1 Toitepinge*.

5.2.4 Täiendav kaitse

Kui pump on ühendatud elektriinstallatsiooni, kus täiendava kaitsena kasutatakse rikkevoolukaitselülitit (ELCB), peab kaitselüliti tüüp olema tähistatud järgmise sümboliga:

ELCB

Arvesse peab võtma kõigi installatsioonis olevate elektriseadmete summarset lekkevoolu.

Mootori lekkevoolu tavaolukorras vaata paragrahv *19.3 Lekkevool*.

Käivitamise ajal ja asümmeetrilistes toitesüsteemides võib lekkevool olla tavalisest kõrgem ja võib põhjustada ELCB rakendumise.

5.2.5 Mootorikaitse

Pump ei vaja välist mootorikaitset. Mootor sisaldab termokaitset aeglase ülekoormuse ja kinnijäämise eest (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Kaitse toitevõrgu pinge siirdeprotsesside eest

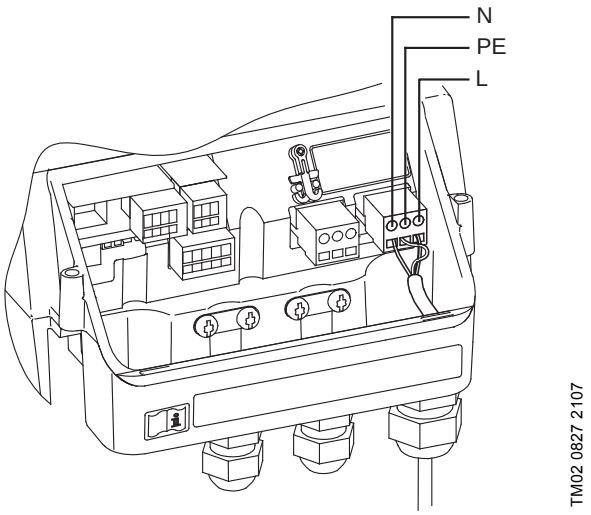
Pump on kaitstud pinge siirdeprotsesside eest sisseehitatud faas-null ja faas-kaitsemaa vahele ühendatud varistoride abil.

5.2.7 Toitepinge ja vooluvõrk

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Toitepinge ja sagedus on märgitud pumba andmesildile. Veendu, et mootor sobib kasutamiseks paigalduskoha elektrivõrgus.

Juhtmed klemmkarbis peavad olema nii lühikesed kui võimalik. Erandiks sellest on kaitsemaanduse juhe, mis peab olema nii pikk, et ta on viimane mis katkeb, kui kaabel tõmmatakse kaablisisendist tahtmatult välja.



Joonis 3 Vooluvõrgu ühendus

Läbiviigutihendid

Läbiviigutihendid vastavad EN 50626 nõuetele.

- 2 x M16 läbiviigutihend, kaabli läbimõõt ∅4-∅10
- 1 x M20 läbiviigutihend, kaabli läbimõõt ∅10-∅14
- 1 väljalöödav kaablisisend M16 läbiviigutihendile.

Hoiatus

Kui toitekaabel on vigastatud, peab selle asendama kvalifitseeritud töötaja.

Elektrivõrgu tüüp

Ühefaasilisi E-pumpasid saab ühendada igat tüüpi elektrivõrkudega.

Hoiatus

Ära ühenda ühefaasilisi E-pumpasid vooluvõrku, mille faasi ja maanduse vaheline pinge on suurem kui 250 V.

5.2.8 Pumba käivitamine/peatamine

Ettevaatust Pumba käivitamiste/peatamiste arv toitepinge kaudu ei tohi ületada 4 korda tunnis.

Kui pump lülitatakse sisse vooluvõrgu kaudu, käivitub ta umbes 5 sekundi pärast.

Kui soovid suuremat käivitamiste ja seiskamiste arvu, kasuta pumba käivitamiseks/seiskamiseks välise start/stopp sisendit.

Kui pump lülitatakse tööle välise start/stopp lüliti abil, käivitub ta otsekohe.

5.2.9 Ühendused

Märkus Kui välist start/stopp lülitit ei ühendata, silda lühikese juhtme abil klemmid 2 ja 3.

Ettevaatusabinõuna, juhtmed, mida ühendatakse järgmiste ühendusgruppidega, peavad olema eraldatud teineteisest tugevdatud isolatsiooniga nende kogupikkuses:

Grupp 1: Sisendid

- start/stopp, klemmid 2 ja 3
- digitaalsisend, klemmid 1 ja 9
- seadeväärtuse sisend, klemmid 4, 5 ja 6
- andurisisend, klemmid 7 ja 8
- GENIbus, klemmid B, Y ja A

Kõik sisendid (grupp 1) on sisemiselt eraldatud voolujuhtivatest osadest tugevdatud isolatsiooniga ja galvaaniliselt eraldatud teistest ahelatest.
Kõiki juhtklemme varustatakse kaitsva ekstra-madala pingega (PELV), kindlustades sel moel kaitse elektrilöögi eest.

Grupp 2: Väljund (releesignaal, klemmid NC, C, NO).

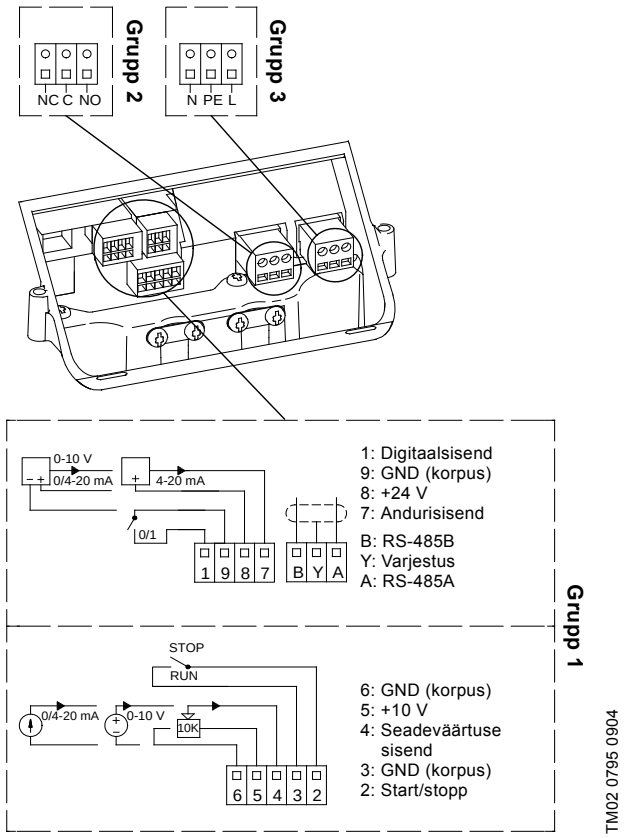
Väljund (grupp 2) on galvaaniliselt eraldatud teistest ahelatest. Seetõttu võib soovi korral ühendada väljundiga toitepinge või kaitsva ekstra-madala pinge.

Grupp 3: Elektrivarustus (klemmid N, PE, L).

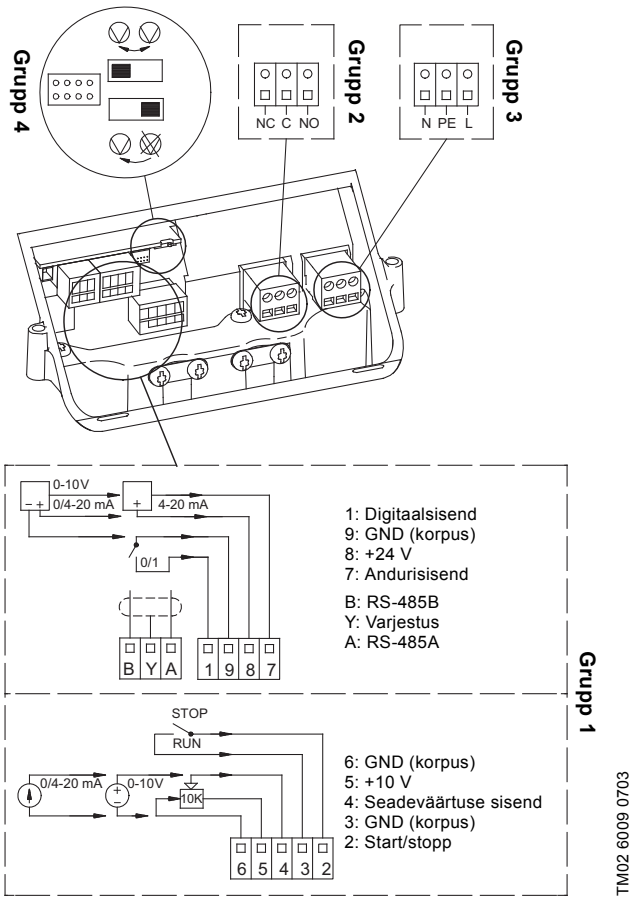
Grupp 4: Sidekaabel (8 kontaktiga isane pistik) - **ainult TPED**

Sidekaabel ühendatakse grupp 4 pistikuga. Kaabel võimaldab andmevahetust kahe pumba vahel, kui on ühendatud üks või kaks rõhuandurit, vaata paragrahv *5.7 Sidekaabel TPED pumpadele*.

Grupis 4 olev lüliti võimaldab ümberlülitamist töörežiimide "vahelduv töö" ja "töö/varu" vahel. Vaata kirjeldust paragrahvis *6.2.1 Täiendavad töörežiimid - TPED pumbad*.



Joonis 4 Ühendusklemmid - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE



Joonis 5 Ühendusklemmid TPED

Galvaaniline eraldamine peab täitma EN 60335 nõudeid tugevdatud isolatsiooni kohta, kaasaarvatud roomevahemaad ja isoleervahemikud.

5.3 Elektriühendused - kolmefaasilised pumbad kuni 7,5 kw

Hoiatus

Kasutaja või paigaldaja on vastutav kehtivatele rahvuslikele ja kohalikele standarditele vastava korrektse maanduse ja kaitse paigaldamisse eest. Kõiki töid peab teostama kvalifitseeritud personal.

Hoiatus

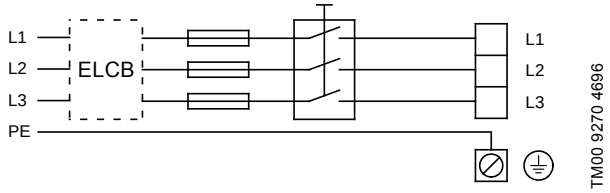
Ära tee kunagi mingeid ühendusi pumba klemmkarbis, kuni elektriahelad ei ole olnud väljalülitatud asendis vähemalt 5 minutit.

Pane näiteks tähele, et signaalrelee võib olla ühendatud välise toiteallikaga, mis on siiani sisselülitatud, kuigi pumba elektrivarustus on väljalülitatud.

Ülalpool toodud hoiatusi näidatakse mootori klemmkarbil selle kollase sildiga:

5.3.1 Ettevalmistus

Enne E-pumba vooluvõrku ühendamist arvesta allpool joonisel näidatuga.



Joonis 6 Vooluvõrku ühendatud pump koos pealüliti, reservkaitsmete, täiendava kaitsme ja kaitsemaandusega

5.3.2 Kaitse elektrilöögi eest - kaudne kontakt

Hoiatus

Pump peab olema maandatud vastavalt rahvuslikele eeskirjadele.

Kuna 4 - 7,5 kW mootorite lekkevool on > 3,5 mA, võta nende mootorite maandamisel kasutusele ekstra ettevaatusabinõud.

EN 50178 ja BS 7671 määratlevad ettevaatusabinõud, kui lekkevool on > 3,5 mA:

- Pump peab olema statsionaarne ja püsivalt paigaldatud.
- Pump peab olema püsivalt ühendatud vooluvõrguga.
- Maandusühendus peab olema tehtud topeltjuhtmetega.

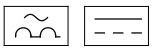
Kaitsemaanduse juhtmed peavad olema alati tähistatud värvidega kollane/roheline (PE) või kollane/roheline/sinine (PEN).

5.3.3 Reservkaitsmed

Soovitatavad kaitsme väärtused, vaata paragrahv *20.1 Toitepinge*.

5.3.4 Täiendav kaitse

Kui pump ühendatakse elektriinstallatsiooni, kus täiendava kaitsena kasutatakse rikkevoolukaitselülitit (ELCB), peab kaitselüliti tüüp olema tähistatud järgmiste sümbolitega:



See kaitselüliti on **B tüüpi**.
Arvesse peab võtma kõigi installatsioonis olevate elektriseadmete summarset lekkevoolu.

Mootori lekkevoolu tavaolukorras vaata paragrahv *20.3 Lekkevool*.

Käivitamise ajal ja asümmeetrilistes toitesüsteemides võib lekkevool olla tavalisest kõrgem ja võib põhjustada ELCB rakendumise.

5.3.5 Mootorikaitse

Pump ei vaja välist mootorikaitset. Mootor sisaldab termokaitset aeglase ülekoormuse ja kinnijäämise eest (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Kaitse toitevõrgu pinge siirdeprotsesside eest

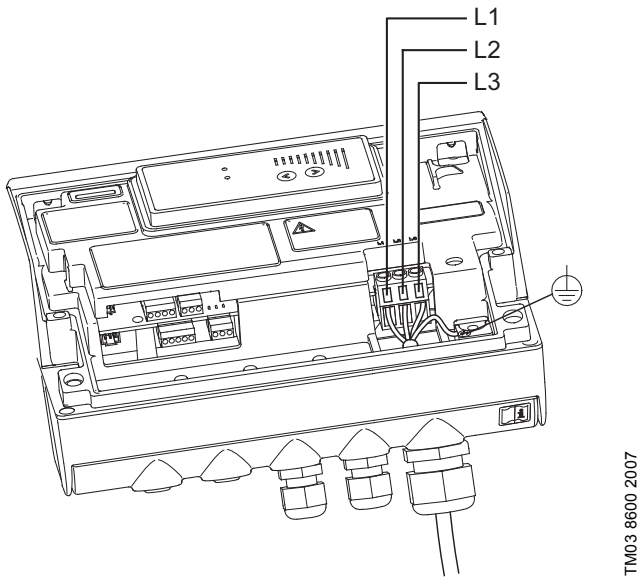
Pump on kaitstud pinge siirdeprotsesside eest sisseehitatud faas-faas ja faas-kaitsemaa vahele ühendatud varistoride abil.

5.3.7 Toitepinge ja vooluvõrk

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Toitepinge ja sagedus on märgitud pumba andmesildile. Veendu, et pump sobib kasutamiseks paigalduskohal olevas elektrivõrgus.

Juhtmed klemmkarbis peavad olema nii lühikesed kui võimalik. Erandiks sellest on kaitsemaanduse juhe, mis peab olema nii pikk, et ta on viimane mis katkeb, kui kaabel tõmmatakse kaablisisendist tahtmatult välja.



Joonis 7 Vooluvõrgu ühendus

Läbiviigutihendid

Läbiviigutihendid vastavad EN 50626 nõuetele.

- 2 x M16 läbiviigutihend, kaabli läbimõõt ∅4-∅10
- 1 x M20 läbiviigutihend, kaabli läbimõõt ∅9-∅17
- 2 x M16 väljalöödav kaablisisend.

Hoiatus

Kui toitekaabel on vigastatud, peab selle asendama kvalifitseeritud töötaja.

Elektrivõrgu tüüp

Kolmefaasilisi E-pumpasid saab ühendada igat tüüpi elektrivõrkudega.

Hoiatus

Ära ühenda kolmefaasilisi E-pumpasid vooluvõrku, mille faasi ja maanduse vaheline pinge on suurem kui 440 V.

5.3.8 Pumba käivitamine/peatamine

Ettevaatust Pumba käivitamiste/peatamiste arv toitepinge kaudu ei tohi ületada 4 korda tunnis.

Kui pump lülitatakse sisse vooluvõrgu kaudu, käivitub ta umbes 5 sekundi pärast.

Kui soovid suuremat käivitamiste ja seiskamiste arvu, kasuta pumba käivitamiseks/seiskamiseks välise start/stopp sisendit.

Kui pump lülitatakse tööle välise start/stopp lüliti abil, käivitub ta otsekohe.

Automaatne taaskäivitus

Märkus Kui automaatsele taaskäivitusele seadistatud pump on seiskunud vea tõttu, käivitub ta automaatselt vea kadumisel.

Siiski, automaatne taaskäivitumine kehtib ainult vea tüüpidele, mille puhul see on lubatud. Nendeks vigadeks võib tavaliselt olla üks järgnevatest vigadest:

- ajutine ülekoormus
- elektrivarustuse viga.

5.3.9 Ühendused

Märkus Kui välist start/stopp lülitit ei ühendata, silda lühikese juhtme abil klemmid 2 ja 3.

Ettevaatusabinõuna, juhtmed, mida ühendatakse järgmiste ühendusgruppidega, peavad olema eraldatud teineteisest tugevdatud isolatsiooniga nende kogupikkuses:

Grupp 1: Sisendid

- start/stopp, klemmid 2 ja 3
- digitaalsisend, klemmid 1 ja 9
- seadeväärtuse sisend, klemmid 4, 5 ja 6
- andurisisend, klemmid 7 ja 8
- GENIbus, klemmid B, Y ja A

Kõik sisendid (grupp 1) on sisemiselt eraldatud voolujuhtivatest osadest tugevdatud isolatsiooniga ja galvaaniliselt eraldatud teistest ahelatest.
Kõiki juhtklemme varustatakse kaitsva ekstra-madala pingega (PELV), kindlustades sel moel kaitse elektrilöögi eest.

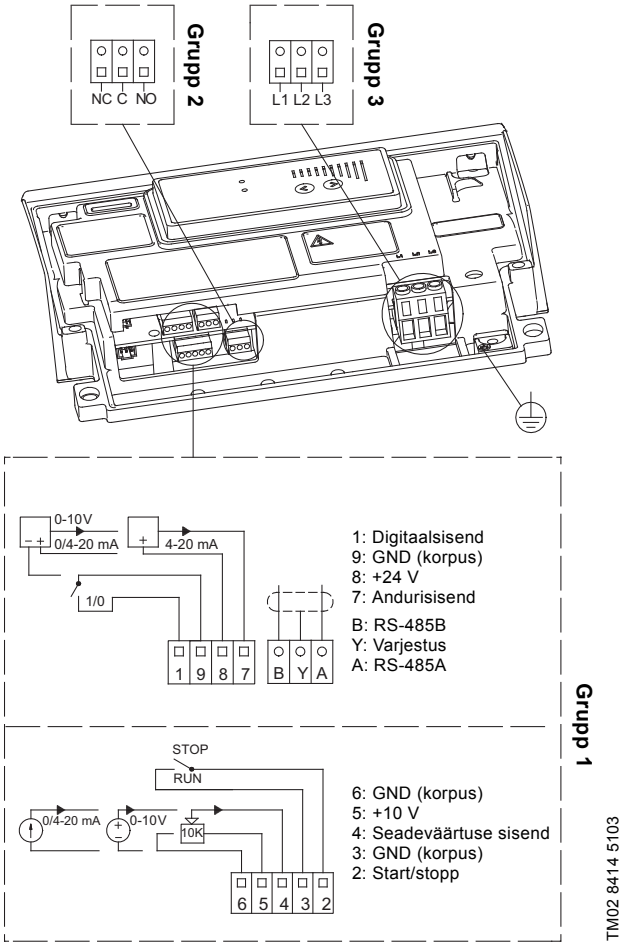
Grupp 2: Väljund (releesignaal, klemmid NC, C, NO).

Väljund (grupp 2) on galvaaniliselt eraldatud teistest ahelatest. Seetõttu võib soovi korral ühendada väljundiga toitepinge või kaitsva ekstra-madala pinge.

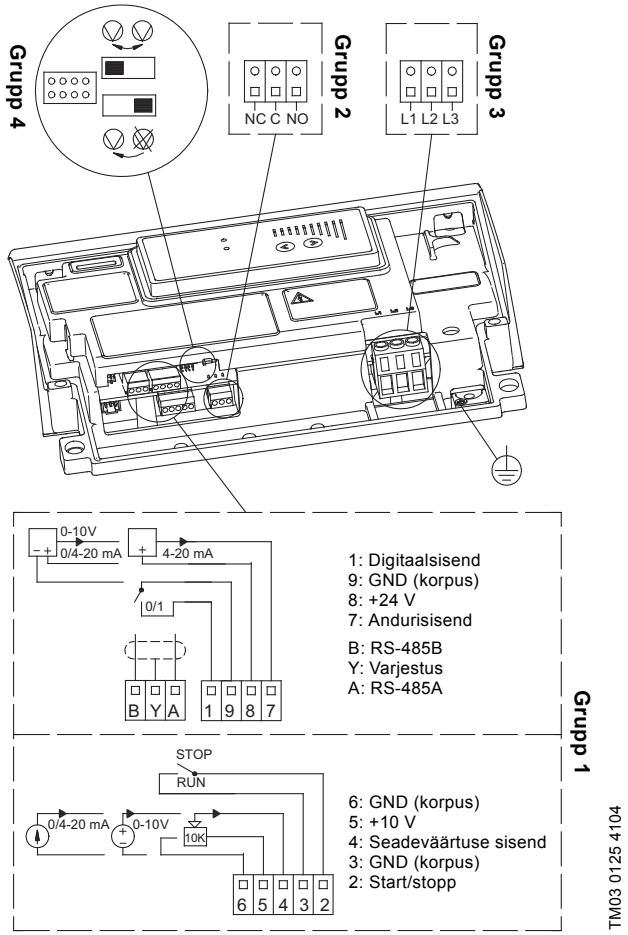
Grupp 3: Elektrivarustus (klemmid L1, L2, L3).

Grupp 4: Sidekaabel (8 kontaktiga isane pistik) - **ainult TPED**

Sidekaabel ühendatakse grupp 4 pistikuga. Kaabel võimaldab andmevahetust kahe pumba vahel, kui on ühendatud üks või kaks rõhuandurit, vaata paragrahv *5.7 Sidekaabel TPED pumpadele*.
Grupis 4 olev lüliti võimaldab ümberlülitamist töörežiimide "vahelduv töö" ja "töö/varu" vahel. Vaata kirjeldust paragrahvis *6.2.1 Täiendavad töörežiimid - TPED pumbad*.



Joonis 8 Ühendusklemmid - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE



Joonis 9 Ühendusklemmid TPED

Galvaaniline eraldamine peab täitma EN 60335 nõudeid tugevdatud isolatsiooni kohta, kaasaarvatud roomevahemaad ja isoleervahemikud.

5.4 Elektriühendused - kolmefaasilised pumbad, 11-22 kW

Hoiatus

Kasutaja või paigaldaja on vastutav kehtivatele rahvuslikele ja kohalikele standarditele vastava korrektse maanduse ja kaitse paigaldamisse eest. Kõiki töid peab teostama kvalifitseeritud personal.

Hoiatus

Ära tee kunagi mingeid ühendusi pumba klemmkarbis, kuni elektriahelad ei ole olnud väljalülitatud asendis vähemalt 5 minutit.

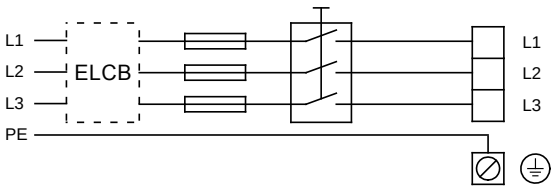
Pane näiteks tähele, et signaalrelee võib olla ühendatud välise toiteallikaga, mis on siiani sisselülitatud, kuigi pumba elektrivarustus on väljalülitatud.

Hoiatus

Pumba töötamise ajal võib klemmkarbi pinna temperatuur olla üle 70 °C.

5.4.1 Ettevalmistus

Enne E-pumba vooluvõrku ühendamist arvesta allpool joonisel näidatuga.



Joonis 10 Vooluvõrku ühendatud pump koos pealüliti, reservkaitsmete, täiendava kaitsme ja kaitsemaandusega

5.4.2 Kaitse elektrilöögi eest - kaudne kontakt

Hoiatus

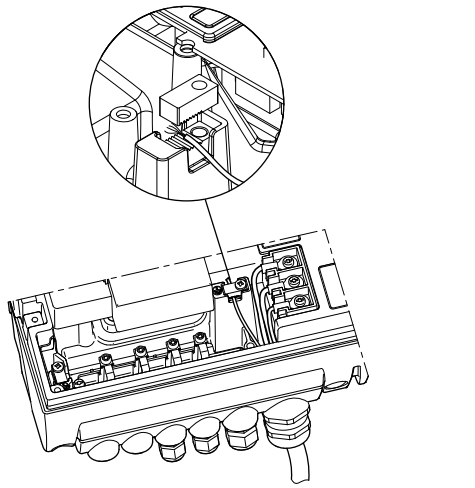
Pump peab olema maandatud vastavalt rahvuslikele eeskirjadele.

Kuna 11-22 kW mootorite lekkevool on > 10 mA, võta nende mootorite maandamisel kasutusele ekstra ettevaatusabinõud.

Vastavalt EN 61800-5-1 tehnilistele tingimustele peab pump olema statsionaarne ja püsivalt paigaldatud, kui lekkevool on > 10 mA.

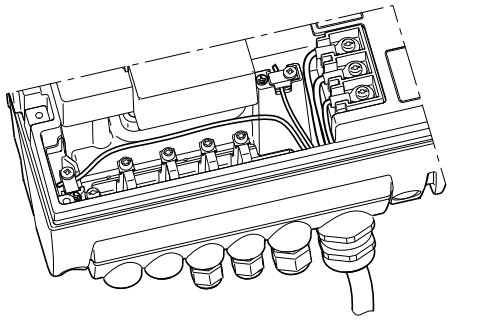
Üks järgnevatest nõuetest peab olema täidetud:

- Üks vasest kaitsemaanduse juhe ristlõikepindalaga vähemalt 10 mm^2.



Joonis 11 Neljasoonelisest toitekaablist ühe soone ühendamine kaitsemaanduse juhtmena (ristlõikepindalaga vähemalt 10 mm^2)

- Kaks kaitsemaanduse juhet, sama läbimõõduga kui vooluvõrgu juhtmed, kus üks juhe on ühendatud klemmkarbi täiendava maanduse klemmiga.



Joonis 12 Kahe kaitsemaanduse juhtme ühendamine, kasutades kahte viiesoonelise kaabli juhet

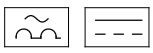
Kaitsemaanduse juhtmed peavad olema alati tähistatud värvidega kollane/roheline (PE) või kollane/roheline/sinine (PEN).

5.4.3 Reservkaitsmed

Soovitatavad kaitsme väärtused, vaata paragrahv *21.1 Toitepinge*.

5.4.4 Täiendav kaitse

Kui pump ühendatakse elektriinstallatsiooni, kus täiendava kaitsena kasutatakse rikkevoolukaitselülitit (ELCB), peab kaitselüliti tüüp olema tähistatud järgmiste sümbolitega:



See kaitselüliti on **B tüüpi**.
Arvesse peab võtma kõigi installatsioonis olevate elektriseadmete summarset lekkevoolu.

Mootori lekkevoolu tavaolukorras vaata paragrahv *21.3 Lekkevool*.

Käivitamise ajal ja asümmeetrilistes toitesüsteemides võib lekkevool olla tavalisest kõrgem ja võib põhjustada ELCB rakendumise.

5.4.5 Mootorikaitse

Pump ei vaja välist mootorikaitset. Mootor sisaldab termokaitset aeglase ülekoormuse ja kinnijäämise eest (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Kaitse toitevõrgu pinge siirdeprotsesside eest

Pump on kaitstud pinge siirdeprotsesside eest vastavalt EN 61800-3 ja on suuteline taluma VDE 0160 impulssi.

Pumbal on vahetatavad varistorid, mis on osaks kaitsest siirdeprotsesside eest.

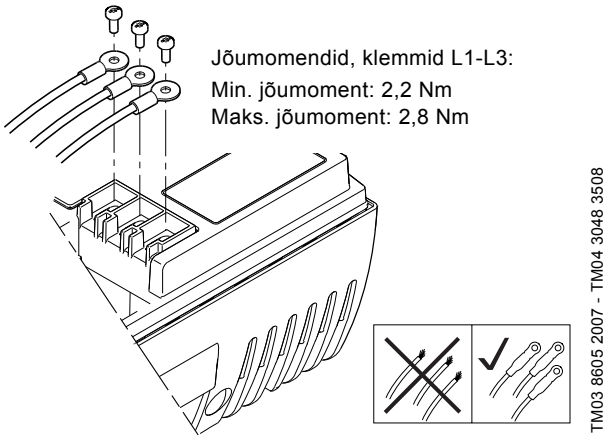
Aja jooksul varistor kulub ja vajab väljavahetamist. Kui asendamise aeg on kätte jõudnud, näitavad R100 ja PC Tool E-products seda hoiatusena. Vaata *18. Ekspluatatsioon ja hooldus*.

5.4.7 Toitepinge ja vooluvõrk

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Toitepinge ja sagedus on märgitud pumba andmesildile. Veendu, et mootor sobib kasutamiseks paigalduskoha elektrivõrgus.

Juhtmed klemmkarbis peavad olema nii lühikesed kui võimalik. Erandiks sellest on kaitsemaanduse juhe, mis peab olema nii pikk, et ta on viimane mis katkeb, kui kaabel tõmmatakse kaablisisendist tahtmatult välja.



Joonis 13 Vooluvõrgu ühendus

Läbiviigutihendid

Läbiviigutihendid vastavad EN 50626 nõuetele.

- 1 x M40 läbiviigutihend, kaabli läbimõõt ∅16-∅28
- 1 x M20 läbiviigutihend, kaabli läbimõõt ∅9-∅17
- 2 x M16 läbiviigutihend, kaabli läbimõõt ∅4-∅10
- 2 x M16 väljalöödav kaablisisend.

Hoiatus

Kui toitekaabel on vigastatud, peab selle asendama kvalifitseeritud töötaja.

Elektrivõrgu tüüp

Kolmefaasilisi E-pumpasid saab ühendada igat tüüpi elektrivõrkudega.

Hoiatus

Ära ühenda kolmefaasilisi E-pumpasid vooluvõrku, mille faasi ja maanduse vaheline pinge on suurem kui 440 V.

5.4.8 Pumba käivitamine/peatamine

Ettevaatust Pumba käivitamiste/peatamiste arv toitepinge kaudu ei tohi ületada 4 korda tunnis.

Kui pump lülitatakse sisse vooluvõrgu kaudu, käivitub ta umbes 5 sekundi pärast.

Kui soovid suuremat käivitamiste ja seiskamiste arvu, kasuta pumba käivitamiseks/seiskamiseks välise start/stopp sisendit.

Kui pump lülitatakse tööle välise start/stopp lüliti abil, käivitub ta otsekohe.

5.4.9 Ühendused

Märkus Kui välist start/stopp lülitit ei ühendata, silda lühikese juhtme abil klemmid 2 ja 3.

Ettevaatusabinõuna, juhtmed, mida ühendatakse järgmiste ühendusgruppidega, peavad olema eraldatud teineteisest tugevdatud isolatsiooniga nende kogupikkuses:

Grupp 1: Sisendid

- start/stopp, klemmid 2 ja 3
- digitaalsisend, klemmid 1 ja 9
- seadeväärtuse sisend, klemmid 4, 5 ja 6
- andurisisend, klemmid 7 ja 8
- GENIbus, klemmid B, Y ja A

  Kõik sisendid (grupp 1) on sisemiselt eraldatud voolujuhtivatest osadest tugevdatud isolatsiooniga ja galvaaniliselt eraldatud teistest ahelatest.
  Kõiki juhtklemme varustatakse kaitsva ekstra-madala pingega (PELV), kindlustades sel moel kaitse elektrilöögi eest.

Grupp 2: Väljund (releesignaal, klemmid NC, C, NO).

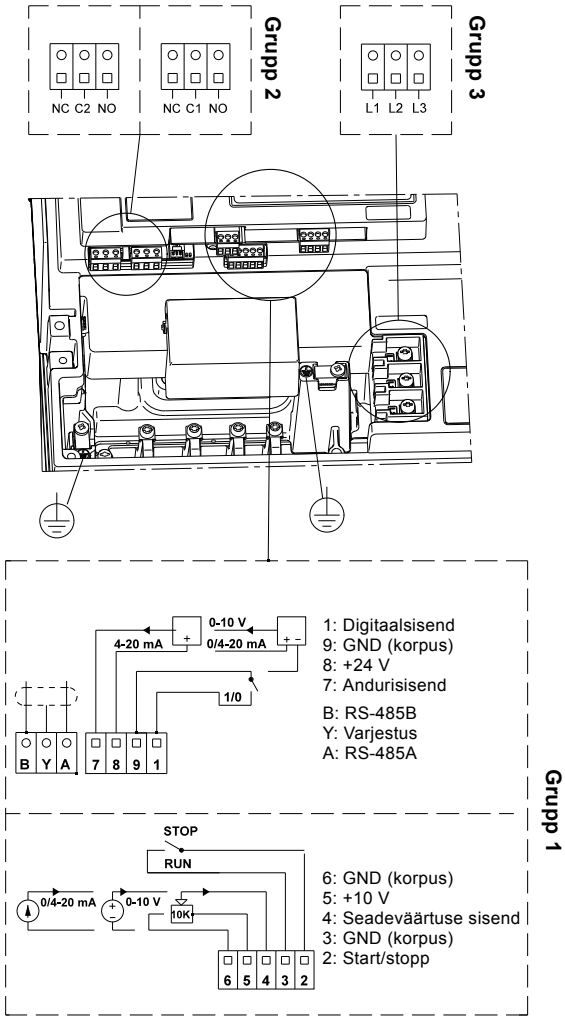
Väljund (grupp 2) on galvaaniliselt eraldatud teistest ahelatest. Seetõttu võib soovi korral ühendada väljundiga toitepinge või kaitsva ekstra-madala pinge.

Grupp 3: Elektrivarustus (klemmid L1, L2, L3).

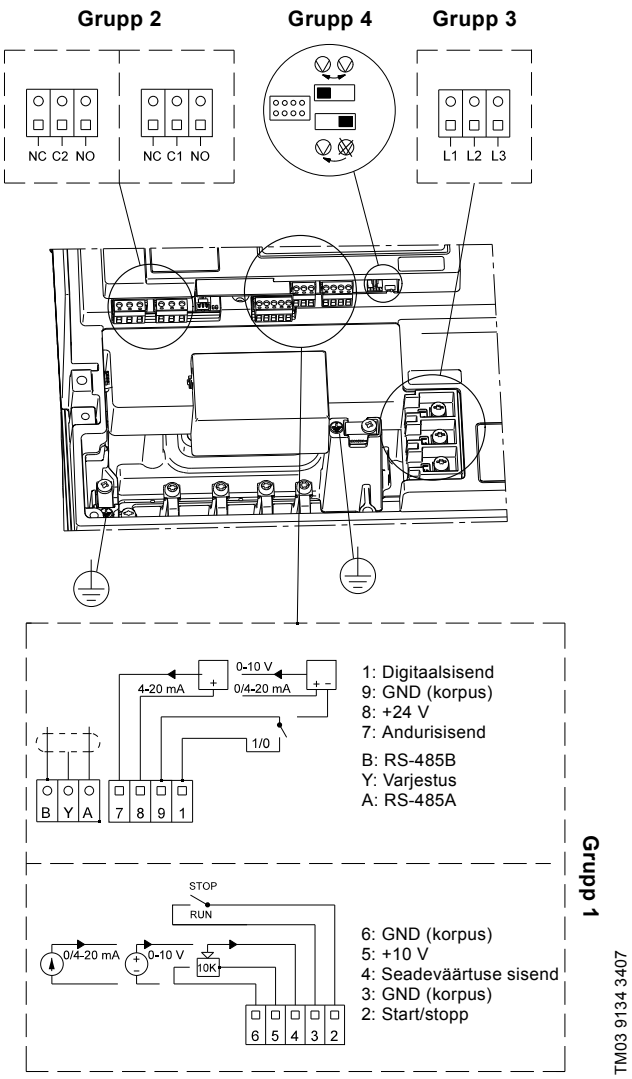
Grupp 4: Sidekaabel (8 kontaktiga isane pistik) - **ainult TPED**

Sidekaabel ühendatakse grupp 4 pistikuga. Kaabel võimaldab andmevahetust kahe pumba vahel, kui on ühendatud üks või kaks rõhuandurit, vaata paragrahv *5.7 Sidekaabel TPED pumpadele*.

Grupis 4 olev lüliti võimaldab ümberlülitamist töörežiimide "vahelduv töö" ja "töö/varu" vahel. Vaata kirjeldust paragrahvis *6.2.1 Täiendavad töörežiimid - TPED pumbad*.



Joonis 14 Ühendusklemmid - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE

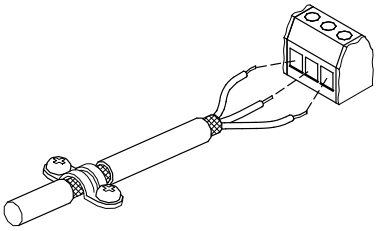


Joonis 15 Ühendusklemmid TPED

Galvaaniline eraldamine peab täitma EN 61800-5-1 nõudeid tugevdatud isolatsiooni kohta, kaasaarvatud roomevahemaad ja isoleervahemikud.

5.5 Signaalikaablid

- Kasuta välise käivitamise/peatamise lüliti, digitaalsisendi, seadeväärtuse ja anduri signaalidele min. 0,5 mm^2 ja maks. 1,5 mm^2 juhtme ristlõikepindalaga varjestatud kaableid.
- Ühenda kaablite varjestus korpusega mõlemast otsast (kindlusta hea ühendus korpusega). Varjestused peavad olema klemmidele nii lähedal kui võimalik, joonis 16.



Joonis 16 Klambriga kinnitatud kaabel, varjestuse ja juhtmete ühendamine

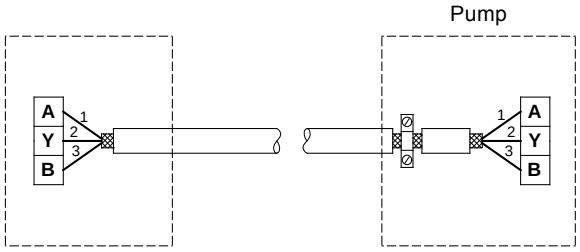
- Sõltumata kaabli olemasolust kinnita alati korpuseühenduse kruvid.
- Tee juhtmed pumba klemmkarbis nii lühikeseks kui võimalik.

5.6 Võrguühenduse kaabel

5.6.1 Uus installatsioon

Kasuta võrguühenduse jaoks min. 0,2 mm^2 ja maks. 1,5 mm^2 juhtme ristlõikepindalaga varjestatud 3-soonelist kaablit.

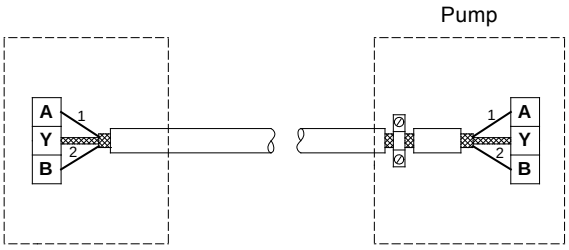
- Kui pump on ühendatud seadmega, millel on samasugune kaabliklamber nagu pumbal, ühenda varjestus kaabliklambriga.
- Kui seadmel ei ole kaabli kinnitusklambrit, nagu näidatud joonisel 17, jäta varjestus sellest otsast ühendamata.



Joonis 17 Ühendamine 3-soonelise varjestatud kaabliga

5.6.2 Olemasoleva pumba asendamine

- Kui olemasolevas installatsioonis kasutatakse 2-soonelist varjestatud kaablit, ühenda see nagu näidatud joonisel 18.

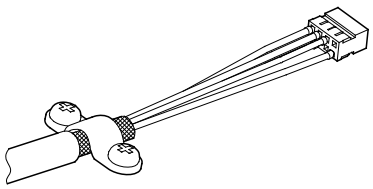


Joonis 18 Ühendamine 2-soonelise varjestatud kaabliga

- Kui olemasolevas installatsioonis kasutatakse 3-soonelist varjestatud kaablit, järgi juhendeid paragrahvis *5.6.1 Uus installatsioon*.

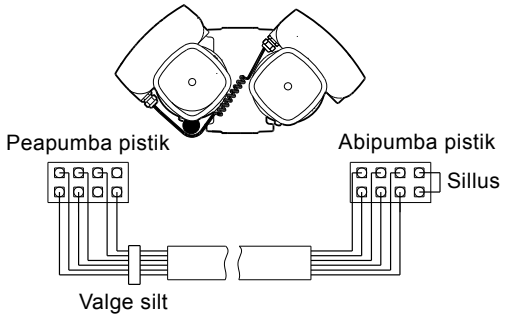
5.7 Sidekaabel TPED pumpadele

Sidekaabel on ühendatud kahe klemmikarbi vahel. Kaabli varjestus on ühendatud raamiga mõlemalt poolt.



Joonis 19 Sidekaabel

Sidekaablil on pea- ja abipumba pistikud, nagu näidatud joonisel 20.



Joonis 20 Pea- ja abipumba pistikud

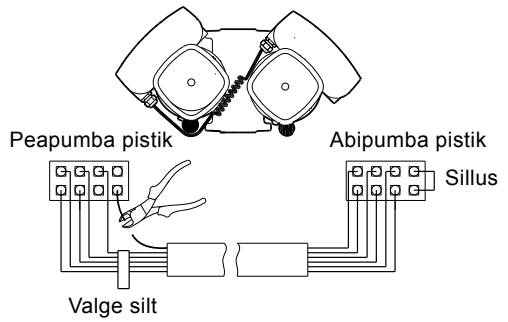
Tehases paigaldatud anduritega pumpadel on peapumba pistik ja andur ühendatud samasse klemmikarpi.

Juhul, kui mõlema pumba elektritoide 40 sekundiks välja lülitada ning siis taas sisse lülitada, käivitub esimesena peapumba pistikuga ühendatud pump.

5.7.1 Kahe anduri ühendus

Anduri signaal saadetakse teisele pumbale sidekaabli punase soone kaudu.

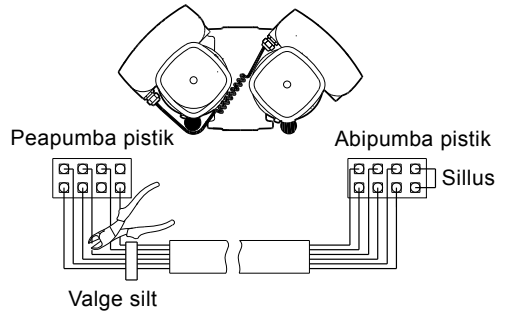
Juhul, kui mõlemad andurid on ühendatud (üks andur kummagisse klemmikarpi), lõigake läbi punane soon. Vt joonis 21.



Joonis 21 Anduri signaali kõrvaldamine

5.7.2 Vahelduva ja ootefunktsiooni kõrvaldamine

Juhul, kui vahelduv ja ootefunktsioon ei ole soovitud, kuid anduri signaal (üks andurisignaal kahele pumbale) on siiski soovitud, lõigake läbi roheline soon. Vt joonis 22.



Joonis 22 Vahelduva ja ootefunktsiooni kõrvaldamine

5.7.3 TPED funktsiooni kõrvaldamine

Juhul, kui vahelduv ja ootefunktsioon ning anduri signaal ei ole soovitud, eemaldage sidekaabel täielikult.

6. Režiimid

Grundfos E-pumpasid seadistatakse ja juhitakse vastavalt töö- ja juhtimisrežiimidele.

6.1 Režiimide ülevaade

Töörežiimid	Normaalne	— Stopp	— Min	— Maks
Juhtimisrežiimid	Mittekontrollitav	— Kontrollitav		
	Konstantne karakteristik	Konstantne surve[1)]		

1) Selles näites on pump varustatud rõhuvaheanduriga. Pump võib olla varustatud ka temperatuurianduriga, sel juhul oleks käesoleval juhul juhtimisrežiimis Juhitav kirjeldatud püsiv temperatuur.

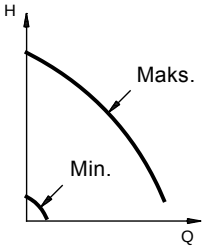
6.2 Töörežiim

Kui töörežiimiks on seatud *Normaalne*, saab juhtimisrežiimiks seada kontrollitav või mittekontrollitav. Vaata *6.3 Juhtimisrežiim*.

Teised töörežiimid, mis võivad olla valitud, on *Stopp*, *Min*. või *Maks*.

- *Stopp*: pump on peatatud
- *Min.*: pump töötab oma minimaalkiirusel
- *Maks.*: pump töötab oma maksimaalkiirusel.

Joonisel 23 on min. ja maks. karakteristikute skemaatiline selgitus.



Joonis 23 Maks. ja min. karakteristikud

Maks. karakteristikut võib näiteks kasutada seoses õhutamise toimingutega paigaldamise ajal.
Min. karakteristikut saab kasutada perioodidel, kus on vajalik minimaalne vooluhulk.

Pumba elekrtivarustuse väljalülitamisel jääb režiimi seadistus alles.

R100 kaugjuhtimispult pakub täiendavaid võimalusi seadistamisel ja staatuse kuvamisel, vaata paragrahv *8. Seadistamine R100 abil*.

6.2.1 Täiendavad töörežiimid - TPED pumbad

TPED pumbad pakuvad järgmisi täiendavaid töörežiime:

- **Vahelduvtöö.** Iga 24 tunni järel vahetatakse töötavat pumpa. Kui töötav pump peatub vea tõttu, käivitub teine pump.
- **Töö/varu režiim.** Üks pump töötab pidevalt. Kinnijäämise vältimiseks käivitatakse teine pump 10 sekundiks iga 24 tunni järel. Kui töötav pump peatub vea tõttu, käivitub teine pump.

Vali töörežiim klemmkarbis oleva lüliti abil, vaata joonised 5, 9, ja 15.

Lüliti võimaldab ümberlülitamist töörežiimide "**vahelduvtöö**" (vasak asend) ja "**töö/varu**" (parem asend) vahel.

Lülitid kahes klemmkarbis peavad olema seatud samasse saendisse. Kui lülitid on seatud erinevalt, töötab pump "töö/varu" režiimis.

Kaksikpumpasid saab seadistada ja kasutada samal moel kui üksikpumpasid. Juhtpump kasutab oma seadeväärtust, mis on seatud juhtpaneelilt, R100 abil või juhtimissüsteemi kaudu.

Märkus Mõlemal pumbal tuleb seada sama seadeväärtus ja juhtimisrežiim. Erinevad seaded põhjustavad pumpade vahetusel nende erineva töötamise.

Pumba elekrtivarustuse väljalülitamisel jääb pumba režiimi seadistus alles.

R100 kaugjuhtimispult pakub täiendavaid võimalusi seadistamisel ja staatuse kuvamisel, vaata paragrahv *8. Seadistamine R100 abil*.

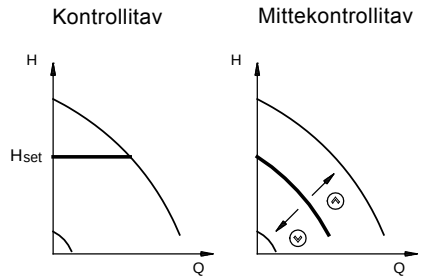
6.3 Juhtimisrežiim

Pumba saab seada ühte kahest juhtimisrežiimist:

- **kontrollitav**
- **mittekontrollitav**.

Juhtimisrežiimis **kontrollitav** kohandab pump oma jõudlust vastavalt juhtimisparameetrile soovitud seadeväärtusele (surve, rõhkude vahe, temperatuur, temperatuuride vahe või vooluhulk).

Juhtimisrežiimis **mittekontrollitav** töötab pump vastavalt seadistatud püsikarakteristikule.



TM00 7668 0404

Joonis 24 Pump juhtimisrežiimis kontrollitav (rõhuvahe järgi juhtimine) ja juhtimisrežiimis mittekontrollitav

Pumbad on tehases eelseadistatud juhtimisrežiimi mittekontrollitav, vaata paragrahv *6.4 Tehaseseadistus*.

6.4 Tehaseseadistus

TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE pumbad

Pumbad on tehaseseadistuses juhtimisrežiimis mittekontrollitav.

Seadeväärtus vastab 100 % maksimaalsest pumba jõudlusest (vaata pumba spetsifikatsiooni).

Paragrahvides *8.1 Menüü TÖÖ* ja *8.3 Menüü PAIGALDUS* on tehaseseadistus tähistatud iga kuva all **rasvase** kirjaga.

TPED pumbad

Pumbad on tehaseseadistuses juhtimisrežiimis mittekontrollitav ja täiendav töörežiim on "vahelduvtöö".

Seadeväärtus vastab 100 % maksimaalsest pumba jõudlusest (vaata pumba spetsifikatsiooni).

Paragrahvides *8.1 Menüü TÖÖ* ja *8.3 Menüü PAIGALDUS* on tehaseseadistus tähistatud iga kuva all **rasvase** kirjaga.

7. Seadistamine juhtimispaneelilt

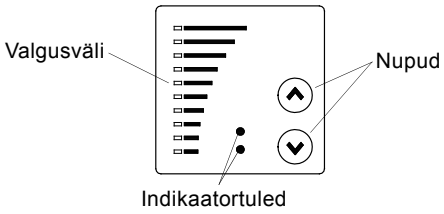


Hoiatus

Kõrgete süsteemi temperatuuride korral võib pump olla nii tuline, et põletuse vältimiseks peaks puudutama ainult nuppe.

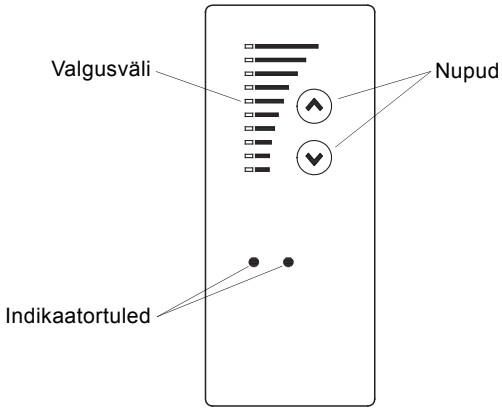
Pumba juhtimispaneelil, vaata joonis 25 või 26, on järgmised nupud ja indikaatortuled:

- Nupud ⊙ ja ⊙ seadeväärtuse seadistamiseks.
- Kollane valgusväli seadeväärtuse näitamiseks.
- Indikaatortuled, roheline (töö) ja punane (viga).



TM00 7600 0304

Joonis 25 Juhtimispaneel, ühefaasilised pumbad



TM02 8513 0304

Joonis 26 Juhtimispaneel, kolmefaasilised pumbad

7.1 Seadeväärtuse seadmine

Märkus Seadeväärtust saab muuta ainul siis, kui töörežiim on "normaalne".

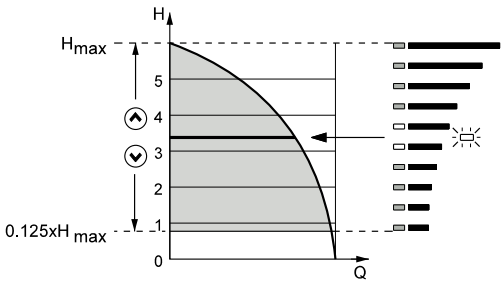
Seadista soovitud seadeväärtus vajutades nuppe ⊙ või ⊙.

Juhtimispaneeli valgusväli näitab seadistatud seadeväärtust. Vaata näiteid paragrahvides *7.1.1 Pump juhtimisrežiimis kontrollitav (rõhuvahe järgi juhtimine)* ja *7.1.2 Pump juhtimisrežiimis mittekontrollitav*.

7.1.1 Pump juhtimisrežiimis kontrollitav (rõhuvahe järgi juhtimine)

Näide:

Joonis 27 näitab, et valgusväljad 5 ja 6 on aktiveeritud viidates soovitud seadeväärtusele 3,4 m. Anduri mõõteulatus on 0 kuni 6 m. Seadistamise ulatus on võrdne anduri mõõtepiirkonnaga (vaata anduri andmesilti).



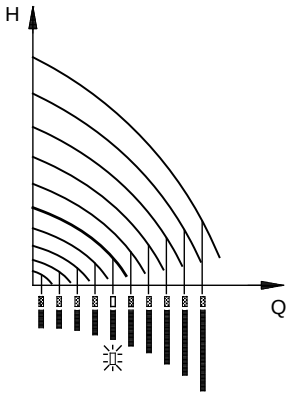
TM03 5845 4006

Joonis 27 Seadeväärtuseks on seatud 3,4 m (rõhkudevahe järgi juhtimine)

7.1.2 Pump juhtimisrežiimis mittekontrollitav

Näide:

Juhtimisrežiimis mittekontrollitav saab pumba jõudluse seada vahemikus min. kuni maks. karakteristik, joonis 28.



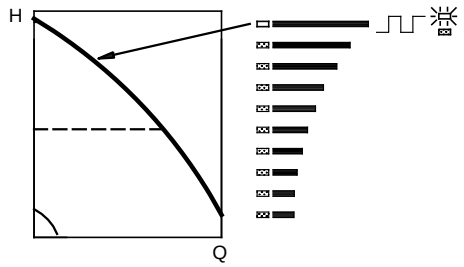
TM00 7746 1304

Joonis 28 Pumba jõudluse seadistamine, juhtimisrežiim mittekontrollitav

7.2 Maks. karakteristikule seadmine

Pumba maksimaalkarakteristikule seadistamiseks vajuta järjest ⊙ (valgusvälja ülemine tuli vilgub).

Tagasipöördumiseks vajuta järjest ⊙. kuni valgusväli näitab soovitud seadeväärtust.



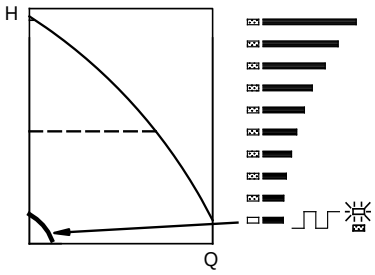
TM00 7345 1304

Joonis 29 Töö maks. karakteristikul

7.3 Min. karakteristikule seadmine

Pumba minimaalkarakteristikule seadistamiseks vajuta järjest ⊙ (valgusvälja alumine tuli vilgub).

Tagasi vahetamiseks vajuta pidevalt ⊙, kuni valgusväli näitab soovitud seadet.



TM00 7346 1304

Joonis 30 Töö min. karakteristikul

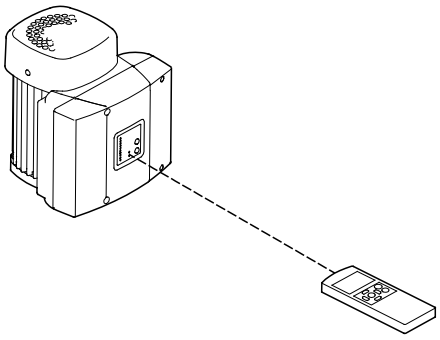
7.4 Pumba käivitamine/peatamine

Käivita pump vajutades järjest ⊙, kuni valgusväli näitab soovitud seadeväärtust.

Peata pump vajutades järjest ⊙, kuni ükski valgusväli ei ole aktiivne ja roheline indikaatortuli vilgub.

8. Seadistamine R100 abil

Pump on valmis juhtmeta sideks Grundfos R100 kaugjuhtimispuldiga.



TM02 0936 0501

Joonis 31 R100 suhtleb pumbaga kasutades infrapunast valgust.

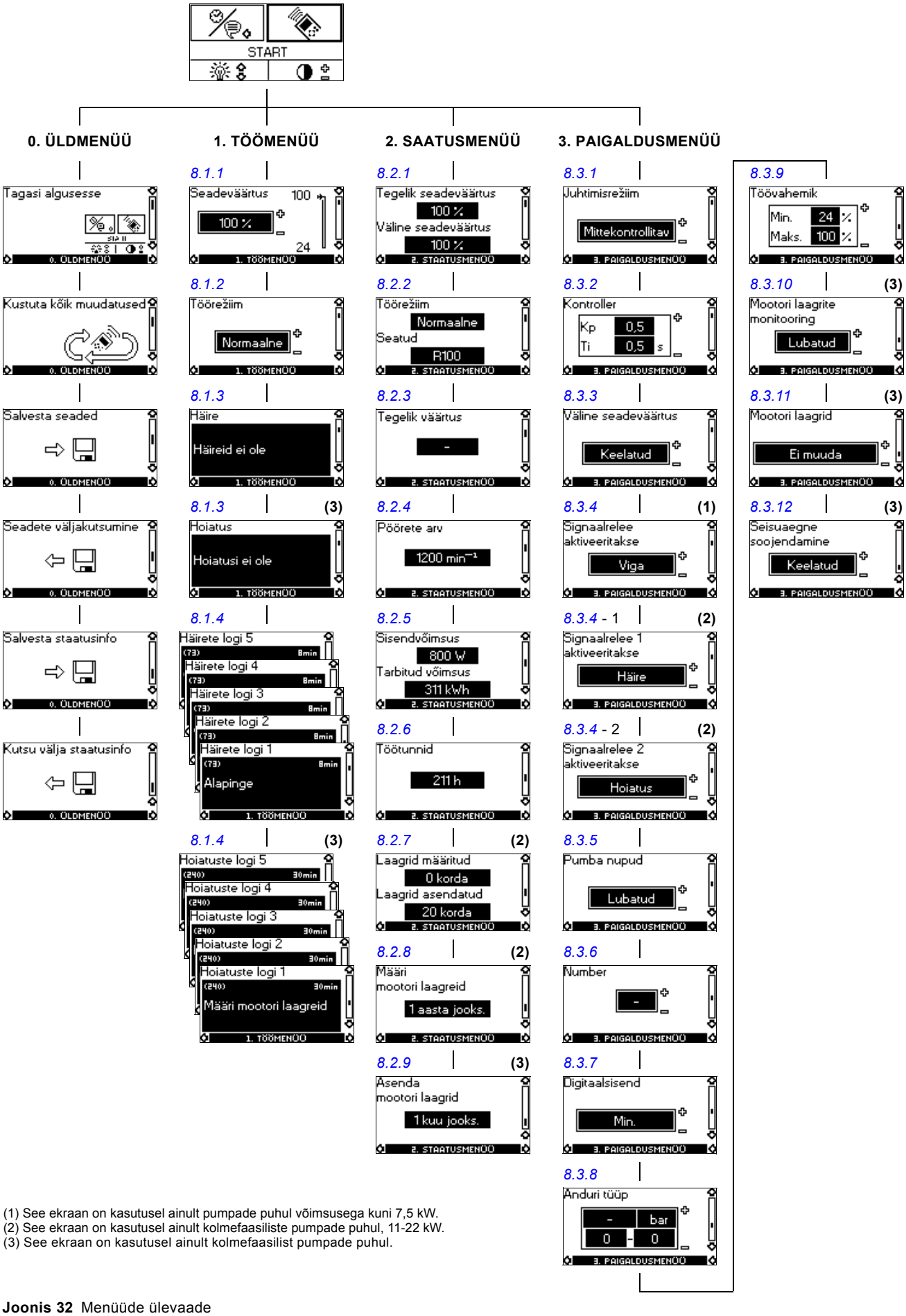
Suhtlemise ajal peab R100 olema suunatud juhtimispaneeli poole. Kui R100 suhtleb pumbaga, vilgub punane indikaatortuli kiiresti. Hoia R100 suunatuna juhtimispaneeli poole kuni punane valgusdiood enam ei vilgu.

R100 pakub pumba seadistamise ja olekuinfo kuvasid.

Kuvad on jaotatud nelja paralleelsesse menüüsse, joonis 32:

0. ÜLDMENÜÜ (vaata R100 kasutusjuhendit)
1. TÖÖMENÜÜ
2. SAATUSMENÜÜ
3. PAIGALDUSMENÜÜ

Iga kuva juures toodud number joonisel 32 viitab paragrahvile, milles seda kuva kirjeldatakse.



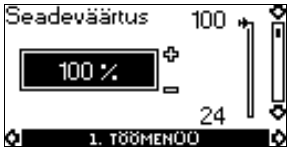
(1) See ekraan on kasutusel ainult pumpade puhul võimsusega kuni 7,5 kW.
(2) See ekraan on kasutusel ainult kolmefaasiliste pumpade puhul, 11-22 kW.
(3) See ekraan on kasutusel ainult kolmefaasilist pumpade puhul.

Joonis 32 Menüüde ülevaade

8.1 Menüü TÖÖ

Selle menüü esimene kuva on see.

8.1.1 Seadeväärtus



- Etteantud seadeväärtus
- Tegelik seadeväärtus
- Tegelik väärtus

Säti soovitud seadeväärtus selles kuvas.

Juhtimisrežiimis **kontrollitav** on seadistamise vahemik võrdne anduri mõõtepiirkonnaga, näiteks 0 kuni 25 m.

Juhtimisrežiimis **mittekontrollitav** seadistatakse seadeväärtus % maksimaalsest jõudlusest. Seadmise vahemik asub min. ja maks. karakteristikute vahel.

Kui pumbaga on ühendatud välise seadeväärtuse signaal, on selles kuvas olev väärtus välise seadeväärtusesignaali maksimaalne väärtus, vaata paragrahv *12. Välise seadeväärtuse signaal*.

Seadeväärtus ja väline signaal

Seadeväärtust ei saa seadistada, kui pumpa juhitakse väliste signaalidega (*Stopp*, *Min*. või *Maks. karakteristik*). R100 annab selle hoiatuse: *Väline juhtimine!*
Kontrolli, kas pump on peatatud klemmide 2-3 kaudu (avatud ahel) või seadistatud min. või maks. karakteristikule klemmide 1-3 kaudu (suletud ahel).

Vaata paragrahv *10. Seadistuste prioriteedid*.

Seadeväärtus ja andmesidevõrk

Seadeväärtust ei saa samuti muuta, kui pumpa juhitakse üle andmesidevõrgu välise juhtimissüsteemi poolt. R100 annab selle hoiatuse: *Võrgust juhtimine!*
Et võrgusidest mööda minna, võta lahti andmesidevõrgu ühendus.

Vaata paragrahv *10. Seadistuste prioriteedid*.

8.1.2 Töörežiim



Seadista üks järgnevatest töörežiimidest:

- *Maks*.
- ***Normaalne*** (tavaline töö)
- *Min.*
- *Stopp*.

Töörežiimi saab muuta ilma seadeväärtuse seadistust muutmata.

8.1.3 Vigade indikatsioon

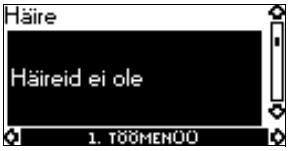
E-pumpades võivad vead põhjustada kahte tüüpi indikatsiooni: häire või hoiatus.

"Häire"-tüüpi viga aktiveerib häireindikatsiooni R100-s ja põhjustab pumba töörežiimi muutuse, tavaliselt peatab pumba. Siiski, mõnedele häireid põhjustavatele riketele on pump seadistatud tööd jätkama vaatamata häirele.

"Hoiatus"-tüüpi viga aktiveerib hoiatuse indikatsiooni R100-s, kuid pump ei vaheta töö- või juhtimisrežiimi.

Märkus Viide ja Hoiatus käivad ainult kolmefaasiliste pumpade kohta.

Häire



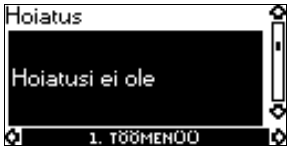
Häire korral ilmub selles kuvas häire põhjus.

Võimalikud põhjused:

- *Häireid ei ole*
- *Liiga kõrge mootori temperatuur*
- *Alapinge*
- *Võrgupinge asümmeetria* (11-22 kW)
- *Ülepinge*
- *Liiga palju taaskäivitusi* (peale vigu)
- *Ülekoormus*
- *Alakoormus* (11-22 kW)
- *Anduri signaal tööpiirkonnast väljas*
- *Seadeväärtuse signaal tööpiirkonnast väljas*
- *Väline viga*
- *Muu viga*.

Kui pump on seadistatud käsitsi taaskäivitusele, saab selles kuvas nullida häireindikatsiooni, kui vea põhjus on kadunud.

Hoiatus (ainult kolmefaasilised pumbad)



Hoiatuse korral nähtub põhjus selles kuvas.

Võimalikud põhjused:

- *Hoiatusi ei ole*
- *Anduri signaal tööpiirkonnast väljas*
- *Määri mootori laagreid* (ainult 11-22 kW), vaata paragrahv *18.2 Mootorilaagrite määrimine*
- *Asenda mootori laagrid*, vaata paragrahv *18.3 Mootorilaagrite asendamine*
- *Asenda varistor* (ainult 11-22 kW), vaata paragrahv *18.4 Varistori asendamine (ainult 11-22 kW)*.

Hoiatuse indikatsioon kaob automaatselt, kui viga on parandatud.

8.1.4 Vealogi

Mõlemale vigade tüübile, häire ja hoiatus, on R100-l logimise funktsioon.

Häirete logi



"Häire"-tüüpi vea korral näeb häirete logis viite viimast häiret. "Häirete logi 1" näitab viimast riket, "Häirete logi 2" näitab eelviimast jne.

Allpool toodud näide annab järgmise info:

- häireindikatsioon *Alapinge*
- vea kood *(73)*
- minutite arv, mille jooksul pump on olnud ühendatud elektritoitega peale vea ilmnemist, *8 min*.

Hoiatuste logi (ainult kolmefaasilised pumbad)



"Hoiatus"-tüüpi vea korral näeb hoiatuste logis viite viimast hoiatust. "Hoiatuste logi 1" näitab viimast riket, "Hoiatuste logi 2" näitab eelviimast jne.

Allpool toodud näide annab järgmise info:

- hoiatuse indikatsioon *Määri mootori laagreid*
- vea kood *(240)*
- minutite arv, mille jooksul pump on olnud ühendatud elektritoitega peale vea ilmnemist, *30 min*.

8.2 Menüü STAATUS

Selles menüüs olevad kuvad näitavad ainult olekut. Väärtusi muuta või seadistada ei ole võimalik.

Kuvatavad väärtused on väärtused, mis olid rakendatud viimase andmevahetuse ajal pumba ja R100 vahel. Kui olekuväärtust on vaja uuendada, suuna R100 juhtimispaneelile ja vajuta "OK". Kui mingit parameetrit, näiteks kiirust, peaks pidevalt lugema, vajuta "OK" niikaua, kui soovid vaadeldavat parameetrit jälgida.

Kuvatava väärtuse tolerants on toodud iga kuva all. Toodud tolerantsid on orienteeruvad ja antud %-ides parameetrite maksimaalväärtustest.

8.2.1 Tegelik seadeväärtus



Tolerants: ± 2 %

See kuva näitab tegelikku seadeväärtust ja välist seadeväärtust protsentides, vahemikus minimaalväärtusest kuni seadistatud seadeväärtuseni, vaata paragrahv *12. Välise seadeväärtuse signaal*.

8.2.2 Töörežiim



See kuva näitab kehtivat töörežiimi (*Stopp*, *Min.*, *Normaalne* (töö) või *Maks.*). Lisaks näidatakse kustkohast töörežiim oli valitud (*R100*, *Pump*, *Võrk* või *Väline*).

8.2.3 Tegelik väärtus



See kuva näitab ühendatud anduri poolt mõõdetud tegelikku väärtust.

Kui andur ei ole pumbaga ühendatud, ilmub kuvasse "-".

8.2.4 Pöörete arv



Tolerants: ± 5 %

Selles kuvas näidatakse pumba tegelikku pöörlemissagedust.

8.2.5 Sisendvõimsus ja tarbitud võimsus



Tolerants: ± 10 %

Selles kuvas näidatakse reaalselt pumba poolt vooluvõrgust tarbitavat võimsust. Võimsus kuvatakse W või kW.

Sellest kuvast saab lugeda ka pumba poolt tarbitud energia väärtuse. Võimsustarbe väärtus on akumuleeruv väärtus alates pumba valmistamisest ja seda ei saa nullida.

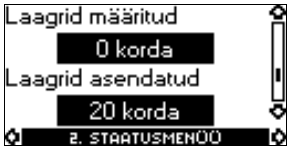
8.2.6 Töötunnid



Tolerants: ± 2 %

Töötundide hulk on akumuleeruv väärtus ja seda ei saa nullida.

8.2.7 Mootori laagrite määrimise staatus (ainult 11-22 kW)



See kuva näitab mitu korda on mootori laagreid määritud ja millal neid peaks vahetama.

Kui mootori laagrid on määritud, kinnita see tegevus PAIGALDUSMENÜÜs. Vaata *8.3.11 Mootorilaagrite määrimise/ asendamise kinnitamine (ainult kolmefaasilised pumbad)*. Kui määrimine on kinnitatud, suurendatakse ülal toodud kuvas arvu ühe võrra.

8.2.8 Aeg kuni mootori laagrite määrimiseni (ainult 11-22 kW)



See kuva näitab millal määrida mootori laagreid. Juhtseade jälgib pumba töömudelit ja arvutab laagrite määrimise vahelise aja. Kui töömudel muutub, võib muutuda samuti arvutatud kuni määrimiseni jääv aeg.

Kuvatavad väärtused on järgmised:

- *2 aasta jooks.*
- *1 aasta jooks.*
- *6 kuu jooks.*
- *3 kuu jooks.*
- *1 kuu jooks.*
- *1 nädala jooks.*
- *Kohe!*

8.2.9 Aeg kuni mootori laagrite vahetamiseni (ainult kolmefaasilised pumbad)

Kui mootori laagrid on määritud, salvestatakse kontrollerisse ettenähtud kordade arv, siis asendatakse paragrahvis *8.2.8 Aeg kuni mootori laagrite määrimiseni (ainult 11-22 kW)* olev kuva allpool olevaga.



Kuva näitab millal vahetada välja mootori laagrid. Juhtseade jälgib pumba töömudelit ja arvutab laagrite vahetamise vahelise aja.

Kuvatavad väärtused on järgmised:

- *2 aasta jooks.*
- *1 aasta jooks.*
- *6 kuu jooks.*
- *3 kuu jooks.*
- *1 kuu jooks.*
- *1 nädala jooks.*
- *Kohe!*

8.3 Menüü PAIGALDUS

8.3.1 Juhtimisrežiim



Vali üks järgmistest juhtimisrežiimidest (vaata joonis 24):

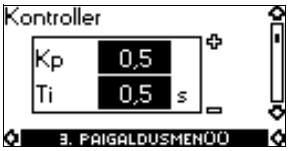
- *Kontrollitav*
- ***Mittekontrollitav***.

Kuidas seadistada soovitud karakteristikut, vaata paragrahv *8.1.1 Seadeväärtus*.

Märkus Kui pump on ühendatud andmesidevõrku ei saa R100 abil juhtimisrežiimi valida. Vaata paragrahv *13. Andmesidevõrk*.

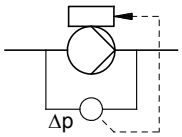
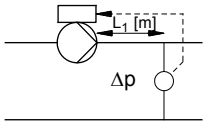
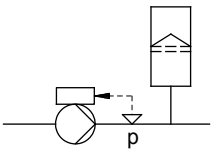
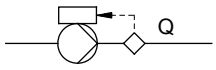
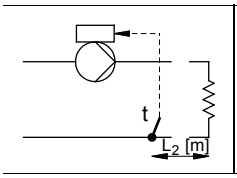
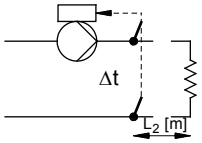
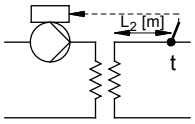
8.3.2 Kontroller

E-pumpadel on tehaseaeadistuse vaikeväätused võimendustegurile (K_p) ja integreerimisajale (T_i). Kui tehaseseadistus ei ole optimaalne seadistus, saab allpool olevas kuvas võimendustegurit ja integreerimisaega muuta.



- Võimendustegurit (K_p) saab seadistada vahemikus *0,1* kuni *20*.
- Integreerimisaega (T_i) saab seadistada vahemikus *0,1* kuni *3600* s. Kui on valitud *3600* s, töötab kontroller P-kontrollerina.
- Lisaks sellele on võimalik seadistada kontroller inversioonjuhtimisele, mis tähendab et seadeväärtuse kasvamisel pöörlemissagedust vähendatakse. Inversioonjuhtimise korral peab võimendustegur (K_p) olema seadistatud vahemikus *-0,1* kuni *-20*.

Allpool olev tabel näitab kontrolleri soovitatavaid seadistusi:

Süsteem/rakendus	K_p		T_i
	Kütte-süsteem[1]	Jahutus-süsteem[2]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Küttesüsteemid on süsteemid, milles pumba jõudluse kasvamine põhjustab anduril temperatuuri tõusu.
2. Jahutussüsteemid on süsteemid, milles pumba jõudluse kasvamine põhjustab anduril temperatuuri languse.

L1 = Vahemaa [m] pumba ja anduri vahel.

L_2 = Vahemaa [m] soojusvaheti ja anduri vahel.

Kuidas seadistada PI-regulaatorit

Enamusele rakendustele kindlustab regulaatori konstantide K_p ja T_i tehaseseadistus optimaalse pumba töö. Kuid mõnedes rakendustes võib regulaatori seadistamine olla vajalik.

Toimi järgnevalt:

1. Suurenda võimendustegurit (K_p) kuni mootor muutub ebastabiilseks. Ebastabiilsust võib näha, kui jälgida kas mõõdetud väärtus hakkab kõikuma. Lisaks on ebastabiilsus kuuldav, kui mootori pöörlemissagedus hakkab kõikuma üles ja alla.
   Mõned süsteemid, nagu temperatuuri järgi juhtimised, on aeglase reaktsiooniga, mis tähendab,et võib kuluda mitu minutit enne kui mootor muutub ebastabiilseks.
2. Seadista võimendustegur (K_p) poolele väärtusest, mis muutis mootori ebastabiilseks. See on võimendusteguri õige väärtus.
3. Vähenda intergreerimisaega (T_i) kuni mootor muutub ebastabiilseks.
4. Seadista intergreerimisaeg (T_i) kahekordsele väärtusele sellest, mis muutis mootori ebastabiilseks. See on integreerimisaja õige väärtus.

Praktiline lahendusviis:

- Kui regulaator reageerib liialt aeglaselt, suurenda K_p väärtust.
- Kui regulaator tõmbleb või on ebastabiilne, rahusta süsteem maha vähendades K_p või suurendades T_i väärtust.

8.3.3 Väline seadeväärtus



Välise seadeväärtuse sisendi saab seadistada erinevatele signaalitüüpidele.

Vali üks järgnevatest tüüpidest:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Keelatud***.

Kui on valitud *Keelatud*, rakendub R100 või juhimispaneelilt seadistatud seadeväärtus.

Kui üks signaali tüüpidest on valitud, mõjutab välise seadeväärtuse sisendiga ühendatud signaal tegelikku seadeväärtust, vaata *12. Välise seadeväärtuse signaal*.

8.3.4 Signaalrelee

Kuni 7,5 kW võimsusega pumpadel on ainult üks signaalrelee. Relee tehaseseadistus on *Viga*.

Pumpadel 11-22 kW on kaks signaalreleed. Tehaseseadistus Signaalreleel 1 on *Häire* ja signaalreleel 2 *Hoiatus*.

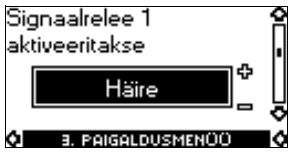
Ühel järgneval ekraanil valige millise tööolukorra puhul peaks signaalrelee käivituma.

Kuni 7,5 kW



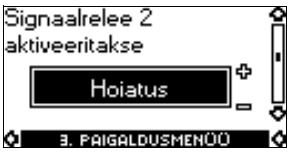
- *Ready (Korras)*
- ***Viga***
- *Funktsioonid*
- *Pump töötab* (ainult kolmefaasilised pumbad, 7,5 kW)
- *Hoiatus* (ainult kolmefaasilised pumbad kuni 7,5 kW).

11-22 kW



- *Valmis*
- ***Häire***
- *Toimiv*
- *Pump töötab*
- *Hoiatus*
- *Määri.*

11-22 kW



- *Valmis*
- *Häire*
- *Toimiv*
- *Pump töötab*
- ***Hoiatus***
- *Määri.*

Märkus

Viga ja Häire hõlmavad vigu, mis põhjustavad Häire. Hoiatus hõlmab vigu, mis põhjustavad Hoiatuse. Määri hõlmab ainult ühte konkreetset sündmust. Vahetegemiseks häire ja hoiatuse vahel, vaata paragrahv *8.1.3 Vigade indikatsioon*.

Täiendav info, vaata paragrahv *15. Indikaatortuled ja signaalrelee*.

8.3.5 Pumba nupud



Juhtimispaneelil olevatele nuppudele ⊙ ja ⊙ saab seadistada järgmised väärtused:

- ***Lubatud***
- *Keelatud*.

Kui on seadistatud *Keelatud* (lukustatud), siis nupud ei toimi. Seadista nupud *Keelatud*, kui pumpa peaks juhtima välise juhtimissüsteemi kaudu.

8.3.6 Pumba number



Pumbale saab määrata numbri 1 ja 64 vahel. Võrguühenduse korral peab olema number määratud igale pumbale.

8.3.7 Digitaalsisend



Pumba digitaalsisendile (klemm 1, joonis 4, 8 või 14) saab määrata erinevaid funktsioone.

Vali üks järgnevatest funktsioonidest:

- ***Min***. (minimaalkarakteristik)
- *Maks*. (maksimaalkarakteristik).

Valitud funktsioon aktiveeritakse sulgedes ühenduse klemmide 1 ja 9 vahel. Vaata joonised 4, 8 ja 14.

Vaata ka paragrahv *11.2 Digitaalsisend*.

***Min.*:**
Kui sisend on aktiveeritud, töötab pump vastavalt minimaalkarakteristikule.

***Maks.*:**
Kui sisend on aktiveeritud, töötab pump vastavalt maksimaalkarakteristikule.

8.3.8 Andur



Anduri seadistamine on oluline ainult "kontrollitava" töö korral.

Vali järgnevate väärtuste seast:

- Anduri väljundsignaal
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Anduri mõõtmiste ühik:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Anduri mõõteulatus.

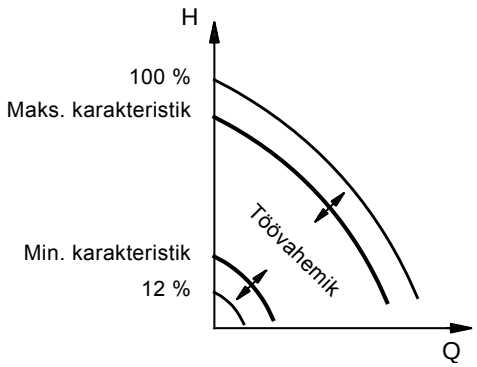
8.3.9 Töövahemik



Kuidas seadistada töövahemik:

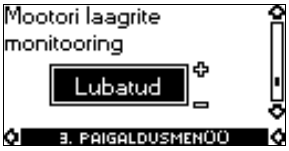
- Seadista min. karakteristik vahemikus maks. karakteristik kuni 12 % maksimaaljõudlusest. Pumba tehaseseadistus on 24 % maksimaaljõudlusest.
- Seadista maks. karakteristik vahemikus maksimaaljõudlusest (100 %) kuni min. karakteristikuni.

Ala min. ja maks. karakteristikute vahel on töövahemik.



Joonis 33 Min. ja maks. karakteristiku seadistamine protsentides maksimaaljõudlusest

8.3.10 Mootorilaagrite monitooring (ainult kolmefaasilised pumbad)



Mootorilaagrite monitooringule saab seadistada järgmised väärtused:

- ***Lubatud***
- *Keelatud*.

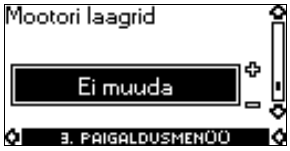
Kui funktsioon on seatud *Lubatud*, hakkab kontrolleri loendur lugema laagrite ajakulu. Vaata paragrahv *8.2.7 Mootori laagrite määrimise staatus (ainult 11-22 kW)*.

Märkus

Loendur jätkab lugemist ka siis, kui funktsioon on lülitatud Keelatud, kuid määrimisaja saabudes ei anta hoiatust.

Kui funktsioon lülitada uuesti Lubatud, kasutatakse akumuleerunud tööaega jälle määrimisaja arvutamisel.

8.3.11 Mootorilaagrite määrimise/asendamise kinnitamine (ainult kolmefaasilised pumbad)



Sellele funktsioonile saab anda järgmised väärtused:

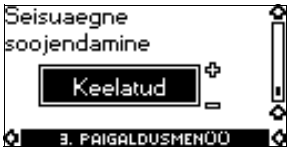
- *Määritud* (ainult 11-22 kW)
- *Asendatud*
- ***Ei muuda***.

Kui laagrite monitooringu funktsioon on *Lubatud*, annab kontroller hoiatuse, kui on saabunud mootorilaagite määrimise või vahetamise aeg. Vaata paragrahv *8.1.3 Vigade indikatsioon*.

Kui mootorilaagrid on määritud või vahetatud, kinnita see tegevus ülevalpool olevas kuvas vajutades "OK".

Märkus Peale määrimist kinnitamist ei ole teatud ajavahemiku jooksul võimalik määrimist valida.

8.3.12 Seisuaegne soojendamine (ainult kolmefaasilised pumbad)



Seisuaegse soojendamise funktsioonile saab omistada need väärtused:

- *Lubatud*
- ***Keelatud***.

Kui funktsioon on *Aktiivne*, siis AC toitepinge suunatakse mootori mähisesse. Rakendatud pinge tekitab piisavalt soojust, et ära hoida kondenseerumist mootoris.

9. Seadistamine PC Tool E-products abil

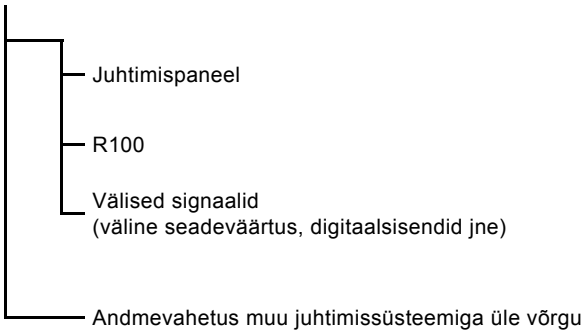
Erilised nõudmised seadistamisele, mis erinevad R100 poolt võimaldatavatest seadistustes, nõuavad Grundfos PC Tool E-products kasutamist. See vajab aga abistamist Grundfos hooldustehniku või inseneri poolt. Täiendava info saamiseks pöördu kohaliku Grundfos esinduse poole.

10. Seadistuste prioriteedid

Seadistuste prioriteet sõltub kahest asjaolust:

1. juhtimise lähtekoht
2. seadistused.

1. Juhtimise lähtekoht



2. Seaded

- Töörežiim *Stopp*
- Töörežiim *Maks.* (Maks. karakteristik)
- Töörežiim *Min.* (Min. karakteristik)
- Seadeväärtuse seadmine.

E-pumba juhtimine võib samaaegselt toimuda mitmest kohast ja igas neist kohtadest võib teha erinevad seadistused. Seetõttu on vajalik määrata juhtimiskohtadele ja seadistustele prioriteedid.

Märkus Kui kaks või enam seadistust aktiveeritakse samaaegselt, töötab pump vastavalt kõrgeima prioriteediga funktsioonile.

Seadistuste prioriteet ilma andmesidevõrguta

Prioriteet	Juhtimispaneel või R100	Välised signaalid
1	Stopp	
2	Maks.	
3		Stopp
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Seadeväärtuse seadmine	Seadeväärtuse seadmine

Näide: Kui E-pump on seatud välise signaaliga (digisisend) töörežiimi *Maks.* (Maks. karakteristik) saab juhtimispaneelilt või R100 abil seada pumba ainult töörežiimi *Stopp*.

Seadistuste prioriteet koos andmesidevõrguga

Prioriteet	Juhtimispaneel või R100	Välised signaalid	Andmesidevõrk
1	Stopp		
2	Maks.		
3		Stopp	Stopp
4			Maks.
5			Min.
6			Seadeväärtuse seadmine

Näide: Kui E-pump töötab vastavalt andmesidevõrgu poolt määratud seadeväärtusele, saab juhtimispaneelilt või R100 abil seada E-pumba ainult töörežiimi *Stopp* või *Maks.* ja välise signaaliga saab E-pumba seada ainult töörežiimi *Stopp*.

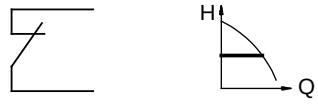
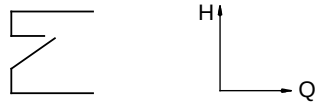
11. Välise sundjuhtimise signaalid

Pumbal on sisendid väliste signaalide jaoks järgmiste sundjuhtimise funktsioonide tarbeks:

- Pumba käivitamine/peatamine
- Digitaalfunktsioon.

11.1 Start/stopp sisend

Funktsionaalskeem: Start/stopp sisend:

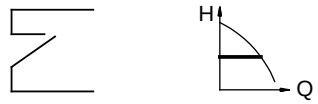
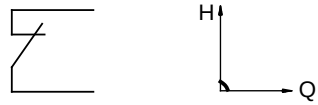
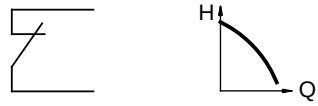
Start/stopp (klemmid 2 ja 3)	
	**Normaalne töö**
	**Stopp**

11.2 Digitaalsisend

R100 abil saab digitaalsisendile valida ühe järgnevatest funktsioonidest:

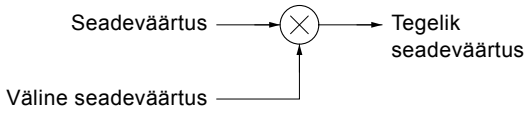
- *Normaalne töö*
- *Min. karakteristik*
- *Maks. karakteristik*.

Funktsionaalskeem: Digitaalfunktsiooni sisend:

Digitaalfunktsioon (klemmid 1 ja 9)	
	**Normaalne töö**
	**Min. karakteristik**
	**Maks. karakteristik**

12. Välise seadeväärtuse signaal

Seadeväärtust saab juhtida distantsilt ühendades analoogsignaali muunduri seadeväärtuse signaali sisendiga (klemm 4).

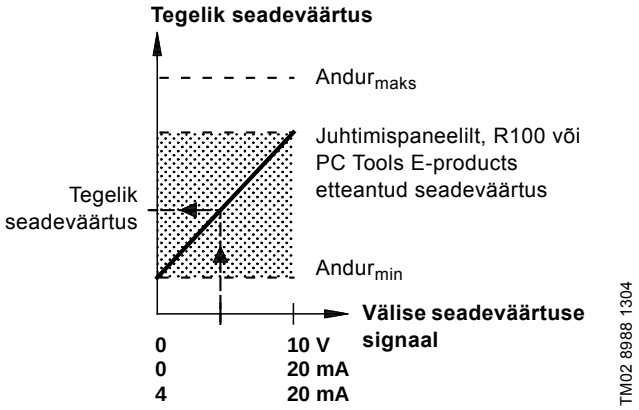


Joonis 34 Tegelik seadeväärtus on seadeväärtuse ja välise seadeväärtuse korrutis (korrutise väärtus).

Vali R100 abil välise seadeväärtuse signaal, *0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA*, vaata paragrahv *8.3.3 Väline seadeväärtus*.

Kui juhtimisrežiimiks on R100 abil valitud **mittekontrollitav**, saab pumba tööd juhtida suvaline juhtseade.

Juhtimisrežiimis **kontrollitav** saab seadeväärtust muuta väliselt vahemikus $andur_{min}$ väärtusest kuni R100 abil või juhtimispaneelilt seadistatud seadeväärtuseni.



Joonis 35 Tegeliku ja välise seadeväärtuse signaali sõltuvus juhtimisrežiimis kontrollitav

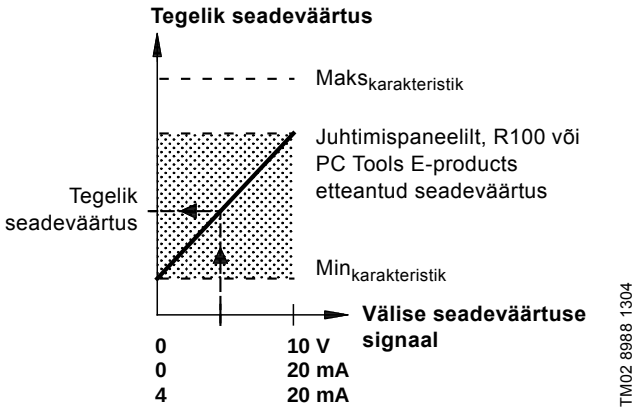
Näide: $Andur_{min}$ väärtusel 0 m, sisestatud seadeväärtusel 20 m ja välisel seadeväärtusel 80 %, on tegelik seadeväärtus järgmine:

$H_{tegelik} = (H_{seatud} - H_{min}) \times \%_{väline\ seadeväärtus} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Juhtimisrežiimis **mittekontrollitav** saab seadeväärtust muuta väliselt vahemikus min. karakteristikust kuni pumbalt või R100 abil seadistatud seadeväärtuseni.



Joonis 36 Tegeliku ja välise seadeväärtuse signaali sõltuvus tagasisidestamata juhtimisrežiimis

13. Andmesidevõrk

Pump toetab jadaühendust RS-485 sisendi kaudu. Andmeside toimub vastavalt Grundfos andmeside protokollile - GENIbus, ja võimaldab ühendamist hoone järelvalvesüsteemiga või muu välise juhtimissüsteemiga.

Tööparameetrid, nagu seadeväärtus, töörežiim jne, saab seadistada üle andmesidevõrgu. Samal ajal võimaldab pump saada olekuinfot nagu juhtimisparameetri tegelik väärtus, sisendvõimsus, veaindikatsioon jne.

Täiendava info saamiseks võta ühendust Grundfosiga.

Märkus Andmesidevõrgu kasutamisel väheneb R100 abil saadaolevate seadistuste arv.

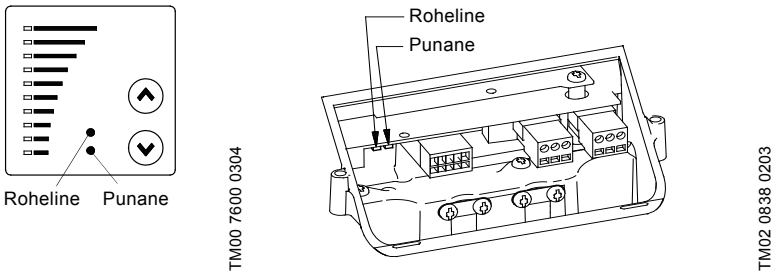
14. Teised siinistandardid

Grundfos pakub erinevaid lahendusi andmesideks vastavalt muudele standarditele.

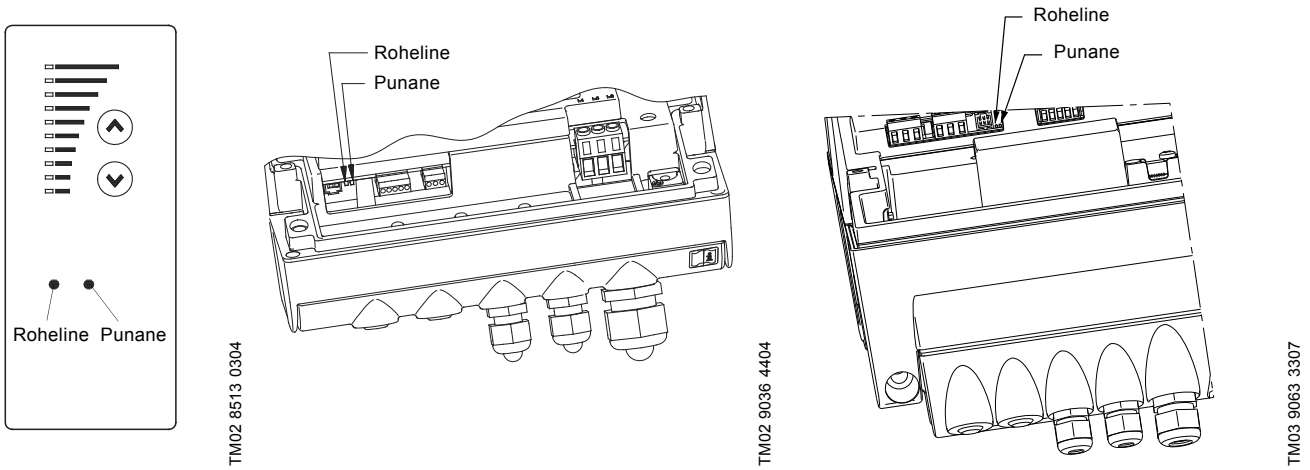
Täiendava info saamiseks võta ühendust Grundfosiga.

15. Indikaatortuled ja signaalrelee

Pumba tööseisundit näidatakse rohelise ja punase indikaatortulega pumba juhtimispaneelil ja klemmkarbi sees. Vaata joonised 37 ja 38.



Joonis 37 Indikaatortulede asukoht ühefaasilistel pumpadel

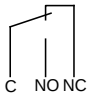
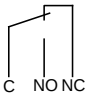
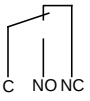


Joonis 38 Indikaatortulede asukoht kolmefaasilistel pumpadel

Peale selle sisaldab pump potentsiaalivaba signaaliväljudit sisemise relee kaudu.

Signaalrelee väljundväärtuste jaoks vaata paragrahv *8.3.4 Signaalrelee*.

Kahe indikaatortule ja signaalrelee toimimine on näidatud järgmises tabelis:

Indikaatortuled		Signaalrelee aktiveeritud kui:				Kirjeldus
Viga (punane)	**Töötab (roheline)**	**Viga/Häire, Hoiatus ja Määri**	**Toimiv**	**Valmis**	**Pump töötab**	
Väljas	Väljas					Toitepinge on väljalülitatud.
Väljas	Põleb pidevalt					Pump töötab
Väljas	Vilgub					Pump on pandud seisma.
Põleb pidevalt	Väljas					Pump on peatatud *Vea/Häire* tõttu või töötab koos *Hoiatus* või *Määri* indikatsiooniga. Kui pump oli peatatud, üritatakse taaskäivituda (võib olla hädavajalik taaskäivitada pump *Rike* indikatsiooni nullimisega).
Põleb pidevalt	Põleb pidevalt					Pump töötab, kuid on või on olnud *Viga/ Häire*, mis lubab pumbal tööd jätkata või töötab ta koos *Hoiatus* või *Määri* indikatsiooniga. Kui põhjus on "anduri signaal tööpiirkonnast väljas", jätkab pump tööd vastavalt maks. karakteristikule ja veaindikatsiooni ei saa nullida, kuni signaal on mõõtepiirkonnas tagasi. Kui põhjus on "seadeväärtuse signaal tööpiirkonnast väljas", jätkab pump tööd vastavalt min. karakteristikule ja veaindikatsiooni ei saa nullida, kuni signaal on tööpiirkonnas tagasi.
Põleb pidevalt	Vilgub					Pump on pandud seisma, kuid ta on peatatud *Vea* tõttu.

Veaindikatsiooni nullimine

Vea indikatsiooni on võimalik nullida järgneval moel:

- Vajuta lühidalt pumbal ⓐ või ⓑ nuppu. See ei muuda pumba seadistust.
  Veaindikatsiooni ei saa nullida ⓐ või ⓑ abil, kui nupud on lukustatud.
- Lülita toitepinge välja niikauaks, kui indikaatortuled on kustunud.
- Lülita väline start/stopp sisend välja ja siis uuesti sisse.
- Kasuta R100, vaata paragrahv *8.1.3 Vigade indikatsioon*.

Kui R100 suhtleb pumbaga, vilgub punane indikaatortuli kiiresti.

16. Isolatsioonitakistus

Kuni 7,5 kW

Ettevaatust Ära mõõda mootori mähiste või E-pumpasid sisaldava installatsiooni isolatsioonitakistust kõrgepingelise megaoommeetriga, kuna see võib vigastada sisseehitatud elektroonikakomponente.

11-22 kW

Ettevaatust Ära mõõda E-pumpasid sisaldava installatsiooni isolatsioonitakistust kõrgepingelise megaoommeetriga, kuna see võib vigastada sisseehitatud elektroonikakomponente.

Mootori juhtmed on võimalik eraldi lahtiühendada ja saab kontrollida mootori mähiste isolatsioonitakistust.

17. Töö avariirežiimis (ainult 11-22 kW)

Hoiatus

Ära tee kunagi mingeid ühendusi pumba klemmkarbis, kuni elektriahelad ei ole olnud väljalülitatud asendis vähemalt 5 minutit.

Pane näiteks tähele, et signaalrelee võib olla ühendatud välise toiteallikaga, mis on siiani sisselülitatud, kuigi pumba elektrivarustus on väljalülitatud.

Kui pump on seiskunud ja ta ei käivitu peale tavaliste abinõude rakendamist, võib põhjuseks olla sagedusmuunduri rike. Sellisel juhul on võimalik panna pump tööle avariirežiimis.

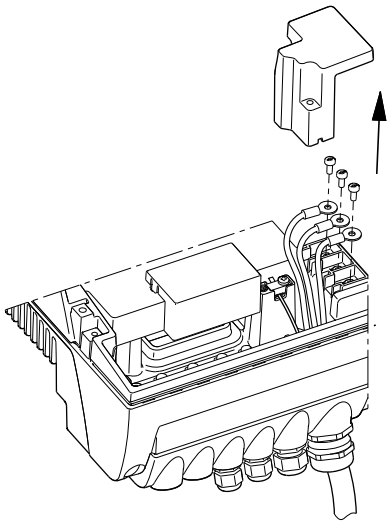
Kuid enne avariirežiimi lülitamist soovitame kontrollida järgmisi punkte:

- kontrolli kas elektrivarustus on korras
- kontrolli kas juhtimssignaalid töötavad (start/stopp signaalid)
- kontrolli kas kõik häired on nullitud
- kontrolli mootori mähiste takistust (ühenda mootori juhtmed klemmkarbist lahti).

Kui pump ikka veel ei käivitu, on sagedusmuundur rikkis.

Avariirežiimi lülitamiseks tegutse järgmiselt:

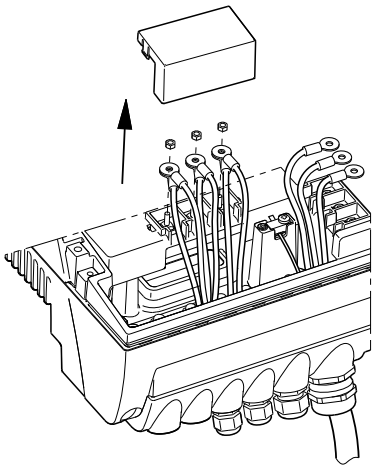
1. Ühenda klemmkarbist lahti kolm toitekaabli juhet, L1, L2, L3, kuid jäta kaitsmaanduse juhe(juhtmed) paigale PE klemmi(de)le.



TM03 8607 2007

Joonis 39 Peajuhtme välja tõmbamine

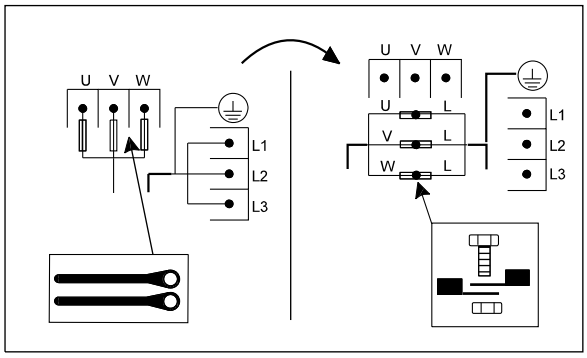
2. Ühendage klemmkarbist lahti mootori toitekaabel U/W1, V/U1, W/V1.



TM03 9120 3407

Joonis 40 Mootori toitejuhtme lahti ühendamine

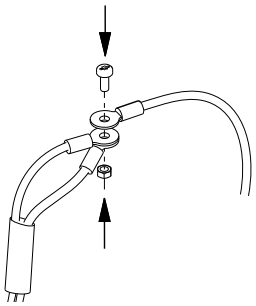
3. Ühendage toitekaablid vastavalt joonisele 41.



TM04 0018 4807

Joonis 41 Kuidas lülitada E-pump tavaolukorrast ümber tööle hädaolukorras

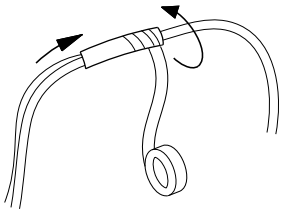
Kasutage polte vooluvõrgukaabli klemmidelt ja mutreid mootorikaabli klemmidelt.



TM03 9121 3407

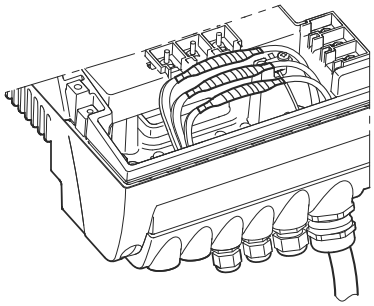
Joonis 42 Juhtmete ühendamine

4. Isoleerige kolm juhet teineteisest isoleerlindi või muu sarnasega.



TM03 9122 3407

Joonis 43 Juhtmete isoleerimine



TM03 9123 3407

Joonis 44 ISoleeritud juhtmed

Hoiatus

Ära tee möödaviiku sagedusmuundurist ühendades toitejuhtmed U, V ja W klemmidega.

See võib põhjustada ohtliku olukorra töötajatele, kuna kõrge võrgupinge võib ülekanduda klemmkarbis puudutatavatele komponentidele.

Ettevaatust Peale ümberlülitamist tööle avariirežiimis kontrolli käivitamisel pöörlemissuunda.

18. Ekspluatatsioon ja hooldus

18.1 Mootori puhastamine

Hoia mootori jahutusribid ja ventilaatori labad puhtad, et kindlustada mootori ja elektroonika piisav jahutamine.

18.2 Mootorilaagrite määrimine

Pumbad kuni 7,5 kW

Mootorilaagrid on kinnist tüüpi ja elueaks määritud. Laagreid ei saa määrida.

11-22 kW pumbad

Mootorilaagrid on avatud tüüpi ja nad vajavad regulaarset määrimist.
Tarnimisel on mootorilaagrid määritud. Sisseehitatud laagrite monitooringu funktsioon annab hoiatuse R100-le, kui mootorilaagerite määrimiseks on õige aeg.

Märkus Enne määrimist eemalda alumine kork mootoriäärikult ja kork laagri kattelt, et vana ja ülemäärane määre saaks välja pääseda.

Suurusklass	Määrde kogus [ml]	
	Vedav pool (DE)	Mittevedav pool (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Esimest korda määrimisel kasuta topeltkogust määret, kuna määrdekanal on siiani tühi.

Soovitatav määrde tüüp on polükarbamiidil põhinev määre.

18.3 Mootorilaagrite asendamine

Kolmefaasilistel mootoritel on sisseehitatud laagrite monitooringu funktsioon, mis annab hoiatuse R100-le, kui mootorilaagrite vahetamiseks on õige aeg.

18.4 Varistori asendamine (ainult 11-22 kW)

Varistor kaitseb pumpa toitepinge siirdeprotsesside eest. Siirdeprotsesside toimumisel varistor väsib aja jooksul ja vajab väljavahetamist. Mida rohkem häireid, seda kiiremini varistor väsib. Kui on aega varistor väljavahetada, näitavad R100 ja PC Tool E-products seda hoiatusena.

Varistori peab vahetama Grundfos hooldustehnik. Abi saamiseks võta ühendust kohaliku Grundfos esindusega.

18.5 Varuosad ja varuosade komplektid

Täiendava info saamiseks varuosade ja varuosade komplektide kohta külasta www.Grundfos.com, vali riik, vali WebCAPS.

19. Tehnilised andmed - ühefaasilised pumbad

19.1 Toitepinge

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Soovitatav kaitsme suurus

Mootorid võimsusega kuni 1,1 kW: Maksimaalselt 10 A.

Kasutada võib standardseid ja samuti kiire- või aeglasetoimelisi kaitsmeid.

19.2 Ülekoormuskaitse

E-mootori ülekoormuskaitse on sama karakteristikuga kui tavaline mootorikaitse. Näiteks kannatab E-mootor ülekoormust 110 % I_{nom}-st 1 minuti.

19.3 Lekkevool

Lekkevool maa suhtes < 3,5 mA.

Lekkevoolud on mõõdetud vastavalt EN 61800-5-1.

19.4 Sisendid/väljundid

Start/stopp

Väline potentsiaalivaba kontakt.
Pinge: 5 VDC.
Vool: < 5 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaal

Väline potentsiaalivaba kontakt.
Pinge: 5 VDC.
Vool: < 5 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Seadeväärtuse signaalid

- Potentsiomeeter
  0-10 VDC, 10 kΩ (sisemise pingeallika kaudu).
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 100 m.
- Pingesignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse pingesignaali juures.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.
- Voolusignaal
  Alalisvool 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse voolusignaali korral.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Andurisignaalid

- Pingesignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (sisemise pingeallika kaudu).
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse pingesignaali juures.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.
- Voolusignaal
  Alalisvool 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse voolusignaali korral.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Sisemised toiteallikad

- 10 V toiteallikas välisele potentsiomeetrile:
  Maks. koormus: 2,5 mA.
  Lühise eest kaitstud.
- 24 V toiteallikas anduritele:
  Maks. koormus: 40 mA.
  Lühise eest kaitstud.

Signaalrelee väljund

Potentsiaalivaba ümberlülitav kontakt.
Maksimaalne kontakti koormus: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimaalne kontakti koormus: 5 VDC, 10 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Võrguühenduse sisend

Grundfos siiniprotokoll, GENIbus protokoll, RS-485.
Varjestatud, 3-sooneline kaabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

20. Tehnilised andmed - kolmefaasilised pumbad kuni 7,5 kW

20.1 Toitepinge

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Soovitatavad kaitsme suurused

Mootorid 0,75 kuni 5,5 kW Maks. 16 A.
Mootorid 7,5 kW: Maks. 32 A.

Kasutada võib standardseid ja samuti kiire- või aeglasetoimelisi kaitsmeid.

20.2 Ülekoormuskaitse

E-mootori ülekoormuskaitse on sama karakteristikuga kui tavaline mootorikaitse. Näiteks kannatab E-mootor ülekoormust 110 % I_{nom}-st 1 minuti.

20.3 Lekkevool

Mootori suurus [kW]	Lekkevool [mA]
0,55 kuni 3,0 (toitepinge < 460 V)	< 3,5
0,55 kuni 3,0 (toitepinge > 460 V)	< 5
4,0 kuni 5,5	< 5
7,5	< 10

Lekkevoolud on mõõdetud vastavalt EN 61800-5-1.

20.4 Sisendid/väljundid

Start/stopp

Väline potentsiaalivaba kontakt.
Pinge: 5 VDC.
Vool: < 5 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaal

Väline potentsiaalivaba kontakt.
Pinge: 5 VDC.
Vool: < 5 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Seadeväärtuse signaalid

- Potentsiomeeter
  0-10 VDC, 10 kΩ (sisemise pingeallika kaudu).
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 100 m.
- Pingesignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse pingesignaali juures.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.
- Voolusignaal
  Alalisvool 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse voolusignaali korral.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Andurisignaalid

- Pingesignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (sisemise pingeallika kaudu).
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse pingesignaali juures.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.
- Voolusignaal
  Alalisvool 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse voolusignaali korral.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Sisemised toiteallikad

- 10 V toiteallikas välisele potentsiomeetrile:
  Maks. koormus: 2,5 mA.
  Lühise eest kaitstud.
- 24 V toiteallikas anduritele:
  Maks. koormus: 40 mA.
  Lühise eest kaitstud.

Signaalrelee väljund

Potentsiaalivaba ümberlülitav kontakt.
Maksimaalne kontakti koormus: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimaalne kontakti koormus: 5 VDC, 10 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Võrguühenduse sisend

Grundfos siiniprotokoll, GENIbus protokoll, RS-485.
Varjestatud, 3-sooneline kaabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

21. Tehnilised andmed - kolmefaasilised pumbad, 11-22 kW

21.1 Toitepinge

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Soovitatavad kaitsme suurused

Mootori suurus [kW]		Maks. [A]
2-poolust	4-poolust	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Kasutada võib standardseid ja samuti kiire- või aeglasetoimelisi kaitsmeid.

21.2 Ülekoormuskaitse

E-mootori ülekoormuskaitse on sama karakteristikuga kui tavaline mootorikaitse. Näiteks kannatab E-mootor ülekoormust 110 % I_{nom}-st 1 minuti.

21.3 Lekkevool

Lekkevool maa suhtes > 10 mA.

Lekkevoolud on mõõdetud vastavalt EN 61800-5-1.

21.4 Sisendid/väljundid

Start/stopp

Väline potentsiaalivaba kontakt.
Pinge: 5 VDC.
Vool: < 5 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaal

Väline potentsiaalivaba kontakt.
Pinge: 5 VDC.
Vool: < 5 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Seadeväärtuse signaalid

- Potentsiomeeter
  0-10 VDC, 10 kΩ (sisemise pingeallika kaudu).
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 100 m.
- Pingesignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse pingesignaali juures.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.
- Voolusignaal
  Alalisvool 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse voolusignaali korral.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Andurisignaalid

- Pingesignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (sisemise pingeallika kaudu).
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse pingesignaali juures.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.
- Voolusignaal
  Alalisvool 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerants: + 0 %/- 3 % maksimaalse voolusignaali korral.
  Varjestatud kaabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Sisemised toiteallikad

- 10 V toiteallikas välisele potentsiomeetrile:
  Maks. koormus: 2,5 mA.
  Lühise eest kaitstud.
- 24 V toiteallikas anduritele:
  Maks. koormus: 40 mA.
  Lühise eest kaitstud.

Signaalrelee väljund

Potentsiaalivaba ümberlülitav kontakt.
Maksimaalne kontakti koormus: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimaalne kontakti koormus: 5 VDC, 10 mA.
Varjestatud kaabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

Võrguühenduse sisend

Grundfos siiniprotokoll, GENIbus protokoll, RS-485.
Varjestatud, 3-sooneline kaabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalne kaabli pikkus: 500 m.

22. Teised tehnilised andmed

EMC (elektromagnetiline ühilduvus vastavalt EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Mootor [kW]</th><th rowspan="2">Emissioon/häirekindlus</th></tr>
<tr><th>2-poolust</th><th>4-poolust</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="10">Emissioon:
Mootorid võivad olla paigaldatud elamupiirkondadesse (esimene keskkond), piiranguteta turustamine, vastavalt CISPR11, grupp 1, klass B.

Häirekindlus:
Mootorid täidavad nii esimese kui ka teise keskkonna nõudmisi.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emissioon
Mootorid kuuluvad kategooriasse C3 ja vastavad CISPR11 2. rühma A-klassi nõuetele. Neid mootoreid võib paigaldada tööstuspiirkondadesse (teine keskkond). Kui mootorid on varustatud Grundfosi välise EMC-filtriga, kuuluvad need kategooriasse C2 ja vastavad CISPR11 1. grupi A-klassi nõuetele ning neid võib paigaldada elamupiirkondadesse (esimene keskkond).

Hoiatus
Selliste mootorite paigaldamisel elamupiirkonda tuleb tõenäoliselt võtta kasutusele lisameetmed seoses mootorite tekitatavate võimalike raadiohäiringutega.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Mootorid võimsusega 11, 18,5 ja 22 kW vastavad standardile EN 61000-3-12 eeldusel, et lühisvoolu tugevus kasutaja elektripaigaldise ja üldise elektrijaotusvõrgu vahelises liideses on suurem või võrdne alljärgnevalt esitatud väärtustega. Paigaldaja või kasutaja peab veenduma (vajadusel küsides nõu elektrijaotusvõrgu operaatorilt), et mootor ühendatakse toitevõrguga, mille lühisvoolu tugevus on suurem või võrdne kui alljärgnevad väärtused:

Mootori võimsus [kW]	Lühisvoolu tugevus [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Märkus 15 kW mootorid ei vasta standardile EN 61000-3-12.

Harmoonilise filtri paigaldamise tulemusena mootori ja toitevõrgu vahele 11-22 kW mootorite voolu harmoonilisi võnked vähenevad. Sellega viiakse 15 kW mootor standardiga 61000-3-12. vastavusse.

Häirekindlus:
Mootorid täidavad nii esimese kui ka teise keskkonna nõudmisi.

Lisateabe saamiseks pöörduge ettevõtte Grundfos poole.

Kaitseklass

- Ühefaasilised pumbad: IP55 (IEC 34-5).
- Kolmefaasilised pumbad, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Kolmefaasilised pumbad, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Isolatsiooniklass

F (IEC 85).

Keskkonna temperatuur

Kasutamise ajal:

- min -20 °C
- max +40 °C (nimiandmete vähendamiseta)

Ladustamise/transportimise ajal:

- -30 °C kuni +60 °C (kuni 7,5 kW)
- -25 °C kuni +70 °C (11-22 kW).

Suhteline õhuniiskus

Maksimaalselt 95 %.

Helirõhk

Ühefaasilised pumbad:

< 70 dB(A).

Kolmefaasilised pumbad:

Mootor [kW]	Andmesildil toodud pöörlemissagedus [min^{-1}]		Helirõhk [dB(A)]
	2-poolust	4-poolust	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Utiliseerimine

Käesolev toode või selle osad tuleb utiliseerida keskkonnasõbralikul viisil:

1. Kasutage kohaliku avaliku või erasektori jäätmekogumisteenust.
2. Kui see pole võimalik, võtke ühendust lähima Grundfosi esinduse või hooldusfirmaga.

Andmed võivad muutuda.

Traducción de la versión original en inglés.

CONTENIDO

		Página
1.	**Símbolos utilizados en este documento**	**173**
2.	**Información general**	**173**
3.	**Descripción general**	**173**
3.1	Ajustes	173
3.2	Bombas dobles	173
4.	**Instalación mecánica**	**174**
4.1	Refrigeración del motor	174
4.2	Instalación en exteriores	174
5.	**Conexión eléctrica**	**174**
5.1	Requisitos del cable	174
5.2	Conexión eléctrica - bombas monofásicas	174
5.3	Conexión eléctrica - bombas trifásicas hasta 7,5 kW	176
5.4	Conexión eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW	178
5.5	Cables de señal	181
5.6	Cable de conexión de bus	181
5.7	Cable de comunicación para bombas TPED	181
6.	**Modos**	**182**
6.1	Resumen de modos	182
6.2	Modo de funcionamiento	182
6.3	Modo de control	183
6.4	Ajuste de fábrica	183
7.	**Ajuste mediante el panel de control**	**183**
7.1	Regulación del punto de ajuste	184
7.2	Ajuste a la curva máxima de trabajo	184
7.3	Ajuste a la curva mínima de trabajo	184
7.4	Arranque/parada de la bomba	184
8.	**Ajuste mediante el R100**	**184**
8.1	Menú FUNCIONAMIENTO	186
8.2	Menú ESTADO	187
8.3	Menú INSTALACIÓN	188
9.	**Ajuste mediante productos PC Tool E-products**	**191**
10.	**Prioridad de ajustes**	**191**
11.	**Señales externas de control forzado**	**192**
11.1	Entrada de arranque/parada	192
11.2	Entrada digital	192
12.	**Señal externa del punto de ajuste**	**192**
13.	**Señal de bus**	**193**
14.	**Otros estándares de bus:**	**193**
15.	**Luces testigo y relé de señal**	**193**
16.	**Resistencia del aislamiento**	**194**
17.	**Funcionamiento de emergencia (sólo 11-22 kW)**	**195**
18.	**Mantenimiento y reparación**	**196**
18.1	Limpieza del motor	196
18.2	Lubricación de los rodamientos de motor	196
18.3	Sustitución de los rodamientos de motor	196
18.4	Sustitución del varistor (sólo 11-22 kW)	196
18.5	Repuestos y kits de mantenimiento	196
19.	**Datos técnicos - bombas monofásicas**	**196**
19.1	Tensión de alimentación	196
19.2	Protección contra sobrecarga	196
19.3	Corriente de fuga	196
19.4	Entrada/salidas	196
20.	**Datos técnicos - bombas trifásicas hasta 7,5 kW**	**197**
20.1	Tensión de alimentación	197
20.2	Protección contra sobrecarga	197
20.3	Corriente de fuga	197
20.4	Entradas/salida	197
21.	**Datos técnicos - bombas trifásicas, 11-22 kW**	**197**
21.1	Tensión de alimentación	197
21.2	Protección contra sobrecarga	197
21.3	Corriente de fuga	197
21.4	Entradas/salida	198
22.	**Otros datos técnicos**	**198**
23.	**Eliminación**	**200**



Aviso

Leer estas instrucciones de instalación y funcionamiento antes de realizar la instalación. La instalación y el funcionamiento deben cumplir con las normativas locales en vigor.

1. Símbolos utilizados en este documento



Aviso



¡Si estas instrucciones no son observadas puede tener como resultado daños personales!



Aviso

¡La superficie del producto puede producir quemaduras o lesiones personales!

Precaución ¡Si estas instrucciones de seguridad no son observadas puede tener como resultado daños para los equipos!

Nota Notas o instrucciones que hacen el trabajo más sencillo garantizando un funcionamiento seguro.

2. Información general

Estas instrucciones de instalación y manejo son un suplemento a las instrucciones de instalación y manejo para las bombas estándar correspondientes TP, TPD, NK, NKG y NB, NBG. Para instrucciones que no se mencionen específicamente aquí, ver las instrucciones de instalación y funcionamiento de la bomba estándar.

3. Descripción general

Las bombas E de Grundfos tienen motores estándar con convertidor de frecuencia integrado. Las bombas son para conexión a la red monofásica o trifásica.

Las bombas tienen un controlador PI incorporado y pueden configurarse para un sensor externo, permitiendo el control de los siguientes parámetros:

- presión
- presión diferencial
- temperatura
- temperatura diferencial
- caudal.

De fábrica, las bombas se han ajustado al modo de control no controlado. El controlador PI puede activarse mediante R100.

Las bombas se utilizan típicamente como bombas circuladoras en sistemas de agua de calefacción o refrigeración grandes con demandas variables.

3.1 Ajustes

El punto de ajuste deseado puede ajustarse de tres maneras diferentes:

- directamente en el panel de control de la bomba
- mediante una entrada para señal de punto de ajuste externo
- por medio del control remoto inalámbrico R100 de Grundfos.

Todos los demás ajustes se hacen por medio del R100.
Los parámetros importantes, por ejemplo el valor específico del parámetro de control, consumo de potencia, etc., pueden leerse mediante el R100.

3.2 Bombas dobles

Las bombas dobles no necesitan ningún controlador externo.

4. Instalación mecánica

Nota

Para mantener la aprobación UL/cURus, es necesario seguir los procedimientos de instalación adicionales de la página 818.

4.1 Refrigeración del motor

Para garantizar una suficiente refrigeración del motor y los componentes electrónicos, hay que cumplir los siguientes requisitos:

- Comprobar que hay suficiente aire de refrigeración disponible.
- Mantener la temperatura del aire de refrigeración por debajo de 40 °C.
- Mantener limpias las aletas de refrigeración y las aspas del ventilador.

4.2 Instalación en exteriores

Cuando se instale en exteriores, se debe colocar una cubierta adecuada sobre la bomba para evitar que se forme condensación en los componentes electrónicos. Ver fig. 1.

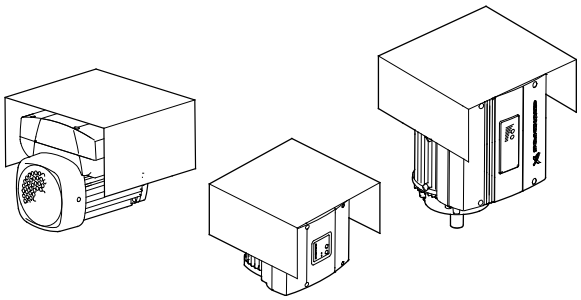


Fig. 1 Ejemplos de cubiertas

Extraer el tapón de drenaje que apunta hacia abajo para evitar que se acumulen humedad y agua dentro del motor.

Las bombas de montaje vertical son IP55 después de la extracción del tapón de drenaje. Las bombas de montaje horizontal cambian su grado de protección a IP54.

5. Conexión eléctrica

Para una descripción sobre cómo conectar bombas E eléctricamente, ver las siguientes páginas:

5.2 Conexión eléctrica - bombas monofásicas, página 174

5.3 Conexión eléctrica - bombas trifásicas hasta 7,5 kW, página 176

5.4 Conexión eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW, página 178.

5.1 Requisitos del cable

5.1.1 Tamaño del cable

Alimentación monofásica

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Alimentación trifásica

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Conductores

Tipo

Sólo conductores de cobre trenzados.

Temperatura nominal

Temperatura nominal del aislante del conductor: 60 °C (140 °F).

Temperatura nominal de la funda exterior del cable: 75 °C (167 °F).

5.2 Conexión eléctrica - bombas monofásicas

Aviso

El usuario o instalador es el responsable de la correcta instalación de la conexión a tierra y protección de acuerdo con las actuales normas nacionales y locales. Todas las operaciones deben ser realizadas por personal cualificado.

Aviso

No hacer nunca ninguna conexión en la caja de terminales de la bomba a menos que hayan permanecido desconectados todos los circuitos de suministro eléctrico durante al menos 5 minutos.

Hay que tener en cuenta, por ejemplo, que el relé de señal puede conectarse a un suministro externo que aún está conectado cuando el suministro de red está desconectado.

El aviso anterior se indica en la caja de terminales del motor mediante esta etiqueta amarilla.

Aviso

La superficie de la caja de terminales puede estar por encima de 70 °C cuando la bomba está funcionando.

5.2.1 Preparación

Antes de conectar la bomba E a la red, hay que tener en cuenta los puntos ilustrados en la siguiente figura.

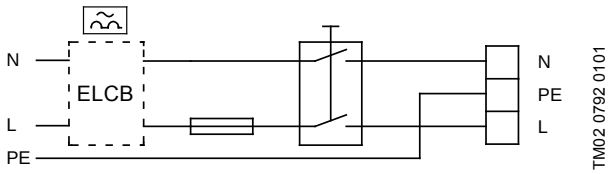


Fig. 2 Bomba conectada a la red con interruptor de red, fusible de reserva, protección adicional y conexión a tierra de protección

5.2.2 Protección contra sacudida eléctrica - contacto indirecto

Aviso

La bomba debe ser conectada a tierra y protegida contra contacto indirecto de acuerdo con las normativas nacionales.

Los conductores de tierra de protección siempre deben tener una marca de color amarillo/verde (PE) o amarillo/verde/azul (PEN).

5.2.3 Fusibles de reserva

Para tamaños de fusible recomendados,
ver sección *19.1 Tensión de alimentación*.

5.2.4 Protección adicional

Si la bomba está conectada a una instalación eléctrica donde se utiliza un diferencial a tierra (ELCB) como protección adicional, éste debe estar marcado con el siguiente símbolo:

ELCB

Hay que tener en cuenta la corriente de fuga total de todo el equipo eléctrico de la instalación.

La corriente de fuga del motor en funcionamiento normal puede verse en la sección *19.3 Corriente de fuga*.

Durante el arranque y en sistemas de alimentación asimétrica, la corriente de fuga puede ser superior a la normal y puede hacer que el ELCB se desconecte.

5.2.5 Protección de motor

La bomba no necesita protección externa de motor. El motor incorpora una protección térmica contra pequeñas sobrecargas y bloqueos (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Protección contra transitorios de voltaje de la red

La bomba está protegida contra transitorios de voltaje mediante varistores incorporados entre fase-punto neutro y fase-tierra.

5.2.7 Tensión de alimentación y red

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tensión de alimentación y la frecuencia están indicadas en la placa de características de la bomba. Comprobar que el motor es adecuado para el suministro eléctrico del lugar de la instalación.

Los cables de la caja de terminales deben ser lo más cortos posible. Queda exceptuado de esta norma el conductor de tierra de protección, que debe ser tan largo que sea el último en ser desconectado en caso de que el cable sea extraído accidentalmente de la entrada de cable.

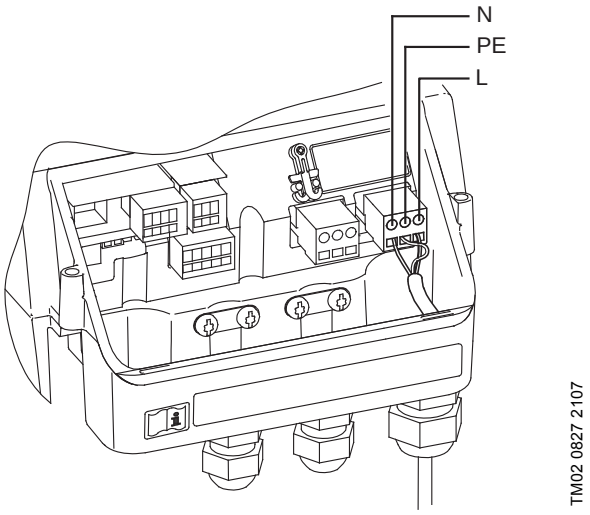


Fig. 3 Conexión a la red

Prensacables

Los prensacables cumplen con EN 50626.

- Prensacables 2 x M16, diámetro de cable ∅4-∅10
- 1 x prensacables M20, diámetro de cable ∅10-∅14
- 1 entrada de cable de separador para prensacables M16.

Aviso

Si el cable de alimentación está dañado, debe ser sustituido por personal cualificado.

Tipos de redes

Las bombas E monofásicas pueden conectarse a todos los tipos de redes.

Aviso

No conectar bombas E monofásicas a una red eléctrica con una tensión entre fase y tierra de más de 250 V.

5.2.8 Arranque/parada de la bomba

Precaución Los arranques y paradas a través de la red no deben ser más de 4 cada hora.

Cuando se conecta a través de la red, la bomba arrancará pasados unos 5 segundos.

Si se desean más arranques y paradas, utilizar la entrada para arranque/parada externo al arrancar/parar la bomba.

Cuando la bomba se conecte mediante un interruptor on/off externo, arrancará inmediatamente.

5.2.9 Conexiones

Nota Si no se conecta ningún interruptor on/off externo, conectar los terminales 2 y 3 con un cable corto.

Como medida de precaución, los cables que van a conectarse a los siguientes grupos de conexión deben estar separados entre si mediante aislamiento reforzado en toda su longitud:

Grupo 1: Entradas

- arranque/parada, terminales 2 y 3
- entrada digital, terminales 1 y 9
- entrada punto de ajuste, terminales 4, 5 y 6
- entrada de sensor, terminales 7 y 8
- GENIbus, terminales B, Y y A

Todas las entradas (grupo 1) están aisladas internamente de los componentes de suministro de red mediante aislamiento reforzado y galvánicamente aisladas de otros circuitos. Todos los terminales de control tienen una tensión de protección muy baja (PELV), lo que garantiza protección contra electrochoques.

Grupo 2: Salida (señal de relé, terminales NC, C, NO)

La salida (grupo 2) está galvánicamente aislada de otros circuitos. Por lo tanto, la tensión de alimentación o tensión de protección muy baja puede conectarse a la salida, si así se desea.

Grupo 3: Suministro de red (terminales N, PE, L)

Grupo 4: Cable de comunicación (enchufe macho de 8 clavijas) - **sólo TPED**

El cable de comunicación se conecta al enchufe del grupo 4. El cable asegura la comunicación entre las dos bombas, ya haya conectados uno o dos sensores de presión, ver sección *5.7 Cable de comunicación para bombas TPED*. El selector del grupo 4 permite cambiar entre los modos de funcionamiento "funcionamiento en alternancia" y "funcionamiento en espera". Ver descripción en la sección *6.2.1 Modos de funcionamiento adicionales - bombas TPED*.

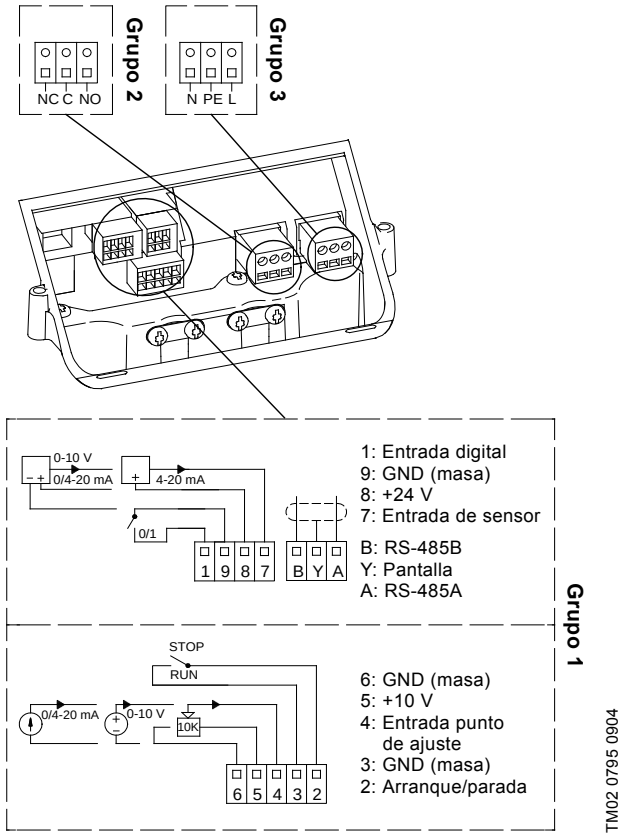


Fig. 4 Terminales de conexión - TPE, NKE, NKGE y NBE, NBGE

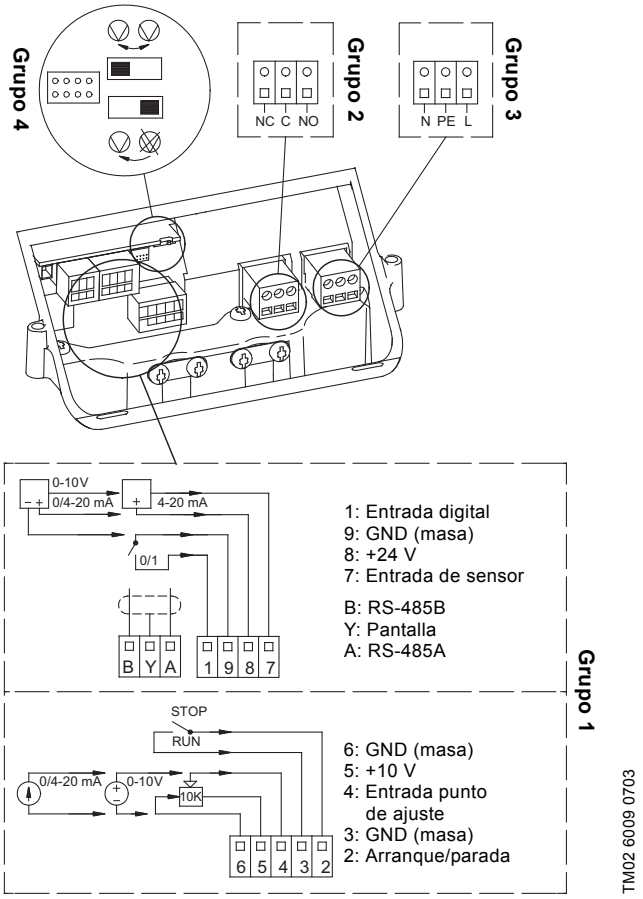


Fig. 5 Terminales de conexión - TPED

Una separación galvánica debe cumplir con los requisitos de aislamiento reforzado, incluyendo longitudes y holguras de frotamiento especificadas en EN 60335.

5.3 Conexión eléctrica - bombas trifásicas hasta 7,5 kW

Aviso

El usuario o instalador es el responsable de la correcta instalación de la conexión a tierra y protección de acuerdo con las actuales normas nacionales y locales. Todas las operaciones deben ser realizadas por personal cualificado.

Aviso

No hacer nunca ninguna conexión en la caja de terminales de la bomba a menos que hayan permanecido desconectados todos los circuitos de suministro eléctrico durante al menos 5 minutos.

Hay que tener en cuenta, por ejemplo, que el relé de señal puede conectarse a un suministro externo que aún está conectado cuando el suministro de red está desconectado.

El aviso anterior se indica en la caja de terminales del motor mediante esta etiqueta amarilla.

5.3.1 Preparación

Antes de conectar la bomba E a la red, hay que tener en cuenta los puntos que se ilustran en la siguiente figura.

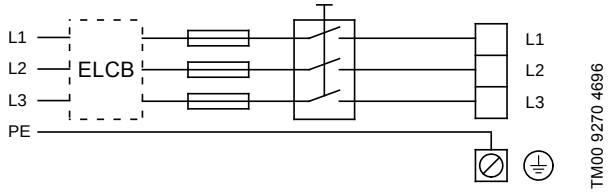


Fig. 6 Bomba conectada a la red con interruptor de red, fusibles de reserva, protección adicional y conexión a tierra de protección

5.3.2 Protección contra sacudida eléctrica - contacto indirecto

Aviso

La bomba debe ser conectada a tierra de acuerdo con las normativas nacionales.

Dado que la corriente de fuga de los motores de 4 - 7,5 kW es > 3,5 mA, es necesario tomar precauciones adicionales cuando se conecten a tierra estos motores.

EN 50178 y BS 7671 especifican las siguientes precauciones cuando la corriente de fuga > 3,5 mA:

- La bomba debe estar fija e instalada de forma permanente.
- La bomba debe estar permanentemente conectada al suministro eléctrico.
- La conexión a tierra debe realizarse como conductores dobles.

Los conductores de tierra de protección siempre deben tener una marca de color amarillo/verde (PE) o amarillo/verde/azul (PEN).

5.3.3 Fusibles de reserva

Para tamaños de fusible recomendados,
ver sección *20.1 Tensión de alimentación*.

5.3.4 Protección adicional

Si la bomba está conectada a una instalación eléctrica donde se utiliza un diferencial a tierra (ELCB) como protección adicional, éste debe estar marcado con los siguientes símbolos:



Este diferencial a tierra es de **tipo B**.
Hay que tener en cuenta la corriente de fuga total de todo el equipo eléctrico de la instalación.

La corriente de fuga del motor en funcionamiento normal puede verse en la sección *20.3 Corriente de fuga*.

Durante el arranque y en sistemas de alimentación asimétrica, la corriente de fuga puede ser superior a la normal y puede hacer que el ELCB se desconecte.

5.3.5 Protección de motor

La bomba no necesita protección externa de motor. El motor incorpora una protección térmica contra pequeñas sobrecargas y bloqueos (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Protección contra transitorios de voltaje de la red

La bomba está protegida contra transitorios de voltaje mediante varistores incorporados entre las fases y entre las fases y la tierra.

5.3.7 Tensión de alimentación y red

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tensión de alimentación y la frecuencia están indicadas en la placa de características de la bomba. Comprobar que la bomba es adecuada para el suministro eléctrico del lugar de instalación.

Los cables de la caja de terminales deben ser lo más cortos posible. Queda exceptuado de esta norma el conductor de tierra de protección, que debe ser tan largo que sea el último en ser desconectado en caso de que el cable sea extraído accidentalmente de la entrada de cable.

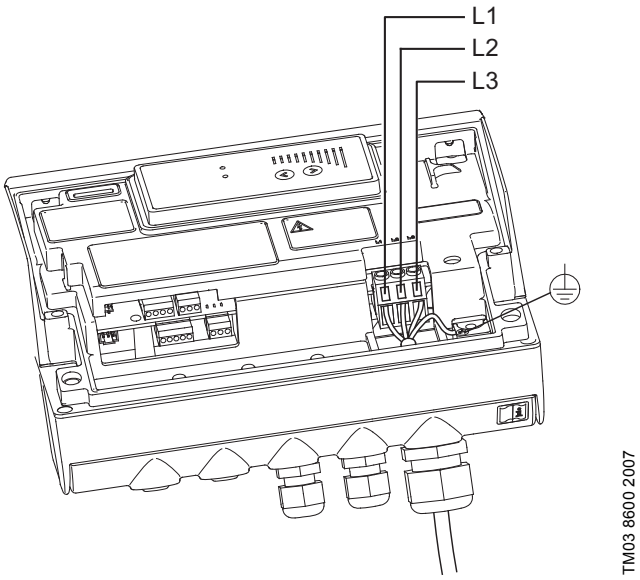


Fig. 7 Conexión a la red

Prensacables

Los prensacables cumplen con EN 50626.

- Prensacables 2 x M16, diámetro de cable ∅4-∅10
- Prensacables 1 x M20, diámetro de cable ∅9-∅17
- Entradas de cable de separador 2 x M26.

Aviso

Si el cable de alimentación está dañado, debe ser sustituido por personal cualificado.

Tipos de redes

Las bombas E trifásicas pueden conectarse a todos los tipos de redes.

Aviso

No conectar bombas E trifásicas a una red eléctrica con una tensión entre fase y tierra de más de 440 V.

5.3.8 Arranque/parada de la bomba

Precaución Los arranques y paradas a través de la red no deben ser más de 4 cada hora.

Cuando se conecta a través de la red, la bomba arrancará pasados unos 5 segundos.

Si se desean más arranques y paradas, utilizar la entrada para arranque/parada externo al arrancar/parar la bomba.

Cuando la bomba se conecte mediante un interruptor on/off externo, arrancará inmediatamente.

Reinicio automático

Nota Si una bomba ajustada para rearranque automático se para debido a un fallo, rearrancará automáticamente cuando el fallo haya desaparecido.

No obstante, el rearranque automático sólo se aplica a tipos de fallos configurados para rearranque automático. Estos fallos podrían ser típicamente uno de los siguientes:

- sobrecarga temporal
- fallo en el suministro eléctrico.

5.3.9 Conexiones

Nota Si no se conecta ningún interruptor on/off externo, conectar los terminales 2 y 3 con un cable corto.

Como medida de precaución, los cables que van a conectarse a los siguientes grupos de conexión deben estar separados entre si mediante aislamiento reforzado en toda su longitud:

Grupo 1: Entradas

- arranque/parada, terminales 2 y 3
- entrada digital, terminales 1 y 9
- entrada punto de ajuste, terminales 4, 5 y 6
- entrada de sensor, terminales 7 y 8
- GENIbus, terminales B, Y y A

Todas las entradas (grupo 1) están aisladas internamente de los componentes de suministro de red mediante aislamiento reforzado y galvánicamente aisladas de otros circuitos. Todos los terminales de control tienen una tensión de protección muy baja (PELV), lo que garantiza protección contra electrochoques.

Grupo 2: Salida (señal de relé, terminales NC, C, NO)

La salida (grupo 2) está galvánicamente aislada de otros circuitos. Por lo tanto, la tensión de alimentación o tensión de protección muy baja puede conectarse a la salida, si así se desea.

Grupo 3: Suministro de red (terminales L1, L2, L3)

Grupo 4: Cable de comunicación (enchufe macho de 8 clavijas) - **sólo TPED**

El cable de comunicación se conecta al enchufe del grupo 4. El cable asegura la comunicación entre las dos bombas, ya haya conectados uno o dos sensores de presión, ver sección *5.7 Cable de comunicación para bombas TPED*. El selector del grupo 4 permite cambiar entre los modos de funcionamiento "funcionamiento en alternancia" y "funcionamiento en espera". Ver descripción en la sección *6.2.1 Modos de funcionamiento adicionales - bombas TPED*.

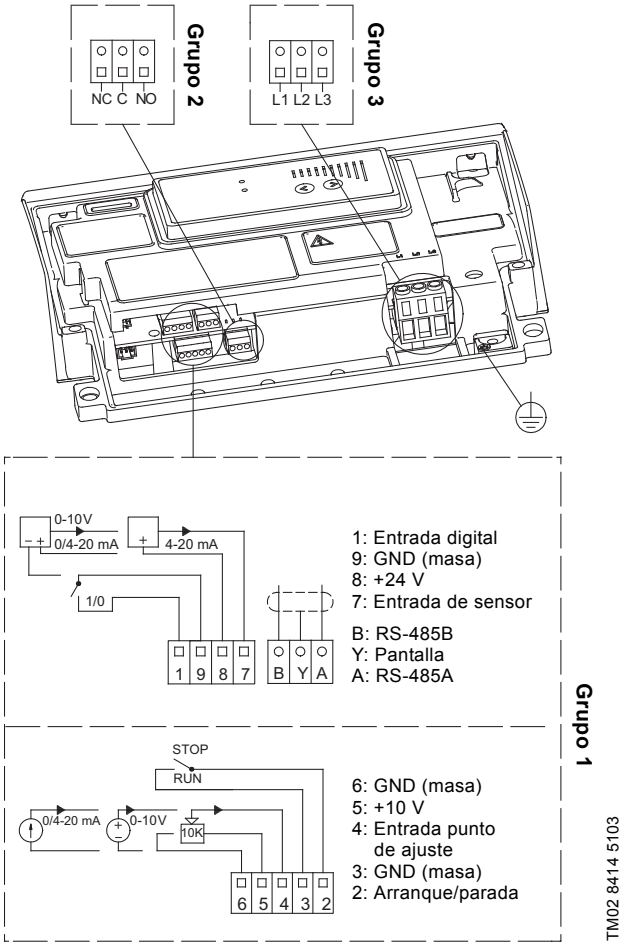


Fig. 8 Terminales de conexión - TPE, NKE, NKGE y NBE, NBGE

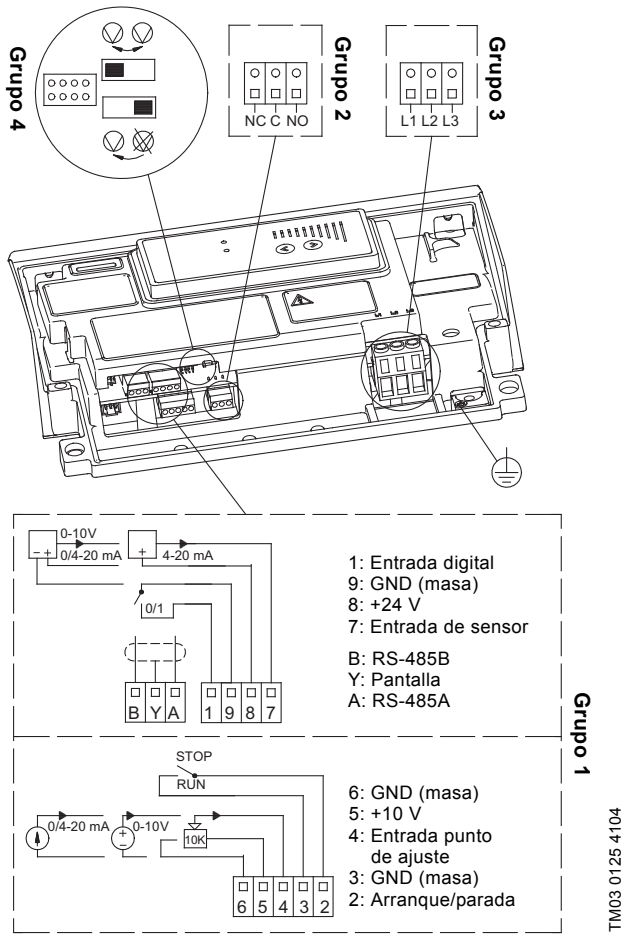


Fig. 9 Terminales de conexión - TPED

Una separación galvánica debe cumplir con los requisitos de aislamiento reforzado, incluyendo longitudes y holguras de frotamiento especificadas en EN 60335.

5.4 Conexión eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW



Aviso

El usuario o instalador es el responsable de la correcta instalación de la conexión a tierra y protección de acuerdo con las actuales normas nacionales y locales. Todas las operaciones deben ser realizadas por personal cualificado.



Aviso

No hacer nunca ninguna conexión en la caja de terminales de la bomba a menos que hayan permanecido desconectados todos los circuitos de suministro eléctrico durante al menos 5 minutos.

Hay que tener en cuenta, por ejemplo, que el relé de señal puede conectarse a un suministro externo que aún está conectado cuando el suministro de red está desconectado.



Aviso

La superficie de la caja de terminales puede estar por encima de 70 °C cuando la bomba está funcionando.

5.4.1 Preparación

Antes de conectar la bomba E a la red, hay que tener en cuenta los puntos que se ilustran en la siguiente figura.

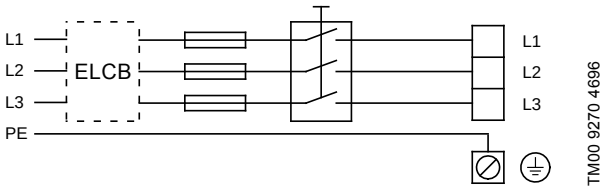


Fig. 10 Bomba conectada a la red con interruptor de red, fusibles de reserva, protección adicional y conexión a tierra de protección

5.4.2 Protección contra sacudida eléctrica - contacto indirecto

Aviso

La bomba debe ser conectada a tierra de acuerdo con las normativas nacionales.

Dado que la corriente de fuga de los motores de 11-22 kW es > 10 mA, es necesario tomar precauciones adicionales cuando se conecten a tierra estos motores.

EN 61800-5-1 especifica que la bomba debe estar fija e instalada de forma permanente cuando la corriente de fuga sea > 10 mA.

Debe cumplirse uno de los siguientes requisitos:

- Un solo conductor de tierra de protección con un área transversal de mín. 10 mm^2 de cobre.

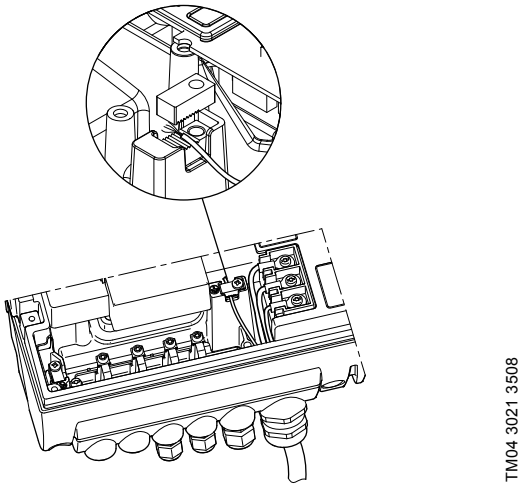


Fig. 11 Conexión de un solo conductor de tierra de protección utilizando uno de los conductores de un cable de alimentación de 4 hilos (con área transversal de mín. 10 mm^2)

- Dos conductores de tierra de protección de la misma área transversal que los conductores de red, con un conductor conectado a un terminal de tierra adicional en la caja de terminales.

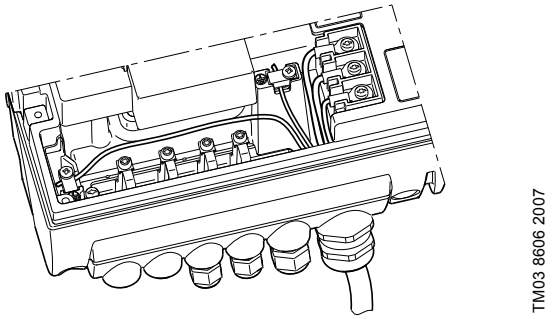


Fig. 12 Conexión de dos conductores de tierra de protección utilizando dos de los conductores de un cable de red de 5 hilos

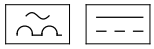
Los conductores de tierra de protección siempre deben tener una marca de color amarillo/verde (PE) o amarillo/verde/azul (PEN).

5.4.3 Fusibles de reserva

Para tamaños de fusible recomendados, ver sección *21.1 Tensión de alimentación*.

5.4.4 Protección adicional

Si la bomba está conectada a una instalación eléctrica donde se utiliza un diferencial a tierra (ELCB) como protección adicional, éste debe estar marcado con los siguientes símbolos:



Este diferencial a tierra es de **tipo B**.
Hay que tener en cuenta la corriente de fuga total de todo el equipo eléctrico de la instalación.

La corriente de fuga del motor en funcionamiento normal puede verse en la sección *21.3 Corriente de fuga*.

Durante el arranque y en sistemas de alimentación asimétrica, la corriente de fuga puede ser superior a la normal y puede hacer que el ELCB se desconecte.

5.4.5 Protección de motor

La bomba no necesita protección externa de motor. El motor incorpora una protección térmica contra pequeñas sobrecargas y bloqueos (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Protección contra transitorios de voltaje de la red

La bomba está protegida contra transitorios de voltaje de red de acuerdo con EN 61800-3 y puede resistir un impulso de VDE 0160.

La bomba tiene un varistor sustituible que forma parte de la protección contra transitorios.

Con el tiempo este varistor se desgastará y tendrá que ser sustituido. Cuando llegue el momento de la sustitución, el R100 y los PC Tool E-products indicarán esto como un aviso. Ver *18. Mantenimiento y reparación*.

5.4.7 Tensión de alimentación y red

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tensión de alimentación y la frecuencia están indicadas en la placa de características de la bomba. Comprobar que el motor es adecuado para el suministro eléctrico del lugar de la instalación.

Los cables de la caja de terminales deben ser lo más cortos posible. Queda exceptuado de esta norma el conductor de tierra de protección, que debe ser tan largo que sea el último en ser desconectado en caso de que el cable sea extraído accidentalmente de la entrada de cable.

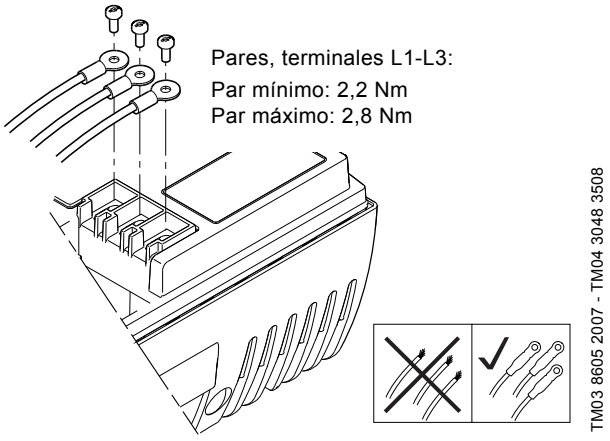


Fig. 13 Conexión a la red

Prensacables

Los prensacables cumplen con EN 50626.

- Prensacables 1 x M40, diámetro de cable ∅16-∅28
- Prensacables 1 x M20, diámetro de cable ∅9-∅17
- Prensacables 2 x M16, diámetro de cable ∅4-∅10
- Entradas de cable de separador 2 x M26.

Aviso

Si el cable de alimentación está dañado, debe ser sustituido por personal cualificado.

Tipos de redes

Las bombas E trifásicas pueden conectarse a todos los tipos de redes.

Aviso

No conectar bombas E trifásicas a una red eléctrica con una tensión entre fase y tierra de más de 440 V.

5.4.8 Arranque/parada de la bomba

Precaución Los arranques y paradas a través de la red no deben ser más de 4 cada hora.

Cuando se conecta a través de la red, la bomba arrancará pasados unos 5 segundos.

Si se desean más arranques y paradas, utilizar la entrada para arranque/parada externo al arrancar/parar la bomba.

Cuando la bomba se conecte mediante un interruptor on/off externo, arrancará inmediatamente.

5.4.9 Conexiones

Nota Si no se conecta ningún interruptor on/off externo, conectar los terminales 2 y 3 con un cable corto.

Como medida de precaución, los cables que van a conectarse a los siguientes grupos de conexión deben estar separados entre si mediante aislamiento reforzado en toda su longitud:

Grupo 1: Entradas

- arranque/parada, terminales 2 y 3
- entrada digital, terminales 1 y 9
- entrada punto de ajuste, terminales 4, 5 y 6
- entrada de sensor, terminales 7 y 8
- GENIbus, terminales B, Y y A

Todas las entradas (grupo 1) están aisladas internamente de los componentes de suministro de red mediante aislamiento reforzado y galvánicamente aisladas de otros circuitos. Todos los terminales de control tienen una tensión de protección muy baja (PELV), lo que garantiza protección contra electrochoques.

Grupo 2: Salida (señal de relé, terminales NC, C, NO)

La salida (grupo 2) está galvánicamente aislada de otros circuitos. Por lo tanto, la tensión de alimentación o tensión de protección muy baja puede conectarse a la salida, si así se desea.

Grupo 3: Suministro de red (terminales L1, L2, L3)

Grupo 4: Cable de comunicación (enchufe macho de 8 clavijas) - **sólo TPED**

El cable de comunicación se conecta al enchufe del grupo 4. El cable asegura la comunicación entre las dos bombas, ya haya conectados uno o dos sensores de presión, ver sección *5.7 Cable de comunicación para bombas TPED*. El selector del grupo 4 permite cambiar entre los modos de funcionamiento "funcionamiento en alternancia" y "funcionamiento en espera". Ver descripción en la sección *6.2.1 Modos de funcionamiento adicionales - bombas TPED*.

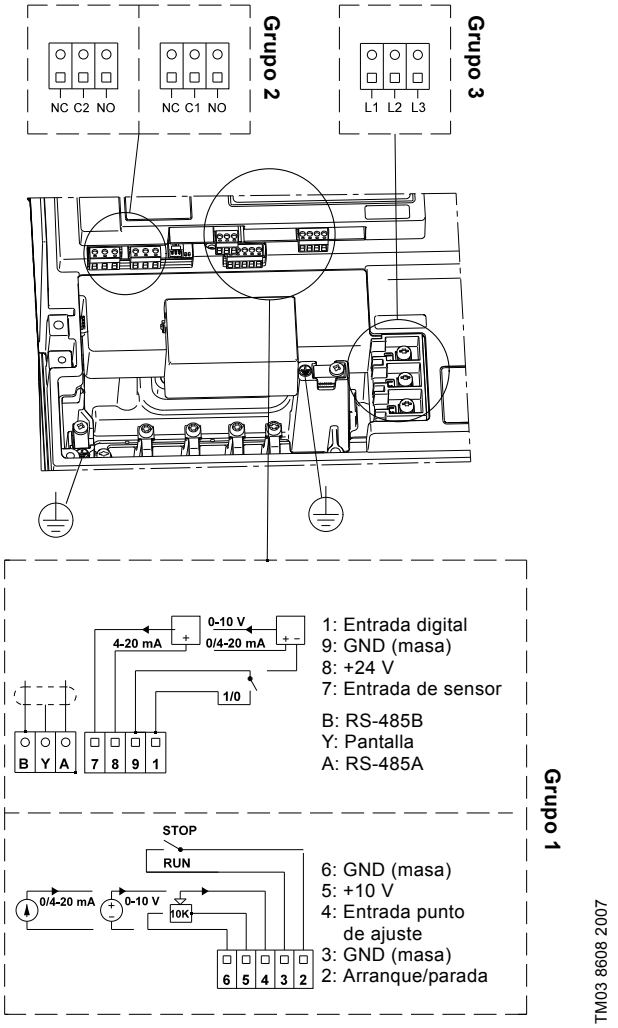


Fig. 14 Terminales de conexión - TPE, NKE, NKGE y NBE, NBGE

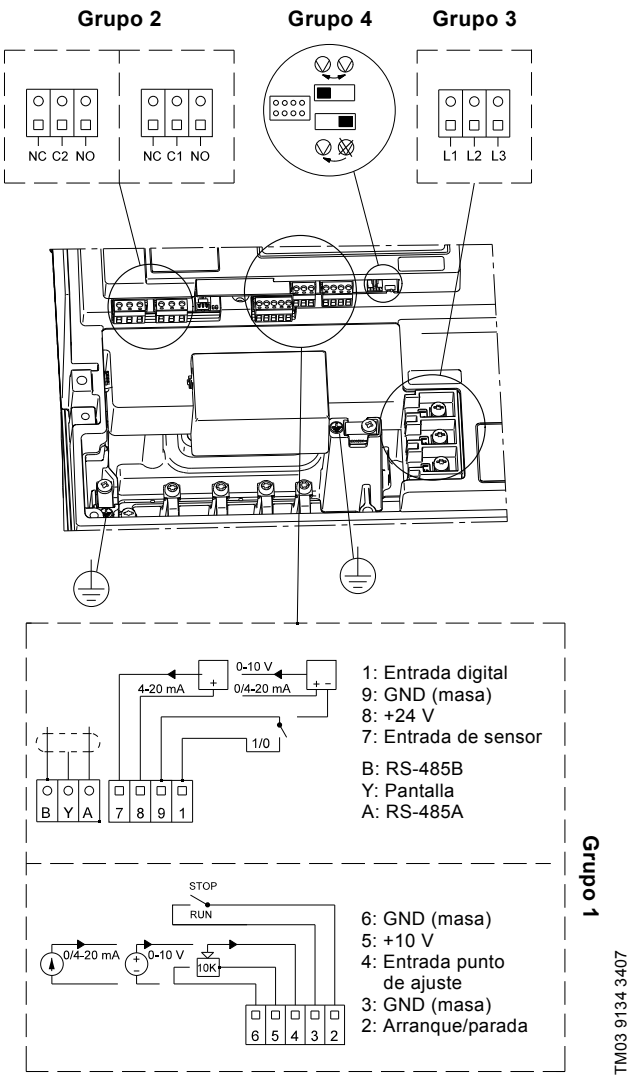


Fig. 15 Terminales de conexión - TPED

Una separación galvánica debe cumplir con los requisitos de aislamiento reforzado, incluyendo longitudes y holguras de frotamiento especificadas en EN 61800-5-1.

5.5 Cables de señal

- Utilizar cables apantallados con un área transversal del conductor de mín. 0,5 mm^2 y máx. 1,5 mm^2 para interruptor on/off externo, entrada digital, punto de ajuste y señales de sensor.
- Conectar las pantallas de los cables a masa en ambos extremos con buena conexión a masa. La pantalla debe estar lo más cerca posible de los terminales, ver fig. 16.

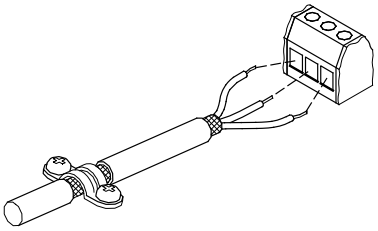


Fig. 16 Cable pelado con pantalla y conexión de cable

- Apretar siempre los tornillos para conexiones a masa, haya un cable instalado o no.
- Los cables de la caja de terminales de la bomba deben ser lo más cortos posible.

5.6 Cable de conexión de bus

5.6.1 Instalaciones nuevas

Para la conexión del bus, utilizar un cable apantallado de 3 hilos con un área transversal del conductor de mín. 0,2 mm^2 y máx. 1,5 mm^2.

- Si la bomba se conecta a una unidad con una abrazadera de cable idéntica a la de la bomba, la pantalla debe conectarse a esta abrazadera de cable.
- Si la unidad no tiene abrazadera de cable como se muestra en la fig. 17, dejar la pantalla sin conectar en este extremo.

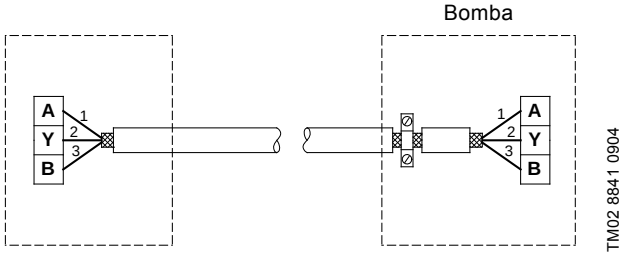


Fig. 17 Conexión con cable apantallado de 3 hilos

5.6.2 Cambio de una bomba existente

- Si se ha utilizado un cable apantallado de 2 hilos en la instalación existente, conectarlo como se indica en la fig. 18.

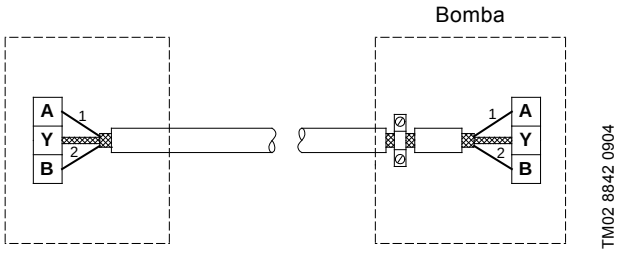


Fig. 18 Conexión con cable apantallado de 2 hilos

- Si se utiliza un cable apantallado de 3 hilos en la instalación existente, seguir las instrucciones de la sección *5.6.1 Instalaciones nuevas*.

5.7 Cable de comunicación para bombas TPED

El cable de comunicación está conectado entre las dos cajas de conexiones. La protección del cable está conectada a masa en ambos extremos con buena conexión a masa.

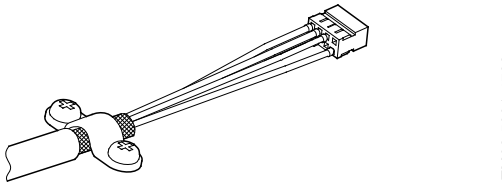


Fig. 19 Cable de comunicación

El cable de comunicación tiene un extremo que se conecta al módulo "amo" y el otro extremo que se conecta al módulo "esclavo" como muestra la fig. 20.

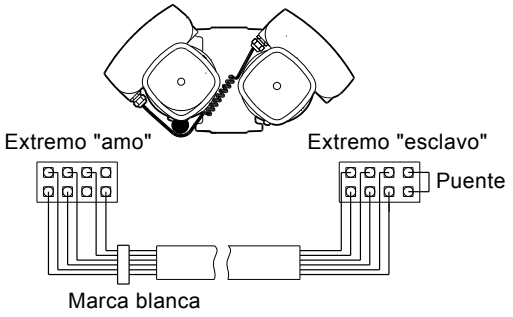


Fig. 20 Conexión amo - esclavo

En bombas que incorporan el sensor de fábrica, el extremo "amo" y el sensor están conectados a la misma caja de conexiones.

Cuando el sumistro eléctrico de las dos bombas ha sido desconectado durante 40 segundos y se ha vuelto a conectar de nuevo, la bomba conectada al módulo "amo" es la primera que arrancará.

5.7.1 Conexión de los sensores

La señal del sensor se copia a la otra bomba a través del cable rojo del cable de comunicación.

Si, opcionalmente, hay conectados dos sensores (un sensor para cada caja de conexiones), cortar el cable rojo. Ver fig. 21.

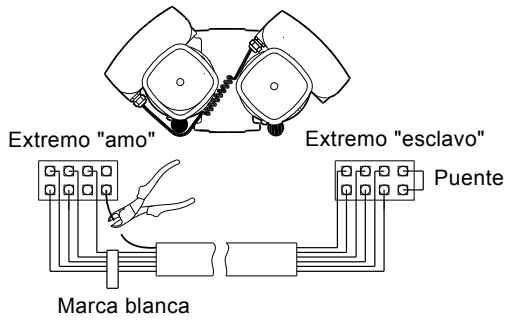


Fig. 21 Eliminación de la señal del sensor copiada

5.7.2 Eliminación de "funcionamiento alternativo" y "funcionamiento en espera"

Si no se desea activar el "funcioamiento alternativo" y el "funcionamiento en espera", pero se quiere copiar la señal del sensor, corte el cable verde. Ver fig. 22.

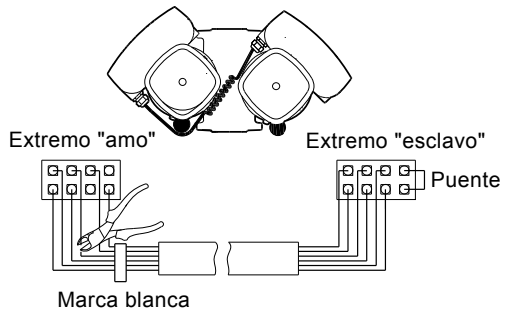


Fig. 22 Eliminación de "funcionamiento alternativo" y "funcionamiento en espera"

5.7.3 Eliminación de la función TPED

Si no se desea el "funcionamiento alternativo", ni el "funcionamiento en espera", ni tampoco se desea copiar la señal del sensor digital, elimine por completo el cable de comunicación.

6. Modos

Las bombas E de Grundfos se ajustan y controlan de acuerdo con modos de funcionamiento y control.

6.1 Resumen de modos

Modos de funcionamiento	Normal	— Parada —	Mín —	Máx
Modos de control	No controlado —	Controlado		
	Curva constante	Presión constante[1)]		

1) En este ejemplo la bomba está equipada con un sensor de presión diferencial. La bomba también puede estar equipada, por ejemplo, con un sensor de temperatura, en cuyo caso la descripción sería temperatura constante en modo de control controlado.

6.2 Modo de funcionamiento

Cuando el modo de funcionamiento esté ajustado a *Normal*, el modo de control puede ajustarse a controlado o no controlado. Ver *6.3 Modo de control*.

Los otros modos de funcionamiento que pueden seleccionarse son *Parada*, *Mín.* o *Máx*.

- *Parada*: la bomba se ha parado
- *Mín.*: la bomba está funcionando a su velocidad mínima
- *Máx.*: la bomba está funcionando a su velocidad máxima.

La figura 23 es una ilustración esquemática de curvas mín. y máx.

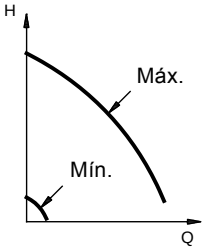


Fig. 23 Curvas máx. y mín.

La curva máx. puede utilizarse en conexión con el proceso de purga durante la instalación.
La curva mín. puede utilizarse durante los periodos en que se requiere un caudal mínimo.

Si se desconecta el suministro eléctrico a la bomba, los ajustes de modo quedan grabados.

El control remoto R100 ofrece posibilidades adicionales de ajuste y pantallas de estado, ver sección *8. Ajuste mediante el R100*.

6.2.1 Modos de funcionamiento adicionales - bombas TPED

Las bombas TPED ofrecen los siguientes modos de funcionamiento adicionales:

- **Funcionamiento en alternancia**. El funcionamiento de la bomba alterna cada 24 horas. Si la bomba en servicio se para debido a un fallo, la otra bomba arrancará.
- **Funcionamiento en espera**. Una bomba está funcionando constantemente. Se arranca la otra bomba durante 10 segundos cada 24 horas para impedir el agarrotamiento. Si la bomba en servicio se para debido a un fallo, la otra bomba arrancará.

Seleccionar el modo de funcionamiento mediante el selector de la caja de terminales, ver figs. 5, 9 y 15.

Los selectores facilitan el cambio entre los modos de funcionamiento **"funcionamiento en alternancia"** (posición izquierda) y **"funcionamiento en espera"** (posición derecha).

Los selectores en ambas cajas de conexiones deben ajustarse a la misma posición. Si se colocan de distinta manera, el modo de funcionamiento será "funcionamiento en espera".

Las bombas dobles puede ajustarse y funcionar de la misma manera que las bombas sencillas. La bomba de servicio utiliza su regulación de punto de ajuste, ya se haga a través del panel de control, mediante el R100 o mediante el bus.

Nota Ambas bombas deben ajustarse al mismo punto de ajuste y modo de control. Ajustes diferentes ocasionarán un funcionamiento diferente al cambiar entre las dos bombas.

Si se desconecta el suministro eléctrico a la bomba, los ajustes quedan grabados.

El control remoto R100 ofrece posibilidades adicionales de ajuste y pantallas de estado, ver sección *8. Ajuste mediante el R100*.

6.3 Modo de control

La bomba puede ajustarse a dos modos de control, es decir:

- **controlado**
- **no controlado**.

En modo de control **controlado**, la bomba ajusta su funcionamiento al punto de ajuste deseado del parámetro de control (presión, presión diferencial, temperatura, temperatura diferencial o caudal).

En modo de control **no controlado**, la bomba funcionará según la curva constante ajustada.

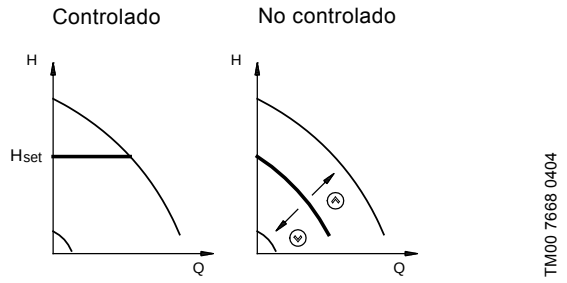


Fig. 24 Bomba en modo de control controlado (control de presión diferencial) y en modo de control no controlado

Las bombas vienen ajustadas de fábrica al modo de control no controlado, ver sección *6.4 Ajuste de fábrica*.

6.4 Ajuste de fábrica

Bombas TPE, NKE, NKGE y NBE, NBGE

Las bombas vienen ajustadas de fábrica al modo de control no controlado.

El valor del punto de ajuste corresponde al 100 % del funcionamiento máximo de la bomba (ver ficha técnica para la bomba).

En las secciones *8.1 Menú FUNCIONAMIENTO* y *8.3 Menú INSTALACIÓN*, el ajuste de fábrica se señala en ***negrita*** debajo de cada pantalla individual.

Bombas TPED

Las bombas han sido ajustadas de fábrica a funcionamiento no controlado y el modo de funcionamiento adicional "funcionamiento en alternancia".

El valor del punto de ajuste corresponde al 100 % del funcionamiento máximo de la bomba (ver ficha técnica para la bomba).

En las secciones *8.1 Menú FUNCIONAMIENTO* y *8.3 Menú INSTALACIÓN*, el ajuste de fábrica se señala en ***negrita*** debajo de cada pantalla individual.

7. Ajuste mediante el panel de control



Aviso

A altas temperaturas del sistema, puede que la bomba esté muy caliente, por lo que sólo deben tocarse los botones para evitar quemaduras.

El panel de control de la bomba, ver fig. 25 o 26, incorpora los siguientes botones y luces testigo:

- Botones ⊛ y ⊛ para regulación del punto de ajuste.
- Campos luminosos, amarillos, para indicación del punto de ajuste.
- Luces testigo, verde (funcionamiento) y roja (fallo).

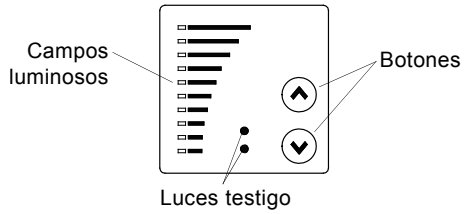


Fig. 25 Panel de control, bombas monofásicas

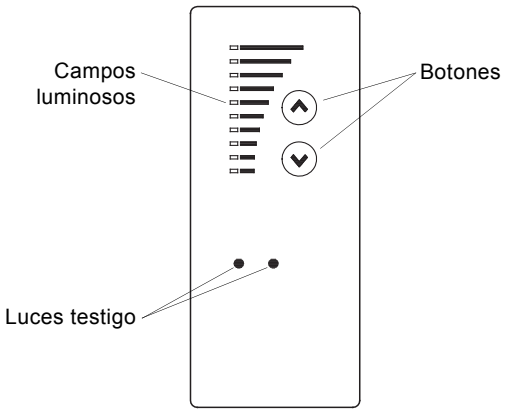


Fig. 26 Panel de control, bombas trifásicas

7.1 Regulación del punto de ajuste

Nota Sólo puede fijarse el punto de ajuste cuando el modo de funcionamiento sea normal.

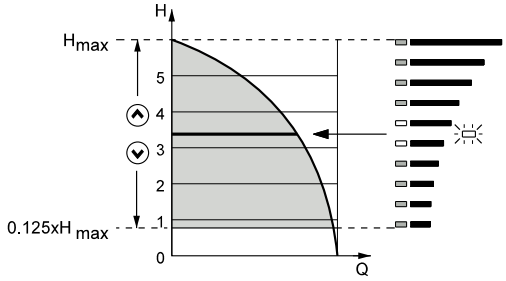
Se fija el punto de ajuste deseado pulsando el botón ⌃ o ⌄.

Los campos luminosos del panel de control indicarán el punto de ajuste fijado. Ver ejemplos en las secciones *7.1.1 Bomba en modo de control controlado (control de presión diferencial)* y *7.1.2 Bomba en modo de control no controlado*.

7.1.1 Bomba en modo de control controlado (control de presión diferencial)

Ejemplo:

La fig. 27 muestra que los campos luminosos 5 y 6 están activados, indicando un punto de ajuste deseado de 3,4 m. El intervalo de medida del sensor es de 0 a 6 m. La gama de ajustes es igual a la gama de medida del sensor (ver placa de características del sensor).



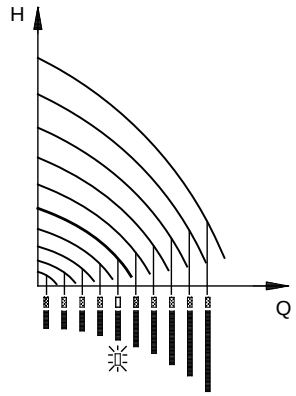
TM03 5845 4006

Fig. 27 Punto de ajuste fijado a 3,4 m (control de presión diferencial)

7.1.2 Bomba en modo de control no controlado

Ejemplo:

En modo de control no controlado, el funcionamiento de la bomba se ajusta entre la curva mín. y la máx., fig. 28.



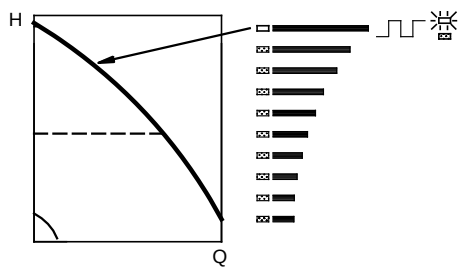
TM00 7746 1304

Fig. 28 Ajuste del funcionamiento de la bomba, modo de control no controlado

7.2 Ajuste a la curva máxima de trabajo

Mantener pulsado ⌃ para cambiar a la curva máx. de la bomba (campo luminoso superior intermitente).

Para volver a funcionamiento no controlado o controlado, hay que mantener pulsado ⌄ hasta que se indique el punto de ajuste deseado.



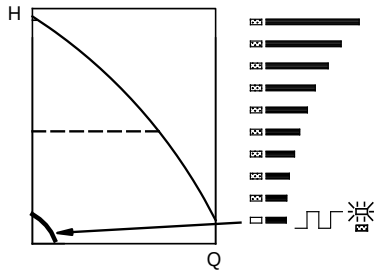
TM00 7345 1304

Fig. 29 Curva máx. de trabajo

7.3 Ajuste a la curva mínima de trabajo

Mantener el botón ⌄ pulsado para cambiar a la curva mín. de la bomba (campo luminoso inferior intermitente).

Para volver, mantener pulsado ⌃ hasta que se indique el punto de ajuste deseado.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Curva mín. de trabajo

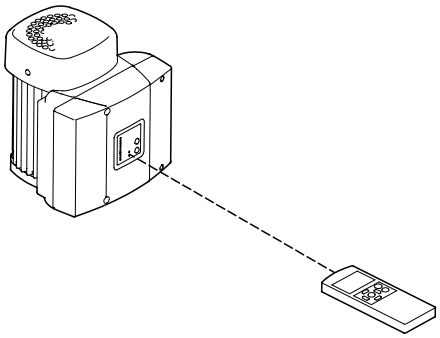
7.4 Arranque/parada de la bomba

Mantener pulsado ⌃ para arrancar la bomba hasta que se indique el punto de ajuste deseado.

Para parar la bomba, mantener pulsado ⌄ hasta que ninguno de los campos luminosos esté activado y la luz testigo verde esté intermitente.

8. Ajuste mediante el R100

La bomba está diseñada para comunicación inalámbrica con el control remoto Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 R100 comunicando con la bomba mediante luz infrarroja

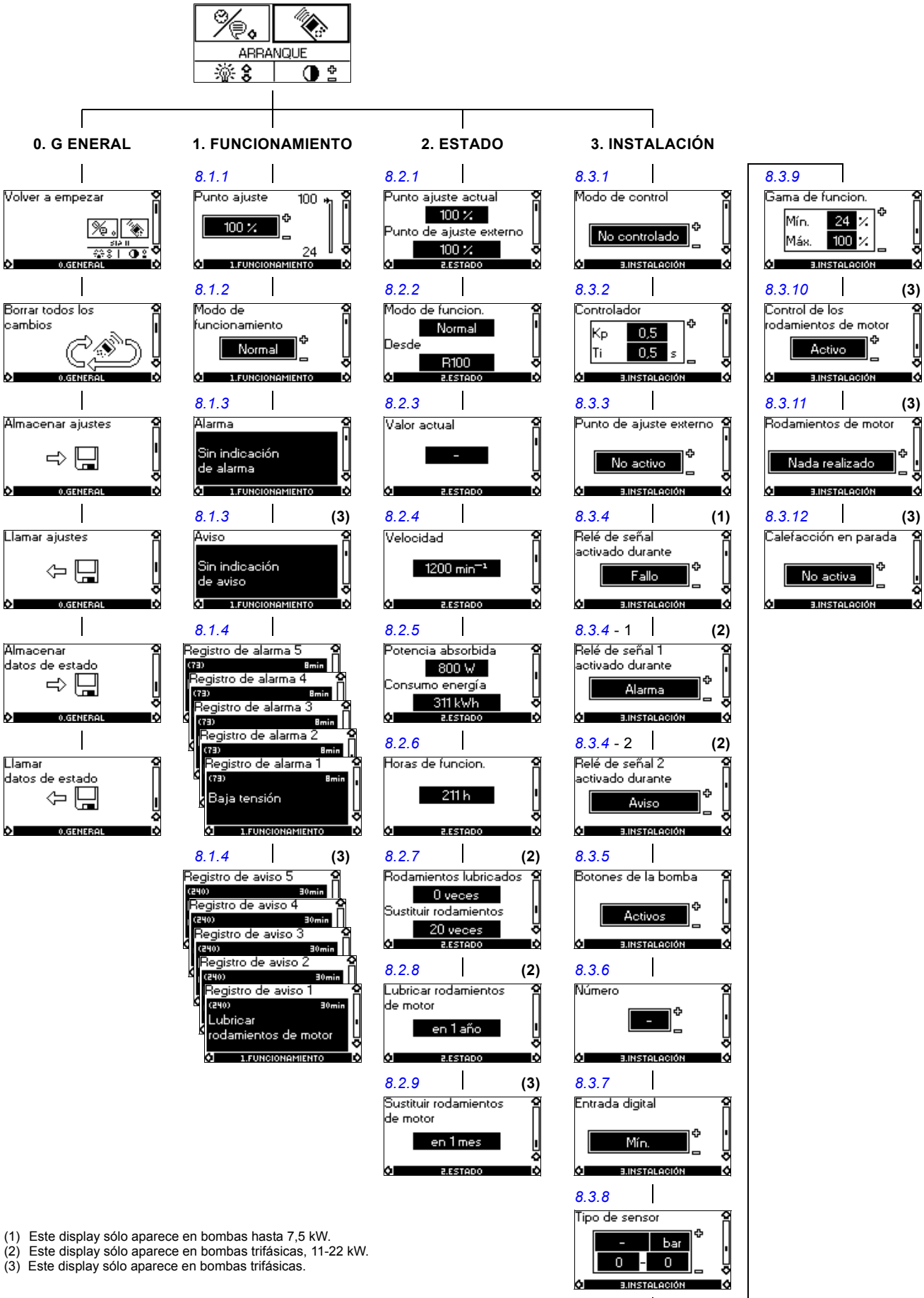
Durante la comunicación, el R100 tiene que apuntar al panel de control. Cuando el R100 comunica con la bomba, la luz testigo roja parpadeará rápidamente. Mantener el R100 apuntando al panel de control hasta que el diodo LED rojo deje de parpadear.

El R100 ofrece ajuste y pantallas de estado de la bomba.

Las pantallas están divididas en cuatro menús paralelos, fig. 32:

0. GENERAL (ver instrucciones de funcionamiento para el R100)
1. FUNCIONAMIENTO
2. ESTADO
3. INSTALACIÓN

La figura que hay sobre cada pantalla de la fig. 32 se refiere a la sección en la que dicha pantalla está descrita.



(1) Este display sólo aparece en bombas hasta 7,5 kW.
(2) Este display sólo aparece en bombas trifásicas, 11-22 kW.
(3) Este display sólo aparece en bombas trifásicas.

Fig. 32 Resumen de menús

8.1 Menú FUNCIONAMIENTO

La primera pantalla de este menú es ésta.

8.1.1 Punto de ajuste



- Punto de ajuste fijado
- Punto de ajuste actual
- Valor actual

Fijar el punto de ajuste deseado en esta pantalla.

En modo de control **controlado**, el intervalo de ajuste es igual al intervalo de medida del sensor, por ejemplo de 0 a 25 metros.

En modo de control **no controlado**, el punto de ajuste se fija en % del funcionamiento máx. La gama de ajustes está entre las curvas mín. y máx.

Si la bomba está conectada a una señal externa del punto de ajuste, el valor de esta pantalla será el valor máximo de la señal externa del punto de ajuste, ver sección *12. Señal externa del punto de ajuste*.

Punto de ajuste y señal externa

El punto de ajuste no puede fijarse si la bomba es controlada mediante señales externas (*Parada*, *Curva mín.* o *Curva máx.*).
El R100 emitirá este aviso: *¡Control externo!*
Comprobar si la bomba se para mediante los terminales 2-3 (circuito abierto) o se ajusta a mín. o máx. mediante los terminales 1-3 (circuito cerrado).

Ver sección *10. Prioridad de ajustes*.

Punto de ajuste y comunicación de bus

El punto de ajuste tampoco puede fijarse si la bomba se controla desde un sistema de control externo mediante comunicación vía bus. El R100 emitirá este aviso: *¡Control de bus!*
Para invalidar la comunicación de bus, desconectar la conexión de bus.

Ver sección *10. Prioridad de ajustes*.

8.1.2 Modo de funcionamiento



Ajustar uno de los modos de funcionamiento siguientes:

- *Máx.*
- ***Normal*** (funcionamiento)
- *Mín.*
- *Parada*.

Pueden ajustarse los modos de funcionamiento sin cambiar el punto de ajuste.

8.1.3 Indicaciones de fallo

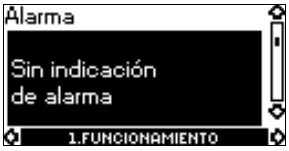
En bombas E, los fallos pueden producir dos tipos de indicación: alarma o aviso.

Un fallo de "alarma" activará una indicación de alarma en R100 y hará que la bomba cambie el modo de funcionamiento, típicamente a parada. Sin embargo, para algunos fallos que producen alarma, la bomba se ajusta para seguir funcionando incluso si hay una alarma.

Un fallo de "aviso" activará una indicación de aviso en R100, pero la bomba no cambiará el modo de funcionamiento ni de control.

Nota La indicación "Aviso" sólo se refiere a bombas trifásicas.

Alarma



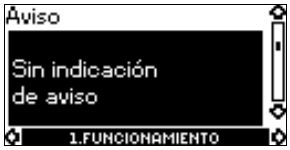
En caso de alarma, la causa aparecerá en esta pantalla.

Posibles causas:

- *Sin indicación de alarma*
- *Temperatura del motor demasiado alta*
- *Baja tensión*
- *Asimetría del voltaje de la red* (11-22 kW)
- *Sobretensión*
- *Demasiados rearranques* (después de fallos)
- *Sobrecarga*
- *Baja carga* (11-22 kW)
- *Señal del sensor fuera de la gama de señal*
- *Señal del punto de ajuste fuera de la gama de señal*
- *Fallo externo*
- *Otro fallo*.

Si la bomba se ha configurado para rearranque manual, una indicación de alarma puede resetearse en esta pantalla si la causa del fallo ha desaparecido.

Aviso (sólo bombas trifásicas)



En caso de aviso, la causa aparecerá en esta pantalla.

Posibles causas:

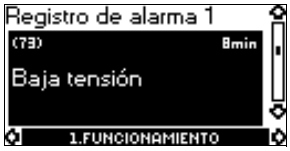
- *Sin indicación de aviso*
- *Señal del sensor fuera de la gama de señal*
- *Lubricar rodamientos de motor* (sólo 11-22 kW), ver sección *18.2 Lubricación de los rodamientos de motor*
- *Sustituir los rodamientos de motor*, ver sección *18.3 Sustitución de los rodamientos de motor*
- *Sustituir varistor* (sólo 11-22 kW), ver sección *18.4 Sustitución del varistor (sólo 11-22 kW)*.

Una indicación de aviso desaparecerá automáticamente cuando el fallo se haya solucionado.

8.1.4 Registro de fallos

Para ambos tipos de fallos, alarma y aviso, el R100 tiene una función de registro.

Registro de alarma

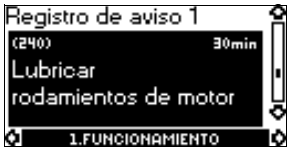


En caso de fallos de "alarma", aparecerán las cinco últimas indicaciones de alarma en el registro de alarma. "Registro de alarma 1" muestra el último fallo, "Registro de alarma 2" muestra el penúltimo fallo, etc.

El ejemplo de arriba da esta información:

- la indicación de alarma *Baja tensión*
- el código de fallo *(73)*
- los minutos que la bomba ha estado conectada al suministro eléctrico después de producirse el fallo, *8 min*.

Registro de aviso (sólo bombas trifásicas)



En caso de fallos de "aviso", las cinco últimas indicaciones de aviso aparecerán en el registro de aviso. "Reg. aviso 1" muestra el último fallo, "Reg. aviso 2" muestra el penúltimo fallo, etc.

El ejemplo de arriba da esta información:

- la indicación de aviso *Lubricar rodamientos de motor*
- el código de fallo *(240)*
- los minutos que la bomba ha estado conectada al suministro eléctrico después de producirse el fallo, *30 min*.

8.2 Menú ESTADO

Las pantallas que aparecen en este menú son sólo pantallas de estado. No se pueden cambiar o ajustar los valores.

Los valores indicados son aquellos de la última comunicación entre la bomba y el R100. Si debe actualizarse un valor de estado, apuntar con el R100 al panel de control y pulsar "OK". Si debe comprobarse un parámetro continuamente, por ejemplo la velocidad, mantener "OK" pulsado durante el periodo en que el parámetro en cuestión deba monitorizarse.

La tolerancia de los valores visualizados está indicada debajo de cada pantalla. Las tolerancias están indicadas como referencia en % de los valores máximos de los parámetros.

8.2.1 Punto de ajuste real



Tolerancia: ± 2 %

Esta pantalla muestra el punto de ajuste real y el punto de ajuste externo en % de la gama desde el valor mínimo hasta el punto de ajuste fijado, ver sección *12. Señal externa del punto de ajuste*.

8.2.2 Modo de funcionamiento



Esta pantalla muestra el modo de funcionamiento real (*Parada*, *Mín.*, *Normal* (trabajo) o *Máx.*). Muestra además dónde se eligió este modo de funcionamiento (*R100*, *Bomba*, *Bus* o *Externo*).

8.2.3 Valor actual



Esta pantalla muestra el valor específico medido por un sensor conectado.

Si ningún sensor está conectado a la bomba, "-" aparece en la pantalla.

8.2.4 Velocidad



Tolerancia: ± 5 %

La velocidad actual de la bomba aparece en este pantalla.

8.2.5 Potencia absorbida y consumo de energía

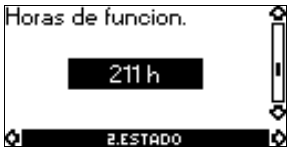


Tolerancia: ± 10 %

Esta pantalla muestra la potencia absorbida de la bomba desde la red. La potencia se muestra en W o en kW.

El consumo de potencia de la bomba puede también leerse en esta pantalla. El valor del consumo de potencia es un valor acumulado desde la primera puesta en marcha de la bomba y no se puede resetear.

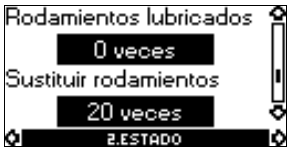
8.2.6 Horas de funcionamiento



Tolerancia: ± 2 %

El valor de las horas de funcionamiento es un valor acumulado y no se puede resetear.

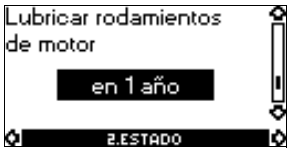
8.2.7 Estado de lubricación de los rodamientos de motor (sólo 11-22 kW)



Esta pantalla muestra cuántas veces se han lubricado los rodamientos de motor y cuándo hay que sustituirlos.

Cuando se hayan vuelto a lubricar los rodamientos de motor, confirmar esta acción en el menú INSTALACIÓN. Ver *8.3.11 Confirmación de la lubricación/sustitución de los rodamientos de motor (sólo bombas trifásicas)*. Cuando se confirme la lubricación, la cifra de la pantalla de arriba aumentará en uno.

8.2.8 Tiempo hasta la lubricación de los rodamientos de motor (sólo 11-22 kW)



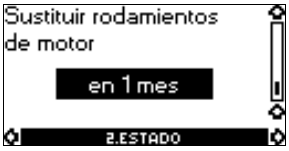
Esta pantalla muestra cuándo volver a lubricar los rodamientos de motor. El controlador vigila el patrón de funcionamiento de la bomba y calcula el periodo entre las lubricaciones de los rodamientos. Si cambia el patrón de funcionamiento, el tiempo calculado hasta la lubricación también puede cambiar.

Los valores que se pueden ver son éstos:

- *en 2 años*
- *en 1 año*
- *en 6 meses*
- *en 3 meses*
- *en 1 mes*
- *en 1 semana*
- *¡Ahora!*

8.2.9 Tiempo hasta la sustitución de los rodamientos de motor (sólo bombas trifásicas)

Cuando se hayan vuelto a lubricar los rodamientos de motor un número de veces prescrito almacenado en el controlador, la pantalla de la sección *8.2.8 Tiempo hasta la lubricación de los rodamientos de motor (sólo 11-22 kW)* será sustituida por la siguiente pantalla.



Esta pantalla muestra cuándo sustituir los rodamientos de motor. El controlador vigila el patrón de funcionamiento de la bomba y calcula el periodo entre las sustituciones de los rodamientos.

Los valores que se pueden ver son éstos:

- *en 2 años*
- *en 1 año*
- *en 6 meses*
- *en 3 meses*
- *en 1 mes*
- *en 1 semana*
- *¡Ahora!*

8.3 Menú INSTALACIÓN

8.3.1 Modo de control



Seleccionar uno de los siguientes modos de control (ver fig. 24):

- *Controlado*
- ***No controlado***.

Cómo ajustar el rendimiento deseado, ver sección *8.1.1 Punto de ajuste*.

Nota Si la bomba está conectada a un bus no se puede seleccionar el modo de control mediante el R100. Ver sección *13. Señal de bus*.

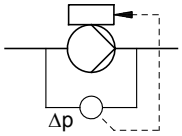
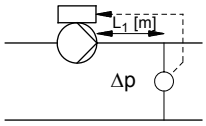
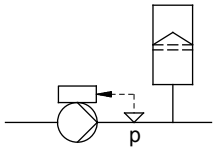
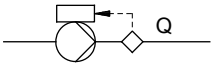
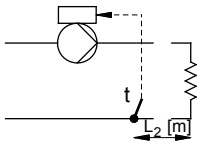
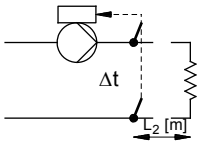
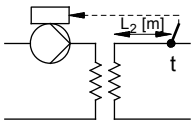
8.3.2 Controlador

Las bombas E tienen un ajuste de fábrica por defecto de ganancia (K_p) y tiempo integral (T_i). Sin embargo, si el ajuste de fábrica no es el óptimo, en esta pantalla pueden cambiarse la ganancia y el tiempo integral.



- La ganancia (K_p) puede ajustarse entre *0,1* y *20*.
- El tiempo integral (T_i) puede ajustarse de *0,1* a *3600* segundos. Si se selecciona *3600* segundos, el controlador funcionará como un controlador P.
- Se puede también ajustar el controlador a control inverso, lo que quiere decir que si se aumenta el punto de ajuste, se reduce la velocidad. En el caso de control inverso, hay que ajustar la ganancia (K_p) entre *-0,1* y *-20*.

La siguiente tabla muestra los ajustes propuestos del controlador:

Sistema/aplicación	K_p		T_i
	Sistema de calefacción[1]	Sistema de refrigeración[2]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Los sistemas de calefacción son sistemas donde un incremento del funcionamiento de la bomba causará una subida de temperatura en el sensor.
2. Los sistemas de refrigeración son sistemas donde un incremento del funcionamiento de la bomba causará una bajada de temperatura en el sensor.

L_1 = Distancia en [m] entre bomba y sensor.

L_2 = Distancia en [m] entre intercambiador de calor y sensor.

Cómo ajustar el controlador PI

Para la mayoría de las aplicaciones los ajustes de fábrica de las constantes K_p y T_i del controlador garantizan un funcionamiento óptimo de la bomba. No obstante, en algunas aplicaciones puede necesitarse un ajuste del controlador.

Proceder como se indica a continuación:

1. Aumentar la ganancia (K_p) hasta que el motor esté inestable. La inestabilidad puede verse observando si el valor medido comienza a fluctuar. Además, la inestabilidad es audible, ya que el motor empieza a tener un funcionamiento irregular. Algunos sistemas, como controles de temperatura, son de reacción lenta, lo que significa que pueden transcurrir varios minutos antes de que el motor se haga inestable.
2. Ajustar la ganancia (K_p) a la mitad del valor que hizo inestable al motor. Éste es el ajuste correcto de la ganancia.
3. Reducir el tiempo integral (T_i) hasta que el motor se haga inestable.
4. Ajustar el tiempo integral (T_i) al doble del valor que produjo inestabilidad del motor. Éste es el ajuste correcto del tiempo integral.

Reglas generales:

- Si el controlador reacciona con demasiada lentitud, aumentar K_p.
- Si el controlador tiene un funcionamiento irregular o inestable, suavizar el sistema reduciendo K_p o aumentando T_i.

8.3.3 Punto de ajuste externo



La entrada para la señal externa del punto de ajuste puede ajustarse a diferentes tipos de señal.

Seleccionar uno de los siguientes tipos:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***No activo***.

Si se selecciona *No activo*, el punto de ajuste fijado mediante el R100 o en el panel de control será válido.

Si se selecciona uno de los tipos de señal, el punto de ajuste propiamente dicho recibe la influencia de la señal conectada a la entrada de punto de ajuste externo, ver *12. Señal externa del punto de ajuste*.

8.3.4 Relé de señal

Las bombas de hasta 7,5 kW tienen un relé de señal. El ajuste de fábrica del relé será *Fallo*.

Las bombas de 11-22 kW tienen dos relés de señal. El relé de señal 1 viene ajustado de fábrica en *Alarma* y el relé de señal 2 en *Aviso*.

En uno de los displays a continuación, seleccionar qué situación de funcionamiento debe estar activado en relé de señal.

Hasta 7,5 kW



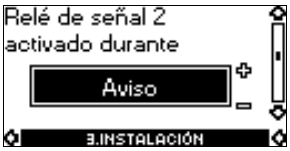
- *Preparado*
- ***Fallo***
- *Funcionamiento*
- *Bomba funcionando* (sólo bombas trifásicas hasta 7,5 kW)
- *Aviso* (sólo bombas trifásicas hasta 7,5 kW).

11-22 kW



- *Listo*
- ***Alarma***
- *Funcionamiento*
- *Bomba en marcha*
- *Aviso*
- *Lubricar.*

11-22 kW



- *Listo*
- *Alarma*
- *Funcionamiento*
- *Bomba en marcha*
- ***Aviso***
- *Lubricar.*

Nota

Fallo y Alarma cubren los fallos que producen Alarma.
Aviso cubre los fallos que producen Aviso.
Lubricar cubre sólo ese evento individual. Sobre la distinción entre alarma y aviso, ver sección *8.1.3 Indicaciones de fallo*.

Para más información, ver sección *15. Luces testigo y relé de señal*.

8.3.5 Botones de la bomba



Los botones ⊛ y ⊛ del panel de control pueden ajustarse a estos valores:

- ***Activo***
- *No activo*.

Cuando estén ajustados a *No activo* (bloqueados), los botones no funcionan. Ajustar los botones a *No activo* si la bomba debe ser controlada mediante un sistema de control externo.

8.3.6 Número de bomba



Se puede asignar un número entre 1 y 64 a la bomba. En el caso de comunicación con un bus hay que asignar un número a cada bomba.

8.3.7 Entrada digital



La entrada digital de la bomba (terminal 1, fig. 4, 8 o 14) puede ajustarse a diferentes funciones.

Seleccionar una de las siguientes funciones:

- ***Mín***. (curva mín.)
- *Máx*. (curva máx.).

La función seleccionada se activa cerrando el contacto entre los terminales 1 y 9. Ver fig. 4, 8 y 14.

Ver también sección *11.2 Entrada digital*.

Mín.:
Al activar la entrada, la bomba funciona según la curva mín.

Máx.:
Al activar la entrada, la bomba funciona según la curva máx.

8.3.8 Sensor



El ajuste del sensor sólo es pertinente en el caso de funcionamiento controlado.

Seleccionar entre los siguientes valores:

- Señal de salida del sensor
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Unidad de medida del sensor:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Gama de medida del sensor.

8.3.9 Gama de funcionamiento



Cómo ajustar la gama de funcionamiento:

- Ajustar la curva mín. entre la curva máx. y el 12 % del funcionamiento máx. La bomba viene de fábrica ajustada al 24 % del funcionamiento máx.
- Ajustar la curva máx. entre el funcionamiento máx. (100 %) y la curva mín.

El área entre las curvas mín. y máx. es la gama de funcionamiento.

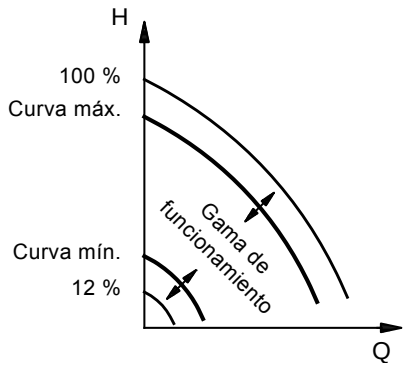


Fig. 33 Ajuste de las curvas mín. y máx. en % de funcionamiento máximo

8.3.10 Control de los rodamientos de motor (sólo bombas trifásicas)



La función de control de los rodamientos de motor puede ajustarse a estos valores:

- ***Activo***
- *No activo*.

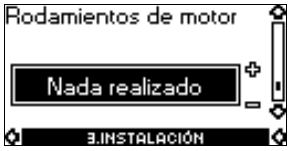
Cuando la función está ajustada a *Activo*, un contador en el controlador empezará a contar el kilometraje de los rodamientos. Ver sección *8.2.7 Estado de lubricación de los rodamientos de motor (sólo 11-22 kW)*.

Nota

El contador seguirá contando incluso si la función se cambia a No activo, pero no se emitirá un aviso cuando sea el momento de volver a lubricar.

Cuando la función vuelva a cambiarse a Activo, el kilometraje acumulado se utilizará de nuevo para calcular el tiempo de lubricación.

8.3.11 Confirmación de la lubricación/sustitución de los rodamientos de motor (sólo bombas trifásicas)



Esta función puede ajustarse a estos valores:

- *Lubricado* (sólo 11-22 kW)
- *Sustituido*
- ***Nada realizado***.

Cuando la función de control de los cojinetes está *Activa*, el controlador emitirá una indicación de aviso cuando los rodamientos de motor tengan que ser lubricados o sustituidos.
Ver sección *8.1.3 Indicaciones de fallo*.

Cuando los rodamientos de motor hayan sido lubricados o sustituidos, confirmar esta acción en la pantalla de arriba presionando "OK".

Nota — El valor Lubricado no puede seleccionarse durante un periodo de tiempo después de confirmar la lubricación.

8.3.12 Calefacción en parada (sólo bombas trifásicas)



La función de calefacción en parada puede ajustarse a estos valores:

- *Activa*
- ***No activa***.

Cuando la función se ajuste a *Activo*, se aplicará baja tensión a los debanados del motor. La tensión aplicada garantizará que se genere suficiente calor para evitar condensación en el motor.

9. Ajuste mediante productos PC Tool E-products

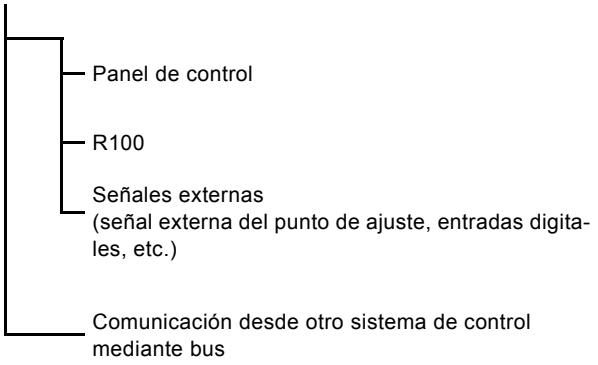
Los requisitos de configuración especial distintos a los ajustes disponibles mediante el R100 requieren el uso de PC Tool E-products de Grundfos. De nuevo, esto requiere la asistencia de un ingeniero o técnico de mantenimiento de Grundfos. Contactar con la empresa Grundfos más cercana para más información.

10. Prioridad de ajustes

La prioridad de ajustes depende de dos factores:

1. fuente de control
2. ajustes.

1. Fuente control



2. Ajustes

- Modo de funcionamiento *Parada*
- Modo de funcionamiento *Máx*. (Curva máx.)
- Modo de funcionamiento *Mín*. (Curva mín.)
- Regulación del punto de ajuste.

Una bomba E puede ser controlada por distintas fuentes de control al mismo tiempo, y cada una de esas fuentes puede ajustarse de manera diferente. Por consiguiente, es necesario establecer un orden de prioridad de las fuentes de control y los ajustes.

Nota — Si se activan dos o más ajustes al mismo tiempo, la bomba funcionará según la función que tenga la prioridad más alta.

Prioridad de ajustes sin comunicación vía bus

Prioridad	Panel de control o R100	Señales externas
1	Parada	
2	Máx.	
3		Parada
4		Máx.
5	Mín.	Mín.
6	Regulación del punto de ajuste	Regulación del punto de ajuste

Ejemplo: Si la bomba E se ha ajustado al modo de funcionamiento *Máx*. (Frecuencia máx.) mediante una señal externa, como entrada digital, el panel de control o el R100 sólo pueden ajustar la bomba E al modo de funcionamiento *Parada*.

Prioridad de ajustes con comunicación vía bus

Prioridad	Panel de control o R100	Señales externas	Comunicación vía bus
1	Parada		
2	Máx.		
3		Parada	Parada
4			Máx.
5			Mín.
6			Regulación del punto de ajuste

Ejemplo: Si la bomba E está funcionando de acuerdo con un punto de ajuste establecido mediante comunicación vía bus, el panel de control o el R100 pueden ajustar la bomba E al modo de funcionamiento *Parada* o *Máx.*, y la señal externa sólo puede ajustar la bomba E al modo de funcionamiento *Parada*.

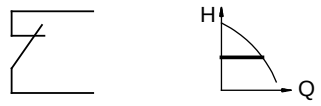
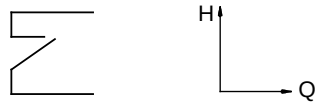
11. Señales externas de control forzado

La bomba tiene entradas para señales externas de estas funciones de control forzado:

- Arranque/parada de la bomba
- Función digital.

11.1 Entrada de arranque/parada

Esquema de funcionamiento: Entrada de arranque/parada:

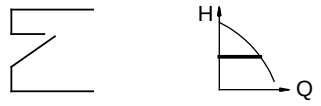
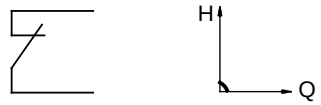
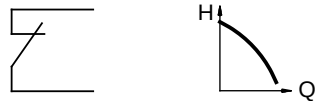
Arranque/parada (terminales 2 y 3)	
	**Funcionamiento normal**
	**Parada**

11.2 Entrada digital

Mediante el R100 puede seleccionarse una de las funciones siguientes para la entrada digital:

- *Funcionamiento normal*
- *Curva mín.*
- *Curva máx.*

Esquema de funcionamiento: Entrada para función digital:

Función digital (terminales 1 y 9)	
	**Funcionamiento normal**
	**Curva mín.**
	**Curva máx.**

12. Señal externa del punto de ajuste

Se puede fijar a distancia el punto de ajuste mediante la conexión de un transmisor de señal analógica a la entrada para señal del punto de ajuste (terminal 4).

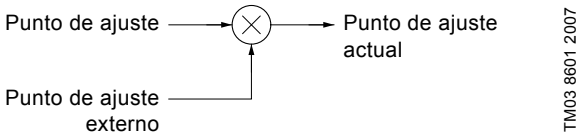


Fig. 34 Punto de ajuste propiamente dicho como un producto (valor multiplicado) del punto de ajuste y el punto de ajuste externo

Seleccionar la señal externa específica, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* mediante el R100, ver sección *8.3.3 Punto de ajuste externo*.

Si se selecciona el modo de control **no controlado** mediante el R100 se puede controlar la bomba con cualquier controlador.

En modo de control **controlado**, se puede fijar el punto de ajuste externamente dentro del intervalo entre el $sensor_{mín}$ y el punto de ajuste en la bomba o mediante el R100.

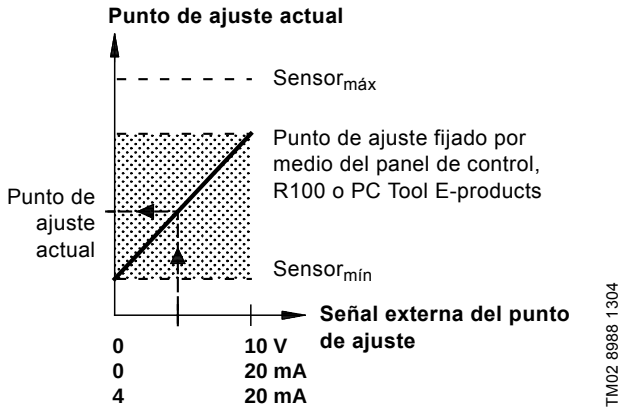


Fig. 35 Relación entre el punto de ajuste propiamente dicho y la señal del punto de ajuste externo en modo de control controlado

Ejemplo: Con un valor del $sensor_{mín}$ de 0 m, un punto de ajuste de 20 m y un punto de ajuste externo del 80 %, el punto de ajuste real será como sigue:

H_{real} = $(H_{fijado} - H_{mín}) \times \%_{punto\ de\ ajuste\ externo} + H_{mín}$
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

En modo de control **no controlado**, se puede fijar el punto de ajuste externamente entre la curva mín. y el punto de ajuste fijado en la bomba o mediante el R100.

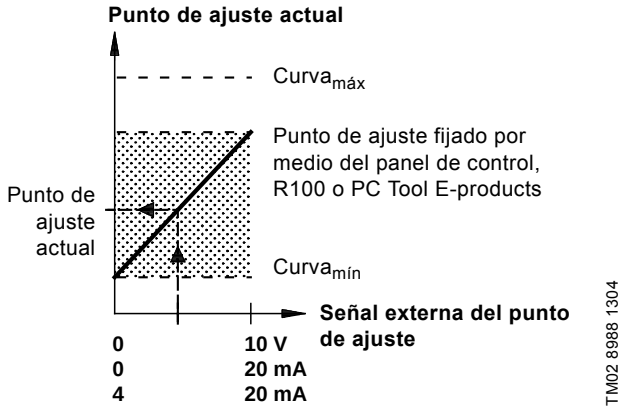


Fig. 36 Relación entre el punto de ajuste propiamente dicho y la señal del punto de ajuste externo en el modo de control de bucle abierto

13. Señal de bus

La bomba admite comunicación en serie mediante una entrada RS-485. La comunicación se realiza de acuerdo con el protocolo bus de Grundfos, protocolo GENIbus, y permite la conexión a un sistema de gestión de edificios o a otro tipo de sistema de control externo.

Los parámetros de funcionamiento, como el punto de ajuste, modo de funcionamiento, etc., pueden ajustarse a distancia mediante la señal de bus. La bomba puede al mismo tiempo proporcionar información del estado de parámetros importantes, por ejemplo el valor actual del parámetro de control, potencia absorbida, indicaciones de fallos, etc.

Contactar con Grundfos para más detalles.

Nota Si se utiliza una señal de bus, se reducirá el número de ajustes posibles mediante el R100.

14. Otros estándares de bus:

Grundfos ofrece varias soluciones de bus con comunicación de acuerdo con otros estándares.

Contactar con Grundfos para más detalles.

15. Luces testigo y relé de señal

La condición de funcionamiento de la bomba es indicada por las luces testigo verde y roja dispuestas en el panel de control de la bomba y dentro de la caja de terminales. Ver fig. 37 y 38.

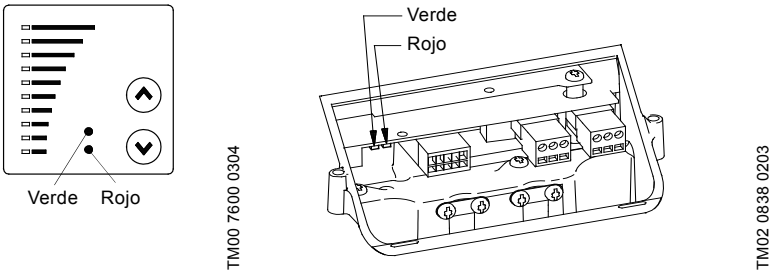


Fig. 37 Posición de luces testigo en bombas monofásicas

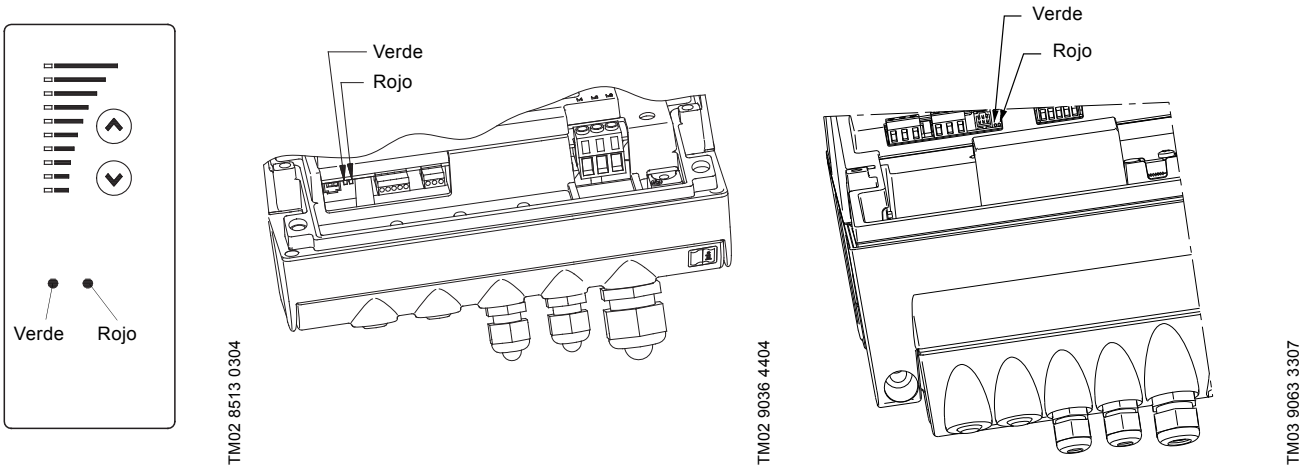
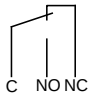
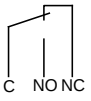
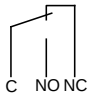
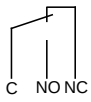
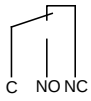
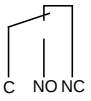
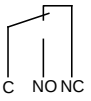


Fig. 38 Posición de luces testigo en bombas trifásicas

Además, la bomba incorpora una salida para una señal de libre potencial mediante un relé interno.

Para valores de salida de relé de señal, ver sección *8.3.4 Relé de señal*.

Las funciones de las dos luces testigo y del relé de señal se muestran en la siguiente tabla:

Luces testigo		Relé de señal activado durante:				Descripción
Fallo (rojo)	Funcionamiento (verde)	Fallo/Alarma, Aviso y Lubricar	En funcionamiento	Preparada	Bomba funcionando	
Apagada	Apagada					El suministro eléctrico está desconectado.
Apagada	Encendida permanentemente					La bomba está funcionando
Apagada	Intermitente					La bomba está ajustada a parada.
Encendida permanentemente	Apagada					La bomba se ha parado debido a un *Fallo/Alarma* o está funcionando con una indicación de *Aviso* o *Lubricar*. Si se paró la bomba, se intentará el rearranque (puede ser necesario resetear la indicación de *Fallo* para volver a arrancar la bomba).
Encendida permanentemente	Encendida permanentemente					La bomba está funcionando, pero tiene o ha tenido un *Fallo/Alarma* que permite que la bomba continúe el funcionamiento, o está funcionando con una indicación de *Aviso* o *Lubricar*. Si la causa es "señal del sensor fuera de la gama de señal", la bomba seguirá funcionando según la curva máx. y no se puede resetear la indicación de fallo hasta que la señal esté dentro de la gama de señal. Si la causa es "señal del punto de ajuste fuera de la gama de señal", la bomba seguirá funcionando según la curva mín. y no se puede resetear la indicación de fallo hasta que la señal esté dentro de la gama de señal.
Encendida permanentemente	Intermitente					La bomba está ajustada a parada, pero ha parado debido a un *Fallo*.

Reseteo de indicación de fallo

Se puede eliminar una indicación de fallo de una de las maneras siguientes:

- Pulsar brevemente el botón ⊛ o ⊛ en la bomba. Esto no cambiará el ajuste de la bomba.
  No se puede resetear una indicación de fallo mediante ⊛ o ⊛ si los botones han sido bloqueados.
- Desconectar el suministro eléctrico hasta que se apaguen las luces testigo.
- Desconectar la entrada de arranque/parada externa y después conectarla de nuevo.
- Utilizar el R100, ver sección *8.1.3 Indicaciones de fallo*.

Cuando el R100 comunica con la bomba, la luz testigo roja parpadeará rápidamente.

16. Resistencia del aislamiento

Hasta 7,5 kW

Precaución

No medir la resistencia del aislamiento de los devanados del motor o de una instalación que incluya bombas E utilizando equipo de megado de alta tensión, ya que esto puede dañar los componentes electrónicos integrados.

11-22 kW

Precaución

No medir la resistencia del aislamiento de una instalación que incluya bombas E utilizando equipo de megado de alta tensión, ya que esto puede dañar los componentes electrónicos integrados.

Los conductores del motor pueden desconectarse por separado y puede comprobarse la resistencia de aislamiento de los devanados del motor.

17. Funcionamiento de emergencia (sólo 11-22 kW)

Aviso

No hacer nunca ninguna conexión en la caja de terminales de la bomba a menos que hayan permanecido desconectados todos los circuitos de suministro eléctrico durante al menos 5 minutos.

Hay que tener en cuenta, por ejemplo, que el relé de señal puede conectarse a un suministro externo que aún está conectado cuando el suministro de red está desconectado.

Si la bomba se ha parado y no vuelve a arrancar después de haber llevado a cabo los procedimientos normales, la causa podría ser una avería en el convertidor de frecuencia. Si es así, es posible establecer el funcionamiento de emergencia de la bomba.

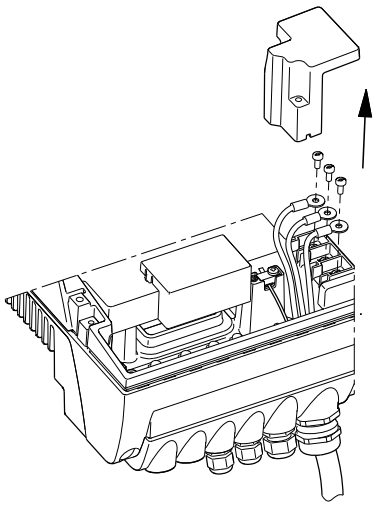
Sin embargo, antes de cambiar al funcionamiento de emergencia, recomendamos que se comprueben estos puntos:

- comprobar que la alimentación eléctrica está bien
- comprobar que están funcionando las señales de control (señales de arranque/parada)
- comprobar que se han reseteado todas las alarmas
- hacer una prueba de resistencia en los devanados del motor (desconectar los conductores del motor de la caja de terminales).

Si la bomba sigue sin arrancar, el convertidor de frecuencia está averiado.

Para establecer el funcionamiento de emergencia, proceder de la siguiente manera:

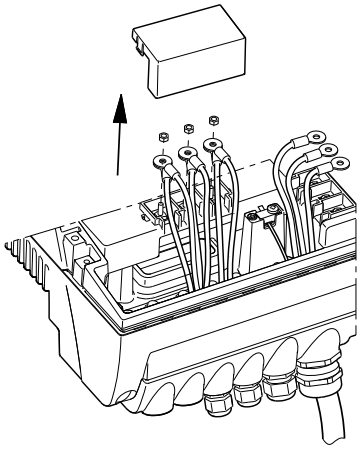
1. Desconectar los tres conductores principales, L1, L2, L3, de la caja de terminales, pero dejar el/los conductor/es de tierra de protección en posición sobre el/los terminal/es PE.



TM03 8607 2007

Fig. 39 Desconexión de los conductores de red

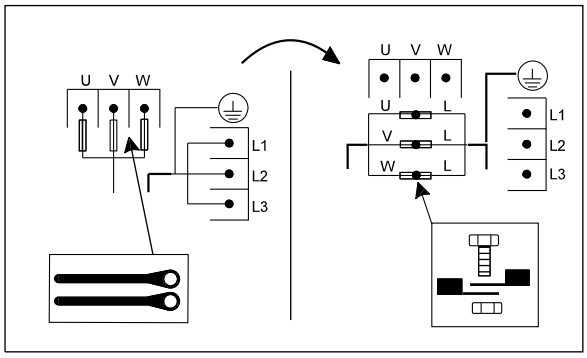
2. Desconectar los conductores de alimentación del motor, U/W1, V/U1, W/V1, de la caja de terminales.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Desconexión de los conducotores de suministro del motor

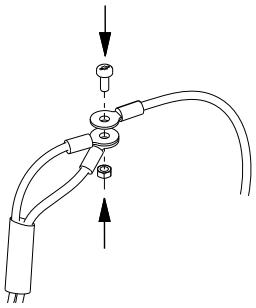
3. Conectar los conductores como se muestra en la fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Cómo cambiar una bomba E de funcionamiento normal a funcionamiento de emergencia

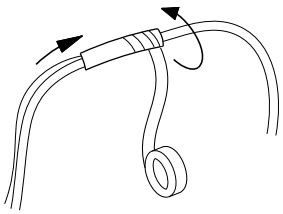
Utilizar los tornillos de los terminales de alimentación y las tuercas de los terminales del motor.



TM03 9121 3407

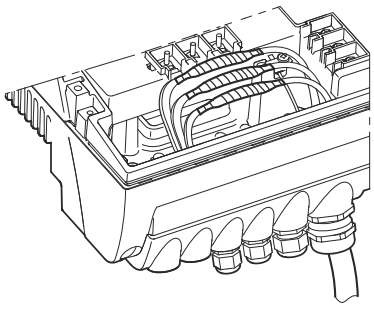
Fig. 42 Conexión de los conductores

4. Aislar los tres conductores entre sí con cinta aislante o similar.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Aislamiento de los conductores



TM03 9123 3407

Fig. 44 Conductores aislados

Aviso

No derivar el convertidor de frecuencia conectando los conductores de red a los terminales U, V y W.

Esto puede provocar situaciones peligrosas para el personal, ya que el potencial de alta tensión de la red puede transferirse a componentes de la caja de terminales que puede tocar quien manipule el equipo.

Precaución Comprobar el sentido de giro cuando se arranque después de cambiar a funcionamiento de emergencia.

18. Mantenimiento y reparación

18.1 Limpieza del motor

Mantener limpias las aletas de refrigeración y las aspas del ventilador para garantizar una refrigeración suficiente del motor y los componentes electrónicos.

18.2 Lubricación de los rodamientos de motor

Bombas hasta 7,5 kW

Los rodamientos de motor son de tipo cerrado y con engrasado de por vida. Los rodamientos no pueden volver a ser lubricados.

Bombas de 11-22 kW

Los rodamientos de motor son de tipo abierto y deben ser lubricados periódicamente.
Los rodamientos de motor vienen previamente lubricados cuando se entregan. La función de control de rodamientos integrada emitirá una indicación de aviso en el R100 cuando los rodamientos de motor tengan que volver a ser lubricados.

Nota

Antes de la lubricación, extraer el tapón inferior de la brida del motor y el botón de la cubierta del cojinete para que pueda salir la grasa antigua y la sobrante.

Tamaño	Cantidad de grasa [ml]	
	Lado de acoplamiento (DE)	Lado opuesto al acoplamiento (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Cuando se vuelva a lubricar por primera vez, utilizar el doble de grasa, ya que el canal de lubricación aún está vacío.

El tipo de grasa recomendado es una grasa lubricante con base de policarbamida.

18.3 Sustitución de los rodamientos de motor

Los motores trifásicos tienen una función de control de rodamientos integrada que emitirá una indicación de aviso en el R100 cuando los rodamientos de motor tengan que ser sustituidos.

18.4 Sustitución del varistor (sólo 11-22 kW)

El varistor protege a la bomba contra transientes de voltaje de red. Si se producen transtorios de voltaje, el varistor se desgastará con el tiempo y tendrá que ser sustituido. Cuantos más transitorios se produzcan, más rápido se desgastará el varistor. Cuando llegue el momento de sustituir el varistor, el R100 y los PC Tool E-products lo indicarán como un aviso.

Se necesita un técnico de Grundfos para sustituir el varistor. Contactar con la empresa Grundfos más cercana para solicitar asistencia.

18.5 Repuestos y kits de mantenimiento

Para más información sobre repuestos y kits de mantenimiento, visitar www.Grundfos.com, seleccionar país, seleccionar WebCAPS.

19. Datos técnicos - bombas monofásicas

19.1 Tensión de alimentación

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Tamaño de fusible recomendado

Tamaños de motor hasta 1,1 kW: Máx. 10 A.

Pueden utilizarse fusibles de acción rápida así como retardada.

19.2 Protección contra sobrecarga

La protección contra sobrecarga del motor E tiene las mismas características que un protector de motor ordinario. Como ejemplo, el motor E puede soportar una sobrecarga de 110 % de I_{nom} durante 1 min.

19.3 Corriente de fuga

Corriente de fuga a tierra < 3,5 mA.

Las corrientes de fuga se miden de acuerdo con EN 61800-5-1.

19.4 Entrada/salidas

Arranque/parada

Contacto externo de libre potencial.
Tensión: 5 VDC.
Intensidad: < 5 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Contacto externo de libre potencial.
Tensión: 5 VDC.
Intensidad: < 5 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Señales del punto de ajuste

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (mediante suministro de tensión interna).
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 100 m.
- Señal de tensión
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de tensión máxima.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.
- Señal de intensidad
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de intensidad máx.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.

Señales del sensor

- Señal de tensión
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (mediante suministro eléctrico interno).
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de tensión máxima.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.
- Señal de intensidad
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de intensidad máx.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.

Suministros eléctricos internos

- Suministro eléctrico de 10 V para potenciómetro externo:
  Carga máx.: 2,5 mA.
  Protegido contra cortocircuitos.
- Suministro de potencia de 24 V para sensores:
  Carga máx.: 40 mA.
  Protegido contra cortocircuitos.

Salida de relé de señal

Contacto de conmutación de libre potencial.
Carga máx. de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mín. de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Longitud máx. de cable: 500 m.

Entrada de bus

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cable apantallado de 3 hilos: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Longitud máx. de cable: 500 m.

20. Datos técnicos - bombas trifásicas hasta 7,5 kW

20.1 Tensión de alimentación

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Tamaños de fusible recomendados

Motores de 0,55 a 5,5 kW: Máx. 16 A.
Motor de 7,5 kW: Máx. 32 A.

Pueden utilizarse fusibles de acción rápida así como retardada.

20.2 Protección contra sobrecarga

La protección contra sobrecarga del motor E tiene las mismas características que un protector de motor ordinario. Como ejemplo, el motor E puede soportar una sobrecarga de 110 % de I_{nom} durante 1 min.

20.3 Corriente de fuga

Dimensionamiento del motor [kW]	Corriente de fuga [mA]
0,55 a 3,0 (tensión de alimentación < 460 V)	< 3,5
0,55 a 3,0 (tensión de alimentación > 460 V)	< 5
4,0 a 5,5	< 5
7,5	< 10

Las corrientes de fuga se miden de acuerdo con EN 61800-5-1.

20.4 Entradas/salida

Arranque/parada

Contacto externo de libre potencial.
Tensión: 5 VDC.
Intensidad: < 5 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Contacto externo de libre potencial.
Tensión: 5 VDC.
Intensidad: < 5 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Señales del punto de ajuste

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (mediante suministro de tensión interna).
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 100 m.
- Señal de tensión
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de tensión máxima.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.
- Señal de intensidad
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de intensidad máx.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.

Señales del sensor

- Señal de tensión
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (mediante suministro eléctrico interno).
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de tensión máxima.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.
- Señal de intensidad
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de intensidad máx.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.

Suministros eléctricos internos

- Suministro eléctrico de 10 V para potenciómetro externo:
  Carga máx.: 2,5 mA.
  Protegido contra cortocircuitos.
- Suministro de potencia de 24 V para sensores:
  Carga máx.: 40 mA.
  Protegido contra cortocircuitos.

Salida de relé de señal

Contacto de conmutación de libre potencial.
Carga máx. de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mín. de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Longitud máx. de cable: 500 m.

Entrada de bus

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cable apantallado de 3 hilos: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Longitud máx. de cable: 500 m.

21. Datos técnicos - bombas trifásicas, 11-22 kW

21.1 Tensión de alimentación

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Tamaños de fusible recomendados

Potencia motor [kW]		Máx. [A]
2 polos	4 polos	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Pueden utilizarse fusibles de acción rápida así como retardada.

21.2 Protección contra sobrecarga

La protección contra sobrecarga del motor E tiene las mismas características que un protector de motor ordinario. Como ejemplo, el motor E puede soportar una sobrecarga de 110 % de I_{nom} durante 1 min.

21.3 Corriente de fuga

Corriente de fuga a tierra > 10 mA.

Las corrientes de fuga se miden de acuerdo con EN 61800-5-1.

21.4 Entradas/salida

Arranque/parada

Contacto externo de libre potencial.
Tensión: 5 VDC.
Intensidad: < 5 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Contacto externo de libre potencial.
Tensión: 5 VDC.
Intensidad: < 5 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Señales del punto de ajuste

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (mediante suministro de tensión interna).
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 100 m.
- Señal de tensión
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de tensión máxima.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.
- Señal de intensidad
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de intensidad máx.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.

Señales del sensor

- Señal de tensión
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (mediante suministro eléctrico interno).
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de tensión máxima.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.
- Señal de intensidad
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % a señal de intensidad máx.
  Cable apantallado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longitud máx. de cable: 500 m.

Suministros eléctricos internos

- Suministro eléctrico de 10 V para potenciómetro externo:
  Carga máx.: 2,5 mA.
  Protegido contra cortocircuitos.
- Suministro de potencia de 24 V para sensores:
  Carga máx.: 40 mA.
  Protegido contra cortocircuitos.

Salida de relé de señal

Contacto de conmutación de libre potencial.
Carga máx. de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mín. de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cable apantallado: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Longitud máx. de cable: 500 m.

Entrada de bus

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cable apantallado de 3 hilos: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Longitud máx. de cable: 500 m.

22. Otros datos técnicos

EMC (compatibilidad electromagnética a EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emisión/inmunidad</th></tr>
<tr><th>2 polos</th><th>4 polos</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="12">Emisión:
Los motores pueden ser instalados en areas residenciales (primer entorno), distribución ilimitada, correspondiendo al CISPR11, grupo 1, clase B.

Inmunidad:
Los motores cumplen con los requisitos de ambos entornos, el primero y el segundo.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="5">Emisión:
Los motores son de categoría C3, correspondientes al CISPR11, grupo 2, clase A, y pueden ser instalados en áreas industriales (segundo entorno). Si están equipados con un filtro EMC externo de Grundfos, los motores son de categoría C2,correspondientes al CISPR11, grupo 1, clase A, y pueden ser instalados en áreas residenciales (primer entorno).

Adviso
 
Cuando se instalan los motores en áreas residenciales, pueden requerirse medidas adicionales dado que los motores provocan interferencia de radio.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td><td>Los motores de tamaño 11, 18,5 y 22 kW cumplen los requisitos de la norma EN 61000-3-12 siempre que la potencia de cortocircuito en el punto de interfaz entre la instalación eléctrica del usuario y la red pública de suministro eléctrico sea igual o superior al valor correspondiente indicado a continuación. Es responsabilidad del instalador o el usuario garantizar, consultando si es necesario con la empresa responsable del suministro eléctrico, que el motor se encuentre conectado a una potencia de cortocircuito igual o superior al valor correspondiente indicado a continuación:

<table>
<tr><th>Tamaño del motor [kW]</th><th>Potencia de cortocircuito [kVA]</th></tr>
<tr><td>11</td><td>1500</td></tr>
<tr><td>15</td><td>-</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>2700</td></tr>
<tr><td>22</td><td>3000</td></tr>
</table>
Nota Los motores de 15 kW no satisfacen los requisitos de la norma EN 61000-3-12.

Instalando un filtro de harmónicos adecuado entre el motor y la fuente de alimentación es posible reducir el contenido de harmónicos en la corriente en motores de 11-22 kW. De esta forma se puede conseguir que los motores de 15 kW cumplan los requisitos de la norma EN 61000-3-12.

Inmunidad:
Los motores cumplen con los requisitos de ambos entornos, el primero y el segundo.</td></tr>
</table>

Para más información, póngase en contacto con Grundfos.

Grado de protección

- Bombas monofásicas: IP55 (IEC 34-5).
- Bombas trifásicas, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Bombas trifásicas, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Clase de aislamiento

F (IEC 85).

Temperatura ambiente

Durante el funcionamiento:

- Mín. -20 °C
- Máx. +40 °C sin disminución.

Durante el almacenamiento / transporte:

- -30 °C a +60 °C (hasta 7,5 kW)
- -25 °C a +70 °C (11-22 kW).

Humedad relativa del aire

Máximo 95 %.

Nivel de ruido

Bombas monofásicas:

< 70 dB(A).

Bombas trifásicas:

Motor [kW]	Velocidad indicada en la placa de características [min^{-1}]		Nivel de ruido [dB(A)]
	2 polos	4 polos	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Eliminación

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Utilice el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contacte con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.

Nos reservamos el derecho a modificaciones.

Alkuperäisen englanninkielisen version käännös.

SISÄLLYSLUETTELO

		Sivu
1.	**Tässä julkaisussa käytettävät symbolit**	**201**
2.	**Yleistietoja**	**201**
3.	**Yleiskuvaus**	**201**
3.1	Asetukset	201
3.2	Kaksoispumput	201
4.	**Mekaaninen asennus**	**202**
4.1	Moottorin jäähdytys	202
4.2	Ulkoasennus	202
5.	**Sähköliitäntä**	**202**
5.1	Kaapelia koskevat vaatimukset	202
5.2	Sähköliitäntä - yksivaiheiset pumput	202
5.3	Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput 7,5 kW asti	204
5.4	Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput, 11-22 kW	206
5.5	Signaalikaapelit	209
5.6	Väyläliitäntäkaapeli	209
5.7	Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille	209
6.	**Käyttö- ja säätötavat**	**210**
6.1	Tilojen yleiskuvaus	210
6.2	Käyttömuoto	210
6.3	Säätötapa	211
6.4	Tehdasasetus	211
7.	**Asetus ohjauspaneelista**	**211**
7.1	Asetuspisteen asetus	212
7.2	Asetus max. käyräkäyttöön	212
7.3	Asetus min. käyräkäyttöön	212
7.4	Pumpun käynnistys/pysäytys	212
8.	**Asetus R100-kaukosäätimellä**	**212**
8.1	KÄYTTÖ-valikko	214
8.2	OLOTILA-valikko	215
8.3	ASENNUS-valikko	216
9.	**Asettaminen PC Tool E-Products -työkaluilla**	**219**
10.	**Asetusten prioriteetti**	**219**
11.	**Ulkoiset pakko-ohjaussignaalit**	**220**
11.1	Käyntiin/seis-tulo	220
11.2	Digitaalitulo	220
12.	**Ulkoinen asetuspistesignaali**	**220**
13.	**Väyläsignaali**	**221**
14.	**Muut väylästandardit**	**221**
15.	**Merkkivalot ja signaalirele**	**221**
16.	**Eristysvastus**	**222**
17.	**Hätäkäyttö (vain 11-22 kW)**	**223**
18.	**Kunnossapito ja huolto**	**224**
18.1	Moottorin puhdistus	224
18.2	Moottorin laakerien voitelu	224
18.3	Moottorin laakerien vaihto	224
18.4	Varistorin vaihto (vain 11-22 kW)	224
18.5	Huolto-osat ja huoltopaketit	224
19.	**Tekniset tiedot - yksivaiheiset pumput**	**224**
19.1	Käyttöjännite	224
19.2	Ylikuormitussuojaus	224
19.3	Vuotovirta	224
19.4	Tulo-/lähtöliitännät	224
20.	**Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 7,5 kW asti**	**225**
20.1	Käyttöjännite	225
20.2	Ylikuormitussuojaus	225
20.3	Vuotovirta	225
20.4	Tulo-/lähtöliitännät	225
21.	**Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 11-22 kW**	**225**
21.1	Käyttöjännite	225
21.2	Ylikuormitussuojaus	225
21.3	Vuotovirta	225
21.4	Tulo-/lähtöliitännät	226
22.	**Muut tekniset tiedot**	**226**
23.	**Hävittäminen**	**228**



Varoitus

Nämä asennus- ja käyttöohjeet on luettava huolellisesti ennen asennusta. Asennuksen ja käytön tulee muilta osin noudattaa paikallisia asetuksia ja seurata yleistä käytäntöä.

1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit



Varoitus

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja!





Varoitus

Tuotteen pinta voi aiheuttaa palovamman tai henkilövahingon!

Huomio — Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion!

Huomaa — Huomautuksia tai ohjeita, jotka helpottavat työskentelyä ja takaavat turvallisen toiminnan.

2. Yleistietoja

Nämä asennus- ja käyttöohjeet täydentävät vastaavien vakiopumppujen TP, TPD, NK, NKG ja NB, NBG asennus- ja käyttöohjeita. Ohjeet, joita tässä julkaisussa ei ole esitetty, löytyvät kyseisen vakiopumpun asennus- ja käyttöohjeista.

3. Yleiskuvaus

Grundfos E-pumpuissa on integroidulla taajuusmuuttajalla varustetut standardimoottorit. Pumpuissa on joko yksi- tai kolmivaiheinen verkkoliitäntä.

Pumpuissa on sisäänrakennettu PI-säädin ja niihin voidaan liittää ulkoinen anturi, joka mahdollistaa seuraavien parametrien ohjauksen:

- paine
- paine-ero
- lämpötila
- lämpötilaero
- virtaama.

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle "säätämätön".
PI-säädin voidaan aktivoida R100-kaukosäätimellä.

Pumppuja käytetään tyypillisesti kiertovesipumppuina suurissa lämmitys- ja jäähdytysvesijärjestelmissä, joissa vedentarve vaihtelee.

3.1 Asetukset

Haluttu asetuspiste voidaan asettaa kolmella eri tavalla:

- suoraan pumpun ohjauspaneelista
- ulkoisella signaalilla asetuspistetulon kautta
- langattomasti Grundfos R100-kaukosäätimellä.

Kaikki muut asetukset tehdään R100-kaukosäätimellä.
Tärkeät parametrit, kuten säätöparametrin todellinen arvo, tehonkulutus jne. voidaan lukea R100-kaukosäätimen näytöltä.

3.2 Kaksoispumput

Kaksoispumput eivät tarvitse ulkoista säädintä.

4. Mekaaninen asennus

Huomaa UL/cURus-hyväksynnän säilyttämiseksi noudata myös sivulla 818 esitettyjä asennusohjeita.

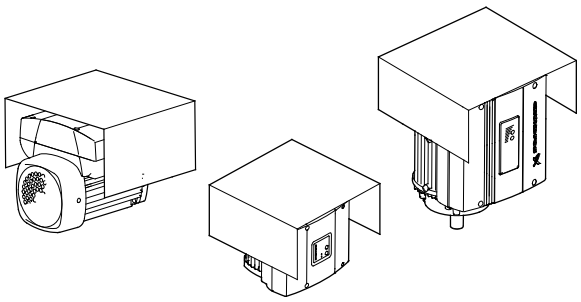
4.1 Moottorin jäähdytys

Moottorin ja elektroniikan riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi tulee huomioida seuraavat seikat:

- Varmista, että riittävästi jäähdytysilmaa on saatavilla.
- Pidä jäähdytysilman lämpötila alle 40 °C:n.
- Pidä jäähdytysrivat ja tuulettimen siivet puhtaina.

4.2 Ulkoasennus

Jos pumppu asennetaan ulos, pumppu on varustettava sopivalla suojakannella estämään kosteuden tiivistyminen elektronisiin komponentteihin. Katso kuva 1.



Kuva 1 Esimerkkejä suojakansista

Poista alaspäin osoittava tyhjennystulppa estääksesi kosteuden ja veden kertymisen moottoriin.

Pystyasentoisten pumppujen kotelointiluokka on IP55 tyhjennystulpan poistamisen jälkeen. Vaaka-asentoisten pumppujen kotelointiluokaksi tulee IP54.

5. Sähköliitäntä

E-pumppujen sähköliitäntä kuvataan seuraavilla sivuilla:

5.2 Sähköliitäntä - yksivaiheiset pumput, sivu 202

5.3 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput 7,5 kW asti, sivu 204

5.4 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput, 11-22 kW, sivu 206.

5.1 Kaapelia koskevat vaatimukset

5.1.1 Kaapelikoko

Yksivaiheinen verkkojännite

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Kolmivaiheinen verkkojännite

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Johtimet

Tyyppi

Vain monisäikeiset kuparijohtimet.

Lämpötilaluokitus

Johtimen eristemateriaalin lämpötilaluokitus: 60 °C (140 °F).

Kaapelin uloimman suojavaipan lämpötilaluokitus: 75 °C (167 °F).

5.2 Sähköliitäntä - yksivaiheiset pumput

Varoitus

Käyttäjä tai asentaja vastaa maadoituksen ja sähköisen suojauksen oikeasta asennuksesta voimassa olevien sähköasennus- ja turvallisuusmääräysten mukaisesti. Sähköasennuksen saa suorittaa vain valtuutettu sähköasentaja.

Varoitus

Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

Huomaa, että signaalirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.

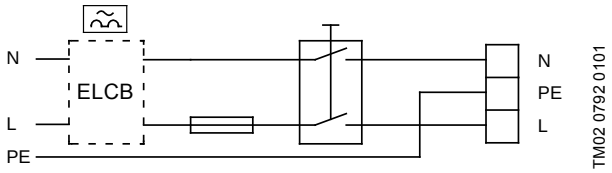
Edellä esitetty varoitus on merkitty moottorin liitäntäkoteloon tällä keltaisella merkinnällä.

Varoitus

Liitäntäkotelon pintalämpötila voi ylittää 70 °C pumpun ollessa käynnissä.

5.2.1 Valmistelu

Ennen E-pumpun kytkemistä sähköverkkoon, huomaa alla olevassa kuvassa esitetyt kytkennät.



Kuva 2 Pumpun kytkentä verkkojännitteeseen verkkokytkimen, sulakkeen, lisäsuojauksen ja suojamaan kautta

5.2.2 Suojaus sähköiskuilta - epäsuora kosketus

Varoitus

Pumppu on maadoitettava ja suojattava epäsuoralta kosketukselta kansallisten määräysten mukaisesti.

Suojamaadoitusjohtimien värin on aina oltava kelta/vihreä (PE) tai kelta/vihreä/sininen (PEN).

5.2.3 Sulakkeet

Suositeltavat sulakekoot on esitetty kohdassa *19.1 Käyttöjännite*.

5.2.4 Lisäsuojaus

Jos pumppu kytketään sähköasennukseen, jossa käytetään vikavirtasuojakytkintä (ELCB) lisäsuojana, vikavirtasuojassa on oltava seuraava symboli:

ELCB

Asennuksen koko sähkölaitteiston kokonaisvuotovirta on otettava huomioon.

Moottorin vuotovirta normaalikäytössä on esitetty kohdassa *19.3 Vuotovirta*.

Käynnistyksen aikana ja epäsymmetrisissä sähköverkoissa vuotovirta voi olla normaalia suurempi ja saattaa aiheuttaa vikavirtasuojan laukeamisen.

5.2.5 Moottorinsuoja

Pumppu ei tarvitse ulkoista moottorinsuojaa. Moottori on varustettu lämpösuojilla hidasta ylikuormitusta ja jumittumista vastaan (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Suojaus verkkojännitteen transienteilta

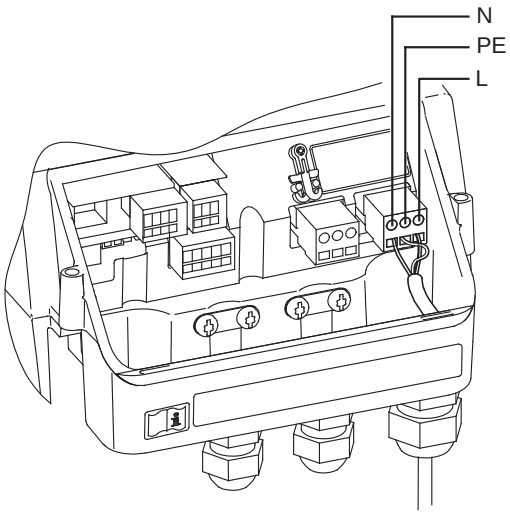
Pumppu on suojattu jännitepiikeiltä sisäänrakennetuilla vaiheen ja nollan sekä vaiheen ja maan väliin asennetuilla varistoreilla.

5.2.7 Syöttö- ja verkkojännite

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Syöttöjännite ja -taajuus on ilmoitettu pumpun arvokilvessä. Varmista, että moottori on liitettävissä asennuspaikan verkkojännitteeseen.

Liitäntäkotelossa olevien johtimien tulee olla mahdollisimman lyhyet. Poikkeuksena on suojamaadoitusjohdin, jonka tulee olla niin pitkä, että se irtoaa viimeisenä siinä tapauksessa, että kaapeli vedetään vahingossa ulos kaapeliläpiviennistä.



Kuva 3 Verkkoliitäntä

Läpivientiholkit

Läpivientiholkit täyttävät standardin EN 50626 vaatimukset.

- 2 x M16 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija ∅4-∅10
- 1 x M20 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija ∅10-∅14
- 1 avattava kaapeliläpivienti M16 läpivientiholkille.

Varoitus

Jos syöttökaapeli vahingoittuu, valtuutetun sähköasentajan on vaihdettava se.

Sähköverkon tyypit

Yksivaiheiset E-pumput voidaan kytkeä kaikkiin sähköverkkoihin.

Varoitus

Älä kytke yksivaiheisia E-pumppuja verkkoon, jossa vaiheen ja maan välinen jännite on suurempi kuin 250 V.

5.2.8 Pumpun käynnistys/pysäytys

Huomio Pumpun saa käynnistää ja pysäyttää verkkojännitteellä enintään 4 kertaa tunnissa.

Kun pumppu käynnistetään verkkojännitteellä, se käynnistyy noin 5 sekunnin kuluttua.

Haluttaessa useampia käynnistyksiä ja pysäytyksiä, pumpun käynnistykseen ja pysäytykseen on käytettävä ulkoista käynnistys-/ pysäytystuloa.

Kun pumppu käynnistetään ulkoisella on/off-kytkimellä, se käynnistyy välittömästi.

5.2.9 Liitännät

Huomaa Jos ulkoista on/off-kytkintä ei liitetä, oikosulje liittimet 2 ja 3 lyhyellä johtimella.

Varotoimenpiteenä seuraaviin liitinryhmiin kytkettävät johtimet on erotettava toisistaan vahvistetulla eristyksellä koko pituudeltaan:

Ryhmä 1: Tuloliitännät

- käynnistys/pysäytys, liittimet 2 ja 3
- digitaalitulo, liittimet 1 ja 9
- asetusarvotulo, liittimet 4, 5 ja 6
- anturitulo, liittimet 7 ja 8
- GENIbus, liittimet B, Y ja A

Kaikki tulot (ryhmä 1) on sisäisesti erotettu verkkojännitteisistä osista vahvistetulla eristyksellä ja galvaanisesti muista virtapiireistä.
Kaikkia ohjausliittimiä syötetään suojajännitteellä (PELV) sähköiskuilta suojaamiseksi.

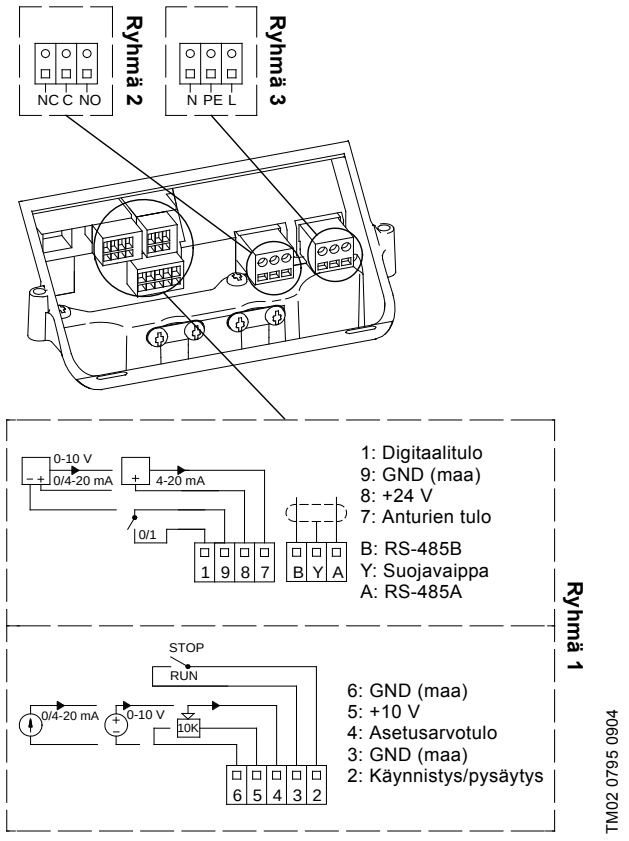
Ryhmä 2: Lähtö (relesignaali, liittimet NC, C, NO)

Lähtö (ryhmä 2) on galvaanisesti erotettu muista virtapiireistä. Siksi syöttöjännite tai erikoismatala suojajännite voidaan kytkeä lähtöön halutulla tavalla.

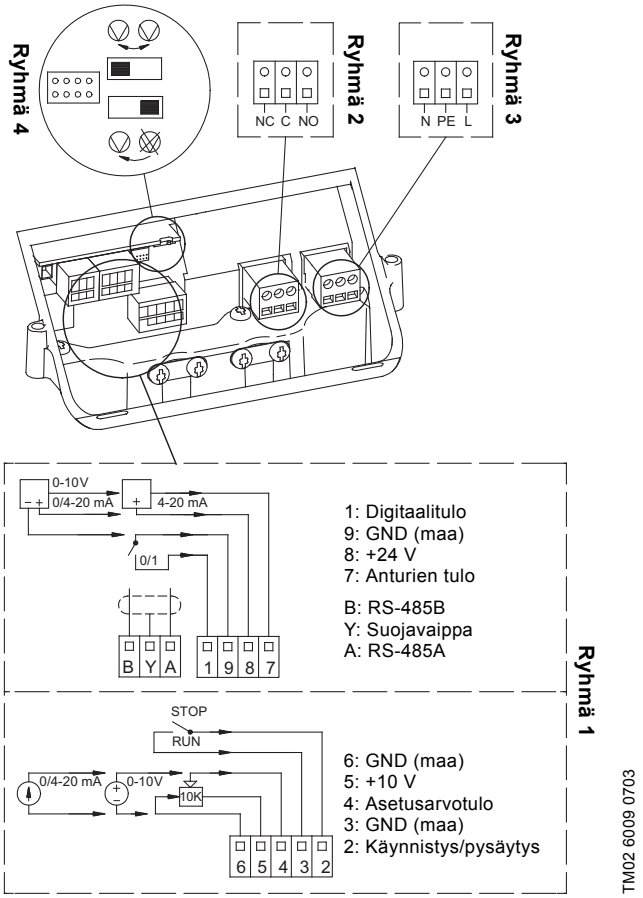
Ryhmä 3: Verkkosyöttö (liittimet N, PE, L)

Ryhmä 4: Tiedonsiirtokaapeli (8-nastainen koiraspistoke) - **vain TPED**

Tiedonsiirtokaapeli kytketään pistokkeeseen ryhmässä 4. Kaapeli mahdollistaa tiedonsiirron kahden pumpun välillä, olipa kytkettynä yksi tai kaksi paineanturia,
katso kohta *5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille*.
Valintakytkin ryhmässä 4 mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "vuorottelukäyttö" ja "varakäyttö" välillä.
Katso selostus kohdassa *6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput*.



Kuva 4 Liitäntänavat - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE



Kuva 5 Liitäntänavat - TPED

Galvaanisen erotuksen on täytettävä vahvistettua eristystä koskevat vaatimukset, mukaan lukien standardissa EN 60335 määritellyt pintapurkausvälit ja välimatkat.

5.3 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput 7,5 kW asti

Varoitus

Käyttäjä tai asentaja vastaa maadoituksen ja sähköisen suojauksen oikeasta asennuksesta voimassa olevien sähköasennus- ja turvallisuusmääräysten mukaisesti. Sähköasennuksen saa suorittaa vain valtuutettu sähköasentaja.

Varoitus

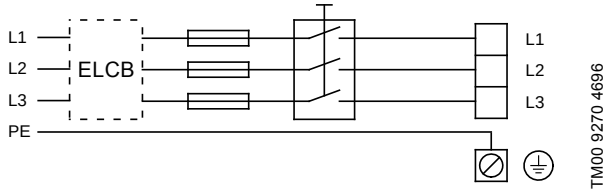
Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

Huomaa, että signaalirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.

Edellä esitetty varoitus on merkitty moottorin liitäntäkoteloon tällä keltaisella merkinnällä.

5.3.1 Valmistelu

Ennen E-pumpun kytkemistä sähköverkkoon, huomaa alla olevassa kuvassa esitetyt kytkennät.



Kuva 6 Pumpun kytkentä verkkojännitteeseen verkkokytkimen, sulakkeiden, lisäsuojauksen ja suojamaan avulla

5.3.2 Suojaus sähköiskuilta - epäsuora kosketus

Varoitus

Pumppu on maadoitettava kansallisten määräysten mukaisesti.

Koska 4 - 7,5 kW moottorien vuotovirta on > 3,5 mA, ryhdy erityisiin varotoimiin näitä moottoreita maadoittaessasi.

Seuraavia standardien EN 50178 ja BS 7671 mukaisia ohjeita on noudatettava, kun vuotovirta on > 3,5 mA:

- Pumpun on oltava kiinteästi ja pysyvästi asennettu.
- Pumpun on oltava kiinteästi liitetty syöttöjännitteeseen.
- Maadoitusliitäntä on tehtävä kahdennetuilla johtimilla.

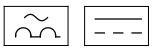
Suojamaadoitusjohtimien värin on aina oltava kelta/vihreä (PE) tai kelta/vihreä/sininen (PEN).

5.3.3 Sulakkeet

Suositeltavat sulakekoot on esitetty sivulla *20.1 Käyttöjännite*.

5.3.4 Lisäsuojaus

Jos pumppu kytketään sähköasennukseen, jossa käytetään vikavirtasuojakytkintä (ELCB) lisäsuojana, vikavirtasuojassa on oltava seuraavat symbolit:



Tämä suojakytkin on **tyyppiä B**.
Asennuksen koko sähkölaitteiston kokonaisvuotovirta on otettava huomioon.

Moottorin vuotovirta normaalikäytössä on esitetty kohdassa *20.3 Vuotovirta*.

Käynnistyksen aikana ja epäsymmetrisissä sähköverkoissa vuotovirta voi olla normaalia suurempi ja saattaa aiheuttaa vikavirtasuojan laukeamisen.

5.3.5 Moottorinsuoja

Pumppu ei tarvitse ulkoista moottorinsuojaa. Moottori on varustettu lämpösuojilla hidasta ylikuormitusta ja jumittumista vastaan (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Suojaus verkkojännitteen transienteilta

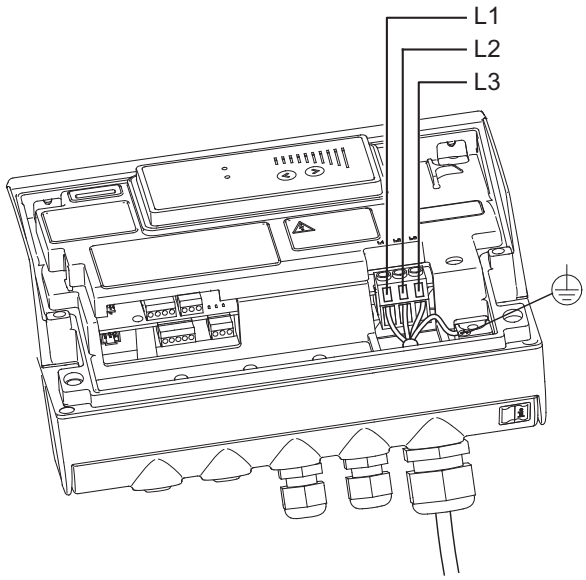
Pumppu on suojattu jännitepiikeiltä sisäänrakennetuilla vaiheiden väliin ja vaiheiden ja maan väliin asennetuilla varistoreilla.

5.3.7 Syöttö- ja verkkojännite

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Syöttöjännite ja -taajuus on ilmoitettu pumpun arvokilvessä. Varmista, että pumppu soveltuu asennuspaikan verkkojännitteelle.

Liitäntäkotelossa olevien johtimien tulee olla mahdollisimman lyhyet. Poikkeuksena on suojamaadoitusjohdin, jonka tulee olla niin pitkä, että se irtoaa viimeisenä siinä tapauksessa, että kaapeli vedetään vahingossa ulos kaapeliläpiviennistä.



Kuva 7 Verkkoliitäntä

Läpivientiholkit

Läpivientiholkit täyttävät standardin EN 50626 vaatimukset.

- 2 x M16 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija ∅4-∅10
- 1 x M20 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija ∅9-∅17
- 2 x M16 avattava kaapeliläpivienti.

Varoitus

Jos syöttökaapeli vahingoittuu, valtuutetun sähköasentajan on vaihdettava se.

Sähköverkon tyypit

Kolmivaiheiset E-pumput voidaan kytkeä kaikkiin sähköverkkoihin.

Varoitus

Älä kytke kolmivaiheisia E-pumppuja sähköverkkoon, jossa vaiheen ja maan välinen jännite on yli 440 V.

5.3.8 Pumpun käynnistys/pysäytys

Huomio Pumpun saa käynnistää ja pysäyttää verkkojännitteellä enintään 4 kertaa tunnissa.

Kun pumppu käynnistetään verkkojännitteellä, se käynnistyy noin 5 sekunnin kuluttua.

Haluttaessa useampia käynnistyksiä ja pysäytyksiä, pumpun käynnistykseen ja pysäytykseen on käytettävä ulkoista käynnistys-/ pysäytystuloa.

Kun pumppu käynnistetään ulkoisella on/off-kytkimellä, se käynnistyy välittömästi.

Automaattinen uudelleenkäynnistys

Huomaa Jos automaattisesti uudelleenkäynnistyväksi asetettu pumppu pysähtyy vian seurauksena, se käynnistyy automaattisesti, kun vika on poistunut.

Automaattinen uudelleenkäynnistys koskee kuitenkin vain vikatilanteita, joissa pumpun automaattikäynnistys on sallittu.
Tällaisia vikatilanteita ovat tyypillisesti:

- tilapäinen ylikuormitus
- vika sähkönsyötössä.

5.3.9 Liitännät

Huomaa Jos ulkoista on/off-kytkintä ei liitetä, oikosulje liittimet 2 ja 3 lyhyellä johtimella.

Varotoimenpiteenä seuraaviin liitinryhmiin kytkettävät johtimet on erotettava toisistaan vahvistetulla eristyksellä koko pituudeltaan:

Ryhmä 1: Tuloliitännät

- käynnistys/pysäytys, liittimet 2 ja 3
- digitaalitulo, liittimet 1 ja 9
- asetusarvotulo, liittimet 4, 5 ja 6
- anturitulo, liittimet 7 ja 8
- GENIbus, liittimet B, Y ja A

  Kaikki tulot (ryhmä 1) on sisäisesti erotettu verkkojännitteisistä osista vahvistetulla eristyksellä ja galvaanisesti muista virtapiireistä.
  Kaikkia ohjausliittimiä syötetään suojajännitteellä (PELV) sähköiskuilta suojaamiseksi.

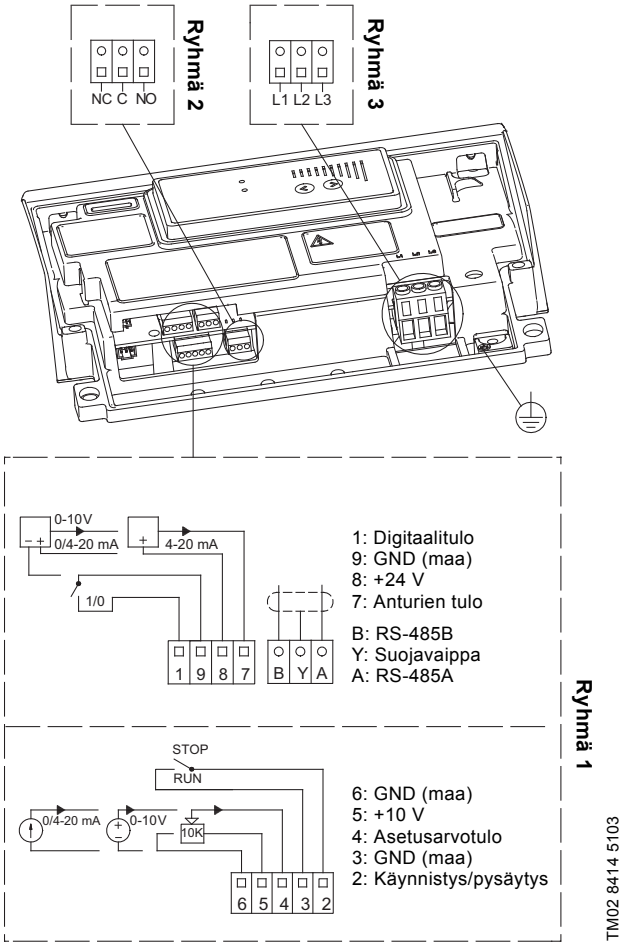
Ryhmä 2: Lähtö (relesignaali, liittimet NC, C, NO)

Lähtö (ryhmä 2) on galvaanisesti erotettu muista virtapiireistä. Siksi syöttöjännite tai erikoismatala suojajännite voidaan kytkeä lähtöön halutulla tavalla.

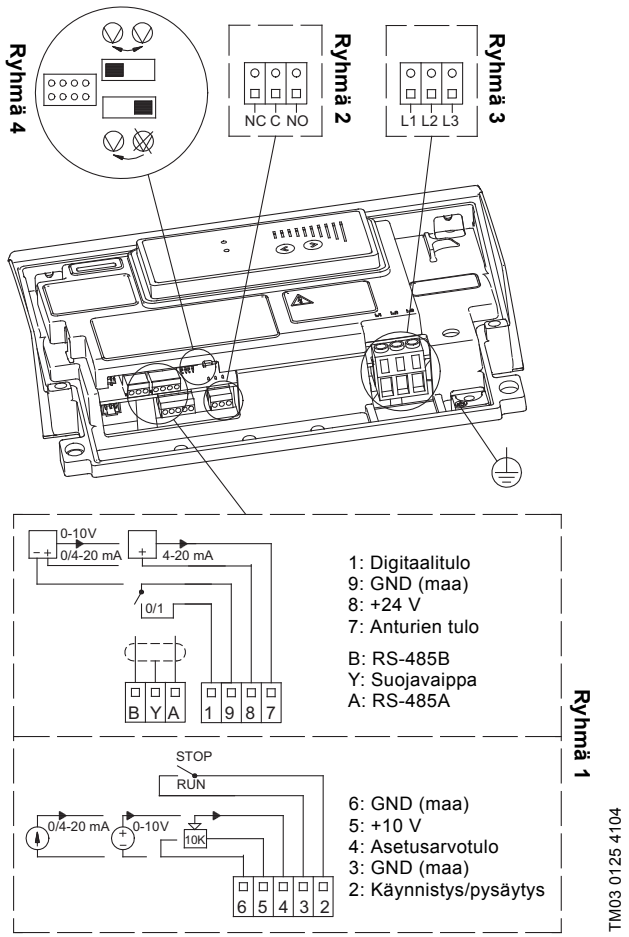
Ryhmä 3: Syöttöjännite (liittimet L1, L2, L3)

Ryhmä 4: Tiedonsiirtokaapeli (8-nastainen koiraspistoke) - **vain TPED**

Tiedonsiirtokaapeli kytketään pistokkeeseen ryhmässä 4. Kaapeli mahdollistaa tiedonsiirron kahden pumpun välillä, olipa kytkettynä yksi tai kaksi paineanturia,
katso kohta *5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille*.
Valintakytkin ryhmässä 4 mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "vuorottelukäyttö" ja "varakäyttö" välillä.
Katso selostus kohdassa *6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput*.



Kuva 8 Liitäntänavat - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE



Kuva 9 Liitäntänavat - TPED

Galvaanisen erotuksen on täytettävä vahvistettua eristystä koskevat vaatimukset, mukaan lukien standardissa EN 60335 määritellyt pintapurkausvälit ja välimatkat.

5.4 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput, 11-22 kW



Varoitus

Käyttäjä tai asentaja vastaa maadoituksen ja sähköisen suojauksen oikeasta asennuksesta voimassa olevien sähköasennus- ja turvallisuusmääräysten mukaisesti. Sähköasennuksen saa suorittaa vain valtuutettu sähköasentaja.



Varoitus

Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

Huomaa, että signaalirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.

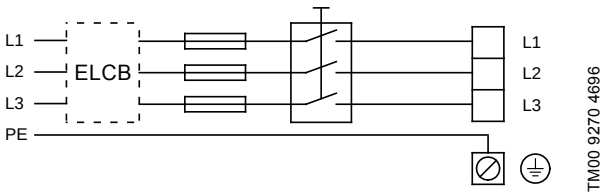


Varoitus

Liitäntäkotelon pintalämpötila voi ylittää 70 °C pumpun ollessa käynnissä.

5.4.1 Valmistelu

Ennen E-pumpun kytkemistä sähköverkkoon, huomaa alla olevassa kuvassa esitetyt kytkennät.



Kuva 10 Pumpun kytkentä verkkojännitteeseen verkkokytkimen, sulakkeiden, lisäsuojauksen ja suojamaan avulla

5.4.2 Suojaus sähköiskuilta - epäsuora kosketus

Varoitus

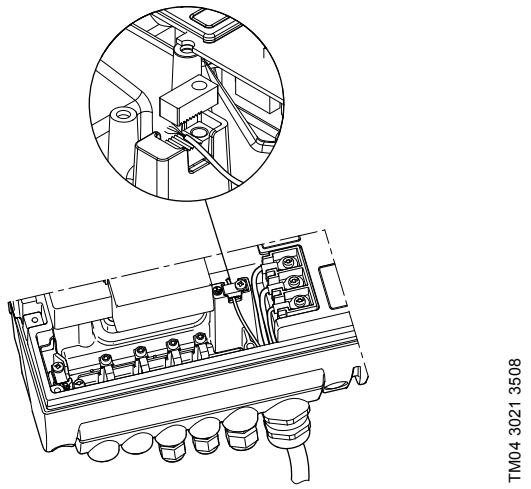
Pumppu on maadoitettava kansallisten määräysten mukaisesti.

Koska 11-22 kW moottorien vuotovirta on > 10 mA, ryhdy erityisiin varotoimiin näitä moottoreita maadoittaessasi.

Standardin EN 61800-5-1 mukaisesti pumpun on oltava kiinteästi ja pysyvästi asennettu, kun vuotovirta on > 10 mA.

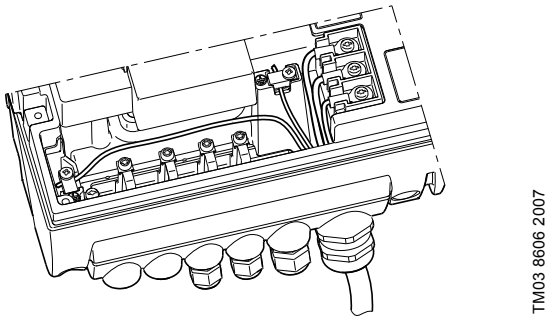
Yhden seuraavista vaatimuksista on täytyttävä:

- Suojamaadoitusjohtimen kuparisen poikkipinnan on oltava vähintään 10 mm^2.



Kuva 11 Maadoitus yhdellä suojamaadoitusjohtimella käyttämällä yhtä 4-johtimisen liitäntäkaapelin johdinta (poikkipinta vähintään 10 mm^2)

- Käytetään kahta suojamaadoitusjohdinta, joilla on sama poikkipinta kuin liitäntäkaapelin johtimilla, ja toinen johdin liitetään erilliseen liitäntäkotelossa olevaan maadoitusliittimeen.



Kuva 12 Maadoitus kahdella suojamaadoitusjohtimella käyttämällä 5-johtimisen liitäntäkaapelin kahta johdinta

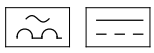
Suojamaadoitusjohtimien värin on aina oltava kelta/vihreä (PE) tai kelta/vihreä/sininen (PEN).

5.4.3 Sulakkeet

Suositeltavat sulakekoot on esitetty sivulla *21.1 Käyttöjännite*.

5.4.4 Lisäsuojaus

Jos pumppu kytketään sähköasennukseen, jossa käytetään vikavirtasuojakytkintä (ELCB) lisäsuojana, vikavirtasuojassa on oltava seuraavat symbolit:



Tämä suojakytkin on **tyyppiä B**.
Asennuksen koko sähkölaitteiston kokonaisvuotovirta on otettava huomioon.

Moottorin vuotovirta normaalikäytössä on esitetty kohdassa *21.3 Vuotovirta*.

Käynnistyksen aikana ja epäsymmetrisissä sähköverkoissa vuotovirta voi olla normaalia suurempi ja saattaa aiheuttaa vikavirtasuojan laukeamisen.

5.4.5 Moottorinsuoja

Pumppu ei tarvitse ulkoista moottorinsuojaa. Moottori on varustettu lämpösuojilla hidasta ylikuormitusta ja jumittumista vastaan (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Suojaus verkkojännitteen transienteilta

Pumppu on suojattu verkkojännitteen transientteja vastaan standardin EN 61800-3 mukaisesti ja sietää VDE 0160 -pulssin.

Pumpussa on vaihdettava varistori, joka toimii osana transienttisuojausta.

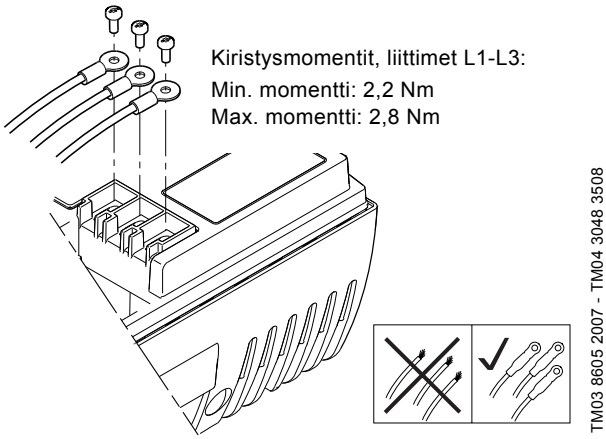
Tämä varistori kuluu ajan mittaan ja se on vaihdettava. R100-kaukosäädin ja PC Tool E-products ilmoittavat vaihtoajankohdan varoituksena. Katso *18. Kunnossapito ja huolto*.

5.4.7 Syöttö- ja verkkojännite

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Syöttöjännite ja -taajuus on ilmoitettu pumpun arvokilvessä. Varmista, että moottori on liitettävissä asennuspaikan verkkojännitteeseen.

Liitäntäkotelossa olevien johtimien tulee olla mahdollisimman lyhyet. Poikkeuksena on suojamaadoitusjohdin, jonka tulee olla niin pitkä, että se irtoaa viimeisenä siinä tapauksessa, että kaapeli vedetään vahingossa ulos kaapeliläpiviennistä.



Kuva 13 Verkkoliitäntä

Läpivientiholkit

Läpivientiholkit täyttävät standardin EN 50626 vaatimukset.

- 1 x M40 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija ∅16-∅28
- 1 x M20 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija ∅9-∅17
- 2 x M16 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija ∅4-∅10
- 2 x M16 avattava kaapeliläpivienti.

Varoitus

Jos syöttökaapeli vahingoittuu, valtuutetun sähköasentajan on vaihdettava se.

Sähköverkon tyypit

Kolmivaiheiset E-pumput voidaan kytkeä kaikkiin sähköverkkoihin.

Varoitus

Älä kytke kolmivaiheisia E-pumppuja sähköverkkoon, jossa vaiheen ja maan välinen jännite on yli 440 V.

5.4.8 Pumpun käynnistys/pysäytys

Huomio Pumpun saa käynnistää ja pysäyttää verkkojännitteellä enintään 4 kertaa tunnissa.

Kun pumppu käynnistetään verkkojännitteellä, se käynnistyy noin 5 sekunnin kuluttua.

Haluttaessa useampia käynnistyksiä ja pysäytyksiä, pumpun käynnistykseen ja pysäytykseen on käytettävä ulkoista käynnistys-/ pysäytystuloa.

Kun pumppu käynnistetään ulkoisella on/off-kytkimellä, se käynnistyy välittömästi.

5.4.9 Liitännät

Huomaa Jos ulkoista on/off-kytkintä ei liitetä, oikosulje liittimet 2 ja 3 lyhyellä johtimella.

Varotoimenpiteenä seuraaviin liitinryhmiin kytkettävät johtimet on erotettava toisistaan vahvistetulla eristyksellä koko pituudeltaan:

Ryhmä 1: Tuloliitännät

- käynnistys/pysäytys, liittimet 2 ja 3
- digitaalitulo, liittimet 1 ja 9
- asetusarvotulo, liittimet 4, 5 ja 6
- anturitulo, liittimet 7 ja 8
- GENIbus, liittimet B, Y ja A

  Kaikki tulot (ryhmä 1) on sisäisesti erotettu verkkojännitteisistä osista vahvistetulla eristyksellä ja galvaanisesti muista virtapiireistä.
  Kaikkia ohjausliittimiä syötetään suojajännitteellä (PELV) sähköiskuilta suojaamiseksi.

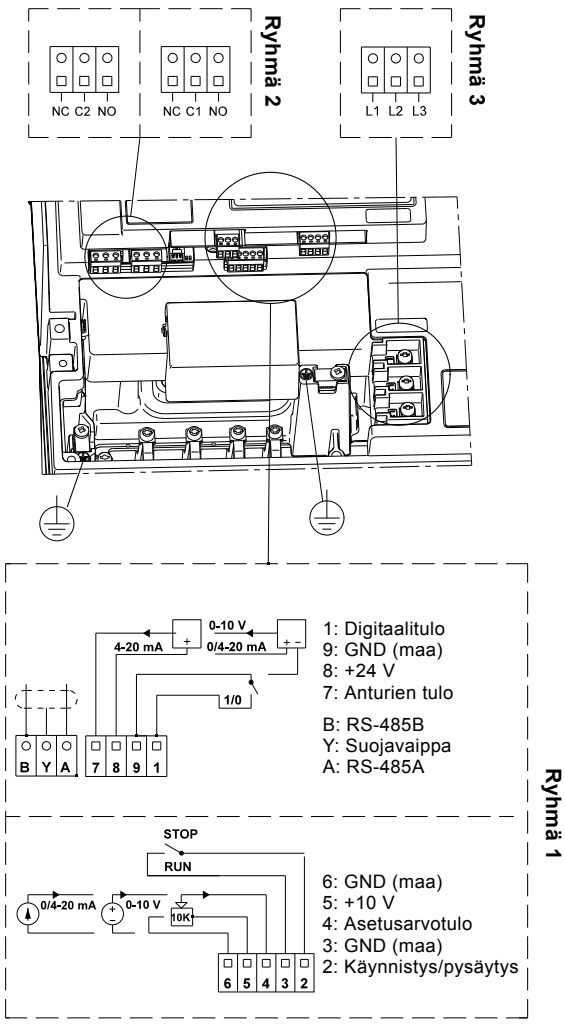
Ryhmä 2: Lähtö (relesignaali, liittimet NC, C, NO)

Lähtö (ryhmä 2) on galvaanisesti erotettu muista virtapiireistä. Siksi syöttöjännite tai erikoismatala suojajännite voidaan kytkeä lähtöön halutulla tavalla.

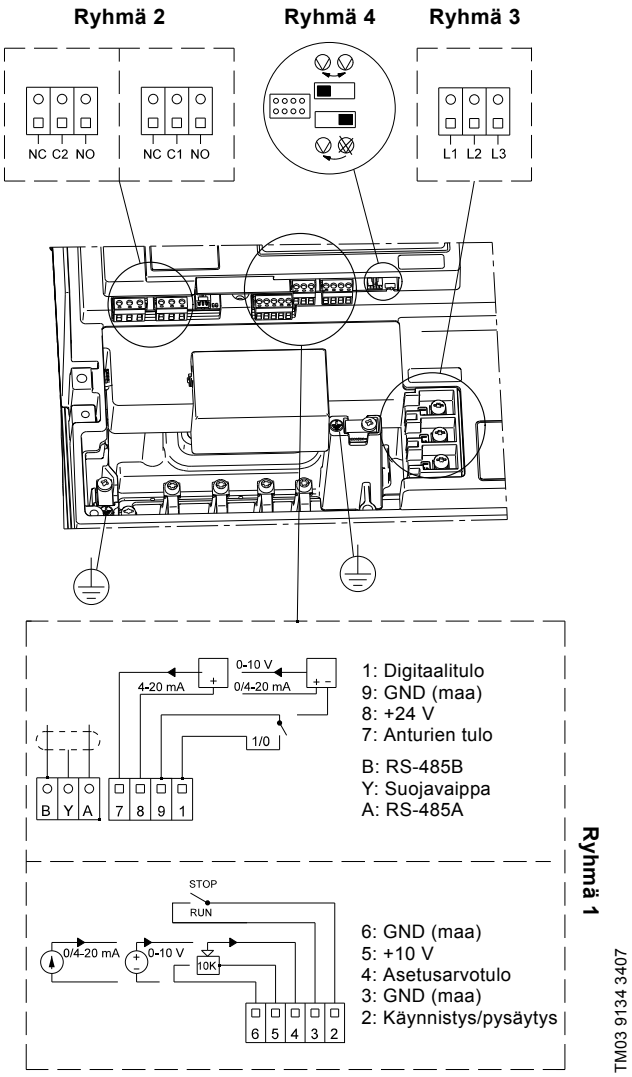
Ryhmä 3: Syöttöjännite (liittimet L1, L2, L3)

Ryhmä 4: Tiedonsiirtokaapeli (8-nastainen koiraspistoke) - **vain TPED**

Tiedonsiirtokaapeli kytketään pistokkeeseen ryhmässä 4. Kaapeli mahdollistaa tiedonsiirron kahden pumpun välillä, olipa kytkettynä yksi tai kaksi paineanturia, katso kohta *5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille*. Valintakytkin ryhmässä 4 mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "vuorottelukäyttö" ja "varakäyttö" välillä. Katso selostus kohdassa *6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput*.



Kuva 14 Liitäntänavat - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE

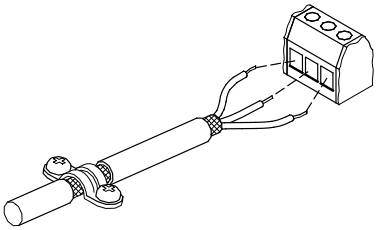


Kuva 15 Liitäntänavat - TPED

Galvaanisen erotuksen on täytettävä vahvistettua eristystä koskevat vaatimukset, mukaan lukien standardissa EN 61800-5-1 määritellyt pintapurkausvälit ja välimatkat.

5.5 Signaalikaapelit

- Käytä suojattuja kaapeleita, joiden poikkipinta on min. 0,5 mm^2 ja max. 1,5 mm^2, ulkoisen päälle/pois-kytkimen, digitaalisen tulon, asetuspisteen ja anturin signaaleja varten.
- Liitä kaapelien suojavaipat molemmista päistä runkoon hyvällä runkoliitoksella. Suojavaipan liitoksen tulee olla mahdollisimman lähellä liittimiä, katso kuva 16.



Kuva 16 Suojavaipan ja johtimien liitäntää varten kuorittu kaapeli

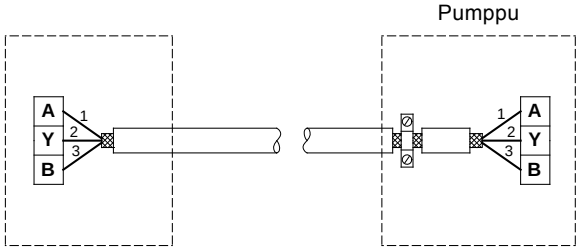
- Kiristä aina runkoliitosten ruuvit riippumatta siitä, onko kaapeli asennettu vai ei.
- Tee pumpun liitäntäkotelossa olevat johtimet mahdollisimman lyhyiksi.

5.6 Väyläliitäntäkaapeli

5.6.1 Uusasennukset

Käytä väyläliitäntään suojattua 3-johdinkaapelia, jonka osajohtimien poikkipinta-ala on min. 0,2 mm^2 ja max. 1,5 mm^2.

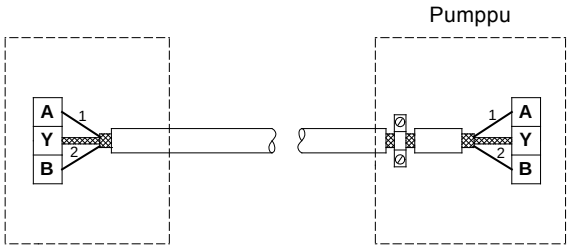
- Jos pumppu liitetään yksikköön, jonka kaapelin vedonpoistaja on identtinen pumpun vastaavan kanssa, liitä suojavaippa tähän vedonpoistajaan.
- Jos yksikössä ei ole vedonpoistajaa, kuten kuvassa 17, jätä suojavaippa kytkemättä tästä päästä.



Kuva 17 Liitäntä suojatulla 3-johdinkaapelilla

5.6.2 Pumpun vaihto

- Jos olemassa olevassa laitteistossa on käytetty suojattua 2-johdinkaapelia, liitä se kuvassa 18 esitetyllä tavalla.

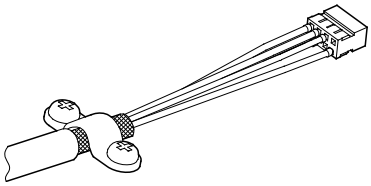


Kuva 18 Liitäntä suojatulla 2-johdinkaapelilla

- Jos olemassa olevassa laitteistossa on käytetty suojattua 3-johdinkaapelia, noudata kohdassa *5.6.1 Uusasennukset* annettuja ohjeita.

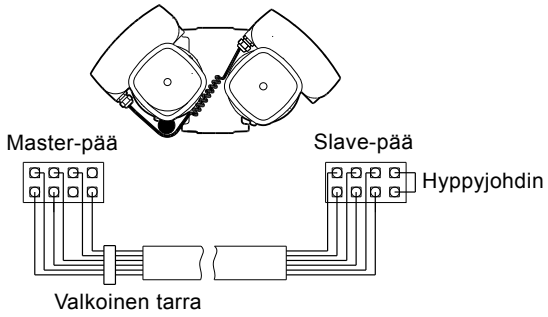
5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille

Tiedonsiirtokaapeli kytketään kahden liitäntäkotelon väliin. Kytke kaapelin suojavaippa molemmista päistään runkoon hyvällä runkoliitoksella.



Kuva 19 Tiedonsiirtokaapeli

Tiedonsiirtokaapelissa on master-pää ja slave-pää kuvan 20 mukaisesti.



Kuva 20 Master-pää ja slave-pää

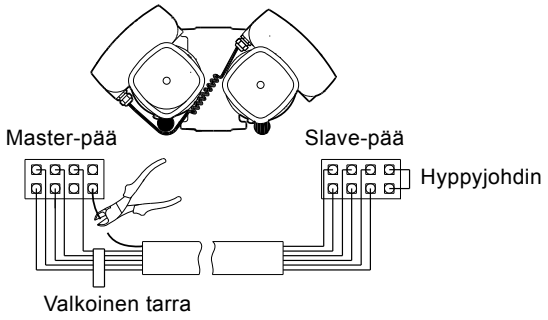
Tehdasasennetulla anturilla varustetuissa pumpuissa master-pää ja anturi kytketään samaan liitäntäkoteloon.

Kun molempien pumppujen sähkönsyöttö on ollut katkaistuna 40 sekunnin ajan ja se kytketään takaisin, master-päähän kytketty pumppu käynnistyy ensin.

5.7.1 Kahden anturin kytkeminen

Anturin signaali kopioidaan toiselle pumpulle tiedonsiirtokaapelin punaisen johtimen kautta.

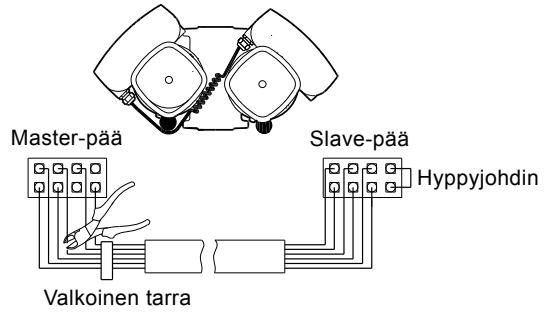
Jos lisävarusteena kytketään kaksi anturia (yksi kumpaankin liitäntäkoteloon), katkaise punainen johdin. Katso kuva 21.



Kuva 21 Anturisignaalin kopioinnin estäminen

5.7.2 "Vuorottelukäytön" ja "varakäytön" estäminen

Jos "vuorottelukäyttöä" ja "varakäyttöä" ei haluta, mutta kopioitu anturisignaali (yksi anturisignaali kahdelle pumpulle) halutaan, katkaise vihreä johdin. Katso kuva 22.



Kuva 22 "Vuorottelukäytön" ja "varakäytön" estäminen

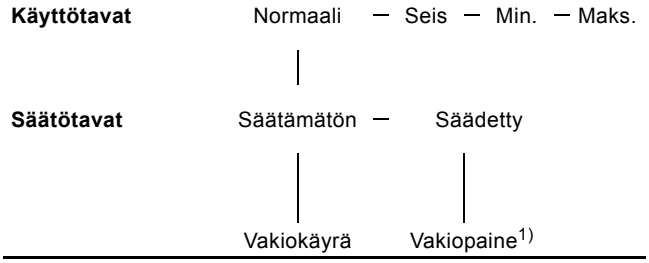
5.7.3 TPED-toiminnon estäminen

Ellei "vuorottelukäyttöä" ja "varakäyttöä" eikä kopioitua anturisignaalia haluta kumpaakaan, poista koko tiedonsiirtokaapeli.

6. Käyttö- ja säätötavat

Grundfos E-pumppujen asetukset määritellään ja niitä käytetään valitun käyttö- ja säätötavan mukaisesti.

6.1 Tilojen yleiskuvaus



1) Tässä esimerkissä pumppu on varustettu paine-eroanturilla. Pumppu voidaan myös varustaa esim. lämpötila-anturilla, jolloin kuvaus on vakiolämpötila säätötavassa "ohjauksella".

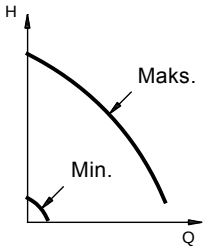
6.2 Käyttömuoto

Kun käyttötavaksi valitaan *Normaali*, säätötavaksi voidaan valita säädetty tai säätämätön. Katso *6.3 Säätötapa*.

Muuta valittavissa olevat käyttötavat ovat *Seis*, *Min.* tai *Maks*.

- *Seis*: pumppu on pysäytetty
- *Min.*: pumppu toimii miniminopeudellaan
- *Maks.*: pumppu toimii maksiminopeudellaan.

Kuvassa 23 on kaavio min. ja maks. käyristä.



Kuva 23 Min. ja maks. käyrät

Maksimikäyrää voidaan käyttää esimerkiksi ilmanpoistoon asennuksen yhteydessä.

Min. käyrä voidaan valita silloin, kun tarvitaan minimivirtausta.

Vaikka pumpun sähkönsyöttö katkeaisi, tallennettu käyttö- ja säätötavan asetus säilyy muistissa.

R100-kaukosäädin tarjoaa lisämahdollisuuksia pumpun asetukseen ja tilatietojen näyttöön. katso kohta *8. Asetus R100-kaukosäätimellä*.

6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput

TPED-pumpuissa on mahdollista valita myös seuraavat käyttötavat:

- **Vuorottelukäyttö.** Pumput vuorottelevat 24 tunnin välein. Jos käyttöpumppu pysähtyy vian takia, käynnistyy toinen pumppu.
- **Varakäyttö.** Toinen pumppu käy jatkuvasti. Toisen pumpun jumittumisen estämiseksi se käynnistetään 10 sekunniksi 24 tunnin välein. Jos käyttöpumppu pysähtyy vian takia, käynnistyy toinen pumppu.

Valitse käyttötapa valintakytkimellä pumpun liitäntäkotelosta, katso kuvat 5, 9 ja 15.

Valintakytkin mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "**vuorottelukäyttö**" (vasemmalla) ja "**varakäyttö**" (oikealla) välillä.

Kummassakin liitäntäkotelossa olevat kytkimet on asetettava samaan asentoon. Jos kytkimet ovat eri asennoissa, pumppu toimii "varakäytöllä".

Kaksoispumppuja voidaan asettaa ja käyttää samalla tavalla kuin yksittäispumppuja. Käyttöpumppu käyttää asetuspistettään, joka on säädetty joko ohjauspaneelista, R100-kaukosäätimellä tai väylän kautta.

Huomaa Molemmat pumput on asetettava samaan asetuspisteeseen ja säätötapaan. Jos asetukset ovat erilaiset, säätötapa muuttuu aina kun pumppu vaihtuu.

Vaikka pumpun sähkönsyöttö katkeaisi, tallennettu käyttö- ja säätötavan asetus säilyy muistissa.

R100-kaukosäädin tarjoaa lisämahdollisuuksia pumpun asetukseen ja tilatietojen näyttöön, katso kohta *8. Asetus R100-kaukosäätimellä*.

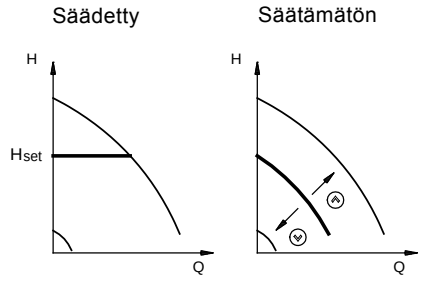
6.3 Säätötapa

Pumppu voidaan asettaa kahdelle säätötavalle, eli:

- **säädetty**
- **säätämätön**.

Säätötavassa **säädetty** pumppu sovittaa toimintansa haluttuun säätöparametrin asetusarvoon (paine, paine-ero, lämpötila, lämpötilaero tai virtaama).

Säätötavassa **säätämätön** pumppu toimii asetetun vakiokäyrän mukaan.



Kuva 24 Pumppu säätötavassa säädetty (paine-erosäätö) ja säätötavassa säätämätön

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle säätämätön, katso kohta *6.4 Tehdasasetus*.

6.4 Tehdasasetus

TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE -pumput

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle säätämätön.

Asetuspiste vastaa 100 % pumpun maksimikapasiteetista (katso pumpun tekniset tiedot).

Kohdissa *8.1 KÄYTTÖ-valikko* ja *8.3 ASENNUS-valikko* tehdasasetus on merkitty ***lihavoidulla*** tekstillä kunkin näytön alapuolelle.

TPED-pumput

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle säätämätön ja lisäksi käyttötavalle "vuorottelukäyttö".

Asetuspiste vastaa 100 % pumpun maksimikapasiteetista (katso pumpun tekniset tiedot).

Kohdissa *8.1 KÄYTTÖ-valikko* ja *8.3 ASENNUS-valikko* tehdasasetus on merkitty ***lihavoidulla*** tekstillä kunkin näytön alapuolelle.

7. Asetus ohjauspaneelista



Varoitus

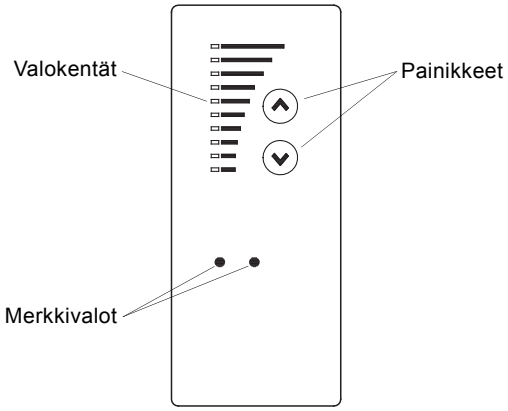
Korkeilla järjestelmälämpötiloilla pumppu voi olla niin kuuma, että palovammojen välttämiseksi vain painikkeisiin tulisi koskea.

Pumpun ohjauspaneeli, katso kuva 25 tai 26, sisältää seuraavat painikkeet ja merkkivalot:

- Painikkeet ⌃ ja ⌄ asetusarvon asetukseen.
- Valokentät, keltainen, asetusarvon ilmaisuun.
- Merkkivalot, vihreä (toiminta) ja punainen (vika).



Kuva 25 Ohjauspaneeli, yksivaiheiset pumput



Kuva 26 Ohjauspaneeli, kolmivaiheiset pumput

7.1 Asetuspisteen asetus

Huomaa Asetuspiste voidaan asettaa vain käyttötavassa normaali.

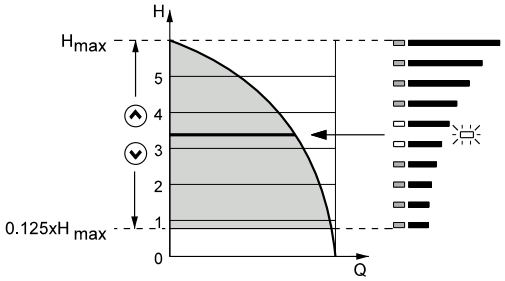
Aseta haluttu asetuspiste painamalla painiketta ⊙ tai ⊙.

Ohjauspaneelin valokentät ilmaisevat asetetun asetuspisteen. Katso esimerkkejä kohdissa *7.1.1 Pumppu säätötavassa "säädetty" (paine-erosäätö)* ja *7.1.2 Pumppu säätötavassa "säätämätön"*.

7.1.1 Pumppu säätötavassa "säädetty" (paine-erosäätö)

Esimerkki:

Kuva 27 esittää, että valokentät 5 ja 6 ovat aktivoituneet ilmaisemaan haluttua asetuspistettä 3,4 m. Anturin mittausalue on 0-6 m. Asetusalue vastaa anturin mittausaluetta (katso anturin arvokilpi).



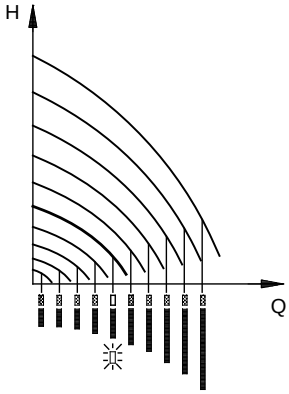
TM03 5845 4006

Kuva 27 Asetuspiste 3,4 m (paine-erosäätö)

7.1.2 Pumppu säätötavassa "säätämätön"

Esimerkki:

Säätötavassa "säätämätön" pumpun lähtöpaine asetetaan minimi- ja maksimikäyrän välille, kuva 28.



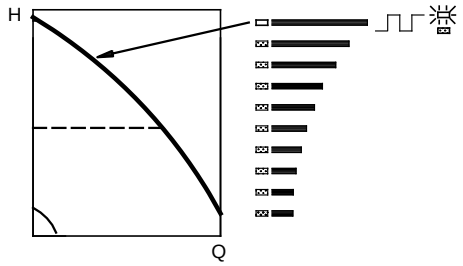
TM00 7746 1304

Kuva 28 Pumpun kapasiteetin asetus, säätötapa "säätämätön"

7.2 Asetus max. käyräkäyttöön

Paina ⊙ jatkuvasti pumpun asettamiseksi maksimikäyrälle (ylin valokenttä vilkkuu).

Palataksesi takaisin säätämättömään tai säädettyyn käyttöön, paina ⊙ jatkuvasti, kunnes haluttu asetuspiste tulee näkyviin.



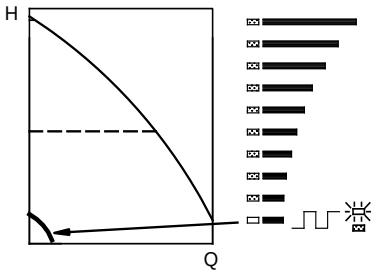
TM00 7345 1304

Kuva 29 Max. käyräkäyttö

7.3 Asetus min. käyräkäyttöön

Paina ⊙ jatkuvasti pumpun asettamiseksi minimikäyrälle (alin valokenttä vilkkuu).

Voit vaihtaa takaisin painamalla jatkuvasti ⊙, kunnes haluttu asetuspiste on näkyvissä.



TM00 7346 1304

Kuva 30 Min. käyräkäyttö

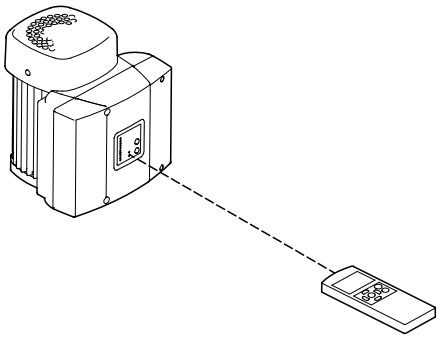
7.4 Pumpun käynnistys/pysäytys

Käynnistä pumppu painamalla jatkuvasti ⊙, kunnes haluttu asetusarvo näkyy ohjauspaneelissa.

Pysäytä pumppu painamalla ⊙ jatkuvasti, kunnes kaikki valokentät syttyvät ja vihreä merkkivalo vilkkuu.

8. Asetus R100-kaukosäätimellä

Pumppu on suunniteltu langattomaan tiedonsiirtoon Grundfos R100-kaukosäätimen kanssa.



TM02 0936 0501

Kuva 31 R100-kaukosäädin kommunikoi pumpun kanssa infrapunavalolla

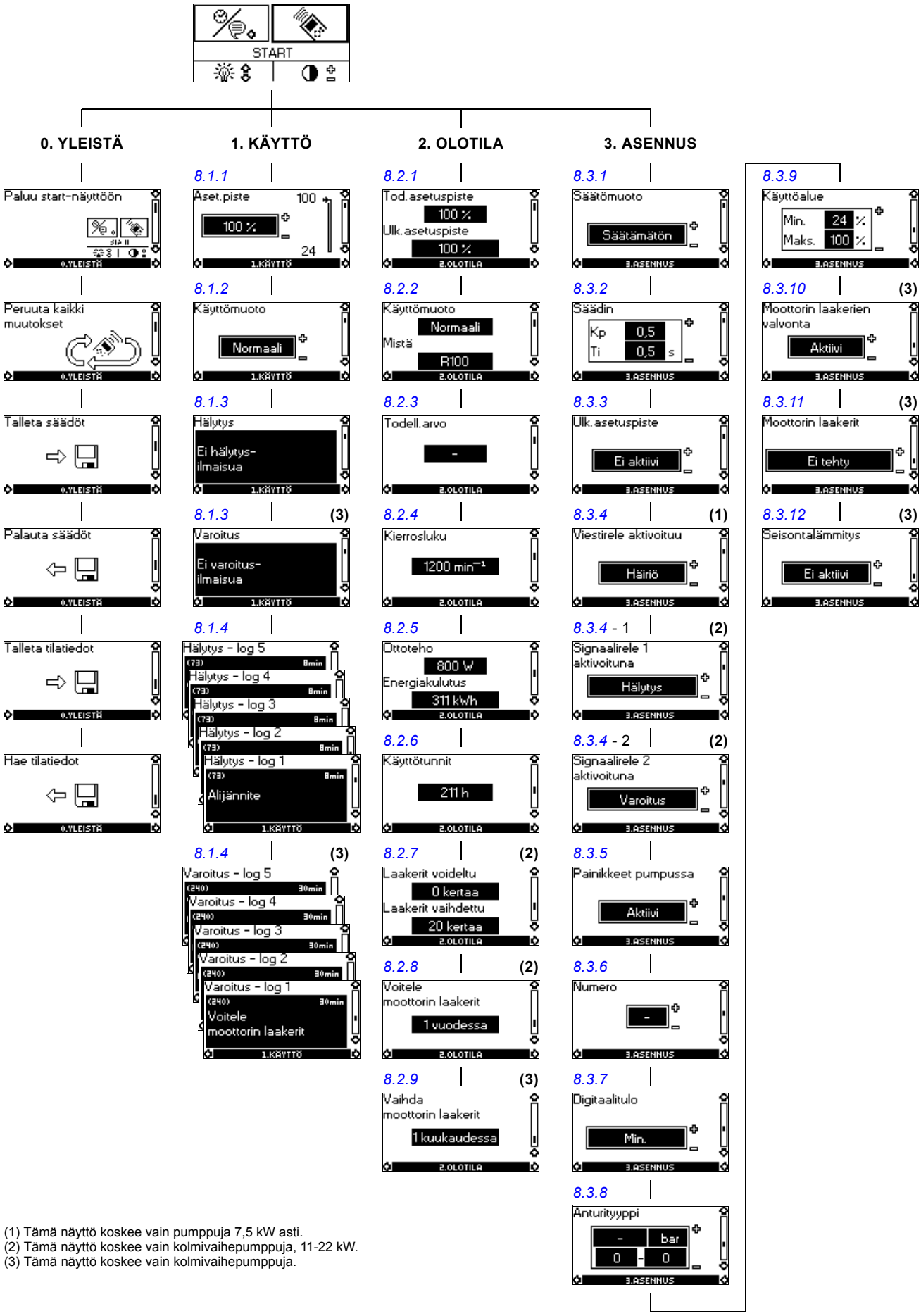
Tiedonsiirron ajaksi R100-kaukosäädin on suunnattava pumpun ohjauspaneelia kohti. Kun R100 kommunikoi pumpun kanssa, punainen merkkivalo vilkkuu nopeasti. Osoita R100:lla ohjauspaneelia, kunnes punainen LED lakkaa vilkkumasta.

R100-kaukosäädintä voidaan käyttää pumpun asettamiseen ja tilatietojen näyttöön.

Näytöt on jaettu neljään rinnakkaiseen valikkoon, katso kuva 32:

0. YLEISTÄ (katso R100:n käyttöohje)
1. KÄYTTÖ
2. OLOTILA
3. ASENNUS

Kunkin näytön kohdalla oleva numero kuvassa 32 viittaa kappaleeseen, jossa kyseinen näyttö selostetaan.



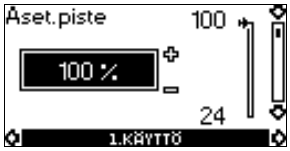
(1) Tämä näyttö koskee vain pumppuja 7,5 kW asti.
(2) Tämä näyttö koskee vain kolmivaihepumppuja, 11-22 kW.
(3) Tämä näyttö koskee vain kolmivaihepumppuja.

Kuva 32 Valikkojen yleiskuvaus

8.1 KÄYTTÖ-valikko

Tämä on valikon ensimmäinen näyttö.

8.1.1 Asetuspiste



- Asetettu asetuspiste
- Todellinen asetuspiste
- Todellinen arvo

Aseta haluttu asetuspiste tällä näytöllä.

Säätötavassa **säädetty** asetusalue on sama kuin anturin mittausalue, esim. 0-25 m.

Säätötavassa **säätämätön** asetuspiste asetetaan prosentteina (%) maksimikapasiteesista. Asetusalue on minimi- ja maksimikäyrien väli.

Jos pumppu liitetään ulkoiseen asetuspistesignaaliin, arvo tällä näytöllä on ulkoisen asetuspistesignaalin maksimiarvo, katso kohta *12. Ulkoinen asetuspistesignaali*.

Asetuspiste ja ulkoinen signaali

Asetuspistettä ei voi asettaa, jos pumppua ohjataan ulkoisilla signaaleilla (*Seis*, *Min. käyrä* tai *Maks. käyrä*). Tällöin R100 antaa varoituksen: *Ulkoinen ohjaus!*
Tarkasta, pysähtyykö pumppu liittimien 2-3 kautta (avoin virtapiiri) tai asettuuko se minimi- tai maksimikäyrälle liittimien 1-3 kautta (suljettu virtapiiri).

Katso kappale *10. Asetusten prioriteetti*.

Asetuspiste ja väylätiedonsiirto

Asetuspistettä ei voi asettaa, jos pumppua ohjataan ulkoisesta ohjausjärjestelmästä tai väylätiedonsiirrolla. Tällöin R100 antaa varoituksen: *Väyläohjaus!*
Väylätiedonsiirron ohittamiseksi irrota väyläliitäntä.

Katso kappale *10. Asetusten prioriteetti*.

8.1.2 Käyttömuoto



Valitse yksi seuraavista käyttötavoista:

- *Maks.*
- ***Normaali*** (käyttö)
- *Min.*
- *Seis*.

Käyttötapa voidaan asettaa asetuspisteen asetusta muuttamatta.

8.1.3 Vikailmaisut

E-pumpuissa ilmenevät viat voivat aiheuttaa kahdenlaisen ilmaisun: hälytys tai varoitus.

"Hälytys" aktivoi hälytysilmaisun R100-kaukosäätimessä ja saa pumpun muuttamaan käyttötilaansa, useimmiten pumppu pysähtyy. Kuitenkin tietyissä hälytyksen aiheuttavissa vioissa pumppu on asetettu jatkamaan toimintaansa hälytyksestä huolimatta.

"Varoitus" aktivoi varoitusilmaisun R100-kaukosäätimessä, mutta pumppu ei muuta käyttö- tai säätötilaansa.

Huomaa Ilmaisu "Varoitus" koskee vain kolmivaihepumppuja.

Hälytys



Hälytystilanteessa hälytyksen syy ilmestyy tälle näytölle.

Mahdollisia syitä:

- *Ei hälytysilmaisua*
- *Liian korkea moottorilämpö*
- *Alijännite*
- *Verkkojännitteen epäsymmetria* (11-22 kW)
- *Ylijännite*
- *Liian monta uudelleenkäynnistystä* (vikojen jälkeen)
- *Ylikuormitus*
- *Alikuormitus* (11-22 kW)
- *Anturin signaali alueen ulkopuolella*
- *Asetuspisteviesti ulkopuolella mittausalueen*
- *Ulkoinen häiriö*
- *Muu häiriö*.

Jos pumppu on asetettu manuaaliselle uudelleenkäynnistykselle, hälytysilmaisu voidaan kuitata tältä näytöltä, kun vika on poistunut.

Varoitus (vain kolmivaihepumput)



Varoitustilanteessa varoituksen syy ilmestyy tälle näytölle.

Mahdollisia syitä:

- *Ei varoitusilmaisua*
- *Anturin signaali alueen ulkopuolella*
- *Voitele moottorin laakerit* (vain 11-22 kW), katso kappale *18.2 Moottorin laakerien voitelu*
- *Vaihda moottorin laakerit*, katso kappale *18.3 Moottorin laakerien vaihto*
- *Vaihda varistori* (vain 11-22 kW), katso kappale *18.4 Varistorin vaihto (vain 11-22 kW)*.

Varoitusilmaisu häviää automaattisesti, kun vika on korjattu.

8.1.4 Vikaloki

R100:ssa on lokitoiminto kummallekin vikatyypille, hälytys ja varoitus.

Hälytysloki

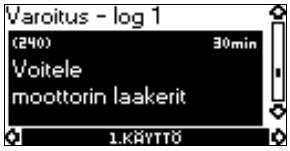


Hälytyslokiin tallentuu viisi viimeisintä hälytysilmaisua. "Hälytys - log 1" näyttää viimeisimmän vian, "Hälytys - log 2" näyttää viimeistä edellisen vian jne.

Edellä oleva esimerkki sisältää seuraavat tiedot:

- hälytysilmaisu *Alijännite*
- vikakoodi *(73)*
- minuuttimäärä, jonka pumppu on ollut kytkettynä sähköverkkoon vian ilmenemisen jälkeen, *8 min.*

Varoitusloki (vain kolmivaihepumput)



Varoituslokiin tallentuu viisi viimeisintä varoitusilmaisua. "Varoitus - log 1" näyttää viimeisimmän vian, "Varoitus - log 2" näyttää viimeistä edellisen vian jne.

Edellä oleva esimerkki sisältää seuraavat tiedot:

- varoitusilmaisu *Voitele moottorin laakerit*
- vikakoodi *(240)*
- minuuttimäärä, jonka pumppu on ollut kytkettynä sähköverkkoon vian ilmenemisen jälkeen, *30 min*.

8.2 OLOTILA-valikko

Tämän valikon näytöt ovat vain tilanäyttöjä. Arvojen asettaminen tai muuttaminen ei ole mahdollista.

Näytetyt arvot ovat arvoja, jotka olivat voimassa, kun viimeisin tiedonsiirto pumpun ja R100-kaukosäätimen välillä tapahtui. Jos haluat päivittää tilatiedon, osoita R100-kaukosäätimellä ohjauspaneelia ja paina "OK".
Jos jotakin parametria, esim. nopeus, halutaan lukea jatkuvasti, paina "OK" koko ajan sinä aikana, kun haluat tarkkailla kyseistä parametria.

Näytetyn arvon toleranssi on esitetty jokaisen näytön alapuolella. Toleranssit esitetään prosentteina parametrien maksimiarvoista.

8.2.1 Todellinen asetuspiste



Toleranssi: ± 2 %

Tämä näyttö esittää todellisen asetusarvon ja ulkoisen asetusarvon prosentteina minimiarvosta asetettuun arvoon,
katso kappale *12. Ulkoinen asetuspistesignaali*.

8.2.2 Käyttömuoto



Tämä näyttö esittää valitun käyttötavan (*Seis*, *Min.*, *Normaali* (käyttö) tai *Maks.*). Lisäksi näyttö kertoo, mistä käyttötapa on valittu (*R100*, *Pumppu*, *Bus* tai *Ulkoinen*).

8.2.3 Todellinen arvo



Tämä näyttö esittää pumppuun liitetyn anturin mittaaman todellisen arvon.

Jos pumppuun ei ole kytkettynä anturia, näytöllä näkyy "-".

8.2.4 Kierrosluku



Toleranssi: ± 5 %

Tämä näyttö näyttää pumpun todellisen nopeuden.

8.2.5 Ottoteho ja energiankulutus



Toleranssi: ± 10 %

Tämä näyttö esittää todellisen pumpun verkosta ottaman tehon. Yksikkö on W tai kW.

Myös pumpun tehonkulutus voidaan lukea tältä näytöltä. Tehonkulutus on pumpun uudesta alkaen laskettu kumulatiivinen arvo eikä sitä voi nollata.

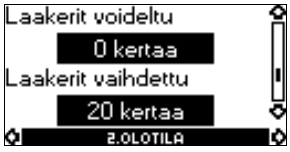
8.2.6 Käyttötunnit



Toleranssi: ± 2 %

Pumpun käyttöaika on kumulatiivinen arvo eikä sitä voi nollata.

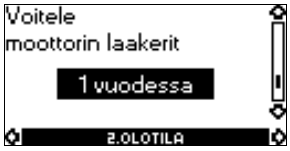
8.2.7 Moottorin laakerien voitelutilanne (vain 11-22 kW)



Tämä näyttö esittää, kuinka monta kertaa moottorin laakerit on voideltu ja milloin laakerit on vaihdettava.

Moottorin laakerien voitelun jälkeen vahvista se ASENNUS-valikossa. Katso *8.3.11 Moottorin laakerien voitelun/vaihdon vahvistus (vain kolmivaihepumput)*. Kun voitelu vahvistetaan, luku yllä olevalla näytöllä kasvaa yhdellä.

8.2.8 Moottorin laakerien voiteluajankohta (vain 11-22 kW)



Tämä näyttö esittää, milloin moottorin laakerit on voideltava. Säädin valvoo pumpun käyttöä ja laskee laakerien voitelukertojen välisen ajan. Jos pumpun käyttö muuttuu, myös laskettu aika seuraavaan voiteluun voi muuttua.

Näytöllä esitetään seuraavat arvot:

- *2 vuodessa*
- *1 vuodessa*
- *6 kuukaudessa*
- *3 kuukaudessa*
- *1 kuukaudessa*
- *1 viikossa*
- *Nyt!*

8.2.9 Moottorin laakerien vaihtoajankohta (vain kolmivaihepumput)

Kun moottorin laakereiden voitelukertoja on kertynyt säätimeen ennalta asetettu määrä, alla esitetty näyttö korvaa kohdassa *8.2.8 Moottorin laakerien voiteluajankohta (vain 11-22 kW)* kuvatun näytön.



Näyttö esittää, milloin moottorin laakerit on vaihdettava. Säädin valvoo pumpun käyttöä ja laskee laakerien vaihtojen välisen ajan.

Näytöllä esitetään seuraavat arvot:

- *2 vuodessa*
- *1 vuodessa*
- *6 kuukaudessa*
- *3 kuukaudessa*
- *1 kuukaudessa*
- *1 viikossa*
- *Nyt!*

8.3 ASENNUS-valikko

8.3.1 Säätömuoto



Valitse säätötapa (katso kuva 24):

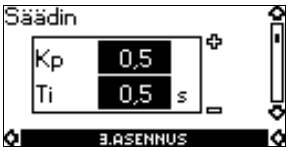
- *Ohjauksella*
- ***Säätämätön***.

Katso halutun kapasiteetin asettaminen kappaleesta *8.1.1 Asetuspiste*.

Huomaa Jos pumppu on liitetty tiedonsiirtoväylään, säätötapaa ei voi valita R100:lla. Katso kappale *13. Väyläsignaali*.

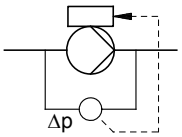
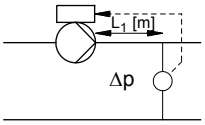
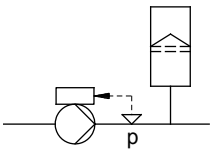
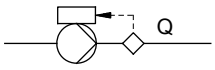
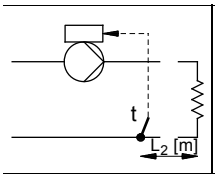
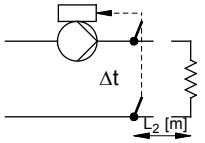
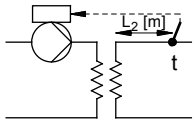
8.3.2 Säädin

E-pumpuissa on tehdasasetukset vahvistukselle (K_p) ja integraaliajalle (T_i). Jos tehdasasetus ei kuitenkaan ole optimiasetus, vahvistus ja integraaliaika voidaan muuttaa alla olevalla näytöllä.



- Vahvistus (K_p) voidaan asettaa alueelle *0,1 - 20*.
- Integraaliaika (T_i) voidaan asettaa alueelle *0,1 - 3600 s*. Asetuksella *3600 s* säädin toimii P-säätimenä.
- Lisäksi säädintä voidaan käyttää myös käänteisenä säätimenä, mikä tarkoittaa että asetuspisteen kasvaessa nopeus alenee. Käänteisen säädön tapauksessa vahvistus (K_p) on asetettava alueelle *-0,1 ... -20*.

Alla oleva taulukko esittää suositeltavat säätimen asetukset:

Järjestelmä/ sovellus	K_p		T_i
	Lämmitys-järjestelmä[1)]	Jäähdytys-järjestelmä[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Lämmitysjärjestelmissä pumpun kapasiteetin lisäys aiheuttaa lämpötilan nousun lämpötilan mittauspisteessä (anturissa).
2. Jäähdytysjärjestelmissä pumpun kapasiteetin lisääminen aiheuttaa lämpötilan laskun lämpötilan mittauspisteessä (anturissa).

L_1 = Pumpun ja anturin välinen etäisyys [m].

L_2 = Lämmönvaihtimen ja anturin välinen etäisyys [m].

PI-säätimen asetus

Useimmissa sovelluksissa säätimen vakioiden K_p ja T_i tehdasasetus takaa pumpun optimaalisen toiminnan. Joissakin sovelluksissa säätimen asetuksia on kuitenkin muutettava.

Toimi seuraavasti:

1. Lisää vahvistusta (K_p), kunnes moottori alkaa käydä epävakaasti. Tämä voidaan havaita siitä, että mitattu arvo alkaa heilahdella. Edelleen, moottorin nopeus alkaa heilahdella ylös- ja alaspäin, minkä kuulee selvästi.
   Jotkut järjestelmät, esimerkiksi lämpötilaa säätävät, reagoivat hitaasti, jolloin voi kestää useita minuutteja ennen kuin moottori alkaa käydä epävakaasti.
2. Aseta vahvistus (K_p) puoleen arvosta, jolla moottori alkoi käydä epävakaasti. Tämä on oikea vahvistuksen asetus.
3. Vähennä integraaliaikaa (T_i), kunnes moottori alkaa käydä epävakaasti.
4. Aseta integraaliaika (T_i) kaksinkertaiseksi siihen arvoon verrattuna, jolla moottori alkoi käydä epävakaasti. Tämä on integraaliajan oikea asetus.

Yleissääntöjä:

- Jos säädin reagoi liian hitaasti, lisää vahvistusta K_p.
- Jos säädin heilahtelee tai on epävakaa, vaimenna järjestelmää pienentämällä arvoa K_p tai suurentamalla arvoa T_i.

8.3.3 Ulkoinen asetuspiste



Ulkoisen asetuspistesignaalin tulo voidaan asettaa eri signaalityypeille.

Voit valita seuraavista tyypeistä:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Ei aktiivi***.

Jos valitaan *Ei aktiivi*, R100-kaukosäätimellä tai ohjauspaneelista asetettu asetusarvo on voimassa.

Jos jokin signaalityypeistä valitaan, todelliseen asetuspisteeseen vaikuttaa ulkoiseen asetuspistetuloon liitetty signaali, katso *12. Ulkoinen asetuspistesignaali*.

8.3.4 Signaalirele

Pumpuissa 7,5 kW asti on yksi signaalirele. Releen tehdasasetus on *Vika*.

11-22 kW pumpuissa on kaksi signaalirelettä. Signaalireleen 1 tehdasasetus on *Hälytys* ja signaalireleen 2 *Varoitus*.

Alla olevilta näytöiltä voit valita, missä käyttötilanteessa signaalireleen tulee aktivoitua.

7,5 kW asti



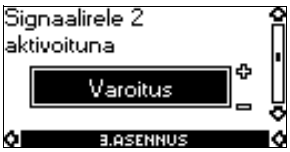
- *Valmis*
- ***Vika***
- *Käyttö*
- *Pumppu käy* (vain kolmivaihepumput 7,5 kW asti)
- *Varoitus* (vain kolmivaihepumput 7,5 kW asti).

11-22 kW



- *Valmis*
- ***Hälytys***
- *Käyttö*
- *Pumppu käy*
- *Varoitus*
- *Voitelu.*

11-22 kW



- *Valmis*
- *Hälytys*
- *Käyttö*
- *Pumppu käy*
- ***Varoitus***
- *Voitelu.*

Huomaa

Häiriö ja Hälytys käsittävät viat, jotka aiheuttavat hälytyksen.
Varoitus käsittää viat, jotka aiheuttavat varoituksen.
Voitelu koskee vain tätä tapahtumaa. Hälytys- ja varoitustilanteiden väliset erot kuvataan kohdassa *8.1.3 Vikailmaisut*.

Katso lisätietoja kohdasta *15. Merkkivalot ja signaalirele*.

8.3.5 Pumpun painikkeet



Ohjauspaneelissa oleville pumpun käyttöpainikkeille ⊛ ja ⊛ voidaan valita seuraavat asetukset:

- ***Aktiivi***
- *Ei aktiivi.*

Asetuksella *Ei aktiivi* (lukittu) painikkeet eivät toimi. Jos pumppua ohjataan ulkoisesta ohjausjärjestelmästä, aseta painikkeet tilaan *Ei aktiivi*.

8.3.6 Pumpun numero



Pumpulle voidaan antaa numero välillä 1-64. Väylätiedonsiirrossa jokaiselle pumpulle on annettava oma numero.

8.3.7 Digitaalitulo



Pumpun digitaalituloa (liitin 1, kuva 4, 8 tai 14) voidaan käyttää eri toiminnoille.

Voit valita seuraavista toiminnoista:

- ***Min.*** (min. käyrä)
- *Maks.* (maks. käyrä).

Valittu toiminto aktivoidaan kytkemällä liittimet 1-9 yhteen. Katso kuvat 4, 8 ja 14.

Katso myös kappale *11.2 Digitaalitulo*.

***Min.*:**
Kun tulo aktivoidaan, pumppu toimii minimikäyrän mukaan.

***Maks.*:**
Kun tulo aktivoidaan, pumppu toimii maksimikäyrän mukaan.

8.3.8 Anturi

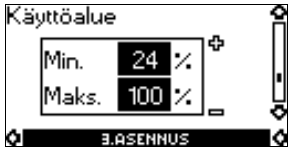


Anturin asetuksella on merkitystä vain, kun kyseessä on käyttö ohjauksella.

Voit valita seuraavista arvoista:

- Anturin lähtösignaali
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Anturin mittayksikkö:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Anturin mittausalue.

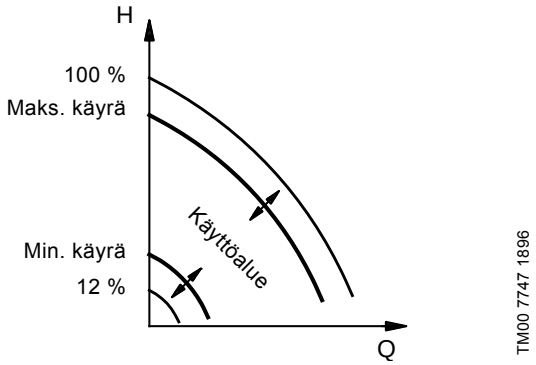
8.3.9 Käyttöalue



Aseta pumpun käyttöalue seuraavasti:

- Aseta minimikäyrä maksimikäyrän suhteen alueelle, joka on 12 % sisällä maksimikapasiteetista. Pumpun tehdasasetus on 24 % maksimikapasiteetista.
- Aseta maksimikäyrä alueelle, joka on 100 %:n alueella maksimikapasiteetista minimikäyrän suhteen.

Minimi- ja maksimikäyrien välinen alue on pumpun käyttöalue.



Kuva 33 Minimi- ja maksimikäyrien asetus % maksimikapasiteetista

8.3.10 Moottorin laakerien valvonta (vain kolmivaihepumput)



Moottorin laakerien valvontatoiminnolle voidaan valita asetukset:

- ***Aktiivi***
- *Ei aktiivi.*

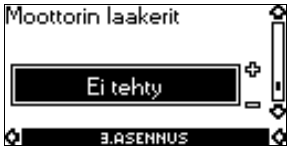
Kun asetus *Aktiivi* valitaan, säätimessä oleva laskuri alkaa laskea laakerien käyttötunteja. Katso kappale *8.2.7 Moottorin laakerien voitelutilanne (vain 11-22 kW)*.

Huomaa

Laskuri jatkaa laskemista, vaikka toiminto vaihdettaisiin tilaan Ei aktiivi. Tällöin ei kuitenkaan anneta varoitusta, kun on aika voidella laakerit seuraavan kerran.

Kun asetus Aktiivi valitaan uudelleen, kertynyttä käyttöaikaa käytetään jälleen seuraavan voiteluajankohdan laskemiseen.

8.3.11 Moottorin laakerien voitelun/vaihdon vahvistus (vain kolmivaihepumput)



Tälle toiminnolle voidaan valita asetukset:

- *Voideltu* (vain 11-22 kW)
- *Vaihdettu*
- ***Ei tehty***.

Kun moottorin laakerien valvontatoiminnon asetus on *Aktiivi*, säädin antaa varoitusilmaisun, kun moottorin laakerit on voideltava tai vaihdettava. Katso kappale *8.1.3 Vikailmaisut*.

Kun moottorin laakerit on voideltu tai vaihdettu, vahvista toimenpide painamalla "OK" yllä esitetyltä näytöltä.

Huomaa Vaihtoehtoa "Voideltu" ei voi valita vähään aikaan sen jälkeen, kun voitelun suoritus on vahvistettu.

8.3.12 Seisontalämmitys (vain kolmivaihepumput)



Seisontalämmitys-toiminnolle voidaan valita seuraavat arvot:

- *Aktiivi*
- ***Ei aktiivi***.

Kun asetus *Aktiivi* valitaan, moottorin käämeihin johdetaan mataja jännite. Tämä jännite varmistaa, että syntyy riittävästi lämpöä kosteuden kondensoitumisen estämiseksi moottoriin.

9. Asettaminen PC Tool E-Products -työkaluilla

Tietyt erityiset toiminta-asetukset, joita ei voida tehdä R100:lla, vaativat Grundfos PC Tool E-Products -työkalujen käyttöä. Tällaiset asetukset voi suorittaa vain Grundfosin huoltoteknikko. Kysy lisätietoja paikalliselta Grundfos-edustajalta.

10. Asetusten prioriteetti

Asetusten prioriteetin määrää kaksi seikkaa:

1. ohjauslaite
2. asetukset.

1. Ohjauslaite

- Ohjauspaneeli
- R100
- Ulkoiset signaalit (ulkoinen asetuspistesignaali, digitaalitulot jne.)
- Tietoliikenne toisesta ohjausjärjestelmästä väylän kautta

2. Asetukset

- Käyttömuoto *Seis*
- Käyttömuoto *Maks* (Maks. käyrä)
- Käyttömuoto *Min* (Min. käyrä)
- Asetuspisteen asetus.

E-pumppua voidaan ohjata samanaikaisesti eri ohjauslähteistä ja kaikille ohjauslähteille voidaan määrittää erilaiset asetukset. Sen vuoksi on tarpeen määritellä ohjauslähteille ja asetuksille prioriteettijärjestys.

Huomaa Jos kaksi tai useampia asetuksia aktivoituu samanaikaisesti, pumppu valitsee sen jolla on korkein prioriteetti.

Asetusten prioriteetti ilman väylätiedonsiirtoa

Prioriteetti	Ohjauspaneeli tai R100	Ulkoiset signaalit
1	Seis	
2	Maks.	
3		Seis
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Asetuspist. asetus	Asetuspist. asetus

Esimerkki: Jos E-pumppu on asetettu käyttömuodolle *Maks* (Maks. taajuus) ulkoisella signaalilla, esimerkiksi digitaalisen tulon kautta, E-pumppu voidaan asettaa pumpun ohjauspaneelista tai R100-kaukosäätimellä ainoastaan käyttömuodolle *Seis*.

Asetusten prioriteetti väylätiedonsiirrolla

Prioriteetti	Ohjauspaneeli tai R100	Ulkoiset signaalit	Väylätiedonsiirto
1	Seis		
2	Maks.		
3		Seis	Seis
4			Maks.
5			Min.
6			Asetuspist. asetus

Esimerkki: Jos E-pumppu on asetettu toimimaan tietyssä asetuspisteessä väylätiedonsiirron avulla, E-pumpulle voidaan ohjauspaneelista ja R100:lla asettaa vain käyttömuoto *Seis* tai *Maks* ja ulkoisella signaalilla vain käyttömuoto *Seis*.

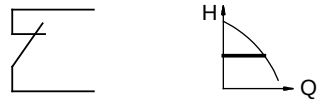
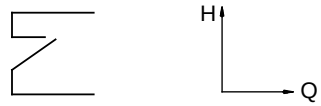
11. Ulkoiset pakko-ohjaussignaalit

Pumpuissa on tulot ulkoisille signaaleille seuraavia pakko-ohjaustoimintoja varten:

- Pumpun käynnistys/pysäytys
- Digitaalinen toiminto.

11.1 Käyntiin/seis-tulo

Toimintakaavio: Käyntiin/seis-tulo:

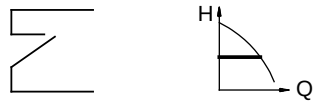
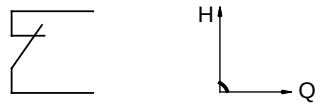
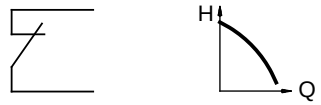
Käynnistys/pysäytys (liittimet 2 ja 3)	
	**Normaalikäyttö**
	**Seis**

11.2 Digitaalitulo

Digitaalitulolle voidaan R100-kaukosäätimellä valita jokin seuraavista toiminnoista:

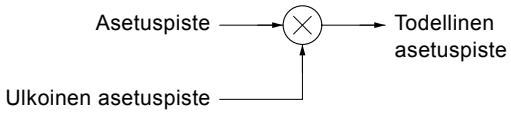
- *Normaalikäyttö*
- *Min. käyrä*
- *Maks. käyrä.*

Toimintakaavio: Tulo digitaaliselle toiminnolle:

Digitaalinen toiminto (liittimet 1 ja 9)	
	**Normaalikäyttö**
	**Min. käyrä**
	**Maks. käyrä**

12. Ulkoinen asetuspistesignaali

Asetuspiste voidaan etäasettaa liittämällä analoginen signaalilähetin asetuspistesignaalin tuloon (liitin 4).

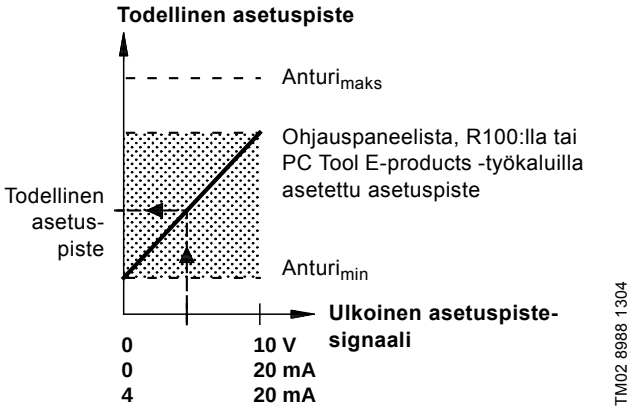


Kuva 34 Todellinen asetuspiste saadaan kertomalla asetuspiste ja ulkoinen asetuspiste keskenään

Valitse ulkoinen signaali R100-kaukosäätimellä: *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, katso kappale *8.3.3 Ulkoinen asetuspiste*.

Jos R100:lla valitaan toimintatapa **säätämätön**, mikä tahansa säädin voi ohjata pumppua.

Säätömuodossa **säädetty** asetuspiste voidaan asettaa ulkoisesti alkaen $anturi_{min}$-arvosta aina pumpusta tai R100:lla asetettuun asetuspisteeseen asti.



Kuva 35 Todellisen asetuspisteen ja ulkoisen asetuspistesignaalin suhde säätömuodossa "ohjauksella"

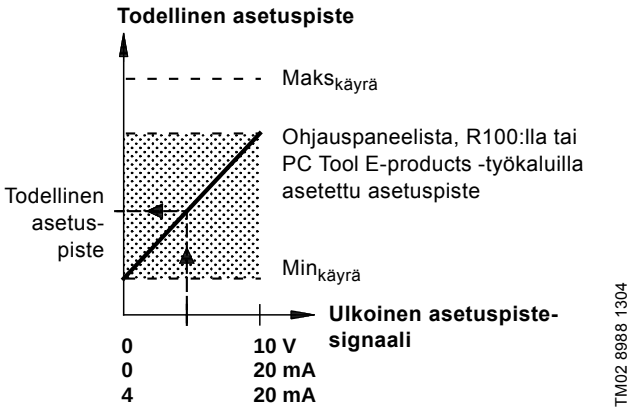
Esimerkki: Jos $anturi_{min}$ on 0 m, asetettu asetuspiste on 20 m ja ulkoinen asetuspiste on 80 %, todellinen asetuspiste on seuraava:

$H_{tod.} = (H_{aset} - H_{min}) \times \%_{ulkoinen\ asetuspiste} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Säätömuodossa **säätämätön** asetuspiste voidaan asettaa ulkoisesti alkaen minimikäyrästä aina pumpusta tai R100:lla asetettuun asetuspisteeseen asti.



Kuva 36 Todellisen asetuspisteen ja ulkoisen asetuspistesignaalin suhde avoimen piirin säädössä

13. Väyläsignaali

Pumppu tukee sarjaliikennettä RS-485-tulon kautta. Tietoliikenne tapahtuu Grundfos-väyläprotokollan (GENIbus-protokollan) mukaisesti ja mahdollistaa kytkemisen rakennuksen valvontajärjestelmään tai muuhun ulkoiseen ohjausjärjestelmään.

Toimintaparametrit kuten asetuspiste, käyttömuoto jne. voidaan etäasettaa väyläsignaalin avulla. Lisäksi väylätiedonsiirrolla pumpusta saadaan tilatietoja tärkeistä parametreista, kuten säätöparametrin todellinen arvo, ottoteho, vikailmaisut jne.

Jos haluat lisätietoja, ota yhteyttä Grundfosiin.

Huomaa Käytettäessä väylätiedonsiirtoa R100-kaukosäätimellä tehtävissä olevien asetusten määrä pienenee.

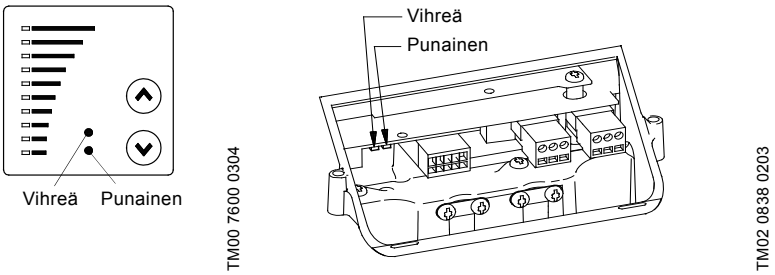
14. Muut väylästandardit

Grundfos tarjoaa myös muihin väylästandardeihin perustuvia tiedonsiirtoratkaisuja.

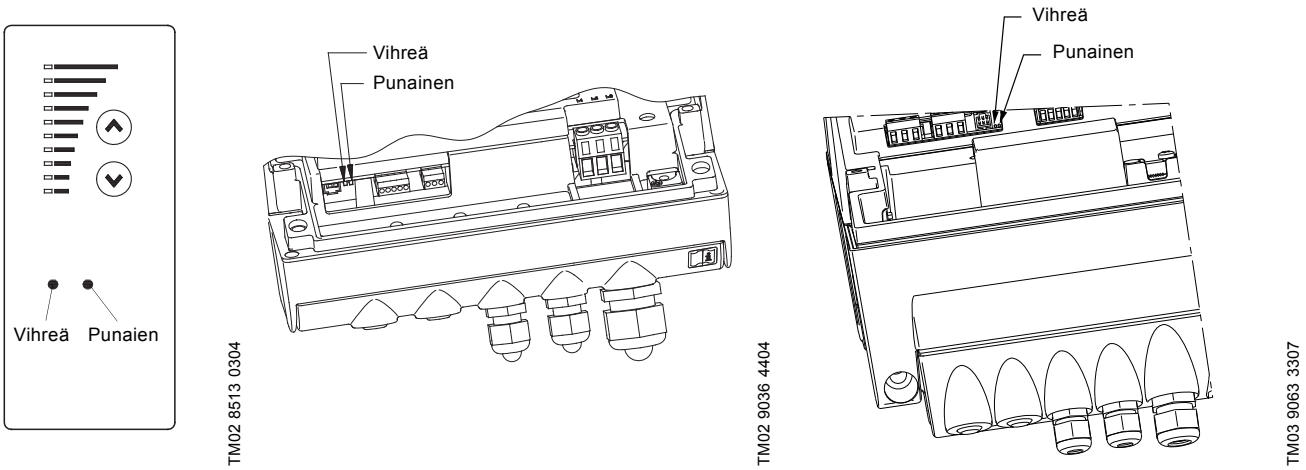
Jos haluat lisätietoja, ota yhteyttä Grundfosiin.

15. Merkkivalot ja signaalirele

Pumpun toimintatila ilmaistaan pumpun ohjauspaneelissa ja liitäntäkotelon sisällä olevilla vihreällä ja punaisella merkkivalolla. Katso kuvat 37 ja 38.



Kuva 37 Merkkivalojen sijainti yksivaihepumpuissa

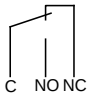
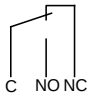
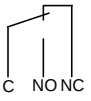
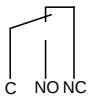
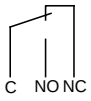
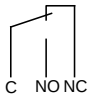
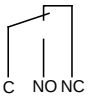
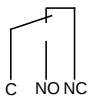
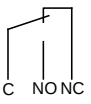
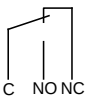
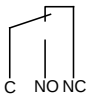
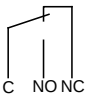


Kuva 38 Merkkivalojen sijainti kolmivaihepumpuissa

Lisäksi pumpussa on lähtö potentiaalivapaalle signaalille sisäisen releen kautta.

Katso signaalireleen lähdön arvot kappaleesta *8.3.4 Signaalirele*.

Merkkivalojen ja signaalireleen toiminnot kuvataan seuraavassa taulukossa:

Merkkivalot		Signaalirele aktiivinen tilanteessa:				Kuvaus
Vika (pun.)	Toiminta (vihreä)	Vika/hälytys, varoitus ja voitele	Toiminta	Valmis	Pumppu käynnissä	
Ei pala	Ei pala					Syöttöjännite on katkaistuna.
Ei pala	Palaa jatkuvasti					Pumppu on toiminnassa
Ei pala	Vilkkuu					Pumppu on pysäytetty.
Palaa jatkuvasti	Ei pala					Pumppu on pysähtynyt ilmaisun *Vika/hälytys* seurauksena tai käy ilmaisun *Varoitus* tai *Voitele* näkyessä. Jos pumppu on pysähtynyt, se yritetään käynnistää uudelleen (pumpun käynnistämiseksi saattaa olla tarpeen kuitata *Vika*).
Palaa jatkuvasti	Palaa jatkuvasti					Pumppu on toiminnassa, mutta se on antanut tai antaa ilmaisun *Vika/hälytys*, joka sallii pumpun jatkavan toimintaansa, tai pumppu käy ilmaisun *Varoitus* tai *Voitele* näkyessä. Jos syy on "anturin signaali alueen ulkopuolella", pumppu jatkaa toimintaansa maksimikäyrän mukaan ja vikailmaisua ei voi kuitata ennen kuin signaali on mittausalueen sisäpuolella. Jos syy on "aset. pisteviesti ulkopuol. mittausalueen", pumppu jatkaa toimintaansa minimikäyrän mukaan ja vikailmaisua ei voi kuitata ennen kuin signaali on mittausalueen sisäpuolella.
Palaa jatkuvasti	Vilkkuu					Pumppu on asetettu pysähtymään, mutta se on pysähtynyt *Vian* seurauksena.

Vikailmaisun kuittaus

Vikailmaisu voidaan kuitata seuraavasti:

- Paina lyhyesti ⊙ tai ⊙ painiketta pumpussa. Tämä ei muuta pumpun asetuksia.
  Vikailmaisua ei voi kuitata painikkeella ⊙ tai ⊙, jos painikkeet on lukittu.
- Katkaise pumpusta virta, kunnes merkkivalot sammuvat.
- Kytke ulkoinen käynnistys/pysäytystulo pois päältä ja sitten takaisin päälle.
- Käytä R100-kaukosäädintä, katso kappale *8.1.3 Vikailmaisut*.

Kun R100 kommunikoi pumpun kanssa, punainen merkkivalo vilkkuu nopeasti.

16. Eristysvastus

7,5 kW asti

Huomio Älä mittaa E-pumpun moottorin käämien tai E-pumpuilla varustetun järjestelmän eristysvastusta suurjännitteisellä eristysvastusmittarilla, koska se voi vahingoittaa pumppujen elektroniikkaa.

11-22 kW

Huomio Älä mittaa E-pumpuilla varustetun järjestelmän eristysvastusta suurjännitteisellä eristysvastusmittarilla, koska se voi vahingoittaa pumppujen elektroniikkaa.

Moottorin johtimet voidaan irrottaa yksitellen ja mitata sitten moottorin käämitysten eristysvastus.

17. Hätäkäyttö (vain 11-22 kW)

Varoitus

Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

Huomaa, että signaalirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.

Jos pumppu on pysähtynyt eikä käynnisty normaaleilla menettelyillä, kysymyksessä voi olla taajuusmuuttajan vika. Jos tilanne on tämä, pumppua voidaan käyttää tilapäisesti hätäkäytöllä.

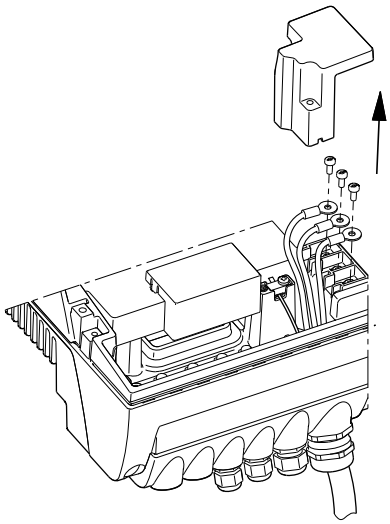
Ennen hätäkäyttöön siirtymistä suosittelemme seuraavien asioiden tarkastamista:

- tarkasta, että verkkojännite on kunnossa
- tarkasta, että ohjaussignaalit toimivat (käyntiin/seis-signaalit)
- tarkasta, että kaikki hälytykset on kuitattu
- mittaa moottorin käämitysten resistanssi (irrota moottorin johtimet liitäntärasiasta).

Jos pumppu ei edelleenkään käynnisty, taajuusmuuttaja on viallinen.

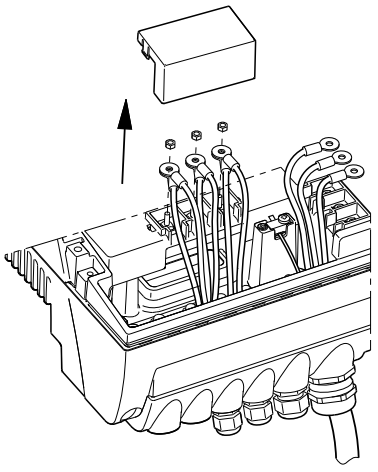
Siirry hätäkäyttöön seuraavasti:

1. Irrota kolme vaihejohdinta L1, L2 ja L3 liitäntäkotelosta, mutta jätä suojamaadoitusjohdin (johtimet) paikoilleen PE-liittimeen (liittimiin).



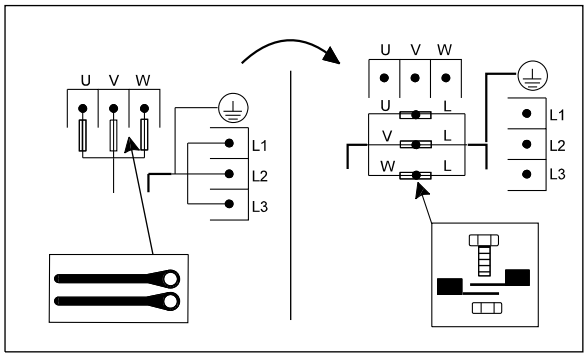
Kuva 39 Verkkojohtimien irtikytkeminen

2. Irrota moottorin syöttöjohtimet, U/W1, V/U1, W/V1, liitäntäkotelosta.



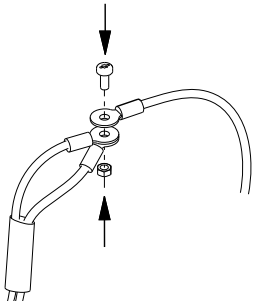
Kuva 40 Moottorin syöttöjohtimien irtikytkeminen

3. Kytke johtimet kuten kuvassa 41.



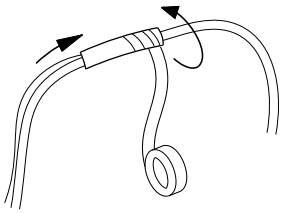
Kuva 41 E-pumpun muuttaminen normaalikäytöstä hätäkäytölle

Käytä verkkoliittimien ruuveja ja moottorin liittimien muttereita.

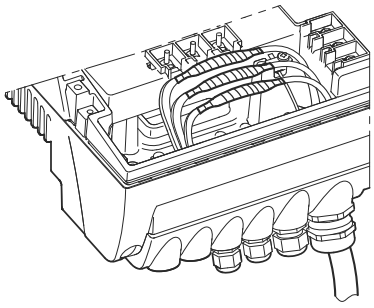


Kuva 42 Johtimien kytkeminen

4. Eristä kolme johdinta toisistaan eristysnauhalla tai vastaavalla.



Kuva 43 Johtimien eristäminen



Kuva 44 Eristetyt johtimet

Varoitus

Älä ohita taajuusmuuttajaa kytkemällä verkkojohtimia liittimiin U, V ja W.

Tämä aiheuttaa vaaratilanteen, koska verkkojännite voi siirtyä liitäntäkotelon kosketettavissa oleviin osiin.

Huomio Tarkasta pyörimissuunta hätäkäyttöön siirtymisen jälkeen.

18. Kunnossapito ja huolto

18.1 Moottorin puhdistus

Pidä moottorin jäähdytysrivat ja tuulettimen siivet puhtaina moottorin ja elektroniikan riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi.

18.2 Moottorin laakerien voitelu

Pumput 7,5 kW asti

Moottorin laakerit ovat suljettua tyyppiä ja kestovoideltuja. Laakereita ei voi voidella.

Pumput 11-22 kW

Moottorin laakerit ovat avointa tyyppiä ja ne on voideltava säännöllisin väliajoin.
Moottorin laakerit on esivoideltu toimitettaessa. Sisäänrakennettu laakerien valvontatoiminto antaa varoituksen R100-kaukosäätimeen, kun moottorin laakerit vaativat voitelua.

Huomaa | Irrota ennen voitelua pohjatulppa moottorin laipasta ja tulppaa laakerinkansi, jotta vanha ja liika rasva pääsee poistumaan.

Runkokoko	Rasvamäärä [ml]	
	Vetopää (DE)	Vapaa pää (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Kun voitelet ensimmäisen kerran, käytä tuplamäärä rasvaa, koska voitelukanava on vielä tyhjä.

Suositeltava rasva on polykarbamidipohjainen voiterasva.

18.3 Moottorin laakerien vaihto

Kolmivaihemoottoreissa on sisäänrakennettu laakerien valvontatoiminto, joka antaa varoituksen R100-kaukosäätimeen, kun moottorin laakerit vaativat vaihtoa.

18.4 Varistorin vaihto (vain 11-22 kW)

Varistori suojaa pumppua verkkojännitteen jännitepiikeiltä.
Jos verkkojännitteessä esiintyy transientteja, varistori kuluu ajan mittaan ja se on vaihdettava. Mitä enemmän transientteja esiintyy, sitä nopeammin varistori kuluu. Kun varistori on vaihdettava, R100 ja PC Tool E-Products ilmaisevat tämän varoituksena.

Varistorin vaihdon saa suorittaa vain Grundfosin huoltoteknikko. Sovi varistorin vaihdosta Grundfosin valtuutetun edustajan kanssa.

18.5 Huolto-osat ja huoltopaketit

Lisätietoja huolto-osista ja huoltopaketeista saat web-osoitteesta www.Grundfos.com; valitse maa ja sitten WebCAPS.

19. Tekniset tiedot - yksivaiheiset pumput

19.1 Käyttöjännite

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Suositeltava sulakekoko

Moottorikoot 1,1 kW asti: Maks. 10 A.

Vakio- sekä nopeita tai hitaita sulakkeita voidaan käyttää.

19.2 Ylikuormitussuojaus

E-moottorin ylikuormitussuojaus on ominaisuuksiltaan samanlainen kuin tavanomainen moottorinsuoja. E-moottori kestää esimerkiksi 110 % ylikuormitusta arvolla I_{nim} 1 min ajan.

19.3 Vuotovirta

Maavuotovirta < 3,5 mA.

Vuotovirrat mitataan standardin EN 61800-5-1 mukaisesti.

19.4 Tulo-/lähtöliitännät

Käynnistys/pysäytys

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.
Jännite: 5 VDC.
Virta: < 5 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaalinen

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.
Jännite: 5 VDC.
Virta: < 5 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Asetuspistesignaalit

- Potentiometri
  0-10 VDC, 10 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 100 m.
- Jännitesignaali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.

Anturisignaalit

- Jännitesignaali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.

Sisäiset jännitesyötöt

- 10 V jännitesyöttö ulkoiselle potentiometrille:
  Max. kuormitus: 2,5 mA.
  Oikosulkusuojattu.
- 24 V jännitesyöttö antureille:
  Max. kuormitus: 40 mA.
  Oikosulkusuojattu.

Signaalireleen lähtö

Potentiaalivapaa vaihtokosketin.
Koskettimen maksimikuormitus: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Koskettimen minimikuormitus: 5 VDC, 10 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maks. kaapelipituus: 500 m.

Väylätulo

Grundfos-väyläprotokolla, GENIbus-protokolla, RS-485.
Suojattu 3-johdinkaapeli: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kaapelipituus: 500 m.

20. Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 7,5 kW asti

20.1 Käyttöjännite

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Suositeltavat sulakekoot

Moottorikoot 0,55 - 5,5 kW: Max. 16 A.
Moottorikoko 7,5 kW: Max. 32 A.

Vakio- sekä nopeita tai hitaita sulakkeita voidaan käyttää.

20.2 Ylikuormitussuojaus

E-moottorin ylikuormitussuojaus on ominaisuuksiltaan samanlainen kuin tavanomainen moottorinsuoja. E-moottori kestää esimerkiksi 110 % ylikuormitusta arvolla I_{nim} 1 min ajan.

20.3 Vuotovirta

Moottorikoko [kW]	Vuotovirta [mA]
0,55 - 3,0 (käyttöjännite < 460 V)	< 3,5
0,55 - 3,0 (käyttöjännite > 460 V)	< 5
4,0 - 5,5	< 5
7,5	< 10

Vuotovirrat mitataan standardin EN 61800-5-1 mukaisesti.

20.4 Tulo-/lähtöliitännät

Käynnistys/pysäytys

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.
Jännite: 5 VDC.
Virta: < 5 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaalinen

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.
Jännite: 5 VDC.
Virta: < 5 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Asetuspistesignaalit

- Potentiometri
  0-10 VDC, 10 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 100 m.
- Jännitesignaali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.

Anturisignaalit

- Jännitesignaali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.

Sisäiset jännitesyötöt

- 10 V jännitesyöttö ulkoiselle potentiometrille:
  Max. kuormitus: 2,5 mA.
  Oikosulkusuojattu.
- 24 V jännitesyöttö antureille:
  Max. kuormitus: 40 mA.
  Oikosulkusuojattu.

Signaalireleen lähtö

Potentiaalivapaa vaihtokosketin.
Koskettimen maksimikuormitus: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Koskettimen minimikuormitus: 5 VDC, 10 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maks. kaapelipituus: 500 m.

Väylätulo

Grundfos-väyläprotokolla, GENIbus-protokolla, RS-485.
Suojattu 3-johdinkaapeli: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kaapelipituus: 500 m.

21. Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 11-22 kW

21.1 Käyttöjännite

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Suositeltavat sulakekoot

Moottorikoko [kW]		Max. [A]
2-nap.	4-nap.	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Vakio- sekä nopeita tai hitaita sulakkeita voidaan käyttää.

21.2 Ylikuormitussuojaus

E-moottorin ylikuormitussuojaus on ominaisuuksiltaan samanlainen kuin tavanomainen moottorinsuoja. E-moottori kestää esimerkiksi 110 % ylikuormitusta arvolla I_{nim} 1 min ajan.

21.3 Vuotovirta

Maavuotovirta > 10 mA.

Vuotovirrat mitataan standardin EN 61800-5-1 mukaisesti.

21.4 Tulo-/lähtöliitännät

Käynnistys/pysäytys

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.
Jännite: 5 VDC.
Virta: < 5 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaalinen

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.
Jännite: 5 VDC.
Virta: < 5 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Asetuspistesignaalit

- Potentiometri
  0-10 VDC, 10 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 100 m.
- Jännitesignaali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.

Anturisignaalit

- Jännitesignaali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaalilla.
  Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kaapelipituus: 500 m.

Sisäiset jännitesyötöt

- 10 V jännitesyöttö ulkoiselle potentiometrille:
  Max. kuormitus: 2,5 mA.
  Oikosulkusuojattu.
- 24 V jännitesyöttö antureille:
  Max. kuormitus: 40 mA.
  Oikosulkusuojattu.

Signaalireleen lähtö

Potentiaalivapaa vaihtokosketin.
Koskettimen maksimikuormitus: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Koskettimen minimikuormitus: 5 VDC, 10 mA.
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maks. kaapelipituus: 500 m.

Väylätulo

Grundfos-väyläprotokolla, GENIbus-protokolla, RS-485.
Suojattu 3-johdinkaapeli: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kaapelipituus: 500 m.

22. Muut tekniset tiedot

EMC (sähkömagneettinen yhteensopivuus EN 61800-3 mukaisesti)

<table>
<tr><th colspan="2">Moottori [kW]</th><th rowspan="2">Häiriösäteily/häiriönsieto</th></tr>
<tr><th>2-nap.</th><th>4-nap.</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="11">Häiriösäteily:
Moottorit voidaan asentaa asuinalueille (ensimmäinen ympäristö), rajoittamaton leviäminen, CISPR11, ryhmä 1, luokka B mukaisesti.

Häiriönsieto:
Moottorit täyttävät sekä ensimmäistä että toista ympäristöä koskevat vaatimukset.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Häiriösäteily:
Moottorit voidaan asentaa teollisuusalueille (toinen ympäristö) kategorian C3, CISPR11, ryhmän 2 ja luokan A mukaisesti.
Jos moottorit on varustettu ulkoisella Grundfosin EMC-suotimella, ne voidaan asentaa asuinalueille (ensimmäinen ympäristö) kategorian C2, CISPR11, ryhmän 1 ja luokan A mukaisesti.

Varoitus
Kun moottorit asennetaan asuinalueelle, lisätoimenpiteet voivat olla tarpeen, sillä moottorit voivat aiheuttaa radiohäiriöitä.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Moottorikoot 11, 18,5 ja 22 kW ovat yhteensopivia standardin EN 61000-3-12 kanssa edellyttäen, että oikosulkuvirta käyttäjän sähkölaitteiston ja yleisen sähköverkon liittymispisteessä on suurempi tai yhtä suuri kuin alla mainitut arvot. Asentajan tai käyttäjän vastuulla on varmistaa, neuvottelemalla tarvittaessa sähköverkoston operaattorin kanssa, että moottori on kytketty sähköverkkoon siten, että oikosulkuvirran arvo on suurempi tai yhtä suuri kuin alla olevat arvot:

Moottorin koko [kW]	Oikosulkuvirta [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Huomaa 15 kW-moottorit eivät ole yhteensopivia standardin EN 61000-3-12 kanssa.

Moottoreiden 11-22 kW harmoniset yliaallot voidaan vähentää asentamalla sopiva yliaaltosuodatin moottorin ja virtalähteen väliin. Täten 15 Kw-moottori on yhteensopiva standardin EN 61000-3-12 kanssa.

Häiriönsieto:
Moottorit täyttävät sekä ensimmäistä että toista ympäristöä koskevat vaatimukset.

Lisätietoja varten ota yhteys Grundfosiin.

Kotelointiluokka

- Pumput 1-vaihemoottorilla: IP55 (IEC 34-5).
- Pumput 3-vaihemoottorilla, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Pumput 3-vaihemoottorilla, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Eristysluokka

F (IEC 85).

Ympäristölämpötila

Käytön aikana:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C tehoa alentamatta.

Varastoinnin/kuljetuksen aikana:

- -30 °C ... +60 °C (7,5 kW asti)
- -25 °C ... +70 °C (11-22 kW).

Ilman suhteellinen kosteus

Enintään 95 %.

Äänenpainetaso

Pumput 1-vaihemoottorilla:

< 70 dB(A).

Pumput 3-vaihemoottorilla:

Moottori [kW]	Arvokilpeen merkitty nopeus [min^{-1}]		Äänenpainetaso [dB(A)]
	2-nap.	4-nap.	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

1. Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyn palveluja.
2. Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.

Oikeus muutoksiin pidätetään.

Traduction de la version anglaise originale.

SOMMAIRE

		Page
1.	**Symboles utilisés dans cette notice**	**229**
2.	**Informations générales**	**229**
3.	**Description générale**	**229**
3.1	Réglages	229
3.2	Circulateurs doubles	230
4.	**Installation mécanique**	**230**
4.1	Refroidissement du moteur	230
4.2	Installation en extérieur	230
5.	**Connexion électrique**	**230**
5.1	Spécifications des câbles	230
5.2	Connexion électrique - pompes monophasées	230
5.3	Connexion électrique - pompes triphasées jusqu'à 7,5 kW	232
5.4	Branchement électrique - pompes triphasées, 11-22 kW	234
5.5	Câbles de signaux	237
5.6	Câble de connexion bus	237
5.7	Câble de communication pour pompes TPED	237
6.	**Modes**	**238**
6.1	Aperçu des modes	238
6.2	Mode de fonctionnement	238
6.3	Mode de régulation	239
6.4	Réglages en usine	239
7.	**Réglage au moyen du panneau de commande**	**239**
7.1	Réglage du point de consigne	240
7.2	Réglage sur la courbe maxi	240
7.3	Réglage sur courbe mini	240
7.4	Marche/arrêt de la pompe	240
8.	**Réglage avec le R100**	**240**
8.1	Menu FONCTIONNEMENT	242
8.2	Menu ETAT	243
8.3	Menu INSTALLATION	244
9.	**Réglage au moyen du PC Tool E-products**	**247**
10.	**Priorité des réglages**	**247**
11.	**Signaux externes de marche forcée**	**248**
11.1	Entrée Marche/arrêt	248
11.2	Entrée numérique	248
12.	**Signal externe du point de consigne**	**248**
13.	**Signal Bus**	**249**
14.	**Autres standards Bus**	**249**
15.	**Voyants d'indication et relais de signal**	**249**
16.	**Résistance d'isolement**	**250**
17.	**Fonctionnement de secours (uniquement 11-22 kW)**	**251**
18.	**Maintenance et entretien**	**252**
18.1	Nettoyage du moteur	252
18.2	Lubrication des roulements du moteur	252
18.3	Remplacement des roulements moteur	252
18.4	Remplacement du varistor (uniquement 11-22 kW)	252
18.5	Kits de maintenance et pièces de rechange	252
19.	**Caractéristiques techniques - pompes monophasées**	**252**
19.1	Tension d'alimentation	252
19.2	Protection contre la surcharge	252
19.3	Courant de fuite	252
19.4	Entrées/sorties	252
20.	**Caractéristiques techniques - pompes triphasées jusqu'à 7,5 kW**	**253**
20.1	Tension d'alimentation	253
20.2	Protection contre la surcharge	253
20.3	Courant de fuite	253
20.4	Entrées/sortie	253
21.	**Caractéristiques techniques - pompes triphasées, 11-22 kW**	**253**
21.1	Tension d'alimentation	253
21.2	Protection contre la surcharge	253
21.3	Courant de fuite	253
21.4	Entrées/sortie	254
22.	**Autres caractéristiques techniques**	**254**
23.	**Mise au rebut**	**256**



Avertissement

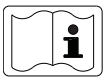
Avant d'entamer les opérations d'installation, étudier avec attention la présente notice d'installation et d'entretien. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

1. Symboles utilisés dans cette notice



Avertissement

Si ces instructions de sécurité ne sont pas observées, il peut en résulter des dommages corporels !





Avertissement

La pompe peut être brûlante !

Précautions Si ces instructions ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou des dégâts sur le matériel !

Nota Ces instructions rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.

2. Informations générales

Cette notice complète les notices d'installation et d'entretien des pompes standards suivantes : TP, TPD, NK, NKG et NB, NBG. Pour les consignes spécifiques non mentionnées dans la présente notice, se reporter à la notice d'installation et d'entretien de la pompe standard.

3. Description générale

Les pompes Grundfos électroniques sont équipées de moteurs avec convertisseur de fréquences. Les pompes sont conçues pour une alimentation soit en monophasé, soit en triphasé.

Les pompes sont équipées d'un contrôleur PI et peuvent être connectées à un capteur externe permettant la régulation des paramètres suivants :

- pression
- pression différentielle
- température
- température différentielle
- débit.

Par défaut (réglage usine), les pompes ont été réglées sur un fonctionnement non régulé. Le contrôleur PI peut être activé au moyen du R100.

Les pompes sont particulièrement utilisées comme circulateurs dans les grands systèmes de chauffage ou de refroidissement d'eau aux besoins variables.

3.1 Réglages

Le point de consigne requis peut être réglé de 3 manières différentes :

- directement sur le panneau de commande de la pompe
- par une entrée pour signal externe du point de consigne
- au moyen du contrôleur à distance infra-rouge de Grundfos type R100.

Tous les autres réglages sont effectués au moyen du R100. Les paramètres importants comme la valeur réelle du paramètre de régulation, la consommation électrique, etc. peuvent être lus via le R100.

3.2 Circulateurs doubles

Les circulateurs doubles n'ont pas besoin de commande externe.

4. Installation mécanique

Nota

Pour se conformer à la norme UL/cURus, suivre les procédures d'installation supplémentaires à la page 818.

4.1 Refroidissement du moteur

Pour permettre un bon refroidissement du moteur et de l'électronique, respecter les règles suivantes :

- S'assurer du bon refroidissement de l'air.
- Garder une température de refroidissement d'air en dessous des 40 °C.
- Garder les ailettes de refroidissement du ventilateur propres.

4.2 Installation en extérieur

Lors d'une installation en extérieure, la pompe peut être équipée d'un couvercle approprié pour éviter la condensation des composants électroniques. Voir fig. 1.

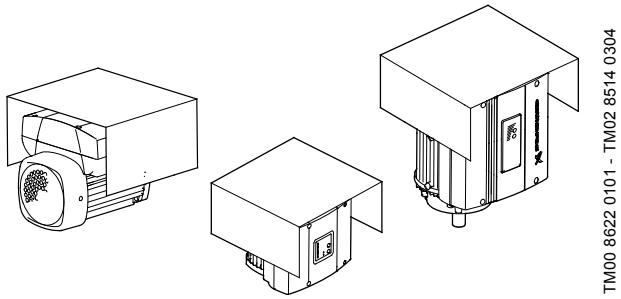


Fig. 1 Couvercles

Déposer le bouchon de vidange pointant vers le bas pour éviter que l'humidité n'entre dans le moteur.

Les pompes montées verticalement sont classées IP55 après dépose du bouchon de vidange. Les pompes montées horizontalement passent en classe IP54.

5. Connexion électrique

Pour connecter électriquement les pompes électroniques, se reporter aux pages suivantes :

5.2 Connexion électrique - pompes monophasées, page 230

5.3 Connexion électrique - pompes triphasées jusqu'à 7,5 kW, page 232

5.4 Branchement électrique - pompes triphasées, 11-22 kW, page 234.

5.1 Spécifications des câbles

5.1.1 Section câble

Alimentation monophasée

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Alimentation triphasée

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Conducteurs

Type

Conducteurs multibrins en cuivre uniquement.

Température de service

Température de service en cas d'isolation des conducteurs : 60 °C (140 °F) .

Température de service en cas de gaine extérieure : 75 °C (167 °F).

5.2 Connexion électrique - pompes monophasées

Avertissement

L'utilisateur ou l'électricien a la responsabilité d'assurer la correcte mise à la terre et protection en accord avec les réglementations locales et nationales en vigueur. Toutes les opérations doivent être effectuées par un personnel dûment formé.

Avertissement

Ne jamais faire de branchements dans la boîte à bornes de la pompe tant que tous les circuits d'alimentation électrique n'ont pas été éteints depuis au moins 5 minutes.

Il est à noter que le relais de signal doit être connecté à une alimentation externe pour rester connecté en cas d'interruption de l'alimentation électrique.

L'avertissement donné ci-dessus est indiqué sur cette étiquette jaune collée sur la boite à bornes.

Avertissement

La température de la boîte à bornes peut dépasser les 70 °C lorsque la pompe est en fonctionnement.

5.2.1 Préparation

Avant de connecter la pompe électronique au réseau électrique, observer le schéma électrique ci-dessous.

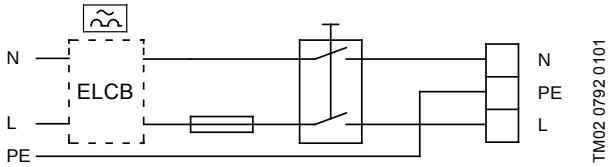


Fig. 2 Pompe connectée à l'alimentation électrique avec interrupteur, fusible de sauvegarde, protection supplémentaire et mise à la terre protégée

5.2.2 Protection contre les chocs électriques - contact indirect

Avertissement

La pompe doit être mise à la terre et protégée contre le contact indirect conformément aux réglementations nationales.

Les conducteurs de protection doivent toujours comporter un marquage de couleur jaune/vert (PE) ou jaune/vert/bleu (PEN).

5.2.3 Fusibles de sauvegarde

Pour dimensions recommandées de fusibles, voir paragraphe *19.1 Tension d'alimentation*.

5.2.4 Protection supplémentaire

Si la pompe est raccordée à une installation électrique dans laquelle un disjoncteur différentiel est utilisé comme protection supplémentaire, ce dernier doit être marqué du symbole suivant :

ELCB

Au moment de la sélection du disjoncteur différentiel, il faut tenir compte du courant de fuite total de l'équipement électrique de l'installation.

Le courant de fuite du moteur lors d'un fonctionnement normal est expliqué au paragraphe *19.3 Courant de fuite*.

Pendant le démarrage et pour des systèmes d'alimentation asymétriques, le courant de fuite peut être plus élevé que la normale et donc causer le déclenchement du dispositif ELCB.

5.2.5 Protection moteur

Le circulateur ne nécessite pas de protection externe du moteur. Le moteur est équipé d'une protection thermique le protégeant contre une faible surcharge (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Protection contre les phénomènes transitoires de la tension d'alimentation

La pompe est protégée contre les fluctuations de la tension par des varistors intégrés entre la phase et le neutre et le neutre et la terre.

5.2.7 Tension d'alimentation et réseau électrique

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tension d'alimentation et la fréquence sont indiquées sur la plaque signalétique de la pompe. S'assurer que le moteur est conçu pour le réseau d'alimentation électrique du site.

Les fils dans la boîte à bornes doivent être aussi courts que possible. sauf le conducteur de protection qui doit être suffisamment long pour être le dernier fil déconnecté si le câble est arraché accidentellement.

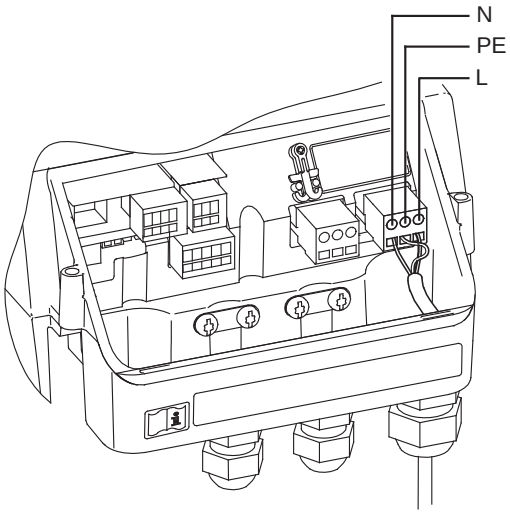


Fig. 3 Branchement sur secteur

Presses-étoupe

Les presses-étoupe sont conformes à la norme EN 50626.

- Presse-étoupe 2 x M16, diamètre câble ∅4-∅10
- Presse-étoupe 1 x M20, diamètre câble ∅10-∅14
- 1 presse-étoupe M16 retirable.

Avertissement

Si le câble d'alimentation est endommagé, il doit être remplacé par un personnel qualifié et autorisé.

Types de réseau

Les pompes électroniques monophasées peuvent être connectées à tous les réseaux.

Avertissement

Ne pas connecter les pompes électroniques monophasées à l'alimentation électrique avec une tension entre phase et terre supérieure à 250 V.

5.2.8 Marche/arrêt de la pompe

Précautions Le nombre de marche/arrêt via la tension d'alimentation du réseau ne doit pas dépasser 4 fois par heure.

Lorsque la pompe est démarrée par le réseau d'alimentation, elle démarrera après 5 secondes environ.

Si plus de marche/arrêt sont nécessaires, utiliser l'entrée de marche/arrêt externe lors du démarrage/arrêt de la pompe.

Lorsque la pompe est démarrée via l'interrupteur marche/arrêt externe, elle démarre immédiatement.

5.2.9 Raccordements

Nota Si aucun interrupteur marche/arrêt n'est connecté, court-circuiter les bornes 2 et 3 en utilisant un fil.

Par mesure de précaution, les fils connectés aux groupes de borniers suivants doivent être séparés les uns des autres par une isolation renforcée sur toute leur longueur :

Bornier 1 : Entrées

- marche/arrêt, bornes 2 et 3
- entrée numérique, bornes 1 et 9
- entrée point consigne, bornes 4, 5 et 6
- entrée capteur, bornes 7 et 8
- GENIbus, bornes B, Y et A

Toutes les entrées (bornier 1) sont, à l'intérieur de la pompe, séparées de la partie alimentée par le réseau par une isolation renforcée et isolée galvaniquement des autres circuits. L'alimentation électrique de très basse tension (PELV) permet de protéger les bornes contre les chocs électriques.

Bornier 2 : Sortie (relais de signal, bornes NC, C, NO)

La sortie (bornier 2) est isolée galvaniquement des autres circuits. De cette façon, la tension d'alimentation ou la tension extra-basse de sécurité peuvent être connectées à la sortie si désiré.

Bornier 3 : Alimentation réseau (bornes N, PE, L)

Bornier 4 : Câble de communication
(support mâle à 8 broches) - **TPED uniquement**

Le câble de communication est connecté au support dans le bornier 4. Le câble assure la communication entre les deux pompes, si l'un ou les deux capteurs de pression sont connectés, voir paragraphe *5.7 Câble de communication pour pompes TPED*.

Le sélecteur dans le bornier 4 permet la permutation entre les modes de fonctionnement "alternatif" et "de secours". Voir description au paragraphe *6.2.1 Modes de fonctionnement supplémentaires - pompes TPED*.

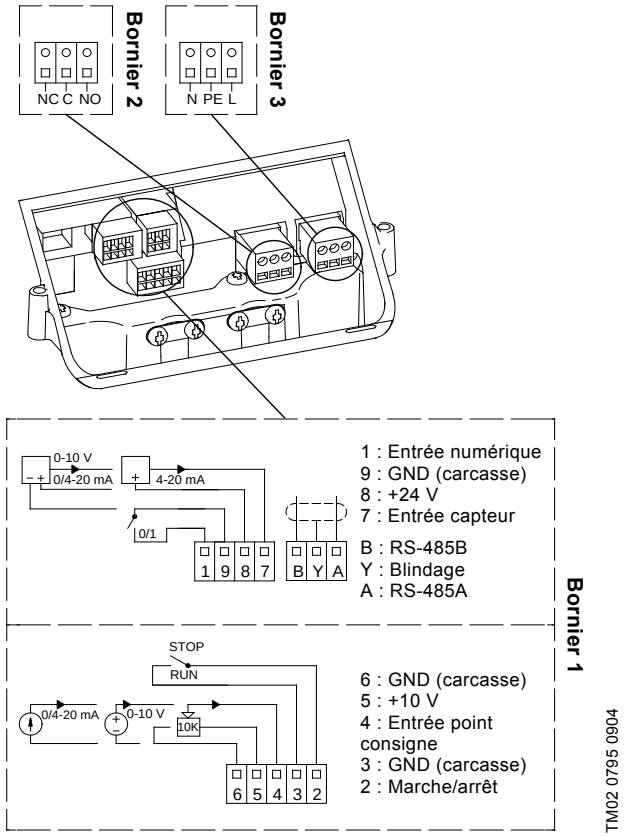


Fig. 4 Bornes de connexion - TPE, NKE, NKGE et NBE, NBGE

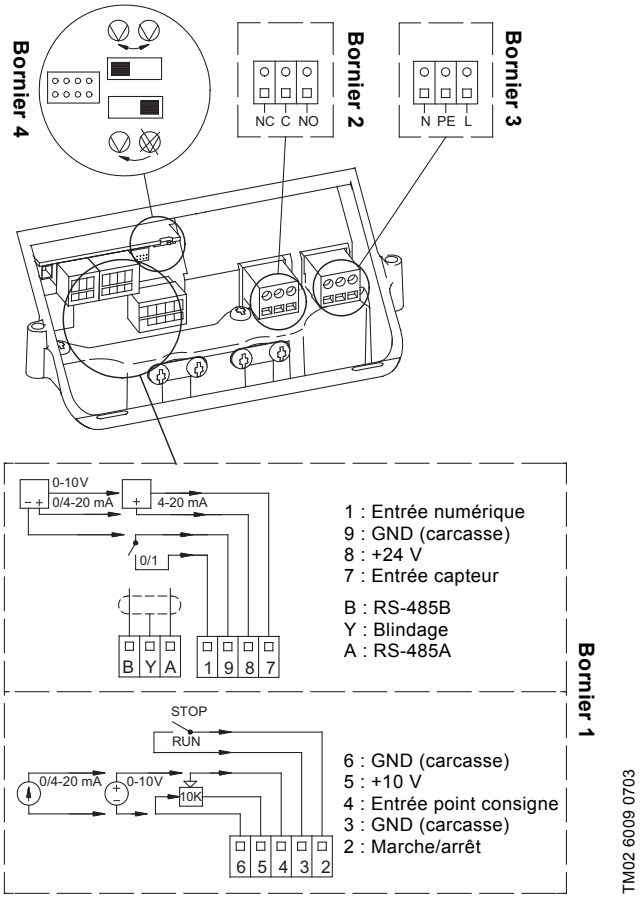


Fig. 5 Bornes de connexion - TPED

Une isolation galvanique fiable est obtenue en respectant les exigences en matière d'isolation renforcée avec les lignes de fuite et les distances selon la norme EN 60335.

5.3 Connexion électrique - pompes triphasées jusqu'à 7,5 kW

Avertissement

L'utilisateur ou l'électricien a la responsabilité d'assurer la correcte mise à la terre et protection en accord avec les réglementations locales et nationales en vigueur. Toutes les opérations doivent être effectuées par un personnel dûment formé.

Avertissement

Ne jamais faire de branchements dans la boîte à bornes de la pompe tant que tous les circuits d'alimentation électrique n'ont pas été éteints depuis au moins 5 minutes.

Il est à noter que le relais de signal doit être connecté à une alimentation externe pour rester connecté en cas d'interruption de l'alimentation électrique.

L'avertissement donné ci-dessus est indiqué sur cette étiquette jaune collée sur la boîte à bornes.

5.3.1 Préparation

Avant de connecter la pompe électronique au réseau électrique, observer le schéma électrique ci-dessous.

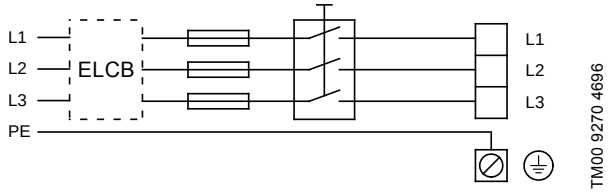


Fig. 6 Pompe connectée au réseau électrique avec un interrupteur, fusibles de sauvegarde, protection supplémentaire et mise à la terre protégée

5.3.2 Protection contre les chocs électriques - contact indirect

Avertissement

La pompe doit être mise à la terre conformément aux réglementations nationales.

Comme les courants de fuite des moteurs de 4 - 7,5 kW sont > 3,5 mA, les moteurs doivent être reliés à la terre avec une extrême précaution.

Les normes EN 50178 et BS 7671 englobent les précautions suivantes pour les courants de fuite > 3,5 mA :

- La pompe doit être stationnaire et installée en fixe.
- La pompe doit être en permanence reliée à l'alimentation électrique.
- La connexion à la terre est réalisée en acheminant des conducteurs doubles de protection.

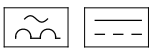
Les conducteurs de protection doivent toujours comporter un marquage de couleur jaune/vert (PE) ou jaune/vert/bleu (PEN).

5.3.3 Fusibles de sauvegarde

Pour dimensions recommandées de fusibles, voir paragraphe *20.1 Tension d'alimentation*.

5.3.4 Protection supplémentaire

Si la pompe est raccordée à une installation électrique dans laquelle un disjoncteur différentiel est utilisé comme protection supplémentaire, ce dernier doit être marqué des symboles suivants :



Le disjoncteur est de **type B**.
Au moment de la sélection du disjoncteur différentiel, il faut tenir compte du courant de fuite total de l'équipement électrique de l'installation.

Le courant de fuite du moteur lors d'un fonctionnement normal est expliqué au paragraphe *20.3 Courant de fuite*.

Pendant le démarrage et pour des systèmes d'alimentation asymétriques, le courant de fuite peut être plus élevé que la normale et donc causer le déclenchement du dispositif ELCB.

5.3.5 Protection moteur

Le circulateur ne nécessite pas de protection externe du moteur. Le moteur est équipé d'une protection thermique le protégeant contre une faible surcharge (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Protection contre les phénomènes transitoires de la tension d'alimentation

La pompe est protégée contre les fluctuations de tension par des varistors intégrés entre les phases et entre les phases et la terre.

5.3.7 Tension d'alimentation et réseau électrique

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tension d'alimentation et la fréquence sont indiquées sur la plaque signalétique de la pompe. S'assurer que la tension du moteur correspond bien à celle disponible sur le site.

Les fils dans la boite à bornes doivent être aussi courts que possible. sauf le conducteur de protection qui doit être suffisamment long pour être le dernier fil déconnecté si le câble est arraché accidentellement.

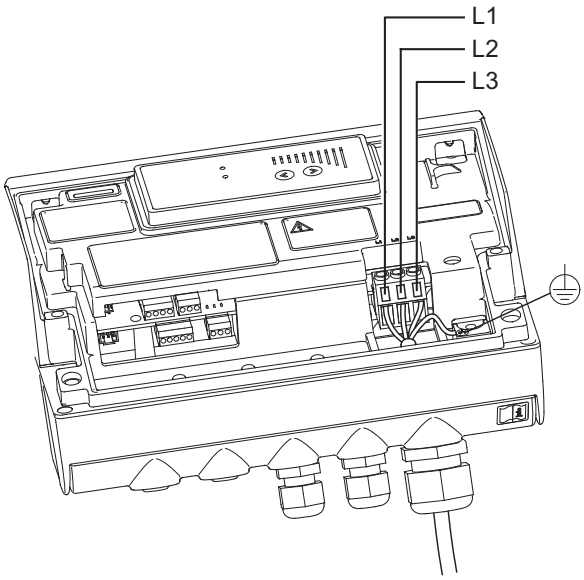


Fig. 7 Branchement sur secteur

Presses-étoupe

Les presses-étoupe sont conformes à la norme EN 50626.

- Presse-étoupe 2 x M16 , diamètre câble ∅4-∅10
- Presse-étoupe 1 x M20 , diamètre câble ∅9-∅17
- Presses-étoupe démontables 2 x M16.

Avertissement

Si le câble d'alimentation est endommagé, il doit être remplacé par un personnel qualifié et autorisé.

Types de réseau

Les pompes électroniques triphasées peuvent être connectées à tous les réseaux.

Avertissement

Ne pas connecter les pompes électroniques triphasées à l'alimentation électrique avec une tension entre phase et terre supérieure à 440 V.

5.3.8 Marche/arrêt de la pompe

Précautions Le nombre de marche/arrêt via la tension d'alimentation du réseau ne doit pas dépasser 4 fois par heure.

Lorsque la pompe est démarrée par le réseau d'alimentation, elle démarrera après 5 secondes environ.

Si plus de marche/arrêt sont nécessaires, utiliser l'entrée de marche/arrêt externe lors du démarrage/arrêt de la pompe.

Lorsque la pompe est démarrée via l'interrupteur marche/arrêt externe, elle démarre immédiatement.

Redémarrage automatique

Nota Si une pompe réglée pour un redémarrage automatique est arrêtée à cause d'un défaut, celle-ci redémarrera automatiquement lorsque le défaut aura disparu.

Cependant, un redémarrage automatique s'effectue uniquement pour les types de défauts réglés sur redémarrage automatique. Ces défauts peuvent être :

- une surcharge temporaire
- un défaut de l'alimentation électrique.

5.3.9 Raccordements

Nota Si aucun interrupteur marche/arrêt n'est connecté, court-circuiter les bornes 2 et 3 en utilisant un fil.

Par mesure de précaution, les fils connectés aux groupes de borniers suivants doivent être séparés les uns des autres par une isolation renforcée sur toute leur longueur :

Bornier 1 : Entrées

- marche/arrêt, bornes 2 et 3
- entrée numérique, bornes 1 et 9
- entrée point consigne, bornes 4, 5 et 6
- entrée capteur, bornes 7 et 8
- GENIbus, bornes B, Y et A

  Toutes les entrées (bornier 1) sont, à l'intérieur de la pompe, séparées de la partie alimentée par le réseau par une isolation renforcée et isolée galvaniquement des autres circuits. L'alimentation électrique de très basse tension (PELV) permet de protéger les bornes contre les chocs électriques.

Bornier 2 : Sortie (relais de signal, bornes NC, C, NO)

La sortie (bornier 2) est isolée galvaniquement des autres circuits. De cette façon, la tension d'alimentation ou la tension extra-basse de sécurité peuvent être connectées à la sortie si désiré.

Bornier 3 : Alimentation réseau (bornes L1, L2, L3).

Bornier 4 : Câble de communication
(support mâle à 8 broches) - **TPED uniquement**

Le câble de communication est connecté au support dans le bornier 4. Le câble assure la communication entre les deux pompes, si l'un ou les deux capteurs de pression sont connectés, voir paragraphe *5.7 Câble de communication pour pompes TPED*.

Le sélecteur dans le bornier 4 permet la permutation entre les modes de fonctionnement "alternatif" et "de secours". Voir description au paragraphe *6.2.1 Modes de fonctionnement supplémentaires - pompes TPED*.

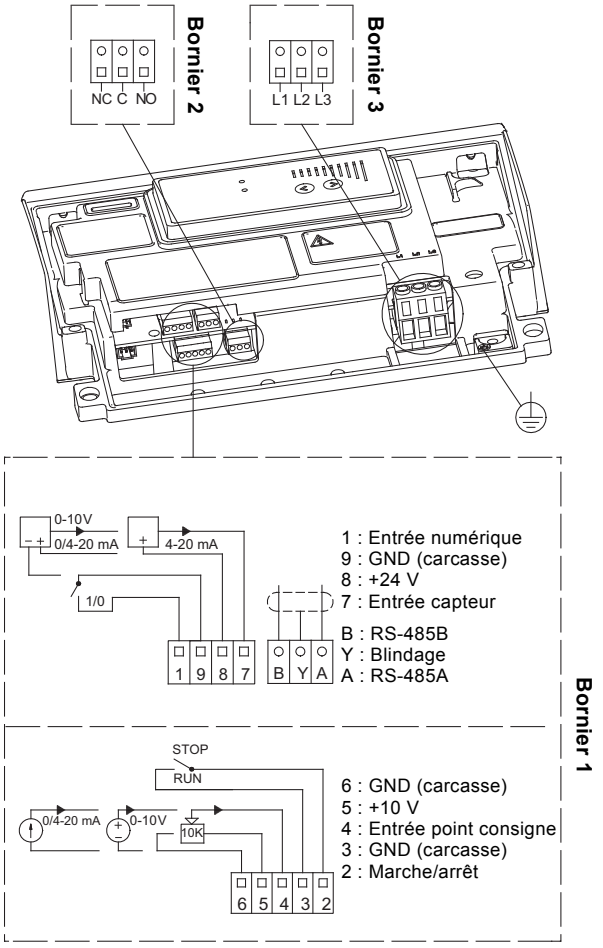


Fig. 8 Bornes de connexion - TPE, NKE, NKGE et NBE, NBGE

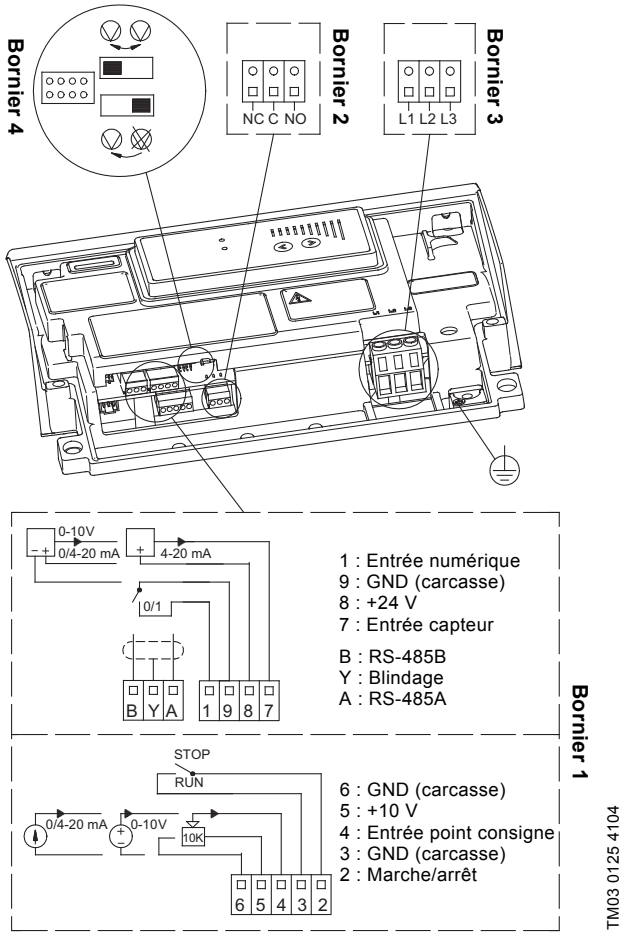


Fig. 9 Bornes de connexion - TPED

Une isolation galvanique fiable est obtenue en respectant les exigences en matière d'isolation renforcée avec les lignes de fuite et les distances selon la norme EN 60335.

5.4 Branchement électrique - pompes triphasées, 11-22 kW



Avertissement

L'utilisateur ou l'électricien a la responsabilité d'assurer la correcte mise à la terre et protection en accord avec les réglementations locales et nationales en vigueur. Toutes les opérations doivent être effectuées par un personnel dûment formé.



Avertissement

Ne jamais faire de branchements dans la boîte à bornes de la pompe tant que tous les circuits d'alimentation électrique n'ont pas été éteints depuis au moins 5 minutes.

Il est à noter que le relais de signal doit être connecté à une alimentation externe pour rester connecté en cas d'interruption de l'alimentation électrique.



Avertissement

La température de la boîte à bornes peut dépasser les 70 °C lorsque la pompe est en fonctionnement.

5.4.1 Préparation

Avant de connecter la pompe électronique au réseau électrique, observer le schéma électrique ci-dessous.

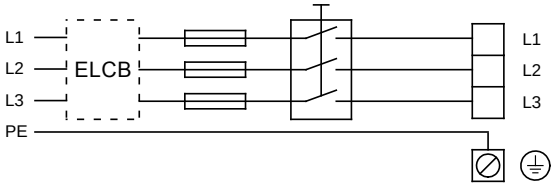


Fig. 10 Pompe connectée au réseau électrique avec un interrupteur, fusibles de sauvegarde, protection supplémentaire et mise à la terre protégée

5.4.2 Protection contre les chocs électriques - contact indirect

Avertissement

La pompe doit être mise à la terre conformément aux réglementations nationales.

Comme les courants de fuite des moteurs de 11 à 22 kW sont > 10 mA, les moteurs doivent être reliés à la terre avec une extrême précaution.

La norme EN 61800-5-1 spécifie que la pompe doit être stationnaire et installée en fixe lorsque le courant de fuite est > 10 mA.

L'une des conditions suivantes doit être remplie :

- Un seul conducteur de protection de 10 mm^2.

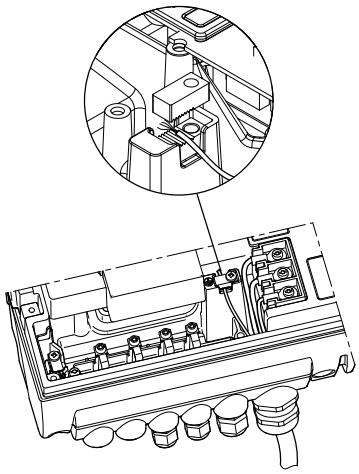


Fig. 11 Connexion de l'un des conducteurs de protection du câble, (chacun d'une section minimale de 10 mm^2)

- Deux conducteurs de protection à la terre de même section que les conducteurs du réseau, avec un conducteur connecté à une borne terre supplémentaire située dans la boite à bornes.

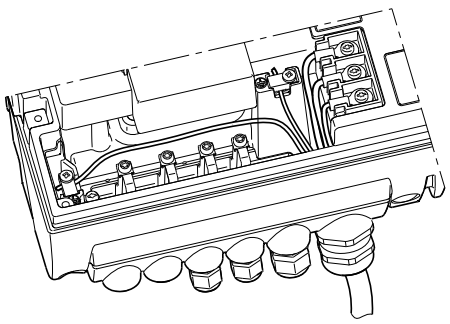


Fig. 12 Connexion de deux conducteurs de protection à la terre en utilisant deux des conducteurs du câble

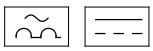
Les conducteurs de protection doivent toujours comporter un marquage de couleur jaune/vert (PE) ou jaune/vert/bleu (PEN).

5.4.3 Fusibles de sauvegarde

Pour dimensions recommandées de fusibles, voir paragraphe *21.1 Tension d'alimentation*.

5.4.4 Protection supplémentaire

Si la pompe est raccordée à une installation électrique dans laquelle un disjoncteur différentiel est utilisé comme protection supplémentaire, ce dernier doit être marqué les symboles suivants :



Le disjoncteur est de **type B**.
Au moment de la sélection du disjoncteur différentiel, il faut tenir compte du courant de fuite total de l'équipement électrique de l'installation.

Le courant de fuite du moteur lors d'un fonctionnement normal est expliqué au paragraphe *21.3 Courant de fuite*.

Pendant le démarrage et pour des systèmes d'alimentation asymétriques, le courant de fuite peut être plus élevé que la normale et donc causer le déclenchement du dispositif ELCB.

5.4.5 Protection moteur

Le circulateur ne nécessite pas de protection externe du moteur. Le moteur est équipé d'une protection thermique le protégeant contre une faible surcharge (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Protection contre les phénomènes transitoires de la tension d'alimentation

La pompe est protégée contre les phénomènes transitoires de tension conformément à la norme EN 61800-3 et est capable de supporter une impulsion VDE 0160.

La pompe possède un varistor remplaçable pour la protéger également contre les phénomènes transitoires.

Souvent ce varistor s'use à la longue et doit donc être remplacé. Le R100 et le PC Tool E-products avertissent lorsque le varistor doit être remplacé. Voir *18. Maintenance et entretien*.

5.4.7 Tension d'alimentation et réseau électrique

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tension d'alimentation et la fréquence sont indiquées sur la plaque signalétique de la pompe. S'assurer que le moteur est conçu pour le réseau d'alimentation électrique du site.

Les fils dans la boite à bornes doivent être aussi courts que possible. sauf le conducteur de protection qui doit être suffisamment long pour être le dernier fil déconnecté si le câble est arraché accidentellement.

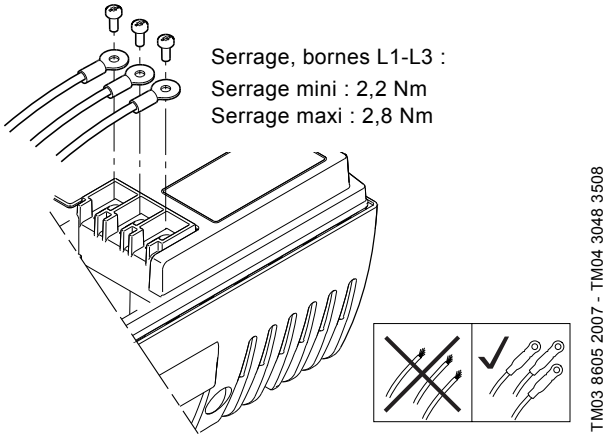


Fig. 13 Branchement sur secteur

Presses-étoupe

Les presses-étoupe sont conformes à la norme EN 50626.

- Presse-étoupe 1 x M40 , diamètre câble ∅16-∅28
- Presse-étoupe 1 x M20 , diamètre câble ∅9-∅17
- Presse-étoupe 2 x M16 , diamètre câble ∅4-∅10
- Presses-étoupe démontables 2 x M16.

Avertissement

Si le câble d'alimentation est endommagé, il doit être remplacé par un personnel qualifié et autorisé.

Types de réseau

Les pompes électroniques triphasées peuvent être connectées à tous les réseaux.

Avertissement

Ne pas connecter les pompes électroniques triphasées à l'alimentation électrique avec une tension entre phase et terre supérieure à 440 V.

5.4.8 Marche/arrêt de la pompe

Précautions Le nombre de marche/arrêt via la tension d'alimentation du réseau ne doit pas dépasser 4 fois par heure.

Lorsque la pompe est démarrée par le réseau d'alimentation, elle démarrera après 5 secondes environ.

Si plus de marche/arrêt sont nécessaires, utiliser l'entrée de marche/arrêt externe lors du démarrage/arrêt de la pompe.

Lorsque la pompe est démarrée via l'interrupteur marche/arrêt externe, elle démarre immédiatement.

5.4.9 Raccordements

Nota Si aucun interrupteur marche/arrêt n'est connecté, court-circuiter les bornes 2 et 3 en utilisant un fil.

Par mesure de précaution, les fils connectés aux groupes de borniers suivants doivent être séparés les uns des autres par une isolation renforcée sur toute leur longueur :

Bornier 1 : Entrées

- marche/arrêt, bornes 2 et 3
- entrée numérique, bornes 1 et 9
- entrée point consigne, bornes 4, 5 et 6
- entrée capteur, bornes 7 et 8
- GENIbus, bornes B, Y et A

  Toutes les entrées (bornier 1) sont, à l'intérieur de la pompe, séparées de la partie alimentée par le réseau par une isolation renforcée et isolée galvaniquement des autres circuits. L'alimentation électrique de très basse tension (PELV) permet de protéger les bornes contre les chocs électriques.

Bornier 2 : Sortie (relais de signal, bornes NC, C, NO)

La sortie (bornier 2) est isolée galvaniquement des autres circuits. De cette façon, la tension d'alimentation ou la tension extra-basse de sécurité peuvent être connectées à la sortie si désiré.

Bornier 3 : Alimentation réseau (bornes L1, L2, L3).

Bornier 4 : Câble de communication
(support mâle à 8 broches) - **TPED uniquement**

Le câble de communication est connecté au support dans le bornier 4. Le câble assure la communication entre les deux pompes, si l'un ou les deux capteurs de pression sont connectés, voir paragraphe *5.7 Câble de communication pour pompes TPED*.

Le sélecteur dans le bornier 4 permet la permutation entre les modes de fonctionnement "alternatif" et "de secours". Voir description au paragraphe *6.2.1 Modes de fonctionnement supplémentaires - pompes TPED*.

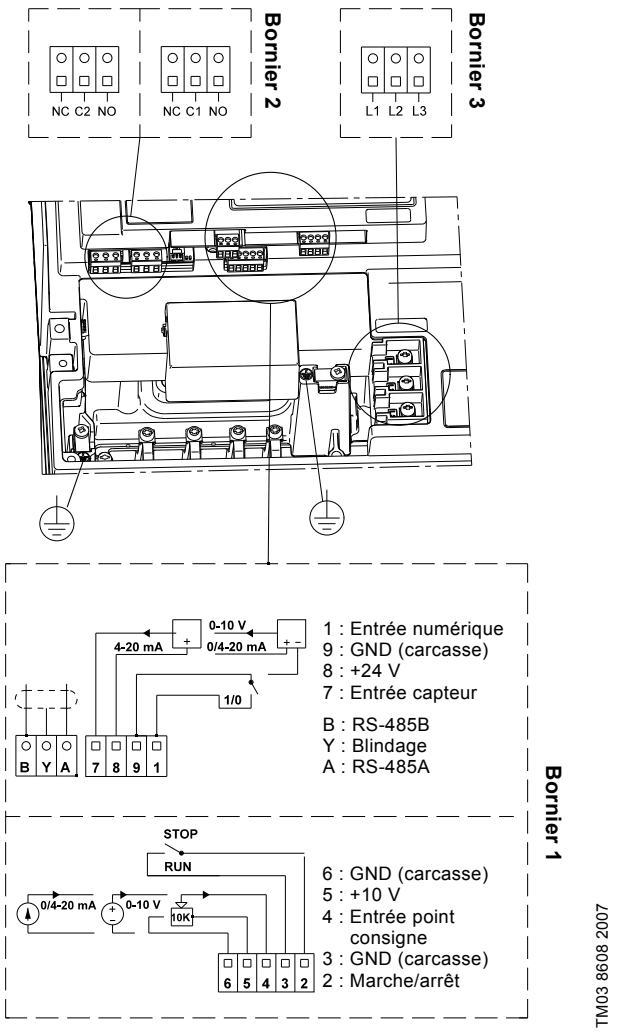


Fig. 14 Bornes de connexion - TPE, NKE, NKGE et NBE, NBGE

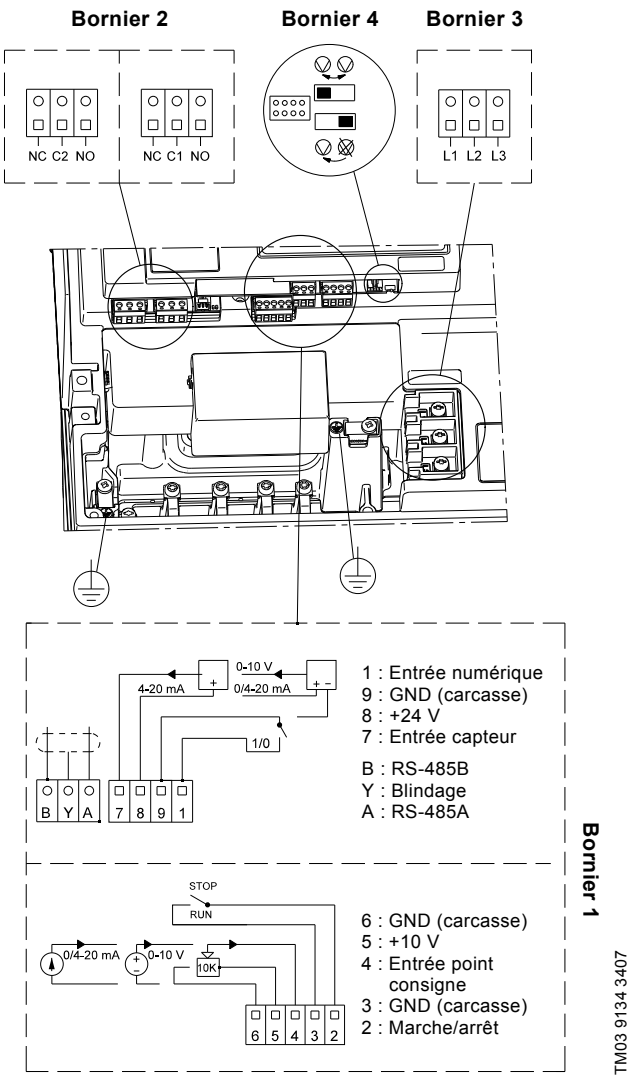


Fig. 15 Bornes de connexion - TPED

Une isolation galvanique fiable est obtenue en respectant les exigences en matière d'isolation renforcée avec les lignes de fuite et les distances selon la norme EN 61800-5-1.

5.5 Câbles de signaux

- Utiliser des câbles blindés de section min. 0,5 mm^2 et max. 1,5 mm^2 pour l'interrupteur marche/arrêt externe, l'entrée digitale, les signaux du point de consigne et du capteur.
- Le blindage des câbles doit être correctement connecté à la masse aux deux extrémités. Le blindage doit être le plus proche possible des bornes, voir fig. 16.

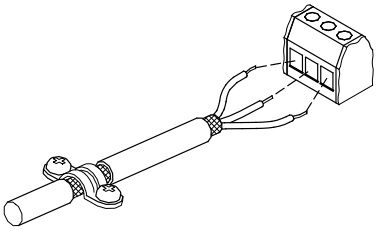


Fig. 16 Câble dénudé avec blindage et connexion fils

- Les vis de connexion à la masse doivent toujours être serrées, câble installé ou pas.
- Les fils dans la boite à bornes doivent être aussi courts que possible.

5.6 Câble de connexion bus

5.6.1 Nouvelles installations

Pour la connexion bus, utiliser un câble blindé 3 conducteurs d'une section de min. 0,2 mm^2 et max. 1,5 mm^2.

- Si la pompe est connectée à une unité avec collier de serrage du câble identique à celui de la pompe, le blindage doit être connecté à ce collier.
- Si l'unité n'a pas de collier de serrage de câble comme montré dans la fig. 17, le blindage est laissé déconnecté à son extrémité.

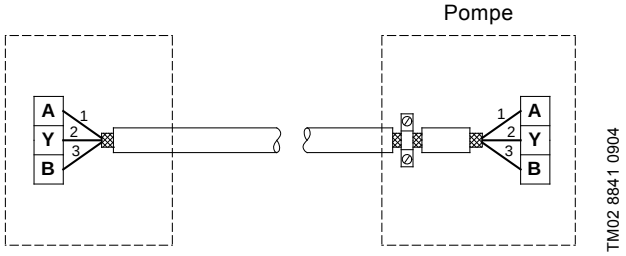


Fig. 17 Connexion avec câble blindé 3 conducteurs

5.6.2 Remplacement d'une pompe existante

- Si un câble blindé 2 conducteurs est utilisé dans l'installation existante, celui-ci doit être connecté comme indiqué dans la fig. 18.

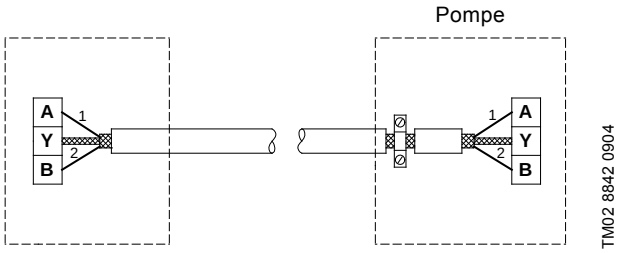


Fig. 18 Connexion avec câble blindé 2 conducteurs

- Si un câble blindé 3 conducteurs est utilisé dans l'installation existante, suivre les instructions du paragraphe *5.6.1 Nouvelles installations*.

5.7 Câble de communication pour pompes TPED

Le câble de communication est connecté entre les deux boîtes à bornes. Le blindage du câble est solidement connecté au cadre à chaque extrémité.

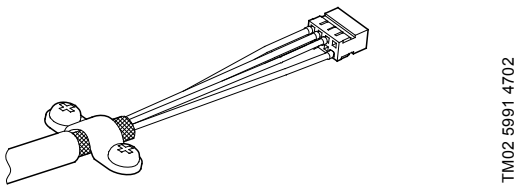


Fig. 19 Câble de communication

Le câble de communication possède une extrémité maîtresse et une extrémité esclave comme indiqué à la fig. 20.

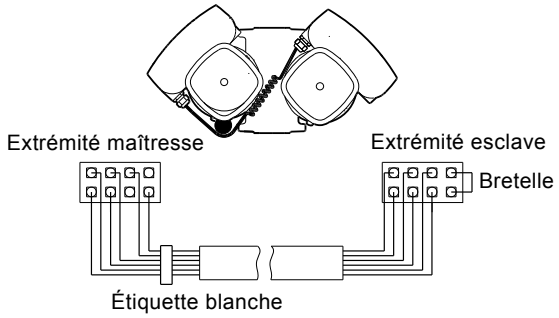


Fig. 20 Extrémité maîtresse et extrémité esclave

Sur les pompes déjà équipées d'un capteur, l'extrémité maîtresse et le capteur sont connectés à la même boîte à bornes.

Lorsque l'alimentation électrique des deux pompes a été coupée pendant 40 secondes puis réenclenchée, la pompe connectée à l'extrémité maîtresse démarre la première.

5.7.1 Connexion de 2 capteurs

Le signal du capteur est copié sur l'autre pompe au travers du fil rouge du câble de communication.

Si 2 capteurs sont connectés (un capteur à chaque boîte à bornes), couper le fil rouge. Voir fig. 21.

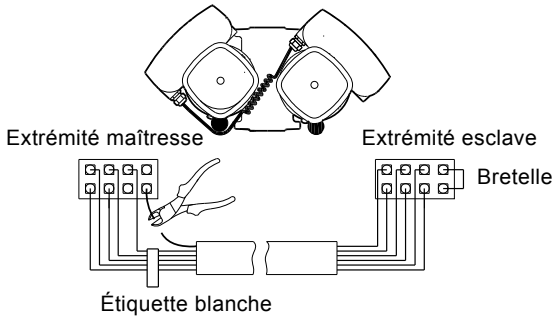


Fig. 21 Élimination du signal transmis

5.7.2 Élimination des fonctionnements "alternatif" et "en veille"

Si les fonctionnements "alternatif" et "en veille" ne sont pas nécessaires, mais que le signal copié (un signal à deux pompes) est nécessaire, couper le fil vert. Voir fig. 22.

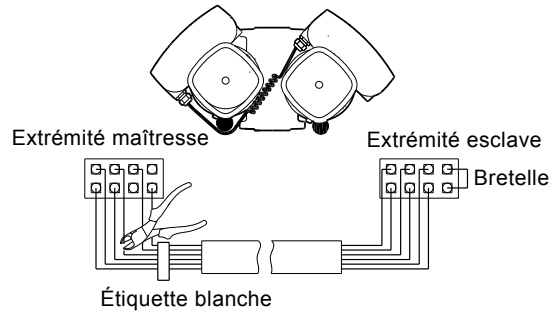


Fig. 22 Élimination des fonctionnements "alternatif" et "en veille"

5.7.3 Élimination de la fonction TPED

Si les fonctionnements "alternatif" et "en veille" ainsi que le signal copié ne sont pas nécessaires, retirer complètement le câble de communication.

6. Modes

Les pompes Grundfos électroniques sont réglées et commandées en fonction de certains modes.

6.1 Aperçu des modes

Modes de fonctionnement	Normal	—	Arrêt — Min — Max		
Modes de régulation	Non régulé	—	Régulé		
	Courbe constante		Pression constante[1)]		

1) Dans cet exemple, la pompe est équipée d'un capteur de pression différentielle. La pompe peut aussi être équipée d'un capteur de température qui permettra d'avoir une température constante dans le mode de fonctionnement régulé.

6.2 Mode de fonctionnement

Lorsque le mode de fonctionnement est réglé sur *Normal*, celui-ci peut être réglé sur régulé ou non régulé. Voir *6.3 Mode de régulation*.

Les autres modes de fonctionnement pouvant être sélectionnées sont *Arrêt*, *Min.* ou *Max.*

- *Arrêt* : la pompe a été arrêtée
- *Min.* : la pompe fonctionne à sa vitesse minimum
- *Max.* : la pompe fonctionne à sa vitesse maximum.

La figure 23 représente les courbes min. et max.

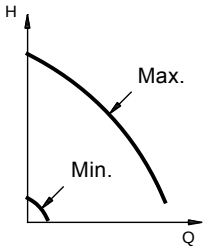


Fig. 23 Courbes maxi et mini

La courbe maxi peut par exemple être utilisée pour la procédure de ventilation pendant l'installation.
Il est possible d'utiliser le mode courbe mini lors des périodes réclamant un débit minimum.

Si l'alimentation électrique est interrompue, le réglage du mode de fonctionnement sera sauvegardé.

Le contrôleur à distance R100 permet des réglages et des affichages d'état supplémentaires, voir paragraphe *8. Réglage avec le R100*.

6.2.1 Modes de fonctionnement supplémentaires - pompes TPED

Les pompes TPED offrent les modes de fonctionnement supplémentaires suivants :

- **Fonctionnement alterné.** Les deux têtes fonctionnent pendant 24 heures à tour de rôle. Si la tête en service s'arrête à cause d'un défaut, l'autre prend le relais.
- **Fonctionnement en secours.** L'un des circulateurs fonctionne en continu. Afin d'éviter les grippages, l'autre pompe est démarrée pendant 10 secondes toutes les 24 heures. Si la tête en service s'arrête à cause d'un défaut, l'autre prend le relais.

Sélectionner le mode de fonctionnement au moyen du sélecteur dans la boîte à bornes, voir figs. 5, 9 et 15.

Le sélecteur permet la permutation entre les modes de fonctionnement "**fonctionnement alterné**" (à gauche) et "**fonctionnement en secours**" (à droite).

Les sélecteurs des deux boîtes à bornes doivent être réglés sur la même position. Si les sélecteurs sont réglés sur deux positions différentes, la pompe sera en "fonctionnement en secours".

Les pompes doubles peuvent être réglées et commandées de la même manière que les pompes simples. La tête en service utilise son point consigne au moyen du panneau de commande, du R100 ou par bus.

Nota Il convient de régler les deux pompes sur le même point de consigne et le même mode de régulation. Des réglages différents ont pour résultat des fonctionnements différents lors de la permutation entre les deux pompes.

Si l'alimentation électrique est interrompue, le réglage du mode de fonctionnement sera sauvegardé.

Le contrôleur à distance R100 permet des réglages et des affichages d'état supplémentaires, voir paragraphe *8. Réglage avec le R100*.

6.3 Mode de régulation

La pompe peut être réglée sur deux modes de fonctionnement, ex. :

- **régulé**
- **non régulé**.

En mode de fonctionnement **régulé**, la pompe ajustera sa performance en fonction du point de consigne requis pour le paramètre de régulation (pression, pression différentielle, température, température différentielle ou débit).

En mode de fonctionnement **non régulé**, la pompe fonctionnera selon la courbe constante réglée.

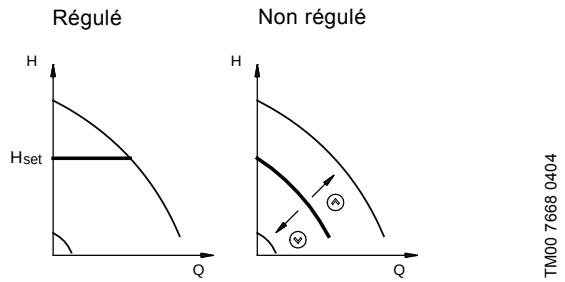


Fig. 24 Pompe en mode de fonctionnement régulé (pression différentielle) et en mode de fonctionnement non régulé

Les pompes ont été réglées par défaut en mode de fonctionnement non régulé, voir paragraphe *6.4 Réglages en usine*.

6.4 Réglages en usine

Pompes TPE, NKE, NKGE et NBE, NBGE

Les pompes ont été réglées par défaut en mode de fonctionnement non régulé.

La valeur du point de consigne correspond à 100 % de la performance maxi de la pompe (voir caractéristiques de la pompe).

Dans les paragraphes *8.1 Menu FONCTIONNEMENT* et *8.3 Menu INSTALLATION*, le réglage en usine est indiqué en **gras** sous chaque afficheur individuel.

Pompes TPED

Les pompes ont été réglées par défaut en mode de fonctionnement non régulé et en mode de fonctionnement "alterné".

La valeur du point de consigne correspond à 100 % de la performance maxi de la pompe (voir caractéristiques de la pompe).

Dans les paragraphes *8.1 Menu FONCTIONNEMENT* et *8.3 Menu INSTALLATION*, le réglage en usine est indiqué en **gras** sous chaque afficheur individuel.

7. Réglage au moyen du panneau de commande



Avertissement

À très hautes températures de fonctionnement, la pompe peut-être si chaude qu'il ne faut toucher que les touches pour éviter de se brûler.

Le panneau de commande de la pompe, voir figs. 25 ou 26, incorpore les touches et voyants d'indication suivants :

- Touches, ⌃ et ⌄, pour le réglage du point de consigne.
- Barres lumineuses jaunes pour indication du point de consigne.
- Voyants d'indication, vert (fonctionnement) et rouge (défaut).

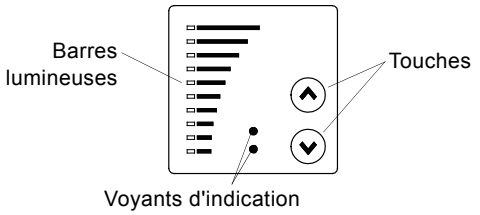


Fig. 25 Panneau de commande, pompes monophasées

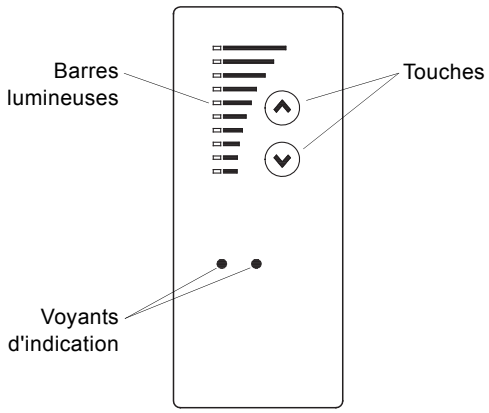


Fig. 26 Panneau de commande, pompes triphasées

7.1 Réglage du point de consigne

Nota Le point de consigne peut uniquement être réglé lorsque le mode de fonctionnement est sur *normal*.

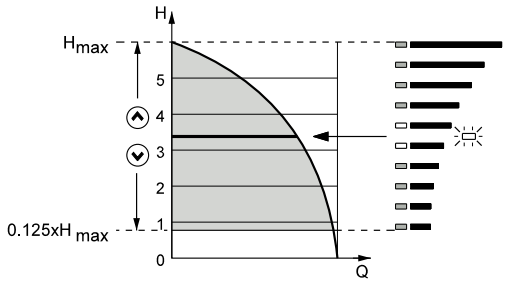
Régler le point de consigne désiré en appuyant sur le bouton ⊛ ou ⊛.

Les barres lumineuses situées sur le panneau de commande indiquent le point de consigne sélectionné. Voir exemples paragraphes *7.1.1 Pompe en mode fonctionnement régulé (régulation de la pression différentielle)* et *7.1.2 Pompe en mode de fonctionnement non régulé*.

7.1.1 Pompe en mode fonctionnement régulé (régulation de la pression différentielle)

Exemple :

La figure 27 montre que les barres lumineuses 5 et 6 sont activées, indiquant un point de consigne requis de 3,4 m. La plage de mesure du capteur est située entre 0 et 6 m. La plage de réglage est égale à la plage de mesure du capteur (voir plaque signalétique du capteur).



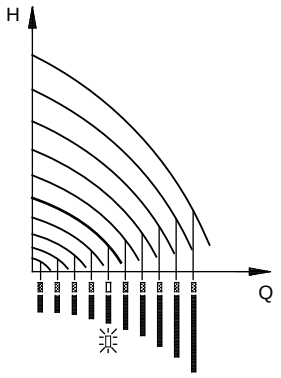
TM03 5845 4006

Fig. 27 Réglage du point de consigne à 3,4 m (régulation de la pression différentielle)

7.1.2 Pompe en mode de fonctionnement non régulé

Exemple :

En mode de fonctionnement non régulé, la performance de la pompe est réglée entre la courbe mini et la courbe maxi, fig. 28.



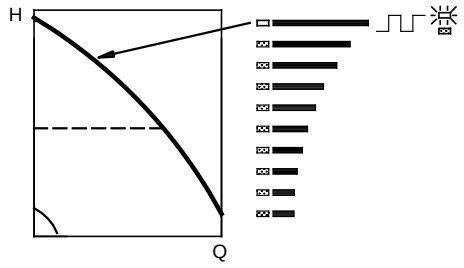
TM00 7746 1304

Fig. 28 Réglage des performances de la pompe, mode de fonctionnement non régulé

7.2 Réglage sur la courbe maxi

Appuyer continuellement sur ⊛ pour changer la courbe maxi de la pompe (barre lumineuse supérieure clignotante).

Pour retourner à un fonctionnement régulé ou non régulé, appuyer continuellement sur ⊛ jusqu'à ce que le point de consigne désiré soit indiqué.



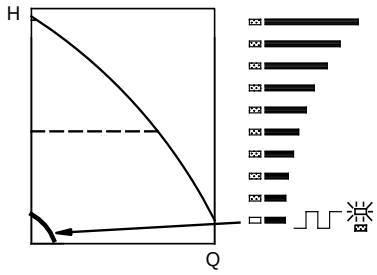
TM00 7345 1304

Fig. 29 Régime sur courbe maxi

7.3 Réglage sur courbe mini

Appuyer continuellement sur ⊛ pour changer la courbe mini de la pompe (barre lumineuse inférieure clignotante).

Pour rétablir le réglage initial, maintenir la touche ⊛ enfoncée jusqu'à ce que le point de consigne voulu soit indiqué.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Régime sur courbe mini

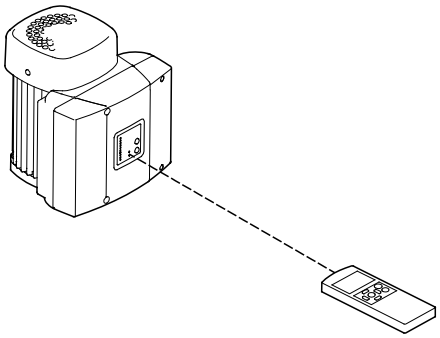
7.4 Marche/arrêt de la pompe

Démarrer la pompe en appuyant continuellement sur ⊛ jusqu'à ce que le point de consigne requis soit indiqué.

Arrêter la pompe en appuyant continuellement sur ⊛ jusqu'à ce que les barres lumineuses soient désactivées et que le voyant d'indication vert clignote.

8. Réglage avec le R100

La pompe est conçue pour une communication sans fil avec le contrôleur Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 R100 communiquant avec la pompe via lumière infrarouge

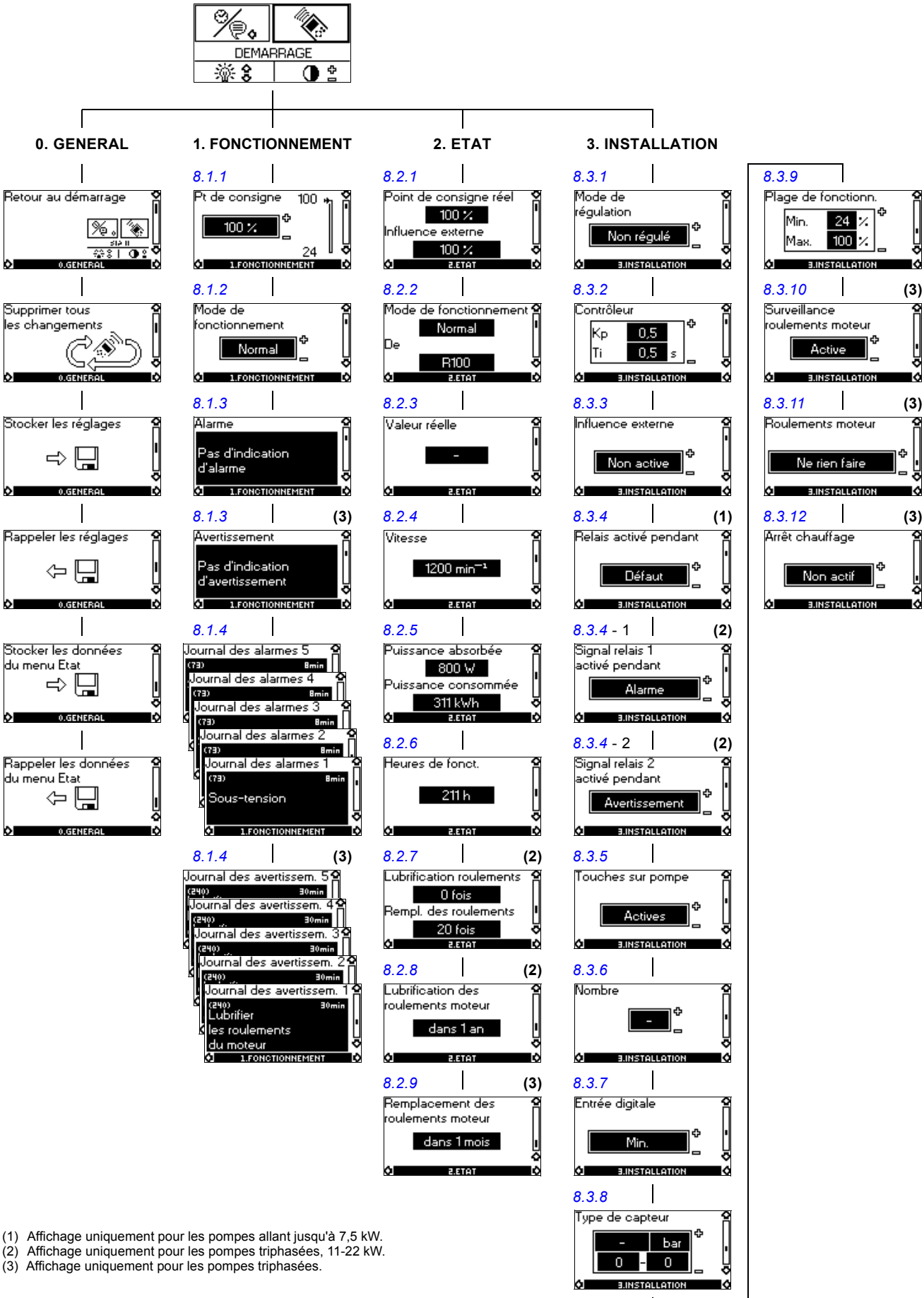
Pendant la communication, il faut positionner le R100 en direction du panneau de commande de la pompe. Lorsque le R100 communique avec la pompe, le voyant d'indication rouge clignote rapidement. Garder le R100 pointé en direction du panneau de commande jusqu'à ce que la LED rouge s'arrête de clignoter.

Le R100 offre des possibilités supplémentaires d'indication des réglages et états de la pompe.

Les affichages sont divisés en quatre menus parallèles, fig. 32 :

0. GENERAL (voir notice de fonctionnement du R100)
1. FONCTIONNEMENT
2. ETAT
3. INSTALLATION

Le numéro indiqué sur chaque affichage dans la fig. 32 fait référence au paragraphe dans lequel l'affichage est décrit.



(1) Affichage uniquement pour les pompes allant jusqu'à 7,5 kW.
(2) Affichage uniquement pour les pompes triphasées, 11-22 kW.
(3) Affichage uniquement pour les pompes triphasées.

Fig. 32 Aperçu des menus

8.1 Menu FONCTIONNEMENT

Le premier affichage de ce menu apparaît :

8.1.1 Point de consigne



- Point de consigne réglé
- Point de consigne réel
- Valeur réelle

Régler le point de consigne requis dans cet affichage.

En mode de fonctionnement **régulé**, la plage de réglage est égale à la plage de mesure du capteur, 0 à 25 m.

En mode de fonctionnement **non régulé**, le point de consigne est réglé en % de la courbe maxi. La plage de réglage est située entre les courbes mini et maxi.

Si la pompe est connectée à un signal externe du point de consigne, la valeur dans cet affichage sera la valeur maximale du signal, voir paragraphe *12. Signal externe du point de consigne*.

Point de consigne et signal externe

Le point de consigne ne peut pas être réglé si la pompe est régulée via des signaux externes (*Arrêt*, *courbe mini* ou *courbe maxi*). Le R100 donnera cet avertissement : *Régulation externe !*
Contrôler si la pompe est arrêtée via les bornes 2-3 (circuit ouvert) ou régler sur min. ou max. via les bornes 1-3 (circuit fermé).

Voir paragraphe *10. Priorité des réglages*.

Point de consigne et communication bus

Le point de consigne ne peut pas être réglé si la pompe est régulée à partir d'un dispositif externe via communication bus. Le R100 donnera cet avertissement : *Commande Bus !*
Pour avoir la priorité sur la communication bus, déconnecter la connexion bus.

Voir paragraphe *10. Priorité des réglages*.

8.1.2 Mode de fonctionnement



Sélectionner l'un des modes de fonctionnement suivant :

- *Max*.
- ***Normal*** (régime normal)
- *Min.*
- *Arrêt.*

Les modes de fonctionnement peuvent être sélectionnés sans modifier le réglage du point de consigne.

8.1.3 Indications de défaut

Sur les pompes électroniques, les défauts entraînent deux types d'indication : alarme ou avertissement.

Un défaut "alarme" activera une indication d'alarme dans le R100 et provoquera le changement du mode de fonctionnement, typiquement l'arrêt de la pompe. Cependant, pour certains défauts entraînant le déclenchement d'une alarme, la pompe continue tout de même à fonctionner.

Un défaut "avertissement" activera une indication d'avertissement dans le R100, mais la pompe ne changera pas son mode de fonctionnement ou de régulation.

Nota L'indication "Avertissement" s'applique uniquement aux pompes triphasées.

Alarme



En cas d'alarme, la cause apparaît dans cet affichage.

Causes possibles :

- *Pas d'indication d'alarme*
- *Température moteur trop élevée*
- *Sous-tension*
- *Asymétrie tension d'alimentation* (11-22 kW)
- *Surtension*
- *Trop de redémarrages* (après défauts)
- *Surcharge*
- *Sous-charge* (11-22 kW)
- *Signal du capteur hors plage de signal*
- *Signal du point de consigne hors plage de signal*
- *Défaut externe*
- *Autre défaut*.

Si la pompe a été réglé sur un redémarrage manuel, une indication d'alarme peut être resélectionnée dans cet affichage si la cause du défaut a disparue.

Avertissement (pompes triphasées uniquement)



En cas d'avertissement, la cause apparaîtra dans cet affichage.

Causes possibles :

- *Pas d'indication d'avertissement*
- *Signal du capteur hors plage de signal*
- *Lubrifier les roulements du moteur* (11-22 kW uniquement), voir paragraphe *18.2 Lubrication des roulements du moteur*
- *Remplacer les roulements du moteur*, voir paragraphe *18.3 Remplacement des roulements moteur*
- *Remplacer le varistor* (11-22 kW uniquement), voir paragraphe *18.4 Remplacement du varistor (uniquement 11-22 kW)*.

Une indication d'avertissement disparaît automatiquement une fois le défaut disparu.

8.1.4 Journal des défauts

Le R100 dispose d'un journal, à la fois pour les défauts et les avertissements.

Journal des alarmes



Pour les défauts "alarme", les cinq dernières indications d'alarme apparaîtront dans le journal des alarmes. "Alarm log 1" indique le défaut le plus récent, "Alarm log 2" indique l'avant dernier, etc.

L'exemple ci-dessus donne cette information :

- L'indication d'alarme est *Sous-tension*
- le code de défaut *(73)*
- le nombre de minutes pendant lesquelles la pompe a été sous tension depuis l'apparition du défaut, *8 min*.

Journal des avertissements (pompes triphasées uniquement)



En cas de défauts "avertissement", les cinq dernières indications d'avertissement apparaîtront dans le journal des avertissements. "Warning log 1" indique le dernier avertissement, "Warning log 2" indique l'avant dernier, etc.

L'exemple ci-dessus donne cette information :

- L'indication d'avertissement est *Lubrifier les roulements du moteur*
- le code de défaut *(240)*
- le nombre de minutes pendant lesquelles la pompe a été sous tension depuis que le défaut a eu lieu, *30 min*.

8.2 Menu ETAT

Les affichages apparaissant dans ce menu ne sont que des affichages d'état. Il est impossible de modifier ou de régler les valeurs.

Les valeurs affichées sont celles qui ont été enregistrées lors de la dernière communication entre la pompe et le R100. Si une valeur du menu ETAT doit être mise à jour, pointer le R100 en direction du panneau de commande et appuyer sur "OK".
Si un paramètre, par exemple la vitesse de rotation, doit être saisie continuellement, appuyer constamment sur "OK" durant la période pendant laquelle le paramètre en question doit être surveillé.

La tolérance de la valeur affichée est indiqué sous chaque affichage. Les tolérances sont données en % des valeurs maximales des paramètres.

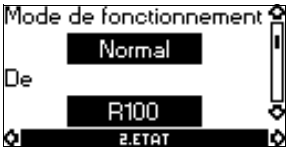
8.2.1 Point de consigne réel



Tolérance : ± 2 %

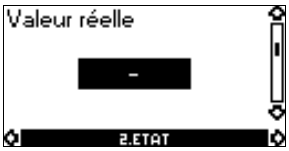
Cet affichage indique la valeur réelle du point de consigne et celle du point de consigne externe en % de la plage de la valeur minimale au point de consigne réglé, voir *12. Signal externe du point de consigne*.

8.2.2 Mode de fonctionnement



Cet affichage indique le mode de fonctionnement réel (*Arrêt*, *Min.*, *Normal* (régime) ou *Max.*). De plus, il indique comment le mode de fonctionnement a été sélectionné (*R100*, *Pompe*, *Bus* ou *Externe*).

8.2.3 Valeur réelle



L'affichage indique la valeur réelle mesurée par un capteur connecté.

Si aucun capteur n'est connecté à la pompe, le symbole "-" apparait dans cet affichage.

8.2.4 Vitesse



Tolérance : ± 5 %

La vitesse de rotation réelle de la pompe apparait dans cet affichage.

8.2.5 Puissance absorbée et énergie consommée



Tolérance : ± 10 %

Cet affichage indique la puissance réelle absorbée de la pompe. La puissance est affichée en W ou kW.

La puissance consommée par la pompe peut aussi être lue dans cet affichage. La valeur de la puissance consommée est une valeur cumulée depuis la fabrication de la pompe et ne peut pas être remise à zéro.

8.2.6 Heures de fonctionnement



Tolérance : ± 2 %

La valeur des heures de fonctionnement est une valeur cumulée et ne peut pas être remise à zéro.

8.2.7 Etat de lubrification des roulements moteur (uniquement 11-22 kW)



L'affichage indique combien de fois les roulements du moteur ont été lubrifiés et quand il faut les remplacer.

Lorsque les roulements du moteur ont été lubrifiés, confirmer cette action dans le menu INSTALLATION. Voir *8.3.11 Confirmation de lubrification/remplacement des roulements moteur (pompes triphasées uniquement)*. Lorsque la lubrification est confirmée, le chiffre dans l'affichage ci-dessus augmentera d'une unité.

8.2.8 Délai de lubrification des roulements du moteur (uniquement 11-22 kW)



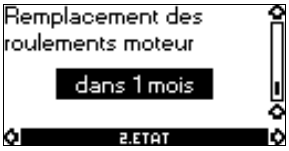
Cet affichage montre le délai de lubrification des roulements du moteur. Le contrôleur surveille le profil de fonctionnement de la pompe et calcule la période entre les lubrifications des roulements. Si le profil de fonctionnement change, le délai entre les lubrifications peut changer en fonction.

Les valeurs affichables sont les suivantes :

- *dans 2 ans*
- *dans 1 an*
- *dans 6 mois*
- *dans 3 mois*
- *dans 1 mois*
- *dans 1 semaine*
- *Maintenant !*

8.2.9 Délai de remplacement des roulements du moteur (pompes triphasées uniquement)

Une fois les roulements du moteur lubrifiés, un nombre imposé de délais stockés dans le contrôleur, l'affichage du paragraphe *8.2.8 Délai de lubrification des roulements du moteur (uniquement 11-22 kW)* sera remplacé par l'affichage ci-dessous.



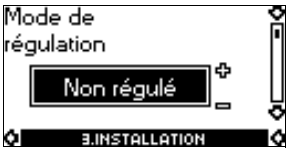
L'affichage indique le délai de remplacement des roulements du moteur. Le contrôleur surveille le profil de fonctionnement de la pompe et calcule la période entre les remplacements des roulements.

Les valeurs affichables sont les suivantes :

- *dans 2 ans*
- *dans 1 an*
- *dans 6 mois*
- *dans 3 mois*
- *dans 1 mois*
- *dans 1 semaine*
- *Maintenant !*

8.3 Menu INSTALLATION

8.3.1 Mode de régulation



Sélectionner l'un des modes de régulation suivants (voir fig. 24) :

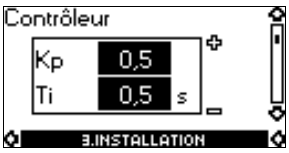
- *Régulé*
- ***Non régulé***.

Comment régler la performance souhaitée, voir paragraphe *8.1.1 Point de consigne*.

Nota Si la pompe est connecté à un bus, le mode de régulation ne peut pas être sélectionné via le R100. Voir paragraphe *13. Signal Bus*.

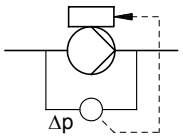
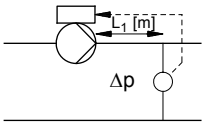
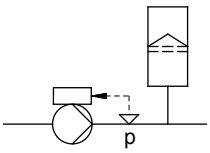
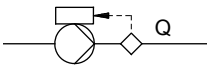
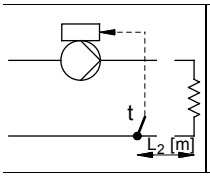
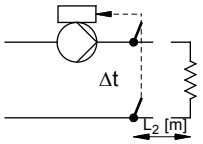
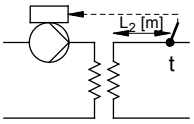
8.3.2 Contrôleur

Les pompes électroniques ont un réglage du gain (K_p) et du temps d'intégration (T_i) par défaut. Cependant, si le réglage usine par défaut n'est pas le réglage optimum, le gain et le temps d'intégration peuvent être modifiées dans l'écran ci-dessous.



- Le gain (K_p) peut être réglé entre *0,1* et *20*.
- Le temps d'intégration (T_i) peut être réglé entre *0,1* et *3600 s*. Si *3600 s* est sélectionné, le contrôleur fonctionnera comme un contrôleur P.
- Par ailleurs, il est possible de régler le contrôleur en régulation inverse. Le point de consigne augmente et la vitesse de rotation diminue. En cas de régulation inverse, le gain (K_p) doit être réglé entre *-0,1* et *-20*.

Le tableau ci-dessous indique les réglages du contrôleur recommandés :

Système/application	K_p		T_i
	Système de chauffage[1)]	Système de refroidissement[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m : **0,5** L_1 > 5 m : 3 L_1 > 10 m : 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	10 + 5L_2
	**0,5**		10 + 5L_2
	**0,5**	- 0,5	30 + 5L_2

1. Les systèmes de chauffage sont des systèmes dans lesquels une augmentation des performances de la pompe entraîne une augmentation de la température au capteur.
2. Les systèmes de refroidissement ou climatisation sont des systèmes dans lesquels une augmentation des performances de la pompe entraîne une baisse de la température au capteur.

L_1 = Distance en [m] entre la pompe et le capteur.

L_2 = Distance en [m] entre l'échangeur de chaleur et le capteur.

Comment régler le contrôleur PI

Dans la plupart des applications, le réglage en usine des constantes K_p and T_i du contrôleur assure un fonctionnement optimal de la pompe. Cependant, dans certaines applications, un changement de réglage peut être nécessaire.

Procéder comme suit :

1. Augmenter la valeur du gain (K_p) jusqu'à ce que le moteur devienne instable. L'instabilité est visible lorsque la valeur mesurée commence à fluctuer. De plus, l'instabilité est audible puisque le moteur commence à vibrer de haut en bas. Certains systèmes, comme les régulations de température, sont lents à réagir. Plusieurs minutes peuvent donc s'écouler avant que le moteur devienne instable.
2. Régler le gain (K_p) pour diminuer de moitié la valeur qui rend le moteur instable. C'est le réglage correct du gain.
3. Réduire le temps d'intégration (T_i) jusqu'à ce que le moteur devienne instable.
4. Régler le temps d'intégration (T_i) pour doubler la valeur qui rend le moteur instable. C'est le réglage correct du temps d'intégration.

Règles générales :

- Si le contrôleur réagit trop lentement, augmenter K_p.
- Si le contrôleur est instable, amortir le système en réduisant K_p ou augmentant T_i.

8.3.3 Point de consigne externe



L'entrée du signal du point de consigne externe peut être réglée sur différents types de signal.

Sélectionner l'un des signaux suivants :

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Non active***.

Si *Non active* est sélectionné, le réglage du point de consigne au moyen du R100 ou sur le panneau de commande sera appliqué.

Si l'un des types de signal est sélectionné, le point de consigne réel est influencé par le signal connecté à l'entrée du point de consigne externe, voir *12. Signal externe du point de consigne*.

8.3.4 Relais de signal

Les pompes jusqu'à 7,5 kW ont un relais de signal. Le réglage par défaut du relais est *Défaut*.

Les pompes 11-22 kW ont deux relais de signal. Le relais de signal 1 est réglé par défaut sur *Alarme* et le relais de signal 2 sur *Avertissement*.

Dans l'un des affichages ci-dessous, sélectionner dans quelle situation le relais de signal doit être activé.

Jusqu'à 7,5 kW



- *Prêt*
- ***Défaut***
- *Fonctionnement*
- *Pompe en marche* (pompes triphasées uniquement, jusqu'à 7,5 kW)
- *Avertissement* (pompes triphasées uniquement jusqu'à 7,5 kW).

11-22 kW



- *Prêt*
- ***Alarme***
- *Fonctionnement*
- *Pompe en marche*
- *Avertissement*
- *Lubrifier.*

11-22 kW



- *Prêt*
- *Alarme*
- *Fonctionnement*
- *Pompe en marche*
- ***Avertissement***
- *Lubrifier.*

Nota Défaut et Alarme couvre les défauts entraînant une alarme. Avertissement couvre les défauts entraînant un avertissement. Relubrifier couvre uniquement ce cas individuel. Pour distinguer alarme et avertissement, voir paragraphe *8.1.3 Indications de défaut*.

Pour plus d'informations, voir paragraphe *15. Voyants d'indication et relais de signal*.

8.3.5 Touches de la pompe



Les touches ⊛ et ⊛ situées sur le panneau de commande peuvent être réglées sur :

- ***Actives***
- *Non actives.*

Lorsque réglées sur *Non actives* (vérrouillées), les touches ne sont pas actives. Régler les touches sur *Non actives* si la pompe doit être contrôlée via un système de régulation externe.

8.3.6 Numéro de la pompe



Un numéro compris entre 1 et 64 peut être attribué à la pompe. Dans le cas d'une communication bus, un numéro doit être attribué à chaque pompe.

8.3.7 Entrée numérique



L'entrée numérique de la pompe (borne 1, fig. 4, 8 ou 14) peut être réglée sur plusieurs fonctions différentes.

Sélectionner l'une des fonctions suivantes :

- ***Min.*** (courbe mini)
- *Max.* (courbe maxi).

La fonction sélectionnée est activée en fermant le contact entre les bornes 1 et 9. Voir figs. 4, 8 et 14.

Voir aussi paragraphe *11.2 Entrée numérique*.

Min. **:**
Lorsque l'entrée est activée, la pompe fonctionne selon la courbe mini.

Max. **:**
Lorsque l'entrée est activée, la pompe fonctionne selon la courbe maxi.

8.3.8 Capteur



Le réglage du capteur est uniquement valable en cas de fonctionnement régulé.

Sélectionner l'une des valeurs suivantes :

- Signal de sortie du capteur
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Unité de mesure du capteur :
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, t/m, °C, °F, %
- Plage de mesure du capteur.

8.3.9 Plage de fonctionnement



Comment régler la plage de fonctionnement :

- Régler la courbe mini dans la plage s'échelonnant de la courbe maxi à 12 % de la performance maxi. La pompe a été pré-réglée en usine à 24 % de la performance maxi.
- Régler la courbe maxi dans la plage s'échelonnant de la performance maxi (100 %) à la courbe mini.

La zone située entre les courbes mini et maxi est la plage de fonctionnement.

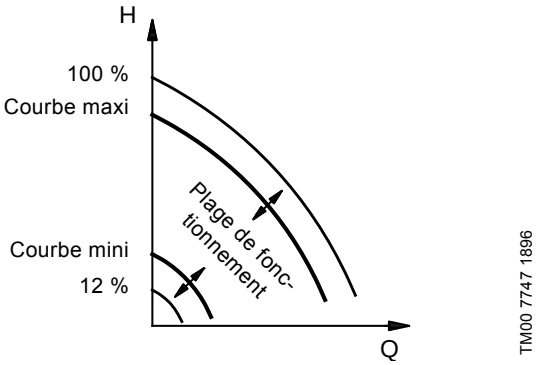


Fig. 33 Réglage des courbes mini et maxi en % de la performance maxi

8.3.10 Contrôle des roulements moteur (pompes triphasées uniquement)



La fonction contrôle des roulements moteur peut être réglée sur ces valeurs :

- ***Active***
- *Non active.*

Lorsque la fonction est réglée sur *Active* un compteur dans le contrôleur commence à compter le "kilométrage" des roulements. Voir paragraphe *8.2.7 Etat de lubrification des roulements moteur (uniquement 11-22 kW)*.

Nota

Le compteur continuera à compter même si la fonction est commutée sur Non active, mais aucun avertissement ne sera pas donné lorsqu'il faut lubrifier.

Lorsque la fonction est de nouveau commutée sur Active, le "kilométrage" cumulé sera toujours utilisé pour calculer le délai de lubrification.

8.3.11 Confirmation de lubrification/remplacement des roulements moteur (pompes triphasées uniquement)



Cette fonction peut être réglée sur :

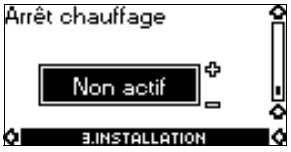
- *Lubrifiés* (11-22 kW uniquement)
- *Remplacés*
- ***Ne rien faire***.

Lorsque la fonction de surveillance des roulements est réglée sur *Actif,* le contrôleur donnera un avertissement lorsque les roulements du moteur devront être lubrifiés ou remplacés.
Voir paragraphe *8.1.3 Indications de défaut*.

Lorsque les roulements du moteur ont été lubrifiées ou remplacés, confirmer cette action dans l'affichage ci-dessus en appuyant sur "OK".

Nota Lubrifiés ne peut pas être sélectionné pendant un laps de temps après confirmation de la lubrification.

8.3.12 Arrêt chauffage (pompes triphasées uniquement)



La fonction arrêt chauffage peut être réglée sur :

- *Actif*
- ***Non actif***.

Lorsque la fonction est réglée sur *Active*, une tension faible sera appliquée dans les enroulements du moteur. La tension appliquée assure la transmission d'une chaleur suffisante afin d'éviter la condensation dans le moteur.

9. Réglage au moyen du PC Tool E-products

Des réglages spéciaux différents des réglages disponibles via le R100 nécessitent l'utilisation du PC Tool E-products. Ceci nécessite l'assistance d'un technicien ou ingénieur de Grundfos. Contacter Grundfos pour plus d'informations.

10. Priorité des réglages

La priorité des réglages dépend de deux facteurs :

1. la source de contrôle
2. les réglages.

1. Source de contrôle

- Panneau de commande
- R100
- Signaux externes (signal du point de consigne externe, entrées digitales, etc.)
- Communication à partir d'un autre système de contrôle via bus

2. Réglages

- Mode de fonctionnement *Arrêt*
- Mode de fonctionnement *Max* (Courbe maxi)
- Mode de fonctionnement *Min* (Courbe mini)
- Réglage du point de consigne.

Une pompe électronique peut être contrôlée par différentes sources de contrôle en même temps, et chacune de ces sources peut être réglée différemment. Par conséquent, il est nécessaire de régler un ordre de priorité des sources de contrôle et des réglages.

Nota Si deux réglages ou plus sont activés en même temps, la pompe fonctionnera selon la fonction la plus prioritaire.

Priorité des réglages sans communication bus

Priorité	Panneau de commande ou R100	Signaux externes
1	Arrêt	
2	Max.	
3		Arrêt
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Réglage du point de consigne	Réglage du point de consigne

Exemple : Si la pompe électronique a été réglée sur le mode de fonctionnement *Max* (fréquence maxi) via un signal externe, comme l'entrée numérique, le panneau de commande ou le R100 peut uniquement réglé la pompe sur le mode de fonctionnement *Arrêt*.

Priorité des réglages avec communication bus

Priorité	Panneau de commande ou R100	Signaux externes	Communication Bus
1	Arrêt		
2	Max.		
3		Arrêt	Arrêt
4			Max.
5			Min.
6			Réglage du point de consigne

Exemple : Si la pompe électronique fonctionne selon le point de consigne sélectionné via communication Bus, le panneau de commande ou le R100 peuvent régler la pompe sur les modes de fonctionnement *Arrêt* ou *Max*, et le signal externe peut uniquement régler la pompe sur le mode de fonctionnement *Arrêt*.

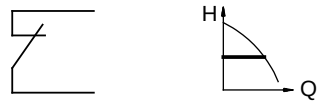
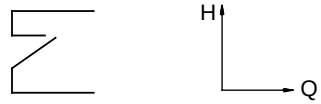
11. Signaux externes de marche forcée

La pompe dispose d'entrées de signaux externes pour ces fonctions de marche forcée :

- Marche/arrêt de la pompe
- Fonction numérique.

11.1 Entrée Marche/arrêt

Schéma fonctionnel : Entrée Marche/arrêt :

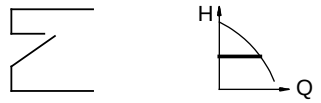
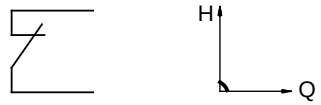
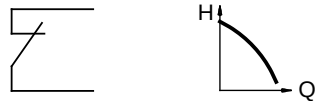
Marche/arrêt (bornes 2 et 3)	
	**Régime normal**
	**Arrêt**

11.2 Entrée numérique

Au moyen du R100, l'une des fonctions suivantes peut être sélectionnée pour l'entrée numérique :

- *Régime normal*
- *Courbe mini*
- *Courbe maxi.*

Schéma fonctionnel : Entrée pour fonction numérique :

Fonction numérique (bornes 1 et 9)	
	**Régime normal**
	**Courbe mini**
	**Courbe maxi**

12. Signal externe du point de consigne

Le point de consigne peut être réglé à distance en connectant un émetteur de signal analogue pour l'entrée du signal du point de consigne (borne 4).

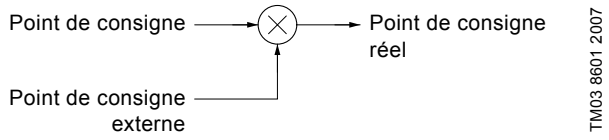


Fig. 34 Le point de consigne réel est le produit (multiplication) du point de consigne par le point de consigne externe

Sélectionner le signal externe réel, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* via le R100, voir paragraphe *8.3.3 Point de consigne externe*.

Si le mode de fonctionnement **non régulé** est sélectionné au moyen du R100, la pompe peut être régulée par n'importe quel contrôleur.

En mode de fonctionnement **régulé**, le point de consigne peut être réglé de façon externe du capteur$_{min}$ au point de consigne réglé ou au moyen du R100.

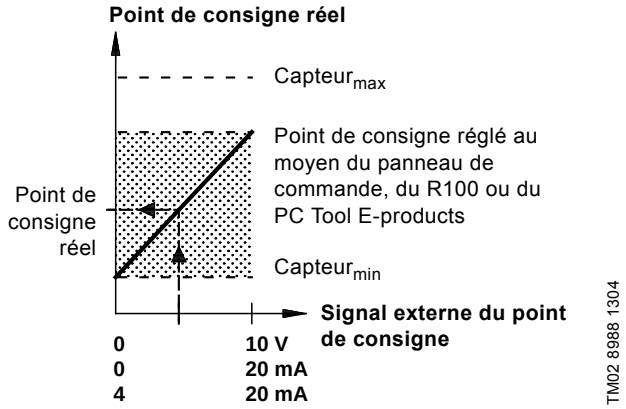


Fig. 35 Relation entre le point de consigne réel et le signal externe du point de consigne en mode de fonctionnement régulé

Exemple : Pour une valeur du capteur$_{min}$ de 0 m, un point de consigne réglé sur 20 m et un point de consigne externe à 80 %, le point de consigne réel est calculé comme ceci :

$H_{réelle}$ = ($H_{réglée}$ - H_{min}) x $\%_{point\ de\ consigne\ externe}$ + H_{min}
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

En mode de fonctionnement **non régulé**, le point de consigne peut être réglé de façon externe dans la plage s'échelonnant de la courbe mini au point de consigne réglé sur la pompe ou au moyen du R100.

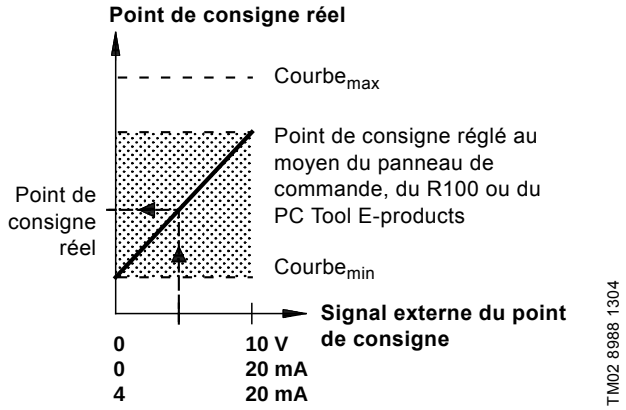


Fig. 36 Relation entre le point de consigne réel et le signal externe du point de consigne en mode de régulation en boucle ouverte

13. Signal Bus

La pompe permet une communication en série via une entrée RS-485. La communication est effectuée selon le protocole Bus Grundfos, protocole GENIbus, et permet la connexion à un système GTC ou à un autre système de commande externe.

Via le signal Bus, il est possible de régler à distance les paramètres de fonctionnement de la pompe comme le point de consigne, le mode de fonctionnement, etc. En même temps, le pompe peut fournir des informations d'état sur les paramètres importants tels que la valeur réelle du paramètre de régulation, la puissance absorbée, les indications de défaut, etc.

Contacter Grundfos pour plus de détails.

Nota Si un signal Bus est utilisé, le nombre de réglages disponibles via le R100 sera réduit.

14. Autres standards Bus

Grundfos propose différentes solutions Bus avec une communication en accord avec d'autres standards.

Contacter Grundfos pour plus de détails.

15. Voyants d'indication et relais de signal

La condition de fonctionnement de la pompe est indiquée par les voyants d'indication vert et rouge situés sur la panneau de commande de la pompe et à l'intérieur de la boîte à bornes. Voir figs. 37 et 38.

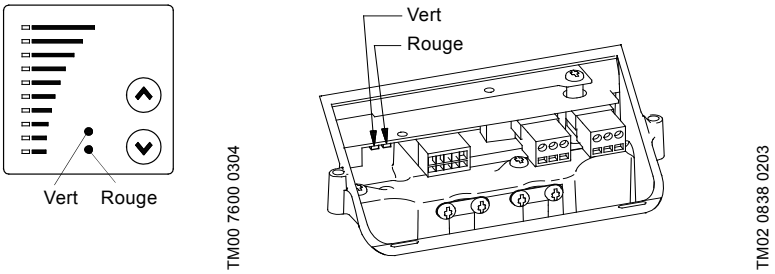


Fig. 37 Position des voyants d'indication sur les pompes monophasées

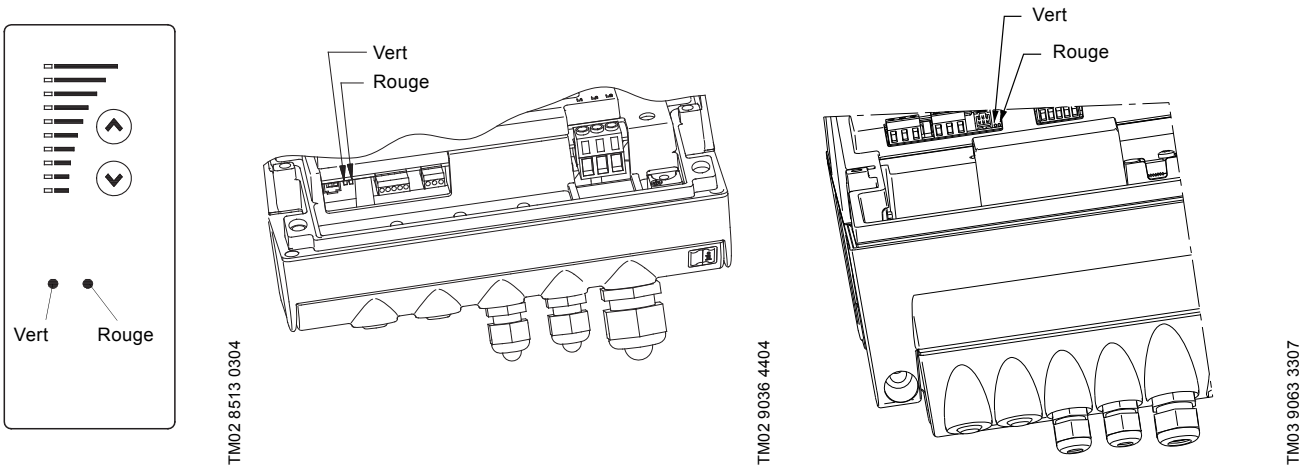
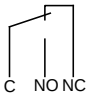
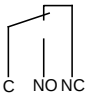
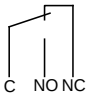
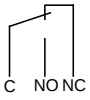
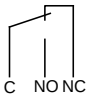
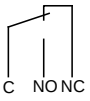
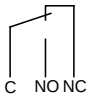


Fig. 38 Position des voyants d'indication des pompes triphasées

Par ailleurs, la pompe dispose d'une sortie de signal libre de potentiel via un relais interne.

Pour les valeurs de sortie du relais de signal, voir paragraphe *8.3.4 Relais de signal*.

Les fonctions des deux voyants et du relais de signal sont indiqués de la même manière que dans le tableau suivant :

Voyants d'indication		Relais signal activé pendant :				
Défaut (rouge)	**Fonctionnement (vert)**	**Défaut/Alarme, Avertissement et Lubrifier**	**En fonctionnement**	**Prêt**	**Pompe en marche**	**Description**
Eteint	Eteint					L'alimentation électrique a été coupée.
Eteint	Allumé en permanence					La pompe fonctionne
Eteint	Clignote					La pompe a été réglée sur Arrêt.
Allumé en permanence	Eteint					La pompe s'est arrêtée à cause d'un(e) *Défaut/Alarme* ou fonctionne avec une indication *Avertissement* ou *Lubrifier*. Si la pompe a été arrêtée, un redémarrage sera tenté (il peut être nécessaire de redémarrer la pompe en annulant l'indication *Défaut*).
Allumé en permanence	Allumé en permanence					La pompe fonctionne, mais elle a ou a eu un(e) *Défaut/Alarme* permettant à la pompe de continuer à fonctionner ou elle fonctionne avec une indication *Avertissement* ou *Lubrifier*. Si la cause est "signal du capteur hors plage de signal", la pompe continue à fonctionner selon la courbe maxi et l'indication de défaut ne peut pas être annulée tant que le signal n'est pas compris dans la plage de signal. Si la cause est "signal du point de consignes hors plage de signal", la pompe continue à fonctionner selon la courbe mini et l'indication de défaut ne peut pas être annulée tant que le signal n'est pas compris dans la plage de signal.
Allumé en permanence	Clignote					La pompe a été réglée sur Arrêt, mais a été arrêtée à cause d'un *Défaut*.

Annulation des indications de défauts

Une indication de défaut peut être annulée de l'une des manières suivantes :

- En appuyant brièvement sur la touche ⓐ ou ⓑ de la pompe. Ceci ne changera pas le réglage de la pompe. Une indication de défaut ne peut pas être annulée au moyen de ⓐ ou ⓑ si les touches ont été verrouillées.
- En coupant l'alimentation électrique jusqu'à ce que les voyants d'indication soient éteints.
- En démarrant/arrêtant l'entrée externe de marche/arrêt.
- En utilisant le R100, voir paragraphe *8.1.3 Indications de défaut*.

Lorsque le R100 communique avec la pompe, le voyant d'indication rouge clignote rapidement.

16. Résistance d'isolement

Jusqu'à 7,5 kW

Précautions

La mesure de la résistance de l'isolement des enroulements du moteur ou d'une installation incorporant des pompes électroniques n'est pas autorisée dans la mesure où les composants électroniques intégrés peuvent être endommagés.

11-22 kW

Précautions

La mesure de la résistance de l'isolement d'une installation incorporant des pompes électroniques n'est pas autorisée dans la mesure où les composants électroniques intégrés peuvent être endommagés.

Les conducteurs moteur peuvent être déconnectés séparément et la résistance d'isolement des roulements moteur peut-être testée.

17. Fonctionnement de secours (uniquement 11-22 kW)

Avertissement

Ne jamais faire de branchements dans la boîte à bornes de la pompe tant que tous les circuits d'alimentation électrique n'ont pas été éteints depuis au moins 5 minutes.

Il est à noter que le relais de signal peut être connecté à une alimentation externe pour rester connecté en cas d'interruption de l'alimentation électrique.

Si la pompe s'est arrêtée et ne redémarre pas après plusieurs essais, le problème peut venir d'un mauvais convertisseur de fréquences. Dans ce cas, il est possible d'établir un fonctionnement de secours de la pompe.

Mais avant de passer en fonctionnement de secours, il est conseillé de vérifier ces points :

- vérifier que l'alimentation réseau fonctionne
- vérifier que les signaux de fonctionnement sont actifs (signaux marche/arrêt)
- vérifier que toutes les alarmes ont été remises à zéro
- faire un test de résistance sur les roulements du moteur (déconnecter les conducteurs moteurs de la boîte à bornes).

Si la pompe ne démarre toujours pas, le problème vient du convertisseur de fréquences.

Pour établir un fonctionnement de secours, procéder comme suit :

1. Déconnecter les trois conducteurs principaux L1, L2, L3 de la boîte à bornes, mais laisser le(s) conducteur(s) de protection à la terre en position sur la(les) borne(s) PE.

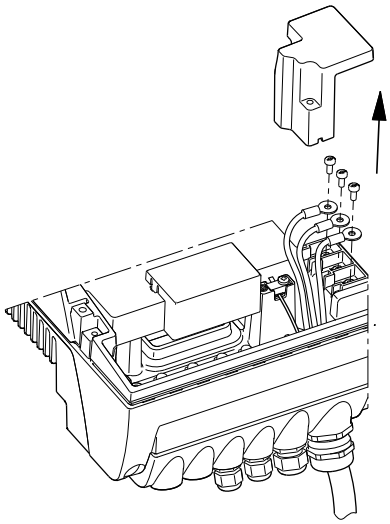


Fig. 39 Déconnexion des conducteurs principaux

2. Déconnecter les conducteurs moteur, U/W1, V/U1, W/V1, de la boite à bornes.

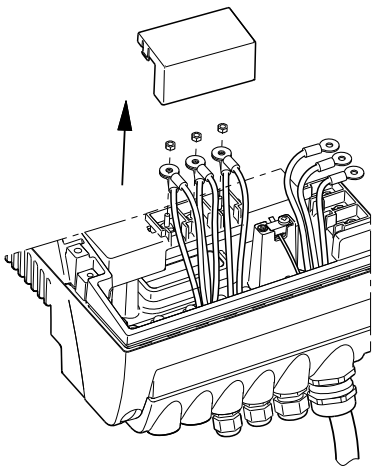


Fig. 40 Déconnexion des conducteurs d'alimentation moteur

3. Connecter les conducteurs comme indiqué à la fig. 41.

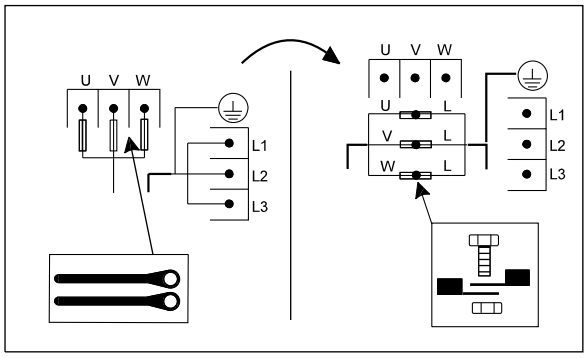


Fig. 41 Comment commuter une pompe électronique d'un fonctionnement normal à un fonctionnement de secours

Utiliser les vis des bornes principales d'alimentation et les écrous des bornes moteur.

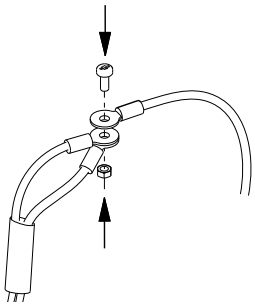


Fig. 42 Connexion des conducteurs

4. Isoler les trois conducteurs les uns des autres au moyen d'un ruban isolant ou d'un produit similaire.

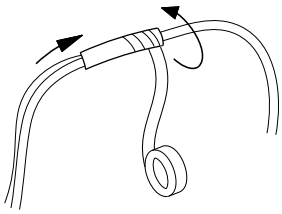


Fig. 43 Isolation des conducteurs

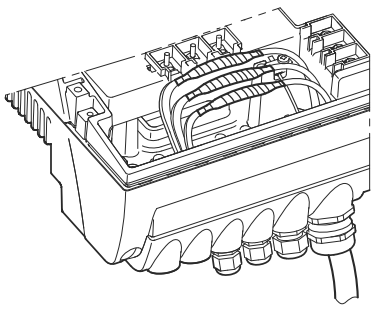


Fig. 44 Conducteurs isolés

Avertissement

Ne pas "by-passer" le convertisseur de fréquences en connectant les conducteurs d'alimentation aux bornes U, V et W.

Ceci peut être dangereux puisque le potentiel haute tension des câbles électriques peut être transféré aux composants accessibles dans la boîte à bornes.

Précautions Vérifier le sens de rotation lors du démarrage après avoir commuté sur un fonctionnement de secours.

18. Maintenance et entretien

18.1 Nettoyage du moteur

Garder les ailettes et le capot moteur propres pour permettre un bon refroidissement du moteur et des composants électroniques.

18.2 Lubrication des roulements du moteur

Pompes jusqu'à 7,5 kW.

Les roulements du moteur sont de type fermés et graissés à vie. Les roulements ne peuvent pas être lubrifiés.

Pompes 11-22 kW

Les roulements du moteur sont de type ouverts et doivent être lubrifiés régulièrement.
Les roulements du moteur sont pré-lubrifiés à la livraison. La fonction de surveillance intégrée des roulements donne un avertissement sur le R100 lorsque les roulements du moteurs doivent être lubrifiés.

Nota Avant de procéder à la lubrification, retirer le bouchon supérieur dans la bride moteur et le bouchon du couvercle du roulement afin d'assurer l'évacuation de l'excès de graisse ancienne.

Taille	Quantité de graisse [ml]	
	En bout d'arbre (DE)	Pas en bout d'arbre (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Lors de la première lubrification, utiliser une double quantité de graisse puisque le canal est toujours vide.

Le type de graisse recommandé est un lubrifiant à base de polycarbamide.

18.3 Remplacement des roulements moteur

Les moteurs triphasés sont équipées d'une fonction de surveillance des roulements qui donne un avertissement visible sur le R100 lorsque les roulements moteur doivent être remplacés.

18.4 Remplacement du varistor (uniquement 11-22 kW)

Le varistor protège la pompe contre les phénomènes transitoires de la tension d'alimentation. Si des phénomènes transitoires de tension se produisent, le varistor s'use et doit être remplacé. Plus il y aura de phénomènes transitoires, plus le varistor s'usera rapidement. Lorsque le varistor doit être remplacé, le R100 et le PC Tool E-products donnent un avertissement.

Contacter alors un technicien Grundfos. Contacter Grundfos.

18.5 Kits de maintenance et pièces de rechange

Pour plus d' informations concernant les kits de rechange et les pièces détachées, visiter le site www.Grundfos.com, choisisser un pays et sélectionner le WebCAPS.

19. Caractéristiques techniques - pompes monophasées

19.1 Tension d'alimentation

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Taille de fusible recommandée

Moteurs jusqu'à 1,1 kW : Max. 10 A.

Des fusibles standards rapides ou lents peuvent être utilisés.

19.2 Protection contre la surcharge

La protection contre les surcharges d'un moteur électronique est la même que pour un moteur standard. Par exemple, le moteur électronique peut tenir à 110 % de I_{nom} pendant 1 min.

19.3 Courant de fuite

Courant de fuite à la terre < 3,5 mA.

Les courants de fuite sont mesurés conformément à la norme EN 61800-5-1.

19.4 Entrées/sorties

Marche/arrêt

Contact externe libre de potentiel.
Tension : 5 VDC.
Courant : < 5 mA.
Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Numérique

Contact externe libre de potentiel.
Tension : 5 VDC.
Courant : < 5 mA.
Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signaux du point de consigne

- Potentiomètre
  0-10 VDC, 10 kΩ (via la tension d'alimentation interne).
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 100 m.
- Signal de tension
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.
- Signal d'intensité
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.

Signaux capteur

- Signal de tension
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via la tension d'alimentation interne).
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.
- Signal d'intensité
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.

Alimentations internes de puissance

- Alimentation de puissance de 10 V pour potentiomètre externe :
  Charge maxi : 2,5 mA.
  Court-circuit protégé.
- Alimentation de puissance de 24 V pour les capteurs :
  Charge maxi : 40 mA.
  Court-circuit protégé.

Sortie de relais de signal

Contact de permutation libre de potentiel.
Charge maxi du contact : 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Charge mini du contact : 5 VDC, 10 mA.
Câble blindé : 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Longueur maxi du câble : 500 m.

Entrée Bus

Protocole bus Grundfos, protocole GENIbus, entrée RS-485.
Câble blindé 3 conducteurs : 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Longueur maxi du câble : 500 m.

20. Caractéristiques techniques - pompes triphasées jusqu'à 7,5 kW

20.1 Tension d'alimentation

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Tailles de fusible recommandées

Puissances moteur de 0,55 à 5,5 kW : Max. 16 A.
Puissance moteur 7,5 kW : Max. 32 A.

Des fusibles standards rapides ou lents peuvent être utilisés.

20.2 Protection contre la surcharge

La protection contre les surcharges d'un moteur électronique est la même que pour un moteur standard. Par exemple, le moteur électronique peut tenir à 110 % de I_{nom} pendant 1 min.

20.3 Courant de fuite

Puissance moteur [kW]	Courant de fuite [mA]
0,55 à 3,0 (tension d'alimentation < 460 V)	< 3,5
0,55 à 3,0 (tension d'alimentation > 460 V)	< 5
4,0 à 5,5	< 5
7,5	< 10

Les courants de fuite sont mesurés conformément à la norme EN 61800-5-1.

20.4 Entrées/sortie

Marche/arrêt

Contact externe libre de potentiel.
Tension : 5 VDC.
Courant : < 5 mA.
Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Numérique

Contact externe libre de potentiel.
Tension : 5 VDC.
Courant : < 5 mA.
Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signaux du point de consigne

- Potentiomètre
  0-10 VDC, 10 kΩ (via la tension d'alimentation interne).
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 100 m.
- Signal de tension
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.
- Signal d'intensité
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.

Signaux capteur

- Signal de tension
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via la tension d'alimentation interne).
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.
- Signal d'intensité
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.

Alimentations internes de puissance

- Alimentation de puissance de 10 V pour potentiomètre externe :
  Charge maxi : 2,5 mA.
  Court-circuit protégé.
- Alimentation de puissance de 24 V pour les capteurs :
  Charge maxi : 40 mA.
  Court-circuit protégé.

Sortie de relais de signal

Contact de permutation libre de potentiel.
Charge maxi du contact : 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Charge mini du contact : 5 VDC, 10 mA.
Câble blindé : 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Longueur maxi du câble : 500 m.

Entrée Bus

Protocole bus Grundfos, protocole GENIbus, entrée RS-485.
Câble blindé 3 conducteurs : 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Longueur maxi du câble : 500 m.

21. Caractéristiques techniques - pompes triphasées, 11-22 kW

21.1 Tension d'alimentation

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Tailles de fusible recommandées

Puissance moteur [kW]		Max. [A]
2 pôles	4 pôles	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Des fusibles standards rapides ou lents peuvent être utilisés.

21.2 Protection contre la surcharge

La protection contre les surcharges d'un moteur électronique est la même que pour un moteur standard. Par exemple, le moteur électronique peut tenir à 110 % de I_{nom} pendant 1 min.

21.3 Courant de fuite

Courant de fuite à la terre > 10 mA.

Les courants de fuite sont mesurés conformément à la norme EN 61800-5-1.

21.4 Entrées/sortie

Marche/arrêt

Contact externe libre de potentiel.
Tension : 5 VDC.
Courant : < 5 mA.
Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Numérique

Contact externe libre de potentiel.
Tension : 5 VDC.
Courant : < 5 mA.
Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signaux du point de consigne

- Potentiomètre
  0-10 VDC, 10 kΩ (via la tension d'alimentation interne).
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 100 m.
- Signal de tension
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.
- Signal d'intensité
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.

Signaux capteur

- Signal de tension
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via la tension d'alimentation interne).
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.
- Signal d'intensité
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolérance : + 0 %/- 3 % au signal de tension maxi.
  Câble blindé : 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Longueur maxi du câble : 500 m.

Alimentations internes de puissance

- Alimentation de puissance de 10 V pour potentiomètre externe :
  Charge maxi : 2,5 mA.
  Court-circuit protégé.
- Alimentation de puissance de 24 V pour les capteurs :
  Charge maxi : 40 mA.
  Court-circuit protégé.

Sortie de relais de signal

Contact de permutation libre de potentiel.
Charge maxi du contact : 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Charge mini du contact : 5 VDC, 10 mA.
Câble blindé : 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Longueur maxi du câble : 500 m.

Entrée Bus

Protocole bus Grundfos, protocole GENIbus, entrée RS-485.
Câble blindé 3 conducteurs : 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Longueur maxi du câble : 500 m.

22. Autres caractéristiques techniques

EMC (compatibilité électromagnétique suivant EN 61800-3)

Moteur [kW]		Emission/immunité
2 pôles	4 pôles	
0,12	0,12	**Emission :** Les moteurs peuvent être installés **dans des zones résidentielles** (premier environnement), distribution non réglementée, correspondant à CISPR11, groupe 1, classe B. **Immunité :** Les moteurs remplissent les conditions requises à la fois pour le premier et le second environnement
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Émission :** Les moteurs sont de catégorie C3, correspondant à CISPR11, groupe 2, classe A, et peuvent être installés en **zones industrielles** (second environnement). Équipés d'un filtre EMC Grundfos externe, ces moteurs sont de catégorie C2, correspondant à CISPR11, groupe 1, classe A, et peuvent êtreinstallés en **zones résidentielles** (premier environnement). Avertissement Si les moteurs sont installés en zones résidentielles, des mesures supplémentaires peuvent être requises. Ces moteurs peuvent, en effet, générer des parasites.
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

Puissances moteur 11, 18,5 et 22 kW conformes à la norme EN 61000-3-12, si toutefois la puissance de court-circuit au point d'interface entre l'installation électrique de l'utilisateur et le réseau d'alimentation public est supérieure ou égale aux valeurs indiquées ci-dessous. L'installateur ou l'utilisateur a la responsabilité, après consultation auprès de l'opérateur du réseau d'alimentation, d'assurer, si nécessaire, que le moteur soit branché à une alimentation électrique avec une puissance de court-circuit supérieure ou égale à ces valeurs :

Puissance moteur [kW]	Puissance de court-circuit [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Nota les moteurs 15 kW ne sont pas conformes à la norme EN 61000-3-12.

En installant un filtre harmonique approprié entre le moteur et l'alimentation électrique, le contenu du courant harmonique sera réduit pour les moteurs 11-22 kW. Le moteur 15 kW sera ainsi conforme à la norme EN 61000-3-12.

Immunité :
Les moteurs remplissent les conditions requises à la fois pour le premier et le second environnement.

Contacter Grundfos pour plus d'informations.

Indice de protection

- Pompes monophasées : IP55 (IEC 34-5).
- Pompes triphasées, 0,75 - 7,5 kW : IP55 (IEC 34-5).
- Pompes triphasées, 11-22 kW : IP55 (IEC 34-5).

Classe d'isolation

F (IEC 85).

Température ambiante

Pendant le fonctionnement :

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C sans dératage.

Pendant le transport/stockage :

- de -30 °C à +60 °C (jusqu'à 7,5 kW)
- de -25 °C à +70 °C (11-22 kW).

Humidité relative de l'air

Maximum 95 %.

Niveau de pression sonore

Pompes monophasées :

< 70 dB(A).

Pompes triphasées :

Moteur [kW]	Vitesse indiquée sur la plaque signalétique [min^{-1}]		Niveau de pression sonore [dB(A)]
	2 pôles	4 pôles	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.

Nous nous réservons tout droit de modifications.

Μετάφραση της πρωτότυπης Αγγλικής έκδοσης.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

		Σελίδα
1.	**Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο**	**257**
2.	**Γενικές πληροφορίες**	**257**
3.	**Γενική περιγραφή**	**257**
3.1	Ρυθμίσεις	257
3.2	Δίδυμες αντλίες	258
4.	**Μηχανική εγκατάσταση**	**258**
4.1	Ψύξη κινητήρα	258
4.2	Τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο	258
5.	**Ηλεκτρική σύνδεση**	**258**
5.1	Απαιτήσεις για τα καλώδια	258
5.2	Ηλεκτρική σύνδεση - μονοφασικές αντλίες	258
5.3	Ηλεκτρική σύνδεση - τριφασικές αντλίες μέχρι και 7,5 kW	261
5.4	Ηλεκτρική σύνδεση - τριφασικές αντλίες, 11-22 kW	263
5.5	Καλώδια σήματος	265
5.6	Καλώδιο σύνδεσης bus	266
5.7	Καλώδιο επικοινωνίας για αντλίες TPED	266
6.	**Προγράμματα**	**267**
6.1	Ανασκόπηση των προγραμμάτων	267
6.2	Πρόγραμμα λειτουργίας	267
6.3	Πρόγραμμα ελέγχου	267
6.4	Εργοστασιακή ρύθμιση	268
7.	**Ρύθμιση μέσω του πίνακα χειρισμού**	**268**
7.1	Ρύθμιση επιθυμητού σημείου ρύθμισης	268
7.2	Ρύθμιση σε λειτουργία μέγ. καμπύλης	269
7.3	Ρύθμιση σε ελάχ. καμπύλη λειτουργίας	269
7.4	Εκκίνηση/παύση της αντλίας	269
8.	**Ρύθμιση μέσω του R100**	**269**
8.1	Μενού ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	271
8.2	Μενού ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	272
8.3	Μενού ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	273
9.	**Ρύθμιση μέσω των PC Tool E-products**	**276**
10.	**Προτεραιότητα ρυθμίσεων**	**276**
11.	**Εξωτερικά σήματα ελέγχου**	**277**
11.1	Είσοδος εκκίνησης/διακοπής	277
11.2	Ψηφιακή είσοδος	277
12.	**Εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης**	**277**
13.	**Σήμα bus**	**278**
14.	**Άλλα πρότυπα bus**	**278**
15.	**Ενδεικτικές λυχνίες και ρελέ σήματος**	**278**
16.	**Αντίσταση μόνωσης**	**279**
17.	**Λειτουργία έκτακτης ανάγκης (μόνο 11-22 kW)**	**280**
18.	**Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη**	**281**
18.1	Καθαρισμός του κινητήρα	281
18.2	Επαναλίπανση των εδράνων του κινητήρα	281
18.3	Αντικατάσταση εδράνων κινητήρα	281
18.4	Αντικατάσταση βαρίστορ (μόνο 11-22 kW)	281
18.5	Ανταλλακτικά σέρβις και σετ ανταλλακτικών	281
19.	**Τεχνικά χαρακτηριστικά - μονοφασικές αντλίες**	**282**
19.1	Τάση τροφοδοσίας	282
19.2	Προστασία κατά της υπερφόρτωσης	282
19.3	Ρεύμα διαρροής	282
19.4	Είσοδοι/έξοδοι	282
20.	**Τεχνικά χαρακτηριστικά - τριφασικές αντλίες μέχρι και 7,5 kW**	**282**
20.1	Τάση τροφοδοσίας	282
20.2	Προστασία κατά της υπερφόρτωσης	282
20.3	Ρεύμα διαρροής	282
20.4	Είσοδοι/έξοδος	282
21.	**Τεχνικά χαρακτηριστικά - τριφασικές αντλίες, 11-22 kW**	**283**
21.1	Τάση τροφοδοσίας	283
21.2	Προστασία κατά της υπερφόρτωσης	283
21.3	Ρεύμα διαρροής	283
21.4	Είσοδοι/έξοδος	283
22.	**Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά**	**284**
23.	**Απόρριψη**	**285**



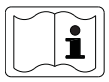
Προειδοποίηση

Πριν την εγκατάσταση, διαβάστε τις παρούσες οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας. Λειτουργία και εγκατάσταση πρέπει να συμφωνούν με τους τοπικούς κανονισμούς και τους παραδεκτούς κανόνες καλής χρήσης.

1. Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο παρόν έντυπο



Προειδοποίηση



Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να καταλήξει σε τραυματισμό!



Προειδοποίηση

Η επιφάνεια του προϊόντος μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα ή τραυματισμούς!

Προσοχή — Η μη συμμόρφωση με αυτές τις οδηγίες ασφαλείας μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία ή βλάβη του προϊόντος!

Σημείωση — Σημειώσεις ή οδηγίες που καθιστούν τη δουλειά ευκολότερη και εξασφαλίζουν ασφαλή λειτουργία.

2. Γενικές πληροφορίες

Οι παρούσες οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας αποτελούν συμπλήρωμα των οδηγιών εγκατάστασης και λειτουργίας για τις αντίστοιχες τυποποιημένες αντλίες TP, TPD, NK, NKG και NB, NBG. Για οδηγίες που δεν αναφέρονται ειδικά εδώ, παρακαλώ βλέπε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας για την τυποποιημένη αντλία.

3. Γενική περιγραφή

Οι αντλίες Grundfos E έχουν τυποποιημένους κινητήρες με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας. Οι αντλίες είναι για μονοφασική και τριφασική σύνδεση δικτύου.

Οι αντλίες διαθέτουν έναν ενσωματωμένο πίνακα χειρισμού PI και μπορούν να ρυθμιστούν για έναν εξωτερικό αισθητήρα που θα διευκολύνει τον έλεγχο των παρακάτω παραμέτρων:

- πίεση
- διαφορική πίεση
- θερμοκρασία
- διαφορική θερμοκρασία
- παροχή.

Από το εργοστάσιο, οι αντλίες είναι ρυθμισμένες σε μη ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου. Ο πίνακας χειρισμού PI μπορεί να ενεργοποιηθεί μέσω του R100.
Οι αντλίες χρησιμοποιούνται συνήθως ως κυκλοφορητές σε μεγάλα συστήματα θέρμανσης ή ψύξης νερού με μεταβλητές ανάγκες.

3.1 Ρυθμίσεις

Το επιθυμητό σημείο ρύθμισης μπορεί να ρυθμιστεί με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

- απευθείας από τον πίνακα χειρισμού της αντλίας
- μέσω μίας εισόδου για εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης
- μέσω του ασύρματου τηλεχειριστηρίου R100 της Grundfos.

Όλες οι άλλες ρυθμίσεις μπορούν να γίνουν μέσω του R100. Σημαντικές παράμετροι, όπως η τρέχουσα τιμή της παραμέτρου ελέγχου, της κατανάλωσης ισχύος κ.λπ, μπορούν να αναγνωστούν μέσω του R100.

3.2 Δίδυμες αντλίες

Οι δίδυμες αντλίες δεν χρειάζονται εξωτερικό ελεγκτή.

4. Μηχανική εγκατάσταση

Σημείωση Για να ισχύει η έγκριση UL/cURus, ακολουθήστε τις επιπλέον διαδικασίες εγκατάστασης στη σελίδα 818.

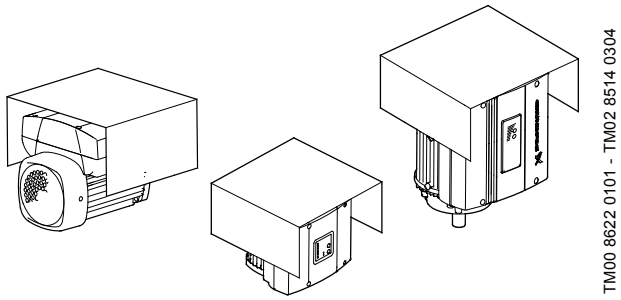
4.1 Ψύξη κινητήρα

Για να εξασφαλίσετε την επαρκή ψύξη του κινητήρα και των ηλεκτρονικών, τηρήστε τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει διαθέσιμος επαρκής αέρας ψύξης.
- Διατηρήστε τη θερμοκρασία του αέρα ψύξης κάτω των 40 °C.
- Διατηρήστε τα πτερύγια ψύξης και τον ανεμιστήρα καθαρά.

4.2 Τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο

Όταν τοποθετείται σε εξωτερικό χώρο, η αντλία πρέπει να διαθέτει ένα κατάλληλο σκέπαστρο ώστε να αποφεύγεται η συμπύκνωση υδρατμών στα ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Βλέπε σχήμα 1.



Σχ. 1 Παραδείγματα σκέπαστρων

Βγάλτε το πώμα αποστράγγισης που έχει κατεύθυνση προς τα κάτω για να αποφύγετε τη συγκέντρωση υγρασίας και νερού στο εσωτερικό του κινητήρα.

Οι αντλίες που είναι συναρμολογημένες κατακόρυφα είναι IP55 μετά την αφαίρεση του πώματος αποστράγγισης. Οι αντλίες που είναι συναρμολογημένες οριζόντια αλλάζουν κατηγορία προστασίας σε IP54.

5. Ηλεκτρική σύνδεση

Για πληροφορίες σχετικά με την ηλεκτρική σύνδεση των αντλιών E, βλέπε τις παρακάτω σελίδες:

5.2 Ηλεκτρική σύνδεση - μονοφασικές αντλίες, σελίδα 258

5.3 Ηλεκτρική σύνδεση - τριφασικές αντλίες μέχρι και 7,5 kW, σελίδα 261

5.4 Ηλεκτρική σύνδεση - τριφασικές αντλίες, 11-22 kW, σελίδα 263.

5.1 Απαιτήσεις για τα καλώδια

5.1.1 Μέγεθος καλωδίου

Μονοφασική παροχή

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Τριφασική παροχή

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Αγωγοί

Τύπος

Πολύκλωνοι χάλκινοι αγωγοί μόνο.

Ονομαστική θερμοκρασία

Ονομαστική θερμοκρασία για τη μόνωση των αγωγών: 60 °C (140 °F) .

Ονομαστική θερμοκρασία για το εξωτερικό περίβλημα των καλωδίων: 75 °C (167 °F).

5.2 Ηλεκτρική σύνδεση - μονοφασικές αντλίες

Προειδοποίηση

Ο χρήστης ή ο εγκαταστάτης είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση της σωστής γείωσης και την προστασία σύμφωνα με τα ισχύοντα εθνικά και τοπικά πρότυπα. Όλες οι εργασίες πρέπει να διεξάγονται από ειδικευμένο προσωπικό.

Προειδοποίηση

Μην πραγματοποιείτε ποτέ οποιουδήποτε είδους συνδέσεις στο ακροκιβώτιο της αντλίας εκτός αν όλα κυκλώματα παροχής ηλεκτρικού έχουν παραμείνει κλειστά για 5 λεπτά τουλάχιστον.

Λάβετε υπόψη σας, παραδείγματος χάρη, ότι το ρελέ σήματος μπορεί να είναι συνδεδεμένο με μία εξωτερική πηγή παροχής, η οποία να είναι ακόμη συνδεδεμένη όταν αποσυνδεθεί η παροχή δικτύου.

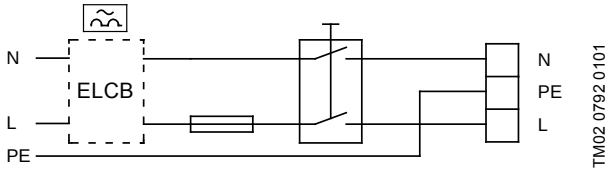
Η παραπάνω προειδοποίηση υποδεικνύεται στο ακροκιβώτιο του κινητήρα με αυτήν την κίτρινη ετικέτα.

Προειδοποίηση

Η επιφάνεια του ακροκιβωτίου μπορεί να υπερβεί τους 70 °C όταν η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία.

5.2.1 Προετοιμασία

Πριν συνδέσετε την αντλία-E στο δίκτυο, λάβετε υπόψη σας τα θέματα που απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα.



Σχ. 2 Αντλία συνδεδεμένη στο δίκτυο με διακόπτη δικτύου, εφεδρική ασφάλεια, επιπλέον προστασία και προστατευτική γείωση

5.2.2 Προστασία κατά της ηλεκτροπληξίας - έμμεση επαφή

Προειδοποίηση

Η αντλία πρέπει να είναι γειωμένη και να διαθέτει προστασία κατά της έμμεσης επαφής σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς.

Τα προστατευτικά καλώδια γείωσης πρέπει πάντα να διαθέτουν μία κίτρινη/πράσινη (PE) ή κίτρινη/πράσινη/μπλε (PEN) χρωματική σήμανση.

5.2.3 Εφεδρικές ασφάλειες

Σχετικά με τα συνιστώμενα μεγέθη ασφαλειών, βλέπε υποκεφάλαιο *19.1 Τάση τροφοδοσίας*.

5.2.4 Επιπλέον προστασία

Εάν η αντλία είναι συνδεδεμένη σε μία ηλεκτρική εγκατάσταση όπου χρησιμοποιείται ένα ρελέ διαρροής (ELCB) ως επιπλέον προστασία, το ρελέ κυκλώματος πρέπει να είναι τύπου που θα σημαίνεται με το ακόλουθο σύμβολο:

ELCB

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το συνολικό ρεύμα διαρροής όλου του ηλεκτρικού εξοπλισμού στην εγκατάσταση.

Το ρεύμα διαρροής του κινητήρα σε κανονική λειτουργία μπορεί να βρεθεί στο υποκεφάλαιο *19.3 Ρεύμα διαρροής*.

Κατά την εκκίνηση και σε ασύμμετρα συστήματα παροχής, το ρεύμα διαρροής μπορεί να είναι υψηλότερο από το κανονικό και μπορεί να προκαλέσει τη διακοπή του ELCB.

5.2.5 Προστασία κινητήρα

Η αντλία δεν χρειάζεται εξωτερική προστασία κινητήρα. Ο κινητήρας διαθέτει ενσωματωμένη θερμική προστασία κατά της βραδείας υπερφόρτωσης και του μπλοκαρίσματος (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Προστασία κατά των στιγμιαίων αιχμών τάσης του δικτύου

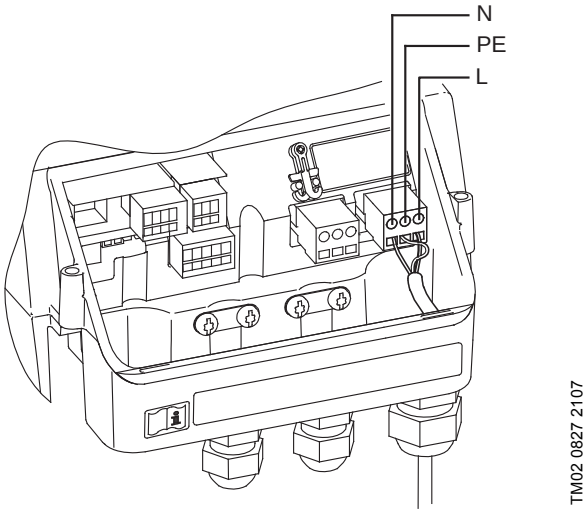
Η αντλία προστατεύεται από στιγμιαίες αιχμές τάσης με ενσωματωμένα βαρίστορς μεταξύ φάσης-ουδετέρου και φάσης-γείωσης.

5.2.7 Τάση τροφοδοσίας και δικτύου

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Η τάση τροφοδοσίας και η συχνότητα αναφέρονται στην πινακίδα της αντλίας. Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας είναι κατάλληλος για την ηλεκτρική παροχή που υπάρχει στο χώρο εγκατάστασης.

Τα καλώδια στο ακροκιβώτιο πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο κοντά. Από αυτόν τον κανόνα εξαιρείται ο προστατευτικός αγωγός γείωσης, ο οποίος πρέπει να είναι τόσο μακρύς που θα είναι ο τελευταίος που θα αποσυνδέεται σε περίπτωση που το καλώδιο τραβηχτεί κατά λάθος από την είσοδο του καλωδίου.



Σχ. 3 Σύνδεση δικτύου

Δακτύλιοι στεγανότητας καλωδίου

Οι δακτύλιοι στεγανότητας συμμορφώνονται με το EN 50626.

- 2 x M16 δακτύλιος στεγανότητας καλωδίου, διάμετρος καλωδίου ∅4-∅10
- 1 x M20 δακτύλιος στεγανότητας καλωδίου, διάμετρος καλωδίου ∅10-∅14
- 1 πρεσσαριστή είσοδος καλωδίου για δακτύλιο στεγανότητας καλωδίου M16.

Προειδοποίηση

Εάν καταστραφεί το καλώδιο τροφοδοσίας τότε πρέπει να αντικατασταθεί από ειδικευμένο προσωπικό.

Τύποι δικτύων

Οι μονοφασικές αντλίες E μπορούν να συνδεθούν σε όλους τους τύπους δικτύων.

Προειδοποίηση

Μην συνδέετε τις μονοφασικές αντλίες E σε παροχή δικτύου με τάση μεταξύ της φάσης και της γείωσης μεγαλύτερη από 250 V.

5.2.8 Εκκίνηση/παύση της αντλίας

Προσοχή Ο αριθμός των εκκινήσεων και παύσεων μέσω της τάσης δικτύου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 4 φορές την ώρα.

Όταν η αντλία ανοίγει μέσω του δικτύου, θα αρχίσει μετά από 5 δευτερόλεπτα περίπου.

Εάν θέλετε έναν μεγαλύτερο αριθμό εκκινήσεων και παύσεων, χρησιμοποιήστε την είσοδο για εξωτερική εκκίνηση/παύση όταν εκκινείτε/διακόπτετε την αντλία.

Όταν η αντλία ανοίγει μέσω ενός εξωτερικού διακόπτη on/off, θα εκκινηθεί αμέσως.

5.2.9 Συνδέσεις

Σημείωση Εάν δεν είναι συνδεδεμένος κάποιος εξωτερικός διακόπτης on/off, συνδέστε τους ακροδέκτες 2 και 3 χρησιμοποιώντας ένα κοντό καλώδιο.

Ως προληπτικό μέτρο προφύλαξης, τα καλώδια που πρόκειται να συνδεθούν στις παρακάτω ομάδες σύνδεσης πρέπει να διαχωρίζονται μεταξύ τους από ενισχυμένη μόνωση καθόλο το μήκος τους:

Ομάδα 1: Είσοδοι

- εκκίνηση/διακοπή, ακροδέκτες 2 και 3
- ψηφιακή είσοδος, ακροδέκτες 1 και 9
- είσοδος σημείου ρύθμισης, ακροδέκτες 4, 5 και 6
- είσοδος αισθητήρα, ακροδέκτες 7 και 8
- GENIbus, ακροδέκτες B, Y και A

Όλες οι είσοδοι (ομάδα 1) είναι εσωτερικώς διαχωρισμένες από τα αγώγιμα εξαρτήματα του δικτύου με ενισχυμένη μόνωση και γαλβανικά διαχωρισμένες από άλλα κυκλώματα. Όλοι οι ακροδέκτες ελέγχου τροφοδοτούνται με προστατευτική λίαν χαμηλή τάση (PELV), εξασφαλίζοντας έτσι προστασία από την ηλεκτροπληξία.

Ομάδα 2: Έξοδος (σήμα ρελέ, ακροδέκτες NC, C, NO)

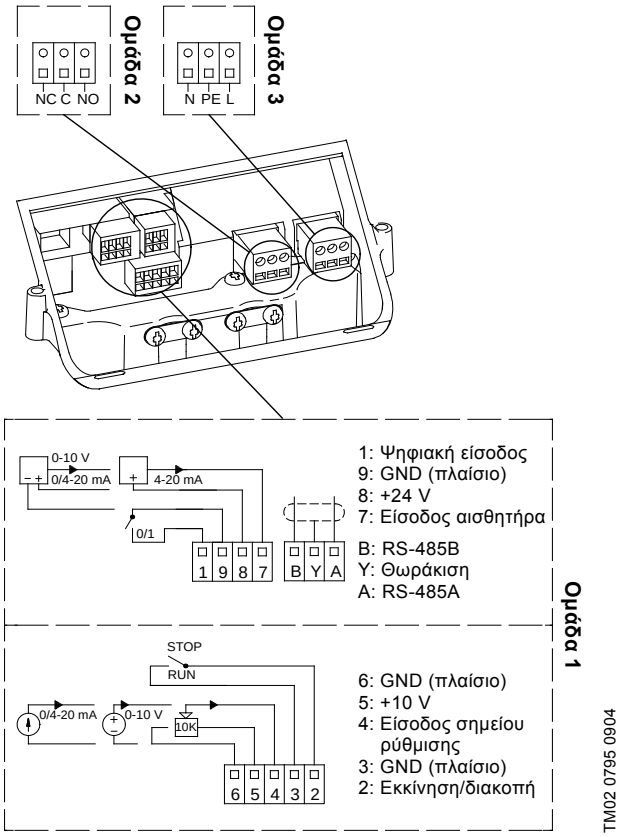
Η έξοδος (ομάδα 2) είναι γαλβανικά διαχωρισμένη από τα άλλα κυκλώματα. Κατά συνέπεια, η τάση τροφοδοσίας ή η προστατευτική λίαν χαμηλή τάση μπορεί να συνδεθεί στην έξοδο όπως θέλετε.

Ομάδα 3: Παροχή δικτύου (ακροδέκτες N, PE, L)

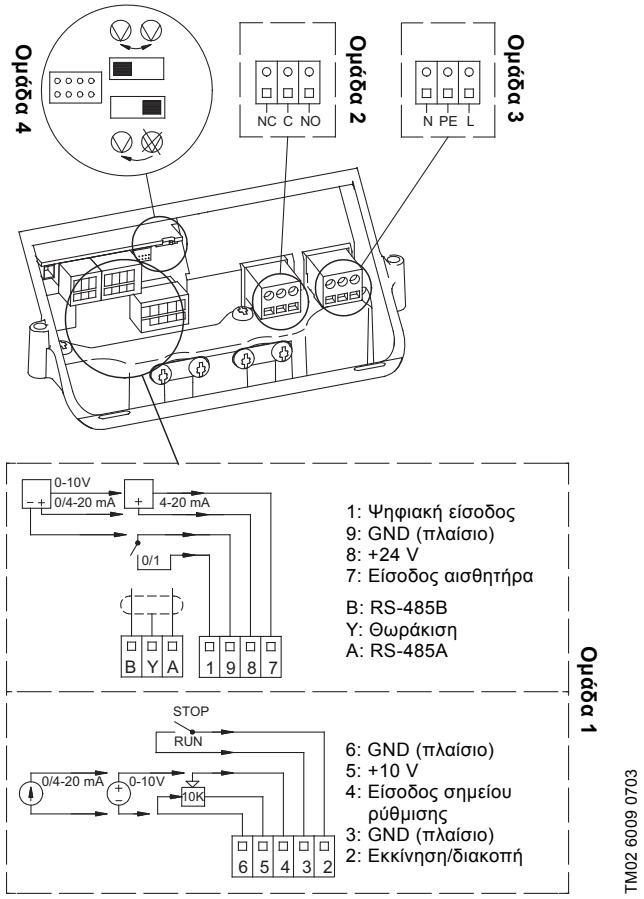
Ομάδα 4: Καλώδιο επικοινωνίας (8 πινο αρσενικό φις) -**μόνο TPED**

Το καλώδιο επικοινωνίας συνδέεται στην υποδοχή στην ομάδα 4. Το καλώδιο εξασφαλίζει την επικοινωνία μεταξύ των δύο αντλιών, ανεξάρτητα από το αν είναι συνδεδεμένοι ένας ή δύο αισθητήρες πίεσης, βλέπε υποκεφάλαιο *5.7 Καλώδιο επικοινωνίας για αντλίες TPED*.

Ο διακόπτης επιλογής στην ομάδα 4 διευκολύνει την εναλλαγή μεταξύ των προγραμμάτων λειτουργίας "εναλλασσόμενη λειτουργία" και "εφεδρική λειτουργία". Βλέπε περιγραφή στο υποκεφάλαιο *6.2.1 Επιπλέον προγράμματα λειτουργίας - αντλίες TPED*.



Σχ. 4 Ακροδέκτες σύνδεσης - TPE, NKE, NKGE και NBE, NBGE



Σχ. 5 Ακροδέκτες σύνδεσης - TPED

Ένας γαλβανικός διαχωρισμός πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις σχετικά την ενισχυμένη μόνωση περιλαμβάνοντας τις αποστάσεις διαπίδυσης και τα διάκενα που ορίζονται στο EN 60335.

5.3 Ηλεκτρική σύνδεση - τριφασικές αντλίες μέχρι και 7,5 kW

Προειδοποίηση

Ο χρήστης ή ο εγκαταστάτης είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση της σωστής γείωσης και την προστασία σύμφωνα με τα ισχύοντα εθνικά και τοπικά πρότυπα. Όλες οι εργασίες πρέπει να διεξάγονται από ειδικευμένο προσωπικό.

Προειδοποίηση

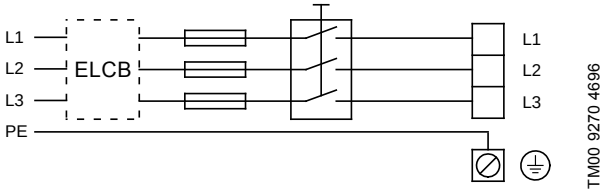
Μην πραγματοποιείτε ποτέ οποιουδήποτε είδους συνδέσεις στο ακροκιβώτιο της αντλίας εκτός αν όλα κυκλώματα παροχής ηλεκτρικού έχουν παραμείνει κλειστά για 5 λεπτά τουλάχιστον.

Λάβετε υπόψη σας, παραδείγματος χάρη, ότι το ρελέ σήματος μπορεί να είναι συνδεδεμένο με μία εξωτερική πηγή παροχής, η οποία να είναι ακόμη συνδεδεμένη όταν αποσυνδεθεί η παροχή δικτύου.

Η παραπάνω προειδοποίηση υποδεικνύεται στο ακροκιβώτιο του κινητήρα με αυτήν την κίτρινη ετικέτα.

5.3.1 Προετοιμασία

Πριν συνδέσετε την αντλία-Ε στο δίκτυο, λάβετε υπόψη σας τα θέματα που απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα.



Σχ. 6 Αντλία συνδεδεμένη στο δίκτυο με διακόπτη δικτύου, εφεδρικές ασφάλειες, επιπλέον προστασία και προστατευτική γείωση

5.3.2 Προστασία κατά της ηλεκτροπληξίας - έμμεση επαφή

Προειδοποίηση

Η αντλία πρέπει να είναι γειωμένη σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς.

Καθώς το ρεύμα διαρροής των κινητήρων 4 - 7,5 kW είναι > 3,5 mA, λάβετε επιπλέον προφυλάξεις κατά τη γείωση αυτών των κινητήρων.

Τα EN 50178 και BS 7671 ορίζουν τις ακόλουθες προφυλάξεις όταν το ρεύμα διαρροής είναι > 3,5 mA:

- Η αντλία πρέπει να είναι σταθερή και μόνιμα εγκατεστημένη.
- Η αντλία πρέπει να είναι μόνιμα συνδεδεμένη στην ηλεκτρική παροχή.
- Η σύνδεση της γείωσης πρέπει να πραγματοποιείται με διπλούς αγωγούς.

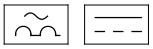
Τα προστατευτικά καλώδια γείωσης πρέπει πάντα να διαθέτουν μία κίτρινη/πράσινη (PE) ή κίτρινη/πράσινη/μπλε (PEN) χρωματική σήμανση.

5.3.3 Εφεδρικές ασφάλειες

Σχετικά με τα συνιστώμενα μεγέθη ασφαλειών, βλέπε υποκεφάλαιο *20.1 Τάση τροφοδοσίας*.

5.3.4 Επιπλέον προστασία

Εάν η αντλία είναι συνδεδεμένη σε μία ηλεκτρική εγκατάσταση όπου ένα προστατευτικό ρελέ διαρροής (ELCB) χρησιμοποιείται ως επιπλέον προστασία, το ρελέ προστασίας πρέπει να είναι ενός τύπου που θα διαθέτει τα παρακάτω σύμβολα:



Αυτό το ρελέ προστασίας είναι **τύπου B.**
Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το συνολικό ρεύμα διαρροής όλου του ηλεκτρικού εξοπλισμού στην εγκατάσταση.

Το ρεύμα διαρροής του κινητήρα σε κανονική λειτουργία μπορεί να βρεθεί στο υποκεφάλαιο *20.3 Ρεύμα διαρροής*.

Κατά την εκκίνηση και σε ασύμμετρα συστήματα παροχής, το ρεύμα διαρροής μπορεί να είναι υψηλότερο από το κανονικό και μπορεί να προκαλέσει τη διακοπή του ELCB.

5.3.5 Προστασία κινητήρα

Η αντλία δεν χρειάζεται εξωτερική προστασία κινητήρα. Ο κινητήρας διαθέτει ενσωματωμένη θερμική προστασία κατά της βραδείας υπερφόρτωσης και του μπλοκαρίσματος (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Προστασία κατά των στιγμιαίων αιχμών τάσης του δικτύου

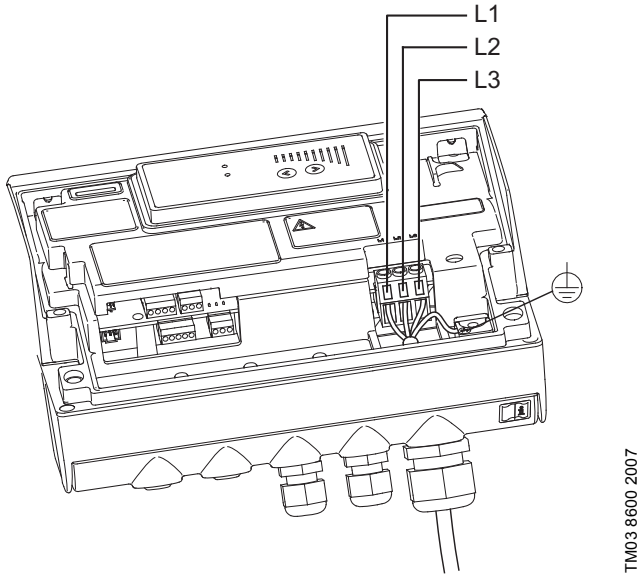
Η αντλία προστατεύεται από στιγμιαίες αιχμές τάσης με ενσωματωμένα βαρίστορς μεταξύ των φάσεων καθώς και μεταξύ φάσεων και γείωσης.

5.3.7 Τάση τροφοδοσίας και δικτύου

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Η τάση τροφοδοσίας και η συχνότητα αναφέρονται στην πινακίδα της αντλίας. Βεβαιωθείτε ότι η αντλία είναι κατάλληλη για την ηλεκτρική παροχή ρεύματος που υπάρχει στο χώρο εγκατάστασης.

Τα καλώδια στο ακροκιβώτιο πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο κοντά. Από αυτόν τον κανόνα εξαιρείται ο προστατευτικός αγωγός γείωσης, ο οποίος πρέπει να είναι τόσο μακρύς που θα είναι ο τελευταίος που θα αποσυνδέεται σε περίπτωση που το καλώδιο τραβηχτεί κατά λάθος από την είσοδο του καλωδίου.



Σχ. 7 Σύνδεση δικτύου

Δακτύλιοι στεγανότητας καλωδίου

Οι δακτύλιοι στεγανότητας συμμορφώνονται με το EN 50626.

- 2 x M16 δακτύλιος στεγανότητας καλωδίου, διάμετρος καλωδίου ∅4-∅10
- 1 x M20 δακτύλιος στεγανότητας καλωδίου, διάμετρος καλωδίου ∅9-∅17
- 2 x M16 πρεσσαριστοί είσοδοι καλωδίου.

Προειδοποίηση

Εάν καταστραφεί το καλώδιο τροφοδοσίας τότε πρέπει να αντικατασταθεί από ειδικευμένο προσωπικό.

Τύποι δικτύων

Οι τριφασικές αντλίες E μπορούν να συνδεθούν σε όλους τους τύπους δικτύων.

Προειδοποίηση

Μη συνδέετε τις τριφασικές αντλίες-E σε μία παροχή δικτύου με τάση μεταξύ φάσης και γείωσης μεγαλύτερη από 440 V.

5.3.8 Εκκίνηση/παύση της αντλίας

Προσοχή Ο αριθμός των εκκινήσεων και παύσεων μέσω της τάσης δικτύου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 4 φορές την ώρα.

Όταν η αντλία ανοίγει μέσω του δικτύου, θα αρχίσει μετά από 5 δευτερόλεπτα περίπου.

Εάν θέλετε έναν μεγαλύτερο αριθμό εκκινήσεων και παύσεων, χρησιμοποιήστε την είσοδο για εξωτερική εκκίνηση/παύση όταν εκκινείτε/διακόπτετε την αντλία.

Όταν η αντλία ανοίγει μέσω ενός εξωτερικού διακόπτη on/off, θα εκκινηθεί αμέσως.

Αυτόματη επανεκκίνηση

Σημείωση Εάν μία αντλία που έχει ρυθμιστεί για αυτόματη επανεκκίνηση διακοπεί λόγω κάποιας βλάβης, θα επανεκκινηθεί αυτόματα όταν η βλάβη σταματήσει να υφίσταται.

Ωστόσο, η αυτόματη επανεκκίνηση εφαρμόζεται μόνο σε τύπους βλάβης που έχουν οριστεί για αυτόματη επανεκκίνηση. Αυτές οι βλάβες μπορεί να είναι συνήθως κάποιες από τις παρακάτω βλάβες:

- προσωρινή υπερφόρτωση
- βλάβη στην παροχή ηλεκτρικού.

5.3.9 Συνδέσεις

Σημείωση Εάν δεν είναι συνδεδεμένος κάποιος εξωτερικός διακόπτης on/off, συνδέστε τους ακροδέκτες 2 και 3 χρησιμοποιώντας ένα κοντό καλώδιο.

Ως προληπτικό μέτρο προφύλαξης, τα καλώδια που πρόκειται να συνδεθούν στις παρακάτω ομάδες σύνδεσης πρέπει να διαχωρίζονται μεταξύ τους από ενισχυμένη μόνωση καθόλο το μήκος τους:

Ομάδα 1: Είσοδοι

- εκκίνηση/διακοπή, ακροδέκτες 2 και 3
- ψηφιακή είσοδος, ακροδέκτες 1 και 9
- είσοδος σημείου ρύθμισης, ακροδέκτες 4, 5 και 6
- είσοδος αισθητήρα, ακροδέκτες 7 και 8
- GENIbus, ακροδέκτες B, Y και A

Όλες οι είσοδοι (ομάδα 1) είναι εσωτερικώς διαχωρισμένες από τα αγώγιμα εξαρτήματα του δικτύου με ενισχυμένη μόνωση και γαλβανικά διαχωρισμένες από άλλα κυκλώματα. Όλοι οι ακροδέκτες ελέγχου τροφοδοτούνται με προστατευτική λίαν χαμηλή τάση (PELV), εξασφαλίζοντας έτσι προστασία από την ηλεκτροπληξία.

Ομάδα 2: Έξοδος (σήμα ρελέ, ακροδέκτες NC, C, NO)

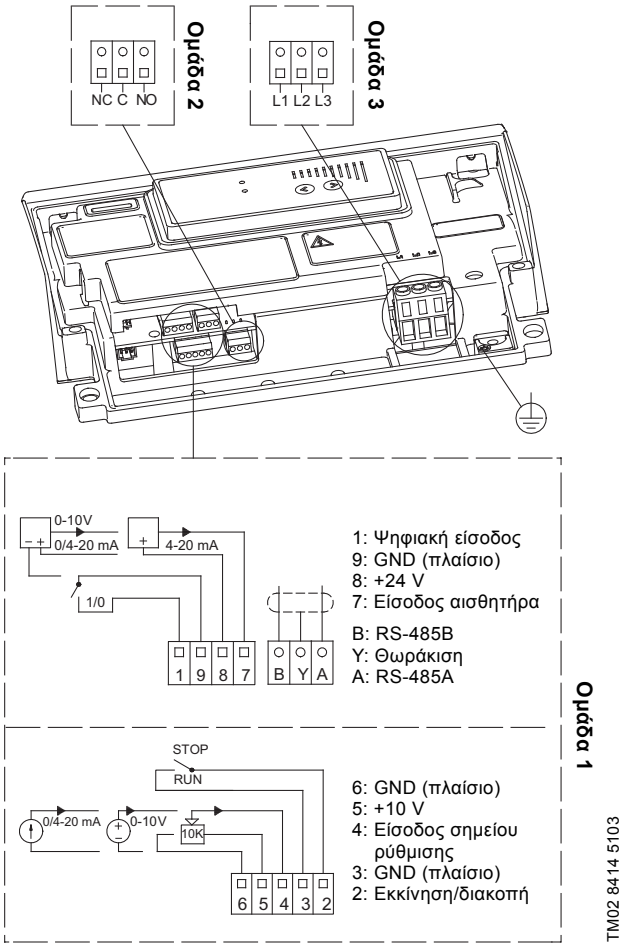
Η έξοδος (ομάδα 2) είναι γαλβανικά διαχωρισμένη από τα άλλα κυκλώματα. Κατά συνέπεια, η τάση τροφοδοσίας ή η προστατευτική λίαν χαμηλή τάση μπορεί να συνδεθεί στην έξοδο όπως θέλετε.

Ομάδα 3: Παροχή δικτύου (ακροδέκτες L1, L2, L3).

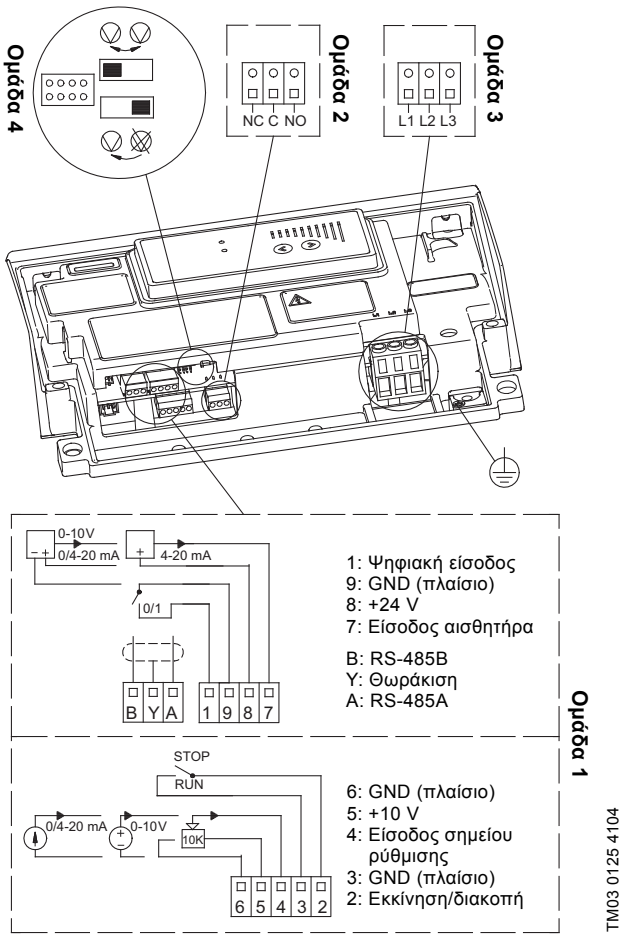
Ομάδα 4: Καλώδιο επικοινωνίας (8 πινο αρσενικό φις) **μόνο TPED**

Το καλώδιο επικοινωνίας συνδέεται στην υποδοχή στην ομάδα 4. Το καλώδιο εξασφαλίζει την επικοινωνία μεταξύ των δύο αντλιών, ανεξάρτητα από το αν είναι συνδεδεμένοι ένας ή δύο αισθητήρες πίεσης, βλέπε υποκεφάλαιο *5.7 Καλώδιο επικοινωνίας για αντλίες TPED*.

Ο διακόπτης επιλογής στην ομάδα 4 διευκολύνει την εναλλαγή μεταξύ των προγραμμάτων λειτουργίας "εναλλασσόμενη λειτουργία" και "εφεδρική λειτουργία". Βλέπε περιγραφή στο υποκεφάλαιο *6.2.1 Επιπλέον προγράμματα λειτουργίας - αντλίες TPED*.



Σχ. 8 Ακροδέκτες σύνδεσης - TPE, NKE, NKGE και NBE, NBGE



Σχ. 9 Ακροδέκτες σύνδεσης - TPED

Ένας γαλβανικός διαχωρισμός πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις σχετικά την ενισχυμένη μόνωση περιλαμβάνοντας τις αποστάσεις διαπίδυσης και τα διάκενα που ορίζονται στο EN 60335.

5.4 Ηλεκτρική σύνδεση - τριφασικές αντλίες, 11-22 kW

Προειδοποίηση

Ο χρήστης ή ο εγκαταστάτης είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση της σωστής γείωσης και την προστασία σύμφωνα με τα ισχύοντα εθνικά και τοπικά πρότυπα. Όλες οι εργασίες πρέπει να διεξάγονται από ειδικευμένο προσωπικό.

Προειδοποίηση

Μην πραγματοποιείτε ποτέ οποιουδήποτε είδους συνδέσεις στο ακροκιβώτιο της αντλίας εκτός αν όλα τα κυκλώματα παροχής ηλεκτρικού έχουν παραμείνει κλειστά για 5 λεπτά τουλάχιστον.

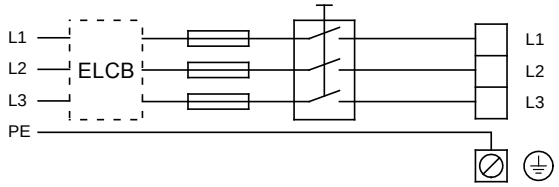
Λάβετε υπόψη σας, παραδείγματος χάρη, ότι το ρελέ σήματος μπορεί να είναι συνδεδεμένο με μία εξωτερική πηγή παροχής, η οποία να είναι ακόμη συνδεδεμένη όταν αποσυνδεθεί η παροχή δικτύου.

Προειδοποίηση

Η επιφάνεια του ακροκιβωτίου μπορεί να υπερβεί τους 70 °C όταν η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία.

5.4.1 Προετοιμασία

Πριν συνδέσετε την αντλία-Ε στο δίκτυο, λάβετε υπόψη σας τα θέματα που απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα.



Σχ. 10 Αντλία συνδεδεμένη στο δίκτυο με διακόπτη δικτύου, εφεδρικές ασφάλειες, επιπλέον προστασία και προστατευτική γείωση

5.4.2 Προστασία κατά της ηλεκτροπληξίας - έμμεση επαφή

Προειδοποίηση

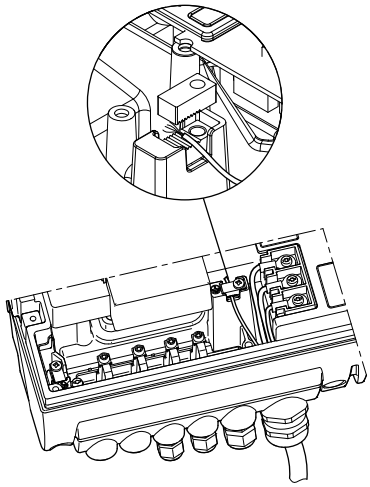
Η αντλία πρέπει να είναι γειωμένη σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς.

Καθώς το ρεύμα διαρροής κινητήρων 11 kW έως 22 kW είναι > 10 mA, λάβετε επιπλέον προφυλάξεις κατά τη γείωση αυτών των κινητήρων.

Το IEC 61800-5-1 ορίζει ότι η αντλία πρέπει να είναι σταθερή και μόνιμα εγκατεστημένη όταν το ρεύμα διαρροής είναι > 10 mA.

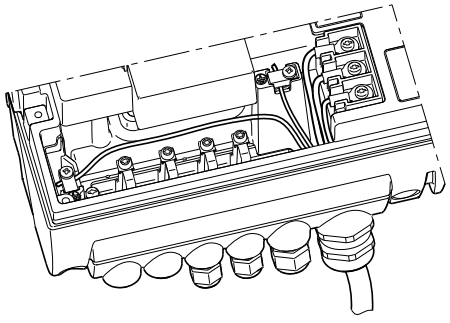
Πρέπει να πληρείται μία από τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ένας μοναδικός προστατευτικός αγωγός γείωσης με επιφάνεια χαλκού διατομής τουλάχιστον 10 mm^2.



Σχ. 11 Σύνδεση ενός μοναδικού προστατευτικού αγωγού γείωσης που χρησιμοποιεί έναν από τους αγωγούς ενός 4 κλωνου καλωδίου δικτύου (με επιφάνεια διατομής τουλάχιστον 10 mm^2)

- Δύο προστατευτικοί αγωγοί γείωσης με την ίδια επιφάνεια διατομής όπως και οι αγωγοί δικτύου, με έναν αγωγό συνδεδεμένο σε έναν επιπλέον ακροδέκτη γείωσης στο ακροκιβώτιο.



Σχ. 12 Σύνδεση δύο προστατευτικών αγωγών γείωσης που χρησιμοποιούν δύο από τους αγωγούς ενός 5 κλωνου καλωδίου δικτύου

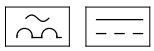
Τα προστατευτικά καλώδια γείωσης πρέπει πάντα να διαθέτουν μία κίτρινη/πράσινη (PE) ή κίτρινη/πράσινη/μπλε (PEN) χρωματική σήμανση.

5.4.3 Εφεδρικές ασφάλειες

Σχετικά με τα συνιστώμενα μεγέθη ασφαλειών, βλέπε υποκεφάλαιο *21.1 Τάση τροφοδοσίας*.

5.4.4 Επιπλέον προστασία

Εάν η αντλία είναι συνδεδεμένη σε μία ηλεκτρική εγκατάσταση όπου ένα προστατευτικό ρελέ διαρροής (ELCB) χρησιμοποιείται ως επιπλέον προστασία, το ρελέ προστασίας πρέπει να είναι ενός τύπου που θα διαθέτει τα παρακάτω σύμβολα:


ELCB

Αυτό το ρελέ προστασίας είναι **τύπου B.**
Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το συνολικό ρεύμα διαρροής όλου του ηλεκτρικού εξοπλισμού στην εγκατάσταση.

Το ρεύμα διαρροής του κινητήρα σε κανονική λειτουργία μπορεί να βρεθεί στο υποκεφάλαιο *21.3 Ρεύμα διαρροής*.

Κατά την εκκίνηση και σε ασύμμετρα συστήματα παροχής, το ρεύμα διαρροής μπορεί να είναι υψηλότερο από το κανονικό και μπορεί να προκαλέσει τη διακοπή του ELCB.

5.4.5 Προστασία κινητήρα

Η αντλία δεν χρειάζεται εξωτερική προστασία κινητήρα. Ο κινητήρας διαθέτει ενσωματωμένη θερμική προστασία κατά της βραδείας υπερφόρτωσης και του μπλοκαρίσματος (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Προστασία κατά των στιγμιαίων αιχμών τάσης του δικτύου

Η αντλία προστατεύεται από τις στιγμιαίες αιχμές τάσεις δικτύου σύμφωνα με το EN 61800-3 και είναι σε θέση να αντέξει παλμό VDE 0160.

Η αντλία διαθέτει έναν αντικαταστάσιμο βαρίστορ, ο οποίος αποτελεί μέρος της προστασίας κατά των στιγμιαίων αιχμών τάσης.

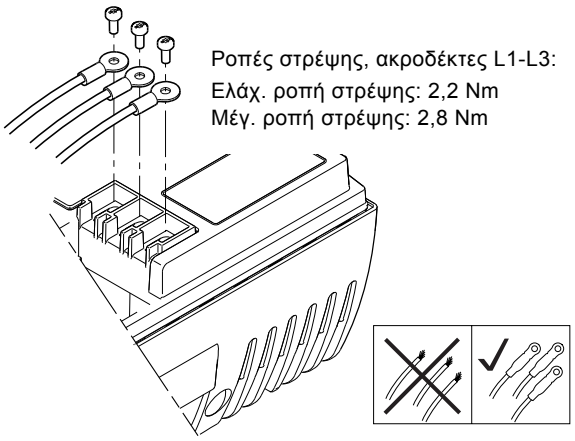
Με τον καιρό, αυτός ο βαρίστορ θα φθαρεί και θα χρειαστεί να αντικατασταθεί. Όταν φτάσει ο καιρός για αντικατάσταση, το R100 και το PC Tool E-products θα το υποδείξουν με τη μορφή μίας προειδοποίησης. Βλέπε *18. Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη*.

5.4.7 Τάση τροφοδοσίας και δικτύου

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Η τάση τροφοδοσίας και η συχνότητα αναφέρονται στην πινακίδα της αντλίας. Βεβαιωθείτε ότι ο κινητήρας είναι κατάλληλος για την ηλεκτρική παροχή που υπάρχει στο χώρο εγκατάστασης.

Τα καλώδια στο ακροκιβώτιο πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο κοντά. Από αυτόν τον κανόνα εξαιρείται ο προστατευτικός αγωγός γείωσης, ο οποίος πρέπει να είναι τόσο μακρύς που θα είναι ο τελευταίος που θα αποσυνδέεται σε περίπτωση που το καλώδιο τραβηχτεί κατά λάθος από την είσοδο του καλωδίου.



Σχ. 13 Σύνδεση δικτύου

Δακτύλιοι στεγανότητας καλωδίου

Οι δακτύλιοι στεγανότητας συμμορφώνονται με το EN 50626.

- 1 x M40 δακτύλιος στεγανότητας καλωδίου, διάμετρος καλωδίου ∅16-∅28
- 1 x M20 δακτύλιος στεγανότητας καλωδίου, διάμετρος καλωδίου ∅9-∅17
- 2 x M16 δακτύλιος στεγανότητας καλωδίου, διάμετρος καλωδίου ∅4-∅10
- 2 x M16 πρεσσαριστοί είσοδοι καλωδίου.

Προειδοποίηση
Εάν καταστραφεί το καλώδιο τροφοδοσίας τότε πρέπει να αντικατασταθεί από ειδικευμένο προσωπικό.

Τύποι δικτύων

Οι τριφασικές αντλίες E μπορούν να συνδεθούν σε όλους τους τύπους δικτύων.

Προειδοποίηση
Μη συνδέετε τις τριφασικές αντλίες-E σε μία παροχή δικτύου με τάση μεταξύ φάσης και γείωσης μεγαλύτερη από 440 V.

5.4.8 Εκκίνηση/παύση της αντλίας

Προσοχή Ο αριθμός των εκκινήσεων και παύσεων μέσω της τάσης δικτύου δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 4 φορές την ώρα.

Όταν η αντλία ανοίγει μέσω του δικτύου, θα αρχίσει μετά από 5 δευτερόλεπτα περίπου.

Εάν θέλετε έναν μεγαλύτερο αριθμό εκκινήσεων και παύσεων, χρησιμοποιήστε την είσοδο για εξωτερική εκκίνηση/παύση όταν εκκινείτε/διακόπτετε την αντλία.

Όταν η αντλία ανοίγει μέσω ενός εξωτερικού διακόπτη on/off, θα εκκινηθεί αμέσως.

5.4.9 Συνδέσεις

Σημείωση Εάν δεν είναι συνδεδεμένος κάποιος εξωτερικός διακόπτης on/off, συνδέστε τους ακροδέκτες 2 και 3 χρησιμοποιώντας ένα κοντό καλώδιο.

Ως προληπτικό μέτρο προφύλαξης, τα καλώδια που πρόκειται να συνδεθούν στις παρακάτω ομάδες σύνδεσης πρέπει να διαχωρίζονται μεταξύ τους από ενισχυμένη μόνωση καθόλο το μήκος τους:

Ομάδα 1: Είσοδοι

- εκκίνηση/διακοπή, ακροδέκτες 2 και 3
- ψηφιακή είσοδος, ακροδέκτες 1 και 9
- είσοδος σημείου ρύθμισης, ακροδέκτες 4, 5 και 6
- είσοδος αισθητήρα, ακροδέκτες 7 και 8
- GENIbus, ακροδέκτες B, Y και A

Όλες οι είσοδοι (ομάδα 1) είναι εσωτερικώς διαχωρισμένες από τα αγώγιμα εξαρτήματα του δικτύου με ενισχυμένη μόνωση και γαλβανικά διαχωρισμένες από άλλα κυκλώματα. Όλοι οι ακροδέκτες ελέγχου τροφοδοτούνται με προστατευτική λίαν χαμηλή τάση (PELV), εξασφαλίζοντας έτσι προστασία από την ηλεκτροπληξία.

Ομάδα 2: Έξοδος (σήμα ρελέ, ακροδέκτες NC, C, NO)

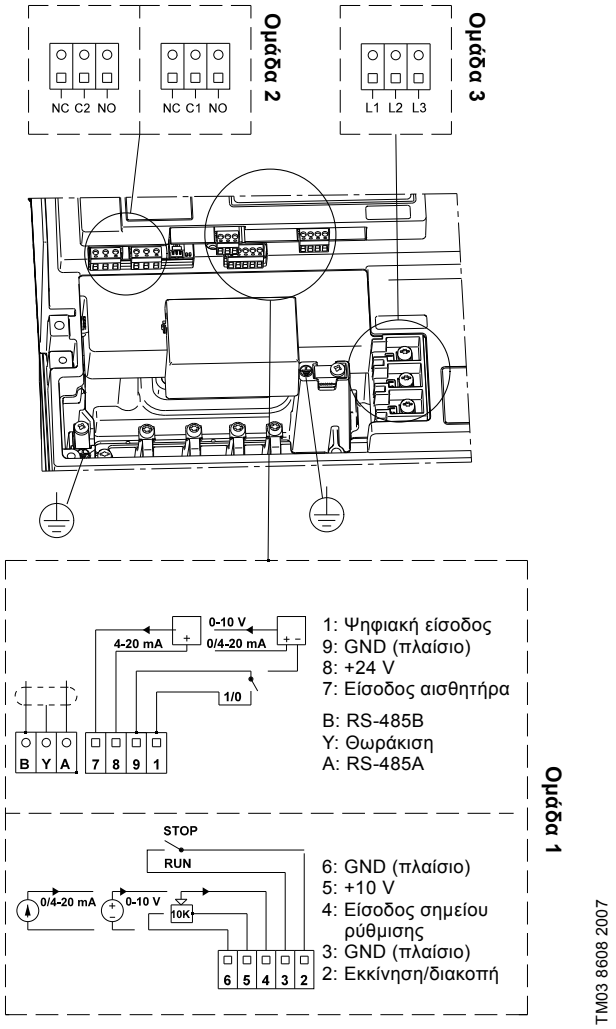
Η έξοδος (ομάδα 2) είναι γαλβανικά διαχωρισμένη από τα άλλα κυκλώματα. Κατά συνέπεια, η τάση τροφοδοσίας ή η προστατευτική λίαν χαμηλή τάση μπορεί να συνδεθεί στην έξοδο όπως θέλετε.

Ομάδα 3: Παροχή δικτύου (ακροδέκτες L1, L2, L3).

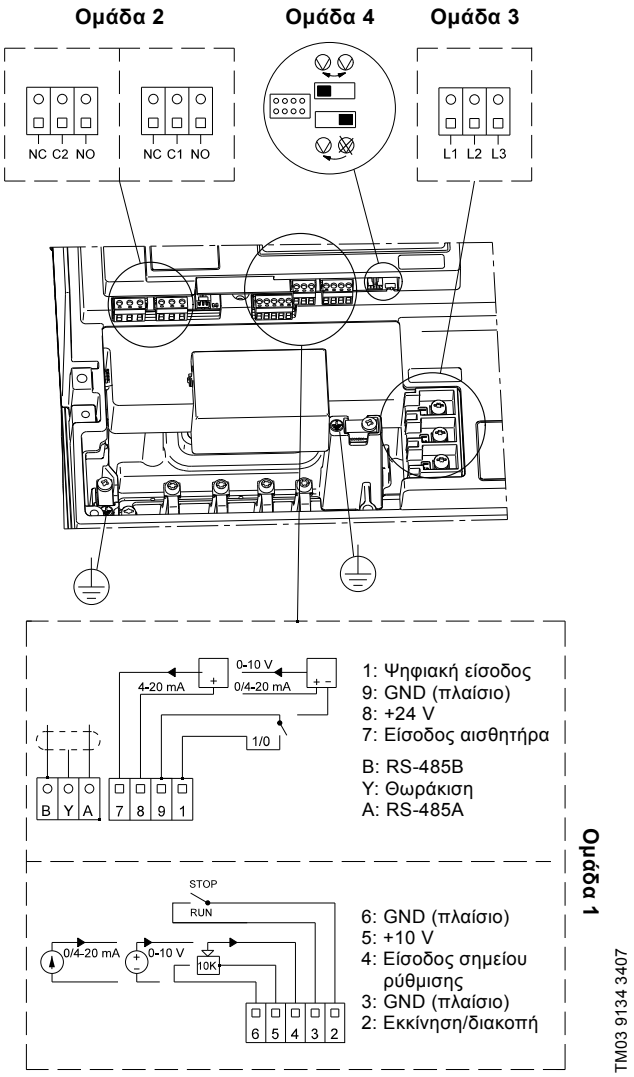
Ομάδα 4: Καλώδιο επικοινωνίας (8 πινο αρσενικό φις) -**μόνο TPED**

Το καλώδιο επικοινωνίας συνδέεται στην υποδοχή στην ομάδα 4. Το καλώδιο εξασφαλίζει την επικοινωνία μεταξύ των δύο αντλιών, ανεξάρτητα από το αν είναι συνδεδεμένοι ένας ή δύο αισθητήρες πίεσης, βλέπε υποκεφάλαιο *5.7 Καλώδιο επικοινωνίας για αντλίες TPED*.

Ο διακόπτης επιλογής στην ομάδα 4 διευκολύνει την εναλλαγή μεταξύ των προγραμμάτων λειτουργίας "εναλλασσόμενη λειτουργία" και "εφεδρική λειτουργία". Βλέπε περιγραφή στο υποκεφάλαιο *6.2.1 Επιπλέον προγράμματα λειτουργίας - αντλίες TPED*.



Σχ. 14 Ακροδέκτες σύνδεσης - TPE, NKE, NKGE και NBE, NBGE

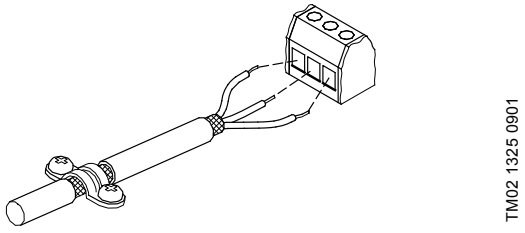


Σχ. 15 Ακροδέκτες σύνδεσης - TPED

Ένας γαλβανικός διαχωρισμός πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις σχετικά την ενισχυμένη μόνωση περιλαμβάνοντας τις αποστάσεις διαπίδυσης και τα διάκενα που ορίζονται στο EN 61800-5-1.

5.5 Καλώδια σήματος

- Χρησιμοποιείτε θωρακισμένα καλώδια με διατομή αγωγού 0,5 mm^2 τουλάχιστον και 1,5 mm^2 το μέγιστο για εξωτερικό διακόπτη on/off, ψηφιακή είσοδο, σήματα σημείου ρύθμισης και αισθητήρα.
- Συνδέστε τις θωρακίσεις των καλωδίων στο πλαίσιο και στα δύο άκρα με καλή σύνδεση πλαισίου. Η θωράκιση πρέπει να είναι όσο το δυνατό πιο κοντά στους ακροδέκτες, σχήμα 16.



Σχ. 16 Απογυμνωμένα καλώδια με θωράκιση και σύνδεση καλωδίου

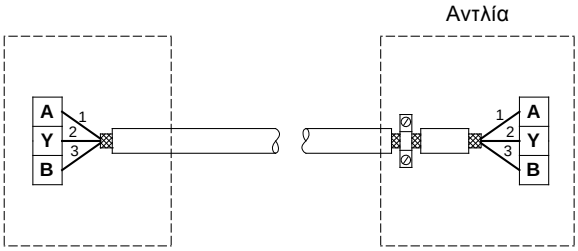
- Πάντα σφίγγετε τις βίδες για τις συνδέσεις πλαισίου ανεξάρτητα από το αν υπάρχει τοποθετημένο ένα καλώδιο ή όχι.
- Διατηρήστε τα καλώδια στο ακροκιβώτιο της αντλίας όσο το δυνατό πιο κοντά.

5.6 Καλώδιο σύνδεσης bus

5.6.1 Καινούριες εγκαταστάσεις

Για τη σύνδεση bus, χρησιμοποιείστε ένα θωρακισμένο 3κλωνο καλώδιο με διατομή αγωγού 0,2 mm^2 τουλάχιστον και 1,5 mm^2 το μέγιστο.

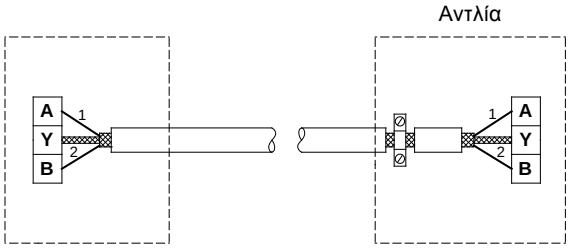
- Εάν η αντλία είναι συνδεδεμένη σε μία μονάδα με κλέμα καλωδίου, η οποία είναι ίδια με εκείνη της αντλίας, συνδέστε τη θωράκιση σε αυτήν την κλέμα καλωδίου.
- Εάν η μονάδα δεν έχει κλέμα καλωδίου όπως φαίνεται στο σχήμα 17, αφήστε τη θωράκιση χωρίς να τη συνδέσετε σε αυτό το άκρο.



Σχ. 17 Σύνδεση με θωρακισμένο 3κλωνο καλώδιο

5.6.2 Αντικατάσταση μίας υπάρχουσας αντλίας

- Εάν στην υπάρχουσα εγκατάσταση χρησιμοποιείται ένα θωρακισμένο 2κλωνο καλώδιο, συνδέστε το όπως φαίνεται στο σχήμα 18.

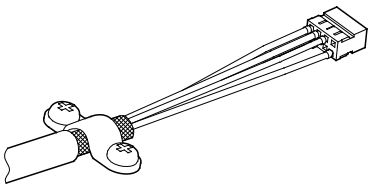


Σχ. 18 Σύνδεση με θωρακισμένο 2κλωνο καλώδιο

- Εάν στην υπάρχουσα εγκατάσταση χρησιμοποιείται ένα θωρακισμένο 3κλωνο καλώδιο, ακολουθείστε τις οδηγίες που υπάρχουν στο υποκεφάλαιο *5.6.1 Καινούριες εγκαταστάσεις*.

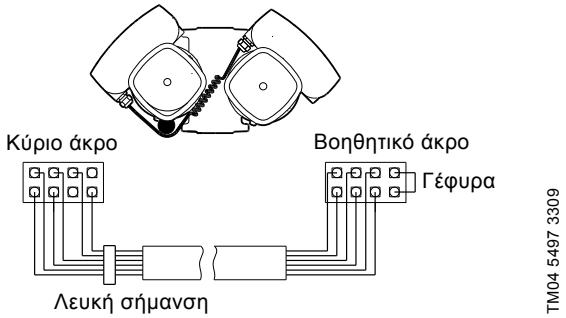
5.7 Καλώδιο επικοινωνίας για αντλίες TPED

Το καλώδιο επικοινωνίας συνδέεται μεταξύ των δύο ακροκιβωτίων. Η θωράκιση του καλωδίου συνδέεται στο πλαίσιο και στα δύο άκρα με μια καλή σύνδεση πλαισίου.



Σχ. 19 Καλώδιο επικοινωνίας

Το καλώδιο επικοινωνίας έχει ένα κύριο και ένα βοηθητικό άκρο, όπως φαίνεται στο σχ. 20.



Σχ. 20 Κύριο άκρο και βοηθητικό άκρο

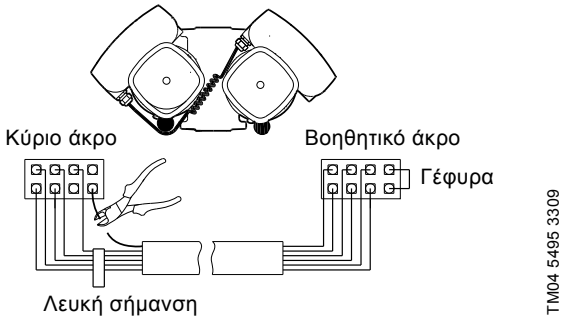
Σε αντλίες με ενσωματωμένο αισθητήρα από το εργοστάσιο, το κύριο άκρο και ο αισθητήρας συνδέονται στο ίδιο ακροκιβώτιο.

Όταν η ηλεκτρική παροχή προς τις δύο αντλίες διακοπεί για 40 δευτερόλεπτα και επανασυνδεθεί, θα ξεκινήσει πρώτη η αντλία που είναι συνδεδεμένη στο κύριο άκρο.

5.7.1 Σύνδεση δύο αισθητήρων

Το σήμα του αισθητήρα αναπαράγεται στην άλλη αντλία μέσω του κόκκινου άκρου του καλωδίου επικοινωνίας.

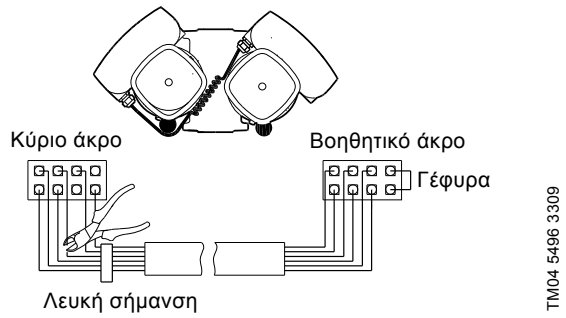
Αν, κατ' επιλογή, συνδέονται δύο αισθητήρες (ένας αισθητήρας σε κάθε ακροκιβώτιο), κόψτε το κόκκινο άκρο. Βλέπε σχ. 21.



Σχ. 21 Εξουδετέρωση αναπαραγωγής σήματος αισθητήρα

5.7.2 Περιορισμός της "εναλλασσόμενης λειτουργίας" και της "λειτουργίας ετοιμότητας"

Αν η "εναλλασσόμενη λειτουργία" και η "λειτουργία ετοιμότητας" δεν είναι επιθυμητές, αλλά επιθυμούμε το αναπαραγώμενο σήμα του αισθητήρα (ένα σήμα αισθητήρα προς δύο αντλίες), κόψτε το πράσινο άκρο. Βλέπε σχ. 22.



Σχ. 22 Περιορισμός της "εναλλασσόμενης λειτουργίας" και της "λειτουργίας ετοιμότητας"

5.7.3 Περιορισμός της λειτουργίας TPED

Αν δεν είναι επιθυμητές η "εναλλασσόμενη λειτουργία" και η "λειτουργία ετοιμότητας" καθώς επίσης και το αναπαραγώμενο σήμα αισθητήρα, αφαιρέστε τελείως το καλώδιο επικοινωνίας.

6. Προγράμματα

Οι αντλίες-E της Grundfos ρυθμίζονται και ελέγχονται σύμφωνα με προγράμματα λειτουργίας και ελέγχου.

6.1 Ανασκόπηση των προγραμμάτων

Προγράμματα λειτουργίας	Κανονικό	— Διακοπή	— Ελάχ.	— Μέγ.
Προγράμματα ελέγχου	Μη ελεγχόμενο	— Ελεγχόμενο		
	Σταθερή καμπύλη	Σταθερή πίεση[1)]		

1) Σε αυτό το παράδειγμα η αντλία είναι εξοπλισμένη με έναν αισθητήρα διαφορικής πίεσης. Η αντλία μπορεί, επίσης, να είναι εξοπλισμένη, παραδείγματος χάρη, με ένα αισθητήριο θερμοκρασίας, οπότε σε αυτήν την περίπτωση η περιγραφή θα ήταν σταθερή θερμοκρασία σε ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου.

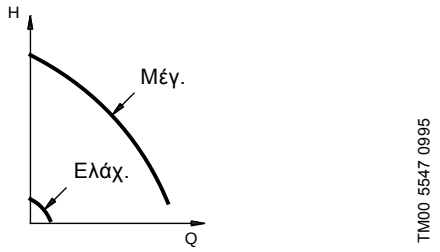
6.2 Πρόγραμμα λειτουργίας

Όταν το πρόγραμμα λειτουργίας είναι ρυθμισμένο στο *Κανονικό*, το πρόγραμμα ελέγχου μπορεί να ρυθμιστεί σε ελεγχόμενο ή μη ελεγχόμενο. Βλέπε *6.3 Πρόγραμμα ελέγχου*.

Τα άλλα προγράμματα λειτουργίας που μπορούν να επιλεχθούν είναι *Διακοπή*, *Ελάχ.* ή *Μέγ.*

- *Διακοπή*: η αντλία έχει διακοπεί
- *Ελάχ.*: η αντλία λειτουργεί στην ελάχιστη ταχύτητά της
- *Μέγ.*: η αντλία λειτουργεί στη μέγιστη ταχύτητά της.

Το σχήμα 23 αποτελεί μία σχηματική αναπαράσταση των ελάχ. και μέγ. καμπύλων.



Σχ. 23 Μέγιστες και ελάχιστες καμπύλες

Η μέγιστη καμπύλη μπορεί, για παράδειγμα, να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τη διαδικασία εξαέρωσης κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης.
Η λειτουργία ελάχιστης καμπύλης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιόδους που απαιτείται ελάχιστη παροχή.

Εάν αποσυνδεθεί η παροχή ηλεκτρικού προς την αντλία, η ρύθμιση προγράμματος θα αποθηκευτεί.

Το τηλεχειριστήριο R100 προσφέρει επιπλέον δυνατότητες ρύθμισης και οθόνες κατάστασης, βλέπε υποκεφάλαιο *8. Ρύθμιση μέσω του R100*.

6.2.1 Επιπλέον προγράμματα λειτουργίας - αντλίες TPED

Οι αντλίες TPED προσφέρουν τα παρακάτω επιπλέον προγράμματα λειτουργίας:

- **Εναλλασσόμενη λειτουργία.** Η λειτουργία της αντλίας εναλλάσσεται κάθε 24 ώρες. Εάν η κανονική αντλία σταματήσει λόγω βλάβης, θα εκκινηθεί η άλλη αντλία.
- **Εφεδρική λειτουργία.** Η μία αντλία λειτουργεί συνεχώς. Για να μην κολλήσει, η άλλη αντλία εκκινείται για 10 δευτερόλεπτα κάθε 24 ώρες. Εάν η κανονική αντλία σταματήσει λόγω βλάβης, θα εκκινηθεί η άλλη αντλία.

Επιλέξτε το πρόγραμμα λειτουργίας με τη βοήθεια του διακόπτη επιλογής που βρίσκεται στο ακροκιβώτιο, βλέπε σχήματα 5, 9 και 15.

Ο διακόπτης επιλογής διευκολύνει την εναλλαγή μεταξύ των προγραμμάτων λειτουργίας "**εναλλασσόμενη λειτουργία**" (αριστερή θέση) και "**εφεδρική λειτουργία**" (δεξιά θέση).

Οι διακόπτες στα δύο ακροκιβώτια πρέπει να βρίσκονται στην ίδια θέση. Εάν οι διακόπτες είναι διαφορετικά τοποθετημένοι, η αντλία θα βρίσκεται σε "εφεδρική λειτουργία".

Οι αντλίες δύο κεφαλών μπορούν να ρυθμιστούν και να λειτουργήσουν όπως και οι αντλίες μονής κεφαλής. Η κανονική αντλία χρησιμοποιεί τη ρύθμιση του σημείου ρύθμισής της ανεξάρτητα από το εάν έχει γίνει μέσω του πίνακα ελέγχου, μέσω του R100 ή μέσω bus.

Σημείωση Και οι δύο κεφαλές πρέπει να ρυθμιστούν στο ίδιο επιθυμητό σημείο και στο ίδιο πρόγραμμα λειτουργίας. Διαφορετικές ρυθμίσεις θα έχουν ως αποτέλεσμα διαφορετική λειτουργία κατά την εναλλαγή μεταξύ των δύο αντλιών.

Εάν αποσυνδεθεί η παροχή ηλεκτρικού προς την αντλία, η ρύθμιση αντλίας θα αποθηκευτεί.

Το τηλεχειριστήριο R100 προσφέρει επιπλέον δυνατότητες ρύθμισης και οθόνες κατάστασης, βλέπε υποκεφάλαιο *8. Ρύθμιση μέσω του R100*.

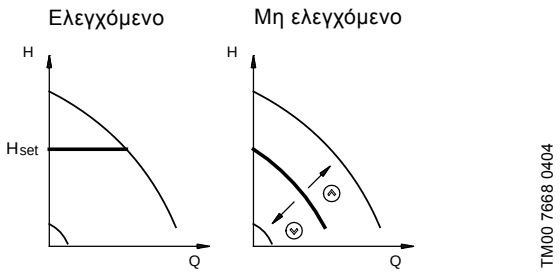
6.3 Πρόγραμμα ελέγχου

Η αντλία μπορεί να ρυθμιστεί σε προγράμματα ελέγχου, δηλαδή:

- **σε ελεγχόμενο**
- **σε μη ελεγχόμενο.**

Στο **ελεγχόμενο** πρόγραμμα ελέγχου, η αντλία θα προσαρμόζει την απόδοσή της στο επιθυμητό σημείο ρύθμισης για την παράμετρο ελέγχου (πίεση, διαφορική πίεση, θερμοκρασία, διαφορική θερμοκρασία ή παροχή).

Στο **μη ελεγχόμενο** πρόγραμμα ελέγχου, η αντλία θα λειτουργεί σύμφωνα με τη σταθερή καμπύλη που έχει ρυθμιστεί.



Σχ. 24 Αντλία σε ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου (έλεγχος διαφορικής πίεσης) και σε μη ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου

Οι αντλίες διαθέτουν εργοστασιακή ρύθμιση στο μη ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου, βλέπε υποκεφάλαιο *6.4 Εργοστασιακή ρύθμιση*.

6.4 Εργοστασιακή ρύθμιση

Αντλίες TPE, NKE, NKGE και NBE, NBGE

Οι αντλίες διαθέτουν εργοστασιακή ρύθμιση σε μη ελεγχόμενη λειτουργία.

Η τιμή σημείου ρύθμισης αντιστοιχεί στο 100 % της μέγιστης απόδοσης της αντλίας (βλέπε χαρακτηριστικά της αντλίας).

Στα υποκεφάλαια *8.1 Μενού ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ* και *8.3 Μενού ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ*, η εργοστασιακή ρύθμιση επισημαίνεται με **έντονα** γράμματα κάτω από κάθε οθόνη.

αντλίες TPED

Οι αντλίες διαθέτουν εργοστασιακή ρύθμιση στη μη ελεγχόμενη λειτουργία και στο επιπλέον πρόγραμμα λειτουργίας "εναλλασσόμενη λειτουργία".

Η τιμή σημείου ρύθμισης αντιστοιχεί στο 100 % της μέγιστης απόδοσης της αντλίας (βλέπε χαρακτηριστικά της αντλίας).

Στα υποκεφάλαια *8.1 Μενού ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ* και *8.3 Μενού ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ*, η εργοστασιακή ρύθμιση επισημαίνεται με **έντονα** γράμματα κάτω από κάθε οθόνη.

7. Ρύθμιση μέσω του πίνακα χειρισμού

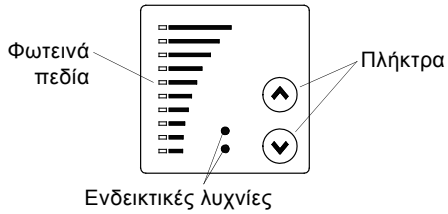


Προειδοποίηση

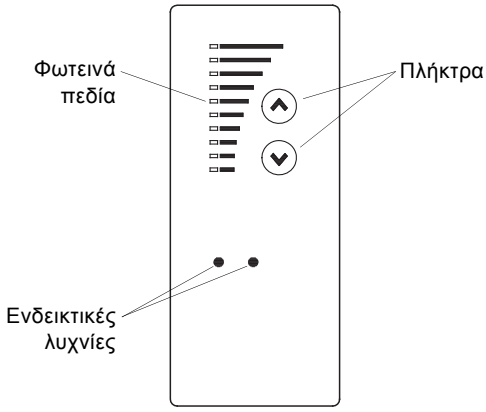
Σε υψηλές θερμοκρασίες συστήματος, η αντλία μπορεί να καίει τόσο πολύ που για να αποφευχθούν τα εγκαύματα επιτρέπεται να αγγίζετε μόνο τα πλήκτρα.

Ο πίνακας χειρισμού της αντλίας, βλέπε σχήματα 25 ή 26, διαθέτει τα παρακάτω πλήκτρα και ενδεικτικές λυχνίες:

- Πλήκτρα, ⊛ και ⊛, για ρύθμιση σημείου ρύθμισης.
- Φωτεινά πεδία, κίτρινο, για ένδειξη του σημείου ρύθμισης.
- Ενδεικτικές λυχνίες, πράσινο (λειτουργία) και κόκκινο (βλάβη).



Σχ. 25 Πίνακας χειρισμού, μονοφασικές αντλίες



Σχ. 26 Πίνακας χειρισμού, τριφασικές αντλίες

7.1 Ρύθμιση επιθυμητού σημείου ρύθμισης

Σημείωση Το σημείο ρύθμισης μπορεί να ρυθμιστεί μόνο όταν το πρόγραμμα λειτουργίας είναι το κανονικό.

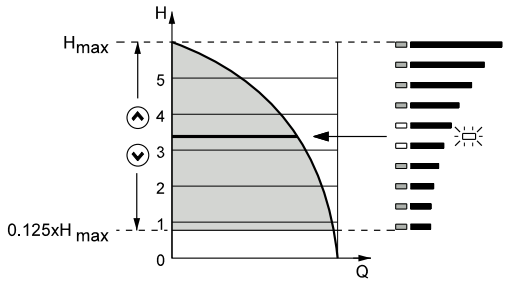
Ρυθμίστε το επιθυμητό σημείο ρύθμισης πατώντας το πλήκτρο ⊛ ή ⊛.

Τα φωτεινά πεδία στον πίνακα χειρισμού θα υποδείξουν το σημείο ρύθμισης που έχει οριστεί. Βλέπε παραδείγματα στα υποκεφάλαια *7.1.1 Αντλία σε ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου (έλεγχος διαφορικής πίεσης)* και *7.1.2 Αντλία σε μη ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου*.

7.1.1 Αντλία σε ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου (έλεγχος διαφορικής πίεσης)

Παράδειγμα:

Το σχήμα 27 δείχνει ότι τα φωτεινά πεδία 5 και 6 είναι ενεργοποιημένα, υποδεικνύοντας ένα επιθυμητό σημείο ρύθμισης 3,4 m. Η περιοχή μέτρησης αισθητήρα είναι 0 έως 6 m. Η περιοχή ρύθμισης ισούται με την περιοχή μέτρησης αισθητήρα (βλέπε πινακίδα αισθητήρα).

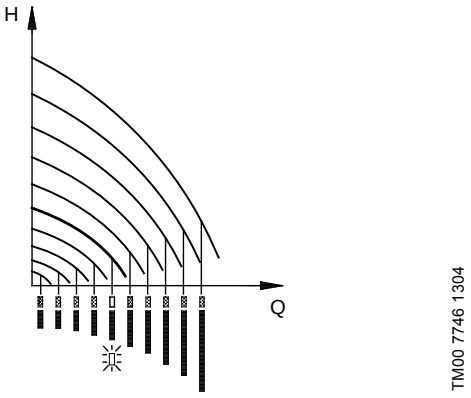


Σχ. 27 Σημείο ρύθμισης ορισμένο στα 3,4 m (έλεγχος διαφορικής πίεσης)

7.1.2 Αντλία σε μη ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου

Παράδειγμα:

Στο μη ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου, η απόδοση της αντλίας ρυθμίζεται μέσα στα πλαίσια της περιοχής από ελάχ. σε μέγ. καμπύλη, σχήμα 28.

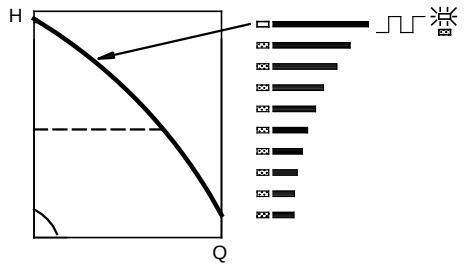


Σχ. 28 Ρύθμιση απόδοσης αντλίας, μη ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου

7.2 Ρύθμιση σε λειτουργία μέγ. καμπύλης

Πατήστε ⊛ συνεχώς για να μεταβείτε στη μέγιστη καμπύλη της αντλίας (το πάνω φωτεινό πεδίο αναβοσβήνει).

Για να επιστρέψετε σε μη ελεγχόμενη ή ελεγχόμενη λειτουργία, πατήστε ⊛ συνεχώς μέχρι να υποδειχθεί το επιθυμητό σημείο ρύθμισης.



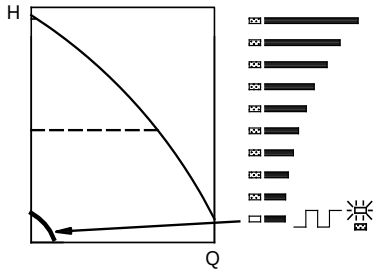
TM00 7345 1304

Σχ. 29 Μέγ. καμπύλη λειτουργίας

7.3 Ρύθμιση σε ελάχ. καμπύλη λειτουργίας

Πατήστε ⊛ συνεχώς για να μεταβείτε στην ελάχ. καμπύλη της αντλίας (το κάτω φωτεινό πεδίο αναβοσβήνει).

Για να επιστρέψετε, πιέστε συνεχώς ⊛ μέχρι να υποδειχτεί το επιθυμητό σημείο λειτουργίας.



TM00 7346 1304

Σχ. 30 Ελάχ. καμπύλη λειτουργίας

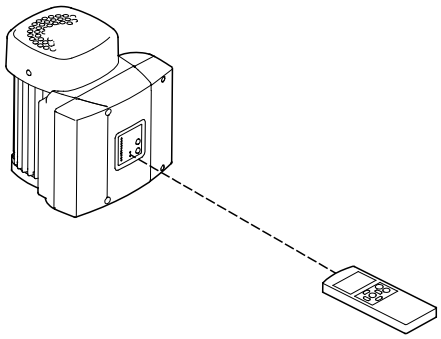
7.4 Εκκίνηση/παύση της αντλίας

Εκκινείστε την αντλία πιέζοντας συνεχώς το ⊛ μέχρι να εμφανιστεί το επιθυμητό σημείο ρύθμισης.

Σταματήστε την αντλία πιέζοντας συνεχώς το ⊛ μέχρι να μην είναι ενεργοποιημένο κανένα από τα φωτεινά πεδία και να αναβοσβήνει η πράσινη ενδεικτική λυχνία.

8. Ρύθμιση μέσω του R100

Η αντλία έχει σχεδιαστεί για ασύρματη επικοινωνία με το τηλεχειριστήριο R100 της Grundfos.



TM02 0936 0501

Σχ. 31 Το R100 επικοινωνεί με την αντλία μέσω υπέρυθρων ακτίνων

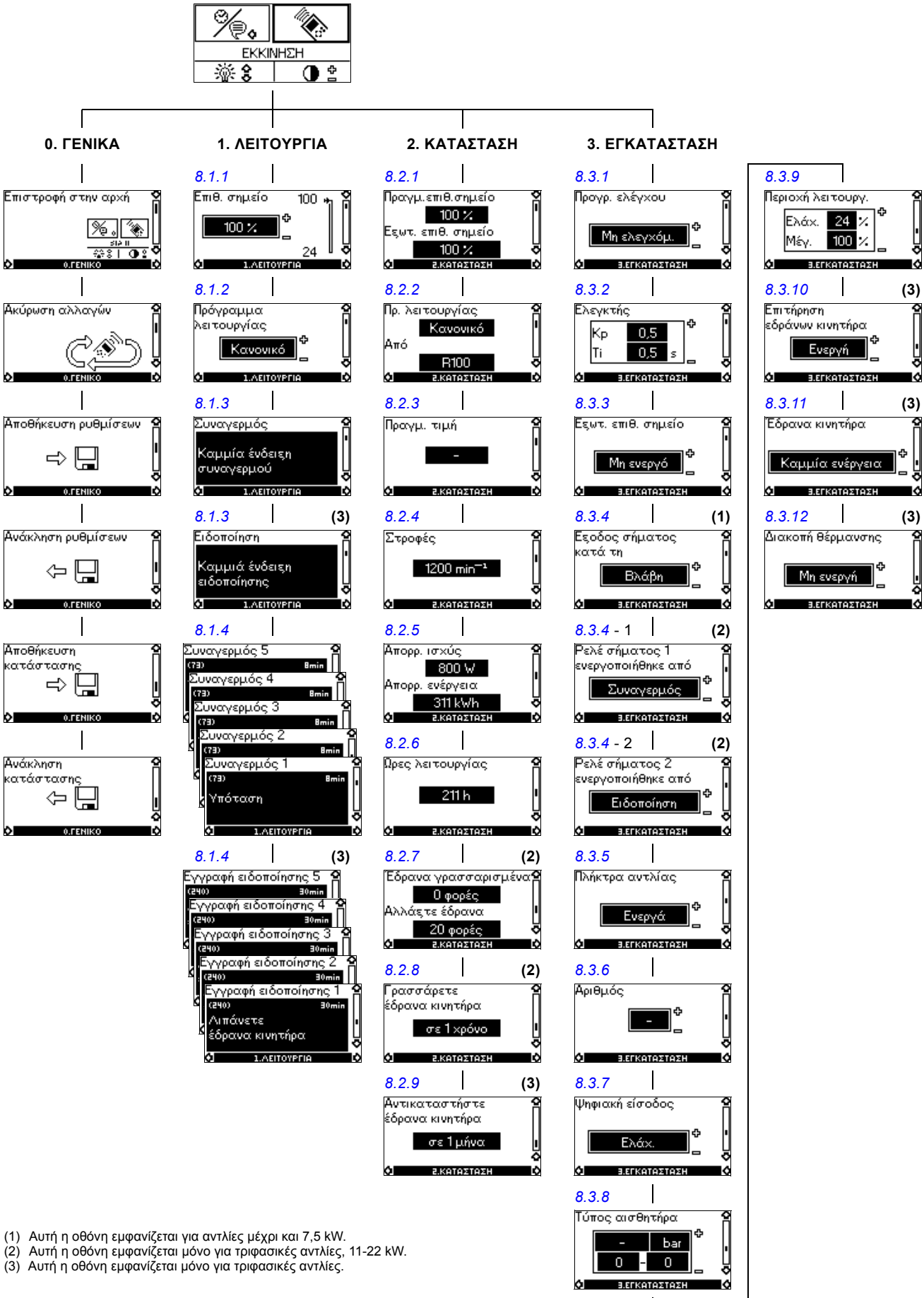
Κατά την επικοινωνία, το R100 πρέπει να είναι στραμμένο προς τον πίνακα χειρισμού. Όταν το R100 επικοινωνεί με την αντλία, η κόκκινη ενδεικτική λυχνία θα αναβοσβήνει γρήγορα. Συνεχίστε να έχετε στραμμένο το R100 προς τον πίνακα χειρισμού μέχρι η κόκκινη δίοδος LED να σταματήσει να αναβοσβήνει.

Το R100 προσφέρει ρυθμίσεις και οθόνες κατάστασης για την αντλία.

Οι οθόνες χωρίζονται σε τέσσερα παράλληλα μενού, βλέπε σχ. 32:

0. ΓΕΝΙΚΑ (βλέπε οδηγίες λειτουργίας για το R100)
1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
2. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ο αριθμός που αναφέρεται πάνω από κάθε οθόνη στο σχ. 32 αναφέρεται στο υποκεφάλαιο στο οποίο περιγράφεται η οθόνη.



(1) Αυτή η οθόνη εμφανίζεται για αντλίες μέχρι και 7,5 kW.
(2) Αυτή η οθόνη εμφανίζεται μόνο για τριφασικές αντλίες, 11-22 kW.
(3) Αυτή η οθόνη εμφανίζεται μόνο για τριφασικές αντλίες.

Σχ. 32 Ανασκόπηση μενού

8.1 Μενού ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Η πρώτη οθόνη σε αυτό το μενού είναι η ακόλουθη.

8.1.1 Επιθυμητό σημείο ρύθμισης



- Ρύθμιση σημείου ρύθμισης
- Πραγματικό επιθυμητό σημείο ρύθμισης
- Πραγματική τιμή

Ρυθμίστε το επιθυμητό σημείο ρύθμισης σε αυτήν την οθόνη.

Στο **ελεγχόμενο** πρόγραμμα ελέγχου, η περιοχή ρύθμισης ισούται με την περιοχή μέτρησης του αισθητήρα, π.χ. 0 έως 25 m.

Στο **μη ελεγχόμενο** πρόγραμμα ελέγχου, το σημείο ρύθμισης είναι ρυθμισμένο στο % της μέγιστης απόδοσης. Η περιοχή ρύθμισης θα βρίσκεται μεταξύ των ελάχ. και των μέγ. καμπύλων.

Εάν η αντλία είναι συνδεδεμένη σε ένα εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης, η τιμή σε αυτήν την οθόνη θα είναι η μέγιστη τιμή του εξωτερικού σήματος σημείου ρύθμισης, βλέπε υποκεφάλαιο *12. Εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης*.

Σημείο ρύθμισης και εξωτερικό σήμα

Το σημείο ρύθμισης δεν μπορεί να οριστεί εάν η αντλία ελέγχεται μέσω εξωτερικών σημάτων (*Διακοπή, Ελάχ. καμπύλη* ή *Μέγ. καμπύλη*). Το R100 θα παρουσιάσει αυτήν την προειδοποίηση: *Εξωτερικός έλεγχος!*
Ελέγξτε εάν η αντλία διακόπτεται μέσω των ακροδεκτών 2-3 (ανοικτό κύκλωμα) ή είναι ρυθμισμένη στο ελάχ. ή μέγ. μέσω των ακροδεκτών 1-3 (κλειστό κύκλωμα).

Βλέπε υποκεφάλαιο *10. Προτεραιότητα ρυθμίσεων*.

Σημείο ρύθμισης και επικοινωνία bus

Το σημείο ρύθμισης δεν μπορεί να ρυθμιστεί εάν η αντλία ελέγχεται από ένα εξωτερικό σύστημα ελέγχου μέσω επικοινωνίας bus. Το R100 θα παρουσιάσει αυτήν την προειδοποίηση: *Έλεγχος bus!*
Για να παρακάμψετε την επικοινωνία bus, αποσυνδέστε τη σύνδεση bus.

Βλέπε υποκεφάλαιο *10. Προτεραιότητα ρυθμίσεων*.

8.1.2 Πρόγραμμα λειτουργίας



Ρυθμίστε ένα από τα παρακάτω προγράμματα λειτουργίας:

- *Μέγ.*
- ***Κανονικό*** (λειτουργία)
- *Ελάχ.*
- *Διακοπή.*

Τα προγράμματα λειτουργίας μπορούν να ρυθμιστούν χωρίς να χρειαστεί να αλλάξετε τη ρύθμιση του σημείου ρύθμισης.

8.1.3 Ενδείξεις βλάβης

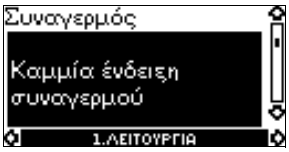
Στις αντλίες-Ε, βλάβες μπορούν να προκύψουν υπό τη μορφή δύο ειδών ενδείξεων: συναγερμού ή προειδοποίησης.

Μία βλάβη "συναγερμός" θα ενεργοποιήσει μία ένδειξη συναγερμού στο R100 και θα κάνει την αντλία να αλλάξει πρόγραμμα λειτουργίας, συνήθως να σταματήσει. Ωστόσο, για ορισμένες βλάβες που καταλήγουν σε συναγερμό, η αντλία είναι ρυθμισμένη να συνεχίσει να λειτουργεί ακόμη κι αν υπάρχει ένας συναγερμός.

Μία βλάβη "προειδοποίηση" θα ενεργοποιήσει μία ένδειξη προειδοποίησης στο R100, αλλά η αντλία δεν θα αλλάξει πρόγραμμα λειτουργίας ή ελέγχου.

Σημείωση Η ένδειξη, Ειδοποίηση, εμφανίζεται μόνο σε τριφασικές αντλίες.

Συναγερμός



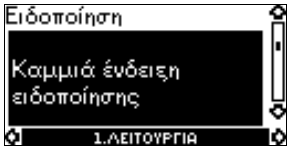
Σε περίπτωση συναγερμού, η αιτία θα εμφανιστεί σε αυτήν την οθόνη.

Πιθανές αιτίες:

- *Καμμία ένδειξη συναγερμού*
- *Πολύ υψηλή θερμοκρασία κινητήρα*
- *Πτώση τάσης*
- *Ασυμμετρία τάσης δικτύου* (11-22 kW)
- *Υπέρταση*
- *Πάρα πολλές επανεκκινήσεις* (μετά από βλάβες)
- *Υπερφόρτωση*
- *Υποφορτίο* (11-22 kW)
- *Σήμα αισθητήρα εκτός των ορίων της περιοχής σήματος*
- *Σήμα σημείου ρύθμισης εκτός των ορίων της περιοχής σήματος*
- *Εξωτερική βλάβη*
- *Άλλη βλάβη.*

Εάν η αντλία είναι ρυθμισμένη σε χειροκίνητη επανεκκίνηση, μία ένδειξη συναγερμού μπορεί να επαναταχθεί σε αυτήν την οθόνη εάν η αιτία της βλάβης σταματήσει να υφίσταται.

Προειδοποίηση (μόνο τριφασικές αντλίες)



Σε περίπτωση προειδοποίησης, η αιτία θα εμφανισθεί στην οθόνη αυτή.

Πιθανές αιτίες:

- *Καμμία ένδειξη ειδοποίησης*
- *Σήμα αισθητήρα εκτός των ορίων της περιοχής σήματος*
- *Λιπάνετε ξανά τα έδρανα του κινητήρα* (μόνο 11-22 kW), βλέπε υποκεφάλαιο *18.2 Επαναλίπανση των εδράνων του κινητήρα*
- *Αντικαταστήστε τα έδρανα κινητήρα*, βλέπε υποκεφάλαιο *18.3 Αντικατάσταση εδράνων κινητήρα*
- *Αντικαταστήστε το βάριστορ* (μόνο 11-22 kW), βλέπε υποκεφάλαιο *18.4 Αντικατάσταση βαρίστορ (μόνο 11-22 kW)*.

Η ένδειξη προειδοποίησης θα εξαφανιστεί αυτόματα από τη στιγμή που η βλάβη θα έχει επιδιορθωθεί.

8.1.4 Ημερολόγιο βλαβών

Και για τους δύο τύπους βλάβης, συναγερμός και προειδοποίηση, το R100 διαθέτει μία λειτουργία ημερολογίου.

Ημερολόγιο συναγερμών

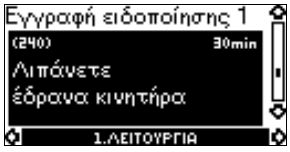


Σε περίπτωση βλαβών "συναγερμού", οι πέντε τελευταίες ενδείξεις συναγερμού θα εμφανιστούν στο ημερολόγιο συναγερμών. Το "Ημερολόγιο συναγερμών 1" δείχνει την τελευταία βλάβη ενώ το "Ημερολόγιο συναγερμών 2" δείχνει την τελευταία βλάβη εκτός από μία, κ.λπ.

Το παραπάνω παράδειγμα δίνει τις παρακάτω πληροφορίες:

- την ένδειξη συναγερμού *Υπόταση*
- τον κωδικό βλάβης *(73)*
- το χρόνο σε λεπτά που η αντλία έμεινε συνδεδεμένη στην ηλεκτρική παροχή μετά την εμφάνιση της βλάβης, *8 λεπτά*.

Ημερολόγιο προειδοποίησης (μόνο τριφασικές αντλίες)



Σε περίπτωση βλαβών "προειδοποίησης", οι πέντε τελευταίες ενδείξεις προειδοποίησης θα εμφανιστούν στο ημερολόγιο προειδοποιήσεων. Το "Ημερολόγιο προειδοποιήσεων 1" δείχνει την τελευταία βλάβη ενώ το "Ημερολόγιο προειδοποιήσεων 2" δείχνει την τελευταία βλάβη εκτός από μία, κ.λπ.

Το παραπάνω παράδειγμα δίνει τις παρακάτω πληροφορίες:

- την ένδειξη προειδοποίησης *Λιπάνετε ξανά τα έδρανα κινητήρα*
- τον κωδικό βλάβης *(240)*
- το χρόνο σε λεπτά που η αντλία έμεινε συνδεδεμένη στην ηλεκτρική παροχή μετά την εμφάνιση της βλάβης, *30 λεπτά*.

8.2 Μενού ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι οθόνες που εμφανίζονται στο μενού αυτό είναι μόνο οθόνες κατάστασης. Δεν είναι δυνατή η μεταβολή ή ο ορισμός τιμών.

Οι τιμές που απεικονίζονται είναι οι τιμές που εφαρμόζονται από όταν έλαβε χώρα η τελευταία επικοινωνία μεταξύ της αντλίας και του R100. Εάν μία τιμή κατάστασης πρόκειται να ενημερωθεί, στρέψτε το R100 στον πίνακα χειρισμού και πατήστε "OK". Εάν μία παράμετρος, π.χ. η ταχύτητα, πρέπει να καλείται συνέχεια, πατήστε το πλήκτρο "OK" συνεχώς κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος κατά το οποίο η εν λόγω παράμετρος χρειάζεται να παρακολουθηθεί.

Η ανοχή της τιμής που απεικονίζεται αναφέρεται κάτω από κάθε οθόνη. Οι ανοχές αναφέρονται ως οδηγός στο % των μέγιστων τιμών των παραμέτρων.

8.2.1 Πραγματικό επιθυμητό σημείο ρύθμισης



Ανοχή: ± 2 %

Αυτή η οθόνη δείχνει το πραγματικό σημείο ρύθμισης και το εξωτερικό σημείο ρύθμισης στο % της περιοχής από την ελάχιστη τιμή στο σημείο ρύθμισης που έχει οριστεί, βλέπε υποκεφάλαιο *12. Εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης*.

8.2.2 Πρόγραμμα λειτουργίας



Αυτή η οθόνη δείχνει το πραγματικό πρόγραμμα λειτουργίας (*Διακοπή, Ελάχ. Κανονικό (λειτουργία)* ή *Μέγ.*). Επίσης, δείχνει από πού επιλέχθηκε αυτό το πρόγραμμα λειτουργίας (*R100, Αντλία, Bus* ή *Εξωτερικό*).

8.2.3 Πραγματική τιμή



Αυτή η οθόνη δείχνει την τιμή που μετράται εκείνη τη στιγμή από ένα συνδεδεμένο αισθητήρα.

Εάν δεν υπάρχει συνδεδεμένος αισθητήρας στην αντλία, το σύμβολο "-" θα εμφανιστεί στην οθόνη.

8.2.4 Ταχύτητα



Ανοχή: ± 5 %

Η πραγματική ταχύτητα της αντλίας θα εμφανιστεί σε αυτήν την οθόνη.

8.2.5 Είσοδος ισχύος και κατανάλωση ενέργειας



Ανοχή: ± 10 %

Αυτή η οθόνη δείχνει την πραγματική ισχύ εισόδου της αντλίας από την παροχή του δικτύου. Η ισχύς απεικονίζεται σε W ή kW.

Η κατανάλωση ισχύος της αντλίας μπορεί επίσης να διαβαστεί από αυτήν την οθόνη. Η τιμή της κατανάλωσης ισχύος είναι μία αθροιστική τιμή που υπολογίζεται από την αρχή της κατασκευής της αντλίας και δεν μπορεί να επαναταχθεί.

8.2.6 Ώρες λειτουργίας



Ανοχή: ± 2 %

Η τιμή των ωρών λειτουργίας είναι μία αθροιστική τιμή και δεν μπορεί να επαναταχθεί.

8.2.7 Κατάσταση λίπανσης των εδράνων κινητήρα (μόνο 11-22 kW)



Αυτή η οθόνη δείχνει πόσες φορές έχουν λιπανθεί τα έδρανα κινητήρα και πότε πρέπει να αντικατασταθούν.

Όταν λιπανθούν τα έδρανα κινητήρα, επιβεβαιώστε αυτήν την ενέργεια στο μενού ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ. Βλέπε *8.3.11 Επιβεβαίωση ανανέωσης λίπανσης/αντικατάστασης των εδράνων κινητήρα (μόνο τριφασικές αντλίες)*. Όταν επιβεβαιωθεί η εκ νέου λίπανση, ο αριθμός στην παραπάνω οθόνη θα αυξηθεί κατά μία μονάδα.

8.2.8 Χρόνος μέχρι τη λίπανση των εδράνων κινητήρα (μόνο 11-22 kW)



Αυτή η οθόνη δείχνει πότε πρέπει να ξαναλιπανθούν τα έδρανα κινητήρα. Ο πίνακας ελέγχου παρακολουθεί τη μορφή λειτουργίας της αντλίας και υπολογίζει το χρονικό διάστημα μεταξύ των λιπάνσεων των εδράνων. Εάν αλλάξει η μορφή λειτουργίας, μπορεί επίσης να αλλάξει και ο υπολογιζόμενος χρόνος μέχρι την επόμενη λίπανση.

Οι απεικονιζόμενες τιμές είναι οι εξής:

- *σε 2 χρόνια*
- *σε 1 χρόνο*
- *σε 6 μήνες*
- *σε 3 μήνες*
- *σε 1 μήνα*
- *σε 1 εβδομάδα*
- *Τώρα!*

8.2.9 Χρόνος μέχρι την αντικατάσταση των εδράνων κινητήρα (μόνο τριφασικές αντλίες)

Όταν τα έδρανα κινητήρα έχουν ξαναλιπανθεί, έναν προκαθορισμένο αριθμό φορών αποθηκευμένο στον πίνακα ελέγχου, η οθόνη στο υποκεφάλαιο *8.2.8 Χρόνος μέχρι τη λίπανση των εδράνων κινητήρα (μόνο 11-22 kW)* θα αντικαταστασθεί από την παρακάτω οθόνη.



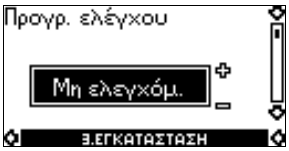
Αυτή η οθόνη δείχνει πότε πρέπει να αντικατασταθούν τα έδρανα κινητήρα. Ο πίνακας ελέγχου παρακολουθεί τη μορφή λειτουργίας της αντλίας και υπολογίζει το χρονικό διάστημα μεταξύ των αντικαταστάσεων των εδράνων.

Οι απεικονιζόμενες τιμές είναι οι εξής:

- *σε 2 χρόνια*
- *σε 1 χρόνο*
- *σε 6 μήνες*
- *σε 3 μήνες*
- *σε 1 μήνα*
- *σε 1 εβδομάδα*
- *Τώρα!*

8.3 Μενού ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.3.1 Πρόγραμμα ελέγχου



Επιλέξτε ένα από τα παρακάτω προγράμματα ελέγχου (βλέπε σχήμα 24):

- *Ελεγχόμενο*
- ***Μη ελεγχόμενο***.

Πώς να ορίσετε την επιθυμητή απόδοση, βλέπε υποκεφάλαιο *8.1.1 Επιθυμητό σημείο ρύθμισης*.

Σημείωση Εάν η αντλία είναι συνδεδεμένη σε ένα bus, το πρόγραμμα ελέγχου δεν μπορεί να επιλεχθεί μέσω του R100. Βλέπε υποκεφάλαιο *13. Σήμα bus*.

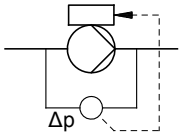
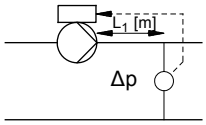
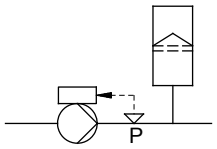
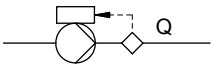
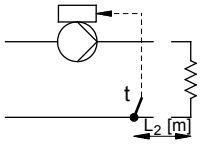
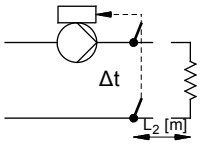
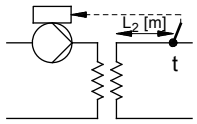
8.3.2 Πίνακας χειρισμού

Οι αντλίες Ε διαθέτουν μία εξ' ορισμού εργοστασιακή ρύθμιση απολαβής (K_p) και χρόνου ολοκλήρωσης (T_i). Ωστόσο, εάν η εργοστασιακή ρύθμιση δεν αποτελεί τη βέλτιστη ρύθμιση, η απολαβή και ο χρόνος ολοκλήρωσης μπορούν να αλλαχτούν από την παρακάτω οθόνη.



- Η απολαβή (K_p) μπορεί να οριστεί εντός των πλαισίων της περιοχής από *0,1* έως *20*.
- Ο χρόνος ολοκλήρωσης (T_i) μπορεί να οριστεί εντός των ορίων της περιοχής από *0,1* έως *3600 s*. Εάν επιλεχθούν *3600 s*, ο πίνακας ελέγχου θα λειτουργήσει ως ελεγκτής P.
- Επιπλέον, μπορείτε να ρυθμίσετε τον πίνακα χειρισμού σε αντίστροφο έλεγχο, δηλαδή εάν το σημείο ρύθμισης αυξάνεται, η ταχύτητα θα μειώνεται. Σε περίπτωση αντίστροφου ελέγχου, η απολαβή (K_p) πρέπει να οριστεί εντός των ορίων της περιοχής από *-0,1* έως *-20*.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις προτεινόμενες ρυθμίσεις πίνακα ελέγχου:

Σύστημα/εφαρμογή	K_p		T_i
	Σύστημα θέρμανσης[1)]	Σύστημα ψύξης[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Τα συστήματα θέρμανσης είναι συστήματα στα οποία μια αύξηση στην απόδοση αντλίας θα έχει ως αποτέλεσμα μία αύξηση στη θερμοκρασία στον αισθητήρα.
2. Τα συστήματα ψύξης είναι συστήματα στα οποία μία αύξηση στην απόδοση της αντλίας θα έχει ως αποτέλεσμα την πτώση της θερμοκρασίας στον αισθητήρα.

L_1 = Απόσταση σε [m] μεταξύ αντλίας και αισθητήρα.

L_2 = Απόσταση σε [m] μεταξύ εναλλάκτη θερμότητας και αισθητήρα.

Πώς να ρυθμίσετε τον πίνακα ελέγχου PI

Για τις περισσότερες εφαρμογές, η εργοστασιακή ρύθμιση των σταθερών του πίνακα χειρισμού Kp και Ti εξασφαλίζει τη βέλτιστη λειτουργία της αντλίας. Ωστόσο, σε ορισμένες εφαρμογές μπορεί να χρειαστεί κάποια ρύθμιση του πίνακα χειρισμού.

Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

1. Αυξήστε την απολαβή (K_p) μέχρι ο κινητήρας να γίνει ασταθής. Μπορείτε να παρακολουθήσετε την αστάθεια παρατηρώντας τις μετρούμενες τιμές μέχρι να αρχίσουν να κυμαίνονται. Επίσης, μπορείτε να ακούσετε την αστάθεια καθώς ο κινητήρας αρχίζει να ρετάρει.
   Ορισμένα συστήματα, όπως πίνακες χειρισμού θερμοκρασίας, αντιδρούν με μία χρονική καθυστέρηση, το οποίο σημαίνει ότι μπορεί να περάσουν αρκετά λεπτά πριν ο κινητήρας γίνει ασταθής.
2. Ορίστε την απολαβή (K_p) στο μισό της τιμής από την τιμή που έκανε τον κινητήρα ασταθή. Αυτή είναι η σωστή ρύθμιση της απολαβής.
3. Μειώστε το χρόνο ολοκλήρωσης (T_i) μέχρι να γίνει ο κινητήρας ασταθής.
4. Ορίστε το χρόνο ολοκλήρωσης (T_i) στο διπλάσιο της τιμής που έκανε τον κινητήρα ασταθή. Αυτή είναι η σωστή ρύθμιση του χρόνου ολοκλήρωσης.

Γενικοί κανόνες:

- Εάν ο πίνακας χειρισμού αντιδρά με σημαντική χρονική καθυστέρηση, αυξήστε την K_p.
- Εάν ο πίνακας ελέγχου ρετάρει ή είναι ασταθής, μετριάστε το σύστημα μειώνοντας την K_p ή αυξάνοντας τον T_i.

8.3.3 Εξωτερικό σημείο ρύθμισης



Η είσοδος για το εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης μπορεί να οριστεί σε διαφορετικούς τύπους σήματος.

Επιλέξτε έναν από τους παρακάτω τύπους:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Μη ενεργό***.

Εάν επιλεχθεί *Μη ενεργό*, θα εφαρμοστεί το σημείο ρύθμισης που ορίστηκε μέσω του R100 ή στον πίνακα χειρισμού.

Εάν επιλεχθεί κάποιος από τους τύπους σήματος, το πραγματικό σημείο ρύθμισης επηρεάζεται από το σήμα που είναι συνδεδεμένο στην εξωτερική είσοδο του σημείου ρύθμισης, βλέπε *12. Εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης*.

8.3.4 Ρελέ σήματος

Αντλίες μέχρι και 7,5 kW έχουν ένα ρελέ σήματος. Η εργοστασιακή ρύθμιση του ρελέ είναι *Βλάβη*.

Οι αντλίες των 11-22 kW έχουν δύο ρελέ σήματος. Το ρελέ σήματος 1 είναι ρυθμισμένο από το εργοστάσιο σε *Συναγερμό* και το ρελέ σήματος 2 σε *Ειδοποίηση*.

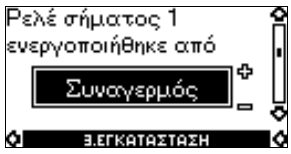
Σε μια από τις παρακάτω οθόνες επιλέξτε σε ποιά κατάσταση λειτουργίας θα πρέπει να ενεργοποιείται το ρελέ σήματος.

Μέχρι και 7,5 kW



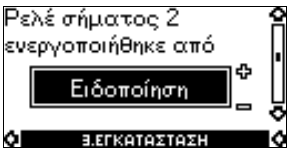
- *Έτοιμότητα*
- ***Βλάβη***
- *Λειτουργία*
- *Αντλία σε λειτουργία* (μόνο τριφασικές αντλίες μέχρι και 7,5 kW)
- *Ειδοποίηση* (μόνο τριφασικές αντλίες μέχρι και 7,5 kW).

11-22 kW



- *Έτοιμο*
- ***Συναγερμός***
- *Λειτουργία*
- *Αντλία που λειτουργεί*
- *Ειδοποίηση*
- *Επαναλάβετε λίπανση.*

11-22 kW



- *Έτοιμο*
- *Συναγερμός*
- *Λειτουργία*
- *Αντλία που λειτουργεί*
- ***Ειδοποίηση***
- *Επαναλάβετε λίπανση.*

Σημείωση

Οι ενδείξεις Βλάβη και Συναγερμός καλύπτουν βλάβες που καταλήγουν σε Συναγερμό.
Η ένδειξη Προειδοποίηση καλύπτει βλάβες που καταλήγουν σε Προειδοποίηση.
Η ένδειξη Επανάληψη λίπανσης καλύπτει μόνο αυτό το συγκεκριμένο γεγονός. Για το διαχωρισμό μεταξύ συναγερμού και προειδοποίησης, βλέπε υποκεφάλαιο *8.1.3 Ενδείξεις βλάβης*.

Για περισσότερες πληροφορίες, βλέπε υποκεφάλαιο *15. Ενδεικτικές λυχνίες και ρελέ σήματος*.

8.3.5 Πλήκτρα αντλίας



Τα πλήκτρα λειτουργίας ⊛ και ⊛ στον πίνακα χειρισμού μπορούν να ρυθμιστούν στις παρακάτω τιμές:

- ***Ενεργό***
- *Μη ενεργό*.

Όταν υπάρχει η ρύθμιση *Μη ενεργό* (κλειδωμένο), τα πλήκτρα δεν λειτουργούν. Ρυθμίστε τα πλήκτρα στο *Μη ενεργό* εάν η αντλία πρέπει να ελέγχεται μέσω ενός εξωτερικού συστήματος ελέγχου.

8.3.6 Αριθμός αντλίας



Στην αντλία μπορεί να αποδοθεί ένας αριθμός μεταξύ 1 και 64. Σε περίπτωση επικοινωνίας bus, ένας αριθμός πρέπει να αποδίδεται σε κάθε αντλία.

8.3.7 Ψηφιακή είσοδος



Η ψηφιακή είσοδος της αντλίας (ακροδέκτης 1, σχήμα 4, 8 ή 14) μπορεί να οριστεί σε διαφορετικές λειτουργίες.

Επιλέξτε μία από τις παρακάτω λειτουργίες:

- ***Ελάχ***. (ελάχ. καμπύλη)
- *Μέγ*. (μέγ. καμπύλη).

Η επιλεγμένη λειτουργία ενεργοποιείται κλείνοντας την επαφή μεταξύ των ακροδεκτών 1 και 9. Βλέπε σχήματα 4, 8 και 14.

Βλέπε επίσης το υποκεφάλαιο *11.2 Ψηφιακή είσοδος*.

***Ελάχ.*:**
Όταν ενεργοποιείται η είσοδος, η αντλία θα λειτουργεί σύμφωνα με την ελάχ. καμπύλη.

***Μέγ.*:**
Όταν ενεργοποιηθεί η είσοδος, η αντλία θα λειτουργεί σύμφωνα με τη μέγ. καμπύλη.

8.3.8 Αισθητήρας



Η ρύθμιση του αισθητήρα είναι σχετική μόνο στην περίπτωση ελεγχόμενης λειτουργίας.

Επιλέξτε μεταξύ των παρακάτω τιμών:

- Σήμα εξόδου αισθητήρα
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Μονάδα μέτρησης του αισθητήρα:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Περιοχή μέτρησης αισθητήρα.

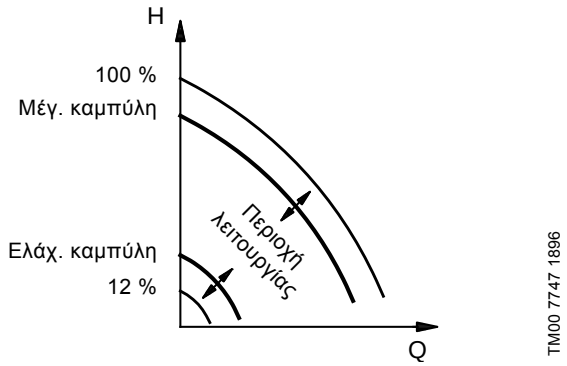
8.3.9 Περιοχή λειτουργίας



Πώς να ορίσετε την περιοχή λειτουργίας:

- Ορίστε την ελάχ. καμπύλη εντός της περιοχής από τη μέγ. καμπύλη ως το 12 % της μέγιστης απόδοσης. Η αντλία έχει ρυθμιστεί εργοστασιακά στο 24 % της μέγιστης απόδοσης.
- Ορίστε τη μέγ. καμπύλη εντός της περιοχής από μέγιστη απόδοση (100 %) σε ελάχ. καμπύλη.

Η περιοχή μεταξύ της ελάχ. και της μέγ. καμπύλης είναι η περιοχή λειτουργίας.



Σχ. 33 Ρύθμιση των ελάχ. και μέγ. καμπύλων επί τοις % της μέγιστης απόδοσης

8.3.10 Παρακολούθηση των εδράνων κινητήρα (μόνο τριφασικές αντλίες)



Η λειτουργία παρακολούθησης εδράνων κινητήρα μπορεί να οριστεί σε αυτές τις τιμές:

- ***Ενεργή***
- *Μη ενεργή*.

Όταν η λειτουργία ρυθμιστεί στο *Ενεργή*, ένας μετρητής στον πίνακα χειρισμού θα αρχίσει να μετρά τα 'μίλια' των εδράνων. Βλέπε υποκεφάλαιο *8.2.7 Κατάσταση λίπανσης των εδράνων κινητήρα (μόνο 11-22 kW)*.

Σημείωση Ο μετρητής θα συνεχίσει να μετρά ακόμη κι αν η λειτουργία τεθεί στο Μη ενεργή, με τη διαφορά ότι δεν θα δοθεί κάποια προειδοποίηση όταν φτάσει ο καιρός για ανανέωση της λίπανσης.
Όταν η λειτουργία ρυθμιστεί στο Ενεργή και πάλι, τα 'μίλια' που έχουν καταμετρηθεί θα χρησιμοποιηθούν και πάλι για τον υπολογισμό του χρόνου της ανανέωσης της λίπανσης.

8.3.11 Επιβεβαίωση ανανέωσης λίπανσης/αντικατάστασης των εδράνων κινητήρα (μόνο τριφασικές αντλίες)



Αυτή η λειτουργία μπορεί να ρυθμιστεί σε αυτές τις τιμές:

- *Ανανέωση λίπανσης* (μόνο 11-22 kW)
- *Αντικατάσταση*
- ***Καμμία ενέργεια***.

Όταν η λειτουργία παρακολούθησης εδράνων είναι *Ενεργή*, ο πίνακας χειρισμού θα δώσει μία ένδειξη προειδοποίησης όταν τα έδρανα κινητήρα πρέπει να λιπανθούν ή να αντικατασταθούν. Βλέπε υποκεφάλαιο *8.1.3 Ενδείξεις βλάβης*.

Όταν λιπανθούν εκ νέου ή αντικατασταθούν τα έδρανα κινητήρα, επιβεβαιώστε αυτήν την ενέργεια στην παραπάνω οθόνη πατώντας το πλήκτρο "OK".

Σημείωση Η εκ νέου λίπανση δεν μπορεί να επιλεχθεί για κάποια χρονική περίοδο μετά την επιβεβαίωση της ανανέωσης λίπανσης.

8.3.12 Διακοπή θέρμανσης (μόνο τριφασικές αντλίες)



Η λειτουργία διακοπής θέρμανσης μπορεί να τεθεί στις παρακάτω τιμές:

- *Ενεργή*
- ***Μη ενεργή***.

Όταν η λειτουργία τεθεί *Ενεργή*, μια χαμηλή τάση θα εφαρμόζεται στην περιέλιξη του κινητήρα. Η εφαρμοζόμενη τάση εξασφαλίζει ότι παράγεται επαρκής θερμότητα για αποφυγή συμπύκνωσης μέσα στον κινητήρα.

9. Ρύθμιση μέσω των PC Tool E-products

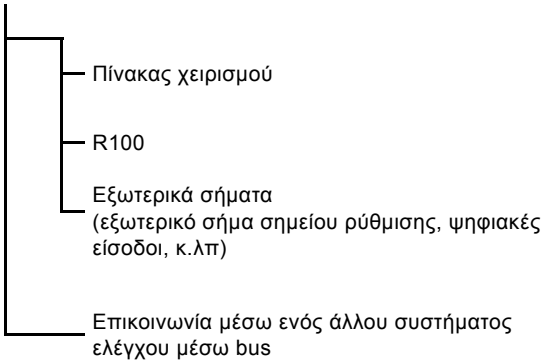
Ειδικές απαιτήσεις αποκατάστασης που διαφέρουν από τις ρυθμίσεις που διατίθενται μέσω του R100 απαιτούν τη χρήση των PC Tool E-products. Κι αυτές, επίσης, απαιτούν τη βοήθεια ενός τεχνικού υποστήριξης ή μηχανικού της Grundfos. Επικοινωνήστε με την τοπική σας εταιρία Grundfos για περισσότερες πληροφορίες.

10. Προτεραιότητα ρυθμίσεων

Η προτεραιότητα των ρυθμίσεων εξαρτάται από δύο παράγοντες:

1. πηγή ελέγχου
2. ρυθμίσεις.

1. Πηγή ελέγχου



2. Ρυθμίσεις

- Πρόγραμμα λειτουργίας *Διακοπή*
- Πρόγραμμα λειτουργίας *Μέγ.* (Μέγ. καμπύλη)
- Πρόγραμμα λειτουργίας *Ελάχ.* (Ελάχ. καμπύλη)
- Ρύθμιση σημείου ρύθμισης.

Μία αντλία-Ε μπορεί να ελέγχεται από διαφορετικές πηγές ελέγχου ταυτόχρονα, και κάθε μία από αυτές τις πηγές μπορεί να ρυθμιστεί διαφορετικά. Κατά συνέπεια, χρειάζεται να τεθεί μία σειρά προτεραιότητας των πηγών ελέγχου και των ρυθμίσεων.

Σημείωση Εάν δύο ή περισσότερες ρυθμίσεις ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα, η αντλία θα λειτουργήσει σύμφωνα με τη λειτουργία που έχει τη μεγαλύτερη προτεραιότητα.

Προτεραιότητα ρυθμίσεων χωρίς επικοινωνία bus

Προτεραιότητα	Πίνακας χειρισμού ή R100	Εξωτερικά σήματα
1	Διακοπή	
2	Μέγ.	
3		Διακοπή
4		Μέγ.
5	Ελάχ.	Ελάχ.
6	Ρύθμιση επιθυμητού σημείου ρύθμισης	Ρύθμιση επιθυμητού σημείου ρύθμισης

Παράδειγμα: Εάν η αντλία-Ε έχει ρυθμιστεί στο πρόγραμμα λειτουργίας *Μέγ.* (Μέγιστη συχνότητα) μέσω ενός εξωτερικού σήματος, όπως η ψηφιακή είσοδος, ο πίνακας χειρισμού ή το R100 μπορούν μόνο να ρυθμίσουν την αντλία-Ε στο πρόγραμμα λειτουργίας *Διακοπή*.

Προτεραιότητα ρυθμίσεων με επικοινωνία bus

Προτεραιότητα	Πίνακας χειρισμού ή R100	Εξωτερικά σήματα	Επικοινωνία bus
1	Διακοπή		
2	Μέγ.		
3		Διακοπή	Διακοπή
4			Μέγ.
5			Ελάχ.
6			Ρύθμιση επιθυμητού σημείου ρύθμισης

Παράδειγμα: Εάν η αντλία-Ε λειτουργεί σύμφωνα με το σημείο ρύθμισης που έχει οριστεί μέσω επικοινωνίας bus, ο πίνακας χειρισμού ή το R100 μπορεί να θέσει την αντλία-Ε στο πρόγραμμα λειτουργίας *Διακοπή* ή *Μέγ.* και το εξωτερικό σήμα μπορεί μόνο να θέσει την αντλία-Ε στο πρόγραμμα λειτουργίας *Διακοπή*.

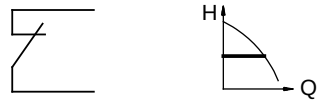
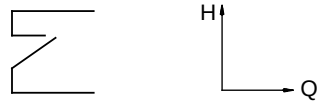
11. Εξωτερικά σήματα ελέγχου

Η αντλία έχει εισόδους για εξωτερικά σήματα για αυτές τις εξωτερικά ελεγχόμενες λειτουργίες:

- Εκκίνηση/παύση της αντλίας
- Ψηφιακή λειτουργία.

11.1 Είσοδος εκκίνησης/διακοπής

Λειτουργικό διάγραμμα: Είσοδος εκκίνησης/διακοπής:

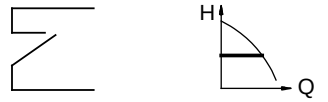
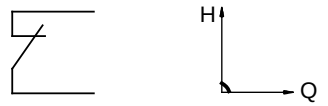
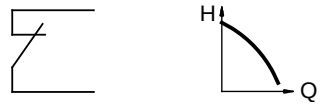
Εκκίνηση/διακοπή (ακροδέκτες 2 και 3)	
	**Κανονική λειτουργία**
	**Διακοπή**

11.2 Ψηφιακή είσοδος

Μέσω του R100, μπορεί να επιλεχθεί μία από τις παρακάτω λειτουργίες για την ψηφιακή είσοδο:

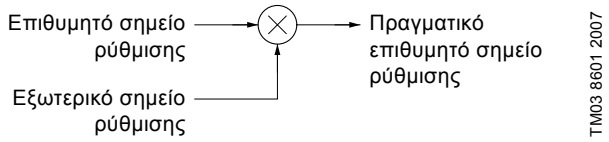
- *Κανονική λειτουργία*
- *Ελάχ. καμπύλη*
- *Μέγ. καμπύλη*.

Λειτουργικό διάγραμμα: Είσοδος για ψηφιακή λειτουργία:

Ψηφιακή λειτουργία (ακροδέκτες 1 και 9)	
	**Κανονική λειτουργία**
	**Ελάχ. καμπύλη**
	**Μέγ. καμπύλη**

12. Εξωτερικό σήμα σημείου ρύθμισης

Το σημείο ρύθμισης μπορεί να ρυθμιστεί εξ'αποστάσεως συνδέοντας ένα αισθητήριο αναλογικού σήματος στην είσοδο για το σήμα σημείου ρύθμισης (ακροδέκτης 4).

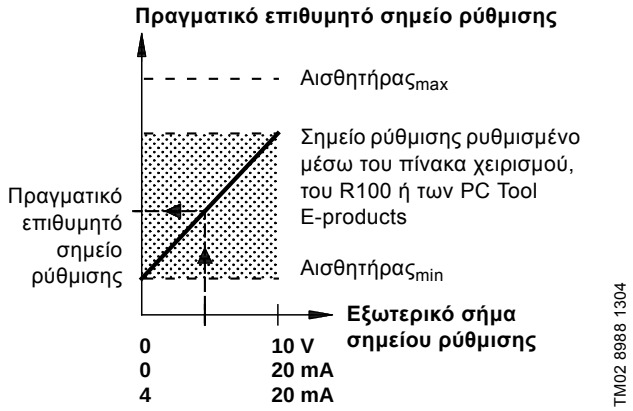


Σχ. 34 Πραγματικό σημείο ρύθμισης ως ένα προϊόν (πολλαπλασιασμένη τιμή) του σημείου ρύθμισης και του εξωτερικού σημείου ρύθμισης

Επιλέξτε το πραγματικό εξωτερικό σήμα, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, μέσω του R100, βλέπε υποκεφάλαιο *8.3.3 Εξωτερικό σημείο ρύθμισης*.

Εάν επιλεχθεί **μη ελεγχόμενο** πρόγραμμα ελέγχου μέσω του R100, η αντλία μπορεί να ελέγχεται μέσω οποιουδήποτε πίνακα χειρισμού.

Στο **ελεγχόμενο** πρόγραμμα ελέγχου, το σημείο ρύθμισης μπορεί να ρυθμιστεί εξωτερικά εντός της περιοχής από το αισθητήριο min στο σημείο ρύθμισης που έχει ρυθμιστεί στην αντλία ή μέσω του R100.

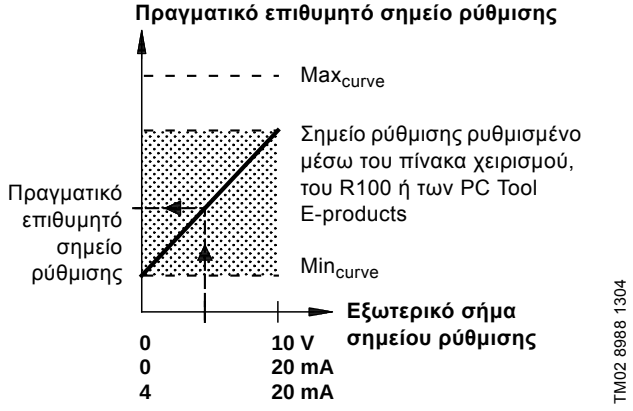


Σχ. 35 Σχέση μεταξύ του πραγματικού σημείου ρύθμισης και του εξωτερικού σήματος σημείου ρύθμισης στο ελεγχόμενο πρόγραμμα ελέγχου

Παράδειγμα: Σε μία τιμή αισθητήρα$_{min}$ 0 m, ένα σημείο ρύθμισης ορισμένο στα 20 m κι ένα εξωτερικό σημείο ρύθμισης στο 80 %, το πραγματικό σημείο ρύθμισης θα είναι το παρακάτω:

H_{actual} = (H_{set} - H_{min}) x $\%_{\text{εξωτερικό σημείο ρύθμισης}}$ + H_{min}
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

Στο **μη ελεγχόμενο** πρόγραμμα ελέγχου, το σημείο ρύθμισης μπορεί να ρυθμιστεί εξωτερικά εντός της περιοχής από την ελάχ. καμπύλη στο σημείο ρύθμισης που έχει ρυθμιστεί στην αντλία ή μέσω του R100.



Σχ. 36 Σχέση μεταξύ του πραγματικού σημείου ρύθμισης και του εξωτερικού σήματος σημείου ρύθμισης στο πρόγραμμα ελέγχου ανοικτού βρόγχου

13. Σήμα bus

Η αντλία υποστηρίζει τη σειριακή επικοινωνία μέσω μίας εισόδου RS-485. Η επικοινωνία γίνεται σύμφωνα με το πρωτόκολλο bus και το πρωτόκολλο GENIbus της Grundfos και επιτρέπει σύνδεση στο Σύστημα Ελέγχου Κτηρίου ή κάποιο άλλο σύστημα εξωτερικού ελέγχου.

Οι παράμετροι λειτουργίας, όπως το σημείο ρύθμισης, το πρόγραμμα λειτουργίας, κ.λπ. μπορούν να ρυθμιστούν εξ' αποστάσεως μέσω του σήματος bus. Παράλληλα, η αντλία μπορεί να παρέχει πληροφορίες κατάστασης σχετικά με σημαντικές παραμέτρους, όπως πραγματική τιμή της παραμέτρου ελέγχου, ισχύος εισόδου, ενδείξεων βλάβης, κ.λπ.

Επικοινωνήστε με τη Grundfos για περισσότερες λεπτομέρειες.

Σημείωση Εάν χρησιμοποιείται ένα σήμα bus, ο διαθέσιμος αριθμός των ρυθμίσεων μέσω του R100 θα μειωθεί.

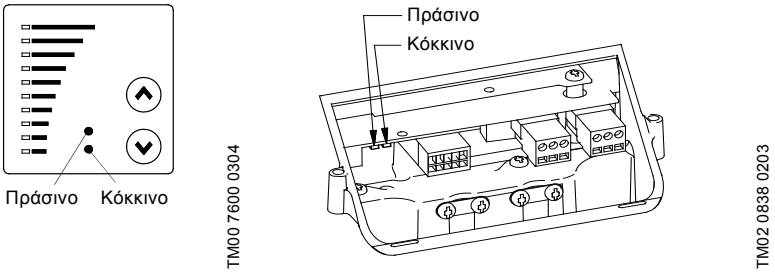
14. Άλλα πρότυπα bus

Η Grundfos προσφέρει διάφορες λύσεις bus για επικοινωνία σύμφωνα με άλλα πρότυπα.

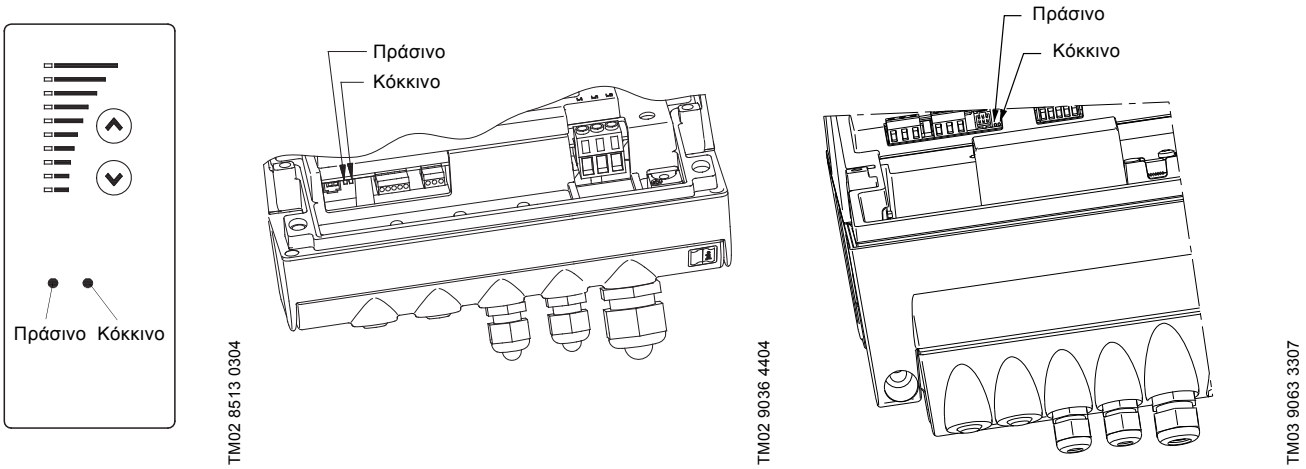
Επικοινωνήστε με τη Grundfos για περισσότερες λεπτομέρειες.

15. Ενδεικτικές λυχνίες και ρελέ σήματος

Η κατάσταση λειτουργίας της αντλίας υποδεικνύεται με πράσινες και κόκκινες ενδεικτικές λυχνίες που υπάρχουν στον πίνακα χειρισμού της αντλίας καθώς και στο εσωτερικό του ακροκιβωτίου. Βλέπε σχήματα 37 και 38.



Σχ. 37 Θέση των ενδεικτικών λυχνιών σε μονοφασικές αντλίες

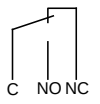
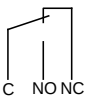
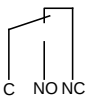
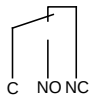
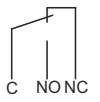
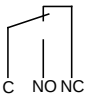
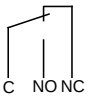


Σχ. 38 Θέση των ενδεικτικών λυχνίων σε τριφασικές αντλίες

Εκτός αυτών, η αντλία διαθέτει ενσωματωμένη μία έξοδο για σήμα ελεύθερης επαφής μέσω ενός εσωτερικού ρελέ.

Για τιμές ρελέ σήματος εξόδου, βλέπε υποκεφάλαιο *8.3.4 Ρελέ σήματος*.

Οι λειτουργίες των δύο ενδεικτικών λυχνιών και του ρελέ σήματος παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Ενδεικτικές λυχνίες		Ρελέ σήματος ενεργοποιημένο κατά τη διάρκεια:				Περιγραφή
Βλάβη (κόκκινο)	**Λειτουργία (πράσινο)**	**Βλάβη/ Συναγερμός, Προειδοποίηση και Λίπανση**	**Σε λειτουργία**	**Έτοιμο**	**Αντλία σε λειτουργία**	
Off	Off					Έχει διακοπεί η ηλεκτρική παροχή.
Σβηστή (Off)	Μόνιμα αναμμένη					Η αντλία λειτουργεί
Σβηστή (Off)	Αναβοσβήνει					Η αντλία έχει εντολή stop.
Μόνιμα αναμμένη	Σβηστή (Off)					Η αντλία σταμάτησε λόγω κάποιας *Βλάβης*/*Συναγερμού* ή λειτουργεί με μία ένδειξη *Προειδοποίησης* ή *Λίπανσης*. Εάν η αντλία σταμάτησε, θα επιχειρηθεί επανεκκίνηση (μπορεί να χρειαστεί να επανεκκινήσετε την αντλία επανατάσσοντας την ένδειξη *Βλάβη*).
Μόνιμα αναμμένη	Μόνιμα αναμμένη					Η αντλία λειτουργεί, αλλά παρουσιάζει ή παρουσίασε μία *Βλάβη*/*Συναγερμό* που επιτρέπει στην αντλία να συνεχίσει να λειτουργεί ή λειτουργεί με μία ένδειξη *Προειδοποίησης* ή *Λίπανσης*. Εάν η αιτία είναι "σήμα αισθητήρα εκτός της περιοχής σήματος", η αντλία θα συνεχίσει να λειτουργεί σύμφωνα με τη μέγ. καμπύλη και η ένδειξη βλάβης δεν μπορεί να επαναταχθεί μέχρι το σήμα να βρεθεί εντός της περιοχής σήματος. Εάν η αιτία είναι "σήμα σημείου ρύθμισης εκτός της περιοχής σήματος", η αντλία θα συνεχίσει να λειτουργεί σύμφωνα με την ελάχ. καμπύλη και η ένδειξη βλάβης δεν μπορεί να επαναταχθεί μέχρι το σήμα να βρεθεί εντός της περιοχής του σήματος.
Μόνιμα αναμμένη	Αναβοσβήνει					Η αντλία έχει ρυθμιστεί στην ένδειξη διακοπή, αλλά σταμάτησε λόγω κάποιας *Βλάβης*.

Επανάταξη της ένδειξης βλάβης

Μια ένδειξη βλάβης μπορεί να επαναταχθεί με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

- Πατήστε στιγμιαία το πλήκτρο ⓐ ή ⓥ της αντλίας. Αυτό δεν θα αλλάξει τη ρύθμιση της αντλίας.
  Μία ένδειξη βλάβης δεν μπορεί να επαναταχθεί μέσω των ⓐ ή ⓥ εάν τα πλήκτρα έχουν κλειδωθεί.
- Κλείστε τη παροχή ρεύματος μέχρι να σβήσουν οι ενδεικτικές λυχνίες.
- Κλείστε την εξωτερική είσοδο εκκίνησης/διακοπής και μετά ανοίξτε τη και πάλι.
- Χρησιμοποιείστε το R100, βλέπε υποκεφάλαιο *8.1.3 Ενδείξεις βλάβης*.

Όταν το R100 επικοινωνεί με την αντλία, η κόκκινη ενδεικτική λυχνία θα αναβοσβήνει γρήγορα.

16. Αντίσταση μόνωσης

Μέχρι και 7,5 kW

Προσοχή

Μη μετράτε την αντίσταση μόνωσης των περιελίξεων κινητήρα ή μία εγκατάσταση που διαθέτει αντλίες-Ε χρησιμοποιώντας εξοπλισμό μέτρησης ωμικών αντιστάσεων υψηλής τάσης καθώς κάτι τέτοιο μπορεί να καταστρέψει τα ενσωματωμένα ηλεκτρονικά.

11-22 kW

Προσοχή

Μη μετράτε την αντίσταση μόνωσης μίας εγκατάστασης που διαθέτει αντλίες-Ε χρησιμοποιώντας εξοπλισμό μέτρησης ωμικών αντιστάσεων υψηλής τάσης καθώς κάτι τέτοιο μπορεί να καταστρέψει τα ενσωματωμένα ηλεκτρονικά.

Οι αγωγοί του κινητήρα μπορούν να αποσυνδεθούν ξεχωριστά και η αντίσταση μόνωσης των περιελίξεων κινητήρα μπορεί να ελεγχθεί.

17. Λειτουργία έκτακτης ανάγκης (μόνο 11-22 kW)

Προειδοποίηση

Μην πραγματοποιείτε ποτέ οποιουδήποτε είδους συνδέσεις στο ακροκιβώτιο της αντλίας εκτός αν όλα τα κυκλώματα παροχής ηλεκτρικού έχουν παραμείνει κλειστά για 5 λεπτά τουλάχιστον.

Λάβετε υπόψη σας, παραδείγματος χάρη, ότι το ρελέ σήματος μπορεί να είναι συνδεδεμένο με μία εξωτερική πηγή παροχής, η οποία να είναι ακόμη συνδεδεμένη όταν αποσυνδεθεί η παροχή δικτύου.

Εάν η αντλία έχει σταματήσει και δεν επανεκκινείται αφότου έχετε πραγματοποιήσει όλες τις συνηθισμένες διαδικασίες, η αιτία μπορεί να είναι ένας ελαττωματικός μετατροπέας συχνότητας. Εάν ισχύει κάτι τέτοιο, μπορείτε να κάνετε χρήση της λειτουργίας έκτακτης ανάγκης της αντλίας.

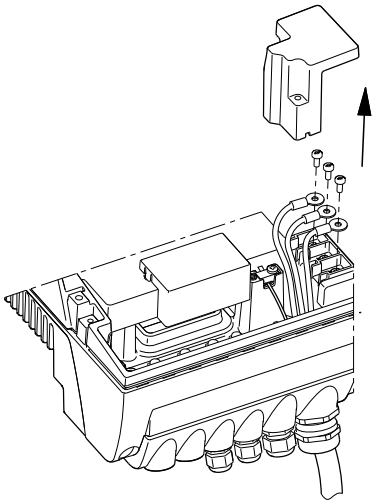
Ωστόσο, πριν μεταβείτε στη λειτουργία έκτακτης ανάγκης, συνιστούμε να ελέγξετε τα παρακάτω σημεία:

- ελέγξτε εάν η παροχή δικτύου είναι OK
- ελέγξτε εάν τα σήματα ελέγχου λειτουργούν (σήματα εκκίνησης/διακοπής)
- ελέγξτε εάν έχουν επαναταχθεί όλοι οι συναγερμοί
- πραγματοποιήστε μία δοκιμή αντίστασης στις περιελίξεις κινητήρα (αποσυνδέστε τους αγωγούς του κινητήρα από το ακροκιβώτιο).

Εάν η αντλία συνεχίζει να μην εκκινείται, ο μετατροπέας συχνότητας είναι ελαττωματικός.

Για να μεταβείτε στη λειτουργία έκτακτης ανάγκης, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία:

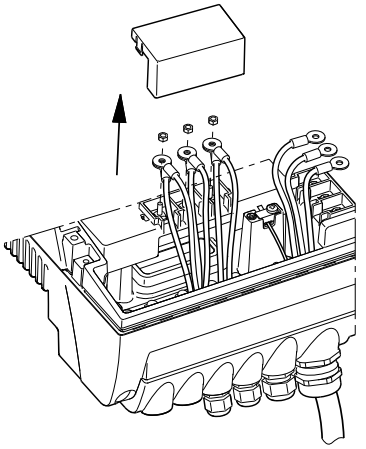
1. Αποσυνδέστε τους τρεις αγωγούς δικτύου, L1, L2, L3, από το ακροκιβώτιο, αλλά αφήστε τον(ους) προστατευτικό(ούς) αγωγό(ούς) γείωσης στη θέση τους στον(ους) ακροδέκτη(ες) PE.



TM03 8607 2007

Σχ. 39 Αποσύνδεση αγωγών δικτύου

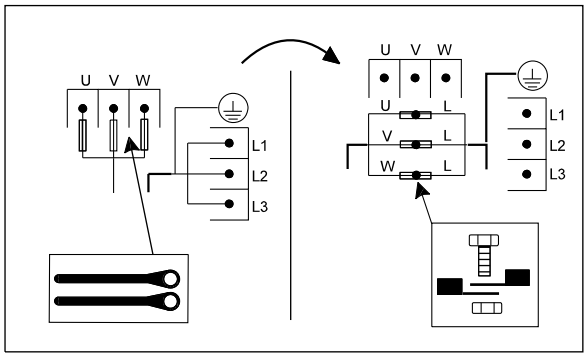
2. Αποσυνδέστε τους αγωγούς τροφοδοσίας κινητήρα, U/W1, V/U1, W/V1, από το ακροκιβώτιο.



TM03 9120 3407

Σχ. 40 Αποσύνδεση αγωγών τροφοδοσίας κινητήρα

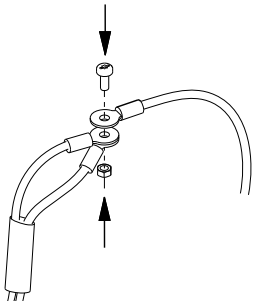
3. Συνδέστε τους αγωγούς όπως φαίνεται στο σχ. 41.



TM04 0018 4807

Σχ. 41 Μετάβαση μίας E-αντλίας από κανονική λειτουργία σε λειτουργία έκτακτης ανάγκης

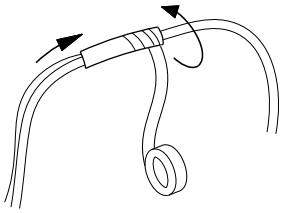
Χρησιμοποιήστε τις βίδες από τους ακροδέκτες του δικτύου και τα περικόχλια από τους ακροδέκτες του κινητήρα.



TM03 9121 3407

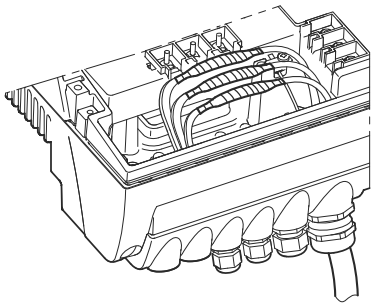
Σχ. 42 Σύνδεση των αγωγών

4. Μονώστε τον έναν από τον άλλον τους τρεις αγωγούς με μονωτική ταινία ή κάτι παρεμφερές.



TM03 9122 3407

Σχ. 43 Μόνωση των αγωγών



TM03 9123 3407

Σχ. 44 Μονωμένοι αγωγοί

Προειδοποίηση

Μην παρακάμψετε το μετατροπέα συχνότητας συνδέοντας τους αγωγούς δικτύου στους ακροδέκτες U, V και W.

Κάτι τέτοιο μπορεί να δημιουργήσει επικίνδυνες καταστάσεις για το προσωπικό καθώς το δυναμικό υψηλής τάσης του δικτύου μπορεί να μεταφερθεί σε εξαρτήματα που υπάρχει περίπτωση να αγγίξουμε στο ακροκιβώτιο.

Προσοχή Ελέγξτε τη φορά περιστροφής κατά την εκκίνηση αφότου μεταβείτε στη λειτουργία έκτακτης ανάγκης.

18. Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

18.1 Καθαρισμός του κινητήρα

Διατηρήστε τα πτερύγια ψύξης του κινητήρα και τα πτερύγια του ανεμιστήρα καθαρά για να εξασφαλίσετε επαρκή ψύξη του κινητήρα και των ηλεκτρονικών.

18.2 Επαναλίπανση των εδράνων του κινητήρα

Αντλίες μέχρι και 7,5 kW

Τα έδρανα κινητήρα είναι κλειστού τύπου και δεν χρειάζονται ανανέωση της λίπανσης. Τα έδρανα δεν μπορούν να λιπανθούν εκ νέου.

Αντλίες 11-22 kW

Τα έδρανα κινητήρα είναι ανοιχτού τύπου και πρέπει να λιπαίνονται σε τακτά διαστήματα.
Κατά την παράδοση, τα έδρανα κινητήρα έχουν ήδη λιπανθεί. Η ενσωματωμένη λειτουργία παρακολούθησης εδράνων θα παρουσιάσει μία ένδειξη προειδοποίησης στο R100 όταν φτάσει η στιγμή που τα έδρανα κινητήρα θα πρέπει να λιπανθούν.

Σημείωση Πριν από την ανανέωση της λίπανσης, αφαιρέστε το κάτω πώμα στη φλάντζα κινητήρα και το πώμα στο καπάκι εδράνου για να εξασφαλίσετε τη διαρροή του παλιού ή του πλεονάζοντος γράσσου.

Μέγεθος πλαισίου	Ποσότητα γράσσου [ml]	
	Άκρο κίνησης (DE)	Πίσω άκρο (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Κατά την πρώτη επανάληψη λίπανσης, χρησιμοποιήστε τη διπλάσια ποσότητα γράσσου καθώς ο θάλαμος λίπανσης είναι ακόμη άδειος.

Ο συνιστώμενος τύπος γράσσου λίπανσης είναι βάσης polycarbamide.

18.3 Αντικατάσταση εδράνων κινητήρα

Οι τριφασικοί κινητήρες έχουν ενσωματωμένη λειτουργία παρακολούθησης των εδράνων που θα δώσει ένδειξη ειδοποίησης στο R100 όταν τα έδρανα θα πρέπει να αντικατασταθούν.

18.4 Αντικατάσταση βαρίστορ (μόνο 11-22 kW)

Ο βαρίστορ προστατεύει την αντλία από στιγμιαίες αιχμές τάσεις δικτύου. Εάν παρουσιαστούν στιγμιαίες αιχμές τάσης, ο βαρίστορ θα φθαρεί με τον καιρό και θα χρειαστεί να αντικατασταθεί. Όσο περισσότερες αιχμές τάσης παρουσιαστούν, τόσο πιο γρήγορα θα φθαρεί ο βαρίστορ. Όταν φτάσει η χρονική στιγμή που θα χρειαστεί να αντικατασταθεί ο βαρίστορ, το R100 και τα PC Tool E-products θα το υποδείξουν με τη μορφή προειδοποίησης.

Για την αντικατάσταση του βαρίστορ απαιτείται τεχνικός της Grundfos. Επικοινωνήστε με την τοπική σας εταιρία Grundfos για βοήθεια.

18.5 Ανταλλακτικά σέρβις και σετ ανταλλακτικών

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα ανταλλακτικά επισκεφθείτε την www.Grundfos.com, επιλέξτε χώρα και επιλέξτε WebCAPS.

19. Τεχνικά χαρακτηριστικά - μονοφασικές αντλίες

19.1 Τάση τροφοδοσίας

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Συνιστώμενο μέγεθος ασφάλειας

Κινητήρες μέχρι και 1,1 kW: Μέγ. 10 A.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένες ασφάλειες καθώς και ασφάλειες ταχείας ή βραδείας τήξης.

19.2 Προστασία κατά της υπερφόρτωσης

Η προστασία κατά της υπερφόρτωσης ενός κινητήρα-E έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με εκείνα μίας διάταξης προστασίας κανονικού κινητήρα. Ως παράδειγμα, ο κινητήρας-E μπορεί να αντέξει μία υπερφόρτωση της τάξης του 110 % του Inom για 1 λεπτό.

19.3 Ρεύμα διαρροής

Ρεύμα διαρροής γείωσης < 3,5 mA.

Το ρεύμα διαρροής μετράται σύμφωνα με το EN 61800-5-1.

19.4 Είσοδοι/έξοδοι

Εκκίνηση/διακοπή

Εξωτερική ψυχρή επαφή.
Τάση: 5 VDC.
Ρεύμα: < 5 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Ψηφιακή

Εξωτερική ψυχρή επαφή.
Τάση: 5 VDC.
Ρεύμα: < 5 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Σήματα σημείου ρύθμισης

- Ποτενσιόμετρο
  0-10 VDC, 10 kΩ (μέσω εσωτερικής παροχής τάσης).
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 100 m.
- Σήμα τάσης
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα τάσης.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.
- Σήμα ρεύματος
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα ρεύματος.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Σήματα αισθητήρα

- Σήμα τάσης
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (μέσω εσωτερικής παροχής τάσης).
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα τάσης.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.
- Σήμα ρεύματος
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα ρεύματος.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Εσωτερικές παροχές ισχύος

- παροχή ισχύος 10 V για εξωτερικό ποτενσιόμετρο:
  Μέγ. φορτίο: 2,5 mA.
  Με προστασία κατά του βραχυκυκλώματος.
- παροχή ισχύος 24 V για αισθητήρες:
  Μέγ. φορτίο: 40 mA.
  Με προστασία κατά του βραχυκυκλώματος.

Έξοδος ρελέ σήματος

Ψυχρή μεταγωγική επαφή.
Μέγιστο φορτίο επαφής: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Ελάχιστο φορτίο επαφής: 5 VDC, 10 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Είσοδος bus

Πρωτόκολλο bus της Grundfos, πρωτόκολλο GENIbus, RS-485.
Θωρακισμένο 3κλωνο καλώδιο: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

20. Τεχνικά χαρακτηριστικά - τριφασικές αντλίες μέχρι και 7,5 kW

20.1 Τάση τροφοδοσίας

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Συνιστώμενα μεγέθη ασφάλειας

Μεγέθη κινητήρων από 0,55 έως 5,5 kW: Μέγ. 16 A.
Μέγεθος κινητήρα 7,5 kW: Μέγ. 32 A.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένες ασφάλειες καθώς και ασφάλειες ταχείας ή βραδείας τήξης.

20.2 Προστασία κατά της υπερφόρτωσης

Η προστασία κατά της υπερφόρτωσης ενός κινητήρα-E έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με εκείνα μίας διάταξης προστασίας κανονικού κινητήρα. Ως παράδειγμα, ο κινητήρας-E μπορεί να αντέξει μία υπερφόρτωση της τάξης του 110 % του Inom για 1 λεπτό.

20.3 Ρεύμα διαρροής

Μέγεθος κινητήρα [kW]	Ρεύμα διαρροής [mA]
0,55 ως 3,0 (τάση παροχής < 460 V)	< 3,5
0,55 ως 3,0 (τάση παροχής > 460 V)	< 5
4,0 έως 5,5	< 5
7,5	< 10

Το ρεύμα διαρροής μετράται σύμφωνα με το EN 61800-5-1.

20.4 Είσοδοι/έξοδος

Εκκίνηση/διακοπή

Εξωτερική ψυχρή επαφή.
Τάση: 5 VDC.
Ρεύμα: < 5 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Ψηφιακή

Εξωτερική ψυχρή επαφή.
Τάση: 5 VDC.
Ρεύμα: < 5 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Σήματα σημείου ρύθμισης

- Ποτενσιόμετρο
  0-10 VDC, 10 kΩ (μέσω εσωτερικής παροχής τάσης).
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 100 m.
- Σήμα τάσης
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα τάσης.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.
- Σήμα ρεύματος
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα ρεύματος.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Σήματα αισθητήρα

- Σήμα τάσης
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (μέσω εσωτερικής παροχής τάσης).
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα τάσης.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.
- Σήμα ρεύματος
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα ρεύματος.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Εσωτερικές παροχές ισχύος

- παροχή ισχύος 10 V για εξωτερικό ποτενσιόμετρο:
  Μέγ. φορτίο: 2,5 mA.
  Με προστασία κατά του βραχυκυκλώματος.
- παροχή ισχύος 24 V για αισθητήρες:
  Μέγ. φορτίο: 40 mA.
  Με προστασία κατά του βραχυκυκλώματος.

Έξοδος ρελέ σήματος

Ψυχρή μεταγωγική επαφή.
Μέγιστο φορτίο επαφής: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Ελάχιστο φορτίο επαφής: 5 VDC, 10 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Είσοδος bus

Πρωτόκολλο bus της Grundfos, πρωτόκολλο GENIbus, RS-485.
Θωρακισμένο 3κλωνο καλώδιο: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

21. Τεχνικά χαρακτηριστικά - τριφασικές αντλίες, 11-22 kW

21.1 Τάση τροφοδοσίας

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Συνιστώμενα μεγέθη ασφάλειας

Μέγεθος κινητήρα [kW]		Μέγ. [A]
2-πόλοι	4-πόλοι	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένες ασφάλειες καθώς και ασφάλειες ταχείας ή βραδείας τήξης.

21.2 Προστασία κατά της υπερφόρτωσης

Η προστασία κατά της υπερφόρτωσης ενός κινητήρα-E έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με εκείνα μίας διάταξης προστασίας κανονικού κινητήρα. Ως παράδειγμα, ο κινητήρας-E μπορεί να αντέξει μία υπερφόρτωση της τάξης του 110 % του Inom για 1 λεπτό.

21.3 Ρεύμα διαρροής

Ρεύμα διαρροής γείωσης > 10 mA.

Το ρεύμα διαρροής μετράται σύμφωνα με το EN 61800-5-1.

21.4 Είσοδοι/έξοδος

Εκκίνηση/διακοπή

Εξωτερική ψυχρή επαφή.
Τάση: 5 VDC.
Ρεύμα: < 5 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Ψηφιακή

Εξωτερική ψυχρή επαφή.
Τάση: 5 VDC.
Ρεύμα: < 5 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Σήματα σημείου ρύθμισης

- Ποτενσιόμετρο
  0-10 VDC, 10 kΩ (μέσω εσωτερικής παροχής τάσης).
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 100 m.
- Σήμα τάσης
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα τάσης.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.
- Σήμα ρεύματος
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα ρεύματος.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Σήματα αισθητήρα

- Σήμα τάσης
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (μέσω εσωτερικής παροχής τάσης).
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα τάσης.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.
- Σήμα ρεύματος
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Ανοχή: + 0 %/- 3 % στο μέγιστο σήμα ρεύματος.
  Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Εσωτερικές παροχές ισχύος

- παροχή ισχύος 10 V για εξωτερικό ποτενσιόμετρο:
  Μέγ. φορτίο: 2,5 mA.
  Με προστασία κατά του βραχυκυκλώματος.
- παροχή ισχύος 24 V για αισθητήρες:
  Μέγ. φορτίο: 40 mA.
  Με προστασία κατά του βραχυκυκλώματος.

Έξοδος ρελέ σήματος

Ψυχρή μεταγωγική επαφή.
Μέγιστο φορτίο επαφής: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Ελάχιστο φορτίο επαφής: 5 VDC, 10 mA.
Θωρακισμένο καλώδιο: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

Είσοδος bus

Πρωτόκολλο bus της Grundfos, πρωτόκολλο GENIbus, RS-485.
Θωρακισμένο 3κλωνο καλώδιο: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Μέγιστο μήκος καλωδίου: 500 m.

22. Άλλα τεχνικά χαρακτηριστικά

EMC (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κατά EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Κινητήρας [kW]</th><th rowspan="2">Εκπομπή/προστασία</th></tr>
<tr><th>2-πόλοι</th><th>4-πόλοι</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="11">Εκπομπή:
Οι κινητήρες μπορεί να εγκατασταθούν σε κατοικημένες περιοχές (πρώτο περιβάλλον), απεριόριστη κατανομή, σε αντιστοιχία με CISPR11, ομάδα 1, κλάση B.

Προστασία:
Οι κινητήρες πληρούν τις απαιτήσεις και για τα δύο, πρώτο και δεύτερο περιβάλλον.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Εκπομπή:
Οι κινητήρες είναι κατηγορίας C3, σε αντιστοιχία με CISPR11, ομάδα 2, κλάση A, και μπορούν να εγκατασταθούν σε βιομηχανικές περιοχές (δεύτερο περιβάλλον).
Εάν διαθέτουν εξωτερικό φίλτρο EMC της Grundfos, οι κινητήρες είναι κατηγορίας C2, σε αντιστοιχία με CISPR11, ομάδα 1, κλάση A, και μπορούν να εγκατασταθούν σε κατοικημένες περιοχές (πρώτο περιβάλλον).

Προειδοποίηση
Όταν οι κινητήρες εγκαθίστανται σε κατοικημένες περιοχές, ενδέχεται να απαιτείται η λήψη συμπληρωματικών μέτρων καθώς οι κινητήρες ενδέχεται να προκαλούν ραδιοσυχνοτικές παρεμβολές.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Οι κινητήρες μεγέθους 11, 18,5 και 22 kW συμμορφώνονται με το πρότυπο EN 61000-3-12 με την προϋπόθεση ότι το ρεύμα βραχυκυκλώματος στο σημείο διεπαφής μεταξύ της ηλεκτρικής εγκατάστασης του χρήστη και του ηλεκτρικού δικτύου είναι μεγαλύτερο ή ίσο με τις τιμές που αναφέρονται παρακάτω. Αποτελεί ευθύνη του υπευθύνου εγκατάστασης ή του χρήστη να διασφαλίσει, σε συνεννόηση με τον χειριστή του ηλεκτρικού δικτύου, εάν είναι απαραίτητο, ότι ο κινητήρας συνδέεται σε ηλεκτρική παροχή με ρεύμα βραχυκυκλώματος μεγαλύτερο ή ίσο με τις ακόλουθες τιμές:

Μέγεθος κινητήρα [kW]	Ρεύμα βραχυκυκλώματος [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Σημείωση Οι κινητήρες 15 kW δεν συμμορφώνονται με το πρότυπο EN 61000-3-12.

<table>
<tr><th colspan="2">Κινητήρας [kW]</th><th rowspan="2">Εκπομπή/προστασία</th></tr>
<tr><th>2-πόλοι</th><th>4-πόλοι</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Με την εγκατάσταση ενός κατάλληλου αρμονικού φίλτρου μεταξύ του κινητήρα και της παροχής ρεύματος, το περιεχόμενο του αρμονικού ρεύματος θα μειωθεί για τους κινητήρες 11-22 kW. Με αυτό τον τρόπο, ο κινητήρας 15 kW θα συμμορφώνεται με το πρότυπο EN 61000-3-12.
Προστασία:
Οι κινητήρες πληρούν τις απαιτήσεις και για τα δύο, πρώτο και δεύτερο περιβάλλον.</td></tr>
</table>

Για περισσότερες πληροφορίες, επικοινωνήστε με την Grundfos.

Κατηγορία προστασίας

- Μονοφασικές αντλίες: IP55 (IEC 34-5).
- Τριφασικές αντλίες, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Τριφασικές αντλίες, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Κατηγορία μόνωσης

F (IEC 85).

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Κατά τη λειτουργία:

- Ελάχ. -20 °C
- Μέγ. +40 °C χωρίς μείωση απόδοσης.

Κατά την αποθήκευση/μεταφορά:

- -30 °C έως +60 °C (μέχρι και 7,5 kW)
- -25 °C έως +70 °C (11-22 kW).

Σχετική υγρασία αέρα

Μέγιστη 95 %.

Στάθμη ηχητικής πίεσης

Μονοφασικές αντλίες:

< 70 dB(A).

Τριφασικές αντλίες:

Κινητήρας [kW]	Ταχύτητα που αναφέρεται στην πινακίδα [min^{-1}]		Στάθμη ηχητικής πίεσης [dB(A)]
	2-πόλοι	4-πόλοι	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Απόρριψη

Το προϊόν αυτό και τα εξαρτήματά του θα πρέπει να απορριφθούν με ένα φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο:

1. Χρησιμοποιήστε την τοπική δημόσια ή ιδιωτική υπηρεσία συλλογής αποβλήτων.
2. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη εταιρεία Grundfos ή συνεργείο επισκευών.

Υπόκειται σε τροποποιήσεις.

Prijevod originalne engleske verzije.

SADRŽAJ

		Stranica
1.	**Simboli korišteni u ovom dokumentu**	**286**
2.	**Opće informacije**	**286**
3.	**Općeniti opis**	**286**
3.1	Postavke	286
3.2	Dvostruke crpke	286
4.	**Mehanička montaža**	**287**
4.1	Hlađenje motora	287
4.2	Montaža na otvorenom	287
5.	**Električni priključak**	**287**
5.1	Zahtjevi za kabel	287
5.2	Električno spajanje - jednofazne crpke	287
5.3	Električni priključak - trofazne crpke do 7,5 kW	289
5.4	Električno spajanje - trofazne crpke, 11-22 kW	291
5.5	Signalni kabeli	294
5.6	Kabel za priključak na sabirnicu	294
5.7	Komunikacijski kabel za TPED crpke	294
6.	**Načini rada**	**295**
6.1	Pregled načina rada	295
6.2	Način rada	295
6.3	Način regulacije	296
6.4	Tvorničke postavke	296
7.	**Podešavanje preko upravljačke ploče**	**296**
7.1	Podešavanje zadane vrijednosti	297
7.2	Postavljanje rada na maksimalnu krivulju	297
7.3	Postavljanje rada na minimalnu krivulju	297
7.4	Pokretanje/zaustavljanje crpke	297
8.	**Podešavanje putem R100**	**297**
8.1	Izbornik RAD	299
8.2	Izbornik STATUS	300
8.3	Izbornik INSTALACIJA	301
9.	**Postavljanje pomoću alata PC Tool E-products**	**304**
10.	**Prioritet podešavanja**	**304**
11.	**Vanjski signali prisilne regulacije**	**305**
11.1	Ulaz za pokretanje/zaustavljanje	305
11.2	Digitalni ulaz	305
12.	**Vanjski signal zadane vrijednosti**	**305**
13.	**Sabirnički signal**	**306**
14.	**Ostali sabirnički standardi**	**306**
15.	**Signalne žaruljice i signalni releji**	**306**
16.	**Otpor izolacije**	**307**
17.	**Rad u slučaju nužde (samo 11-22 kW)**	**308**
18.	**Održavanje i servis**	**309**
18.1	Čišćenje motora	309
18.2	Ponovno podmazivanje ležaja motora	309
18.3	Zamjena ležaja motora	309
18.4	Zamjena varistora (samo 11-22 kW)	309
18.5	Servisni dijelovi i servisni kompleti	309
19.	**Tehnički podaci - jednofazne crpke**	**309**
19.1	Napon napajanja	309
19.2	Zaštita od preopterećenja	309
19.3	Struja odvoda	309
19.4	Ulazi/izlazi	309
20.	**Tehnički podaci - trofazne crpke do 7,5 kW**	**310**
20.1	Napon napajanja	310
20.2	Zaštita od preopterećenja	310
20.3	Struja odvoda	310
20.4	Ulazi/izlaz	310
21.	**Tehnički podaci - trofazne crpke, 11-22 kW**	**310**
21.1	Napon napajanja	310
21.2	Zaštita od preopterećenja	310
21.3	Struja odvoda	310
21.4	Ulazi/izlaz	311
22.	**Ostali tehnički podaci**	**311**
23.	**Zbrinjavanje**	**313**



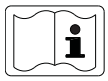
Upozorenje

Prije montaže treba bezuvjetno pročitati ove montažne i pogonske upute. Montaža i rad moraju biti u skladu s lokalnim propisima i standardnim normama profesionalne izvedbe.

1. Simboli korišteni u ovom dokumentu



Upozorenje



Nepridržavanjem ovih sigurnosnih uputa može doći do ozljeda.



Upozorenje

Površina proizvoda može biti toliko vruća da može uzrokovati opekline ili tjelesna oštećenja.

Upozorenje — Nepridržavanje ovih sigurnosnih uputa može izazvati loše funkcioniranje ili oštećenje opreme.

Uputa — Napomene ili upute koje olakšavaju posao i osiguravaju pouzdan rad.

2. Opće informacije

Ove upute za ugradnju i rad su dodatak uputama za ugradnju i rad odgovarajućih standardnih TP, TPD, NK, NKG i NB, NBG crpki. Za upute koje nisu ovdje posebno spomenute, molimo pogledajte montažne i pogonske upute za standardne crpke.

3. Općeniti opis

Grundfosove E-crpke imaju standardne motore s integriranim pretvaračem frekvencije. Crpke su za priključivanje na jednofaznu ili trofaznu električnu mrežu.

Crpke imaju ugrađeni PI regulator i mogu se pripremiti za vanjski senzor, što omogućava regulaciju sljedećih parametara:

- Tlak
- Diferencijalni tlak
- Temperatura
- Diferencijalna temperatura
- Protok.

U tvornici je način upravljanja crpkom postavljen na neregulirani. PI regulator može se aktivirati pomoću R100.

Ove crpke se obično koriste kao cirkulacione crpke u velikim sustavima za grijanje ili u sustavima za toplu vodu s promjenjivim potrebama.

3.1 Postavke

Željena zadana vrijednost može se postaviti na tri različita načina:

- Neposredno na upravljačkoj ploči crpke
- Preko ulaza za vanjski signal zadane vrijednosti
- Pomoću Grundfosovoga bežičnog daljinskog upravljača R100.

Sva ostala podešavanja se izvode pomoću R100.
Važni parametri, poput stvarne vrijednosti upravljačkih parametara, utroška snage, itd. mogu se očitati preko R100.

3.2 Dvostruke crpke

Za dvostruke crpke nije potreban vanjski regulator.

4. Mehanička montaža

Uputa Za dobivanje UL/cURus suglasnosti slijedite dopunske montažne postupke na stranici 818.

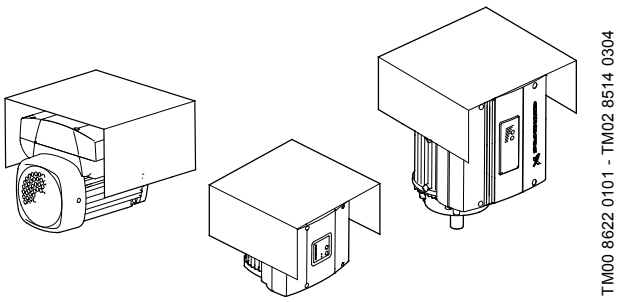
4.1 Hlađenje motora

Za dostatno hlađenje motora i elektronike pridržavajte se sljedećih zahtjeva:

- Osigurajte dovoljno zraka za hlađenje.
- Temperatura zraka za hlađenje mora iznositi manje od 40 °C.
- Rashladna rebra i krila ventilatora moraju biti čista.

4.2 Montaža na otvorenom

Kad se crpka montira na otvorenom, mora biti opremljena odgovarajućim pokrovom koji će spriječiti stvaranje kondenzacije na elektroničkim komponentama. Pogledajte sl. 1.



Slika 1 Primjeri pokrova

Da ne bi došlo do nakupljanja vlage i vode unutar motora, izvadite donji drenažni čep.

Vertikalno montirane crpke nakon vađenja drenažnog čepa postaju crpke IP55. Klasa zaštite horizontalno montiranih crpki mijenja se u IP54.

5. Električni priključak

Opis električnog spajanja E-crpki naći ćete na sljedećim stranicama:

5.2 Električno spajanje - jednofazne crpke, stranica 287

5.3 Električni priključak - trofazne crpke do 7,5 kW, stranica 289

5.4 Električno spajanje - trofazne crpke, 11-22 kW, stranica 291.

5.1 Zahtjevi za kabel

5.1.1 Veličina kabela

Jednofazno napajanje

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Trofazna opskrba

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Vodiči

Tip

Samo pleteni bakreni vodiči.

Temperaturna karakteristika

Temperaturna karakteristika za izolaciju vodiča: 60 °C (140 °F) .

Temperaturna karakteristika za vanjsku ovojnicu kabela 75 °C (167 °F).

5.2 Električno spajanje - jednofazne crpke

Upozorenje

Korisnik ili montažer uređaja odgovaraju za ispravno uzemljenje i zaštitu sukladno postojećim nacionalnim i lokalnim standardima. Sve radove mora izvoditi samo kvalificirano osoblje.

Upozorenje

Nemojte nikada ništa spajati u priključnoj kutiji crpke, ako svi električni vodovi nisu isključeni najmanje 5 minuta.

Zapamtite, primjerice, da signalni relej može biti spojen na vanjski izvor koji je i dalje priključen kad se mrežno napajanje isključi.

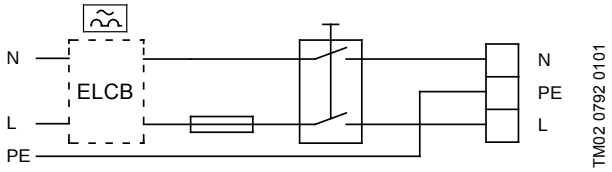
Gornje upozorenje je na priključnoj kutiji motora prikazano ovakvom žutom naljepnicom.

Upozorenje

Površina priključne kutije može biti zagrijana na više od 70 °C za vrijeme rada crpke.

5.2.1 Priprema

Prije spajanja E-crpke na električnu mrežu proučite pitanja koja su prikazana na donjoj slici.



Slika 2 Crpka priključena na mrežu s mrežnom sklopkom, rezervnim osiguračem, dodatnom zaštitom i zaštitnim uzemljenjem.

5.2.2 Zaštita od električnog udara - posrednog dodira

Upozorenje

Crpka mora biti uzemljena i zaštićena od posrednog kontakta sukladno nacionalnim propisima.

Zaštitni vodiči uzemljenja moraju uvijek biti označeni žuti/zeleno (PE) ili žuto/zeleno/plavo (PEN).

5.2.3 Rezervni osigurači

Za preporučljive veličine osigurača vidi poglavlje *19.1 Napon napajanja*.

5.2.4 Dodatna zaštita

Ako je crpka priključena na električnu instalaciju u kojoj se kao dodatna zaštita koristi ELCB zaštitna strujna sklopka, ta strujna sklopka mora biti označena sljedećim simbolom:

ELCB

Vodite računa o ukupnoj struji odvoda za svu električnu opremu u sklopu instalacije.

Struja odvoda motora u normalnom radu može se naći u poglavlju *19.3 Struja odvoda*.

Za vrijeme pokretanja i pri asimetričnom napajanju struja odvoda može biti viša od normalne te može izazvati aktiviranje ELCB sklopke.

5.2.5 Zaštita motora

Nije potrebna vanjska zaštita motora. U motor je ugrađena termička zaštita protiv polaganog preopterećenja i blokiranja (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Zaštita od mrežnih prenapona

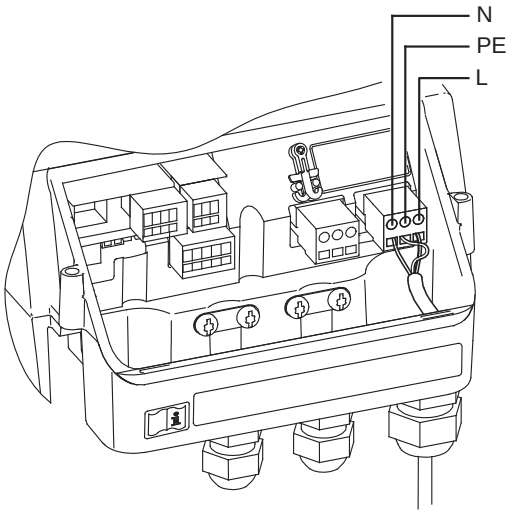
Crpka je zaštićena od mrežnih prenapona iz električne mreže ugrađenim varistorima između faze i nule te između faze i zemlje.

5.2.7 Mrežni napon i napajanje

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napon električnog napajanja i frekvencija su označeni na nazivnoj pločici crpke. Provjerite da li motor odgovara raspoloživom električnom napajanju.

Vodovi u priključnoj kutiji moraju biti što je moguće kraći. Iznimka je zaštitni vodič uzemljenja, koji mora biti dugačak, da bude posljednji koji će se isključiti ako se nehotice kabel izvuče iz utičnice.



Slika 3 Priključak na mrežu

Kabelske uvodnice

Kabelske su uvodnice sukladne EN 50626.

- 2 x M16 kabelska uvodnica, promjer kabela ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelska uvodnica, promjer kabela ∅10-∅14
- 1 otvor za izbijanje za kabelsku uvodnicu M16.

Upozorenje

Ako je napojni kabel oštećen, mora ga zamijeniti kvalificirana osoba.

Vrste mreža

Jednofazne E-crpke mogu se priključiti na sve vrste mreže.

Upozorenje

Ne priključujte jednofazne E-crpke na mrežno napajanje s naponom između faze i zemlje većim od 250 V.

5.2.8 Pokretanje / zaustavljanje crpke

Upozorenje Broj pokretanja i zaustavljanja preko mrežnog napona ne smije prijeći 4 puta na sat.

Kad se crpka uključuje preko mrežnog napona, pokrenut će se nakon približno 5 sekundi.

Ako želite veći broj pokretanja i zaustavljanja, koristite ulaz za vanjsko pokretanje/zaustavljanje pri pokretanju/zaustavljanju crpke.

Ako se crpka uključuje preko vanjske sklopke za uključivanje/isključivanje, odmah će se pokrenuti.

5.2.9 Priključak

Uputa Ako nije priključena vanjska sklopka uključeno/isključeno, spojite pomoću kratke žice stezaljke 2 i 3.

Vodovi koji se spajaju na sljedeće spojne grupe, moraju se radi mjera opreza međusobno odvojiti pojačanom izolacijom u cijeloj svojoj duljini:

Grupa 1: Ulazi

- Start/stop, stezaljke 2 i 3
- Digitalni ulaz, stezaljke 1 i 9
- Ulaz zadane vrijednosti, stezaljke 4, 5 i 6
- Ulaz senzora, stezaljke 7 i 8
- GENIbus, stezaljke B,Y i A

Svi ulazi (grupe 1) interno su odvojeni od dijelova pod naponom pojačanom izolacijom te su galvanski odvojeni od drugih strujnih krugova.
Sve upravljačke stezaljke napajaju se izrazito niskim naponom (PELV), osiguravajući na taj način zaštitu od električnog udara.

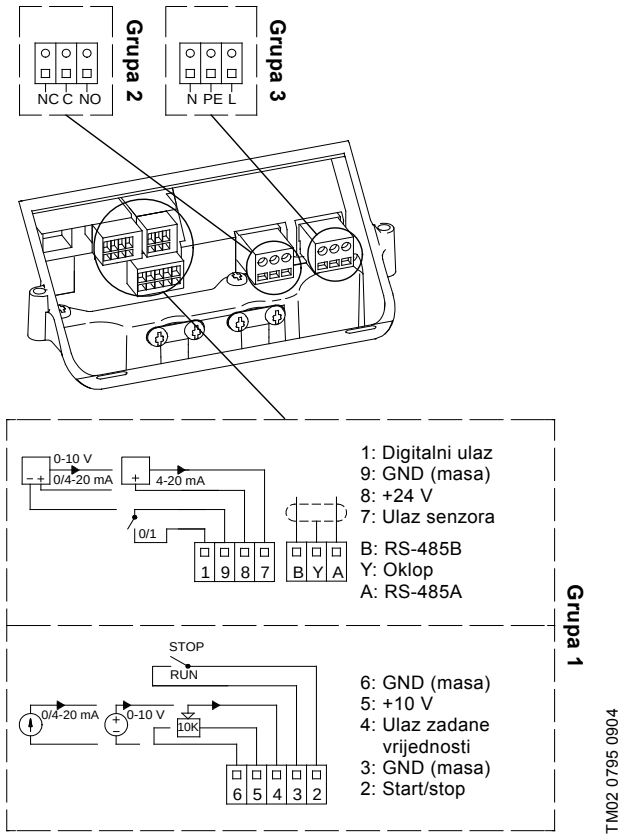
Grupa 2: Izlaz (relejni signal, stezaljke NC, C, NO)

Izlaz (grupe 2) je galvanski odvojen od drugih strujnih krugova. Stoga se napon napajanja ili zaštitni izrazito niski napon mogu po želji priključiti na izlaz.

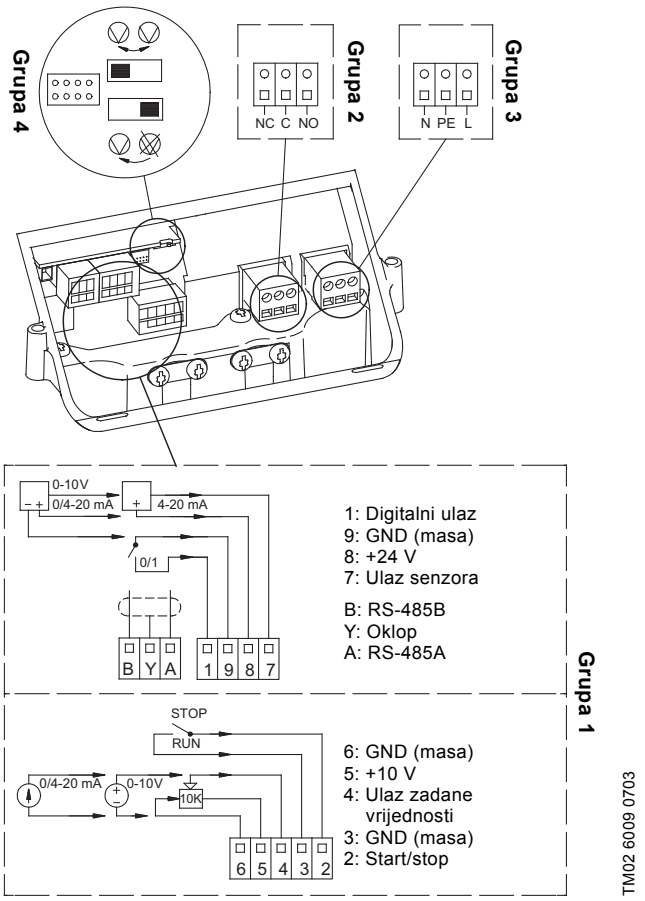
Grupa 3: Mrežno napajanje (stezaljke N, PE, L)

Grupa 4: **Komunikacijski kabel** (8-polni muški utikač) - **samo TPED**

Komunikacijski kabel je priključen na utičnicu grupe 4. Kabel osigurava komunikaciju između dvije crpke, bez obzira da li je spojen jedan ili dva senzora tlaka, pogledajte odjeljak *5.7 Komunikacijski kabel za TPED crpke*.
Izborna sklopka u grupi 4 omogućava prebacivanje između načina rada "izmjenični rad" i "rad u pripravnosti". Pogledajte opis u odjeljku *6.2.1 Dodatni načini rada - TPED crpke*.



Slika 4 Stezaljke za priključivanje - TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE



Slika 5 Stezaljke za priključivanje - TPED

Galvansko odvajanje mora ispunjavati uvjete pojačane izolacije, uključujući i sigurnosne razmake te zračnosti navedene u EN 60335.

5.3 Električni priključak - trofazne crpke do 7,5 kW

Upozorenje

Korisnik ili montažer uređaja odgovaraju za ispravno uzemljenje i zaštitu sukladno postojećim nacionalnim i lokalnim standardima. Sve radove smije izvoditi samo kvalificirano osoblje.

Upozorenje

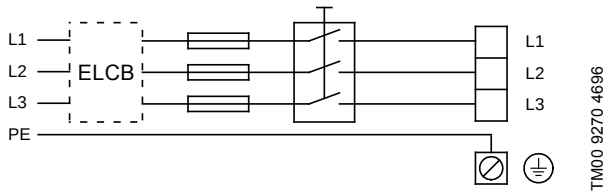
Nemojte nikada vršiti spajanja u priključnoj kutiji crpke ako svi krugovi električnog napajanja nisu isključeni najmanje 5 minuta.

Zapamtite da primjerice, signalni relej može biti spojen na vanjski izvor koji je i dalje priključen kad se mrežno napajanje isključi.

Gornje upozorenje je na priključnoj kutiji motora prikazano ovakvom žutom naljepnicom.

5.3.1 Priprema

Prije spajanja E-crpke na električnu mrežu proučite podatke koji su prikazani na donjoj slici.



Slika 6 Crpka priključena na mrežu s naponskom sklopkom, rezervnim osiguračem, dodatnom zaštitom i zaštitnim uzemljenjem.

5.3.2 Zaštita od električnog udara - posrednog dodira

Upozorenje

Crpka mora biti uzemljena sukladno nacionalnim propisima.

Kako je struja odvoda motora od 4 - 7,5 kW, > 3,5 mA, budite posebno oprezni prilikom uzemljenja ovih motora.

EN 50178 i BS 7671 određuju ove mjere opreza kad je struja odvoda > 3,5 mA:

- Crpka mora biti stacionarna i trajno montirana.
- Crpka mora biti stalno priključena na električno napajanje.
- Uzemljenje mora biti izvedeno u obliku dvostrukih vodiča.

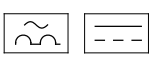
Zaštitni vodiči uzemljenja moraju uvijek biti označeni žuti/zeleno (PE) ili žuto/zeleno/plavo (PEN).

5.3.3 Rezervni osigurači

Za preporučenu veličinu osigurača pogledajte odjeljak *20.1 Napon napajanja*.

5.3.4 Dodatna zaštita

Ako je crpka priključena na električnu instalaciju u kojoj se kao dodatna zaštita koristi ELCB sklopka, vrsta prekidača mora biti označena sljedećim simbolima:



Ovaj strujni prekidač je **tip B.**
Vodite računa o ukupnoj struji odvoda za svu električnu opremu u sklopu instalacije.

Struja odvoda motora u normalnom radu može se naći u poglavlju *20.3 Struja odvoda*.

Za vrijeme pokretanja i pri asimetričnom napajanju struja odvoda može biti viša od normalne te može izazvati aktiviranje ELCB sklopke.

5.3.5 Zaštita motora

Nije potrebna vanjska zaštita motora. U motor je ugrađena termička zaštita protiv polaganog preopterećenja i blokiranja (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Zaštita od mrežnih prenapona

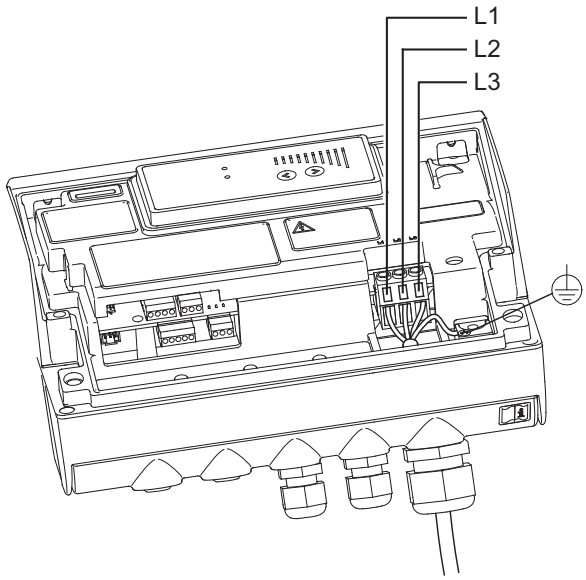
Crpka je zaštićena od prenapona iz električne mreže ugrađenim varistorima između faze i nule te faze i zemlje.

5.3.7 Napon napajanja i mreža

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napon električnog napajanja i frekvencija su označeni na nazivnoj pločici crpke. Provjerite da li je motor prikladan električnom napajanju postrojenja na terenu.

Vodovi u priključnoj kutiji moraju biti što je moguće kraći. Iznimka je zaštitni vodič uzemljenja, koji mora biti toliko dugačak da bude posljednji koji će se isključiti ako dođe do nehotičnog izvlačenja kabela iz priključne kutije.



Slika 7 Priključak na mrežu

Kabelske uvodnice

Kabelske su uvodnice sukladne EN 50626.

- 2 x M16 kabelska uvodnica, promjer kabela ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelska uvodnica, promjer kabela ∅9-∅17
- 2 rupe za izbijanje za kabelsku uvodnicu M16.

Upozorenje

Ako je napojni kabel oštećen, mora ga zamijeniti kvalificirana osoba.

Vrste mreža

Trofazne E-crpke mogu biti povezane na sve vrste mreža.

Upozorenje

Nemojte priključivati trofazne E-crpke na električnu mrežu u kojoj je napon između faze i zemlje veći od 440 V.

5.3.8 Pokretanje / zaustavljanje crpke

Upozorenje Broj pokretanja i zaustavljanja preko mrežnog napona ne smije prijeći 4 puta na sat.

Kad se crpka uključuje preko mrežnog napona, pokrenut će se nakon približno 5 sekundi.

Ako želite veći broj pokretanja i zaustavljanja, koristite ulaz za vanjsko pokretanje/zaustavljanje pri pokretanju/zaustavljanju crpke.

Ako se crpka uključuje preko vanjske sklopke za uključivanje/isključivanje, odmah će se pokrenuti.

Automatsko ponovno pokretanje

Uputa Ako je crpka podešena za automatsko ponovno pokretanje u slučaju kvara, ona će se automatski pokrenuti kad nestane greška.

No, automatsko ponovno pokretanje vrijedi samo za vrste grešaka podešenih za automatsko ponovno pokretanje. Ove greške mogu biti obično jedna od navedenih:

- Prolazno preopterećenje
- Greška u električnom napajanju.

5.3.9 Priključak

Uputa Ako nije priključena nikakva vanjska sklopka za uključivanje/isključivanje, spojite pomoću kratke žice stezaljke 2 i 3.

Vodovi koji se spajaju na sljedeće spojne grupe, moraju se radi mjera opreza međusobno odvojiti pojačanom izolacijom u cijeloj svojoj duljini:

Grupa 1: Ulazi

- Start/stop, stezaljke 2 i 3
- Digitalni ulaz, stezaljke 1 i 9
- Ulaz zadane vrijednosti, stezaljke 4, 5 i 6
- Ulaz senzora, stezaljke 7 i 8
- GENIbus, stezaljke B,Y i A

Svi ulazi (grupe 1) interno su odvojeni od dijelova pod naponom pojačanom izolacijom te su galvanski odvojeni od drugih strujnih krugova.
Sve upravljačke stezaljke napajaju se izrazito niskim naponom (PELV), osiguravajući na taj način zaštitu od električnog udara.

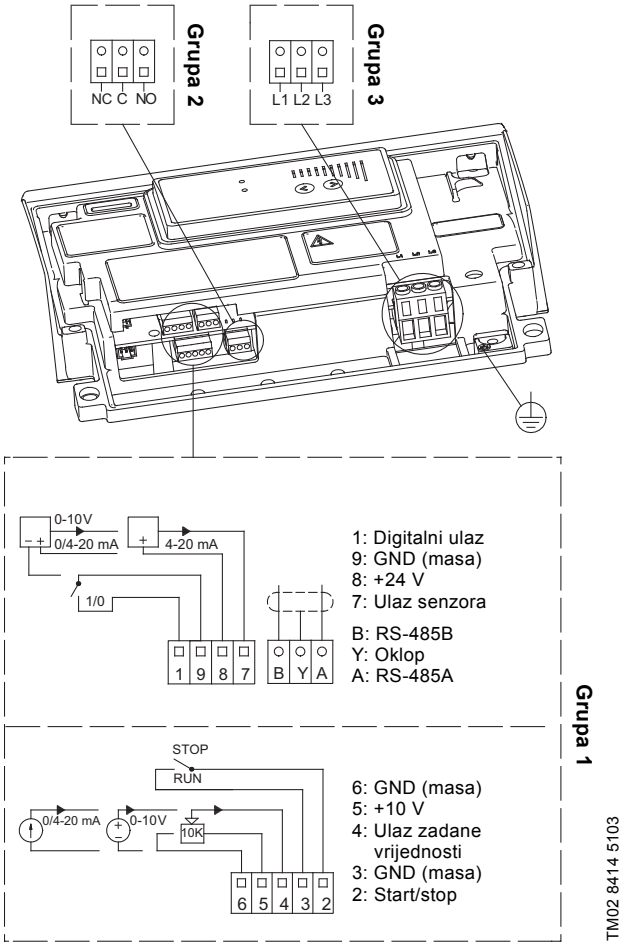
Grupa 2: Izlaz (relejni signal, stezaljke NC, C, NO)

Izlaz (grupe 2) je galvanski odvojen od drugih strujnih krugova. Stoga se napon napajanja ili zaštitni izrazito niski napon mogu po želji priključiti na izlaz.

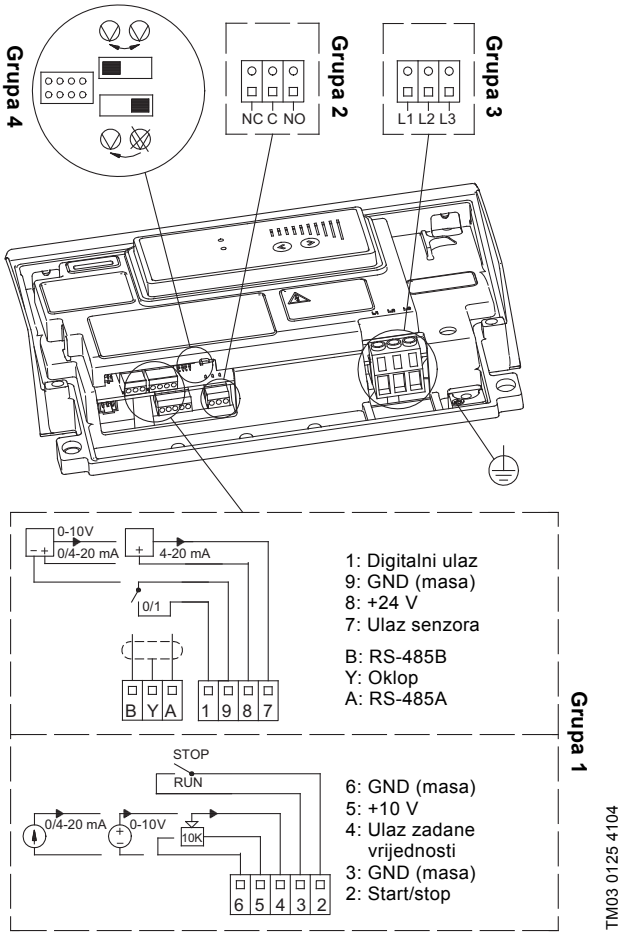
Grupa 3: Mrežno napajanje (stezaljke L1, L2, L3)

Grupa 4: **Komunikacijski kabel** (8-polni muški utikač) - **samo TPED**

Komunikacijski kabel je priključen na utičnicu grupe 4. Kabel osigurava komunikaciju između dvije crpke, bez obzira da li je spojen jedan ili dva senzora tlaka, pogledajte odjeljak *5.7 Komunikacijski kabel za TPED crpke*.
Izborna sklopka u grupi 4 omogućava prebacivanje između načina rada "izmjenični rad" i "rad u pripravnosti". Pogledajte opis u odjeljku *6.2.1 Dodatni načini rada - TPED crpke*.



Slika 8 Stezaljke za priključivanje - TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE



Slika 9 Stezaljke za priključivanje - TPED

Galvansko odvajanje mora ispunjavati uvjete pojačane izolacije, uključujući i sigurnosne razmake te zračnosti navedene u EN 60335.

5.4 Električno spajanje - trofazne crpke, 11-22 kW



Upozorenje

Korisnik ili montažer uređaja odgovaraju za ispravno uzemljenje i zaštitu sukladno postojećim nacionalnim i lokalnim standardima. Sve radove smije izvoditi samo kvalificirano osoblje.



Upozorenje

Nemojte nikada vršiti spajanja u priključnoj kutiji crpke ako svi krugovi električnog napajanja nisu isključeni najmanje 5 minuta.

Zapamtite da primjerice, signalni relej može biti spojen na vanjski izvor koji je i dalje priključen kad se mrežno napajanje isključi.

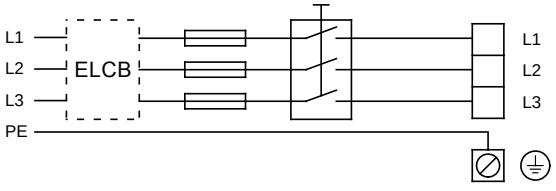


Upozorenje

Površina priključne kutije može biti zagrijana na više od 70 °C za vrijeme rada crpke.

5.4.1 Priprema

Prije spajanja E-crpke na električnu mrežu proučite pitanja koja su prikazana na donjoj slici.



Slika 10 Crpka priključena na mrežu s naponskom sklopkom, rezervnim osiguračem, dodatnom zaštitom i zaštitnim uzemljenjem.

5.4.2 Zaštita od električnog udara - posrednog dodira

Upozorenje

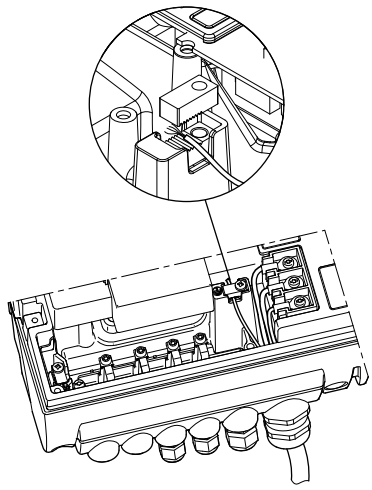
Crpka mora biti uzemljena sukladno nacionalnim propisima.

Budući da je struja odvoda za motore od 11-22 kW > 10 mA, budite vrlo pažljivi pri uzemljivanju tih motora.

EN 61800-5-1 zahtijeva da crpka mora biti stacionarna i trajno montirana ako je struja odvoda > 10 mA.

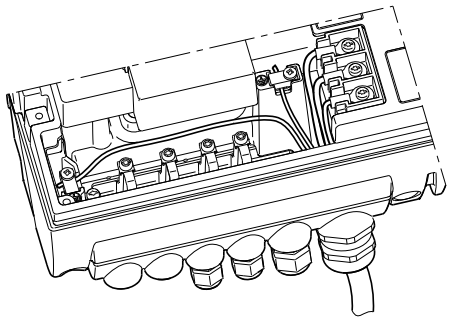
Mora biti ispunjen jedan od ovih uvjeta:

- Jedan zaštitni vod za uzemljenje s površinom poprečnog presjeka od min. 10 mm^2.



Slika 11 Spajanje jednog zaštitnog voda za uzemljenje korištenjem jednoga od vodiča u 4-žilnom mrežnom kabelu (površina poprečnog presjeka min. 10 mm^2)

- Dva zaštitna vodiča jednake površine poprečnog presjeka kao i mrežni vodiči, od kojih je jedan vodič spojen na dodatnu stezaljku uzemljenja u priključnoj kutiji.



Slika 12 Spajanje dva zaštitna vodiča uzemljenja korištenjem dva vodiča u 5-žilnom mrežnom kabelu

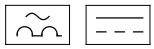
Zaštitni vodiči uzemljenja moraju uvijek biti označeni žuti/zeleno (PE) ili žuto/zeleno/plavo (PEN).

5.4.3 Rezervni osigurači

Za preporučenu veličinu osigurača pogledajte odjeljak *21.1 Napon napajanja*.

5.4.4 Dodatna zaštita

Ako je crpka priključena na električnu instalaciju u kojoj se kao dodatna zaštita koristi ELCB sklopka, vrsta prekidača mora biti označena sljedećim simbolima:



Ovaj strujni prekidač je **tip B.**
U obzir se mora uzeti ukupna struja odvoda svih električnih uređaja u krugu.

Struja odvoda motora u normalnom radu može se naći u poglavlju *21.3 Struja odvoda*.

Za vrijeme pokretanja i pri asimetričnom napajanju struja odvoda može biti viša od normalne te može izazvati aktiviranje ELCB sklopke.

5.4.5 Zaštita motora

Nije potrebna vanjska zaštita motora crpke. U motor je ugrađena termička zaštita protiv polaganog preopterećenja i blokiranja (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Zaštita od mrežnih prenapona

Crpka je zaštićena od mrežnih prenapona u skladu s EN 61800-3 i u stanju je podnijeti impuls prema VDE 0160.

Crpka je opremljena zamjenjivim varistorom koji je dio zaštite od prenapona.

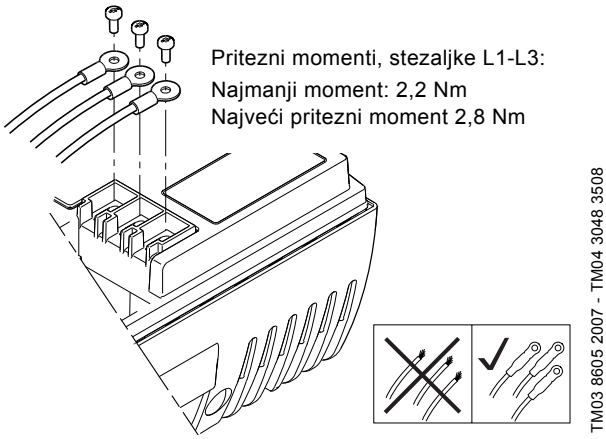
S vremenom će se taj varistor istrošiti te će ga trebati zamijeniti. Kada dođe vrijeme, R100 i PC Tool E-products će to signalizirati u obliku upozorenja. Pogledajte *18. Održavanje i servis*.

5.4.7 Napon napajanja i mreža

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napon električnog napajanja i frekvencija su označeni na nazivnoj pločici crpke. Provjerite da li motor odgovara raspoloživom električnom napajanju.

Vodovi u priključnoj kutiji moraju biti što je moguće kraći. Iznimka je zaštitni vodič uzemljenja, koji mora biti toliko dugačak da bude posljednji koji će se isključiti ako dođe do nehotičnog izvlačenja kabela iz priključne kutije.



Slika 13 Priključak na mrežu

Kabelske uvodnice

Kabelske su uvodnice sukladne EN 50626.

- 1 x M40 kabelska uvodnica, promjer kabela ∅16-∅28
- 1 x M20 kabelska uvodnica, promjer kabela ∅9-∅17
- 2 x M16 kabelska uvodnica, promjer kabela ∅4-∅10
- 2 rupe za izbijanje za kabelsku uvodnicu M16.

Upozorenje

Ako je kabel napajanja oštećen, mora ga zamijeniti kvalificirana osoba.

Vrste mreža

Trofazne E-crpke mogu biti povezane na sve vrste mreža.

Upozorenje

Nemojte priključivati trofazne E-crpke na električnu mrežu u kojoj je napon između faze i zemlje veći od 440 V.

5.4.8 Pokretanje / zaustavljanje crpke

Upozorenje Broj pokretanja i zaustavljanja preko mrežnog napona ne smije prijeći 4 puta na sat.

Kad se crpka uključuje preko mrežnog napona, pokrenut će se nakon približno 5 sekundi.

Ako želite veći broj pokretanja i zaustavljanja, koristite ulaz za vanjsko pokretanje/zaustavljanje pri pokretanju/zaustavljanju crpke.

Ako se crpka uključuje preko vanjske sklopke za uključivanje/isključivanje, odmah će se pokrenuti.

5.4.9 Priključak

Uputa Ako nije priključena vanjska sklopka uključeno/isključeno, spojite pomoću kratke žice stezaljke 2 i 3.

Vodovi koji se spajaju na sljedeće spojne grupe, moraju se radi mjera opreza međusobno odvojiti pojačanom izolacijom u cijeloj svojoj duljini:

Grupa 1: Ulazi

- Start/stop, stezaljke 2 i 3
- Digitalni ulaz, stezaljke 1 i 9
- Ulaz zadane vrijednosti, stezaljke 4, 5 i 6
- Ulaz senzora, stezaljke 7 i 8
- GENIbus, stezaljke B,Y i A

  Svi ulazi (grupe 1) interno su odvojeni od dijelova pod naponom pojačanom izolacijom te su galvanski odvojeni od drugih strujnih krugova.
  Sve upravljačke stezaljke napajaju se izrazito niskim naponom (PELV), osiguravajući na taj način zaštitu od električnog udara.

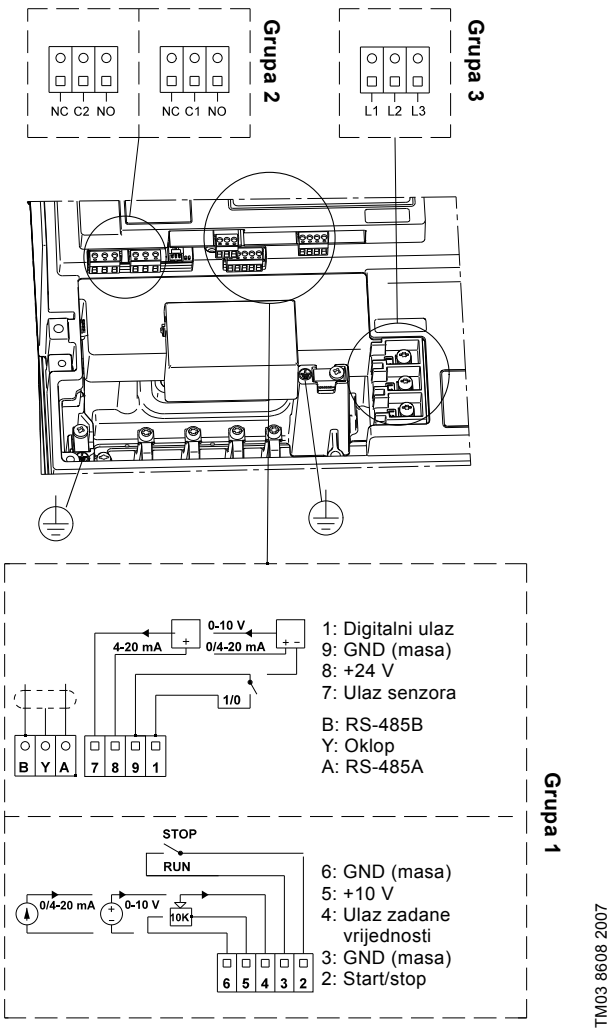
Grupa 2: Izlaz (relejni signal, stezaljke NC, C, NO)

Izlaz (grupe 2) je galvanski odvojen od drugih strujnih krugova. Stoga se napon napajanja ili zaštitni izrazitno niski napon mogu po želji priključiti na izlaz.

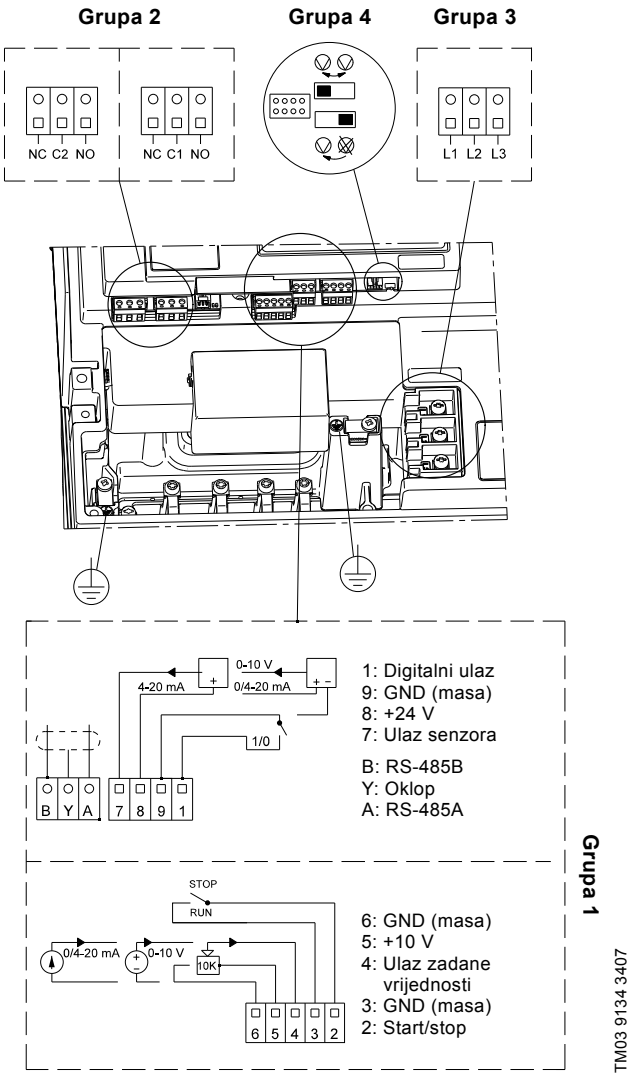
Grupa 3: Mrežno napajanje (stezaljke L1, L2, L3)

Grupa 4: **Komunikacijski kabel** (8-polni muški utikač) - **samo TPED**

Komunikacijski kabel je priključen na utičnicu grupe 4. Kabel osigurava komunikaciju između dvije crpke, bez obzira da li je spojen jedan ili dva senzora tlaka, pogledajte odjeljak *5.7 Komunikacijski kabel za TPED crpke*.
Izborna sklopka u grupi 4 omogućava prebacivanje između načina rada "izmjenični rad" i "rad u pripravnosti". Pogledajte opis u odjeljku *6.2.1 Dodatni načini rada - TPED crpke*.



Slika 14 Stezaljke za priključivanje - TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE

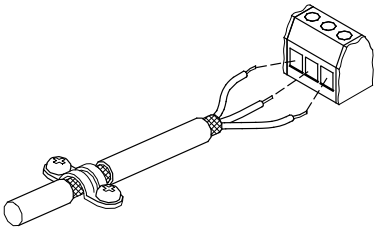


Slika 15 Stezaljke za priključivanje - TPED

Galvansko odvajanje mora ispunjavati uvjete pojačane izolacije, uključujući i sigurnosne razmake te sve zračnosti navedene u EN 61800-5-1.

5.5 Signalni kabeli

- Koristite oklopljene kablove s površinom presjeka od min. 0,5 mm^2 i maks. 1,5 mm^2 za vanjsku sklopku za uključivanje/isključivanje, digitalni ulaz, zadanu vrijednost i signale senzora.
- Spojite oklope na oba kraja kabela na okvir dobrim spojem. Oklop mora biti što moguće bliže stezaljkama, slika 16.



Slika 16 Ogoljeni kabel s priključkom oklopa i vodiča.

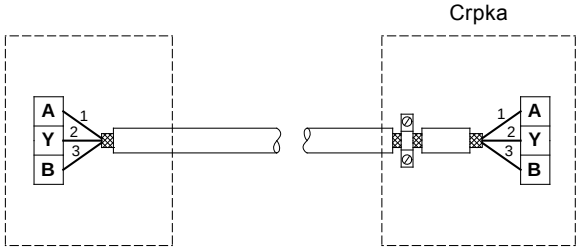
- Uvijek pritegnite vijke za spoj s okvirom, bez obzira je li kabel pričvršćen ili nije.
- Svi vodovi u priključnoj kutiji crpke moraju biti što je moguće kraći.

5.6 Kabel za priključak na sabirnicu

5.6.1 Nove instalacije

Za priključak na sabirnicu koristite oklopljeni 3-žilni kabel s poprečnim presjekom vodiča min. 0,2 mm^2 i maks. 1,5 mm^2.

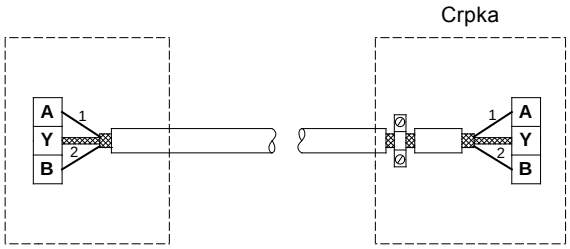
- Ako je crpka priključena na jedinicu koja ima kabelsku obujmicu jednaku onoj na crpki, priključite oklop na tu kabelsku obujmicu.
- Ako jedinica nema kabelsku obujmicu, sl. 17, oklop na tom kraju nemojte nigdje spojiti.



Slika 17 Spajanje s 3-žilnim oklopljenim kabelom

5.6.2 Zamjena postojeće crpke

- Ako se u postojećoj instalaciji koristi 2-žilni kabel, treba ga spojiti prema prikazu na sl. 18.

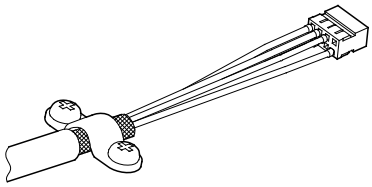


Slika 18 Spajanje s 2-žilnim oklopljenim kabelom

- Ako se u postojećoj instalaciji koristi 3-žilni kabel, slijedite upute u poglavlju *5.6.1 Nove instalacije*.

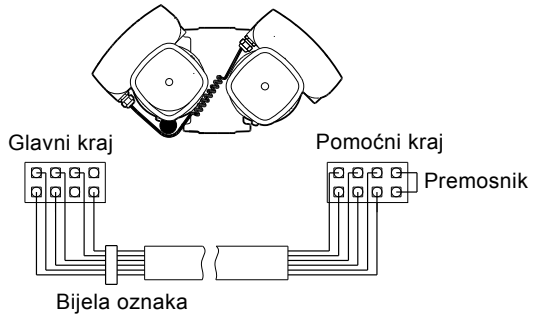
5.7 Komunikacijski kabel za TPED crpke

Komunikacijski kabel je priključen između dvije priključne kutije. Oklop kabela je spojen na okvir na oba kraja dobrim spojem s okvirom.



Slika 19 Komunikacijski kabel

Komunikacijski kabel ima glavni kraj i pomoćni kraj, kao što je prikazano na sl. 20.



Slika 20 Glavni kraj i pomoćni kraj

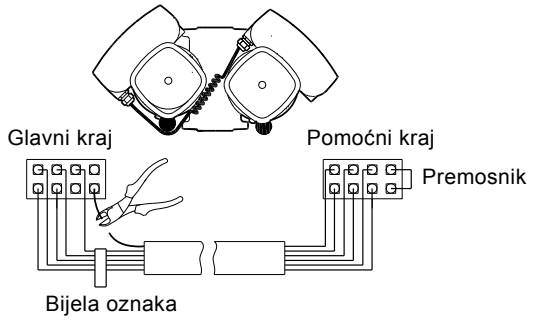
Na crpkama s tvornički montiranim senzorom, glavni kraj i senzor su priključeni na istu priključnu kutiju.

Kada je opskrba električnom energijom do dvije crpke bila isključena 40 sekundi te ponovno uključena, crpka priključena na glavni kraj će startati prva.

5.7.1 Priključivanje dva senzora

Signal senzora je kopiran na drugu crpku kroz crvenu žicu komunikacijskog kabela.

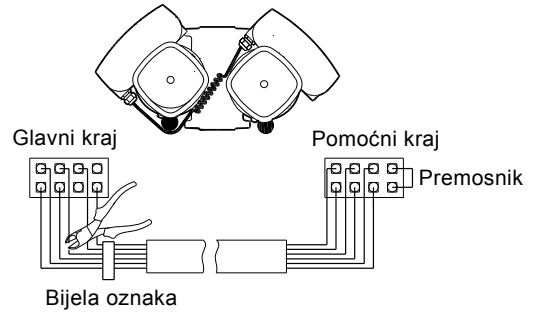
Ukoliko su, opcijski, priključena dva senzora (jedan senzor na svaku priključnu kutiju), odrežite crvenu žicu. Pogledajte sl. 21.



Slika 21 Uklanjanje kopiranog signala senzora

5.7.2 Uklanjanje "izmjeničnog rada" i "pričuvnog rada"

Ukoliko "izmjenični rad" i "pričuvni rad" nisu poželjni, ali želite kopirani signal senzora (jedan signal senzora do dvije crpke), odrežite zelenu žicu. Pogledajte sl. 22.



Slika 22 Uklanjanje "izmjeničnog rada" i "pričuvnog rada"

5.7.3 Uklanjanje TPED funkcije

Ukoliko "izmjenični rad" i "pričuvni rad", kao ni kopirani signal senzora nisu poželjni, u potpunosti uklonite komunikacijski kabel.

6. Načini rada

Grundfosove E-crpke namještaju se i reguliraju prema načinima rada i upravljanja.

6.1 Pregled načina rada

Načini rada	Normalan	—	Zaustav-ljanje	— Min. —	Max.
Načini upravljanja	Neregulirano	—	Regulirano		
	Konstantna krivulja		Konstantni tlak[1)]		

1) U ovom primjeru je crpka opremljena senzorom diferencijalnog tlaka. Crpka također može biti opremljena npr. senzorom temperature i u tom slučaju će opis biti regulacija konstantnom temperaturom u načinu upravljanja.

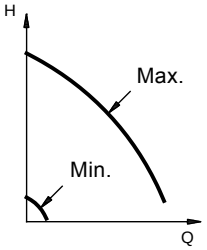
6.2 Način rada

Kad je način rada postavljen na *Normal*, način upravljanja može se postaviti na regulirani ili neregulirani. Pogledajte *6.3 Način regulacije*.

Drugi načini rada koji mogu se odabrati su *Stop, Min. ili Max*.

- *Stop*: Crpka je zaustavljena
- *Min.*: Crpka radi pri najmanjoj brzini
- *Max.*: Crpka radi pri najvećoj brzini.

Sl. 23 predstavlja shematski prikaz minimalne i maksimalne krivulje.



Slika 23 Minimalna i maksimalna krivulja

Maksimalna krivulja se, primjerice, može koristiti uz postupak odzračivanja za vrijeme montaže.

Minimalna krivulja može se koristiti kad se traži minimalni protok.

Ako crpka ostane bez električnog napajanja, načini rada će biti sačuvani.

Daljinski upravljač R100 nudi dodatne mogućnosti podešavanja i prikaza statusa, pogledajte poglavlje *8. Podešavanje putem R100*.

6.2.1 Dodatni načini rada - TPED crpke

TPED crpke nude ove dodatne načine rada:

- **Izmjenični pogon.** Rad crpke mijenja se svakih 24 sata. Ako se crpka u pogonu zaustavi zbog neke greške, uključit će se druga crpka.
- **Rad u pripravnosti.** Jedna crpka radi neprekidno. Da ne bi došlo do zaglavljivanja druge crpke, ona se pokreće u trajanju od 10 sekundi svakih 24 sata. Ako se crpka u pogonu zaustavi zbog neke greške, uključit će se druga crpka.

Izaberite način rada pomoću izborne sklopke u priključnoj kutiji, pogledajte slike 5, 9 i 15.

Izborna sklopka omogućuje promjenu načina rada iz "**izmjeničnog rada**" (lijevi položaj) i "**rada u pripravnosti**" (desni položaj).

Sklopke u dvije priključne kutije moraju se postaviti u isti položaj. Ako se sklopke postave u različite položaje, crpka će biti u "radu u pripravnosti".

Dvostruke se crpke mogu namjestiti i raditi jednako kao jednostruke crpke. Aktivna crpka koristi svoju postavku zadane vrijednosti, bez obzira da li je to postavljano preko upravljačke ploče, preko R100 ili preko sabirnice.

Uputa

Obje crpke moraju biti postavljene na istu zadanu vrijednost i način upravljanja. Različite postavke će rezultirati drukčijim radom pri prijelazu s jedne crpke na drugu.

Ako crpka ostane bez električnog napajanja, postavke crpke će biti spremljene.

Daljinski upravljač R100 nudi dodatne mogućnosti postavljanja i prikaz stanja, pogledajte odjeljak *8. Podešavanje putem R100*.

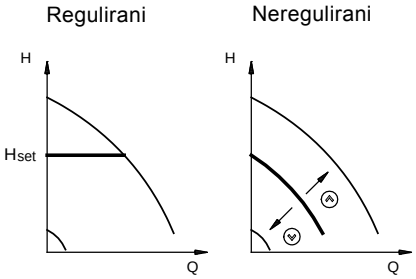
6.3 Način regulacije

Crpka može biti podešena na dva načina upravljanja, tj:

- **Regulirani**
- **Neregulirani**.

U **reguliranom** načinu upravljanja, crpka će prilagoditi svoj rad prema željenoj zadanoj vrijednosti za parametar upravljanja (tlak, diferencijalni tlak, temperatura, diferencijalna temperatura ili protok).

U načinu upravljanja **neregulirano** crpka će raditi sukladno postavljenoj konstantnoj krivulji.



TM00 7668 0404

Slika 24 Crpka u reguliranom načinu upravljanja (upravljanje diferencijalnim tlakom) i u neregulirano načinu upravljanja

Crpke su tvornički podešene na neregulirani način upravljanja, pogledajte odjeljak *6.4 Tvorničke postavke*.

6.4 Tvorničke postavke

TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE crpke

Crpke su tvornički podešene za neregulirani način rada.

Zadana vrijednost odgovara 100 % maksimalnom učinku crpke (vidi list s podacima o crpki).

U odjeljcima *8.1 Izbornik RAD* i *8.3 Izbornik INSTALACIJA*, tvorničke su postavke označene ***podebljano*** ispod svakog zaslonskog prikaza.

TPED crpke

Crpke su tvornički podešene za neregulirani način rada i dodatni način rada "izmjenični rad".

Zadana vrijednost odgovara 100 % maksimalnom učinku crpke (vidi list s podacima o crpki).

U odjeljcima *8.1 Izbornik RAD* i *8.3 Izbornik INSTALACIJA*, tvorničke su postavke označene ***podebljano*** ispod svakog zaslonskog prikaza.

7. Podešavanje preko upravljačke ploče

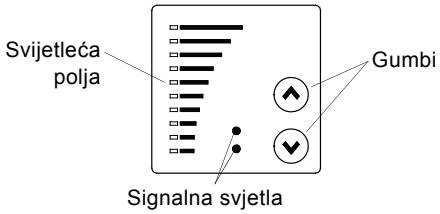


Upozorenje

Na visokim temperaturama, crpka može biti toliko vruća da je moguće dotaknuti samo gumbe kako ne bi došlo do opeklina.

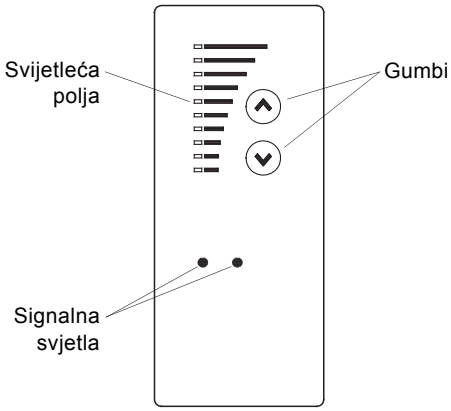
Upravljačka ploča crpke, pogledajte sl. 25 ili 26, sadrži ove upravljačke gumbe i svjetlosnu signalizaciju:

- Gumbi ⊛ i ⊛, za postavljanje zadane vrijednosti.
- Svijetleća polja, žuta, za prikaz zadane vrijednosti.
- Svjetlosni indikatori, zeleni (rad) i crveni (kvar).



TM00 7600 0304

Slika 25 Upravljačka ploča, jednofazne crpke



TM02 8513 0304

Slika 26 Upravljačka ploča, trofazne crpke

7.1 Podešavanje zadane vrijednosti

Uputa Zadana vrijednost može se podešavati samo u načinu rada normalno.

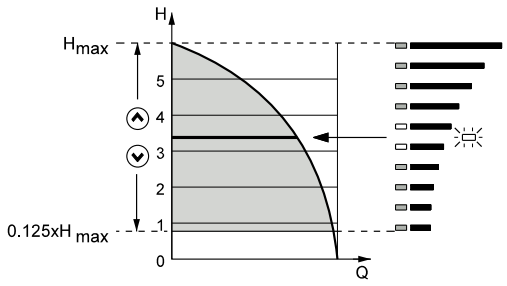
Postavite zadanu vrijednost pritiskom na gumbe ⊛ ili ⊛.

Svijetleća polja na upravljačkoj ploči prikazat će podešenu zadanu vrijednost. Pogledajte primjere u odjeljcima *7.1.1 Crpka u reguliranom načinu rada (regulacija diferencijalnog tlaka)* i *7.1.2 Crpka u načinu upravljanja neregulirano*.

7.1.1 Crpka u reguliranom načinu rada (regulacija diferencijalnog tlaka)

Primjer:

Slika 27 pokazuje da su aktivirana svijetleća polja 5 i 6, označavajući tako da je zadana vrijednost od 3,4 m. Opseg mjerenja senzora je 0 do 6 m. Područje podešavanja je jednako mjernom području senzora (pogledajte nazivnu pločicu senzora).



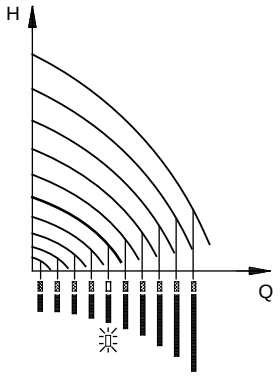
TM03 5845 4006

Slika 27 Zadana vrijednost od 3,4 m (regulacija diferencijalnog tlaka)

7.1.2 Crpka u načinu upravljanja neregulirano

Primjer:

U nereguliranom načinu upravljanja je rad crpke podešen unutar područja od minimalne do maksimalne krivulje, sl. 28.



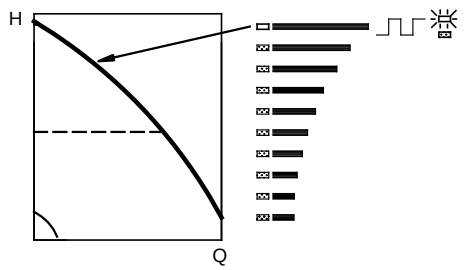
TM00 7746 1304

Slika 28 Podešavanje rada crpke, neregulirani način upravljanja

7.2 Postavljanje rada na maksimalnu krivulju

Neprekidno pritišćite ⊛ kako biste promijenili rad na maksimalnu krivulju crpke (trepće svijetleće polje na vrhu).

Za povratak na neregulirani ili regulirani način upravljanja neprekidno držite pritisnutim ⊛ sve dok se ne prikaže željena zadana vrijednost.



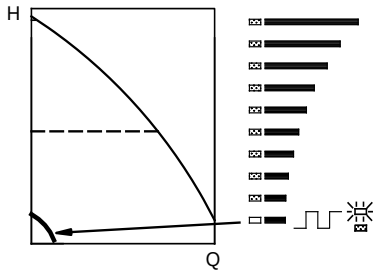
TM00 7345 1304

Slika 29 Maksimalna krivulja rada

7.3 Postavljanje rada na minimalnu krivulju

Neprekidno pritišćite ⊛ kako biste promijenili rad na minimalnu krivulju crpke (trepće svijetleće polje u dnu).

Za vraćanje pritišćite tipku ⊛ tako dugo dok se ne pokaže željena zadana vrijednost.



TM00 7346 1304

Slika 30 Minimalna krivulja rada

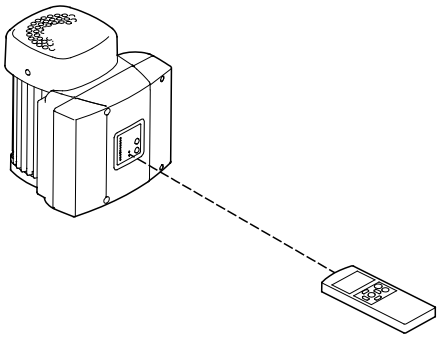
7.4 Pokretanje/zaustavljanje crpke

Pokrenite crpku neprekidno držeći pritisnutim ⊛ sve dok se ne prikaže željena zadana vrijednost.

Zaustavite crpku neprekidnim pritiskanjem ⊛ sve dok ni jedno svjetlosno polje više ne bude aktivno, a trepće zeleno signalno svjetlo.

8. Podešavanje putem R100

Crpka je konstruirana za bežičnu komunikaciju pomoću Grundfosovoga daljinskog upravljača R100.



TM02 0936 0501

Slika 31 R100 komunicira s crpkom putem infracrvenog svjetla.

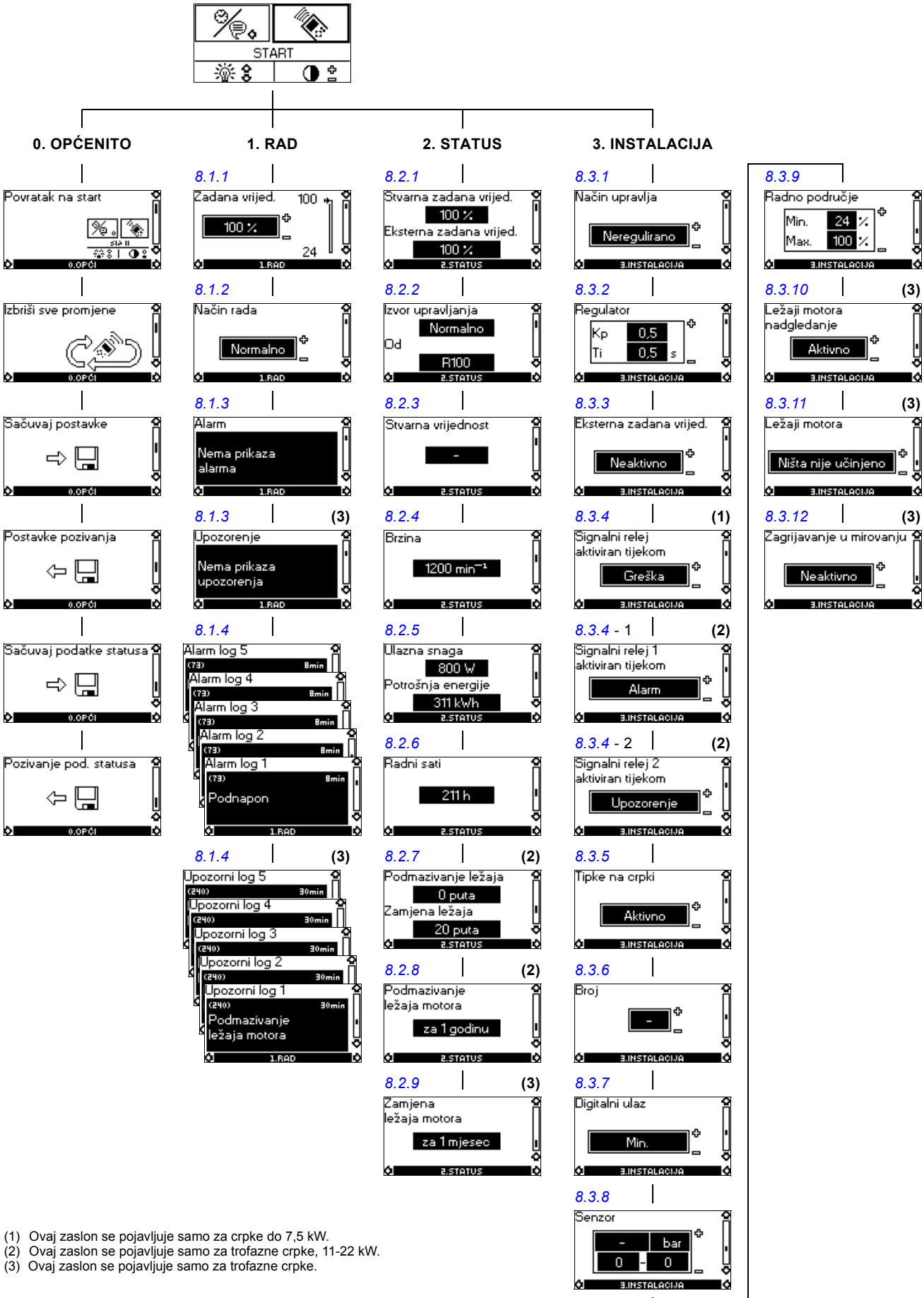
Tijekom komunikacije R100 se mora usmjeriti prema upravljačkoj ploči. Kad R100 komunicira s crpkom, crveno signalno svjetlo će brzo treptati. Držite R100 usmjerenim prema upravljačkoj ploči sve dok crvena LED dioda ne prestane treptati.

R100 nudi podešavanje i prikaz statusa crpke.

Prikazi su podijeljeni u četiri paralelna izbornika, slika 32:

0. OPĆENITO (pogledajte pogonske upute za R100)
1. RAD
2. STATUS
3. INSTALACIJA

Slika iznad svakoga pojedinačnog ekranskog prikaza na sl. 32 odnosi se na poglavlje u kojemu je dotični prikaz opisan.



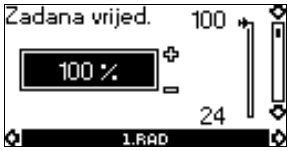
(1) Ovaj zaslon se pojavljuje samo za crpke do 7,5 kW.
(2) Ovaj zaslon se pojavljuje samo za trofazne crpke, 11-22 kW.
(3) Ovaj zaslon se pojavljuje samo za trofazne crpke.

Slika 32 Pregled izbornika

8.1 Izbornik RAD

Ovo je prvi prikaz na izborniku.

8.1.1 Zadana vrijednost



- Podešavanje zadane vrijednosti
- Stvarna zadana vrijednost
- Stvarna vrijednost

Postavite zadanu vrijednost na ovom zaslonskom prikazu.

U **reguliranom** načinu upravljanja je opseg podešavanja jednak mjernom opsegu, npr. 0 do 25 m.

U **nereguliranom** načinu upravljanja se zadana vrijednost postavlja na % maksimalnog učinka. Područje podešavanja će biti između minimalne i maksimalne krivulje.

Ako je crpka povezana na vanjski signal zadane vrijednosti, vrijednost na ovom zaslonu će biti maksimalna vrijednost signala vanjske zadane vrijednosti, pogledajte izbor *12. Vanjski signal zadane vrijednosti*.

Zadana vrijednost i vanjski signal

Zadana vrijednost se ne može namjestiti ako se crpkom upravlja putem vanjskih signala (*Stop, Min. krivulja* ili *Max. krivulja*). R100 će izdati sljedeće upozorenje: *Vanjsko upravljanje!*
Provjerite je li crpka zaustavljena preko stezaljki 2-3 (otvoreni strujni krug) ili postavljena na Min. ili Max. preko stezaljki 1-3 (zatvoreni strujni krug).

Pogledajte odjeljak *10. Prioritet podešavanja*.

Zadana vrijednost i sabirnička komunikacija

Zadana vrijednost se ne može postaviti ni kad se crpkom upravlja putem sabirničke komunikacije iz vanjskog sustava upravljanja. R100 će izdati ovo upozorenje: *Sabirničko upravljanje!*
Za premošćivanje sabirničke komunikacije treba isključiti sabirničku komunikaciju.

Pogledajte odjeljak *10. Prioritet podešavanja*.

8.1.2 Način rada



Namjestite jedan od sljedećih načina rada:

- *Max*.
- ***Normalno*** (rad)
- *Min.*
- *Stop* (zaustavljanje).

Način rada može se namjestiti bez mijenjanja namještene zadane vrijednosti.

8.1.3 Signalizacija greške

Kod E-crpki greške se prikazuju na dva načina: alarm ili upozorenje.

"Alarm" će aktivirati prikaz alarma u R100 i izazvati promjenu načina rada crpke, u pravilu je zaustaviti. No, kod nekih grešaka koje izazivaju alarm, crpka će nastaviti raditi iako je prikazan alarm.

"Upozorenje" će aktivirati prikaz upozorenja na R100, no crpka neće promijeniti način rada ili način upravljanja.

Uputa Indikacija "Upozorenje" odnosi se samo na trofazne crpke.

Alarm



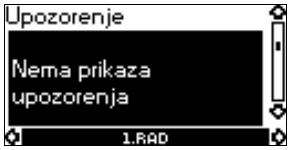
U slučaju alarma, uzrok će se pojaviti u ovoj ekranskoj slici.

Mogući uzroci:

- *Nema prikaza alarma*
- *Previsoka temperatura motora*
- *Preniski napon*
- *Asimetrija napona mreže* (11-22 kW)
- *Previsoki napon*
- *Previše novih pokretanja* (nakon grešaka)
- *Preopterećenje*
- *Podopterećenje* (11-22 kW)
- *Signal senzora izvan opsega*
- *Signal zadane vrijednosti izvan signalnog područja*
- *Vanjska greška*
- *Ostale greške.*

Ako je crpka postavljena na ručno pokretanje, u ovoj se ekranskoj slici može resetirati prikaz alarma, ako je uzrok greške nestao.

Upozorenje (samo trofazne crpke)



U slučaju upozorenja, uzrok će se pojaviti na zaslonu.

Mogući uzroci:

- *Nema prikaza upozorenja*
- *Signal senzora izvan opsega*
- *Podmažite opet ležaje motora* (samo 11-22 kW), pogledajte poglavlje *18.2 Ponovno podmazivanje ležaja motora*
- *Zamijenite ležajeve motora*, pogledajte odjeljak *18.3 Zamjena ležaja motora*
- *Zamijenite varistor* (samo 11-22 kW), pogledajte odjeljak *18.4 Zamjena varistora (samo 11-22 kW)*.

Prikaz upozorenja će automatski nestati kad se kvar otkloni.

8.1.4 Dnevnik grešaka

R100 posjeduje funkciju dnevnika za obje vrste grešaka i alarm i upozorenje.

Dnevnik alarma

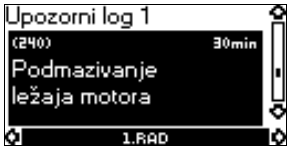


U slučaju "alarmnih" grešaka, posljednjih pet može se vidjeti u dnevniku alarma. "Dnevnik alarma 1" pokazuje posljednju grešku, "Dnevnik alarma 2" pokazuje pretposljednju, itd.

Gornji primjer daje sljedeću informaciju:

- Uzrok alarma *Podnapon*
- Kod greške *(73)*
- Vrijeme u minutama u kojemu je crpka bila priključena na električnu mrežu nakon pojave greške, *8 min.*

Dnevnik upozorenja (samo trofazne crpke)



U slučaju grešaka "upozorenja", posljednjih pet može se vidjeti u dnevniku upozorenja. "Dnevnik upozorenja 1" pokazuje posljednju grešku, "Dnevnik upozorenja 2" pokazuje pretposljednju, itd.

Gornji primjer daje sljedeću informaciju:

- Uzrok upozorenja *Podmazivanje ležaja motora*
- Kod greške *(240)*
- Vrijeme u minutama u kojemu je crpka bila priključena na električnu mrežu nakon pojave greške, *30 minuta.*

8.2 Izbornik STATUS

Prikazi koji se pojavljuju u ovom izborniku samo su statusne slike. Podešavanje ili izmjena vrijednosti nije moguća.

Prikazane vrijednosti su vrijednosti koje su vrijedile pri zadnjoj komunikaciji crpke i R100. Ako je potrebno osvježiti podatke, usmjerite R100 prema upravljačkoj ploči i pritisnite "OK".
Ako se parametar, npr. brzina, mora neprestano pozivati, neprestano pritišćite "OK" u periodu u kojemu se spomenuti parametar mora pratiti.

Tolerancija prikazane vrijednosti navedena je ispod svake ekranske slike. Tolerancije su navedene kao vodič u % maksimalne vrijednosti parametara.

8.2.1 Stvarna zadana vrijednost



Dopušteno odstupanje: ± 2 %

Ovaj zaslonski prikaz pokazuje stvarnu zadanu vrijednost i vanjsku zadanu vrijednost u % od opsega minimalnog iznosa zadane vrijednosti, pogledajte odjeljak *12. Vanjski signal zadane vrijednosti*.

8.2.2 Način rada



Ovaj zaslonski prikaz pokazuje stvarni način rada (*Stop* (Zaustavljanje), *Min.*, *Normalno* (rad) ili *Max.*). Nadalje, on prikazuje gdje je ovaj način rada izabran (*R100*, *Crpka*, *Sabirnica* ili *Vanjski*).

8.2.3 Stvarna vrijednost



Ova ekranska slika prikazuje stvarnu vrijednost izmjerenu preko priključenog senzora.

Ako na crpku nije priključen ni jedan senzor, "-" će se pojaviti na zaslonu.

8.2.4 Brzina



Dopušteno odstupanje: ± 5 %

Na ovoj ekranskoj slici prikazuje se stvarna brzina crpke.

8.2.5 Ulazna snaga i potrošnja snage

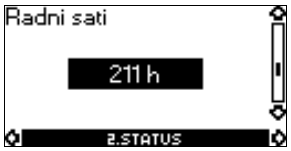


Dopušteno odstupanje: ± 10 %

Ova ekranska slika prikazuje stvarnu ulaznu snagu crpke iz električne mreže. Snaga se prikazuje u W ili kW.

Potrošnja snage crpke također se može očitati iz ove ekranske slike. Vrijednost potrošnje snage je akumulirana vrijednost od početka rada crpke i ne može se resetirati.

8.2.6 Broj radnih sati



Dopušteno odstupanje: ± 2 %

Vrijednost radnih sati je akumulirana vrijednost i ne može se resetirati.

8.2.7 Status podmazivanja ležajeva motora (samo 11-22 kW)



Ova ekranska slika prikazuje koliko su puta ležaji motora podmazani i kada ih treba zamijeniti.

Kad su ležaji motora opet podmazani, potvrdite taj postupak u izborniku INSTALACIJA. Pogledajte *8.3.11 Potvrda ponovnog podmazivanja/zamjene ležaja motora (samo trofazne crpke)*. Kad je novo podmazivanje potvrđeno, brojka u gornjoj ekranskoj slici povećat će se za jedan.

8.2.8 Vrijeme do ponovnog podmazivanja ležaja motora (samo 11-22 kW)



Ova ekranska slika prikazuje kada ležaje motora treba ponovno podmazati. Regulator nadgleda radnu shemu crpke i izračunava razdoblje između podmazivanja ležaja. Ako se radna shema promijeni, može se promijeniti i izračunato vrijeme do ponovnog podmazivanja.

Prikazuju se sljedeće vrijednosti:

- *za 2 godine*
- *za 1 godinu*
- *za 6 mjeseci*
- *za 3 mjeseca*
- *za 1 mjesec*
- *za 1 tjedan*
- *Sada!*

8.2.9 Vrijeme do zamjene ležaja motora (samo trofazne crpke)

Kad su ležaji motora podmazani propisani broj puta i to je pohranjeno u regulatoru, ekransku sliku u odlomku *8.2.8 Vrijeme do ponovnog podmazivanja ležaja motora (samo 11-22 kW)* zamijenit će sljedeća slika.



Ova ekranska slika prikazuje kada treba zamijeniti ležaje motora. Regulator prati radnu shemu crpke i izračunava razdoblje između izmjena ležaja.

Prikazuju se sljedeće vrijednosti:

- *za 2 godine*
- *za 1 godinu*
- *za 6 mjeseci*
- *za 3 mjeseca*
- *za 1 mjesec*
- *za 1 tjedan*
- *Sada!*

8.3 Izbornik INSTALACIJA

8.3.1 Način regulacije



Izaberite jedan od sljedećih načina regulacije (pogledajte sl. 24):

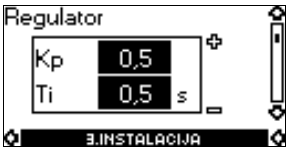
- *Regulirano*
- ***Neregulirano***.

Kako se podešavaju željene performanse, pogledajte u odjeljku *8.1.1 Zadana vrijednost*.

Uputa Ako je crpka priključena na sabirnicu, način upravljanja ne može se odabrati putem R100. Pogledajte odjeljak *13. Sabirnički signal*.

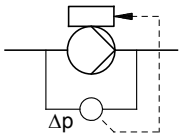
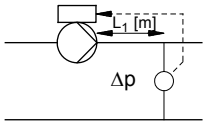
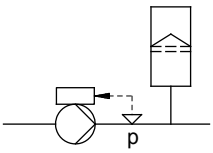
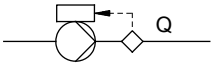
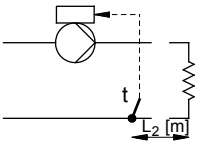
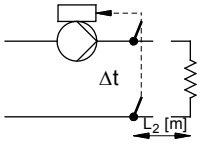
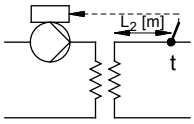
8.3.2 Regulator

E-crpke su tvornički podešene na pojačanje (K_p) i vrijeme integracije (T_i). Međutim, ako tvorničke postavke nisu optimalno određene, pojačanje i vrijeme integracije će se moći promijeniti u donjem zaslonskom prikazu.



- Pojačanje (K_p) može se podesiti u opsegu od *0,1* do *20*.
- Vrijeme integracije (T_i) može se podesiti u opsegu od *0,1* do *3600 s*. Ako se izabere *3600 s*, regulator će raditi kao P regulator.
- Regulator se osim toga, može podesiti na inverzno upravljanje, što znači da će se s povećanjem zadane vrijednosti smanjiti brzina. U slučaju inverznog upravljanja, pojačanje (K_p) mora biti podešeno u opsegu od *-0,1* do *-20*.

U donjoj tablici se nalaze predložene postavke regulatora:

Sustav/primjena	K_p		T_i
	Sustav grijanja[1)]	Rashladni sustav[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Sustavi za grijanje su sustavi u kojima će povećanje radnih karakteristika crpke rezultirati u porastu temperature na senzoru.
2. Sustavi za hlađenje su sustavi u kojima će povećanje radnih karakteristika crpke rezultirati u padu temperature na senzoru.

L_1 = Udaljenost u [m] između crpke i senzora.

L_2 = Udaljenost u [m] između izmjenjivača topline i senzora.

Kako podesiti PI regulator

Za većinu primjena će tvornički podešene konstante regulatora K_p i T_i osigurati optimalni rad crpke. No, kod nekih će primjena regulator možda trebati prilagoditi.

Postupite na sljedeći način:

1. Povećajte pojačanje (K_p) sve dok motor ne postane nestabilan. Nestabilnost ćemo uočiti promatranjem početka fluktuacije mjerene vrijednosti. Osim toga nestabilnost se čuje u promjeni zvuka motora.
   Neki sustavi, poput regulatora temperature, reagiraju polagano, što znači da do nestabilnosti motora može proći i nekoliko minuta.
2. Postavite pojačanje (K_p) na pola iznosa koji dovodi do nestabilnosti motora. Ovo je ispravni način određivanja pojačanja.
3. Smanjujte vrijeme integracije (T_i) sve dok motor ne postane nestabilan.
4. Odredite vrijeme integracije (T_i) na dvostruki iznos vrijednosti kod koje motor postaje nestabilan. Ovo je ispravno podešavanje vremena integracije.

Opća pravila iz prakse:

- Ako regulator ima prespori odziv, povećavajte K_p.
- Ako je regulator nestabilan ili radi nemirno, prigušite sustav smanjenjem K_p ili povećanjem T_i.

8.3.3 Vanjska zadana vrijednost



Ulaz za signal vanjske zadane vrijednosti može se postaviti za različite vrste signala.

Odaberite jednu od ovih vrsta:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Neaktivno***.

Ako se izabere *Neaktivno*, vrijedit će zadana vrijednost koja je određena putem R100 ili upravljačke ploče.

Ako izaberete jednu od ovih vrsta signala, na stvarnu zadanu vrijednost utjecati će signal koji je priključen na ulaz vanjske zadane vrijednosti, pogledajte *12. Vanjski signal zadane vrijednosti*.

8.3.4 Signalni relej

Crpke do 7,5 kW imaju jedan signalni relej. Tvornička postavka releja je *Greška*.

Crpke od 11-22 kW imaju dva signalna releja. Signalni relej 1 tvornički je podešen na *Alarm*, a signalni relej 2 na *Upozorenje*.

U jednom od zaslona u nastavku, odaberite u kojim radnim situacijama signalni relej treba biti aktiviran.

Do 7,5 kW



- *Pripravnost*
- ***Greška***
- *Rad*
- *Crpka radi* (samo trofazne crpke do 7,5 kW)
- *Upozorenje* (samo trofazne crpke do 7,5 kW).

11-22 kW



- *Spremo*
- ***Alarm***
- *Rad*
- *Crpka radi*
- *Upozorenje*
- *Ponovno podmazivanje.*

11-22 kW



- *Spremo*
- *Alarm*
- *Rad*
- *Crpka radi*
- ***Upozorenje***
- *Ponovno podmazivanje.*

Uputa

Greška i Alarm obuhvaćaju greške koje rezultiraju alarmom.
Upozorenje obuhvaća greške koje rezultiraju Upozorenjem.
Ponovno podmazivanje obuhvaća samo taj jedan slučaj. Za razliku između alarma i upozorenja pogledajte odlomak *8.1.3 Signalizacija greške*.

Za daljnje informacije, pogledajte poglavlje *15. Signalne žaruljice i signalni releji*.

8.3.5 Gumbi na crpki



Radni gumbi ⊙ i ⊙ na upravljačkoj ploči mogu se postaviti na ove vrijednosti:

- ***Aktivno***
- *Neaktivno.*

Kad se postave na *Neaktivno* (blokirano), gumbi neće raditi. Postavite gumbe na *Neaktivno* kad crpku treba regulirati putem vanjskoga upravljačkog uređaja.

8.3.6 Broj crpke



Crpki može se dodijeliti broj između 1 i 64. U slučaju sabirničke komunikacije svakoj se crpki mora dodijeliti broj.

8.3.7 Digitalni ulaz



Digitalni ulaz crpke (stezaljka 1, sl. 4, 8 ili 14) može se postaviti na različite funkcije.

Odaberite jednu od sljedećih funkcija:

- ***Min.*** (minimalna krivulja)
- *Max.* (maksimalna krivulja).

Izabrana funkcija se aktivira zatvaranjem kontakta između stezaljki 1 i 9 . Pogledajte slike 4, 8 i 14.

Pogledajte i odjeljak *11.2 Digitalni ulaz*.

***Min.*:**
Kad je ulaz aktiviran, crpka će raditi uz minimalnu krivulju.

***Max.*:**
Kad je ulaz aktiviran, crpka će raditi sukladno maksimalnoj krivulji.

8.3.8 Senzor



Podešavanje vrste senzora je jedino važno u slučaju reguliranog rada.

Odaberite između sljedećih vrijednosti:

- Izlazni signal senzora
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Mjerne jedinice senzora:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Mjerno područje senzora.

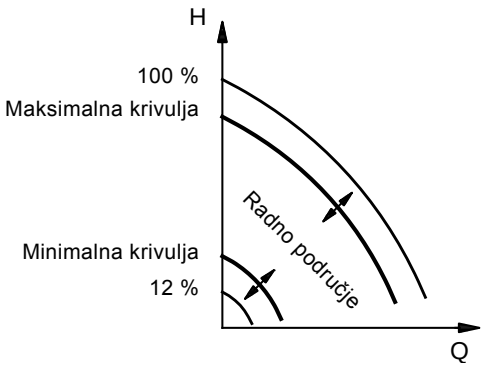
8.3.9 Radno područje



Podešavanje radnog područja:

- Podesite min. krivulju unutar područja od maksimlane krivulje do 12 % maksimalnih radnih svojstava. Crpka je u tvornici postavljena na 24 % maksimalnih radnih svojstava.
- Postavite maksimalnu krivulju unutar područja od maksimalnih radnih svojstava (100 %) do minimalne krivulje.

Područje između minimalne i maksimalne krivulje predstavlja radno područje.



Slika 33 Podešavanje minimalne i maksimalne krivulje u % maksimalnih radnih svojstava

8.3.10 Praćenje ležaja motora (samo trofazne crpke)



Funkcija praćenja ležaja motora može biti podešena na sljedeće vrijednosti:

- ***Aktivno***
- *Neaktivno.*

Kad je funkcija postavljena na *Aktivno*, brojilo u regulatoru počet će brojiti prevaljene milje ležaja. Pogledajte odjeljak *8.2.7 Status podmazivanja ležajeva motora (samo 11-22 kW)*.

Uputa

Brojilo će nastaviti brojiti čak i kad se funkcija prebaci na Neaktivno, no neće biti upozorenja da je vrijeme za ponovno podmazivanje.

Kad se funkcija opet prebaci na Aktivno, akumulirane prevaljene milje će opet služiti za izračunavanje vremena ponovnog podmazivanja.

8.3.11 Potvrda ponovnog podmazivanja/zamjene ležaja motora (samo trofazne crpke)



Ova se funkcija može postaviti na sljedeće vrijednosti:

- *Ponovno podmazano* (Samo 11-22 kW)
- *Zamijenjeno*
- ***Ništa nije učinjeno.***

Kad je funkcija praćenja ležaja *Aktivno*, regulator će upozoriti na vrijeme ponovnog podmazivanja ili zamjene ležaja. Pogledajte odjeljak *8.1.3 Signalizacija greške*.

Kad ležaji motora budu podmazani ili zamijenjeni, potvrdite ovaj postupak u gornjoj ekranskoj slici pritiskom na "OK".

Uputa Ponovno podmazivanje neće se moći odabrati određeno vrijeme nakon potvrde podmazivanja.

8.3.12 Zagrijavanje u mirovanju (samo trofazne crpke)



Funkcija zagrijavanja u mirovanju može biti postavljena na ove vrijednosti:

- *Aktivno*
- ***Neaktivno.***

Kada je funkcija podešena na *Aktivno*, nizak napon bit će primjenjen na namotaje motora. Primjenjeni napon osigurat će generiranje topline dostatne da bi se izbjegla kondenzacija u motoru.

9. Postavljanje pomoću alata PC Tool E-products

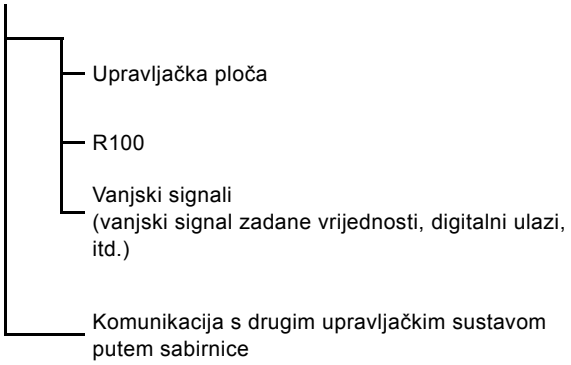
Posebni zahtjevi za postavljanje koji se razlikuju od postavljanja preko R100, zahtijevaju upotrebu Grundfosovog alata PC Tool E-products. To opet zahtijeva pomoć Grundfosovoga servisnog tehničara ili inženjera. Više pojedinosti zatražite od svoga lokalnoga Grundfosovog predstavnika.

10. Prioritet podešavanja

Prioritet podešavanja ovisi o dva faktora:

1. Izvor regulacije
2. Postavke

1. Izvor regulacije



2. Postavke

- Način rada *Stop (zaustavljanje)*
- Način rada *Max.* (maksimalna krivulja)
- Način rada *Min.* (minimalna krivulja)
- Postavljanje zadane vrijednosti.

E-crpka može se istodobno regulirati iz različitih izvora, a svaki se od tih izvora može različito podesiti. Stoga je potrebno utvrditi redoslijed prioriteta regulacijskih izvora i podešavanja.

Uputa Ako se istodobno aktiviraju dvije ili više postavki, crpka će raditi prema funkciji najvišeg prioriteta.

Prioritet podešavanja bez sabirničke komunikacije

Prioritet	Upravljačka ploča ili R100	Vanjski signali
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Podešavanje zadane vrijednosti	Podešavanje zadane vrijednosti

Primjer: Ako je e-crpka postavljena na način rada *Max.* (maksimalna frekvencija) preko vanjskog signala, primjerice digitalnog ulaza, E-crpka će se preko upravljačke ploče ili R100 moći postaviti samo na način rada *Stop* (zaustavljanje).

Prioritet podešavanja sabirničkom komunikacijom

Prioritet	Upravljačka ploča ili R100	Vanjski signali	Sabirnička komunikacija
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Podešavanje zadane vrijednosti

Primjer: Ako E-crpka radi prema zadanoj vrijednosti postavljenoj preko sabirničke komunikacije, E-crpka će se preko upravljačke ploče ili R100 moći postaviti na način rada *Stop* (zaustavljanje) ili *Max.* (maksimalna krivulja), a vanjskim signalom će se crpku moći postaviti samo u način rada *Stop* (zaustavljanje).

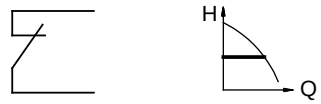
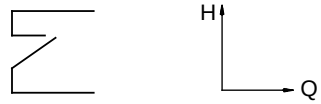
11. Vanjski signali prisilne regulacije

Crpka ima ulaze vanjskih signala za sljedeće funkcije prisilnog upravljanja:

- Pokretanje/zaustavljanje crpke
- Digitalna funkcija.

11.1 Ulaz za pokretanje/zaustavljanje

Funkcionalni prikaz: Ulaz za pokretanje/zaustavljanje:

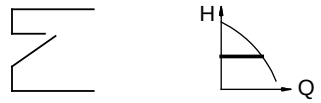
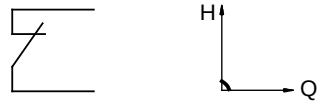
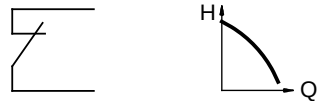
Pokretanje/zaustavljanje (stezaljke 2 i 3)	
	**Normalan rad**
	**Zaustavljanje**

11.2 Digitalni ulaz

Pomoću R100 može se odabrati jedna od sljedećih funkcija za digitalni ulaz:

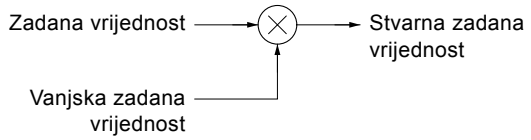
- *Normalan rad*
- *Min.* (Minimalna krivulja)
- *Max.* (Maksimalna krivulja)

Funkcionalni prikaz: Ulaz za digitalnu funkciju:

Digitalna funkcija (stezaljke 1 i 9)	
	**Normalan rad**
	**Minimalna krivulja**
	**Maksimalna krivulja**

12. Vanjski signal zadane vrijednosti

Zadana vrijednost može se daljinski namjestiti spajanjem analognog prijenosnika signala na ulaz za signal zadane vrijednosti (stezaljka 4).

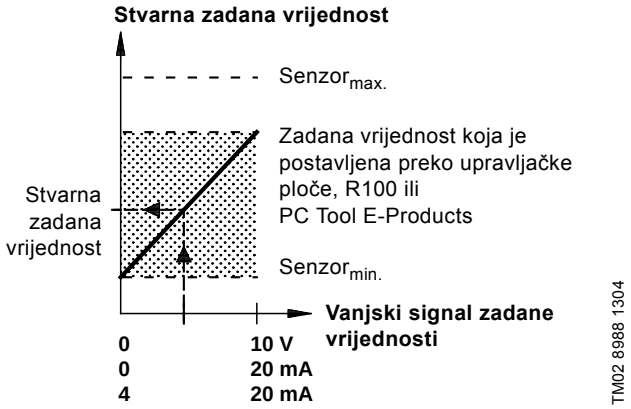


Slika 34 Stvarna zadana vrijednost kao umnožak (umnožena vrijednost) zadane vrijednosti i vanjske zadane vrijednosti.

Izaberite stvarni vanjski signal, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* putem R100, pogledajte odjeljak *8.3.3 Vanjska zadana vrijednost*.

Ako odaberemo način upravljanja **neregulirano** pomoću R100, crpka će se moći regulirati bilo kojim regulatorom.

U **reguliranom** načinu rada, zadana se vrijednost postavlja izvana u okviru opsega od $sensor_{min}$ do zadane vrijednosti koja je na crpki postavljena putem R100.



Slika 35 Odnos između stvarne postavljene vrijednosti i vanjskog signala zadane vrijednosti u načinu upravljanja regulirano.

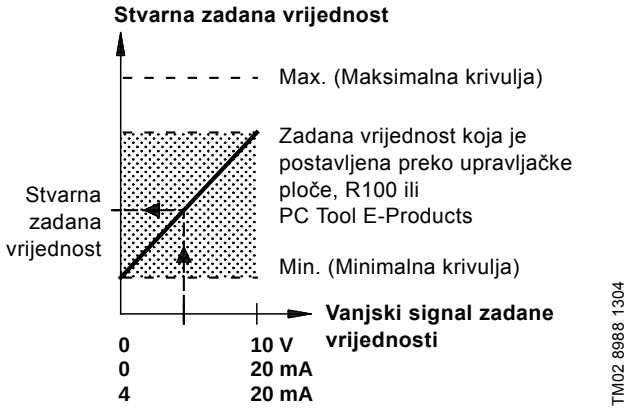
Primjer: Pri vrijednosti za $senzor_{min}$ 0 m, postavljenoj zadanoj vrijednosti od 20 m i vanjskoj zadanoj vrijednosti od 80 %, stvarna zadana vrijednost će biti ova:

$H_{stvarno} = (H_{set} - H_{min.}) \times \%_{external\ setpoint} + H_{min.}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

U načinu upravljanja **neregulirano**, zadana se vrijednost može izvana postaviti u okviru područja od minimlane krivulje do zadane vrijednosti koja je postavljena na crpki pomoću R100.



Slika 36 Odnos između stvarne zadane vrijednosti i signala vanjske zadane vrijednosti u načinu upravljanja s otvorenim krugom.

13. Sabirnički signal

Crpka podržava serijsku komunikaciju preko RS-485 ulaza. Komunikacija je sukladna Grundfosovom sabirničkom protokolu, GENIbus protokolu, a omogućava vezu s uređajem za upravljanje zgradama ili drugim vanjskim upravljačkim sustavom.

Radni parametri, poput zadane vrijednosti, načina rada itd. mogu se daljinski postaviti putem sabirničkog signala. Istodobno crpka može dati podatke o stanju važnih parametara, poput stvarne vrijednosti upravljačkih parametara, ulazne snage, prikaz grešaka, itd.

Više pojedinosti zatražite od Grundfosa.

Uputa Ako se koristi sabirnički signal, broj dostupnih podešavanja preko R100 biti će smanjen.

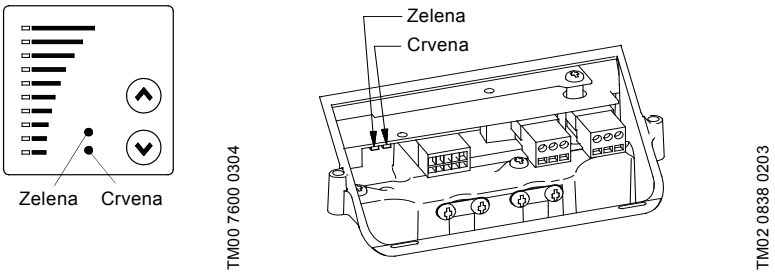
14. Ostali sabirnički standardi

Grundfos nudi razna druga sabirnička rješenja za komunikaciju sukladno drugim standardima.

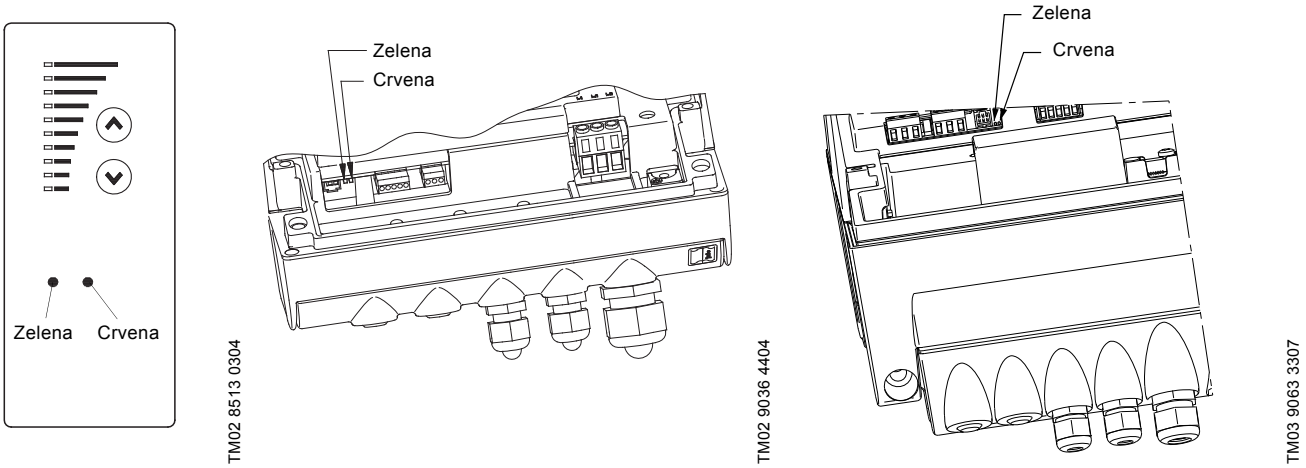
Više pojedinosti zatražite od Grundfosa.

15. Signalne žaruljice i signalni releji

Radno stanje crpke signaliziraju zelena i crvena signalna žaruljica na upravljačkoj ploči crpke i unutar priključne kutije. Pogledajte slike 37 i 38.



Slika 37 Položaj signalnih žaruljica na jednofaznim crpkama

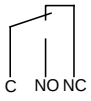
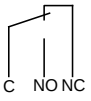
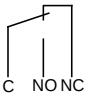
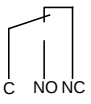
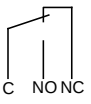
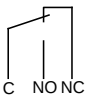
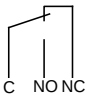
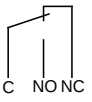


Slika 38 Položaj signalnih žaruljica na trofaznim crpkama

Osim toga crpka ima izlaz za bespotencijalni signal preko internog releja.

Vrijednosti za izlaze signalnih releja potražite odjeljku *8.3.4 Signalni relej*.

Funkcije dvije signalne žaruljice i signalnog releja prikazane su u sljedećoj tablici:

Signalna svjetla		Signalni relej aktiviran tijekom:				Opis
Greška (Crvena)	**Rad (zelena)**	**Greška/alarm, upozorenje i podmazivanje**	**Rad**	**Spreman**	**Crpka radi**	
Isključena	Isključena					Električno napajanje je isključeno.
Isključena	Trajno uključena					Crpka radi
Isključena	Trepće					Crpka je podešena za zaustavljanje.
Trajno uključena	Isključena					Crpka se zaustavila radi signala *Greška/ alarm* ili radi s indikacijom *Upozorenje* ili *Ponovno podmazivanje*. Ako je crpka zaustavljena, doći će do pokušaja novog pokretanja (možda će crpku trebati iznova pokrenuti resetiranjem indikacije *Greška*).
Trajno uključena	Trajno uključena					Crpka radi no ima ili je imala signalizaciju *Greška/alarm* koja dozvoljava daljnji rad crpke ili je ovo rad s indikacijom *Upozorenje* ili *Ponovno podmazivanje.* Ako je uzrok "signal senzora izvan opsega", crpka će nastaviti s radom prema maks. krivulji i signalizacija greške neće se moći resetirati sve dok se signal ne vrati unutar okvira opsega signala. Ako je uzrok "signal zadane vrijednosti izvan opsega", crpka će nastaviti s radom prema minimalnoj krivulji a signalizacija greške neće se moći resetirati sve dok se signal ne vrati unutar okvira opsega signala.
Trajno uključena	Trepće					Crpka je podešena na zaustavljanje, no zaustavljena je radi *Greške*.

Resetiranje indikacije greške

Indikacija greške može se resetirati na jedan od ovih načina:

- Nakratko pritisnite gumb ⊛ ili ⊛ na crpki. To neće promijeniti postavku crpke.
  Indikacija greške neće se moći resetirati pomoću gumba ⊛ ili ⊛ ako su ovi gumbi blokirani.
- Isključite napajanje električnom energijom i pričekajte gašenje signalnih žaruljica.
- Isključite vanjski ulaz za pokretanje/zaustavljanje pa ga ponovno uključite.
- Koristite R100, pogledajte odjeljak *8.1.3 Signalizacija greške*.

Kad R100 komunicira s crpkom, crveno signalno svjetlo će brzo treptati.

16. Otpor izolacije

Do 7,5 kW

Upozorenje Nemojte mjeriti otpor izolacije namota motora ili instalacije s ugrađenim E-crpkama pomoću visokonaponske mjerne opreme jer to može oštetiti ugrađenu elektroniku.

11-22 kW

Upozorenje Nemojte mjeriti otpor izolacije namota motora ili instalacije s ugrađenim E-crpkama pomoću visokonaponske mjerne opreme jer to može oštetiti ugrađenu elektroniku.

Vodiči motora moraju se svaki za sebe odvojiti od instalacije i nakon toga može se izmjeriti otpor izolacije instalacije za crpku.

17. Rad u slučaju nužde (samo 11-22 kW)

Upozorenje

Nemojte nikada vršiti spajanja u priključnoj kutiji crpke ako svi krugovi električnog napajanja nisu isključeni najmanje 5 minuta.

Zapamtite da primjerice, signalni relej može biti spojen na vanjski izvor koji je i dalje priključen kad se mrežno napajanje isključi.

Ako je crpka zaustavljena i ne može se pokrenuti nakon otklanjanja kvarova, uzrok tome može biti greška u frekvencijskom pretvaraču. Ako je to slučaj, moći će se uspostaviti nužni rad crpke.

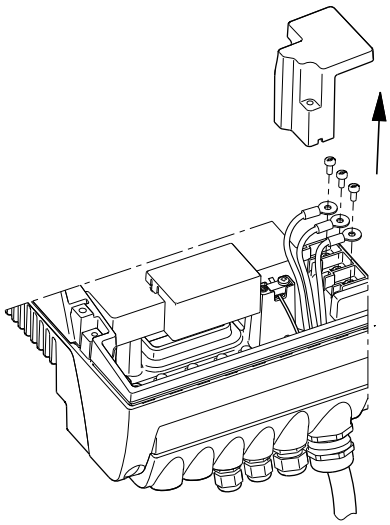
Ipak, prije nego prijeđete u nužni rad, preporučujemo vam da provjerite ovo:

- Provjerite da li je mrežno napajanje ispravno
- Provjerite da li upravljački signali rade (signali za pokretanje/zaustavljanje)
- Provjerite da li su alarmi resetirani
- Izvršite ispitivanje izolacije namota motora (odvojite vodiče motora s priključne kutije).

Ako se crpka još uvijek ne može pokrenuti, frekvencijski pretvarač je neispravan.

Za uspostavu nužnog rada ovako postupite.

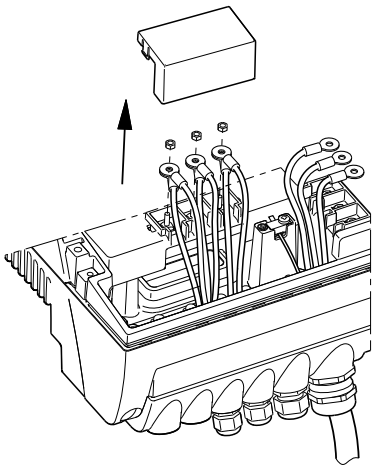
1. Odvojite tri mrežna vodiča, L1, L2, L3 od priključne kutije, no vodič(e) zaštitnog uzemljenja ostavite spojenim na priključku PE.



TM03 8607 2007

Slika 39 Odspajanje mrežnih vodiča

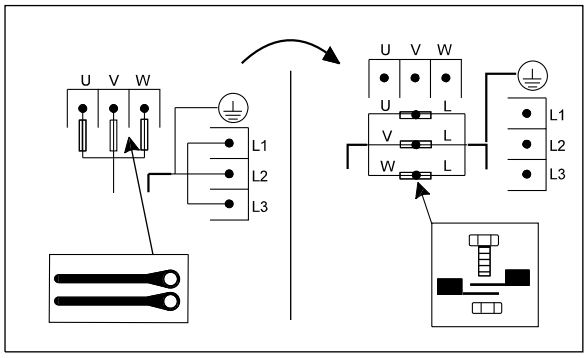
2. Odvojite vodiče za napajanje motora, U/W1, V/U1, W/V1, od priključne kutije.



TM03 9120 3407

Slika 40 Odspajanje vodiča za napajanje motora

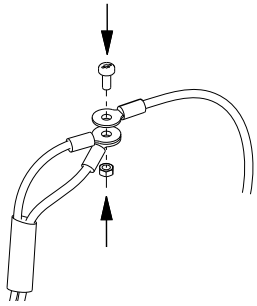
3. Priključite vodiče kako je prikazano na sl. 41.



TM04 0018 4807

Slika 41 Kako prebaciti E-crpku s normalnog rada na rad u nuždi

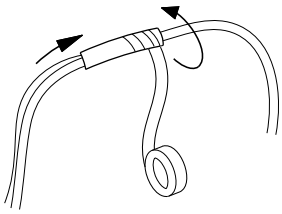
Upotrijebite vijke iz mrežnih stezaljki i matice iz stezaljki za motor.



TM03 9121 3407

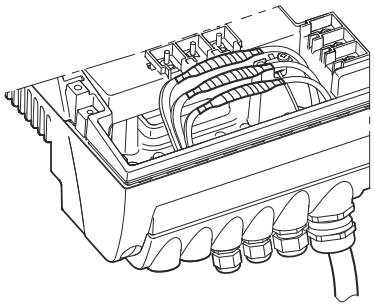
Slika 42 Spajanje vodiča

4. Izolirajte međusobno tri vodiča pomoću izolacijske trake.



TM03 9122 3407

Slika 43 Izoliranje vodiča



TM03 9123 3407

Slika 44 Izolirani vodiči

Upozorenje

Nemojte premošćivati frekvencijski pretvarač tako da mrežne vodiče spojite na priključke U, V i W.

To može predstavljati opasnost za osoblje, jer se visoki napon električne mreže može prenijeti na dodirljive komponente u priključnoj kutiji.

Upozorenje Nakon prebacivanja na nužni rad, pri pokretanju provjerite smjer vrtnje motora.

18. Održavanje i servis

18.1 Čišćenje motora

Održavajte rashladna rebra motora i krila ventilatora čistima, kako biste osigurali dovoljno hlađenje motora i elektronike.

18.2 Ponovno podmazivanje ležaja motora

Crpke do 7,5 kW

Ležaji motora su zatvorenog tipa i trajno podmazani. Ležaji se ne mogu ponovno podmazati.

Crpke od 11-22 kW

Ležaji motora su otvorenog tipa i moraju se redovito ponovno podmazivati.
Ležaji motora su pri isporuci već podmazani. Ugrađena funkcija nadgledanja ležaja signalizirat će na R100 kad ležaje motora bude trebalo ponovno podmazati.

Uputa

Prije ponovnog podmazivanja izvadite donji čep na prirubnici motora te čep u poklopcu ležaja kako bi izašle stara i prekomjerna mast.

Veličina okvira	Količina masti [ml]	
	Pogonski kraj (DE)	Nepogonski kraj (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Kod prvog podmazivanja upotrijebite dvostruku količinu masti, jer je kanal za podmazivanje još prazan.

Preporučljiva vrsta masti je mast na bazi polikarbamida.

18.3 Zamjena ležaja motora

Trofazni motori imaju ugrađenu funkciju nadzora ležaja koja će signalizirati upozorenje na R100 kada je potrebno zamijeniti ležajeve.

18.4 Zamjena varistora (samo 11-22 kW)

Varistori čuvaju crpku od mrežnih prenapona. Ako se javljaju prenaponi, varistor će se s vremenom istrošiti i treba ga zamijeniti. Što je više prenapona, to će se varistor brže istrošiti. R100 i PC Tool E-products će u obliku upozorenja signalizirati vrijeme za zamjenu varistora.

Zamjenu varistora mora izvršiti Grundfosov tehničar. Za pomoć kontaktirajte lokalnoga Grundfosovog zastupnika.

18.5 Servisni dijelovi i servisni kompleti

Za daljnje informacije o servisnim dijelovima i servisnim kompletima posjetite www.grundfos.com, odaberite zemlju, odaberite WebCaps.

19. Tehnički podaci - jednofazne crpke

19.1 Napon napajanja

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Preporučena veličina osigurača

Veličine motora do 1,1 kW: Maks. 10 A.

Mogu se koristiti kako brzi tako i spori osigurači.

19.2 Zaštita od preopterećenja

Zaštita od preopterećenja E-motora ima iste karakteristike kao i obična zaštita motora. E-motor može primjerice, izdržati opterećenje od 110 % od In u trajanju od 1 minute.

19.3 Struja odvoda

Struja odvoda prema uzemljenju < 3,5 mA.

Struje odvoda mjere se u skladu s EN 61800-5-1.

19.4 Ulazi/izlazi

Pokretanje/Zaustavljanje

Vanjski bespotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalno

Vanjski bespotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali zadane vrijednosti

- Potenciometar
  0-10 VDC, 10 kΩ (putem unutarnjeg naponskog napajanja).
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 100 m.
- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom naponskom signalu.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % uz maksimalni strujni signal.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Signali senzora

- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (putem unutarnjeg napajanja).
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom naponskom signalu.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % uz maksimalni strujni signal.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Unutarnja napajanja

- 10 V napajanje za vanjski potenciometar:
  Maks. opterećenje: 2,5 mA.
  Zaštita od kratkog spoja.
- 24 V napajanje za senzore:
  Maks. opterećenje: 40 mA.
  Zaštita od kratkog spoja.

Izlaz signalnog releja

Bespotencijalni preklopni kontakt.
Maksimalno opterećenje kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimalno opterećenje kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Sabirnički ulaz

Grundfosov sabirnički protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Oklopljeni 3-žilni kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalna duljina kabela: 500 m.

20. Tehnički podaci - trofazne crpke do 7,5 kW

20.1 Napon napajanja

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Preporučljiva veličina osigurača

Veličine motora od 0,55 to 5,5 kW: Max. 16 A.
Veličina motora 7,5 kW: Max. 32 A.

Mogu se koristiti kako brzi tako i spori osigurači.

20.2 Zaštita od preopterećenja

Zaštita od preopterećenja E-motora ima iste karakteristike kao i obična zaštita motora. E-motor može primjerice, izdržati opterećenje od 110 % od In u trajanju od 1 minute.

20.3 Struja odvoda

Veličina motora [kW]	Struja odvoda [mA]
0,55 do 3,0 (napon napajanja < 460 V)	< 3,5
0,55 do 3,0 (napon napajanja > 460 V)	< 5
4,0 do 5,5	< 5
7,5	< 10

Struje odvoda mjere se u skladu s EN 61800-5-1.

20.4 Ulazi/izlaz

Pokretanje/Zaustavljanje

Vanjski bespotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalno

Vanjski bespotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali zadane vrijednosti

- Potenciometar
  0-10 VDC, 10 kΩ (putem unutarnjeg naponskog napajanja).
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 100 m.
- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom naponskom signalu.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % uz maksimalni strujni signal.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Signali senzora

- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (putem unutarnjeg napajanja).
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom naponskom signalu.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % uz maksimalni strujni signal.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Unutarnja napajanja

- 10 V napajanje za vanjski potenciometar:
  Maks. opterećenje: 2,5 mA.
  Zaštita od kratkog spoja.
- 24 V napajanje za senzore:
  Maks. opterećenje: 40 mA.
  Zaštita od kratkog spoja.

Izlaz signalnog releja

Bespotencijalni preklopni kontakt.
Maksimalno opterećenje kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimalno opterećenje kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Sabirnički ulaz

Grundfosov sabirnički protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Oklopljeni 3-žilni kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalna duljina kabela: 500 m.

21. Tehnički podaci - trofazne crpke, 11-22 kW

21.1 Napon napajanja

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Preporučljiva veličina osigurača

Veličina motora [kW]		Max. [A]
2-polna	4-polna	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Mogu se koristiti kako brzi tako i spori osigurači.

21.2 Zaštita od preopterećenja

Zaštita od preopterećenja E-motora ima iste karakteristike kao i obična zaštita motora. E-motor može primjerice, izdržati opterećenje od 110 % od In u trajanju od 1 minute.

21.3 Struja odvoda

Struja odvoda u zemlju je > 10 mA.

Struje odvoda mjere se u skladu s EN 61800-5-1.

21.4 Ulazi/izlaz

Pokretanje/Zaustavljanje

Vanjski bespotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalno

Vanjski bespotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali zadane vrijednosti

- Potenciometar
  0-10 VDC, 10 kΩ (putem unutarnjeg naponskog napajanja).
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 100 m.
- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom naponskom signalu.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % uz maksimalni strujni signal.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Signali senzora

- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (putem unutarnjeg napajanja).
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom naponskom signalu.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Dopušteno odstupanje: + 0 %/- 3 % uz maksimalni strujni signal.
  Oklopljeni kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Unutarnja napajanja

- 10 V napajanje za vanjski potenciometar:
  Maks. opterećenje: 2,5 mA.
  Zaštita od kratkog spoja.
- 24 V napajanje za senzore:
  Maks. opterećenje: 40 mA.
  Zaštita od kratkog spoja.

Izlaz signalnog releja

Bespotencijalni preklopni kontakt.
Maksimalno opterećenje kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimalno opterećenje kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Oklopljeni kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalna duljina kabela: 500 m.

Sabirnički ulaz

Grundfosov sabirnički protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Oklopljeni 3-žilni kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalna duljina kabela: 500 m.

22. Ostali tehnički podaci

EMC (Elektromagnetska kompatibilnost prema EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motora [kW]</th><th rowspan="2">Emisija/Imunitet</th></tr>
<tr><th>2-polna</th><th>4-polna</th></tr>
<tr><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
5,5
7,5</td><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
-
-</td><td>Emisija:
Motori se mogu instalirati u stambenim područjima (okolina prvog stupnja), neograničeno raspoređeni, u skladu s CISPR11, grupa 1, klasa B.

Imunitet:
Motori ispunjavaju zahtjeve za okoline prvoga i drugog stupnja.</td></tr>
<tr><td>-
-
11
15
18,5
22</td><td>5,5
7,5
11
15
18,5
-</td><td>Emisija:
Motori su kategorije C3, što odgovara CISPR11, skupina 2, klasa A i mogu se postavljati u industrijskim područjima (okolina drugog stupnja).
Ako su opremljeni vanjskim Grundfosovim EMC filtrom, motori će biti kategorije C2, što odgovara CISPR11, skupina 1, klasa A i mogu se postavljati u stambenim područjima (okolina prvog stupnja).

Upozorenje
Kad se motori postavljaju u stambenim područjima, možda će biti potrebne dopunske mjere jer motori mogu stvarati radio smetnje.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Veličine motora od 11, 18,5 i 22 kW sukladne su EN 61000-3-12 pod uvjetom da je snaga kratkog spoja, u točki sučelja između električne instalacije korisnika i javne električne mreže, veća od ili jednaka vrijednostima koje su dolje navedene. Odgovornost instalatera ili korisnika je da u dogovoru s elektrodistributerom prema potrebi na mrežu osiguraju priključak motora sa snagom kratkog spoja koja je jednaka ili veća od ovih vrijednosti:

<table><tr><th>Veličina motora [kW]</th><th>Snaga kratkog spoja [kVA]</th></tr><tr><td>11</td><td>1500</td></tr><tr><td>15</td><td>-</td></tr><tr><td>18.5</td><td>2700</td></tr><tr><td>22</td><td>3000</td></tr></table>
Uputa 15 kW motori nisu sukladni odredbama EN 61000-3-12.

Ugradnjom odgovarajućeg harmoničkog filtra između motora i električnog napajanja, sadržaj harmoničkih struja će biti smanjen za motore od 11-22 kW. Na taj će način 15 kW motor biti sukladan s EN 61000-3-12.
Imunitet:
Motori ispunjavaju zahtjeve za okoline prvoga i drugog stupnja.</td></tr>
</table>

Više pojedinost potražite u Grundfosu.

Klasa zaštite

- Jednofazne crpke: IP55 (IEC 34-5).
- Trofazne crpke 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Trofazne crpke 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Klasa izolacije

F (IEC 85).

Temperatura okoline

Tijekom rada:

- Najniža -20 °C
- Najviša +40 °Cuz punu snagu.

Za vrijeme skladištenja/transporta:

- -30 °C do +60 °C (do 7,5 kW)
- -25 °C do +70 °C (11-22 kW).

Relativna vlažnost zraka

Maksimalno 95 %.

Razina zvučnog tlaka

Jednofazne crpke:

< 70 dB(A).

Trofazne crpke:

Motor [kW]	Brzina navedena na nazivnoj pločici [min^{-1}]		Razina zvučnog tlaka [dB(A)]
	2-polna	4-polna	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Zbrinjavanje

Ovaj se proizvod, a isto vrijedi i za njegove dijelove, mora zbrinuti sukladno čuvanju okoliša:

1. U tu svrhu rabiti lokalne javne ili privatne tvrtke za zbrinjavanje otpada.
2. Ukoliko to nije moguće, povežite se s najbližom Grundfosovom filijalom ili radionicom.

Zadržano pravo tehničkih izmjena.

Az eredeti angol változat fordítása.

TARTALOMJEGYZÉK

		Oldalr
1.	**A dokumentumban alkalmazott jelölések**	**314**
2.	**Általános információ**	**314**
3.	**Általános ismertetés**	**314**
3.1	Beállítások	314
3.2	Ikerszivattyúk	314
4.	**Gépészeti telepítés**	**315**
4.1	Motor hűtése	315
4.2	Kültéri telepítés	315
5.	**Elektromos bekötés**	**315**
5.1	A kábelre vonatkozó előírások	315
5.2	Elektromos bekötés - egyfázisú szivattyúk	315
5.3	Elektromos bekötés - háromfázisú szivattyúk 7,5 kW-ig	317
5.4	Elektromos bekötés - háromfázisú szivattyúk, 11-22 kW	319
5.5	Jelkábelek	322
5.6	BUSZ csatlakozó kábel	322
5.7	TPED szivattyúk kommunikációs kábele	322
6.	**Működési módok**	**323**
6.1	Működési módok áttekintése	323
6.2	Üzemmód	323
6.3	Vezérlési mód	324
6.4	Gyári beállítás	324
7.	**Beállítások a kezelőpanelen**	**324**
7.1	Alapjel beállítás	325
7.2	Max. görbe beállítása	325
7.3	Min. görbe beállítása	325
7.4	A szivattyú indítása/leállítása	325
8.	**Beállítás R100-zal**	**325**
8.1	ÜZEMELTETÉS menü	327
8.2	ÁLLAPOT menü	328
8.3	TELEPÍTÉS menü	329
9.	**Beállítások a PC Tool E-products szoftverrel**	**332**
10.	**A beállítások prioritása**	**332**
11.	**Külső vezérlő jelek**	**333**
11.1	Start/stop bemenet	333
11.2	Digitális bemenet	333
12.	**Külső (korrekciós) alapjel**	**333**
13.	**Busz kommunikáció**	**334**
14.	**Egyéb busz szabványok**	**334**
15.	**Jelzőfények és jelzőrelé**	**334**
16.	**Szigetelési ellenállás**	**335**
17.	**Szükségüzem (csak 11-22 kW)**	**336**
18.	**Üzemeltetés és szerviz**	**337**
18.1	Motor tisztítása	337
18.2	Zsírozás motor csapágyak	337
18.3	Motor csapágyak cseréje	337
18.4	Varisztorok cseréje (csak 11-22 kW)	337
18.5	Szerviz alkatrészek és javító készletek	337
19.	**Műszaki adatok - egyfázisú szivattyúk**	**337**
19.1	Tápfeszültség	337
19.2	Túlterhelés elleni védelem	337
19.3	Szivárgó áram	337
19.4	Bemenetek / kimenetek	337
20.	**Műszaki adatok - háromfázisú szivattyúk 7,5 kW-ig**	**338**
20.1	Tápfeszültség	338
20.2	Túlterhelés elleni védelem	338
20.3	Szivárgó áram	338
20.4	Bemenetek / kimenetek	338
21.	**Műszaki adatok - háromfázisú szivattyúk, 11-22 kW**	**338**
21.1	Tápfeszültség	338
21.2	Túlterhelés elleni védelem	338
21.3	Szivárgó áram	338
21.4	Bemenetek / kimenetek	339
22.	**Egyéb műszaki adatok**	**339**
23.	**Hulladékkezelés**	**341**



Figyelmeztetés

A telepítés előtt olvassuk el a szerelési és üzemeltetési utasítást. A telepítés és üzemeltetés során vegyük figyelembe a helyi előírásokat, és szakmai ajánlásokat.

1. A dokumentumban alkalmazott jelölések



Figyelmeztetés



Ha nem tartják be ezeket a biztonsági utasításokat, akkor ez személyi sérüléshez vezethet.



Figyelmeztetés

A termék felülete olyan forró lehet, ami égési sérülést okozhat.

Vigyázat

Ha ezeket a biztonsági utasításokat nem tartják be, az a berendezés hibás működését vagy sérülését okozhatja.

Megjegyz.

A megjegyzések és utasítások egyszerűbbé, és biztonságosabbá teszik az üzemeltetést.

2. Általános információ

Ez a kezelési utasítás kiegészíti az alapkivitelű TP, TPD, NK, NKG és NB, NBG szivattyúk dokumentumait. Az itt nem említett utasításokat az alapkivitelű szivattyúk telepítési és üzemeltetési utasításában találhatja meg.

3. Általános ismertetés

A Grundfos E-szivattyúk szabványos motorral és beépített frekvenciaváltóval rendelkeznek. A szivattyúk egyfázisú, vagy háromfázisú hálózathoz csatlakoztathatók.

A szivattyúk rendelkeznek beépített PI-szabályozóval, így külső érzékelővel az alábbi jellemzőkre szabályozhatunk:

- nyomás
- nyomáskülönbség
- hőmérséklet
- hőmérsékletkülönbség
- térfogatáram.

A szivattyúk gyárilag szabályozatlan üzemmódra vannak beállítva. A PI-szabályozó R100 távirányítóval aktiválható.

A szivattyúk tipikus alkalmazási területe a változó terhelésű fűtési és hűtési rendszerek.

3.1 Beállítások

A kívánt alapjel beállítása három módon történhet:

- Közvetlenül a szivattyú kezelőpanelen
- Külső alapjel állító bemeneten keresztül
- Grundfos vezetéknélküli R100 távirányítóval.

Minden egyéb beállítás R100 távirányítóval lehetséges.
A fontos paraméterek, úgy mint a szabályozott jellemző aktuális értéke, teljesítményfelvétel, stb. kiolvasható az R100-zal.

3.2 Ikerszivattyúk

Az ikerszivattyúk üzemeltetése nem igényel külső vezérlőegységet.

4. Gépészeti telepítés

Megjegyz. Az UL/cURus előírások betartásához kövessük a 818. oldalon lévő utasításokat.

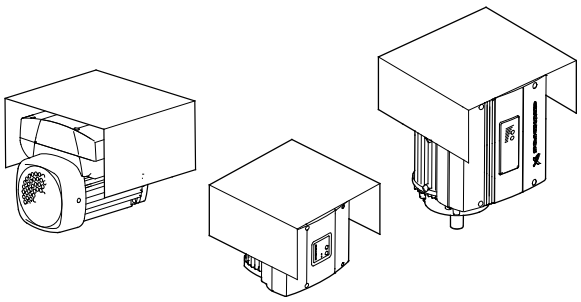
4.1 Motor hűtése

A motor és az elektronika hűtéséhez vegye figyelembe az alábbi előírásokat:

- Győződjön meg arról, hogy a hűtéshez megfelelő levegő rendelkezésre áll-e.
- Tartsa a levegő hőmérsékletét 40 °C alatt.
- Tartsa tisztán a ventilátort.

4.2 Kültéri telepítés

Kültéri telepítés esetén a szivattyút védőtetővel kell ellátni, hogyaz elektronikát megvédjük a kondenzációtól. Lásd a 1. ábrát.



1. ábra Példák a védőtetőre

Távolítsuk el az alsó leeresztő dugót, hogy megelőzzük a nedvesség és víz felhalmozódását a motor belsejében.

A függőlegesen telepített szivattyúk védettsége IP55 marad, a leeresztő dugó eltávolítása után is. A vízszintesen telepített szivattyúk védettsége IP54-re változik.

5. Elektromos bekötés

Az E-szivattyúk elektromos bekötéséről bővebb leírás az alábbi oldalakon található:

5.2 Elektromos bekötés - egyfázisú szivattyúk, 315. oldal

5.3 Elektromos bekötés - háromfázisú szivattyúk 7,5 kW-ig, 317. oldal

5.4 Elektromos bekötés - háromfázisú szivattyúk, 11-22 kW, 319. oldal.

5.1 A kábelre vonatkozó előírások

5.1.1 Kábelméret

Egyfázisú táplálás

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Háromfázisú táplálás

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Vezetékek

Típus

Csak szabványos rézvezetékek.

Megengedett hőmérséklet

A vezető szigetelésének megengedett hőmérséklete: 60 °C.

A külső kábelköpeny megengedett hőmérséklete: 75 °C.

5.2 Elektromos bekötés - egyfázisú szivattyúk

Figyelmeztetés

A felhasználó vagy a telepítést végző szakember felelős a helyi előírásoknak megfelelő földelés és védelem kialakításáért. Minden beállítást csak szakképzett személy végezhet.

Figyelmeztetés

A kapcsolódobozban történő bekötések megkezdése előtt legalább 5 perccel kapcsoljuk le a tápfeszültséget.

Vegyük figyelembe, hogy a jelzőrelé hálózati feszültséget is kapcsolhat, amit ilyen esetben szintén le kell kapcsolni.

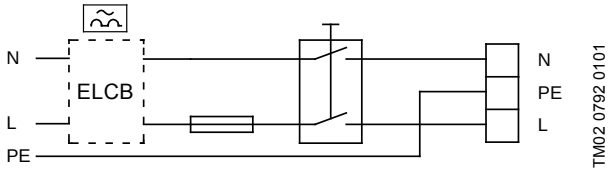
A fenti figyelmeztetés megtalálható a motor kapcsolódobozán lévő sárga címkén.

Figyelmeztetés

A szivattyú üzeme közben a kapcsolódoboz felületének hőmérséklete 70 °C felett lehet.

5.2.1 Előkészítés

Az E-szivattyú hálózatra történő csatlakoztatása előtt, tanulmányozzuk a lenti ábrát.



2. ábra Szivattyú hálózati csatlakozása főkapcsolóval, zárlatvédő biztosítóval, kiegészítő védelemmel és védőföldeléssel

5.2.2 Áramütés elleni védelem - közvetett érintés

Figyelmeztetés

A szivattyút földelni, és a közvetett érintés ellen védeni kell, a helyi előírások szerint.

A védővezető színe zöld/sárga (PE) vagy zöld/sárga/kék (PEN) kell legyen.

5.2.3 Biztosítók

A biztosítók ajánlott méretét lásd a *19.1 Tápfeszültség* fejezetben.

5.2.4 Kiegészítő védelem

Ha a szivattyút olyan rendszerbe kötjük, ahol kiegészítő védelemként telepítve van érintésvédelmi áram védőkapcsoló (ELCB), a védőkapcsolónak olyan típusúnak kell lennie, amelyik rendelkezik a következő jelöléssel:

ELCB

A rendszerben lévő minden berendezés összesített szivárgó áramát figyelembe kell venni.

A motor normál üzemre vonatkozó szivárgó áramát megtaláljuk a *19.3 Szivárgó áram* fejezetben.

Indításkor és aszimmetrikus hálózat esetén a szivárgó áram nagyobb lehet a normál értéknél, ami okozhatja az áram védőkapcsoló leoldását.

5.2.5 Motorvédelem

A szivattyú nem igényel külső motorvédelmet. A motor rendelkezik termikus védelemmel lassú túlterhelés és megszorulás ellen (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Védelem a hálózati feszültség-tranziensekkel szemben

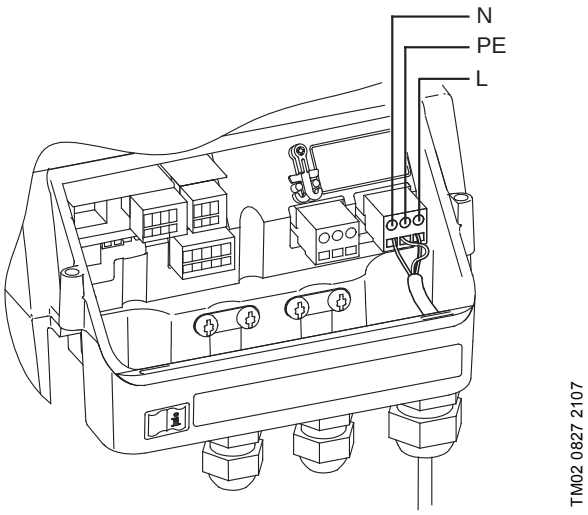
A szivattyú feszültség tranziensekkel elleni védelmét a fázis-nulla és a fázis-földelés közé épített varisztorok biztosítják.

5.2.7 Tápfeszültség és hálózat

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A megengedett tápfeszültség és frekvencia megtalálható a szivattyú adattábláján. Ellenőrizzük, hogy a szivattyú üzemeltethető-e a rendelkezésre álló elektromos hálózatról.

A vezetékek a kapcsolódobozon belül a lehető legrövidebbek legyenek. Kivételt képez a védővezető, amelynek olyan hosszúnak kell lennie, hogy a kábel kihúzása esetén az feszüljön meg utoljára.



3. ábra Hálózati csatlakozás

Kábelátvezető tömszelencék

Tömszelencék az EN 50626 szerint.

- 2 x M16 tömszelence, kábel átmérő ∅4-∅10
- 1 x M20 tömszelence, kábel átmérő ∅10-∅14
- 1 könnyített vakfurat M16 tömszelencéhez.

Figyelmeztetés
Ha a tápkábel sérült szakemberrel ki kell cseréltetni.

Hálózat típusok

Az egyfázisú E-szivattyúk minden típusú hálózathoz csatlakoztathatók.

Figyelmeztetés
Ne csatlakoztassuk az egyfázisú E-szivattyúkat olyan hálózathoz, ahol a fázis és a földelés között a feszültség nagyobb mint 250 V.

5.2.8 A szivattyú indítása/leállítása

Vigyázat A hálózati feszültség kapcsolásával történő indítás nem haladhatja meg az óránkénti négyet.

A tápfeszültség felkapcsolást követően kb. 5 mp. elteltével indul a szivattyú.

Ha a kívánt indítások száma ennél nagyobb, használjuk a külső start/stop bemenetet.

A külső start/stop bemenetre adott indítási parancs a szivattyú azonnali indulását eredményezi.

5.2.9 Bekötés

Megjegyz. Ha a külső start/stop bemenet nincs bekötve, a 2. és 3. sorkapocspontot zárjuk rövidre.

Óvintézkedésként az alábbi csoportokban lévő vezetékeket teljes hosszukban megerősített szigeteléssel (külön kábelben vezetve) kell elválasztani egymástól:

1. csoport: Bemenetek

- Indítás/leállítás, 2. és 3. sorkapocspont
- Digitális bemenet, 1. és 9. sorkapocspont
- Alapjel bemenet, 4., 5. és 6. sorkapocspont
- Érzékelő bemenet, 7. és 8. sorkapocspont
- GENIbus, B, Y és A sorkapocspont

Az összes bemenet (1. csoport) a belső részeken megerősített szigeteléssel el van választva a hálózati feszültségen lévő részektől, és galvanikusan az egyéb áramköri részektől. Minden vezérlő csatlakozás érintésvédelmi törpefeszültséggel (PELV) van megtáplálva, így nyújtva védelmet az áramütés ellen.

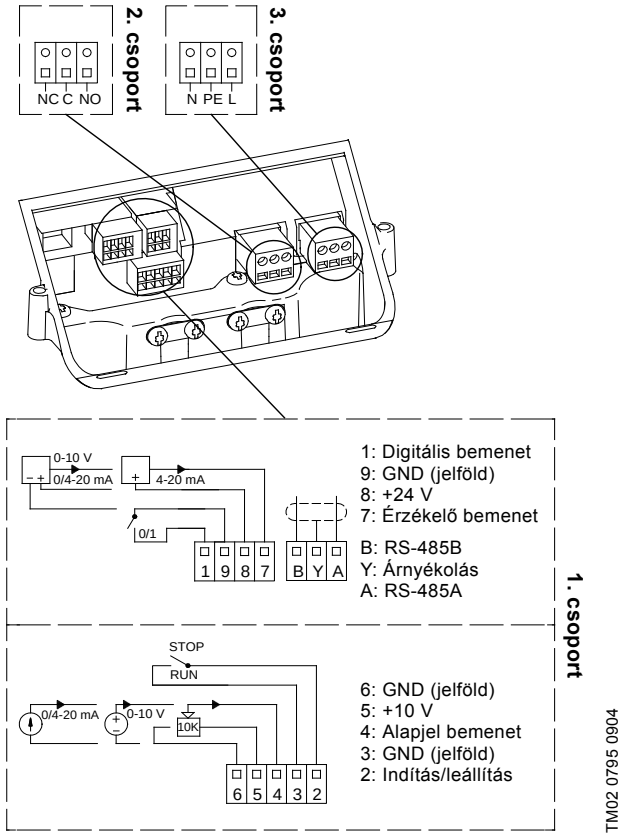
2. csoport: Kimenet (relé kontaktusok, NC, C, NO sorkapcsok)

A kimenet (2. csoport) galvanikusan leválasztott a többi áramkörtől. Kívánság szerint, akár hálózati feszültség, akár érintésvédelmi törpefeszültség csatlakoztatható a kimenetre.

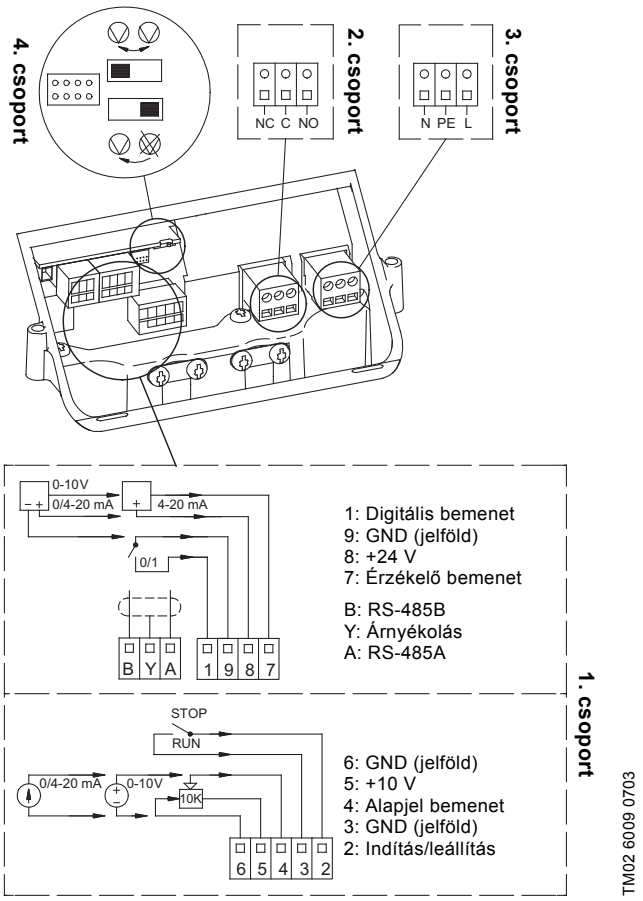
3. csoport: Hálózati tápfeszültség (N, PE, L)

4. csoport: Kommunikációs kábel (8 pontos csatlakozó) - **csak TPED**

A kommunikációs kábel a 4. csoportba tartozó aljzatba csatlakozik. A kábel biztosítja a kommunikációt a két szivattyúfej között, akár egy, vagy két nyomáskülönbség-távadó került beépítésre. Lásd a *5.7 TPED szivattyúk kommunikációs kábele* fejezetet.
A 4. csoportban lévő választókapcsolóval a "váltott üzem", és a "készenléti üzem" üzemmódok közül választhatunk. Lásd a részletes leírást a *6.2.1 Egyéb üzemmódok - TPED szivattyúk* fejezetben.



4. ábra Csatlakozó sorkapcsok - TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE



5. ábra Csatlakozó sorkapcsok - TPED

Az EN 60335 szabványban előírt követelményeknek megfelelően kialakított galvanikus leválasztás teljesíti a kúszóáramutakra és a légközökre vonatkozó előírást.

5.3 Elektromos bekötés - háromfázisú szivattyúk 7,5 kW-ig

Figyelmeztetés

A felhasználó vagy a telepítést végző szakember felelős a helyi előírásoknak megfelelő földelés és védelem kialakításáért. Minden beállítást csak szakképzett személy végezhet.

Figyelmeztetés

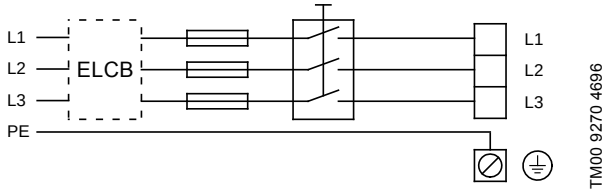
A kapcsolódobozban történő bekötések megkezdése előtt legalább 5 perccel kapcsoljuk le a tápfeszültséget.

Vegyük figyelembe, hogy a jelzőrelé hálózati feszültséget is kapcsolhat, amit ilyen esetben szintén le kell kapcsolni.

A fenti figyelmeztetés megtalálható a motor kapcsolódobozán lévő sárga címkén.

5.3.1 Előkészítés

Az E-szivattyú hálózatra történő csatlakoztatása előtt, tanulmányozzuk a lenti ábrát.



6. ábra Hálózatra kötött szivattyú főkapcsolóval, zárlatvédő biztosítóval, kiegészítő védelemmel és védőföldeléssel

5.3.2 Áramütés elleni védelem - közvetett érintés

Figyelmeztetés

A szivattyút földelni kell a helyi előírások szerint.

Mivel a szivárgó áram 4 - 7,5 kW-os motoroknál nagyobb, mint 3,5 mA, különös gondossággal járjunk el ezen berendezések földelésénél.

EN 50178 és BS 7671 a következőeket specifikálja 3,5 mA-nél nagyobb szivárgó áram esetén:

- A szivattyút fixen kell beépíteni.
- A szivattyút az elektromos hálózathoz fixen csatlakoztassuk.
- A földelő vezető méretét meg kell duplázni.

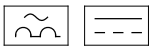
A védővezető színe zöld/sárga (PE) vagy zöld/sárga/kék (PEN) kell legyen.

5.3.3 Biztosítók

A biztosítók ajánlott méretét lásd a *20.1 Tápfeszültség* fejezetben.

5.3.4 Kiegészítő védelem

Ha a szivattyút olyan rendszerbe kötjük, ahol kiegészítő védelemként telepítve van érintésvédelmi áram védőkapcsoló (ELCB), a védőkapcsolónak olyan típusúnak kell lennie, amelyik rendelkezik a következő jelöléssel:



Az ilyen áram védőkapcsoló **B típusú**.
A rendszerben lévő minden berendezés összesített szivárgó áramát figyelembe kell venni.

A motor normál üzemre vonatkozó szivárgó áramát megtalálja a *20.3 Szivárgó áram* fejezetben.

Indításkor és aszimmetrikus hálózat esetén a szivárgó áram nagyobb lehet a normál értéknél, ami okozhatja az áram védőkapcsoló leoldását.

5.3.5 Motorvédelem

A szivattyú nem igényel külső motorvédelmet. A motor rendelkezik termikus védelemmel lassú túlterhelés és megszorulás ellen (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Védelem a hálózati feszültség-tranziensekkel szemben

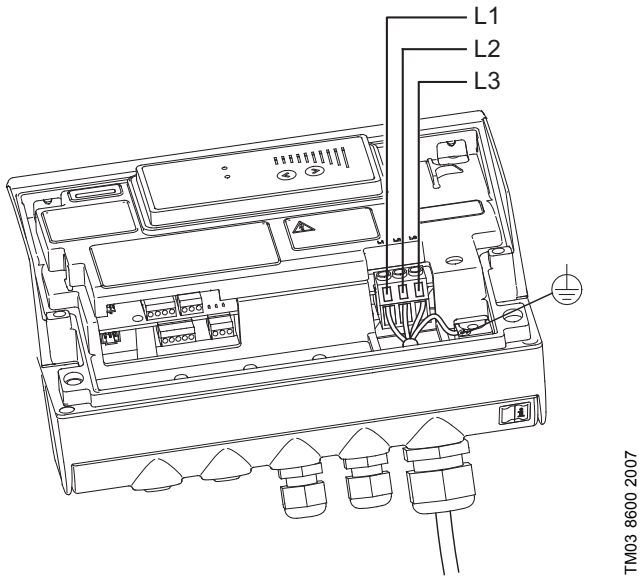
A szivattyú feszültség-tranziensekkel szembeni védelmét a fázisok, valamint a fázisok és föld közé épített varisztorok biztosítják.

5.3.7 Tápfeszültség és hálózat

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A megengedett tápfeszültség és frekvencia megtalálható a szivattyú adattábláján. Ellenőrizzük, hogy a szivattyú üzemeltethető-e a rendelkezésre álló elektromos hálózatról.

A vezetékek a kapcsolódobozon belül a lehető legrövidebbek legyenek. Kivételt képez a védővezető, amelynek olyan hosszúnak kell lennie, hogy a kábel kihúzása esetén az feszüljön meg utoljára.



7. ábra Hálózati csatlakozás

Kábelátvezető tömszelencék

Tömszelencék az EN 50626 szerint.

- 2 x M16 tömszelence, kábel átmérő ∅4-∅10
- 1 x M20 tömszelence, kábel átmérő ∅9-∅17
- 2 x M16 könnyített vakfurat.

Figyelmeztetés

Ha a tápkábel sérült, szakemberrel ki kell cseréltetni.

Hálózat típusok

A háromfázisú E-szivattyúk minden típusú elektromos hálózathoz csatlakoztathatók.

Figyelmeztetés

Ne csatlakoztassuk a háromfázisú E-szivattyúkat olyan hálózathoz, amelyiken a vonali feszültség nagyobb, mint 440 V.

5.3.8 A szivattyú indítása/leállítása

Vigyázat A hálózati feszültség kapcsolásával történő indítás nem haladhatja meg az óránkénti négyet.

A tápfeszültség felkapcsolást követően kb. 5 mp. elteltével indul a szivattyú.

Ha a kívánt indítások száma ennél nagyobb, használjuk a külső start/stop bemenetet.

A külső start/stop bemenetre adott indítási parancs a szivattyú azonnali indulását eredményezi.

Automatikus újraindítás

Megjegyz. Ha egy szivattyúnál beállítjuk az automatikus újraindítást, akkor a leállást generáló hiba megszűnte után a gép automatikusan újraindul.

Az automatikus újraindítás nem minden típusú hiba esetén működik. Hibák, amelyeknél aktív az automatikus újraindítás:

- időszakos túlterhelés
- hiba az elektromos ellátásban.

5.3.9 Bekötés

Megjegyz. Ha a külső start/stop bemenet nincs bekötve, a 2. és 3. sorkapocspontot zárjuk rövidre.

Óvintézkedésként az alábbi csoportokban lévő vezetékeket teljes hosszukban megerősített szigeteléssel (külön kábelben vezetve) kell elválasztani egymástól:

1. csoport: Bemenetek

- Indítás/leállítás, 2. és 3. sorkapocspont
- Digitális bemenet, 1. és 9. sorkapocspont
- Alapjel bemenet, 4., 5. és 6. sorkapocspont
- Érzékelő bemenet, 7. és 8. sorkapocspont
- GENIbus, B, Y és A sorkapocspont

  Az összes bemenet (1. csoport) a belső részeken megerősített szigeteléssel el van választva a hálózati feszültségen lévő részektől, és galvanikusan az egyéb áramköri részektől. Minden vezérlő csatlakozás érintésvédelmi törpefeszültséggel (PELV) van megtáplálva, így nyújtva védelmet az áramütés ellen.

2. csoport: Kimenet (relé kontaktusok, NC, C, NO sorkapcsok)

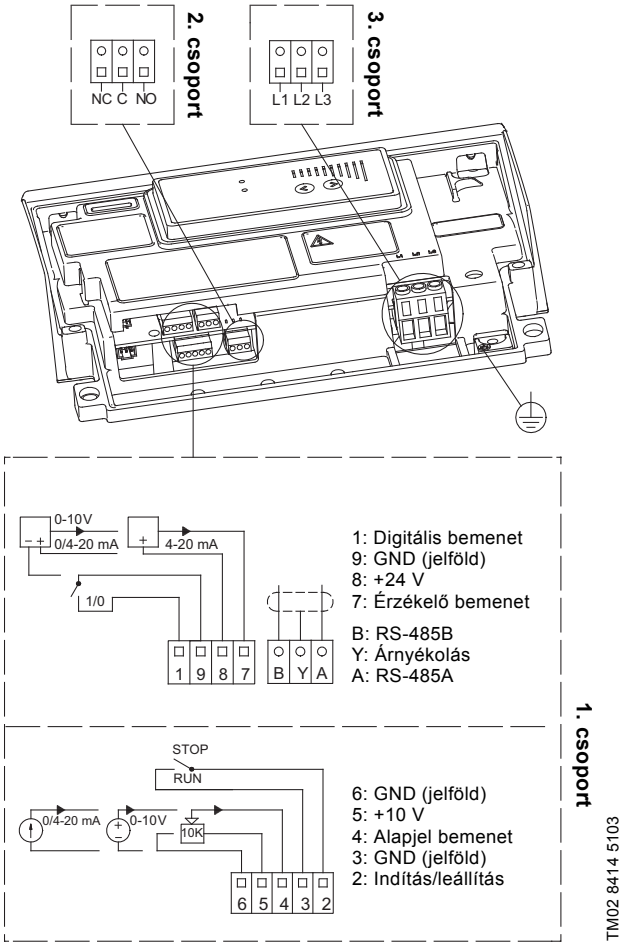
A kimenet (2. csoport) galvanikusan leválasztott a többi áramkörtől. Kívánság szerint, akár hálózati feszültség, akár érintésvédelmi törpefeszültség csatlakoztatható a kimenetre.

3. csoport: Hálózati feszültség (L1, L2, L3 sorkapcsok).

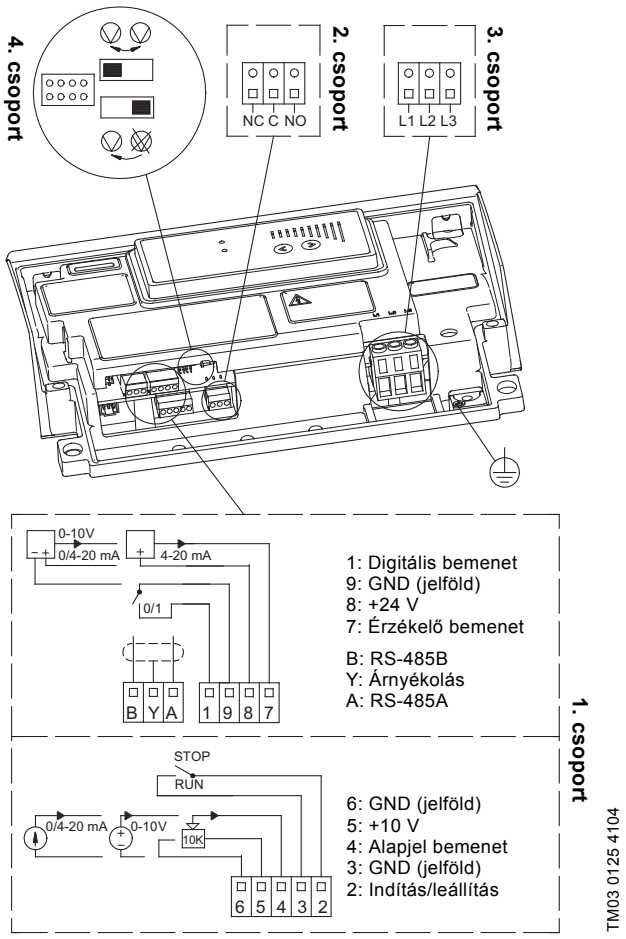
4. csoport: Kommunikációs kábel (8 pontos csatlakozó) - **csak TPED**

A kommunikációs kábel a 4. csoportba tartozó aljzatba csatlakozik. A kábel biztosítja a kommunikációt a két szivattyúfej között, akár egy, vagy két nyomáskülönbség-távadó került beépítésre. Lásd a *5.7 TPED szivattyúk kommunikációs kábele* fejezetet.

A 4. csoportban lévő választókapcsolóval a "váltott üzem", és a "készenléti üzem" üzemmódok közül választhatunk. Lásd a részletes leírást a *6.2.1 Egyéb üzemmódok - TPED szivattyúk* fejezetben.



8. ábra Csatlakozó sorkapcsok - TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE



9. ábra Csatlakozó sorkapcsok - TPED

Az EN 60335 szabványban előírt követelményeknek megfelelően kialakított galvanikus leválasztás teljesíti a kúszóáramutakra és a légközökre vonatkozó előírást.

5.4 Elektromos bekötés - háromfázisú szivattyúk, 11-22 kW

Figyelmeztetés

A felhasználó vagy a telepítést végző szakember felelős a helyi előírásoknak megfelelő földelés és védelem kialakításáért. Minden beállítást csak szakképzett személy végezhet.

Figyelmeztetés

A kapcsolódobozban történő bekötések megkezdése előtt legalább 5 perccel kapcsoljuk le a tápfeszültséget.

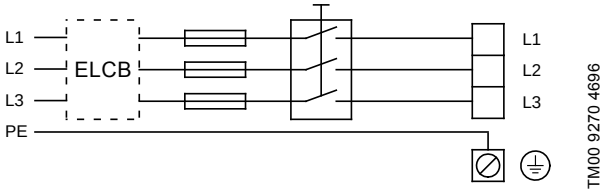
Vegyük figyelembe, hogy a jelzőrelé hálózati feszültséget is kapcsolhat, amit ilyen esetben szintén le kell kapcsolni.

Figyelmeztetés

A szivattyú üzeme közben a kapcsolódoboz felületének hőmérséklete 70 °C felett lehet.

5.4.1 Előkészítés

Az E-szivattyú hálózatra történő csatlakoztatása előtt, tanulmányozzuk a lenti ábrát.



10. ábra Hálózatra kötött szivattyú főkapcsolóval, zárlatvédő biztosítóval, kiegészítő védelemmel és védőföldeléssel

5.4.2 Áramütés elleni védelem - közvetett érintés

Figyelmeztetés

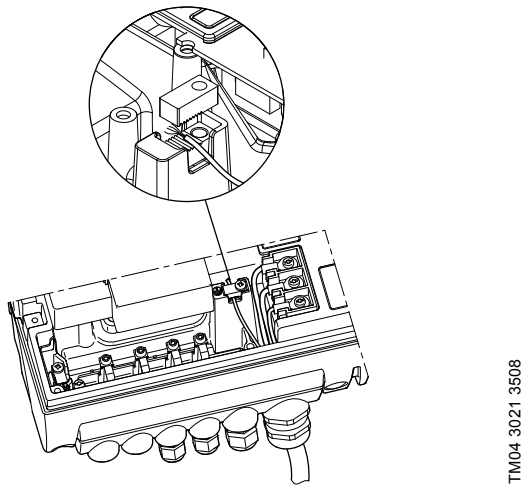
A szivattyút földelni kell a helyi előírások szerint.

Mivel a szivárgó áram 11-22 kW-os motoroknál nagyobb, mint 10 mA, különös gondossággal járjunk el ezen berendezések földelésénél.

Az EN 61800-5-1 alapján a 10 mA-nél nagyobb szivárgó árammal rendelkező berendezéseket fixen kell telepíteni.

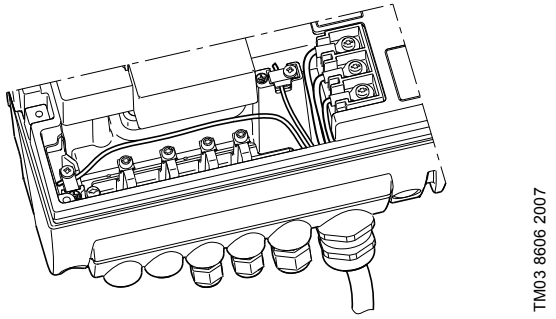
Az alábbi követelmények egyikének teljesülnie kell:

- Az egyerű réz védővezető keresztmetszete min. 10 mm^2 legyen.



11. ábra Ha 4 eres kábel egyik vezetékét használjuk védővezetőként, annak keresztmetszete min. 10 mm^2 legyen.

- Két védővezető alkalmazása, ugyanolyan keresztmetszettel, mint a fázisvezetők. Az egyik védővezető a kapcsolódoboz kiegészítő földelési pontjához csatlakozzon.



12. ábra 5 eres kábel esetén két vezeték alkalmazása védővezetőként.

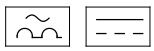
A védővezető színe zöld/sárga (PE) vagy zöld/sárga/kék (PEN) kell legyen.

5.4.3 Biztosítók

A biztosítók ajánlott méretét lásd a *21.1 Tápfeszültség* fejezetben.

5.4.4 Kiegészítő védelem

Ha a szivattyút olyan rendszerbe kötjük, ahol kiegészítő védelemként telepítve van érintésvédelmi áram védőkapcsoló (ELCB), a védőkapcsolónak olyan típusúnak kell lennie, amelyik rendelkezik a következő jelöléssel:



Az ilyen áram védőkapcsoló **B típusú**.
A rendszerben lévő minden berendezés összesített szivárgó áramát figyelembe kell venni.

A motor normál üzemre vonatkozó szivárgó áramát megtalálja a *21.3 Szivárgó áram* fejezetben.

Indításkor és aszimmetrikus hálózat esetén a szivárgó áram nagyobb lehet a normál értéknél, ami okozhatja az áram védőkapcsoló leoldását.

5.4.5 Motorvédelem

A szivattyú nem igényel külső motorvédelmet. A motor rendelkezik termikus védelemmel lassú túlterhelés és megszorulás ellen (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Védelem a hálózati feszültség-tranziensekkel szemben

A szivattyú az EN 61800-3 szerint védett a feszültség-tranziensekkel szemben, és képes ellenállni egy VDE 0160 szerinti impulzusnak.

A szivattyú cserélhető varisztorokkal rendelkezik, amelyek a tranziens védelem részét képezik.

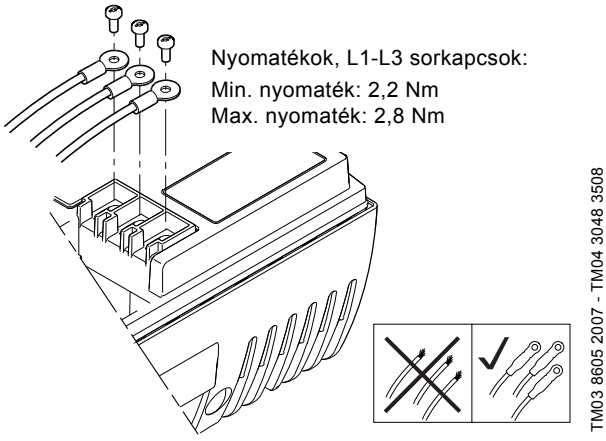
Idővel a varisztor elöregszik, és cserére szorul. A csere szükségességét az R100 és a PC Tool E-products szoftver jelzi. Lásd a *18. Üzemeltetés és szerviz* fejezetet.

5.4.7 Tápfeszültség és hálózat

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A megengedett tápfeszültség és frekvencia megtalálható a szivattyú adattábláján. Ellenőrizzük, hogy a szivattyú üzemeltethető-e a rendelkezésre álló elektromos hálózatról.

A vezetékek a kapcsolódobozon belül a lehető legrövidebbek legyenek. Kivételt képez a védővezető, amelynek olyan hosszúnak kell lennie, hogy a kábel kihúzása esetén az feszüljön meg utoljára.



13. ábra Hálózati csatlakozás

Kábelátvezető tömszelencék

Tömszelencék az EN 50626 szerint.

- 1 x M40 tömszelence, kábel átmérő ∅16-∅28
- 1 x M20 tömszelence, kábel átmérő ∅9-∅17
- 2 x M16 tömszelence, kábel átmérő ∅4-∅10
- 2 x M16 könnyített vakfurat.

Figyelmeztetés

Ha a tápkábel sérült, szakemberrel ki kell cseréltetni.

Hálózat típusok

A háromfázisú E-szivattyúk minden típusú elektromos hálózathoz csatlakoztathatók.

Figyelmeztetés

Ne csatlakoztassuk a háromfázisú E-szivattyúkat olyan hálózathoz, amelyiken a vonali feszültség nagyobb, mint 440 V.

5.4.8 A szivattyú indítása/leállítása

Vigyázat A hálózati feszültség kapcsolásával történő indítás nem haladhatja meg az óránkénti négyet.

A tápfeszültség felkapcsolást követően kb. 5 mp. elteltével indul a szivattyú.

Ha a kívánt indítások száma ennél nagyobb, használjuk a külső start/stop bemenetet.

A külső start/stop bemenetre adott indítási parancs a szivattyú azonnali indulását eredményezi.

5.4.9 Bekötés

Megjegyz. Ha a külső start/stop bemenet nincs bekötve, a 2. és 3. sorkapocspontot zárjuk rövidre.

Óvintézkedésként az alábbi csoportokban lévő vezetékeket teljes hosszukban megerősített szigeteléssel (külön kábelben vezetve) kell elválasztani egymástól:

1. csoport: Bemenetek

- Indítás/leállítás, 2. és 3. sorkapocspont
- Digitális bemenet, 1. és 9. sorkapocspont
- Alapjel bemenet, 4., 5. és 6. sorkapocspont
- Érzékelő bemenet, 7. és 8. sorkapocspont
- GENIbus, B, Y és A sorkapocspont

  Az összes bemenet (1. csoport) a belső részeken megerősített szigeteléssel el van választva a hálózati feszültségen lévő részektől, és galvanikusan az egyéb áramköri részektől. Minden vezérlő csatlakozás érintésvédelmi törpefeszültséggel (PELV) van megtáplálva, így nyújtva védelmet az áramütés ellen.

2. csoport: Kimenet (relé kontaktusok, NC, C, NO sorkapcsok)

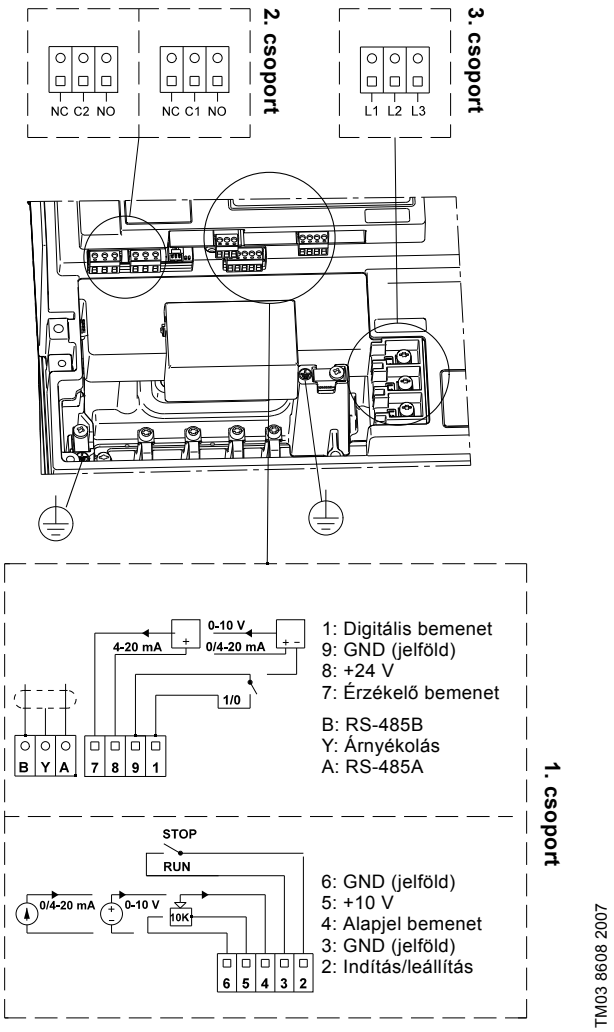
A kimenet (2. csoport) galvanikusan leválasztott a többi áramkörtől. Kívánság szerint, akár hálózati feszültség, akár érintésvédelmi törpefeszültség csatlakoztatható a kimenetre.

3. csoport: Hálózati feszültség (L1, L2, L3 sorkapcsok).

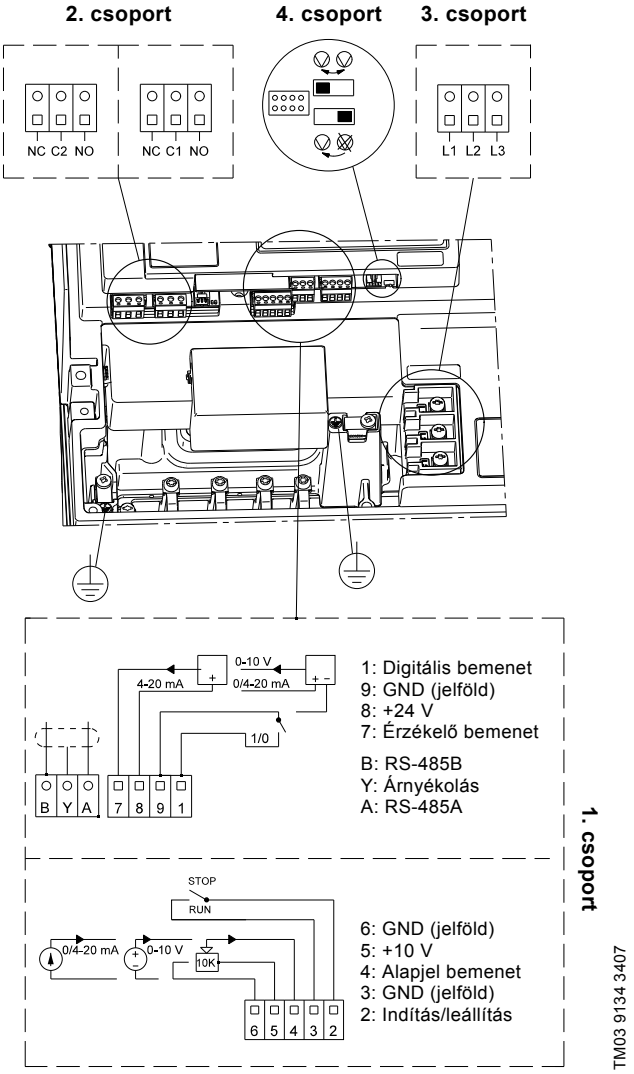
4. csoport: Kommunikációs kábel (8 pontos csatlakozó) - **csak TPED**

A kommunikációs kábel a 4. csoportba tartozó aljzatba csatlakozik. A kábel biztosítja a kommunikációt a két szivattyúfej között, akár egy, vagy két nyomáskülönbség-távadó került beépítésre. Lásd a *5.7 TPED szivattyúk kommunikációs kábele* fejezetet.

A 4. csoportban lévő választókapcsolóval a "váltott üzem", és a "készenléti üzem" üzemmódok közül választhatunk. Lásd a részletes leírást a *6.2.1 Egyéb üzemmódok - TPED szivattyúk* fejezetben.



14. ábra Csatlakozó sorkapcsok - TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE

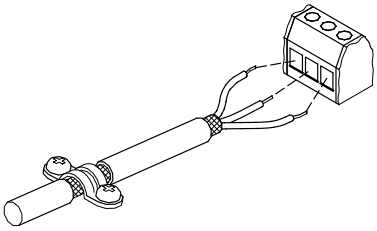


15. ábra Csatlakozó sorkapcsok - TPED

Az EN 61800-5-1 szabványban előírt követelményeknek megfelelően kialakított galvanikus leválasztás teljesíti a kúszóáramutakra és a légközökre vonatkozó előírást.

5.5 Jelkábelek

- Használjunk min. 0,5 mm^2 és max. 1,5 mm^2 keresztmetszetű árnyékolt vezetéket a külső start/stop, a digitális bemenet, az alapjel, és az érzékelő bekötéséhez.
- Az árnyékolást mindkét végén kössük be a kábelbilincsekhez (földelési pontokhoz). A 16. ábra szerint az árnyékolás minnél közelebb legyen a sorkapocshoz.



16. ábra Csupaszított kábel, árnyékolás és vezető bekötése

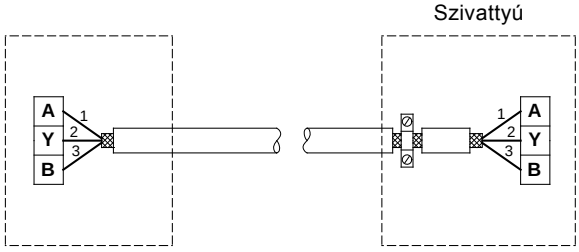
- A kábelbilincs csavarjait húzza meg, függetlenül attól, hogy a kábel be van-e kötve.
- A vezetékek a lehető legrövidebbek legyenek a sorkapcsoknál.

5.6 BUSZ csatlakozó kábel

5.6.1 Új telepítés

A busz csatlakozáshoz használjunk 3-eres, min. 0,2 mm^2 és max. 1,5 mm^2 keresztmetszetű árnyékolt kábelt.

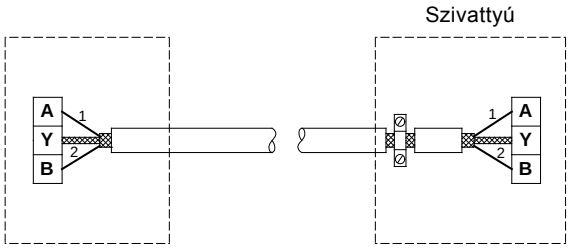
- Ha a szivattyúhoz csatlakoztatott egység rendelkezik a szivattyúhoz hasonló kábelbilinccsel, akkor az árnyékolást ehhez kell kötni.
- Ha az egység nem rendelkezik a 17. ábra szerinti kábelbilinccsel, az árnyékolást azon a végén ne kössük be.



17. ábra Árnyékolt 3-eres kábel bekötése

5.6.2 Meglévő szivattyú cseréje

- Ha egy meglévő rendszerben 2-eres árnyékolt kábelt alkalmaznak, akkor annak bekötését a 18. ábra szerint kell kivitelezni.

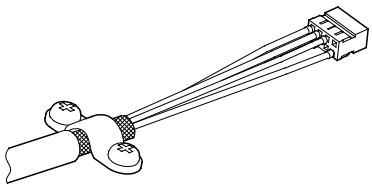


18. ábra Árnyékolt 2-eres kábel bekötése

- Ha egy meglévő rendszerben 3-eres árnyékolt kábelt alkalmaznak, akkor a *5.6.1 Új telepítés* fejezetben leírtak szerint járjunk el.

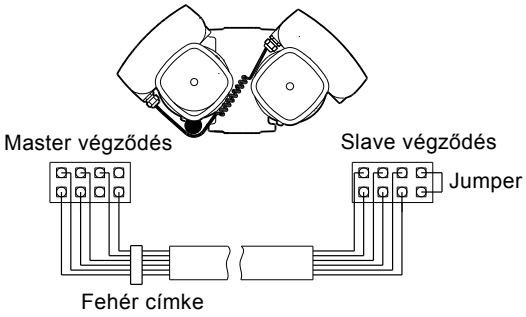
5.7 TPED szivattyúk kommunikációs kábele

A kommunikációs kábel a két kapocsdoboz között biztosít összeköttetést. Az árnyékolást mindkét végén kössük be földelési pontokhoz.



19. ábra Kommunikációs kábel

A kommunikációs kábelnek "master" és "slave" végződése van, lásd 20. ábra.



20. ábra Master és slave végződés

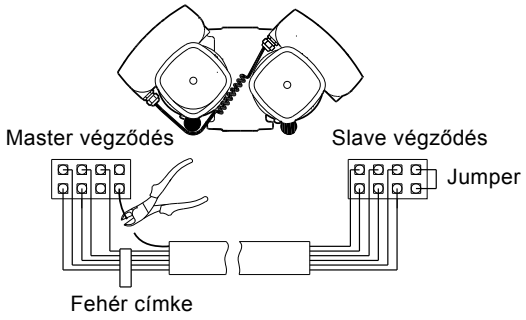
A gyárilag távadóval szerelt kivitelekben a távadó és a master végződés ugyanabba a kapocsdobozba van bekötve.

Ha mindkét szivattyú tápfeszültségét 40 másodpercre lekapcsolják, a visszakapcsolás után a master fej fog indulni először.

5.7.1 Két távadó csatlakoztatása

A távadó jelét a másik szivattyúfej részére a kommunikációs kábel a piros éren adja át.

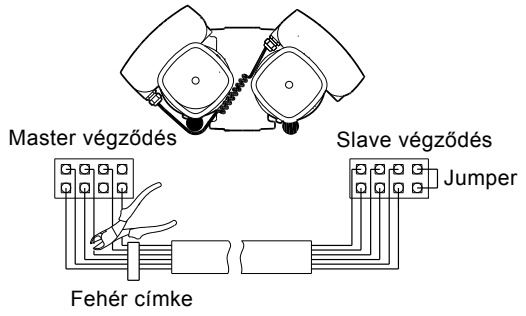
Ha **két távadó** (szivattyúfejenként egy-egy) van beépítve (opcionális), vágja el a piros eret. Lásd 21. ábra.



21. ábra A másolt távadó jel kikapcsolása

5.7.2 A "váltott üzemmód" és a "készenléti üzemmód" kikapcsolása

Ha a "váltott üzemmód"-ra illetve a "készenléti üzemmód"-ra nincs szükség, de a másolt távadó jelre igen, vágja el a zöld eret. Lásd 22. ábra.



22. ábra A "váltott üzemmód" és a "készenléti üzemmód" kikapcsolása

5.7.3 A TPED funkció kikapcsolása

Ha sem "váltott üzemmód"-ra, sem a "készenléti üzemmód"-ra, sem pedig a másolt távadó jelre nincs szükség, a kommunikációs kábelt ki kell szerelni.

6. Működési módok

A Grundfos E-szivattyúk a beállított üzem- és vezérlési mód szerint üzemelnek.

6.1 Működési módok áttekintése

Üzemmódok	Normál	–	Stop	Min	Max
Vezérlési módok	Szabályozatlan	–	Szabályozott		
	Állandó görbe		Állandó nyomás[1)]		

1) Ebben a példában a szivattyú nyomáskülönbség távadóval van felszerelve. A szivattyúhoz csatlakozhat például egy hőmérséklet távadó is, amivel szabályozott üzemmódban állandó hőmérsékletet tarthatunk egy rendszerben.

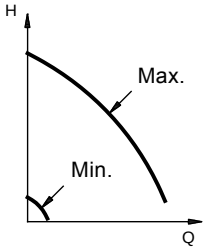
6.2 Üzemmód

Amikor az üzemmód *Normál*, a vezérlési mód lehet szabályozott vagy szabályozatlan. Lásd a *6.3 Vezérlési mód* fejezetet.

Egyéb üzemmód lehet a *Stop, Min.* vagy *Max.*

- *Stop*: a szivattyú le lett állítva
- *Min.*: a szivattyú minimum fordulaton üzemel
- *Max.*: a szivattyú maximum fordulaton üzemel.

A 23. ábra sematikusan ábrázolja a min. és max. görbéket.



23. ábra Max. és min. görbe

A max. görbe alkalmazható például a rendszer légtelenítésénél. A min. görbe választható abban az esetben, ha adott időszakokban minimális térfogatáramra van szükség.

A tápfeszültség lekapcsolása nem módosítja a beállított üzemmódot.

Az R100 távirányító számos lehetőséget biztosít a beállítások és üzemállapotok megjelenítésére. Lásd a *8. Beállítás R100-zal* fejezetet.

6.2.1 Egyéb üzemmódok - TPED szivattyúk

A TPED szivattyúk az alábbi üzemmódokat kínálják még:

- **Váltott üzem.** A szivattyúfejek 24 óránként felváltva üzemelnek. Ha az üzemi szivattyúfej hiba miatt leáll, a másik fej automatikusan elindul.
- **Tartalék üzem.** Állandóan az egyik szivattyúfej üzemel. A beragadás megelőzése érdekében, a másik szivattyú 24 óránként 10 másodpercre beindul. Ha az üzemi szivattyúfej hiba miatt leáll, a másik fej automatikusan elindul.

Az üzemmód a kapcsolódobozban lévő választó kapcsolóval állítható be. Lásd az 5., 9. és 15. ábrát.

A választókapcsolóval a "**váltott üzem**", és a "**készenléti üzem**" üzemmódok közül választhatunk.

Az ikerszivattyú mindkét kapcsolódobozában a kapcsolóknak azonos pozícióban kell lennie. Ha a kapcsolók állása eltérő, a szivattyú "tartalék üzemmód" szerint fog működni.

Az ikerszivattyúk beállítása és üzemeltetése hasonló az egyes szivattyúkéhoz. Az üzemi szivattyúfej a kezelőpanelen, a buszon, vagy az R100 segítségével beállított értékek alapján dolgozik.

Megjegyz. Mindkét szivattyúfejet azonos paraméterekre célszerű beállítani. Különböző beállítások esetén a szivattyúfejek váltásakor eltérő üzemállapotok jönnek létre.

A tápfeszültség lekapcsolása nem módosítja a beállított üzemmódot.

Az R100 távirányító számos egyéb lehetőséget biztosít a beállítások és üzemállapotok megjelenítésére.
Lásd a *8. Beállítás R100-zal* fejezetet.

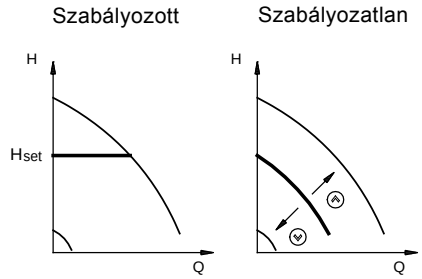
6.3 Vezérlési mód

A szivattyú elsődlegesen két vezérlési módba állítható, úgymint

- **szabályozott**
- **szabályozatlan**.

Szabályozott módban a szivattyú a beállított alapjel, és a szabályozott jellemző (kimenő nyomás, nyomáskülönbség, hőmérséklet, hőmérsékletkülönbség vagy térfogatáram) értéke alapján változtatja teljesítményét.

Szabályozatlan módban, a szivattyú a beállított állandó görbe alapján üzemel.



TM00 7668 0404

24. ábra Szivattyú szabályozott (nyomáskülönbség szabályozás) vagy szabályozatlan üzemmódban.

A szivattyú gyárilag szabályozatlan módba van beállítva.
Lásd a *6.4 Gyári beállítás* fejezetet.

6.4 Gyári beállítás

TPE, NKE, NKGE és NBE, NBGE szivattyúk

A szivattyúk gyárilag szabályozatlan vezérlési módra vannak beállítva.

Az alapjel megfelel a maximális szivattyú teljesítmény 100 %-ának (lásd a szivattyú adatlapját).

A *8.1 ÜZEMELTETÉS menü* és *8.3 TELEPÍTÉS menü* fejezetekben az egyes menüpontokhoz tartozó gyári beállítások minden esetben ki vannak emelve .

TPED szivattyúk

A szivattyúk gyárilag szabályozatlan üzemre vannak beállítva, és az iker üzemmód beállítása "váltott üzemmód".

Az alapjel megfelel a maximális szivattyú teljesítmény 100 %-ának (lásd a szivattyú adatlapját).

A *8.1 ÜZEMELTETÉS menü* és *8.3 TELEPÍTÉS menü* fejezetekben az egyes menüpontokhoz tartozó gyári beállítások minden esetben ki vannak emelve .

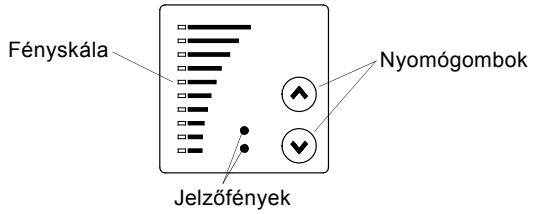
7. Beállítások a kezelőpanelen

Figyelmeztetés

Magas rendszerhőmérséklet esetén a szivattyú olyan forró lehet, hogy csak a gombok érinthetők meg égési sérülés nélkül.

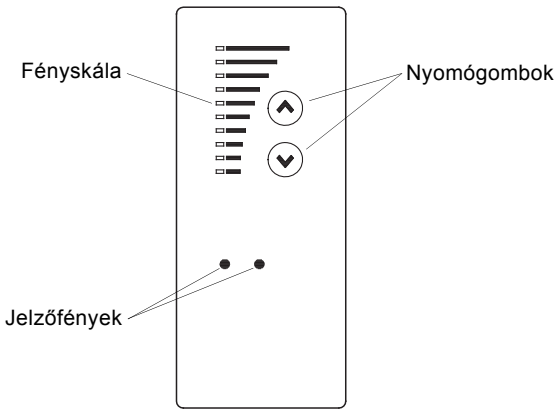
A szivattyú kezelőpanelen (lásd a 25. vagy 26. ábrát) a következő gombok és jelzőfények találhatók:

- Nyomógombok, ⊙ és ⊙, az alapjel beállításához.
- Sárga fényskála az alapjel kijelzéséhez.
- Jelzőfények, zöld (üzem) és piros (hiba).



TM00 7600 0304

25. ábra Kezelőpanel, egyfázisú szivattyúk



TM02 8513 0304

26. ábra Kezelőpanel, háromfázisú szivattyúk

7.1 Alapjel beállítás

Megjegyz. Az alapjel csak normál üzemmódban állítható.

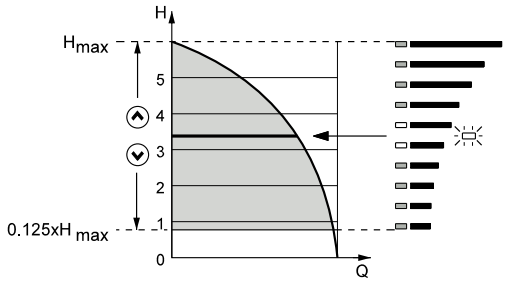
Állítsuk be a kívánt alapjelet a ⌃ vagy ⌄ gombokkal.

A kezelőpanelen lévő fényskála a beállított alapjelet jelzi ki. Példákat lásd a *7.1.1 Szivattyú szabályozott módban (nyomáskülönbség szabályozás)* és a *7.1.2 Szivattyú szabályozatlan módban* fejezetben.

7.1.1 Szivattyú szabályozott módban (nyomáskülönbség szabályozás)

Példa:

A 27. ábra azt mutatja, hogy az 5. és 6. szegmens világít, ami megfelel 3,4 m-es alapjelnek. A távadó mérési tartománya 0-6 m. A beállítási tartomány egyenlő a távadó méréshatárával (lásd a távadó adattábláját).



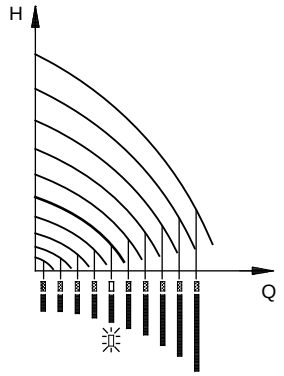
TM03 5845 4006

27. ábra Alapjel 3,4 m (nyomáskülönbség szabályozás)

7.1.2 Szivattyú szabályozatlan módban

Példa:

Szabályozatlan üzemmódban a szivattyú teljesítménye a min. és max. görbe által határolt tartományban állítható. Lásd a 28. ábrát.



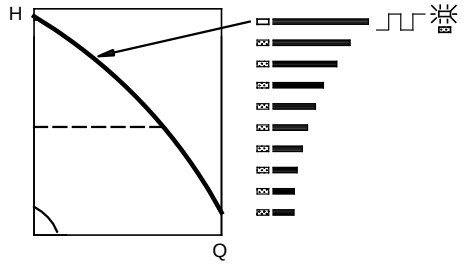
TM00 7746 1304

28. ábra Szivattyú teljesítmény beállítása, szabályozatlan üzemmód

7.2 Max. görbe beállítása

Tartsuk lenyomva a ⌃ gombot, amíg a max. görbére nem áll a szivattyú (fényskála legfelső pontja villog).

A visszaállításához nyomjuk a ⌄ gombot mindaddig, amíg el nem érjük a kívánt alapjel értéket a fényskálán.



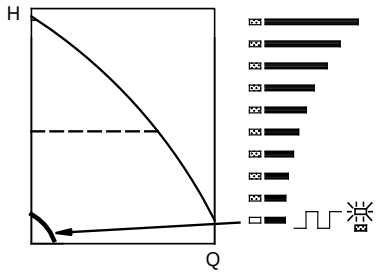
TM00 7345 1304

29. ábra Max. görbe

7.3 Min. görbe beállítása

Tartsuk lenyomva a ⌄ gombot, amíg a min. görbére nem áll a szivattyú (fényskála legalsó pontja villog).

Visszaállításhoz nyomjuk a ⌃ gombot, amíg a kívánt beállítást el nem érjük.



TM00 7346 1304

30. ábra Min. görbe

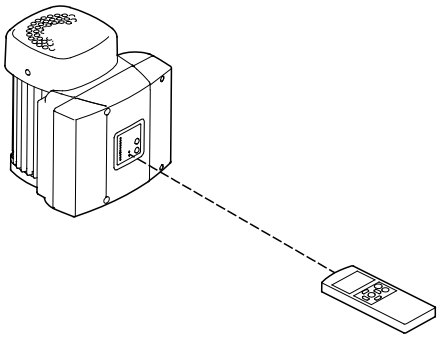
7.4 A szivattyú indítása/leállítása

Szivattyú indítása a ⌃ folyamatos nyomásával, amíg el nem érjük a kívánt alapjelet.

A szivattyú leállításához nyomjuk folyamatosan a ⌄ gombot, amíg a fényskála teljesen kialszik, és a zöld jelzőfény villogni kezd.

8. Beállítás R100-zal

A szivattyú képes vezeték nélküli kommunikációra a Grundfos R100 infravörös távirányítóval.



TM02 0936 0501

31. ábra Az R100 kommunikációja infravörös fénnyel történik.

Kommunikáció alatt az R100 távirányítót a kezelőpanelre kell irányítani. Amikor az R100 a szivattyúval kommunikál, a vörös jelzőfény folyamatosan villog. Irányítsuk az R100-at a kezelőpanelre, amíg a piros LED villogása be nem fejeződik.

Az R100 számos beállítási lehetőséget és állapotkijelzést ajánl.

Az R100 négy párhuzamos menüoszloppal rendelkezik, lásd a 32. ábrát:

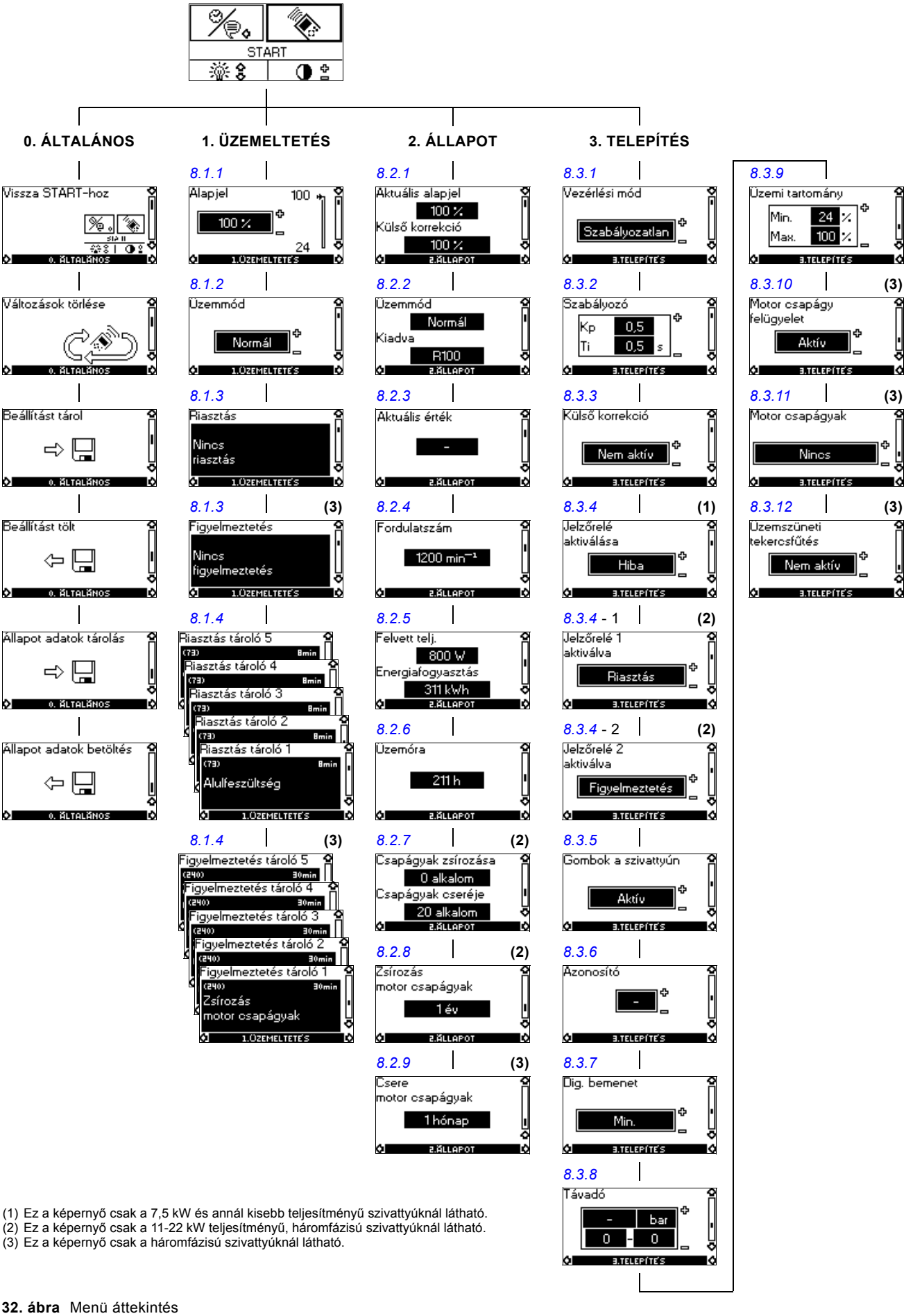
0. ÁLTALÁNOS (lásd az R100 kezelési utasítását)

1. ÜZEMELTETÉS

2. ÁLLAPOT

3. TELEPÍTÉS

A 32. ábrán szereplő menü ablakoknál megadott szám arra a fejezetre utal, amelyben az adott menüpont ismertetése megtalálható.



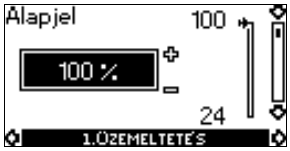
(1) Ez a képernyő csak a 7,5 kW és annál kisebb teljesítményű szivattyúknál látható.
(2) Ez a képernyő csak a 11-22 kW teljesítményű, háromfázisú szivattyúknál látható.
(3) Ez a képernyő csak a háromfázisú szivattyúknál látható.

32. ábra Menü áttekintés

8.1 ÜZEMELTETÉS menü

Ez az elsőként kijelzésre kerülő ablak.

8.1.1 Alapjel



- Alapjel beállítás
- Aktuális alapjel
- Aktuális érték

Ebben az ablakban állítható be a kívánt alapjel.

Szabályozott módban a beállítási tartomány megegyezik a távadó méréshatárával, pl. 0-25 m.

Szabályozatlan módban az alapjel a maximális teljesítmény %-ában állítható be. A beállítási tartomány a min. és max. görbe közötti területen van.

Ha a szivattyúhoz csatlakozik külső alapjel, a külső alapjel maximális értéke lesz a kijelzett érték.
Lásd a *12. Külső (korrekciós) alapjel* fejezetet.

Alapjel és külső parancs

Az alapjel nem állítható, ha a szivattyú külső parancsot kap (*Stop, Min. görbe* vagy *Max. görbe*). Az R100 a következő figyelmeztető üzenetet adja: *Külső vezérlés!*
Ellenőrizzük, hogy a szivattyú le van-e állítva a 2-3 (nyitott bemenet), vagy min., ill. max. görbére van-e kapcsolva az 1-3 (zárt kontaktus) sorkapcsokon keresztül.

Lásd a *10. A beállítások prioritása* fejezetet.

Alapjel és busz kommunikáció

Az alapjel nem állítható, ha a szivattyút külső rendszer irányítja busz kommunikációval. Az R100 a következő figyelmeztető üzenetet adja: *Busz vezérlés!*
A busz kommunikáció felülírásához, szakítsa meg a busz kapcsolatot.

Lásd a *10. A beállítások prioritása* fejezetet.

8.1.2 Üzemmód



Állítsa be a következő üzemmódok egyikét:

- *Max*.
- ***Normál*** (üzem)
- *Min.*
- *Stop*.

Az üzemmód, az alapjel értékének módosítása nélkül megváltoztatható.

8.1.3 Hibajelzések

E-szivattyúknál két jelzéstípus generál hibajelzést: riasztás vagy figyelmeztetés.

Egy hibát előidéző állapot jelzést generál az R100-ban és általában a szivattyú üzemmódjának stop-ra kapcsolását eredményezi. Bizonyos hibák generálnak hibajelzést, de nem eredményezik a szivattyú leállását.

Egy figyelmeztető hibaüzenet jelenik meg az R100-on, de a szivattyú üzemmódja változatlan marad.

Megjegyz. A "Figyelmeztetés" jelzés csak a háromfázisú szivattyúkra vonatkozik.

Riasztás



Hiba esetén, a kiváltó ok jelenik meg a kijelzőn.

Lehetséges okok:

- *Nincs riasztás*
- *Magas motorhőmérséklet*
- *Alulfeszültség*
- *Tápfeszültség aszimmetria* (11-22 kW)
- *Túlfeszültség*
- *Gyakori újraindulás* (hibák után)
- *Túlterhelés*
- *Alulterhelés* (11-22 kW)
- *Távadó jel tartományon kívül*
- *Külső jel tartományon kívül*
- *Külső hiba*
- *Egyéb hiba.*

Ha a szivattyút kézi hibanyugtázásra állítjuk be, a hiba csak akkor nyugtázható, ha a kiváltó ok megszűnt.

Figyelmeztetés (csak háromfázisú szivattyúk)



Figyelmeztetésnél a kiváltó ok megjelenik a kijelzőn.

Lehetséges okok:

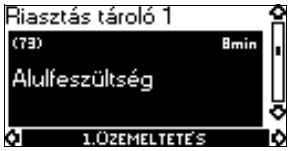
- *Nincs figyelmeztetés*
- *Távadó jel tartományon kívül*
- *Zsírozás motor csapágyak* (csak 11-22 kW), lásd a *18.2 Zsírozás motor csapágyak* fejezetet
- *Csere motor csapágyak*, lásd a *18.3 Motor csapágyak cseréje* fejezetet
- *Varisztor csere* (csak 11-22 kW), lásd a *18.4 Varisztorok cseréje (csak 11-22 kW)* fejezetet.

A figyelmeztetés automatikusan eltűnik a hiba elhárításakor.

8.1.4 Hiba tároló

A hiba és figyelmeztető jelzéseknél egyaránt működik az R100 esemény tárolója.

Hiba tároló

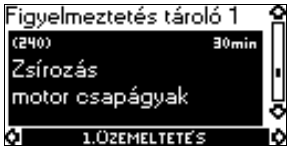


Hiba esetén az utolsó öt hibaüzenet letárolásra kerül a hiba tárolóban. "Hiba tároló 1" mutatja az utolsó, "Hiba tároló 2" az utolsó előtti, stb. eseményt.

A fenti példa az alábbi információkat tartalmazza:

- a hibajelzés oka *Alulfeszültség*
- a hiba kódja *(73)*
- a tápfeszültség bakapcsolásától a hiba bekövetkeztéig eltelt idő percekben, *8 perc*.

Figyelmeztetés tároló (csak háromfázisú szivattyúk)



Figyelmeztetés esetén az utolsó öt üzenet letárolásra kerül a figyelmeztetés tárolóban. "Figy. tároló 1" mutatja az utolsó, "Figy. tároló 2" az utolsó előtti, stb. eseményt.

A fenti példa az alábbi információkat tartalmazza:

- a figyelmeztető üzenet *Zsírozás motor csapágyak*
- a hiba kódja *(240)*
- a tápfeszültség bakapcsolásától a hiba bekövetkeztéig eltelt idő percekben, *30 perc*.

8.2 ÁLLAPOT menü

Ebben a menüben csak kijelzett értékek vannak. Az értékek nem állíthatók vagy módosíthatók.

A kijelzett értékek az R100 és a szivattyú utolsó kommunikációja alkalmával rögzített adatok. Az aktuális értékek frissítéséhez irányítsuk az R100-at a kezelőpanelre és nyomjunk "OK"-t.
Ha egy paraméter változását folyamatosan nyomon kívánja követni, pl. a fordulatszámét, tartsa lenyomva az "OK" gombot.

A kijelzett értékek pontossága az egyes ablakok alatt fel van tüntetve. A megadott %-os adatok a mért jellemző maximális értékére (végkitérésre) vonatkoznak.

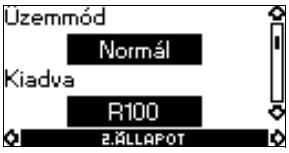
8.2.1 Aktuális alapjel



Pontosság: ± 2 %

Ebben az ablakban látható az alapjel akuális, és a külső korrekciós jel %-os értéke. Lásd a *12. Külső (korrekciós) alapjel* fejezetet.

8.2.2 Üzemmód



Itt látható az aktuális üzemmód (*Normál, Stop, Min.,* vagy *Max*.). Ezen kívül kijelzésre kerül, hogy az aktuális üzemmódot mi állította be (*R100, Szivattyú, Busz* vagy *Külső jel*).

8.2.3 Aktuális érték



Itt látható a csatlakoztatott érzékelő (távadó) aktuális mért értéke.

Ha nincs távadó csatlakoztatva a szivattyúhoz "-" jelenik meg az ablakban.

8.2.4 Fordulatszám



Pontosság: ± 5 %

A szivattyú aktuális fordulatszáma kerül kijelzésre.

8.2.5 Teljesítmény és energiafogyasztás



Pontosság: ± 10 %

Itt látható a gépegység által felvett pillanatnyi villamos teljesítmény. A teljesítmény W vagy kW-ban van megadva.

A gépegység energiafogyasztása is kijelzésre kerül ebben az ablakban. Az energiafogyasztás összegzett érték, ami a szivattyú gyártásától kezdve aktív, és nem nullázható.

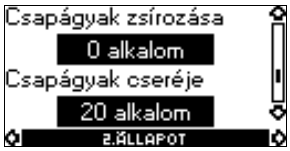
8.2.6 Üzemóra



Pontosság: ± 2 %

Az üzemóra összegzett érték, és nem nullázható.

8.2.7 Motor csapágyak kenési állapota (csak 11-22 kW)



Ebben az ablakban látható, hogy a motor csapágyak hányszor lettek zsírozva, ill. a csapágyak mikor voltak cserélve.

A motor csapágyak zsírzásakor a TELEPÍTÉS menüben nyugtázzuk le ennek végrehajtását. Lásd a *8.3.11 Motor csapágy zsírzás/csere nyugtázás (csak háromfázisú szivattyúk)* fejezetet. A zsírozás nyugtázásakor a fenti ablakban a kijelzett érték eggyel megnő.

8.2.8 A motor csapágyak következő zsírozásáig hátralévő idő (11-22 kW)



Itt kerül kijelzésre mikor szükséges elvégezni a csapágyak újrakenését. A vezérlő a szivattyú paraméterei alapján számítja ki a csapágyak kenési periódusát. A paraméterek változása módosíthatja a zsírzásig hátralévő időt.

A kijelezhető értékek a következők:

- *2 év*
- *1 év*
- *6 hónap*
- *3 hónap*
- *1 hónap*
- *1 héten belül*
- *Most!*

8.2.9 A motor csapágyak cseréjéig hátralévő idő (csak háromfázisú szivattyúk)

Amikor a motor csapágyak zsírzása megtörtént, a *8.2.8 A motor csapágyak következő zsírozásáig hátralévő idő (11-22 kW)* fejezetben lévő kijelzést felváltja az alábbi.



Itt látható, hogy mikor kell cserélni a motor csapágyait. A vezérlő a szivattyú paraméterei alapján számítja ki a csapágyak cseréje közötti időtartamot.

A kijelezhető értékek a következők:

- *2 év*
- *1 év*
- *6 hónap*
- *3 hónap*
- *1 hónap*
- *1 héten belül*
- *Most!*

8.3 TELEPÍTÉS menü

8.3.1 Vezérlési mód



Válasszon az alábbi szabályozási (vezérlési) módok közül (lásd a 24. ábrát):

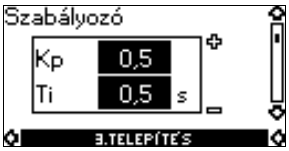
- *Szabályozott*
- ***Szabályozatlan***.

A kívánt teljesítmény beállítását lásd a *8.1.1 Alapjel* fejezetben.

Megjegyz. Ha a szivattyú buszon keresztül kommunikál, a vezérlési mód nem állítható be az R100-zal. Lásd a *13. Busz kommunikáció* fejezetet.

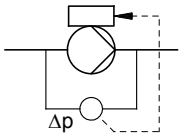
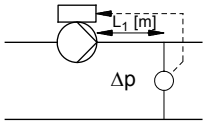
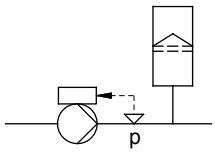
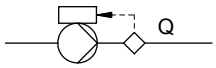
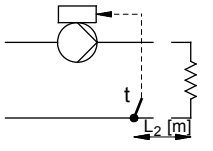
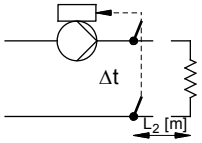
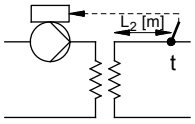
8.3.2 Szabályozó

Az E-szivattyúk rendelkeznek gyári beállítással az erősítés (K_p) és az integrálási idő (T_i) vonatkozásában. Ha a gyári beállítás nem optimális, az alábbi ablakban az erősítés, és az integrálási idő módosítható.



- Az erősítés (K_p) *0,1 ... 20* tartományban állítható.
- Az integrálási idő (T_i) *0,1 ... 3600* mp. tartományban állítható. Ha *3600* mp. állítunk be, a szabályozóban kikapcsoljuk az integráló jelleget, és a továbbiakban P-szabályozóként funkcionál.
- Lehetséges továbbá a szabályozót inverz módba kapcsolni, amikor az alapjel növelése a fordulatszám csökkenésének irányába hat. Inverz szabályozásnál az erősítést (K_p) *-0,1 ... -20* tartományban kell beállítani.

Az alábbi táblázatban láthatók a szabályozó ajánlott beállítási értékei:

Rendszer/ alkalmazás	K_p		T_i
	Fűtési rendszer[1)]	Hűtési rendszer[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Fűtési rendszerekben a szivattyú teljesítményének növekedése, a hőmérséklet emelkedését eredményezi az érzékelőnél.
2. Hűtési rendszerekben a szivattyú teljesítményének növekedése, a hőmérséklet csökkenését eredményezi az érzékelőnél.

L_1 = A szivattyú és az érzékelő közötti távolság [m]-ben.

L_2 = Távolság a hőcserélő és az érzékelő között [m]-ben.

PI-szabályozó beállítása

A legtöbb alkalmazásban a szabályozó gyári beállításai megfelelő működést biztosítanak. Néhány alkalmazás azonban igényelheti a szabályozó egyedi beállítását.

Kövesse az alábbiakat:

1. Növelje az erősítést (K_p) mindaddig, amíg a motor üzeme instabillá válik. Az instabilitást mutatja, ha a szabályozott jellemző (mért érték) ingadozni kezd. Ezenkívül az instabilitás hallható is, mivel a motor fordulatszáma periodikusan nő és csökken.
   Bizonyos rendszerekben, ilyenek ahol hőmérséklet szabályozást valósítunk meg, nagyon lassan változnak a paraméterek, ezért ott percek is eltelhetnek mielőtt az instabilitás jelei mutatkoznak.
2. Állítsa az erősítést (K_p) az instabilitáshoz tartozó érték felére. Ez a megfelelő erősítés paraméter.
3. Csökkentse az integrálási időt (T_i) mindaddig, amíg a motor üzeme instabillá válik.
4. Állítsa az integrálási időt (T_i) az instabilitáshoz tartozó érték kétszeresére. Ez lesz az integrálási idő helyes beállítása.

Általános irányelvek:

- Ha a szabályozó túl lassan reagál, növeljük meg K_p értékét.
- Ha a szabályozó túllendül vagy instabil, csillapítsuk a rendszert K_p csökkentésével, vagy T_i növelésével.

8.3.3 Külső alapjel (korrekció)



A külső alapjel korrekciós bemenethez különféle jeleket rendelhetünk hozzá.

Válasszon az alábbiakból:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Nem aktív***.

Ha *Nem aktív* kerül kiválasztásra, az R100-on vagy a kezelőpanelen beállított alapjel lesz az érvényes.

Ha bármelyik más jeltípust választjuk, az aktuális alapjel módosítható a külső alapjel bemenetre csatlakoztatott jellel. Lásd *12. Külső (korrekciós) alapjel*.

8.3.4 Jelzőrelé

A 7,5 kW-os és annál kisebb teljesítményű szivattyúk egy jelzőrelével rendelkeznek. A relé gyári beállítása *Hiba*.

A 11-22 kW-os szivattyúk két jelzőrelével rendelkeznek. Az 1. jelzőrelé gyári beállítása *Hiba*, a 2. jelzőreléjé *Figyelmeztetés*.

Az alábbi képernyők egyikén választhatja ki melyik esemény hatására aktiválódjon a jelzőrelé.

7,5 kW-ig



- *Készenlét*
- ***Hiba***
- *Üzemeltetés*
- *Szivattyú üzemel* (csak háromfázisú szivattyúk, 7,5 kW-ig)
- *Figyelmeztetés* (csak háromfázisú szivattyúk, 7,5 kW-ig).

11-22 kW



- *Készenlét*
- ***Riasztás***
- *Üzem*
- *Szivattyú üzemel*
- *Figyelmeztetés*
- *Zsírozás*.

11-22 kW



- *Készenlét*
- *Riasztás*
- *Üzem*
- *Szivattyú üzemel*
- ***Figyelmeztetés***
- *Zsírozás*.

Megjegyz.

A hibát előidéző állapotok hibejelzést generálnak. A figyelmeztetést előidéző állapotok figyelmeztető jelzést generálnak.
A zsírzás egyetlen elkülönített állapotra vonatkozik.
A hiba és figyelmeztetés közötti különbségre vonatkozóan lásd a *8.1.3 Hibajelzések* fejezetet.

További információért lásd a *15. Jelzőfények és jelzőrelé* fejezetet.

8.3.5 Gombok a szivattyún



A kezelőpanelen lévő ⊛ és ⊛ gombok letilthatók.

- ***Aktív***
- *Nem aktív.*

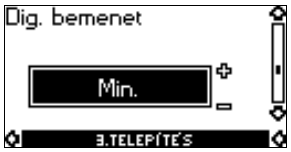
Nem aktív beállításnál a nyomógombok nem funkcionálnak. Ha a szivattyút külső felügyeleti rendszer irányítja, a gombokat tiltsuk le.

8.3.6 Szivattyú azonosító száma



1 és 64 közötti azonosítóval láthatók el a szivattyúk. Busz kommunikáció esetén minden egyes szivattyúnak saját azonosító számot kell beállítani.

8.3.7 Digitális bemenet



A szivattyú digitális bemenetéhez (1. sorkapocspont, 4, 8 vagy 14 ábra) különféle funkciók rendelhetők.

Válasszon az alábbi funkciók közül:

- ***Min***. (min. görbe)
- *Max*. (max. görbe).

A választott funkció aktív, ha az 1. és 9. sorkapocspont között rövidzár van. Lásd a 4., 8. és 14. ábrát.

Lásd még a *11.2 Digitális bemenet* fejezetet.

***Min*.:**
Ha a bemenet aktív, a szivattyú min. görbén fog üzemelni.

***Max*.:**
Ha a bemenet aktív, a szivattyú max. görbén fog üzemelni.

8.3.8 Érzékelő



Az érzékelő beállítása csak szabályozott módban releváns.

Válasszon az alábbi értékek közül:

- Távadó kimenő jele
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Mért jellemző mértékegysége:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Távadó mérési tartománya.

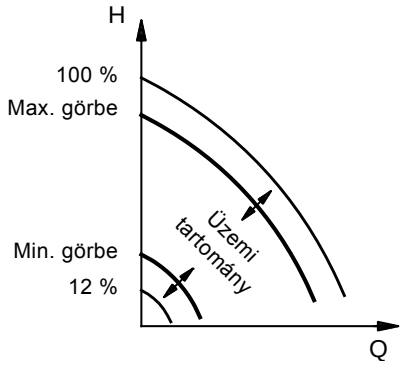
8.3.9 Üzemi tartomány



Üzemi tartomány beállítása:

- Állítsa be a min. görbét, a max. görbe, és a maximális fordulatszám 12 %-os értéke által határolt tartományban. A szivattyú gyári beállítása a maximális fordulatszám 24 %-a.
- Állítsa be a max. görbét, a min. görbe és a maximális fordulatszám (100 %) által határolt tartományban.

Az üzemi tartomány a min. és a max. görbék által határolt terület.



33. ábra A min. és max. görbe beállítása a maximális fordulatszám %-ában

8.3.10 Motor csapágy felügyelet (csak háromfázisú szivattyúk)



A motor csapágy felügyelet funkció beállítási lehetőségei:

- ***Aktív***
- *Nem aktív.*

Amikor a funkció *Aktív*, egy számláló elkezdi mérni a csapágy elhasználódását. Lásd a *8.2.7 Motor csapágyak kenési állapota (csak 11-22 kW)* fejezetet.

Megjegyz.

A számláló folytatja a mérést, ha a funkció *Nem aktív*-ra lett állítva, de nem ad figyelmeztetést a zsírzás elvégzésére vonatkozóan.

Amikor a funkció újra *Aktív*-ra van állítva, az összegzett üzemidő lesz figyelembe véve a zsírzási időszakok számításánál.

8.3.11 Motor csapágy zsírzás/csere nyugtázás (csak háromfázisú szivattyúk)



A funkció beállítási lehetőségei:

- *Zsírozva* (csak 11-22 kW)
- *Cserélve*
- ***Nincs***.

Ha a csapágy felügyelet funkció *Aktív*, a vezérlő figyelmeztető jelzést ad, amikor a motor csapágyak zsírzása, vagy cseréje esedékessé vált. Lásd a *8.1.3 Hibajelzések* fejezetet.

Amikor a motor csapágyak zsírzása vagy cseréje megtörtént, nyugtázzuk le ennek végrehajtását a fenti ablakban az "OK" megnyomásával.

Megjegyz. A zsírzás nem választható ki egy ideig, miután lenyugtáztuk annak végrehajtását.

8.3.12 Üzemszüneti tekercsfűtés (csak háromfázisú szivattyúk)



Az üzemszüneti tekercsfűtés funkció beállítási lehetőségei:

- *Aktív*
- ***Nem aktív***.

Amikor a funkció beállítása *Aktív*, egy alacsony feszültség lesz rákapcsolva a motor tekercseire. Az alkalmazott feszültség biztosítja, hogy elég hő képződjön, ami megakadályozza a káros kondenzáció kialakulását a motorban.

9. Beállítások a PC Tool E-products szoftverrel

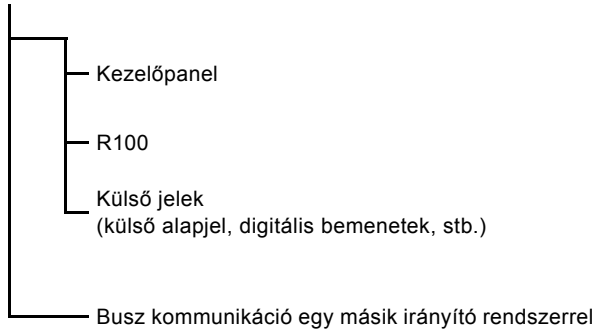
Speciális paraméterek beállításaihoz nem legendő az R100, ezeket a PC Tool E-products szoftver segítségével tudjuk elvégezni. Ehhez fel kell vennie a kapcsolatot egy Grundfos szerviz szakemberével. További információért kérjük vegye fel a kapcsolatot a Grundfos helyi kirendeltségével.

10. A beállítások prioritása

A beállítások prioritása két tényezőtől függ:

1. parancs forrása
2. beállítások.

1. Parancs forrása



2. Beállítások

- *Stop* üzemmód
- *Max* (Max.görbe) üzemmód
- *Min* (Min. görbe) üzemmód
- Alapjel beállítás.

Egy E-szivattyú irányítása történhet különféle forrásokból egyidőben, és ezek beállítása lehet különböző. Ez igényli a források és beállítások meghatározott prioritását.

Megjegyz. Ha két vagy több beállítás egyszerre válik aktivvá, a szivattyú a magasabb prioritású funkció szerint működik tovább.

A beállítások prioritása busz kommunikáció nélkül

Priorítás	Kezelőpanel vagy R100	Külső jelek
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Alapjel beállítás	Alapjel beállítás

Példa: Ha egy E-szivattyút külső jellel, a digitális bemeneten keresztül *Max.* üzemmódba kapcsolunk, a kezelőpanelen vagy R100-on csak a *Stop* üzemmód állítható be.

A beállítások prioritása busz kommunikációval

Priorítás	Kezelőpanel vagy R100	Külső jelek	Busz kommunikáció
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Alapjel beállítás

Példa: Ha egy E-szivattyú a buszon keresztül beállított alapjellel üzemel, a kezelőpanelen vagy az R100-on a szivattyú *Stop* vagy *Max*., külső jellel csak *Stop* üzemmódba kapcsolható.

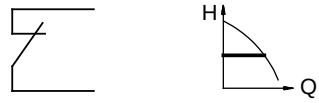
11. Külső vezérlő jelek

A szivattyúnak vannak bemenetei külső vezérlő jelek fogadására:

- A szivattyú indítása/leállítása
- Digitális funkciók.

11.1 Start/stop bemenet

Működési diagram: Start/Stop bemenet:

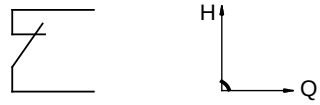
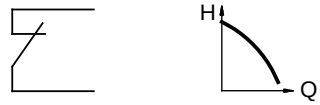
Start/stop (2. és 3. sorkapocspont)	
	**Normál üzem**
	**Stop**

11.2 Digitális bemenet

Az R100 segítségével, a digitális bemenethez az alábbi funkciók egyikét rendelhetjük:

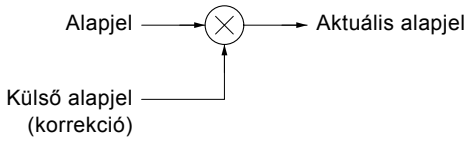
- *Normál üzem*
- *Min. görbe*
- *Max. görbe.*

Működési diagram: Bemenet a digitális funkciókhoz:

Digitális funkció (1. és 9. sorkapocspont)	
	**Normál üzem**
	**Min. görbe**
	**Max. görbe**

12. Külső (korrekciós) alapjel

Az alapjel távolról állítható, a külső alapjel korrekciós bemenetre (4. sorkapocspont) kapcsolt analóg jellel.



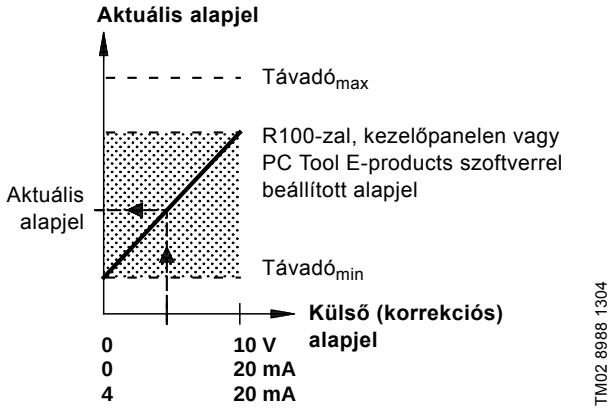
TM03 8601 2007

34. ábra Az aktuális alapjel a helyi és a külső alapjelből képzett eredő (szorzott érték).

Válasszuk ki a külső jel típusát, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* az R100-on. Lásd a *8.3.3 Külső alapjel (korrekció)* fejezetet.

Ha az R100-zal **szabályozatlan** vezérlési módot választunk ki, a szivattyút egy külső szabályozó bevatkozó szervként működtetheti.

Szabályozott módban, az alapjel a távadó alsó méréshatára ($távadó_{min}$) és az R100-zal, vagy a kezelőpanelen lokálisan beállított alapjel értéke között állítható.



TM02 8988 1304

35. ábra Kapcsolat az aktuális alapjel és a külső korrekciós alapjel között szabályozott üzemmódban

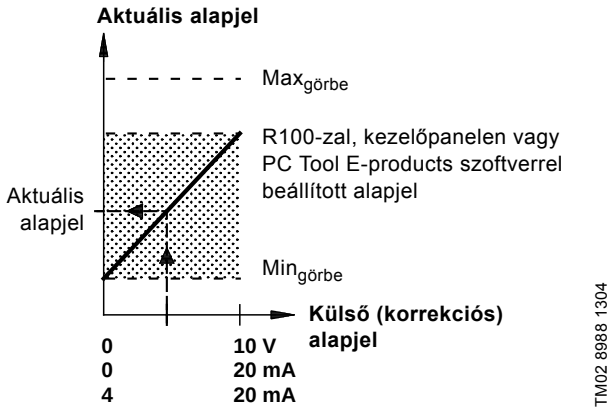
Példa: A $távadó_{min}$ értéke 0 m, a lokális alapjel 20 m, és a külső korrekció 80 %. Ekkor az aktuális alapjel a következő lesz:

$H_{aktuális} = (H_{alapjel} - H_{min}) \times \%_{külső\ alapjel} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Szabályozatlan módban, az alapjel a min. görbe és az R100-zal, vagy a kezelőpanelen lokálisan beállított alapjel értéke között állítható.



TM02 8988 1304

36. ábra Kapcsolat az aktuális alapjel és a külső korrekciós alapjel között szabályozatlan (nyílt hurkú) üzemmódban

13. Busz kommunikáció

A szivattyú RS-485-ös soros kommunikációs porttal rendelkezik. A kommunikáció a Grundfos által fejlesztett GENIbus protokollal történik, ami lehetővé teszi egy épületfelügyeleti vagy más külső felügyeleti rendszerhez történő csatlakozást.

Az üzemi paraméterek, úgy mint alapjel, üzemmód, stb. távirányíthatók a buszon keresztül. Ugyanakkor a szivattyúról lekérdezhetők az állapot információk, mint például a szabályozott jellemző aktuális értéke, a felvett teljesítmény, hibaüzenetek, stb.

Bővebb információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfos képviselettel.

Megjegyz. Ha használjuk a busz kommunikációt, az R100-zal lehetséges beállítások száma lecsökken.

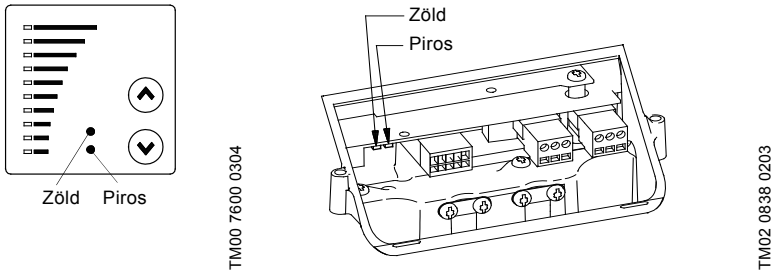
14. Egyéb busz szabványok

A Grundfos különféle lehetőségeket biztosít más, ismert protokollal rendelkező buszrendszerekhez történő csatlakozáshoz.

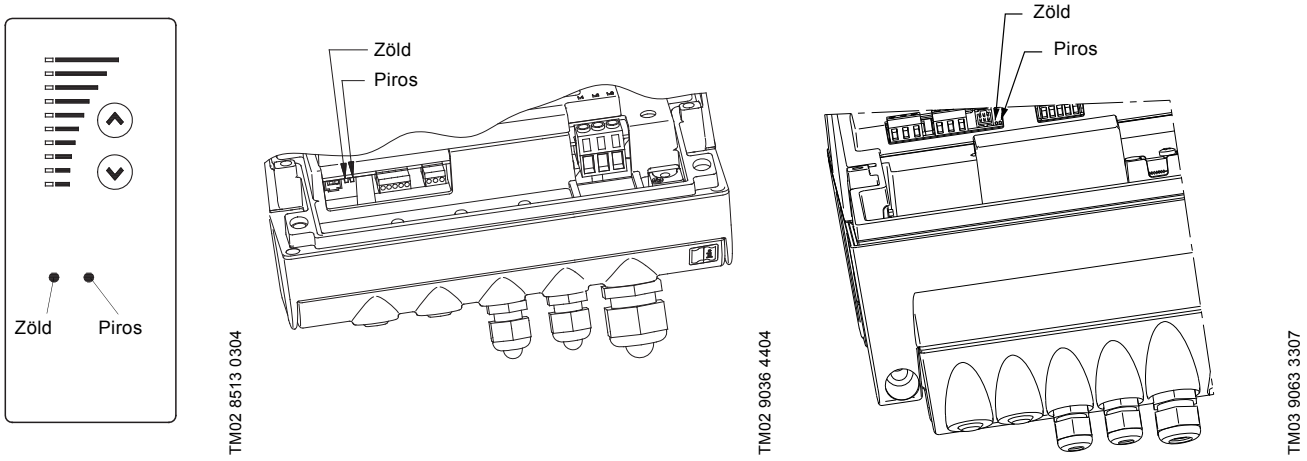
Bővebb információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfos képviselettel.

15. Jelzőfények és jelzőrelé

A szivattyú üzemállapotáról visszajelzést adnak a kezelőpanelen, és a motor kapcsolódobozának belsejében lévő jelzőfények. Lásd a 37. és 38. ábrát.



37. ábra Egyfázisú szivattyúk jelzőfényeinek elrendezése

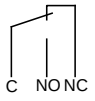
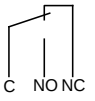
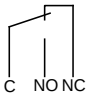


38. ábra Háromfázisú szivattyúk jelzőfényeinek elrendezése

A szivattyú rendelkezik egy belső relével, ami feszültségmentes kimenetet biztosít.

A relés kimenetek leírását lásd a *8.3.4 Jelzőrelé* fejezetben.

A két jelzőfény, és a jelzőrelé funkcióit az alábbi táblázat mutatja:

Jelzőfények		Jelzőrelé funkciója:				
Hiba (piros)	**Üzem (zöld)**	**Hiba/Riasztás, Figyelmeztetés és Zsírozás**	**Üzemel**	**Készenlét**	**Szivattyú üzemel**	**Leírás**
Ki	Ki					A tápfeszültség le van kapcsolva.
Ki	Folyamatosan be					A szivattyú működik.
Ki	Villog					A szivattyú le lett állítva.
Folyamatosan be	Ki					A szivattyú leállt *Hiba/Ria*sztás miatt, vagy üzemel *Figyelmeztetés* vagy *Zsírozás* üzenet mellett. Ha a szivattyú leállításra került, újraindítási kisérlet történik (az újraindításhoz szükség lehet a *Hiba* nyugtázásához).
Folyamatosan be	Folyamatosan be					A szivattyú üzemel, de olyan aktív *Hiba/ Riasztás* van, ami nem tiltja le a szivattyú üzemét, vagy aktív *Figyelmeztetés/ Zsírozás* üzenet van jelen. Ha a kiváltó ok a "távadó jele tartományon kívül", a szivattyú max. görbén tovább üzemel, de a hiba csak akkor nyugtázható, ha a jel újból tartományon belülre kerül. Ha a kiváltó ok az "alapjel tartományon kívül", a szivattyú min. görbén tovább üzemel, de a hiba csak akkor nyugtázható, ha a jel újból tartományon belülre kerül.
Folyamatosan be	Villog					A szivattyú stop parancsot kapott, de előzőleg már hiba miatt leállás történt.

Hibaüzenetek nyugtázása

A hibajelzéseket a következőképpen lehet nyugtázni:

- Röviden nyomja meg a szivattyún lévő ⊛ vagy ⊛ gombokat. Ez a szivattyú beállításait nem módosítja.
  A hibajelzés nem nyugtázható a ⊛ vagy ⊛ gombokkal, ha azok le vannak tiltva.
- Kapcsoljuk le a tápfeszültséget, amíg az összes jelzőfény kialszik.
- A külső start/stop bemeneten keresztül adjunk ki stop, majd újra start parancsot.
- Használja az R100-at, lásd a *8.1.3 Hibajelzések* fejezetet.

Amikor az R100 a szivattyúval kommunikál, a vörös jelzőfény folyamatosan villog.

16. Szigetelési ellenállás

7,5 kW-ig

Vigyázat

Ne végezzünk nagyfeszültségű szigetelési ellenállás mérést a motor tekercsein, vagy abban a rendszerben ahová az E-szivattyú telepítésre került, mivel a beépített elektronika károsodhat.

11-22 kW

Vigyázat

Ne végezzünk nagyfeszültségű szigetelési ellenállás mérést abban a rendszerben ahová az E-szivattyú telepítésre került, mivel a beépített elektronika károsodhat.

A motor vezetékeit ki kell kötni, és az így leválasztott tekercseken már lehet szigetelési ellenállás vizsgálatot végezni.

17. Szükségüzem (csak 11-22 kW)

Figyelmeztetés

A kapcsolódobozban történő bekötések megkezdése előtt legalább 5 perccel kapcsoljuk le a tápfeszültséget.

Vegyük figyelembe, hogy a jelzőrelé hálózati feszültséget is kapcsolhat, amit ilyen esetben szintén le kell kapcsolni.

Ha a szivattyú leállt, nem újraindítható, és a hiba elhárítására tett (megengedett) kísérletek eredménytelenek, akkor a frekvenciaváltó meghibásodása valószínűsíthető. Ebben az esetben lehetőség van biztosítani a szivattyú szükségüzemét.

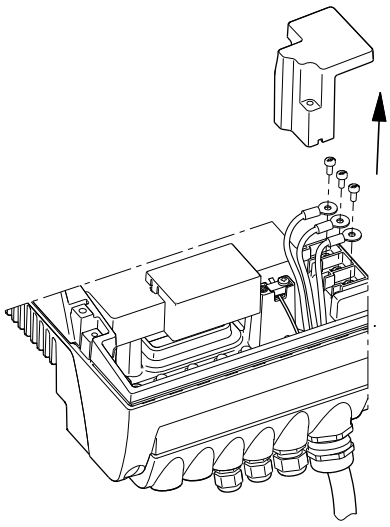
Mielőtt megkezdjük a szükségüzemhez szükséges változtatások kivitelezését, ajánlott ellenőrizni a következőket:

- Ellenőrizze a hálózati feszültség meglétét.
- Ellenőrizze, hogy a berendezés megkapja-e a vezérlő jeleket (start/stop parancs).
- Ellenőrizze hogy megtörtént-e az összes hiba nyugtázása.
- Végezzen ellenállásmérést a motor tekercseken (a motor tekercsek vezetőit ki kell kötni a kapcsolódobozból).

Ha a szivattyú ezek után sem indítható, a frekvenciaváltó hibás.

A szükségüzemet a következők szerint tudjuk kivitelezni:

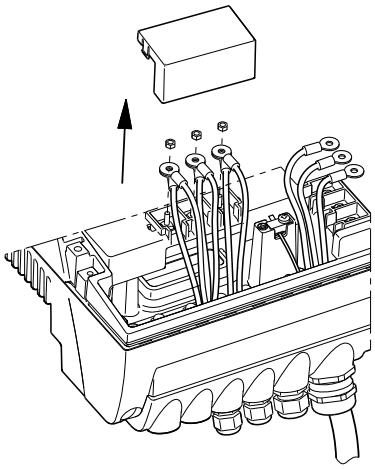
1. Kössük ki a hálózati kábel fázisvezetőit, L1, L2, L3, a kapcsolódobozból, de a védővezetőt továbbra is hagyjuk bekötve a PE sorkapocsban.



TM03 8607 2007

39. ábra Hálózati csatlakozók kikötése

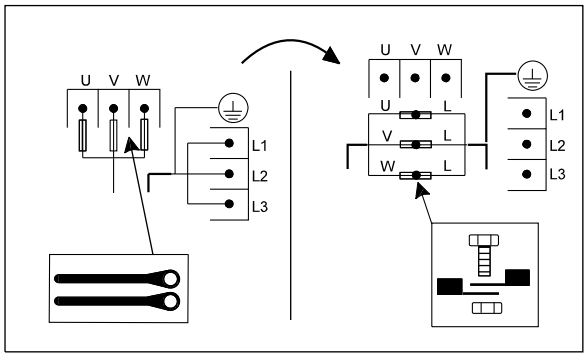
2. Kössük ki a motor U/W1, V/U1, W/V1 vezetékeit a kapcsolódobozból.



TM03 9120 3407

40. ábra Motor betápvezetékek kikötése

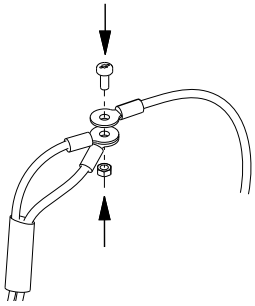
3. A vezetékeket a 41. ábrán látható módon csatlakoztassa.



TM04 0018 4807

41. ábra Hogyan alakítsuk át az E-szivattyút szükségüzemre

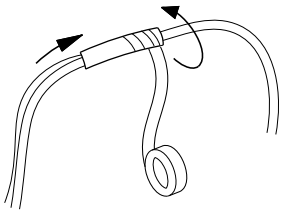
A kábelek összekötésére használjuk fel a csatlakozók csavarjait, és anyáit.



TM03 9121 3407

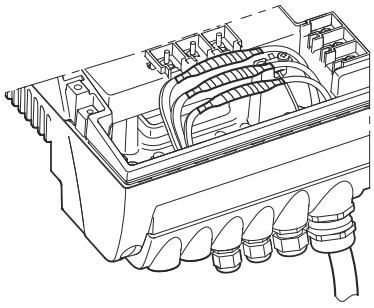
42. ábra Vezetékek csatlakoztatása

4. A három vezetéket szigeteljük el egymástól, és a testtől szigetelő szalaggal, vagy azzal egyenértékű megoldással.



TM03 9122 3407

43. ábra Vezetékek csatlakoztatása



TM03 9123 3407

44. ábra Szigetelt vezetékek

Figyelmeztetés

Ne hidaljuk át a frekvenciaváltót úgy, hogy a hálózati betáp vezetékeit az U, V és W kapcsokhoz csatlakoztatjuk.

Ez balesetveszélyes helyzetet eredményez, mivel hálózati feszültség kerülhet a kapcsolódoboz megérinthető részeire.

Vigyázat Szükségüzemben történő indításkor ellenőrizzük a forgásirányt.

18. Üzemeltetés és szerviz

18.1 Motor tisztítása

Tartsuk a hűtőbordákat, és a ventilátort tisztán, hogy biztosított legyen a motor és elektronika kielégítő hűtése.

18.2 Zsírozás motor csapágyak

Szivattyúk 7,5 kW-ig.

A motorok zárt, teljes élettartamra megkent csapágyakkal rendelkeznek. A csapágyakat nem lehet zsírozni.

Szivattyúk 11-22 kW-ig

A motorok nyitott csapágyakkal rendelkeznek, és rendszeres zsírozást igényelnek.
A motor csapágyak zsírral feltöltve kerülnek leszállításra. Az integrált csapágy felügyeleti funkció figyelmeztető jelzést ad az R100-on keresztül, amikor a csapágyakat zsírozni kell.

Megjegyz. Zsírozás előtt, távolítsa el az alsó záródugót a motor karimából, és a csapágypajzsból, hogy az elhasználódott kenőzsír távozni tudjon a csapágyakból.

Építési nagyság	Zsír mennyisége [ml]	
	Hajtás oldal (DE)	Nem-hajtás oldal (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Az első zsírzáskor használjunk dupla mennyiségű kenőanyagot, mivel a kenőcsatornák még üresek.

Az ajánlott kenőzsír típus polikarbamid bázisú.

18.3 Motor csapágyak cseréje

A háromfázisú motorok beépített motorcsapágy felügyelettel rendelkeznek, ami egy R100-on megjelenő figyelmeztető jelzést ad, amikor a motorcsapágyakat ki kell cserélni.

18.4 Varisztorok cseréje (csak 11-22 kW)

A varisztor nyújt védelmet a hálózati feszültség-tranziensekkel szemben. A feszültség-tranziensek hatására a varisztor elhasználódik, ezért cserélni kell. A gyakori tranziensek felgyorsítják az elöregedés folyamatát. Ha a varisztor cseréje esedékes, az R100-on és a PC Tool E-products szoftvernél figyelmeztető üzenet jelenik meg.

A varisztor cseréjét a Grundfos szakembere végezheti el. További információért kérjük vegye fel a kapcsolatot a Grundfos helyi kirendeltségével.

18.5 Szerviz alkatrészek és javító készletek

További információért az alkatrészekről keresse fel honlapunkat www.grundfos.hu, majd válassza ki a WebCAPS-et.

19. Műszaki adatok - egyfázisú szivattyúk

19.1 Tápfeszültség

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Javasolt biztosító méret

Motorméretek 1,1 kW-ig: Max. 10 A.

Normál, gyors és lomha kioldású biztosító egyaránt alkalmazható.

19.2 Túlterhelés elleni védelem

Az E-motorok túlterhelés elleni védelme hasonló jellegű, mint egy átlagos motorvédelem. Például az E-motor 110 %-os túlterheléssel 1 percig még üzemel.

19.3 Szivárgó áram

Szivárgó áram < 3,5 mA.

A szivárgó áram mérése az EN 61800-5-1 szerinti.

19.4 Bemenetek / kimenetek

Indítás/leállítás

Külső feszültségmentes kontaktus.
Feszültség: 5 VDC.
Áramerősség: < 5 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitális

Külső feszültségmentes kontaktus.
Feszültség: 5 VDC.
Áramerősség: < 5 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Külső alapjel

- Potenciométer
  0-10 VDC, 10 kΩ (belső tápfeszültséggel).
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 100 m.
- Feszültség jel
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális feszültségnél.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.
- Áram jel
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális áramnál.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.

Érzékelő jelszintjei

- Feszültség jel
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (belső tápfeszültséggel).
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális feszültségnél.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.
- Áram jel
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális áramnál.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.

Belső tápfeszültségek

- 10 V tápfeszültség külső potenciométerhez:
  Max. terhelés: 2,5 mA.
  Rövidzár védett.
- 24 V tápfeszültség távadókhoz:
  Max. terhelés: 40 mA.
  Rövidzár védett.

Jelzőrelé kimenet

Feszültségmentes váltókontaktus.
Kontaktus maximális terhelhetősége: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Kontaktus minimális terhelése: 5 VDC, 10 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximális kábelhossz: 500 m.

Busz csatlakozás

Grundfos Busz protokoll, GENIbus protokoll, RS-485.
Árnyékolt 3-eres kábel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximális kábelhossz: 500 m.

20. Műszaki adatok - háromfázisú szivattyúk 7,5 kW-ig

20.1 Tápfeszültség

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Javasolt biztosító méret

0,55 ... 5,5 kW motorteljesítmény: Max. 16 A.
7,5 kW motorteljesítmény: Max. 32 A.

Normál, gyors és lomha kioldású biztosító egyarányt alkalmazható.

20.2 Túlterhelés elleni védelem

Az E-motorok túlterhelés elleni védelme hasonló jellegű, mint egy átlagos motorvédelem. Például az E-motor 110 %-os túlterheléssel 1 percig még üzemel.

20.3 Szivárgó áram

Motor méret [kW]	Szivárgó áram [mA]
0,55 - 3,0 (tápfeszültség < 460 V)	< 3,5
0,55 - 3,0 (tápfeszültség > 460 V)	< 5
4,0 - 5,5	< 5
7,5	< 10

A szivárgó áram mérése az EN 61800-5-1 szerinti.

20.4 Bemenetek / kimenetek

Indítás/leállítás

Külső feszültségmentes kontaktus.
Feszültség: 5 VDC.
Áramerősség: < 5 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitális

Külső feszültségmentes kontaktus.
Feszültség: 5 VDC.
Áramerősség: < 5 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Külső alapjel

- Potenciométer
  0-10 VDC, 10 kΩ (belső tápfeszültséggel).
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 100 m.
- Feszültség jel
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális feszültségnél.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.
- Áram jel
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális áramnál.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.

Érzékelő jelszintjei

- Feszültség jel
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (belső tápfeszültséggel).
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális feszültségnél.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.
- Áram jel
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális áramnál.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.

Belső tápfeszültségek

- 10 V tápfeszültség külső potenciométerhez:
  Max. terhelés: 2,5 mA.
  Rövidzár védett.
- 24 V tápfeszültség távadókhoz:
  Max. terhelés: 40 mA.
  Rövidzár védett.

Jelzőrelé kimenet

Feszültségmentes váltókontaktus.
Kontaktus maximális terhelhetősége: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Kontaktus minimális terhelése: 5 VDC, 10 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximális kábelhossz: 500 m.

Busz csatlakozás

Grundfos Busz protokoll, GENIbus protokoll, RS-485.
Árnyékolt 3-eres kábel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximális kábelhossz: 500 m.

21. Műszaki adatok - háromfázisú szivattyúk, 11-22 kW

21.1 Tápfeszültség

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Javasolt biztosító méret

Motor [kW]		Max. [A]
2 pólus	4 pólus	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Normál, gyors és lomha kioldású biztosító egyarányt alkalmazható.

21.2 Túlterhelés elleni védelem

Az E-motorok túlterhelés elleni védelme hasonló jellegű, mint egy átlagos motorvédelem. Például az E-motor 110 %-os túlterheléssel 1 percig még üzemel.

21.3 Szivárgó áram

Szivárgó áram > 10 mA.

A szivárgó áram mérése az EN 61800-5-1 szerinti.

21.4 Bemenetek / kimenetek

Indítás/leállítás

Külső feszültségmentes kontaktus.
Feszültség: 5 VDC.
Áramerősség: < 5 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitális

Külső feszültségmentes kontaktus.
Feszültség: 5 VDC.
Áramerősség: < 5 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Külső alapjel

- Potenciométer
  0-10 VDC, 10 kΩ (belső tápfeszültséggel).
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 100 m.
- Feszültség jel
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális feszültségnél.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.
- Áram jel
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális áramnál.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.

Érzékelő jelszintjei

- Feszültség jel
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (belső tápfeszültséggel).
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális feszültségnél.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.
- Áram jel
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Pontosság: + 0 %/- 3 % maximális áramnál.
  Árnyékolt kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximális kábelhossz: 500 m.

Belső tápfeszültségek

- 10 V tápfeszültség külső potenciométerhez:
  Max. terhelés: 2,5 mA.
  Rövidzár védett.
- 24 V tápfeszültség távadókhoz:
  Max. terhelés: 40 mA.
  Rövidzár védett.

Jelzőrelé kimenet

Feszültségmentes váltókontaktus.
Kontaktus maximális terhelhetősége: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Kontaktus minimális terhelése: 5 VDC, 10 mA.
Árnyékolt kábel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximális kábelhossz: 500 m.

Busz csatlakozás

Grundfos Busz protokoll, GENIbus protokoll, RS-485.
Árnyékolt 3-eres kábel: 0,2 - 0,25 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximális kábelhossz: 500 m.

22. Egyéb műszaki adatok

EMC (elekromágneses kompatibilitás az EN 61800-3 szerint)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emisszió/védettség</th></tr>
<tr><th>2 pólus</th><th>4 pólus</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="12">Emisszió:
A motorok telepíthetők lakossági környezetben (első környezet), korlátlan elosztás, CISPR11, 1. csoport, B osztály szerint.

Védettség:
A motorok teljesítik az első és második környezeti besorolásra vonatkozó előírásokat.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emisszió:
A motorok C3-as kategóriájúak, amely megfelel a CISPR11 szabvány 2-es csoport A osztályjának, és ipari környezetben (másodlagos környezet) telepíthetők.
Ha fel vannak szerelve Grundfos EMC szűrővel, akkor a motorok C2-es kategóriájúak, amely megfelel a CISPR11 szabvány 1-es csoport A osztályjának, és telepíthetők lakóövezetben (elsődleges környezet).
Figyelmeztetés
Ha a motorokat lakóövezetben szerelik fel, kiegészítő intézkedésekre lehet szükség, mert a motorok rádióvételi zavarokat okozhatnak.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

A 11, 18,5 és a 22 kW-os motorok abban az esetben felelnek meg az EN 61000-3-12 előírásoknak, ha a felhasználó elektromos berendezésének és a nyilvános energiaellátó rendszernek a találkozási pontján a rövidzárlati teljesítmény nagyobb, mint az alábbi értékek, vagy azokkal egyenlő. A telepítőnek illetve a felhasználónak kell arról gondoskodnia, ha szükséges, a villamosenergia szolgáltató képviselőjével egyeztetve, hogy a motor olyan villamosenergia hálózatra legyen csatlakoztatva, amelynek rövidzárlati teljesítménye nagyobb ezeknél az értékeknél, vagy ezekkel egyenlő:

Motorméret [kW]	Rövidzárlati teljesítmény [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Megjegyz. A 15 kW-os motorok nem felelnek meg a EN 61000-3-12 előírásainak.

Egy alkalmas felharmonikus szűrőnek a motor és az energiaellátás közé történő beépítésével, a 11-22 kW-os motorok esetében a felharmonikus áramtartalom csökkenthető. Ennek köszönhetően a 15 kW-os motor meg fog felelni az EN 61000-3-12 előírásainak.

Védettség:
A motorok teljesítik az első és második környezeti besorolásra vonatkozó előírásokat.

Ha erről bővebben szeretne tájékozódni, akkor vegye fel a kapcsolatot a Grundfos képviselettel.

Védettség

- Egyfázisú szivattyúk: IP55 (IEC 34-5).
- Háromfázisú szivattyúk, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Háromfázisú szivattyúk, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Szigetelési osztály

F (IEC 85).

Környezeti hőmérséklet

Működés közben:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C teljesítménycsökkenés nélkül.

Tárolás/szállítás során:

- -30 °C-tól +60 °C-ig (7,5 kW-ig)
- -25 °C-tól +70 °C-ig (11-22 kW).

Relatív páratartalom

Maximum 95 %.

Zajszint

Egyfázisú szivattyúk:

< 70 dB(A).

Háromfázisú szivattyúk:

Motor [kW]	Fordulatszám az adattáblán [min^{-1}]		Zajszint [dB(A)]
	2 pólus	4 pólus	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Hulladékkezelés

A termék vagy annak részeire vonatkozó hulladékkezelés a környezetvédelmi szempontok betartásával történjen:

1. Vegyük igénybe a helyi hulladékgyűjtő vállalat szolgáltatását.
2. Ha ez nem lehetséges, konzultáljon a legközelebbi Grundfos vállalattal vagy szervizzel.

A műszaki változtatások joga fenntartva.

Traduzione della versione originale inglese.

INDICE

		Pagina
1.	**Simboli utilizzati in questo documento**	**342**
2.	**Informazioni generali**	**342**
3.	**Descrizione generale**	**342**
3.1	Impostazioni	342
3.2	Pompe gemellari	342
4.	**Installazione meccanica**	**343**
4.1	Raffreddamento del motore	343
4.2	Installazione all'esterno	343
5.	**Collegamento elettrico**	**343**
5.1	Requisiti cavo	343
5.2	Collegamento elettrico - pompe monofase	343
5.3	Collegamento elettrico - pompe trifase fino a 7,5 kW	345
5.4	Collegamento elettrico - pompe trifase, 11-22 kW	347
5.5	Cavi del segnale	350
5.6	Connessione bus	350
5.7	Cavo di comunicazione per pompe TPED	350
6.	**Modalità**	**351**
6.1	Panoramica delle modalità	351
6.2	Modalità di funzionamento	351
6.3	Modalità di regolazione	352
6.4	Impostazione di fabbrica	352
7.	**Impostazione dal pannello di controllo**	**352**
7.1	Impostazione del setpoint	353
7.2	Impostazione del funzionamento a curva max.	353
7.3	Impostazione del funzionamento a curva min.	353
7.4	Avviamento/arresto della pompa	353
8.	**Impostazione dall'R100**	**353**
8.1	Menu FUNZIONAMENTO	355
8.2	Menu STATO	356
8.3	Menu INSTALLAZIONE	357
9.	**Impostazione tramite l'PC Tool E-products**	**360**
10.	**Priorità delle impostazioni**	**360**
11.	**Segnali esterni a controllo forzato**	**361**
11.1	Ingresso avviamento/arresto	361
11.2	Ingresso digitale	361
12.	**Segnale di setpoint esterno**	**361**
13.	**Segnale di BUS**	**362**
14.	**Altri bus standard**	**362**
15.	**Spie luminose e relè di segnale**	**362**
16.	**Resistenza di isolamento**	**363**
17.	**Funzionamento di emergenza (solo 11-22 kW)**	**364**
18.	**Manutenzione e assistenza**	**365**
18.1	Pulizia del motore	365
18.2	Lubrificare i cuscinetti del motore	365
18.3	Sostituzione dei cuscinetti	365
18.4	Sostituzione del varistore (solo 11-22 kW)	365
18.5	Ricambi e service kit	365
19.	**Dati tecnici - pompe monofase**	**365**
19.1	Tensione di alimentazione	365
19.2	Protezione contro il sovraccarico	365
19.3	Corrente di dispersione	365
19.4	Ingressi/uscite	365
20.	**Dati tecnici - pompe trifase fino a 7,5 kW**	**366**
20.1	Tensione di alimentazione	366
20.2	Protezione contro il sovraccarico	366
20.3	Corrente di dispersione	366
20.4	Ingressi/uscite	366
21.	**Dati tecnici - pompe trifase, 11-22 kW**	**366**
21.1	Tensione di alimentazione	366
21.2	Protezione contro il sovraccarico	366
21.3	Corrente di dispersione	366
21.4	Ingressi/uscite	367
22.	**Altri dati tecnici**	**367**
23.	**Smaltimento**	**369**



Avvertimento

Prima dell'installazione leggere attentamente le presenti istruzioni di installazione e funzionamento. Per il corretto montaggio e funzionamento, rispettare le disposizioni locali e la pratica della regola d'arte.

1. Simboli utilizzati in questo documento



Avvertimento

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a infortuni!





Avvertimento

La superficie del prodotto può causare scottature o lesioni personali!

Attenzione

La mancata osservanza di queste istruzioni di sicurezza, può dare luogo a malfunzionamento o danneggiare l'apparecchiatura!

Nota

Queste note o istruzioni rendono più semplice il lavoro ed assicurano un funzionamento sicuro.

2. Informazioni generali

Queste istruzioni di installazione e funzionamento sono un supplemento alle istruzioni di installazione e funzionamento per le pompe standard TP, TPD, NK, NKG ed NB, NBG corrispondenti. Per le istruzioni non specificatamente menzionate nel presente documento, consultare le istruzioni di installazione e funzionamento della pompa standard.

3. Descrizione generale

Le E-pump Grundfos dispongono di motori con convertitore di frequenza integrato. Le pompe possono essere connesse a reti monofase o trifase.

Le pompe dispongono di un regolatore PI incorporato e possono essere configurate per il collegamento di un sensore esterno che consente il controllo dei seguenti parametri:

- pressione
- pressione differenziale
- temperatura
- temperatura differenziale
- portata.

Le pompe sono state impostate in fabbrica sul modo di regolazione non controllato. Il regolatore PI può essere attivato tramite l'R100.

Le pompe vengono generalmente utilizzate come pompe di circolazione nei grandi sistemi di riscaldamento e raffreddamento con esigenze mutevoli.

3.1 Impostazioni

Il setpoint desiderato può essere impostato in tre diversi modi:

- direttamente sul pannello di controllo della pompa
- tramite un ingresso per il segnale di setpoint esterno
- tramite il telecomando R100 Grundfos.

Tutte le altre impostazioni sono effettuate tramite l'R100. Importanti parametri quali il valore effettivo del parametro di controllo, il consumo energetico, ecc. possono essere letti tramite l'R100.

3.2 Pompe gemellari

Le pompe gemellari non richiedono un regolatore esterno.

4. Installazione meccanica

Nota

Per mantenere l'approvazione UL/cURus, seguire le procedure di installazione addizionali a pagina 818.

4.1 Raffreddamento del motore

Per assicurare un sufficiente raffreddamento del motore e delle parti elettroniche, osservare le seguenti precauzioni:

- Assicurarsi che l'ambiente sia sufficientemente ventilato.
- Mantenere la temperatura dell'aria di raffreddamento sotto i 40 °C.
- Tenere pulite le alette di raffreddamento e le palette del ventilatore del motore.

4.2 Installazione all'esterno

In caso di installazione all'esterno, la pompa deve essere dotata di una copertura adeguata per evitare la condensa sui componenti elettronici. Vedere fig. 1.

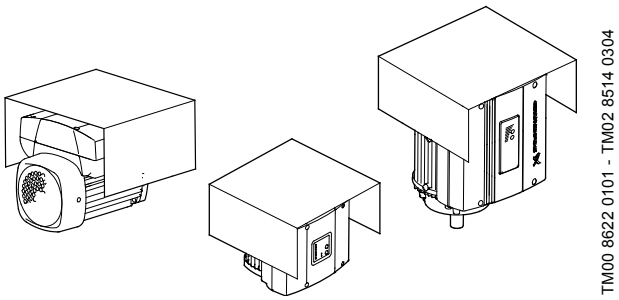


Fig. 1 Esempi di copertura

Rimuovere il tappo di drenaggio indirizzandolo verso il basso per evitare che umidità e acqua si accumulino all'interno del motore.

Dopo la rimozione del tappo di drenaggio le pompe montate verticalmente sono IP55. Le pompe montate orizzontalmente avranno invece protezione IP54.

5. Collegamento elettrico

Per una descrizione del collegamento elettrico delle E-pump, consultare le pagine seguenti:

5.2 Collegamento elettrico - pompe monofase, pagina 343

5.3 Collegamento elettrico - pompe trifase fino a 7,5 kW, pagina 345

5.4 Collegamento elettrico - pompe trifase, 11-22 kW, pagina 347.

5.1 Requisiti cavo

5.1.1 Dimensioni cavo

Alimentazione monofase

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Alimentazione trifase

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Conduttori

Tipo

Solo conduttori in rame a trefoli.

Valore nominale temperatura

Valore nominale temperatura per isolamento conduttore: 60 °C (140 °F) .

Valore nominale temperatura per guaina esterna cavo: 75 °C (167 °F).

5.2 Collegamento elettrico - pompe monofase

Avvertimento

L'utente o l'installatore è responsabile della realizzazione della messa a terra e delle protezioni adeguate in conformità alle normative nazionali e locali in vigore. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale qualificato.

Avvertimento

Non eseguire mai collegamenti nella morsettiera della pompa senza aver prima disattivato l'alimentazione elettrica per almeno 5 minuti.

Tenere presente che il segnale di relè può essere collegato a una alimentazione esterna che è connessa anche quando l'alimentazione di rete è disinserita.

L'avviso sopra riportato viene indicato sulla morsettiera del motore da questa etichetta di colore giallo.

Avvertimento

Quando la pompa è in funzione la superficie della morsettiera può superare i 70 °C.

5.2.1 Preparazione

Prima di collegare la E-pump alla rete, tenere presente lo schema illustrato nella figura seguente.

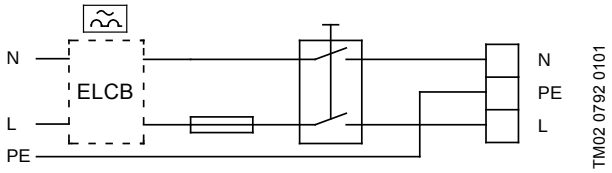


Fig. 2 Pompe collegate alla rete con interruttore di rete, fusibile di sicurezza, protezione supplementare e messa a terra di protezione

5.2.2 Protezione contro le scosse elettriche - contatto indiretto

Avvertimento

La pompa deve avere il collegamento a terra ed essere protetta contro contatti indiretti in conformità alle normative nazionali in vigore.

I conduttori della protezione di terra devono essere sempre contrassegnati dai colori giallo/verde (PE). o giallo/verde/blu (PEN).

5.2.3 Fusibili di sicurezza

Per le dimensioni consigliate del fusibile,
vedere la sezione *19.1 Tensione di alimentazione*.

5.2.4 Protezione supplementare

Se la pompa è collegata a un impianto elettrico in cui si utilizza un interruttore differenziale automatico (ELCB - earth leakage circuit breaker) come protezione supplementare, quest'ultimo deve essere contrassegnato dal seguente simbolo:

ELCB

E' necessario tenere presente la corrente di dispersione complessiva di tutte le apparecchiature elettriche presenti nell'impianto.

La corrente di dispersione del motore durante il normale funzionamento può essere vista nella sezione *19.3 Corrente di dispersione*.

Durante l'avvio e nei sistemi elettrici asimmetrici, la dispersione di corrente può essere superiore alla norma e far scattare l'ELCB.

5.2.5 Protezione del motore

La pompa non richiede alcuna protezione esterna del motore. Il motore è equipaggiato con una protezione termica contro il lento sovraccarico e blocco (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Protezione contro le sovratensioni transitorie

La pompa è protetta contro le sovratensioni transitorie attraverso varistori incorporati situati tra fase e neutro e tra fase e terra.

5.2.7 Tensione di alimentazione e rete

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tensione e la frequenza di esercizio sono indicate sulla targhetta di identificazione della pompa. Verificare che il motore sia idoneo all'alimentazione elettrica disponibile sul luogo di installazione.

La lunghezza dei conduttori in uscita dalla morsettiera deve essere più corta possibile, ad eccezione del conduttore di terra che dovrà avere una lunghezza tale da scollegarsi per ultimo qualora il cavo venisse inavvertitamente estratto dal suo morsetto.

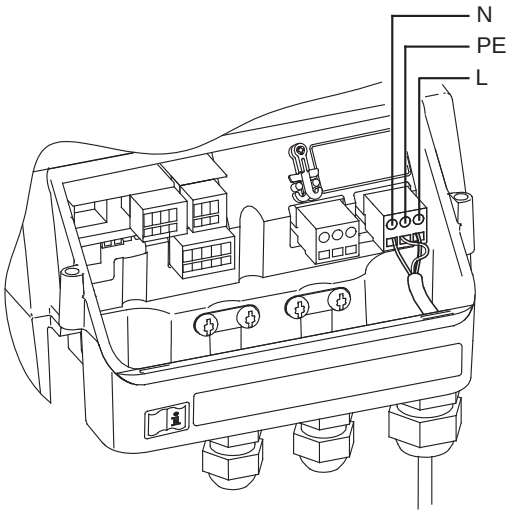


Fig. 3 Alimentazione di rete

Pressacavi

I pressacavi sono conformi alla norma EN 50626.

- Pressacavo 2 x M16, diametro cavo ∅4-∅10
- Pressacavo 1 x M20, diametro cavo ∅10-∅14
- 1 preforo ingresso pressacavo M16.

Avvertimento

Se il cavo di alimentazione è danneggiato, deve essere sostituito da personale qualificato.

Tipi di rete

Le E-pump monofase possono essere connesse a tutti i tipi di rete.

Avvertimento

Non collegare le E-pump monofase a una alimentazione di rete con una tensione tra fase e terra superiore a 250 V.

5.2.8 Avviamento/arresto della pompa

Attenzione Il numero di avviamenti e arresti effettuati tramite la tensione di alimentazione non deve superare le 4 volte all'ora.

Quando viene inserita tramite la rete, la pompa si avvia dopo circa 5 secondi.

Se si desidera un numero maggiore di avviamenti e arresti, utilizzare l'ingresso per l'avviamento/arresto esterno.

Se è inserita tramite un interruttore on/off esterno, la pompa si avvia immediatamente.

5.2.9 Collegamenti

Nota Se non è collegato alcun interruttore on/off esterno, collegare i morsetti 2 e 3 utilizzando un ponticello.

A titolo precauzionale, i conduttori da collegare ai seguenti gruppi di connessione devono essere separati l'uno dall'altro per tutta la lunghezza da un isolamento rinforzato.

Gruppo 1: Ingressi

- avviamento/arresto, morsetti 2 e 3
- ingresso digitale, morsetti 1 e 9
- ingresso setpoint, morsetti 4, 5 e 6
- ingresso sensore, morsetti 7 e 8
- GENIbus, morsetti B, Y e A

Tutti gli ingressi (gruppo 1) sono separati internamente dalle parti conduttive di rete tramite un isolamento rinforzato e separati galvanicamente da altri circuiti.
Tutti i morsetti di controllo sono alimentati da una tensione di sicurezza molto bassa (PELV) assicurando così la protezione contro le scosse elettriche.

Gruppo 2: Uscita (segnale del relè, morsetti NC, C, NO)

L'uscita (gruppo 2) è separata galvanicamente dagli altri circuiti. Pertanto, è possibile collegare all'uscita la tensione di alimentazione o una tensione di sicurezza molto bassa, a seconda dei casi.

Gruppo 3: Alimentazione elettrica (morsetti N, PE, L)

Gruppo 4: Cavo di comunicazione
(connettore maschio a 8 piedini) **- solo TPED**

Il cavo di comunicazione è collegato al connettore nel gruppo 4. Il cavo garantisce la comunicazione tra le due pompe, se uno o due sensori di pressione sono collegati, vedere la sezione *5.7 Cavo di comunicazione per pompe TPED*.
Il selettore nel gruppo 4 consente lo scambio tra le modalità di "funzionamento alternato" e "funzionamento in standby".
Vedere la descrizione nella sezione *6.2.1 Modalità di funzionamento supplementari - pompe TPED*.

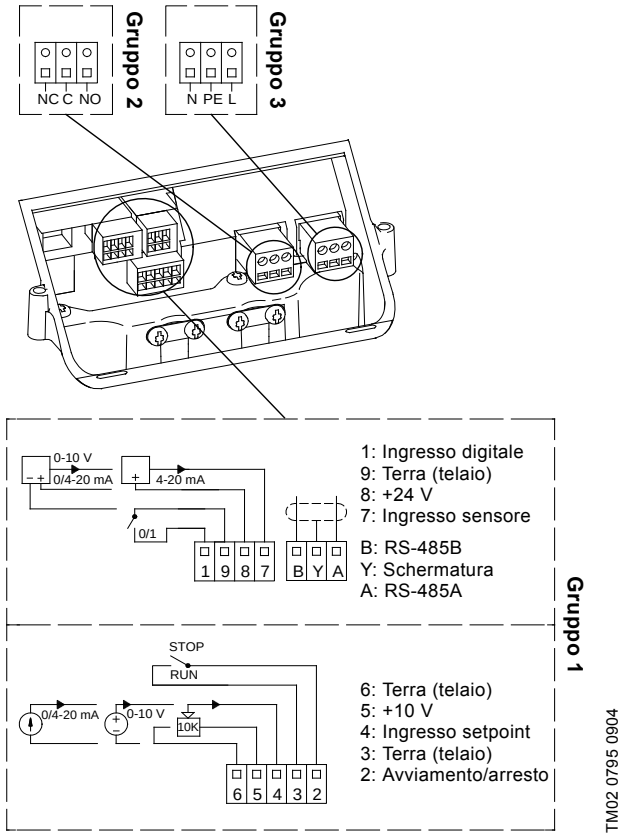


Fig. 4 Morsetti di connessione - TPE, NKE, NKGE e NBE, NBGE

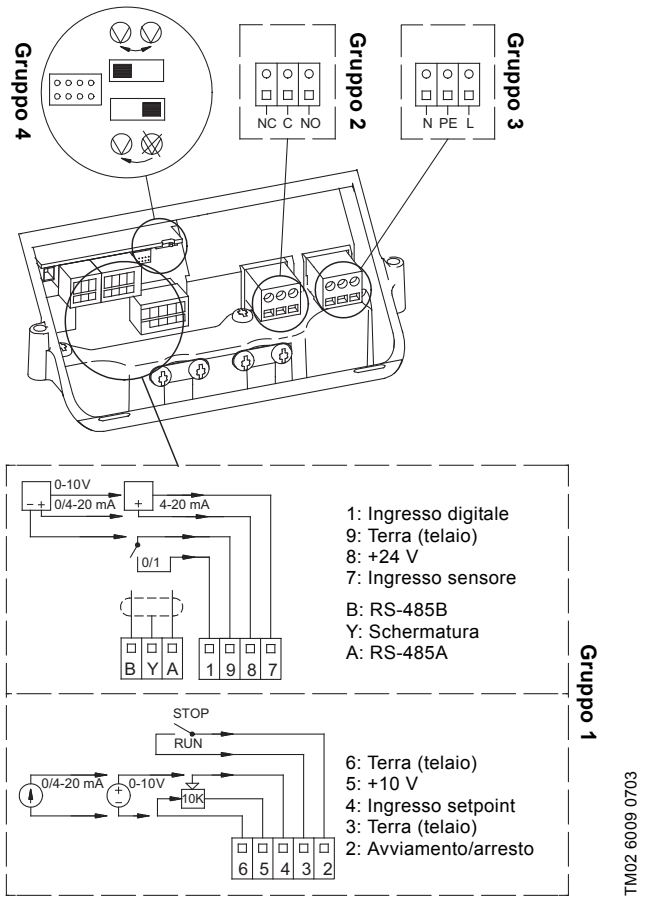


Fig. 5 Morsetti di connessione - TPED

Una separazione galvanica deve soddisfare i requisiti dell'isolamento rinforzato comprese le distanze di dispersione e gli spazi liberi precisati in EN 60335.

5.3 Collegamento elettrico - pompe trifase fino a 7,5 kW

Avvertimento

L'utente o l'installatore è responsabile della realizzazione della messa a terra e delle protezioni adeguate in conformità alle normative nazionali e locali in vigore. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale qualificato.

Avvertimento

Non eseguire mai collegamenti nella morsettiera della pompa senza aver prima disattivato l'alimentazione elettrica per almeno 5 minuti.

Tenere presente che il segnale di relè può essere collegato a una alimentazione esterna che è connessa anche quando l'alimentazione di rete è disinserita.

L'avviso sopra riportato viene indicato sulla morsettiera del motore da questa etichetta di colore giallo.

5.3.1 Preparazione

Prima di collegare la E-pump alla rete, tenere presente lo schema illustrato nella figura seguente.

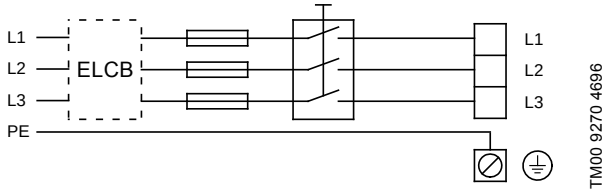


Fig. 6 Pompa collegata alla rete con interruttore di rete, fusibili di sicurezza, protezione supplementare e messa a terra di protezione

5.3.2 Protezione contro le scosse elettriche - contatto indiretto

Avvertimento

L'impianto di messa a terra della pompa deve essere realizzato in conformità con le normative nazionali in vigore.

Poiché la corrente di dispersione dei motori di potenza compresa tra 4 kW e 7,5 kW è > 3,5 mA, è necessario adottare particolari precauzioni quando si collegano questi motori al sistema di messa a terra.

Le norme EN 50178 e BS 7671 specificano le seguenti precauzioni con corrente di dispersione > 3,5 mA:

- La pompa deve essere fissa e installata in modo permanente.
- La pompa deve essere collegata in modo permanente all'alimentazione.
- La messa a terra di protezione deve essere realizzata con conduttori doppi.

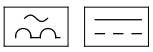
I conduttori della protezione di terra devono essere sempre contrassegnati dai colori giallo/verde (PE) o giallo/verde/blu (PEN).

5.3.3 Fusibili di sicurezza

Per le dimensioni consigliate del fusibile,
vedere la sezione *20.1 Tensione di alimentazione*.

5.3.4 Protezione supplementare

Se la pompa è collegata a un impianto elettrico in cui si utilizza un interruttore differenziale automatico (ELCB - earth leakage circuit breaker) come protezione supplementare, quest'ultimo deve essere contrassegnato dai seguenti simboli:



Questo interruttore differenziale automatico è di **tipo B.**
E' necessario tenere presente la corrente di dispersione complessiva di tutte le apparecchiature elettriche presenti nell'impianto.

La corrente di dispersione del motore durante il normale funzionamento può essere vista nella sezione *20.3 Corrente di dispersione*.

Durante l'avvio e nei sistemi elettrici asimmetrici, la dispersione di corrente può essere superiore alla norma e far scattare l'ELCB.

5.3.5 Protezione del motore

La pompa non richiede alcuna protezione esterna del motore. Il motore è equipaggiato con una protezione termica contro il lento sovraccarico e blocco (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Protezione contro le sovratensioni transitorie

La pompa è protetta contro le sovratensioni transitorie attraverso varistori incorporati situati tra fasi e tra fasi e terra.

5.3.7 Tensione di alimentazione e rete

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tensione e la frequenza di esercizio sono indicate sulla targhetta di identificazione della pompa. Verificare che la pompa sia compatibile con l'alimentazione elettrica disponibile sul luogo di installazione.

La lunghezza dei conduttori in uscita dalla morsettiera deve essere più corta possibile, ad eccezione del conduttore di terra che dovrà avere una lunghezza tale da scollegarsi per ultimo qualora il cavo venisse inavvertitamente estratto dal suo morsetto.

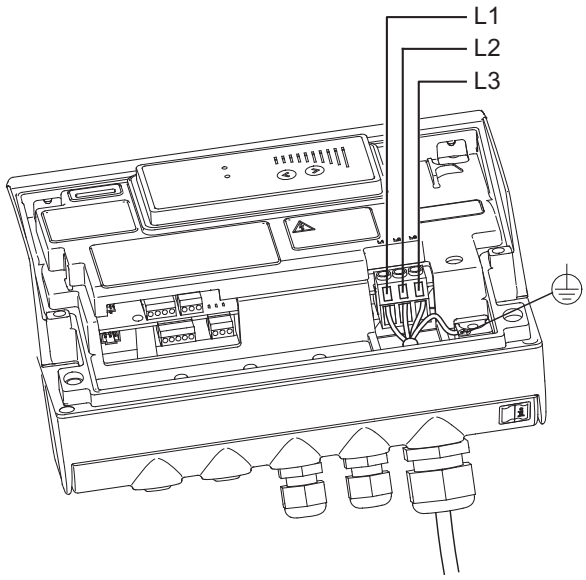


Fig. 7 Alimentazione di rete

Pressacavi

I pressacavi sono conformi alla norma EN 50626.

- Pressacavo 2 x M16, diametro cavo ∅4-∅10
- Pressacavo 1 x M20, diametro cavo ∅9-∅17
- Preforo ingresso cavi 2 x M16.

Avvertimento

Se il cavo di alimentazione è danneggiato, deve essere sostituito da personale qualificato.

Tipi di rete

Le E-pump trifase possono essere collegate a tutti i tipi di rete.

Avvertimento

Non collegare le E-pump trifase a una alimentazione di rete con una tensione tra fase e terra superiore a 440 V.

5.3.8 Avviamento/arresto della pompa

Attenzione — Il numero di avviamenti e arresti effettuati tramite la tensione di alimentazione non deve superare le 4 volte all'ora.

Quando viene inserita tramite la rete, la pompa si avvia dopo circa 5 secondi.

Se si desidera un numero maggiore di avviamenti e arresti, utilizzare l'ingresso per l'avviamento/arresto esterno.

Se è inserita tramite un interruttore on/off esterno, la pompa si avvia immediatamente.

Riavviamento automatico

Nota — Se una pompa impostata sul riavviamento automatico si ferma a causa di un guasto, si riavvierà automaticamente una volta risolto il guasto.

Tuttavia, il riavviamento automatico riguarda solo i tipi di guasti impostati per il riavviamento automatico. I guasti potrebbero essere:

- sovraccarico temporaneo
- guasto nell'alimentazione elettrica.

5.3.9 Collegamenti

Nota — Se non è collegato alcun interruttore on/off esterno, collegare i morsetti 2 e 3 utilizzando un ponticello.

A titolo precauzionale, i conduttori da collegare ai seguenti gruppi di connessione devono essere separati l'uno dall'altro per tutta la lunghezza da un isolamento rinforzato.

Gruppo 1: Ingressi

- avviamento/arresto, morsetti 2 e 3
- ingresso digitale, morsetti 1 e 9
- ingresso setpoint, morsetti 4, 5 e 6
- ingresso sensore, morsetti 7 e 8
- GENIbus, morsetti B, Y e A

Tutti gli ingressi (gruppo 1) sono separati internamente dalle parti conduttive di rete tramite un isolamento rinforzato e separati galvanicamente da altri circuiti.
Tutti i morsetti di controllo sono alimentati da una tensione di sicurezza molto bassa (PELV) assicurando così la protezione contro le scosse elettriche.

Gruppo 2: Uscita (segnale del relè, morsetti NC, C, NO)

L'uscita (gruppo 2) è separata galvanicamente dagli altri circuiti. Pertanto, è possibile collegare all'uscita la tensione di alimentazione o una tensione di sicurezza molto bassa, a seconda dei casi.

Gruppo 3: Alimentazione di rete (morsetti L1, L2. L3)

Gruppo 4: Cavo di comunicazione
(connettore maschio a 8 piedini) - solo TPED

Il cavo di comunicazione è collegato al connettore nel gruppo 4. Il cavo garantisce la comunicazione tra le due pompe, se uno o due sensori di pressione sono collegati, vedere la sezione *5.7 Cavo di comunicazione per pompe TPED*.
Il selettore nel gruppo 4 consente lo scambio tra le modalità di "funzionamento alternato" e "funzionamento in standby".
Vedere la descrizione nella sezione *6.2.1 Modalità di funzionamento supplementari - pompe TPED*.

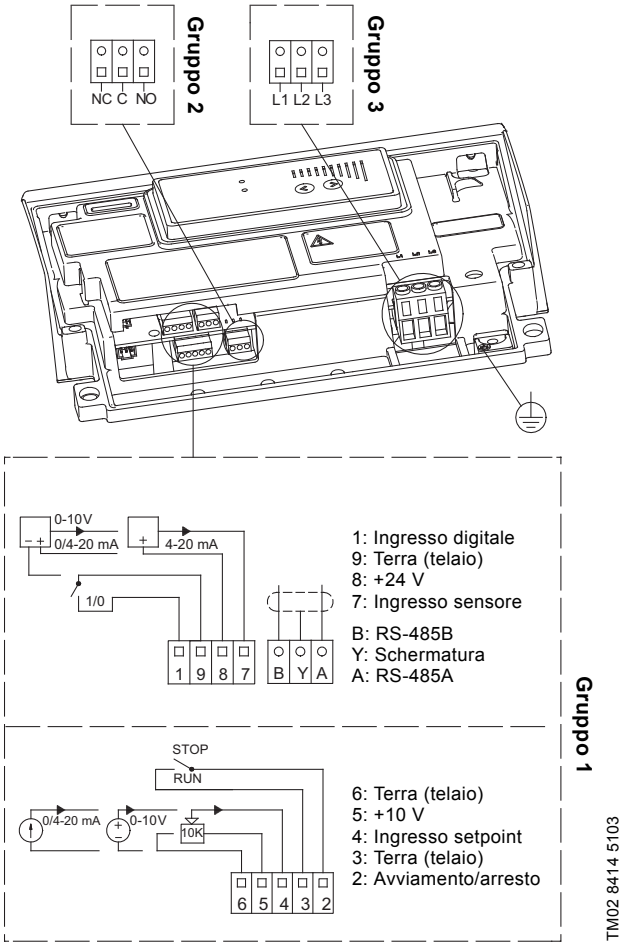


Fig. 8 Morsetti di connessione - TPE, NKE, NKGE e NBE, NBGE

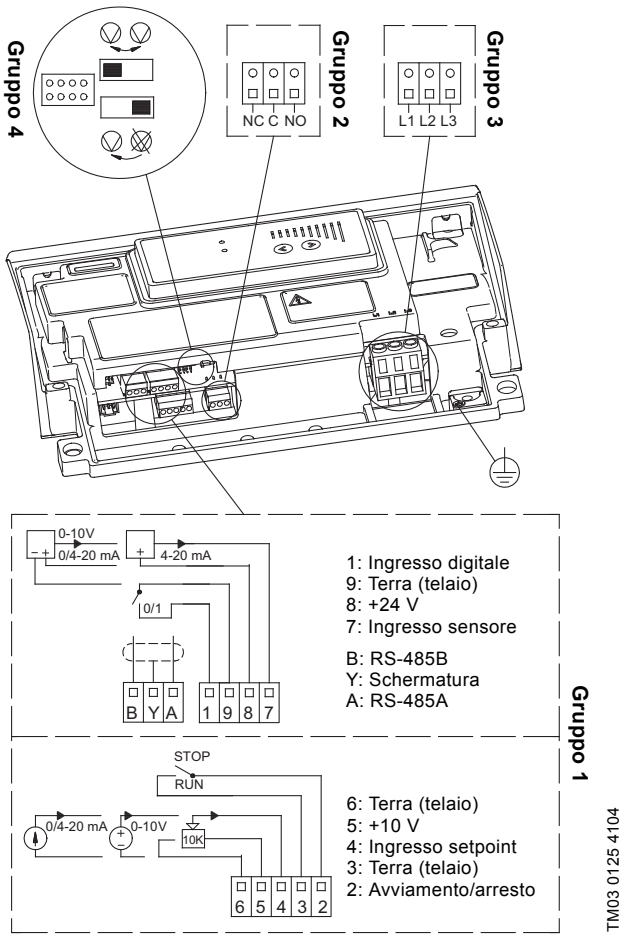


Fig. 9 Morsetti di connessione - TPED

Una separazione galvanica deve soddisfare i requisiti dell'isolamento rinforzato comprese le distanze di dispersione e gli spazi liberi precisati in EN 60335.

5.4 Collegamento elettrico - pompe trifase, 11-22 kW



Avvertimento

L'utente o l'installatore è responsabile della realizzazione della messa a terra e delle protezioni adeguate in conformità alle normative nazionali e locali in vigore. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale qualificato.



Avvertimento

Non eseguire mai collegamenti nella morsettiera della pompa senza aver prima disattivato l'alimentazione elettrica per almeno 5 minuti.

Tenere presente che il segnale di relè può essere collegato a una alimentazione esterna che è connessa anche quando l'alimentazione di rete è disinserita.



Avvertimento

Quando la pompa è in funzione la superficie della morsettiera può superare i 70 °C.

5.4.1 Preparazione

Prima di collegare la E-pump alla rete, tenere presente i problemi illustrati nello schema seguente.

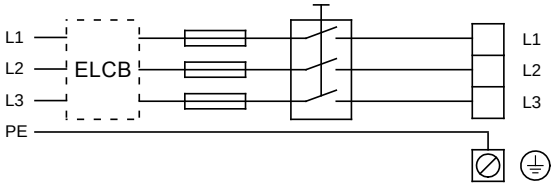


Fig. 10 Pompa collegata alla rete con interruttore di rete, fusibili di sicurezza, protezione supplementare e messa a terra di protezione

5.4.2 Protezione contro le scosse elettriche - contatto indiretto

Avvertimento

L'impianto di messa a terra della pompa deve essere realizzato in conformità alle normative nazionali in vigore.

Poiché la corrente di dispersione dei motori 11-22 kW è > 10 mA, è necessario adottare particolari precauzioni quando si collegano questi motori al sistema di messa a terra.

EN 61800-5-1 specifica che la pompa deve essere fissa e installata in modo permanente quando la corrente di dispersione è > 10 mA.

E' necessario soddisfare uno dei seguenti requisiti:

- Un singolo conduttore di terra con una sezione minima del cavo di rame di 10 mm^2.

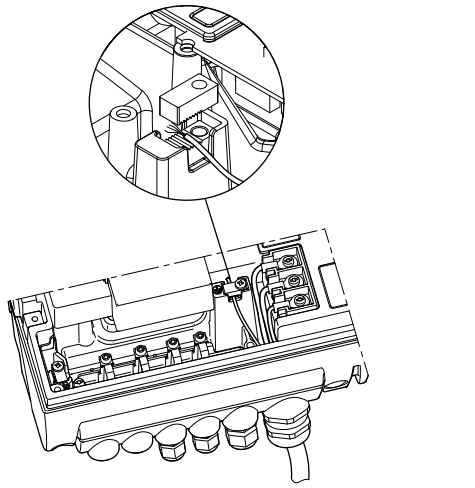


Fig. 11 Collegamento di un singolo conduttore di terra utilizzando uno dei conduttori del cavo di alimentazione a 4 conduttori (con una sezione minima di 10 mm^2)

- Due conduttori di terra di protezione della stessa sezione dei conduttori di alimentazione, con un conduttore collegato ad un morsetto di terra supplementare nella morsettiera.

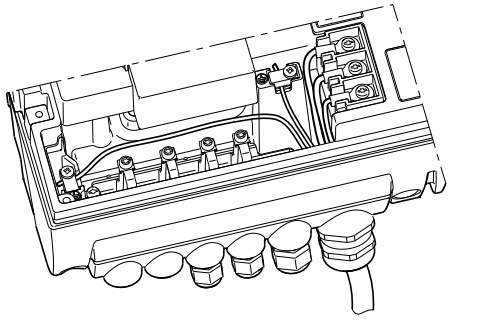


Fig. 12 Collegamento di due conduttori di terra di protezione utilizzando due dei conduttori di un cavo di alimentazione a 5 conduttori.

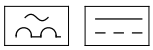
I conduttori della protezione di terra devono essere sempre contrassegnati dai colori giallo/verde (PE) o giallo/verde/blu (PEN).

5.4.3 Fusibili di sicurezza

Per le dimensioni consigliate del fusibile, vedere la sezione *21.1 Tensione di alimentazione*.

5.4.4 Protezione supplementare

Se la pompa è collegata a un impianto elettrico in cui si utilizza un interruttore differenziale automatico (ELCB - earth leakage circuit breaker) come protezione supplementare, quest'ultimo deve essere contrassegnato dai seguenti simboli:



Questo interruttore differenziale automatico è di **tipo B.**
E' necessario tenere presente la corrente di dispersione complessiva di tutte le apparecchiature elettriche presenti nell'impianto.

La corrente di dispersione del motore durante il normale funzionamento può essere vista nella sezione *21.3 Corrente di dispersione*.

Durante l'avvio e nei sistemi elettrici asimmetrici, la dispersione di corrente può essere superiore alla norma e far scattare l'ELCB.

5.4.5 Protezione del motore

La pompa non richiede alcuna protezione esterna del motore. Il motore è equipaggiato con una protezione termica contro il lento sovraccarico e blocco (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Protezione contro le sovratensioni transitorie

La pompa è protetta contro le sovratensioni transitorie in conformità alla norma EN 61800-3 ed è in grado di sostenere un impulso VDE 0160.

La pompa dispone di un varistore sostituibile che fa parte della protezione contro le sovratensioni transitorie.

Con il tempo il varistore si deteriora e va sostituito. Quando è necessario sostituirlo, l'R100 e l'PC Tool E-products lo segnaleranno con un avviso. Vedere *18. Manutenzione e assistenza*.

5.4.7 Tensione di alimentazione e rete

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

La tensione e la frequenza di esercizio sono indicate sulla targhetta di identificazione della pompa. Verificare che il motore sia idoneo all'alimentazione elettrica disponibile sul luogo di installazione.

La lunghezza dei conduttori in uscita dalla morsettiera deve essere più corta possibile, ad eccezione del conduttore di terra che dovrà avere una lunghezza tale da scollegarsi per ultimo qualora il cavo venisse inavvertitamente estratto dal suo morsetto.

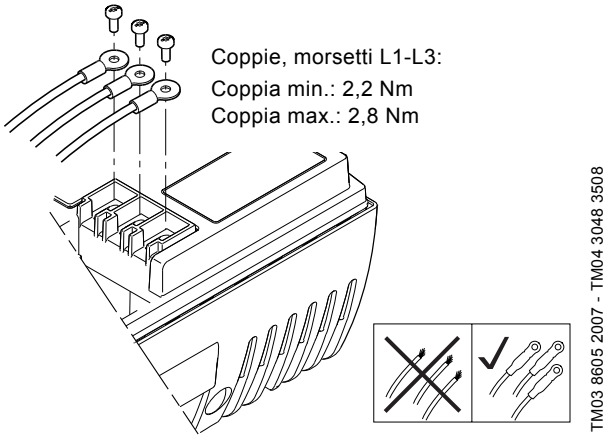


Fig. 13 Alimentazione di rete

Pressacavi

I pressacavi sono conformi alla norma EN 50626.

- Pressacavo 1 x M40, diametro cavo ∅16-∅28.
- Pressacavo 1 x M20, diametro cavo ∅9-∅17
- Pressacavo 2 x M16, diametro cavo ∅4-∅10
- Preforo ingresso cavi 2 x M16.

Avvertimento

Se il cavo di alimentazione è danneggiato, deve essere sostituito da personale qualificato.

Tipi di rete

Le E-pump trifase possono essere collegate a tutti i tipi di rete.

Avvertimento

Non collegare le E-pump trifase a una alimentazione di rete con una tensione tra fase e terra superiore a 440 V.

5.4.8 Avviamento/arresto della pompa

Attenzione

Il numero di avviamenti e arresti effettuati tramite la tensione di alimentazione non deve superare le 4 volte all'ora.

Quando viene inserita tramite la rete, la pompa si avvia dopo circa 5 secondi.

Se si desidera un numero maggiore di avviamenti e arresti, utilizzare l'ingresso per l'avviamento/arresto esterno.

Se è inserita tramite un interruttore on/off esterno, la pompa si avvia immediatamente.

5.4.9 Collegamenti

Nota

Se non è collegato alcun interruttore on/off esterno, collegare i morsetti 2 e 3 utilizzando un ponticello.

A titolo precauzionale, i conduttori da collegare ai seguenti gruppi di connessione devono essere separati l'uno dall'altro per tutta la lunghezza da un isolamento rinforzato.

Gruppo 1: Ingressi

- avviamento/arresto, morsetti 2 e 3
- ingresso digitale, morsetti 1 e 9
- ingresso setpoint, morsetti 4, 5 e 6
- ingresso sensore, morsetti 7 e 8
- GENIbus, morsetti B, Y e A

Tutti gli ingressi (gruppo 1) sono separati internamente dalle parti conduttive di rete tramite un isolamento rinforzato e separati galvanicamente da altri circuiti.
Tutti i morsetti di controllo sono alimentati da una tensione di sicurezza molto bassa (PELV) assicurando così la protezione contro le scosse elettriche.

Gruppo 2: Uscita (segnale del relè, morsetti NC, C, NO)

L'uscita (gruppo 2) è separata galvanicamente dagli altri circuiti. Pertanto, è possibile collegare all'uscita la tensione di alimentazione o una tensione di sicurezza molto bassa, a seconda dei casi.

Gruppo 3: Alimentazione di rete (morsetti L1, L2. L3)

Gruppo 4: Cavo di comunicazione
(connettore maschio a 8 piedini) - solo TPED

Il cavo di comunicazione è collegato al connettore nel gruppo 4. Il cavo garantisce la comunicazione tra le due pompe, se uno o due sensori di pressione sono collegati, vedere la sezione *5.7 Cavo di comunicazione per pompe TPED*.
Il selettore nel gruppo 4 consente lo scambio tra le modalità di "funzionamento alternato" e "funzionamento in standby".
Vedere descrizione nella sezione *6.2.1 Modalità di funzionamento supplementari - pompe TPED*.

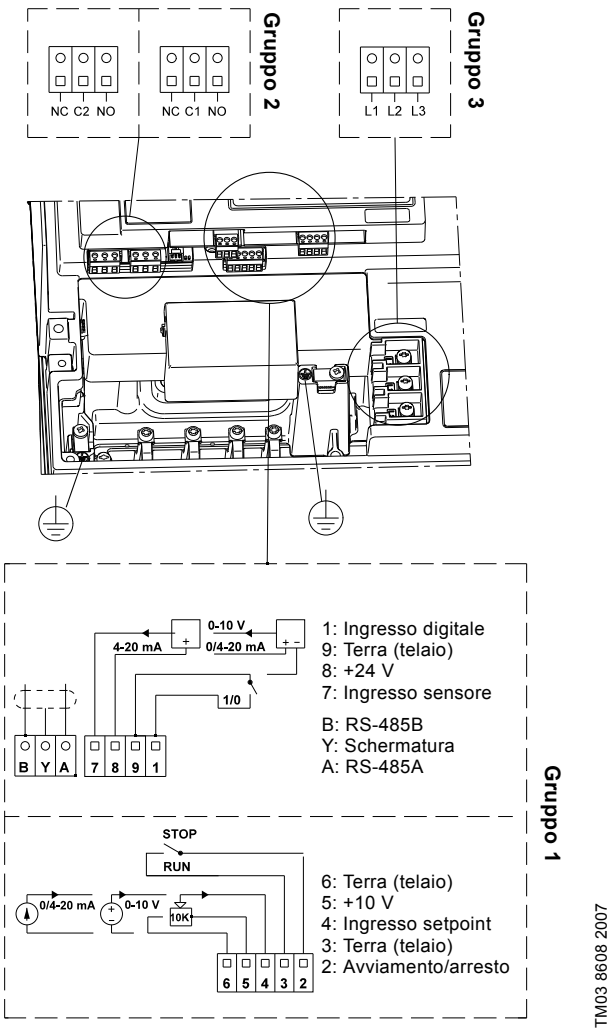


Fig. 14 Morsetti di connessione - TPE, NKE, NKGE and NBE, NBGE

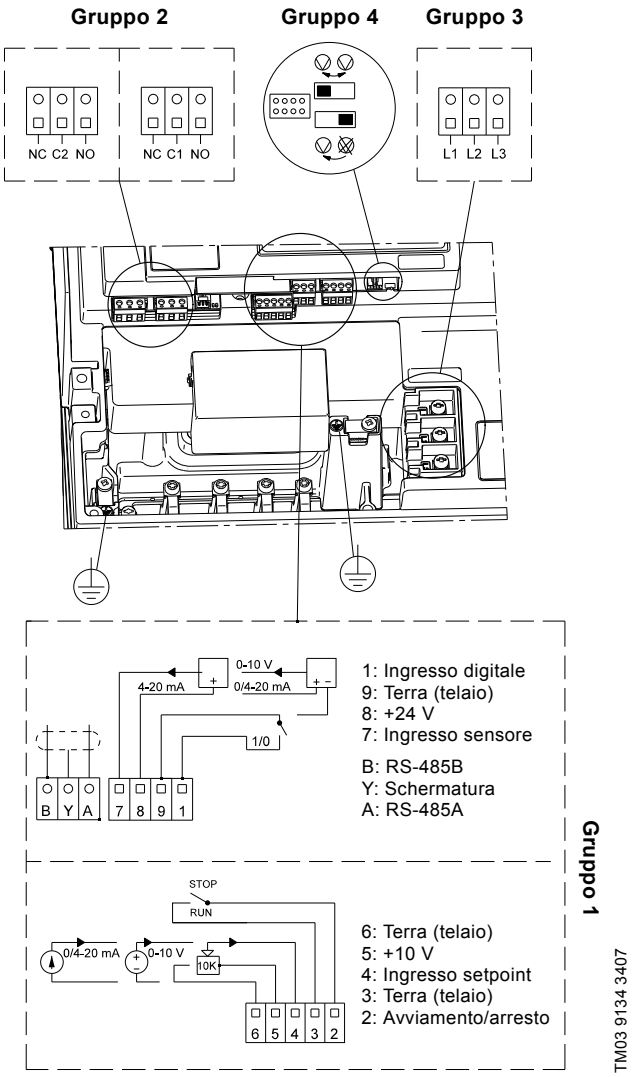


Fig. 15 Morsetti di connessione - TPED

Una separazione galvanica deve soddisfare i requisiti dell'isolamento rinforzato comprese le distanze di dispersione e gli spazi liberi precisati in EN 61800-5-1.

5.5 Cavi del segnale

- Utilizzare cavi schermati con una sezione minima di 0,5 mm^2 e massima di 1,5 mm^2 per l'interruttore on/off esterno, l'ingresso digitale, i segnali di setpoint e del sensore.
- Le schermature dei cavi devono essere collegate a massa ad entrambe le estremità e dovranno trovarsi il più vicino possibile ai morsetti, vedere fig. 16.

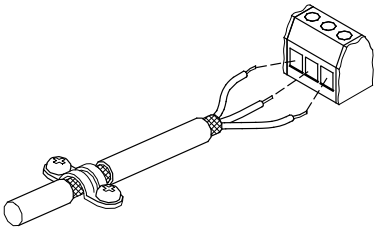


Fig. 16 Cavo spelato con schermatura e connessione dei cavi

- Le viti per i collegamenti a massa dovranno essere sempre serrate, indipendentemente dalla presenza o meno del cavo.
- I conduttori nella morsettiera della pompa devono essere i più corti possibile.

5.6 Connessione bus

5.6.1 Nuove installazioni

Per le connessioni bus, utilizzare un cavo schermato a tre conduttori con una sezione minima di 0,2 mm^2 e massima di 0,25 mm^2.

- Se la pompa è collegata a un'unità con un morsetto identico a quello presente sulla pompa, collegare la schermatura a tale morsetto.
- Se invece l'unità non ha alcun morsetto come mostrato nella fig. 17, non collegare la schermatura da questo lato.

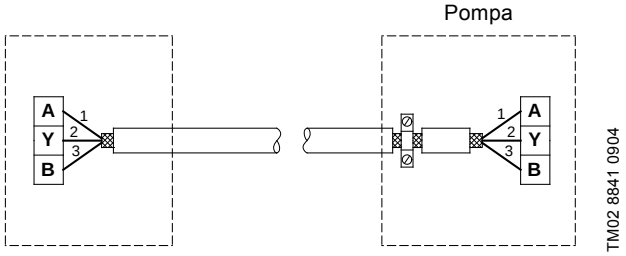


Fig. 17 Connessione con cavo schermato a tre conduttori

5.6.2 Sostituzione di una pompa esistente

- Se nella precedente installazione è stato utilizzato un cavo schermato a 2 conduttori, collegare il cavo come mostrato nella fig. 18.

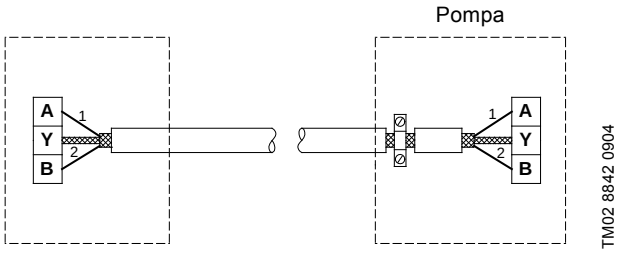


Fig. 18 Connessione con cavo schermato a 2 conduttori

- Se nella precedente installazione è stato utilizzato un cavo schermato a 3 conduttori, seguire le istruzioni contenute nella sezione *5.6.1 Nuove installazioni*.

5.7 Cavo di comunicazione per pompe TPED

Il cavo di comunicazione collega le morsettiere delle due pompe. La schermatura dei cavi va collegata saldamente a massa ad entrambe le estremità.

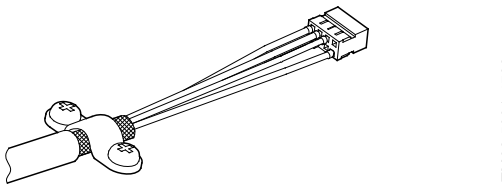


Fig. 19 Cavo di comunicazione

Il cavo di comunicazione presenta un'estremità master e un'estremità slave, come illustrato nella fig. 20.

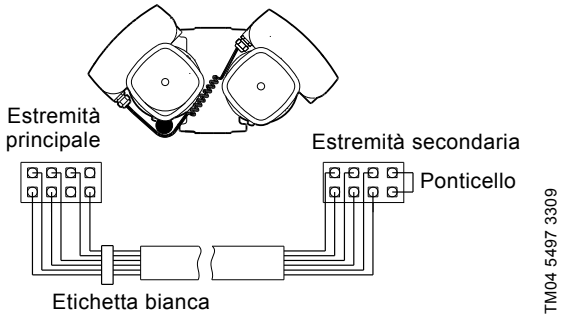


Fig. 20 Estremità master e slave

Sulle pompe provviste di sensore installato in fabbrica, l'estremità master e il sensore sono collegati alla stessa morsettiera.

Se l'alimentazione elettrica alle due pompe è stata tolta per 40 secondi e poi viene ricpristinata, la pompa collegata all'estremità master del cavo si avvierà per prima.

5.7.1 Collegamento dei due sensori

Il segnale del sensore viene copiato sull'altra pompa mediante il filo rosso del cavo di comunicazione.

Se, come opzione, sono collegati due sensori (un sensore per ogni morsettiera), tagliare il filo rosso. Vedere la fig. 21.

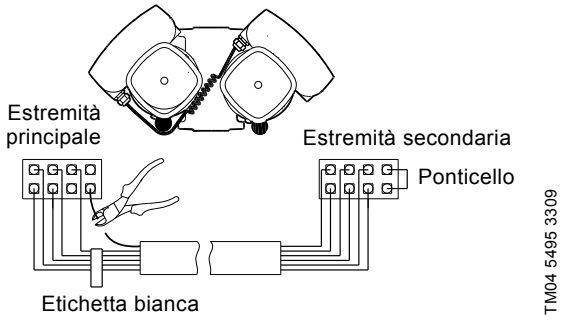


Fig. 21 Eliminazione del segnale copiato dal secondo sensore

5.7.2 Eliminazione del "funzionamento alternato" e del "funzionamento in stand-by"

Se non si desidera utilizzare il "funzionamento alternato" e il "funzionamento in stand-by", ma si desidera conservare il segnale del sensore copiato (segnale di un sensore a due pompe), tagliare il filo verde. Vedere la fig. 22.

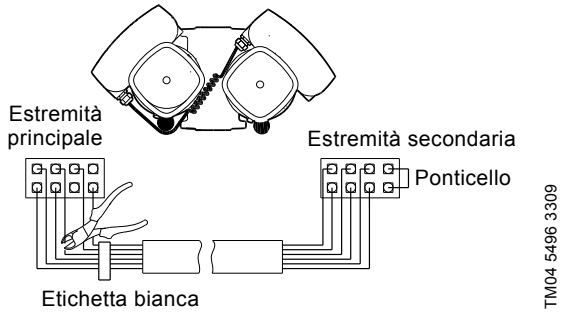


Fig. 22 Eliminazione del "funzionamento alternato" e del "funzionamento in stand-by"

5.7.3 Eliminazione della funzione TPED

Se non si desidera utilizzare il "funzionamento alternato" e il "funzionamento in stand-by", né il segnale del sensore copiato, eliminare completamente il cavo di comunicazione.

6. Modalità

Le E-pump Grundfos sono impostate e controllate in base a modalità di regolazione e funzionamento.

6.1 Panoramica delle modalità

Modalità di funzionamento	Normale	– Arresto –	Min –	Max
Modalità di regolazione	Non controllato	–	Controllato	
	Curva costante		Pressione costante[1)]	

1) In questo esempio la pompa è equipaggiata con un sensore di pressione differenziale. La pompa può anche essere equipaggiata ad esempio con un sensore della temperatura e in tal caso la descrizione sarebbe temperatura costante in modalità di regolazione controllata.

6.2 Modalità di funzionamento

Quando la modalità di funzionamento è impostata su *Normale*, la modalità di regolazione può essere impostata su controllato e non controllato. Vedere *6.3 Modalità di regolazione*.

E' possibile inoltre selezionare le seguenti modalità di funzionamento: *Arresto, Min.* o *Max.*

- *Arresto*: la pompa è stata fermata
- *Min.*: la pompa funziona alla minima velocità
- *Max.*: la pompa funziona alla massima velocità.

La figura 23 è una illustrazione schematica delle curve min. e max.

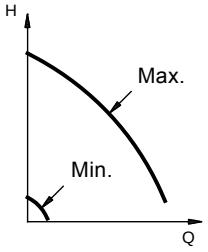


Fig. 23 Curve min. e max.

La curva massima può essere utilizzata, ad esempio, per effettuare lo spurgo della pompa dopo l'installazione.
La curva min. può essere utilizzata nei periodi in cui è richiesta una portata minima.

Se l'alimentazione elettrica viene scollegata, le impostazioni della pompa rimarranno memorizzate.

Il telecomando R100 offre ulteriori possibilità di impostazione e di visualizzazione di stato, vedere sezione *8. Impostazione dall'R100*.

6.2.1 Modalità di funzionamento supplementari - pompe TPED

Le pompe TPED offrono le seguenti modalità di funzionamento supplementari:

- **Funzionamento alternato.** Il funzionamento si alterna ogni 24 ore. Se la pompa di servizio si ferma a causa di un'avaria, si avvierà l'altra pompa.
- **Funzionamento in standby.** Una pompa è costantemente in funzione. Per evitare il grippaggio, l'altra pompa verrà avviata per 10 secondi ogni 24 ore. Se la pompa di servizio si ferma a causa di un'avaria, si avvierà l'altra pompa.

Selezionare la modalità operativa tramite il selettore nella morsettiera, vedere fig. 5, 9 e 15.

Il selettore consente la commutazione tra le modalità di "**funzionamento alternato**" (posizione sinistra) e "**funzionamento in standby**" (posizione destra).

Gli interruttori nelle due morsettiere di una pompa gemellare devono essere impostati sulla stessa posizione. Se gli interruttori sono posizionati in modo differente, la pompa sarà nella modalità di "funzionamento in standby".

Le pompe gemellari possono essere impostate e azionate come pompe singole. La pompa di servizio utilizza l'impostazione del setpoint, sia che sia stata effettuata tramite il pannello di controllo, l'R100 o tramite bus.

Nota Le due pompe devono essere impostate sullo stesso setpoint e sulla stessa modalità di regolazione. Impostazioni diverse produrranno un funzionamento diverso quando si passa da una pompa all'altra.

Se l'alimentazione elettrica viene scollegata, le impostazioni della pompa rimarranno memorizzate.

Il telecomando R100 offre ulteriori possibilità di impostazione e di visualizzazione di stato, vedere la sezione *8. Impostazione dall'R100*.

6.3 Modalità di regolazione

La pompa può essere impostata su due modalità di regolazione principali:

- **controllato**
- **non controllato**.

Nella modalità di regolazione **controllato** la pompa regolerà le sue prestazioni al setpoint desiderato per il parametro di controllo selezionato (pressione, pressione differenziale, temperatura, temperaturatura differenziale o flusso).

Nella modalità di regolazione non **non controllato**, la pompa funzionerà in base alla curva costante impostata.

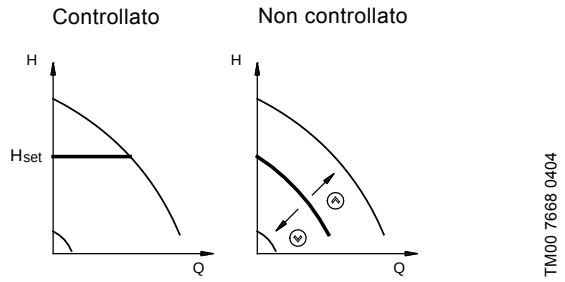


Fig. 24 Pompa in modalità di regolazione controllato (regolazione pressione differenziale) e non controllato

Le pompe sono state impostate in fabbrica sulla modalità di regolazione non controllato, vedere sezione *6.4 Impostazione di fabbrica*.

6.4 Impostazione di fabbrica

Pompe TPE, NKE, NKGE e NBE, NBGE

Le pompe sono state impostate in fabbrica sulla modalità di regolazione non controllato.

Il valore del setpoint corrisponde al 100 % delle prestazioni massime della pompa (vedere le schede tecniche della pompa).

Nelle sezioni *8.1 Menu FUNZIONAMENTO* e *8.3 Menu INSTALLAZIONE*, l'impostazione di fabbrica è contrassegnata in ***grassetto*** sotto ciascuna schermata.

Pompe TPED

Le pompe sono impostate in fabbrica sulla modalità di funzionamento non controllato e sulla modalità di funzionamento "alternato" supplementare.

Il valore del setpoint corrisponde al 100 % delle prestazioni massime della pompa (vedere le schede tecniche della pompa).

Nelle sezioni *8.1 Menu FUNZIONAMENTO* e *8.3 Menu INSTALLAZIONE*, l'impostazione di fabbrica è contrassegnata in ***grassetto*** sotto ciascuna schermata.

7. Impostazione dal pannello di controllo



Avvertimento

Alle alte temperature, la pompa può essere così calda che si devono toccare esclusivamente i pulsanti per evitare scottature.

Il pannello di controllo, vedere fig. 25 o 26, comprende i seguenti pulsanti e spie luminose:

- I pulsanti, ⊙ e ⊙, per l'impostazione del setpoint.
- I segmenti luminosi, gialli, per l'indicazione del setpoint.
- Spie, verde (funzionamento) e rossa (guasto).

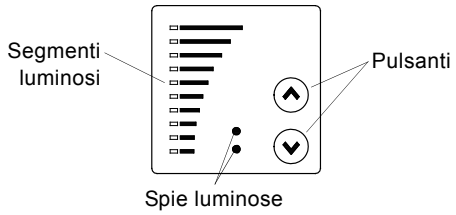


Fig. 25 Pannello di controllo, pompe monofase

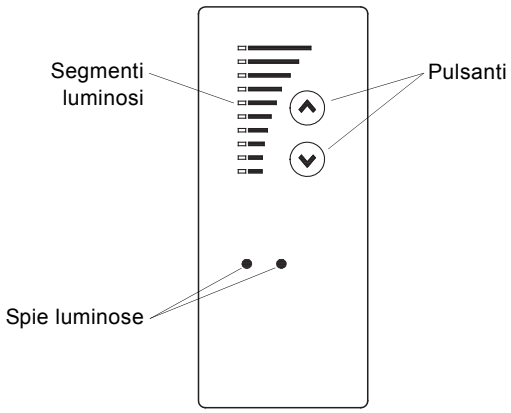


Fig. 26 Pannello di controllo, pompe monofase

7.1 Impostazione del setpoint

Nota Il setpoint può essere impostato solo quando la modalità di funzionamento è normale.

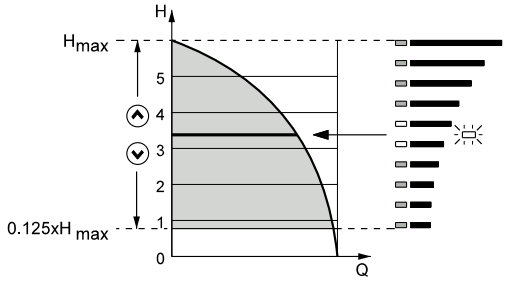
Impostare il setpoint desiderato premendo il pulsante ⊙ o ⊙.

I segmenti luminosi sul pannello di controllo indicheranno il setpoint impostato. Vedere esempi nelle sezioni *7.1.1 Pompa in modalità di regolazione controllato (regolazione pressione differenziale)* e *7.1.2 Pompa in modalità di regolazione non controllato*.

7.1.1 Pompa in modalità di regolazione controllato (regolazione pressione differenziale)

Esempio:

La figura 27 mostra i segmenti luminosi 5 e 6 attivati, ad indicare un setpoint desiderato di 3,4 bar. La gamma di misurazione del sensore va da 0 a 6 m. La gamma di impostazione coincide con la gamma di misurazione del sensore (vedere la targhetta di identificazione del sensore).



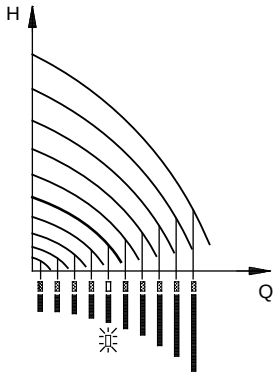
TM03 5845 4006

Fig. 27 Setpoint impostato a 3,4 bar (regolazione della pressione differenziale)

7.1.2 Pompa in modalità di regolazione non controllato

Esempio:

Nella modalità di regolazione non controllato, le prestazioni della pompa vengono impostate nella gamma compresa tra la curva min. e la curva max., fig. 28.



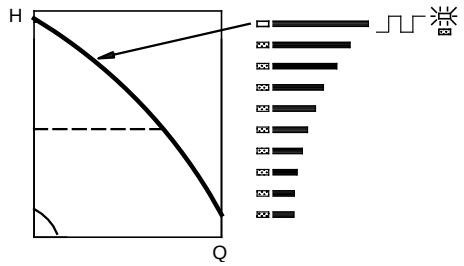
TM00 7746 1304

Fig. 28 Impostazione delle prestazioni della pompa, modalità di regolazione non controllato

7.2 Impostazione del funzionamento a curva max.

Tenere premuto ⊙ per passare alla curva massima della pompa (il segmento luminoso superiore lampeggia).

Per tornare indietro, alla modalità di funzionamento non controllato o controllato, tenere premuto ⊙ fino all'indicazione del setpoint desiderato.



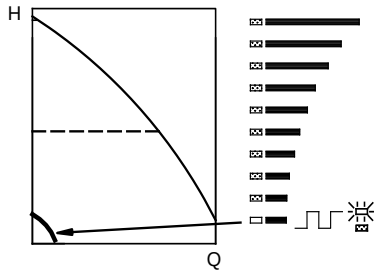
TM00 7345 1304

Fig. 29 Funzionamento a curva max.

7.3 Impostazione del funzionamento a curva min.

Tenere ⊙ premuto per passare alla curva minima della pompa (il segmento luminoso inferiore lampeggia).

Per ritornare indietro, tenere premuto ⊙ fino all'indicazione del setpoint desiderato.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Funzionamento a curva min.

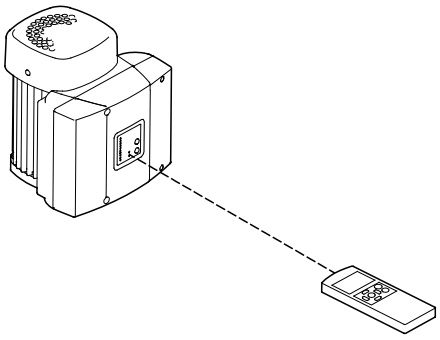
7.4 Avviamento/arresto della pompa

Avviare la pompa tenendo premuto il pulsante ⊙ finché non appare il setpoint desiderato.

Fermare la pompa tenendo premuto ⊙ finché tutti i segmenti luminosi non sono disattivi e la spia verde lampeggia.

8. Impostazione dall'R100

La pompa è stata progettata per comunicare con il telecomando wireless Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 Il dispositivo R100 comunica con la pompa tramite raggi infrarossi.

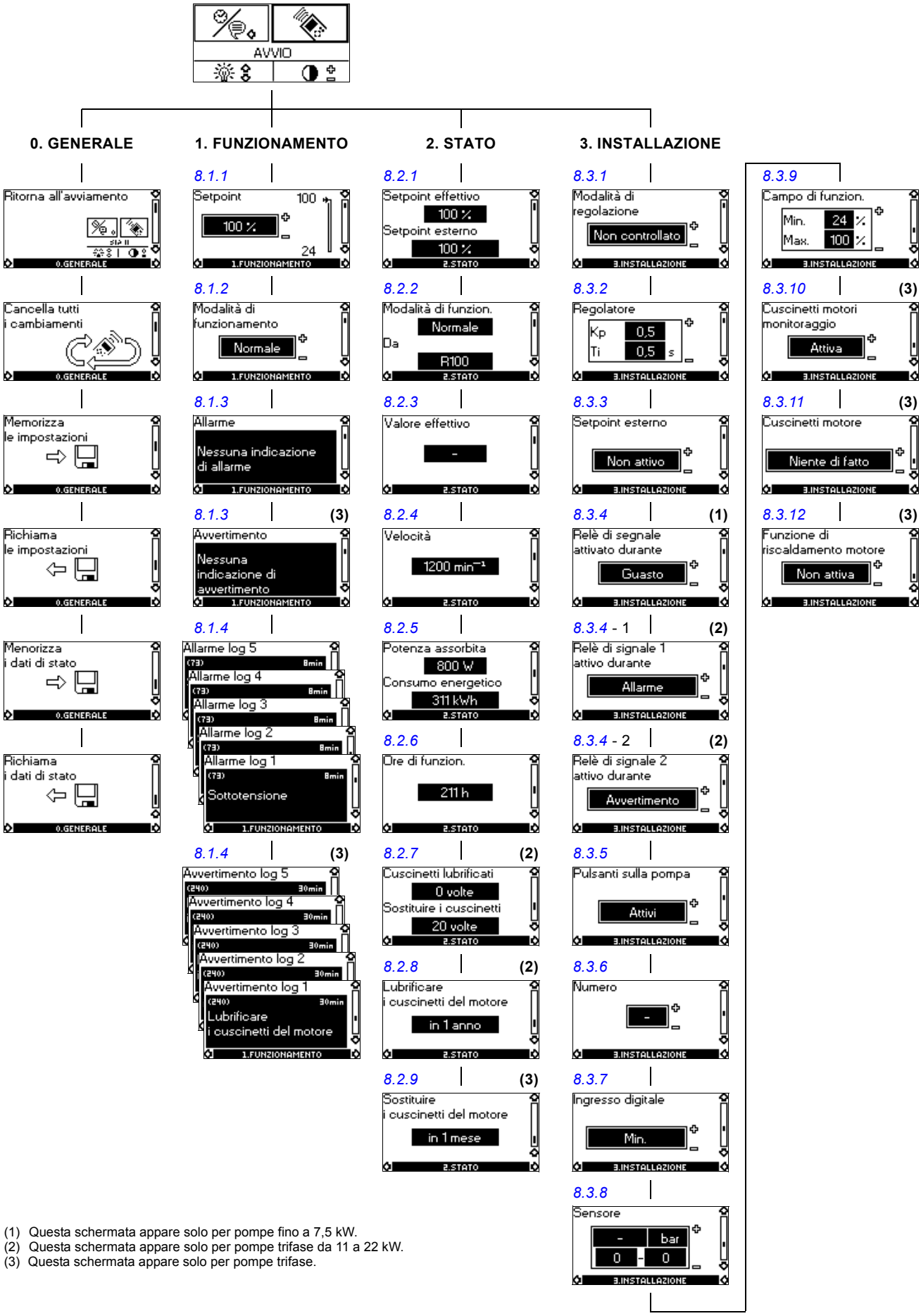
Durante lo scambio di informazioni, l'R100 deve essere puntato verso il pannello di controllo. Quando l'R100 comunica con la pompa, il led rosso lampeggia rapidamente. Tenere puntato l'R100 verso il pannello di controllo finché il led rosso non smette di lampeggiare.

L'R100 offre impostazioni e visualizzazioni di stato.

Le schermate sono suddivise in quattro menu paralleli, vedere fig. 32:

0. GENERALE (vedere le istruzioni di funzionamento dell'R100)
1. FUNZIONAMENTO
2. STATO
3. INSTALLAZIONE

Il numero che appare sopra ogni schermata nella fig. 32 indica la sezione in cui la schermata è descritta.



(1) Questa schermata appare solo per pompe fino a 7,5 kW.
(2) Questa schermata appare solo per pompe trifase da 11 a 22 kW.
(3) Questa schermata appare solo per pompe trifase.

Fig. 32 Panoramica dei menu

8.1 Menu FUNZIONAMENTO

La prima schermata che appare nel menu è la seguente.

8.1.1 Setpoint



- Setpoint impostato
- Setpoint effettivo
- Valore effettivo

Imposta il setpoint desiderato in questa schermata.

Nella modalità di regolazione **controllato**, la gamma di impostazione coincide con la gamma di misurazione del sensore, ad esempio da 0 a 25 m.

Nella modalità di regolazione **non controllato**, il setpoint è impostato in % della prestazione massima. La gamma di impostazione si trova tra le curve min. e max.

Se la pompa è collegata a un segnale di setpoint esterno, il valore in questa schermata sarà il valore massimo del segnale di setpoint esterno, vedere sezione *12. Segnale di setpoint esterno*.

Setpoint e segnale esterno

Se la pompa è controllata tramite segnali esterni (*Arresto*, *Curva min.* o *Curva max.*), il setpoint non può essere impostato. R100 visualizzerà questo avvertimento: *Controllo esterno!*
Verificare se la pompa viene fermata tramite i morsetti 2-3 (circuito aperto) oppure impostare su min. o max. tramite i morsetti 1-3 (circuito chiuso).

Vedere sezione *10. Priorità delle impostazioni*.

Setpoint e comunicazione bus

Il setpoint non può essere impostato anche se la pompa è controllata da un sistema di regolazione esterno tramite comunicazione bus. R100 visualizzerà questo avvertimento: *Controllo Bus!*
Per annullare la comunicazione bus, scollegare la connessione bus.

Vedere sezione *10. Priorità delle impostazioni*.

8.1.2 Modalità di funzionamento



Impostare una delle seguenti modalità di funzionamento:

- *Max*.
- ***Normale*** (funzionamento normale)
- *Min.*
- *Arresto.*

Le modalità di funzionamento possono essere impostate senza modificare l'impostazione del setpoint.

8.1.3 Indicazioni di guasto

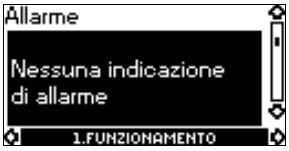
Nelle E-pump, i guasti vengono segnalati con due tipi di indicazione: allarme o avvertimento.

Un guasto "allarme" attiverà una indicazione di allarme nell'R100 facendo sì che la pompa modifichi la modalità di funzionamento, generalmente su arresto. Tuttavia, per alcuni guasti con indicazione di allarme, la pompa è impostata per continuare e funzionare anche in presenza di un allarme.

Un guasto "avvertimento" attiverà una indicazione di avvertimento nell'R100, ma la pompa non modificherà la modalità di funzionamento o regolazione.

Nota L'indicazione "Attenzione" si applica solo alle pompe trifase.

Allarme



In caso di allarme, la causa verrà visualizzata in questa schermata.

Possibili cause:

- *Nessuna indicazione di allarme*
- *Temperatura del motore troppo elevata*
- *Sottotensione*
- *Sbilancimento tensione di alimentazione* (11-22 kW)
- *Sovratensione*
- *Troppi riavviamenti* (dopo i guasti)
- *Sovraccarico*
- *Sottocarico* (11-22 kW)
- *Segnale del sensore fuori dalla gamma di segnale*
- *Segnale del setpoint fuori dalla gamma di segnale*
- *Guasto esterno*
- *Altro guasto*.

Se la pompa è stata impostata per il riavvio manuale, in questa schermata è possibile resettare un'indicazione di allarme se la causa del guasto è stata eliminata.

Avvertimento (solo pompe trifase)



In caso di avvertimento, la causa verrà visualizzata in questa schermata.

Possibili cause:

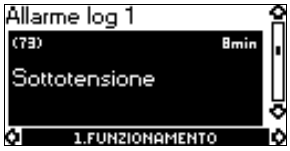
- *Nessuna indicazione di avvertimento*
- *Segnale del sensore fuori dalla gamma di segnale*
- *Lubrificare i cuscinetti del motore* (solo 11-22 kW), vedere sezione *18.2 Lubrificare i cuscinetti del motore*
- *Sosituzione dei cuscinetti del motore*, vedere sezione *18.3 Sostituzione dei cuscinetti*
- *Sostituzione varistore* (solo 11-22 kW), vedere sezione *18.4 Sostituzione del varistore (solo 11-22 kW)*.

Un'indicazione di avvertimento sparirà automaticamente una volta che il guasto è stato risolto.

8.1.4 Registro guasti

Per entrambi i tipi di guasto, allarme e avvertimento, R100 ha una funzione log.

Registro allarmi



In caso di guasti "allarme", nel registro allarmi compariranno le ultime cinque segnalazioni di guasto. "Allarme log 1" riporta il guasto più recente, "Allarme log 2" riporta il penultimo guasto, e così via.

L'esempio sopra fornisce la seguenti informazioni:

- l'indicazione di allarme *Sottotensione*
- il codice guasto *(73)*
- il numero di minuti durante i quali la pompa è rimasta collegata all'alimentazione elettrica dopo che si è verificato il guasto, *8 min*.

Registro avvertimenti (solo pompe trifase)



In caso di guasti "attivato l'avvertimento", nel registro avvertimenti compariranno le ultime cinque segnalazioni di guasto. "Avvertimento log 1" riporta il guasto più recente, "Avvertimento log 2" riporta il penultimo guasto, e così via.

L'esempio sopra fornisce la seguenti informazioni:

- l'indicazione di avvertimento *Lubrificare i cuscinetti del motore*
- il codice guasto *(240)*
- il numero di minuti durante i quali la pompa è rimasta collegata all'alimentazione elettrica dopo che si è verificato il guasto, *30 min*.

8.2 Menu STATO

Le indicazioni fornite in questa schermata sono solo visualizzazioni di stato. Non è possibile modificare o impostare i valori.

I valori visualizzati sono i valori relativi all'ultima comunicazione tra la pompa e l'R100. Se è necessario aggiornare un valore di stato, puntare l'R100 verso il pannello di controllo e premere "OK".

Se un parametro, ad esempio la velocità, deve essere letto continuamente, tenere premuto "OK" per tutto il tempo per cui è necessario controllare il parametro in questione.

Sotto ogni schermata viene indicata la tolleranza del valore visualizzato. Le tolleranze sono fornite a titolo indicativo in percentuale dei valori massimi dei parametri.

8.2.1 Setpoint effettivo



Tolleranza: ± 2 %

Questa schermata presenta il setpoint effettivo e il setpoint esterno in % della gamma compresa tra il valore minimo e il setpoint impostato, vedere sezione *12. Segnale di setpoint esterno*.

8.2.2 Modalità di funzionamento



Questa schermata mostra la modalità di funzionamento effettiva (*Arresto*, *Min.*, *Normale* (funzionamento normale) o *Max.*). Inoltre, indica dove è stata selezionata questa modalità di funzionamento (*R100*, *Pompa*, *Bus* o *Esterno*).

8.2.3 Valore effettivo



Questa schermata mostra il valore effettivamente misurato dal sensore collegato.

Se alla pompa non è collegato alcun sensore, nella schermata apparirà "-".

8.2.4 Velocità



Tolleranza: ± 5 %

La velocità effettiva della pompa verrà visualizzata in questa schermata.

8.2.5 Potenza assorbita e energia consumata



Tolleranza: ± 10 %

Questa schermata mostra l'effettiva potenza assorbita dall'alimentazione di rete. La potenza è visualizzata in W o kW.

In questa schermata è possibile leggere anche il consumo di energia. Il valore di consumo di energia è un valore accumulato, calcolato a partire dall'installazione della pompa e non può essere resettato.

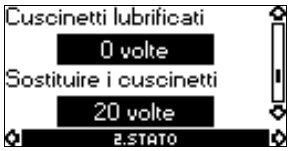
8.2.6 Ore di funzionamento



Tolleranza: ± 2 %

Il valore delle ore di funzionamento è un valore accumulato e non può essere resettato.

8.2.7 Stato della lubrificazione dei cuscinetti del motore (solo 11-22 kW)



Questa schermata mostra quante volte sono stati lubrificati i cuscinetti del motore e quando è necessario sostituirli.

Quando i cuscinetti del motore sono stati lubrificati, confermare l'operazione nel menu INSTALLAZIONE. Vedere *8.3.11 Conferma della lubrificazione/sostituzione dei cuscinetti del motore (solo pompe trifase)*. Quando la lubrificazione è confermata, la cifra nella schermata riportata sopra sarà aumentata di uno.

8.2.8 Tempo previsto per la lubrificazione dei cuscintetti del motore (solo 11-22 kW)



Questa schermata mostra quando è necessario lubrificare i cuscinetti del motore. Il regolatore controlla lo schema di funzionamento della pompa e calcola l'intervallo di tempo tra le operazioni di lubrificazione dei cuscinetti. Se lo schema di funzionamento cambia, anche il tempo calcolato per la successiva operazione di lubrificazione cambierà.

I valori visualizzabili sono i seguenti:

- *tra 2 anni*
- *tra 1 anno*
- *tra 6 mesi*
- *tra 3 mesi*
- *tra 1 mese*
- *tra 1 settimana*
- *Adesso!*

8.2.9 Tempo previsto per la sostituzione dei cuscintetti del motore (solo pompe trifase)

Quando i cuscinetti del motore sono stati lubrificati, per un numero di volte stabilito registrato nel regolatore, la schermata nella sezione *8.2.8 Tempo previsto per la lubrificazione dei cuscintetti del motore (solo 11-22 kW)* verrà sostituita da quella sotto riportata.



Questa schermata mostra quando è necessario sostituire i cuscinetti del motore. Il regolatore controlla lo schema di funzionamento della pompa e calcola l'intervallo di tempo tra le operazioni di sostituzione dei cuscinetti.

I valori visualizzabili sono i seguenti:

- *tra 2 anni*
- *tra 1 anno*
- *tra 6 mesi*
- *tra 3 mesi*
- *tra 1 mese*
- *tra 1 settimana*
- *Adesso!*

8.3 Menu INSTALLAZIONE

8.3.1 Modalità di regolazione



Selezionare una delle seguenti modalità di regolazione (vedere fig. 24):

- *Controllato*
- ***Non controllato***.

Come impostare la prestazione desiderata, vedere sezione *8.1.1 Setpoint*.

Nota Se la pompa è collegata a un bus, non è possibile selezionare la modalità di regolazione mediante l'R100. Vedere sezione *13. Segnale di BUS*.

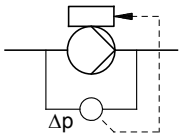
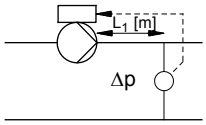
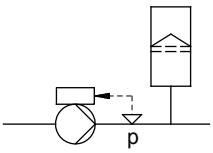
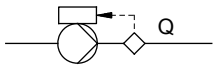
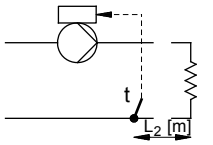
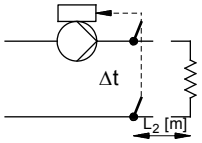
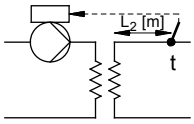
8.3.2 Regolatore

Le E-pumps hanno un'impostazione di fabbrica per il guadagno (K_p) e il tempo integrale (T_i). Tuttavia, se l'impostazione di fabbrica non è quella ottimale, il guadagno e il tempo integrale possono esssere modificati nella schermata sotto.



- Il guadagno (Kp) può essere impostato entro la gamma compresa tra *0,1* e *20*.
- Il tempo integrale (T_i) può essere impostato nella gamma compresa tra *0,1* e *3600 s*. Se si seleziona *3600 s*, il regolatore funzionerà come regolatore P.
- Inoltre, è possibile impostare il regolatore su una regolazione inversa, questo significa che se si aumenta il setpoint la velocità si riduce. In caso di regolazione inversa, il guadagno (K_p) deve essere impostato nella gamma compresa tra *-0,1* e *-20*.

La seguente tabella mostra le impostazioni suggerite:

Sistema/ applicazione	K_p		T_i
	Riscalda-mento[1)]	Condiziona-mento[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Gli impianti di riscaldamento sono sistemi in cui a un aumento delle prestazioni della pompa corrisponde un aumento della temperatura al sensore.
2. Gli impianti di condizionamento sono sistemi in cui a un aumento delle prestazioni della pompa corrisponde una diminuzione della temperatura al sensore.

L_1 = Distanza in [m] tra la pompa e il sensore.

L_2 = Distanza in [m] tra lo scambiatore di calore il sensore.

Come impostare il regolatore PI

Per la maggior parte delle applicazioni, le impostazioni di fabbrica delle costanti K_p e T_i assicurano un funzionamento della pompa ottimale. Tuttavia, in alcune applicazioni potrebbe essere necessario modificare tali impostazioni.

Procedere come segue:

1. Aumentare il guadagno (K_p) fino a quando il motore non diventa instabile. Per verificare l'instabilità osservare se i valori misurati inziano a fluttuare. Inoltre, l'instabilità è udibile poiché il motore modifica continuamente la propria velocità. Alcune applicazioni, come le regolazioni della temperatura, non reagiscono subito per cui il motore potrebbe richiedere alcuni minuti prima di diventare instabile.
2. Impostare il guadagno (K_p) sulla metà del valore che ha reso il motore instabile. Questa è la corretta impostazione del guadagno.
3. Ridurre il tempo integrale (T_i) fino a quando il motore non diventa instabile.
4. Impostare il tempo integrale (T_i) sul doppio del valore che ha reso il motore instabile. Questa è la corretta impostazione del tempo integrale.

Regole generali:

- Se il regolatore reagisce troppo lentamente, aumentare K_p.
- Se il regolatore oscilla o è instabile, smorzare il sistema riducendo K_p o aumentando T_i.

8.3.3 Setpoint esterno



L'ingresso del segnale del setpoint può essere impostato su diversi tipi di segnali.

Selezionare uno dei seguenti tipi:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Non attivo***.

Se si seleziona *Non attivo*, sarà applicato il setpoint impostato tramite l'R100 o il pannello di controllo.

Se si seleziona uno dei seguenti tipi di segnale, il setpoint effettivo è influenzato dal segnale collegato all'ingresso del setpoint esterno, vedere *12. Segnale di setpoint esterno*.

8.3.4 Relè di segnale

Le pompe sino a 7,5 kW dispongono di un solo relè di segnale. L'impostazione di fabbrica del relè sarà *Guasto*.

Le pompe da 11 a 22 kW hanno due relè di segnale. Il relè di segnale 1 è impostato in fabbrica ad *Allarme* e il relè di segnale 2 ad *Avviso*.

In una delle schermate qui sotto, selezionare in quale situazione operativa il relè debba venire attivato.

Sino a 7,5 kW



- *Pronto*
- ***Guasto***
- *Funzionamento*
- *Pompa in marcia* (solo pompe trifase fino a 7,5 kW)
- *Avviso* (solo pompe trifase fino a 7,5 kW).

11-22 kW



- *Pronto*
- ***Allarme***
- *Funzionamento*
- *Pompa in funzione*
- *Avvertimento*
- *Lubrificare*.

11-22 kW



- *Pronto*
- *Allarme*
- *Funzionamento*
- *Pompa in funzione*
- ***Avvertimento***
- *Lubrificare*.

Nota

Guasto e Allarme coprono i guasti risultanti in Allarme. Avvertimento copre i guasti indicati in Avvertimento. Lubrificare copre solo questo singolo evento. Per la distinzione tra allarme e avvertimento, vedere sezione *8.1.3 Indicazioni di guasto*.

Per ulteriori informazioni, vedere sezione *15. Spie luminose e relè di segnale*.

8.3.5 Pulsanti sulla pompa



I pulsanti ⊛ e ⊛ sul pannello di controllo possono essere impostati sui seguenti valori:

- ***Attivi***
- *Non attivi.*

Quando sono impostati su *Non attivi* (bloccati), i pulsanti non funzionano. Impostare i pulsanti su *Non attivi* se la pompa deve essere controllata tramite un sistema di regolazione esterno.

8.3.6 Numero pompa



E' possibile assegnare alla pompa un numero compreso tra 1 e 64. In caso di comunicazione bus, è necessario assegnare un numero a ogni pompa.

8.3.7 Ingresso digitale



L'ingresso digitale della pompa (morsetto 1, fig. 4, 8 o 14) può essere impostato su diverse funzioni.

Selezionare una delle seguenti funzioni:

- ***Min***. (curva minima)
- *Max.* (curva massima).

La funzione selezionata viene attivata chiudendo il contatto tra i morsetti 1 e 9. Vedere fig. 4, 8 e 14.

Vedere anche la sezione *11.2 Ingresso digitale*.

Min.:
Quando questo ingresso è attivato, la pompa funzionerà in base alla curva minima.

Max.:
Quando questo ingresso è attivato, la pompa funzionerà in base alla curva massima.

8.3.8 Sensore



L'impostazione del tipo di sensore è importante solo in caso di funzionamento controllato.

Selezionare tra i seguenti valori:

- Segnale di uscita del sensore
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Unità di misura del sensore:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Gamma di misurazione del sensore.

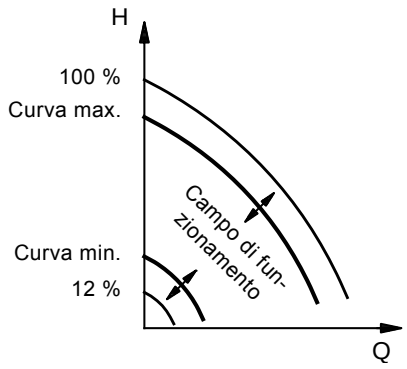
8.3.9 Campo di funzionamento



Come impostare il campo di funzionamento:

- Impostare la curva min. tra la curva max. e il 12 % della curva di massime prestazioni. L'impostazione di fabbrica è pari al 24 % delle massime prestazioni.
- Impostare la curva max. tra la curva di massime prestazioni (100 %) e la curva min.

L'area tra le curve min. e max. è il campo di funzionamento.



TM00 7747 1896

Fig. 33 Impostazione delle curve min. e max. in % della massima prestazione

8.3.10 Controllo dei cuscinetti del motore (solo pompe trifase)



La funzione di controllo dei cuscinetti del motore può essere impostata sui seguenti valori:

- ***Attiva***
- *Non attiva.*

Quando la funzione è impostata su *Attiva*, un contatore nel regolatore inizierà a contare il tempo di vita dei cuscinetti.
Vedere sezione *8.2.7 Stato della lubrificazione dei cuscinetti del motore (solo 11-22 kW)*.

Nota

Il contatore continuerà il conteggio anche se la funzione viene commutata su Non attiva, ma non apparirà l'avvertimento che è necessario lubrificarli.

Quando la funzione viene commutata nuovamente su Attiva, il tempo di vita accumulato verrà di nuovo utilizzato per calcolare il tempo di lubrificazione.

8.3.11 Conferma della lubrificazione/sostituzione dei cuscinetti del motore (solo pompe trifase)



La funzione può essere impostata sui seguenti valori:

- *Lubrificati* (solo 11-22 kW)
- *Sostituiti*
- ***Niente di fatto***.

Quando la funzione di controllo dei cuscinetti è *Attiva*, il regolatore fornirà un'indicazione di avvertimento quando sarà necessario lubrificare o sostituire i cuscinetti.
Vedere sezione *8.1.3 Indicazioni di guasto*.

Quando i cuscinetti del motore sono stati lubrificati o sostituiti, confermare l'azione nella schermata sopra premendo "OK".

Nota — Dopo la conferma della lubrificazione, l'opzione lubrificazione non può essere selezionata per un certo periodo di tempo.

8.3.12 Riscaldamento fermo (solo pompe trifase)



La funzione riscaldamento motore può essere impostata sui seguenti valori:

- *Attiva*
- ***Non attiva***.

Quando la funzione è impostata su *Attivo*, una bassa tensione verrà applicata agli avvolgimenti motore. La tensione applicata genererà calore sufficiente ad evitare formazione di condensa nel motore

9. Impostazione tramite l'PC Tool E-products

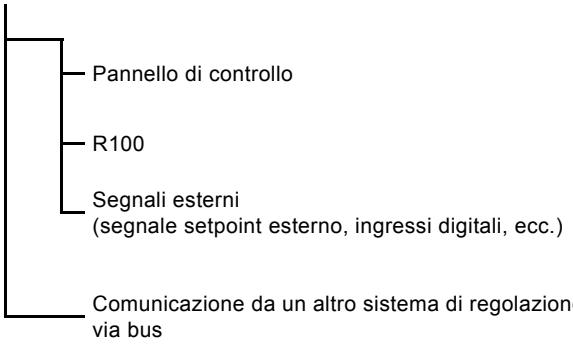
Speciali requisiti di impostazione che differiscono dalle impostazioni disponibili tramite l'R100 richiedono l'utilizzo dell'PC Tool E-products. Questo richiede l'assistenza di un tecnico Grundfos. Per ulteriori informazioni, contattare la sede Grundfos locale.

10. Priorità delle impostazioni

La priorità delle impostazioni dipende da due fattori:

1. origine controllo
2. impostazioni.

1. Origine controllo



2. Impostazioni

- Modalità di funzionamento *Arresto*
- Modalità di funzionamento *Max* (Curva max.)
- Modalità di funzionamento *Min* (Curva min.)
- Impostazione setpoint.

Una E-pump può essere controllata da diverse origini di controllo contemporaneamente, e ciascuna di queste origini può essere impostata in modo diverso. Di conseguenza, è necessario impostare un ordine di priorità delle origini di controllo e configurare le impostazioni.

Nota — Se una o più impostazioni sono attivate contemporaneamente, la pompa funzionerà in base alla funzione con la massima priorità.

Priorità delle impostazioni senza comunicazione bus

Priorità	Pannello di controllo o R100	Segnali esterni
1	Arresto	
2	Max.	
3		Arresto
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Impostazione del setpoint	Impostazione del setpoint

Esempio: Se la pompa è stata impostata sulla modalità di funzionamento *Max* (massima frequenza) tramite un segnale esterno quale l'ingresso digitale, il pannello di controllo o l'R100 possono impostare le E-pump solo sulla modalità di funzionamento *Arresto*.

Priorità delle impostazioni con comunicazione bus

Priorità	Pannello di controllo o R100	Segnali esterni	Comunicazione bus
1	Arresto		
2	Max.		
3		Arresto	Arresto
4			Max.
5			Min.
6			Impostazione del setpoint

Esempio: Se l'E-pump funziona in base a un setpoint impostato tramite la comunicazione bus, il pannello di controllo o l'R100 possono impostare l'E-pump sul modalità di funzionamento *Arresto* o *Max*, e il segnale esterno può impostare l'E-pump solo sul modalità di funzionamento *Arresto*.

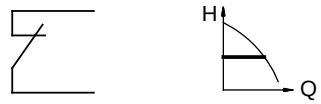
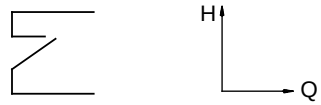
11. Segnali esterni a controllo forzato

La pompa dispone di ingressi per segnali esterni per le funzioni di controllo forzato:

- Avviamento/arresto della pompa
- Funzione digitale.

11.1 Ingresso avviamento/arresto

Schema delle funzioni: Ingresso avviamento/arresto:

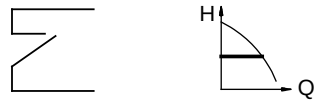
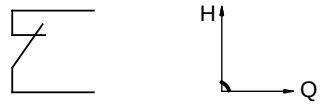
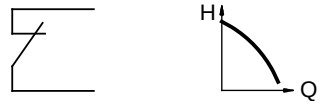
Avviamento/arresto (morsetti 2 e 3)	
	**Funzionamento normale**
	**Arresto**

11.2 Ingresso digitale

Tramite l'R100, è possibile selezionare una delle seguenti funzioni per l'ingresso digitale:

- *Funzionamento normale*
- *Curva min.*
- *Curva max.*

Schema delle funzioni: Ingresso di funzione digitale

Funzione digitale (morsetti 1 e 9)	
	**Funzionamento normale**
	**Curva min.**
	**Curva max.**

12. Segnale di setpoint esterno

Il setpoint può essere impostato a distanza collegando un trasmettitore di segnale analogico all'ingresso per il segnale di setpoint (morsetto 4).

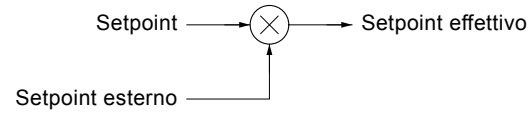


Fig. 34 Setpoint effettivo come prodotto (valore moltiplicato) di setpoint e setpoint esterno

Selezionare l'effettivo segnale esterno, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* tramite l'R100, vedere la sezione *8.3.3 Setpoint esterno*.

Se la modalità di regolazione **non controllato** viene selezionata tramite l'R100, la pompa può essere controllata da qualsiasi regolatore.

Nella modalità di regolazione **controllato**, il setpoint può essere impostato esternamente entro la gamma compresa tra il sensore$_{min}$ e il setpoint impostato tramite l'R100.

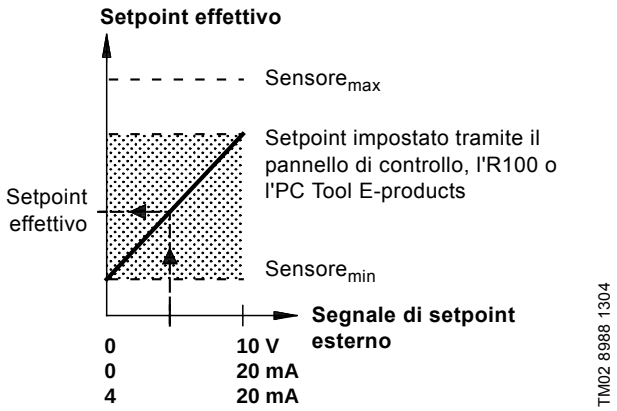


Fig. 35 Relazione tra il setpoint effettivo e il segnale di setpoint esterno nella modalità di regolazione controllato

Esempio: Con un valore del sensore$_{min}$ di 0 m, un setpoint impostato a 20 m e un setpoint esterno dell'80 %, il setpoint effettivo sarà come segue:

H_{actual} = (H_{set} - H_{min}) x $\%_{external\ setpoint}$ + H_{min}
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

Nella modalità di regolazione **non controllato**, il setpoint può essere impostato esternamente entro la gamma compresa tra la curva min. e il setpoint impostato sulla pompa o tramite l'R100.

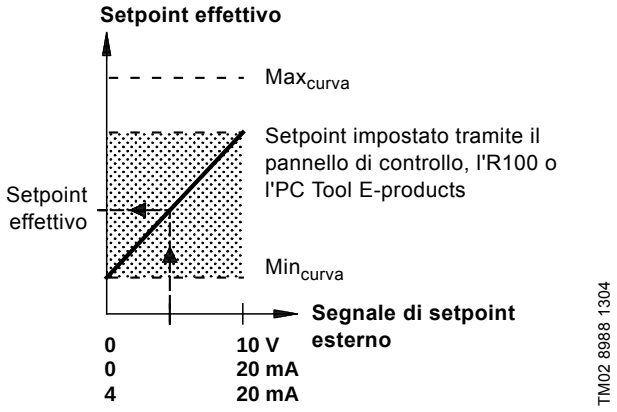


Fig. 36 Relazione tra il setpoint effettivo e il segnale di setpoint esterno nella modalità di regolazione a ciclo aperto

13. Segnale di BUS

La pompa supporta la comunicazione seriale tramite un ingresso RS-485. La comunicazione avviene secondo il protocollo per bus di Grundfos, GENIbus, e consente il collegamento con un sistema di "building management" o altro tipo di sistema di regolazione esterno.

Tramite il segnale bus è possibile impostare i parametri di funzionamento, come il setpoint e la modalità di funzionamento. Al tempo stesso, la pompa può fornire informazioni di stato di importanti parametri quali il valore effettivo del parametro di controllo, la potenza assorbita, le indicazioni di guasto, ecc.

Contattare Grundfos per ulteriori dettagli.

Nota Se si utilizza un segnale bus, si ridurrà il numero di impostazioni disponibili tramite l'R100.

14. Altri bus standard

Grundfos offre varie soluzioni bus per la comunicazione in base ad altri standard.

Contattare Grundfos per ulteriori dettagli.

15. Spie luminose e relè di segnale

La condizione di funzionamento della pompa è indicata dalle spie verde e rossa che si trovano sul pannello di controllo della pompa e all'interno della morsettiera. Vedere fig. 37 e 38.

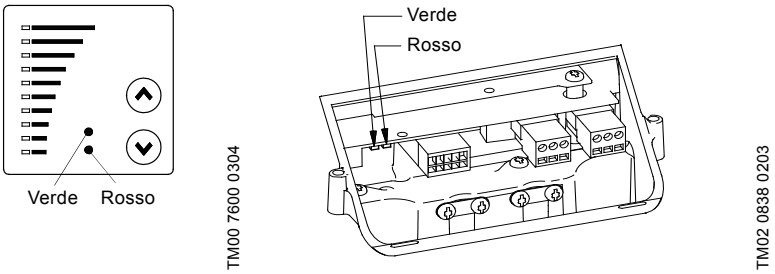


Fig. 37 Posizione delle spie sulle pompe monofase

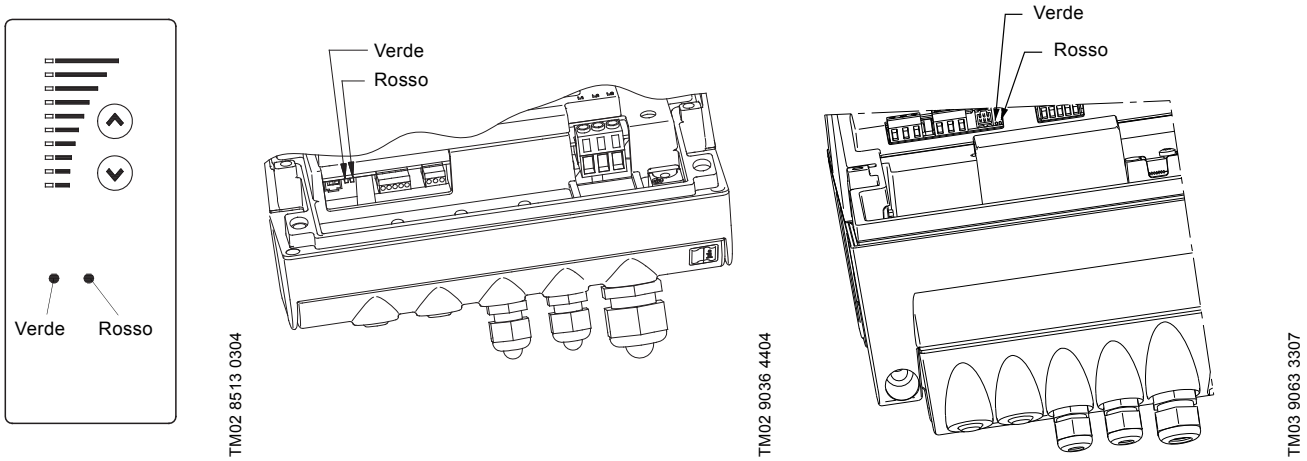
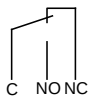
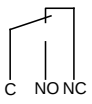
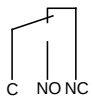
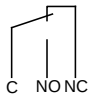
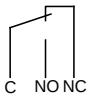
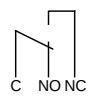
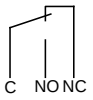


Fig. 38 Posizione delle spie sulle pompe trifase

Inoltre, la pompa comprende un'uscita per un segnale senza potenziale tramite un relè interno.

Per i valori di uscita del segnale di relè, vedere sezione *8.3.4 Relè di segnale*.

Le funzioni delle due spie e il relè di segnale sono mostrati nella seguente tabella:

Spie luminose		Relè di segnale attivato durante:				
Guasto (rosso)	**Funzionamento (verde)**	**Guasto/ Allarme, Avvertimento e Lubrificare**	**Funzionante**	**Pronto**	**Pompa in funzione**	**Descrizione**
Spento	Spento					L'alimentazione elettrica è stata disinserita.
Spento	Continuamente acceso					La pompa è in funzione
Spento	Lampeggiante					La pompa è stata impostata sull'arresto.
Continuamente acceso	Spento					La pompa è stata fermata a causa di un *Guasto/Allarme* oppure sta funzionando con un'indicazione di *Avvertimento* o *Lubrificare*. Se la pompa è stata fermata, verrà tentato il riavviamento (potrebbe essere necessario riavviare la pompa resettando l'indicazione di *Guasto*).
Continuamente acceso	Continuamente acceso					La pompa è in funzione, ma ha o ha avuto un *Guasto/Allarme* che consente alla pompa di continuare a funzionare oppure sta funzionando con un'indicazione di *Avvertimento* o *Lubrificare*. Se la causa è "segnale del sensore fuori dalla gamma di segnale", la pompa continuerà a funzionare in base alla curva max. e l'indicazione di guasto non potrà essere resettata finché il segnale non tornerà entro la gamma di segnale. Se la causa è "segnale del setpoint fuori dalla gamma di segnale", la pompa continuerà a funzionare in base alla curva min. e l'indicazione di guasto non potrà essere resettata finché il segnale non tornerà entro la gamma di segnale.
Continuamente acceso	Lampeggiante					La pompa è stata impostata sull'arresto, ma è stata fermata a causa di un *Guasto*.

Azzeramento delle indicazioni di guasto.

È possibile resettare un'indicazione di guasto in uno dei seguenti modi:

- Premere brevemente il pulsante ⊛ o ⊛ sulla pompa. Questa operazione non modificherà l'impostazione della pompa. Un'indicazione di guasto non può essere resettata tramite i pulsanti ⊛ o ⊛ se questi sono stati bloccati.
- Interrompere l'alimentazione elettrica finché le spie non sono spente.
- Impostare su spento e poi di nuovo su acceso l'ingresso esterno di avviamento/arresto.
- Utilizzare l'R100, vedere sezione *8.1.3 Indicazioni di guasto*.

Quando l'R100 comunica con la pompa, il LED rosso lampeggia rapidamente.

16. Resistenza di isolamento

Fino a 7,5 kW

Attenzione

Non misurare la resistenza di isolamento degli avvolgimenti del motore o di un impianto che comprende E-pump utilizzando apparecchiature megger ad alta tensione poiché questo potrebbe danneggiare le parti elettroniche.

11-22 kW

Attenzione

Non misurare la resistenza di isolamento di un impianto che comprende E-pump utilizzando apparecchiature megger ad alta tensione poiché questo potrebbe danneggiare le parti elettroniche.

I conduttori del motore possono essere scollegati separatamente e la resistenza di isolamento degli avvolgimenti del motore può essere testata.

17. Funzionamento di emergenza (solo 11-22 kW)

Avvertimento

Non eseguire mai collegamenti nella morsettiera della pompa senza aver prima disattivato l'alimentazione elettrica per almeno 5 minuti.

Tenere presente che il segnale di relè può essere collegato a una alimentazione esterna che è connessa anche quando l'alimentazione di rete è disinserita.

Se la pompa si è fermata e non si riavvia dopo le usuali procedure di controllo, la causa potrebbe essere un convertitore di frequenza in avaria. In questo caso, è possibile applicare il funzionamento di emergenza della pompa.

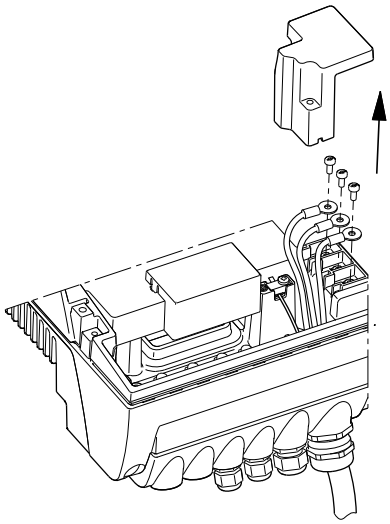
Tuttavia, prima di passare al funzionamento di emergenza, assicurarsi di verificare quanto segue:

- verificare che l'alimentazione di rete sia idonea
- verificare che i segnali di controllo funzionino (segnali di avviamento/arresto)
- verificare che gli allarmi siano stati resettati
- eseguire un test di resistenza degli avvolgimenti del motore (scollegare i conduttori del motore dalla morsettiera).

Se la pompa ancora non si avvia, il convertitore di frequenza è in avaria.

Per applicare il funzionamento di emergenza, procedere come segue:

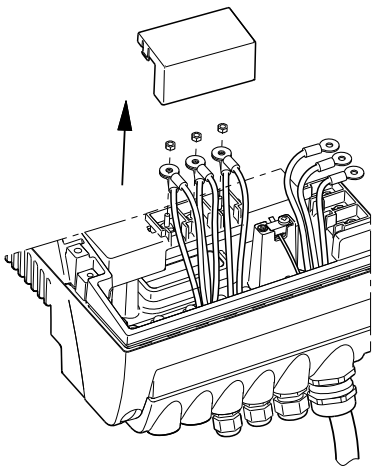
1. Scollegare i 3 conduttori elettrici, L1, L2, L3 dalla morsettiera ma lasciare il conduttore o i conduttori di terra di protezione in posizione sul morsetto(i) PE.



TM03 8607 2007

Fig. 39 Disconnettere i conduttori della tensione di alimentazione

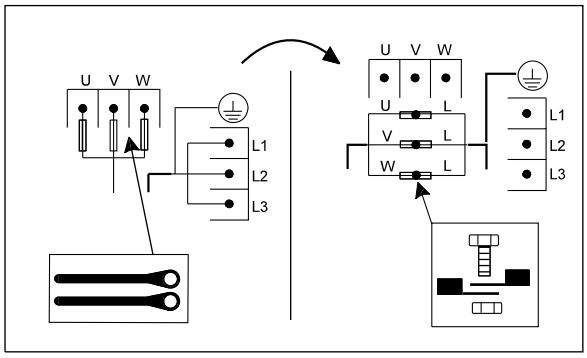
2. Scollegare i conduttori di alimentazione del motore, U/W1, V/U1, W/V1, dalla morsettiera.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Disconnettere i conduttori del motore

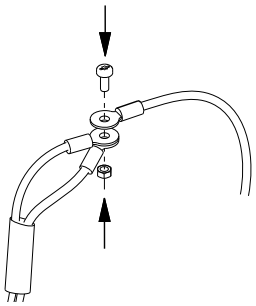
3. Collegare i conduttori come indicato in fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Come commutare una E-pump dal funzionamento normale a quello di emergenza

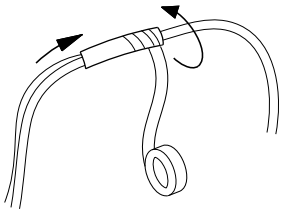
Utilizzare le viti dei morsetti di alimentazione e i dadi dei morsetti del motore.



TM03 9121 3407

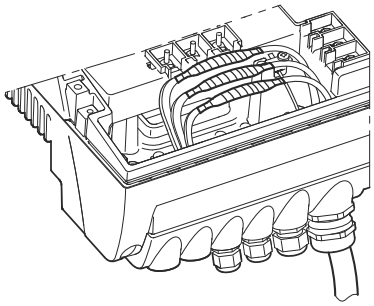
Fig. 42 Collegare i conduttori

4. Isolare i tre conduttori uno dall'altro tramite un nastro isolante o simile.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Isolare i conduttori



TM03 9123 3407

Fig. 44 Conduttori isolati

Avvertimento

Non bypassare il convertitore di frequenza collegando i conduttori di rete ai morsetti U, V e W.

Questo potrebbe causare delle situazioni di pericolo per il personale poiché l'alta tensione della rete potrebbe trasferirsi ai componenti che si toccano nella morsettiera.

Attenzione Verificare la direzione della rotazione quando si avvia dopo la commutazione sul funzionamento di emergenza.

18. Manutenzione e assistenza

18.1 Pulizia del motore

Per assicurare un sufficiente raffreddamento del motore e delle parti elettroniche, tenere pulite le alette di raffreddamento e le palette del ventilatore del motore.

18.2 Lubrificare i cuscinetti del motore

Pompe fino a 7,5 kW

I cuscinetti del motore sono a costruzione chiusa e ingrassati in modo permanente. I cuscinetti non possono essere lubrificati.

Pompe da 11 a 22 kW

I cuscinetti del motore sono a costruzione aperta e devono essere lubrificati regolarmente.
I cuscinetti del motore vengono lubrificati prima della consegna. La funzione di controllo dei cuscinetti incorporata fornirà un'indicazione di avvertimento sull'R100 quando sarà necessario lubrificare di nuovo i cuscinetti.

Nota

Prima di eseguire l'operazione di lubrificazione, rimuovere il tappo di svuotamento nella flangia e il tappo del coperchio del cuscinetto per assicirarsi che il grasso precedente e in eccesso sia completamente eliminato.

Dimensioni	Quantità di grasso lubrificante [ml]	
	Lato motore (DE)	Lato ventola (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Quando si esegue per la prima volta l'operazione di lubrificazione, utilizzare il doppio della normale quantità di grasso lubrificante perché il canale di lubrificazione è ancora vuoto.

Il tipo di grasso raccomandato è un grasso lubrificante policarbammide.

18.3 Sostituzione dei cuscinetti

I motori trifase dispongono di una funzione di monitoraggio integrata che invierà un avviso all'R100 quando i cuscinetti motore devono essere sostituiti.

18.4 Sostituzione del varistore (solo 11-22 kW)

Il varistore protegge la pompa contro la sovratensione. In caso di sovratensione, il varistore con il tempo si deteriora e va sostituito. Più frequenti sono le sovratensioni, più velocemente il varistore si deteriora. Quando è il momento di sostituire il varistore, l'R100 e l'PC Tool E-products lo segnaleranno con un avvertimento.

Il varistore va sostituito da un tecnico Grundfos. Per assistenza contattare la sede Grundfos locale.

18.5 Ricambi e service kit

Per ulteriori informazioni sui ricambi e i service kit, visitare www.Grundfos.com, selezionare la nazione e poi WebCAPS.

19. Dati tecnici - pompe monofase

19.1 Tensione di alimentazione

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Dimensioni consigliate del fusibile

Motori fino a 1,1 kW: Max. 10 A.

E' possibile utilizzare sia fusibili standard che fusibili a fusione ritardata o rapida.

19.2 Protezione contro il sovraccarico

La protezione contro il sovraccarico degli E-motor ha le stesse caratteristiche di una comune protezione motore. Per esempio, l'E-motor può sostenere un sovraccarico del 110 % della I_{nom} per 1 min.

19.3 Corrente di dispersione

Corrente di dispersione a massa < 3,5 mA.

Le correnti di dispersione vengono misurate in conformità alle norme EN 61800-5-1.

19.4 Ingressi/uscite

Avviamento/arresto

Contatto esterno senza potenziale.
Tensione: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitale

Contatto esterno senza potenziale.
Tensione: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Segnali del setpoint

- Potenziometro
  0-10 VDC, 10 kΩ (tramite la tensione di alimentazione interna).
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 100 m.
- Segnale di tensione
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima tensione.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.
- Segnale di corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima corrente.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Segnali del sensore

- Segnale di tensione
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (tramite la tensione di alimentazione interna).
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima tensione.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.
- Segnale di corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima corrente.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Alimentazioni elettriche interne

- Alimentazione elettrica 10 V per potenziometro esterno:
  Carico max.: 2,5 mA.
  Protezione corto circuito.
- Alimentazione elettrica dei sensori 24 V:
  Carico max.: 40 mA.
  Protezione corto circuito.

Uscita per segnale di relè

Contatto di commutazione a potenziale zero.
Massimo carico di contatto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimo carico di contatto: 5 VDC, 10 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Ingresso bus

Protocollo per bus Grundfos, protocollo GENIbus, RS-485.
Cavo schermato a 3 conduttori: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Lunghezza massima del cavo: 500 m.

20. Dati tecnici - pompe trifase fino a 7,5 kW

20.1 Tensione di alimentazione

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Dimensioni del fusibile consigliate

Dimensioni motore da 0,55 a 5,5 kW: Max. 16 A.
Dimensione motore 7,5 kW: Max. 32 A.

E' possibile utilizzare sia fusibili standard che fusibili a fusione ritardata o rapida.

20.2 Protezione contro il sovraccarico

La protezione contro il sovraccarico degli E-motor ha le stesse caratteristiche di una comune protezione motore. Per esempio, l'E-motor può sostenere un sovraccarico del 110 % di I_{nom} per 1 min.

20.3 Corrente di dispersione

Dimensione del motore [kW]	Corrente di dispersione [mA]
Da 0,55 a 3,0 (tensione di alimentazione < 460 V)	< 3,5
Da 0,55 a 3,0 (tensione di alimentazione > 460 V)	< 5
da 4,0 a 5,5	< 5
7,5	< 10

Le correnti di dispersione vengono misurate in conformità alle norme EN 61800-5-1.

20.4 Ingressi/uscite

Avviamento/arresto

Contatto esterno a potenziale zero.
Tensione: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitale

Contatto esterno a potenziale zero.
Tensione: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Segnali del setpoint

- Potenziometro
  0-10 VDC, 10 kΩ (tramite la tensione di alimentazione interna).
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 100 m.
- Segnale di tensione
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima tensione.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.
- Segnale di corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima corrente.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Segnali del sensore

- Segnale di tensione
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (tramite la tensione di alimentazione interna).
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima tensione.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.
- Segnale di corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima corrente.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Alimentazioni elettriche interne

- Alimentazione elettrica 10 V per potenziometro esterno:
  Carico max.: 2,5 mA.
  Protezione corto circuito.
- Alimentazione elettrica dei sensori 24 V:
  Carico max.: 40 mA.
  Protezione corto circuito.

Uscita per segnale di relè

Contatto di commutazione a potenziale zero.
Massimo carico di contatto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimo carico di contatto: 5 VDC, 10 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Ingresso bus

Protocollo per bus Grundfos, protocollo GENIbus, RS-485.
Cavo schermato a 3 conduttori: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Lunghezza massima del cavo: 500 m.

21. Dati tecnici - pompe trifase, 11-22 kW

21.1 Tensione di alimentazione

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Dimensioni del fusibile consigliate

Dimensione motore [kW]		Max. [A]
2 poli	4 poli	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

E' possibile utilizzare sia fusibili standard che fusibili a fusione ritardata o rapida.

21.2 Protezione contro il sovraccarico

La protezione contro il sovraccarico degli E-motor ha le stesse caratteristiche di una comune protezione motore. Per esempio, l'E-motor può sostenere un sovraccarico del 110 % di I_{nom} per 1 min.

21.3 Corrente di dispersione

Corrente di dispersione a massa > 10 mA.

Le correnti di dispersione vengono misurate in conformità alle norme EN 61800-5-1.

21.4 Ingressi/uscite

Avviamento/arresto

Contatto esterno a potenziale zero.
Tensione: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitale

Contatto esterno a potenziale zero.
Tensione: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Segnali del setpoint

- Potenziometro
  0-10 VDC, 10 kΩ (tramite la tensione di alimentazione interna).
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 100 m.
- Segnale di tensione
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima tensione.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.
- Segnale di corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima corrente.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Segnali del sensore

- Segnale di tensione
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (tramite la tensione di alimentazione interna).
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima tensione.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.
- Segnale di corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolleranza: + 0 %/- 3 % del segnale di massima corrente.
  Cavo schermato: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Alimentazioni elettriche interne

- Alimentazione elettrica 10 V per potenziometro esterno:
  Carico max.: 2,5 mA.
  Protezione corto circuito.
- Alimentazione elettrica dei sensori 24 V:
  Carico max.: 40 mA.
  Protezione corto circuito.

Uscita per segnale di relè

Contatto di commutazione senza potenziale.
Massimo carico di contatto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimo carico di contatto: 5 VDC, 10 mA.
Cavo schermato: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Lunghezza massima del cavo: 500 m.

Ingresso bus

Protocollo per bus Grundfos, protocollo GENIbus, RS-485.
Cavo schermato a 3 conduttori: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Lunghezza massima del cavo: 500 m.

22. Altri dati tecnici

EMC (compatibilità elettromagnetica secondo la norma EN 61800-3)

Motore [kW]		Emissione/immunità
2 poli	4 poli	
0,12	0,12	**Emissione:** I motori possono essere installati in **aree residenziali** (primo ambiente), distribuzione illimitata corrispondente a CISPR11, gruppo 1, classe B. **Immunità:** I motori soddisfano i requisiti sia per il primo che per il secondo ambiente.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Emissione:** I motori sono categoria C3, corrispondente a CISPR11, gruppo 2, classe A, e possono venire installati in **aree industriali** (secondo ambiente). Se equipaggiati con un filtro EMC esterno Grundfos, i motori sono categoria C2, corrispondente a CISPR11, gruppo 1, classe A, e possono essere installati in **aree residenziali** (primo ambiente). Avvertimento Quando i motori vengono installati in aree residenziali, possono essere necessarie misure supplementari in quanto i motori possono causare interferenze radio.
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

I motori di dimensioni da 11, 18,5 e 22 kW sono in accordo con EN 61000-3-12 purché l'alimentazione di corto circuito al punto di interfaccia tra l'installazione elettrica dell'utente e la rete pubblica di alimentazione sia maggiore o uguale ai valori indicati sotto. E' responsabilità dell'installatore o dell'utente di garantire, se necessario tramite consulenza da parte del gestore della rete di alimentazione, che il motore sia collegato a una alimentazione con potenza di corto circuito maggiore o uguale a questi valori:

Dimensione motore [kW]	Potenza di corto circuito [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Nota

I motori da 15 kW non sono in accordo con EN 61000-3-12.

Installando un filtro armonico adatto tra il motore e l'alimentazione di potenza, il contenuto di corrente armonica sarà ridotto per i motori da 11-22 kW. In questo modo il motore da 15 kW ottempera a EN 61000-3-12.

Immunità:
I motori soddisfano i requisiti sia per il primo che per il secondo ambiente.

Per ulteriori informazioni, contattare Grundfos.

Classe di protezione

- Pompe monofase: IP55 (IEC 34-5).
- Pompe trifase, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Pompe trifase, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Classe di isolamento

F (IEC 85).

Temperatura ambiente

Durante il funzionamento:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C senza deareare.

Durante immagazzinamento/trasporto:

- Da -30 °C a +60 °C (fino a 7,5 kW)
- Da -25 °C a +70 °C (11-22 kW).

Umidità relativa dell'aria

Massima 95 %.

Livello di pressione acustica

Pompe monofase:

< 70 dB(A).

Pompe trifase:

Motore [kW]	Velocità indicata sulla targhetta di identificazione [min^{-1}]		Livello di pressione acustica [dB(A)]
	2 poli	4 poli	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Smaltimento

Lo smaltimento di questo prodotto o di parte di esso deve essere effettuato in modo consono:

1. Usare i sistemi locali, pubblici o privati, di raccolta dei rifiuti.
2. Nel caso in cui non fosse possibile, contattare Grundfos o l'officina di assistenza autorizzata più vicina.

Soggetto a modifiche.

Originalios angliškos versijos vertimas.

TURINYS

		Puslapis
1.	**Šiame dokumente naudojami simboliai**	**370**
2.	**Bendra informacija**	**370**
3.	**Bendras aprašymas**	**370**
3.1	Nustatymai	370
3.2	Sudvejinti siurbliai	370
4.	**Mechaninis įrengimas**	**371**
4.1	Variklio aušinimas	371
4.2	Įrengimas lauke	371
5.	**Elektros jungtys**	**371**
5.1	Reikalavimai kabeliui	371
5.2	Vienfazių siurblių elektros jungtys	371
5.3	Trifazių iki 7,5 kW siurblių elektros jungtys	373
5.4	Trifazių 11-22 kW siurblių elektros jungtys	375
5.5	Signalo kabeliai	378
5.6	Magistralės prijungimo kabelis	378
5.7	TPED siurblių ryšio kabelis	378
6.	**Režimai**	**379**
6.1	Režimų apžvalga	379
6.2	Darbo režimas	379
6.3	Valdymo režimas	380
6.4	Gamyklinis nustatymas	380
7.	**Nustatymas valdymo skydeliu**	**380**
7.1	Kontrolinės vertės nustatymas	381
7.2	Maks. kreivės režimo įjungimas	381
7.3	Min. kreivės režimo įjungimas	381
7.4	Siurblio paleidimas/sustabdymas	381
8.	**Nustatymas R100 pulteliu**	**381**
8.1	Meniu DARBAS	383
8.2	Meniu BŪSENA	384
8.3	Meniu ĮRENGIMAS	385
9.	**Nustatymas naudojantis programa "PC Tool E-products"**	**388**
10.	**Nustatymų prioritetai**	**388**
11.	**Išoriniai priverstiniai valdymo signalai**	**389**
11.1	Paleidimo/sustabdymo įėjimas	389
11.2	Skaitmeninis įėjimas	389
12.	**Išorinis kontrolinės vertės signalas**	**389**
13.	**Magistralės signalas**	**390**
14.	**Kiti ryšio standartai**	**390**
15.	**Indikatoriai ir signalizavimo relė**	**390**
16.	**Izoliacijos varža**	**391**
17.	**Avarinis darbas (tik 11-22 kW)**	**392**
18.	**Priežiūra ir remontas**	**393**
18.1	Variklio valymas	393
18.2	Variklio guolių tepimas	393
18.3	Variklio guolių keitimas	393
18.4	Varistoriaus keitimas (tik 11-22 kW)	393
18.5	Atsarginės dalys ir remonto komplektai	393
19.	**Vienfazių siurblių techniniai duomenys**	**393**
19.1	Maitinimo įtampa	393
19.2	Apsauga nuo perkrovos	393
19.3	Nuotėkio srovė	393
19.4	Įėjimai/išėjimai	393
20.	**Iki 7,5 kW trifazių siurblių techniniai duomenys**	**394**
20.1	Maitinimo įtampa	394
20.2	Apsauga nuo perkrovos	394
20.3	Nuotėkio srovė	394
20.4	Įėjimai/išėjimas	394
21.	**11-22 kW trifazių siurblių techniniai duomenys**	**394**
21.1	Maitinimo įtampa	394
21.2	Apsauga nuo perkrovos	394
21.3	Nuotėkio srovė	394
21.4	Įėjimai/išėjimas	395
22.	**Kiti techniniai duomenys**	**395**
23.	**Atliekų tvarkymas**	**397**



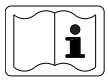
Įspėjimas

Prieš įrengdami gaminį perskaitykite jo įrengimo ir naudojimo instrukciją. Įrengiant ir naudojant reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

1. Šiame dokumente naudojami simboliai



Įspėjimas



Nesilaikant šių saugumo nurodymų, iškyla traumų pavojus!



Įspėjimas

Produkto paviršius gali nudeginti arba sužeisti!

Dėmesio — Nesilaikant šių saugumo nurodymų, gali blogai veikti arba sugesti įranga!

Pastaba — Pastabos arba nurodymai, padedantys lengviau atlikti darbą ir užtikrinti saugų eksploatavimą.

2. Bendra informacija

Ši įrengimo ir naudojimo instrukcija yra priedas prie standartinių siurblių TP, TPD, NK, NKG ir NB, NBG naudojimo instrukcijų. Čia nepateiktos informacijos ieškokite standartinio siurblio įrengimo ir naudojimo instrukcijoje.

3. Bendras aprašymas

Standartiniai GRUNDFOS E siurblių varikliai yra varikliai su integruotais dažnio keitikliais. Siurbliai yra vienfaziai arba trifaziai.

Šie siurbliai turi integruotą PI valdiklį ir gali būti nustatyti naudojimui su išoriniu jutikliu, leidžiančiu kontroliuoti šiuos parametrus:

- slėgis
- slėgių skirtumas
- temperatūra
- temperatūrų skirtumas
- debitas.

Gamykloje siurbliuose nustatomas nevaldomas valdymo režimas. PI valdiklį galima įjungti naudojantis R100 pulteliu.

Šie siurbliai paprastai naudojami kaip cirkuliaciniai siurbliai didelėse kintamų poreikių vandens šildymo ar vėsinimo sistemose.

3.1 Nustatymai

Pageidaujama kontrolinė vertė gali būti nustatyta trimis skirtingais būdais:

- tiesiogiai per siurblio valdymo skydelį
- per kontrolinės vertės signalo įėjimą
- GRUNDFOS belaidžiu nuotolinio valdymo pulteliu R100.

Visi kiti nustatymai atliekami tik R100 pulteliu.
R100 pulteliu galima nuskaityti svarbius parametrus, pavyzdžiui, faktinę kontrolinio parametro vertę, naudojamą galią ir t.t.

3.2 Sudvejinti siurbliai

Sudvejintiems siurbliams nereikia jokio išorinio valdiklio.

4. Mechaninis įrengimas

Pastaba Kad galiotų UL/cURus sertifikatas, laikykitės papildomų montavimo procedūrų, nurodytų 818 psl.

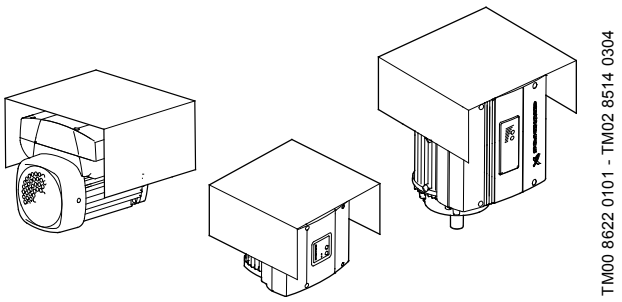
4.1 Variklio aušinimas

Kad būtų užtikrintas pakankamas variklio ir elektronikos aušinimas, laikykitės šių reikalavimų:

- Pasirūpinkite, kad būtų pakankamai aušinimo oro.
- Aušinimo oro temperatūra turi būti žemesnė kaip 40 °C.
- Aušinimo plokštelės ir ventiliatoriaus mentės turi būti švarios.

4.2 Įrengimas lauke

Jei siurblys įrengiamas lauke, jis turi būti uždengtas tinkamu gaubtu, saugančiu nuo vandens kondensavimosi ant elektroninių detalių. Žr. 1 pav.



1. pav. Gaubtų pavyzdžiai

Kad variklyje nesikauptų drėgmė ir vanduo, išsukite žemyn nukreiptą skysčio išleidimo kamštį.

Išsukus skysčio išleidimo kamštį, vertikaliai sumontuotų siurblių korpuso klasė yra IP55. Horizontaliai sumontuotų siurblių korpuso klasė yra IP54.

5. Elektros jungtys

E siurblių elektros jungtys aprašytos šiuose skyriuose:

5.2 Vienfazių siurblių elektros jungtys, 371 psl

5.3 Trifazių iki 7,5 kW siurblių elektros jungtys, 373 psl

5.4 Trifazių 11-22 kW siurblių elektros jungtys, 375 psl.

5.1 Reikalavimai kabeliui

5.1.1 Kabelio dydis

Vienos fazės maitinimas

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Trijų fazių maitinimas

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Laidai

Tipas

Tik vyti variniai laidai.

Temperatūros klasė

Laido izoliacijos temperatūros klasė: 60 °C (140 °F) .

Išorinio kabelio apvalkalo temperatūros klasė: 75 °C (167 °F).

5.2 Vienfazių siurblių elektros jungtys

Įspėjimas

Vartotojas arba montuotojas atsako už tinkamą įžeminimo ir saugumo priemonių įrengimą pagal galiojančias šalies ir vietines normas. Visus darbus turi atlikti kvalifikuoti darbuotojai.

Įspėjimas

Prieš pradedant ką nors daryti siurblio kontaktų dėžutėje, reikia išjungti visas elektros maitinimo grandines mažiausiai prieš 5 minutes.

Atkreipkite dėmesį, kad signalizavimo relė gali būti prijungta prie išorinio maitinimo, kuris atjungus siurblio maitinimą nėra išjungiamas.

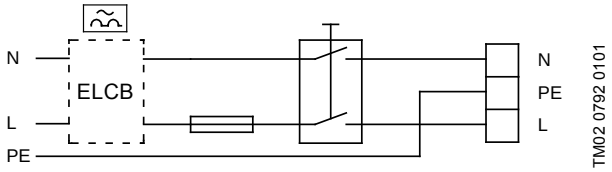
Šis įspėjimas varikio kontaktų dėžutėje nurodytas tokia geltona etikete.

Įspėjimas

Siurbliui dirbant kontaktų dėžutės paviršiaus temperatūra gali viršyti 70 °C.

5.2.1 Paruošimas

Prieš jungdami E siurblį į elektros tinklą, atsižvelkite į žemiau paveikslėlyje pateiktus duomenis.



2. pav. Į elektros tinklą įjungtas siurblys su tinklo jungikliu, saugikliu, papildoma apsauga ir apsauginiu įžeminimu

5.2.2 Apsauga nuo elektros smūgio, netiesioginis kontaktas

Įspėjimas

Siurblys turi būti įžemintas ir apsaugotas nuo netiesioginio kontakto laikantis šalies normų.

Apsauginiai įžeminimo laidai visada turi būti geltonos/žalios (PE) arba geltonos/žalios/mėlynos (PEN) spalvos.

5.2.3 Saugikliai

Rekomenduojami saugikliai nurodyti skyriuje *19.1 Maitinimo įtampa*.

5.2.4 Papildoma apsauga

Jei siurblys prijungtas prie elektros instaliacijos, kurioje kaip papildoma saugumo priemonė naudojamas nuotėkio į žemę išjungiklis (ELBC), šis išjungiklis turi būti pažymėtas simboliu:

ELCB

Reikia atsižvelgti į bendrą visų prie instaliacijos prijungtų elektrinių prietaisų nuotėkio srovę.

Variklio nuotėkio srovė normalaus darbo metu nurodyta skyriuje *19.3 Nuotėkio srovė*.

Paleidimo metu ir esant asimetriškai maitinimo sistemai, nuotėkio srovė gali būti didesnė nei įprastai ir dėl to išjungiklis gali suveikti.

5.2.5 Variklio apsauga

Siurbliui nereikalinga jokia išorinė variklio apsauga. Variklyje yra terminė apsauga nuo lėtos perkrovos ir užsiblokavimo (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Apsauga nuo tinklo įtampos svyravimų

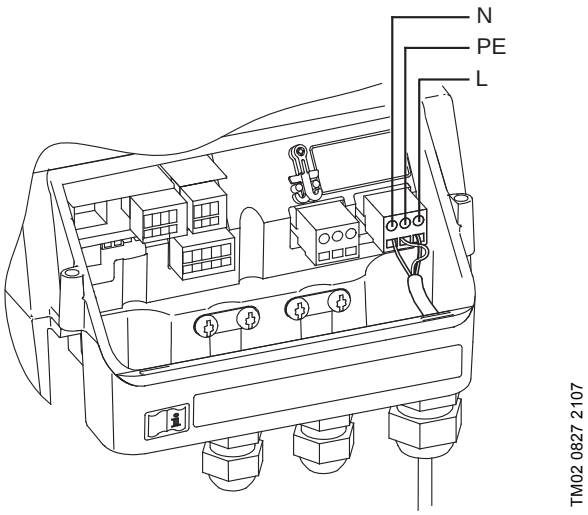
Siurblys yra apsaugotas nuo įtampos svyravimų integruotais varistoriais, prijungtais tarp fazės ir nulio bei fazės ir žemės.

5.2.7 Maitinimo įtampa ir elektros tinklas

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Maitinimo įtampa ir dažnis nurodyti siurblio vardinėje plokštelėje. Patikrinkite, ar variklis tinka elektros tinklui, į kurį bus jungiamas.

Laidai kontaktų dėžutėje turi būti kuo trumpesni. Išimtis yra įžeminimo laidas, kuris turi būti tokio ilgio, kad kabelį netyčia ištraukus iš kabelio įvado, jis atsijungtų paskutinis.



3. pav. Maitinimo prijungimas

Kabelio įvorės

Kabelio įvorės tenkina EN 50626 reikalavimus.

- M16 kabelio įvorės, kabelio skersmuo ∅4-∅10 - 2 vnt.
- M20 kabelio įvorė, kabelio skersmuo ∅10-∅14 - 1 vnt.
- Išlaužiamas dangtelis kabelio įvorei M16 - 1 vnt.

Įspėjimas

Jei maitinimo kabelis pažeidžiamas, jį turi pakeisti kvalifikuotas darbuotojas.

Elektros tinklo tipas

Vienfaziai E siurbliai gali būti jungiami į visų tipų tinklus.

Įspėjimas

Nejunkite vienfazių E siurblių į tinklą, kuriame įtampa tarp fazės ir žemės viršija 250 V.

5.2.8 Siurblio paleidimas/sustabdymas

Dėmesio Paleidimų ir sustabdymų įjungiant ir išjungiant maitinimo įtampą skaičius turi neviršyti 4 kartų per valandą.

Kai siurblys įjungiamas per tinklą, jis pasileidžia maždaug po 5 sekundžių.

Jei siurblį paleisti ir sustabdyti reikia dažniau, tam geriau naudoti išorinio paleidimo/sustabdymo įėjimą.

Kai siurblys paleidžiamas išorinio įjungimo/išjungimo jungikliu, jis pasileidžia nedelsiant.

5.2.9 Jungtys

Pastaba Jei išorinis įjungimo/išjungimo jungiklis nenaudojamas, sujunkite gnybtus 2 ir 3 trumpu laidu.

Saugumo sumetimais prie žemiau nurodytų kontaktų grupių jungiami laidai turi būti visu ilgiu atskirti vienas nuo kito armuota izoliacija:

Grupė 1: Įėjimai

- paleidimo/sustabdymo, gnybtai 2 ir 3
- skaitmeninis įėjimas, gnybtai 1 ir 9
- kontrolinės vertės įėjimas, gnybtai 4, 5 ir 6
- jutiklio įėjimas, gnybtai 7 ir 8
- GENIbus, gnybtai B, Y ir A

Visi įėjimai (grupė 1) viduje yra atskirti nuo maitinimo įtampos dalių armuota izoliacija ir galvaniškai atskirti nuo kitų grandinių.
Visi valdymo gnybtai maitinami saugia labai žema įtampa (PELV), taip apsisaugant nuo elektros smūgio pavojaus.

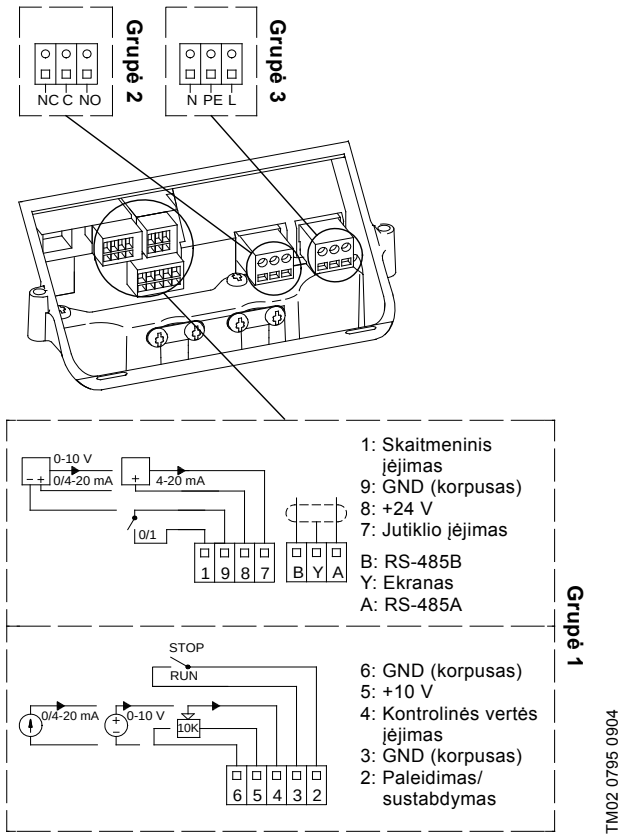
Grupė 2: Išėjimas (relės signalas, gnybtai NC, C, NO)

Išėjimas (grupė 2) yra ir galvaniškai atskirtas nuo kitų grandinių. Todėl, jei reikia, prie išėjimo gali būti prijungta maitinimo įtampa arba saugi labai žema įtampa.

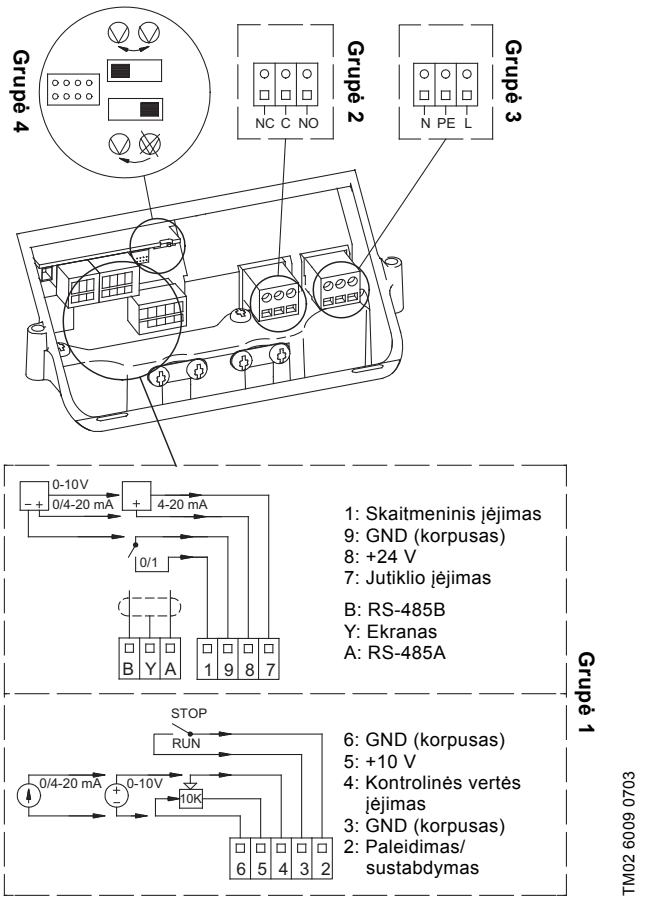
Grupė 3: Maitinimas (gnybtai N, PE, L)

Grupė 4: Ryšio kabelis (8 kaištelių kištukas) - **tik TPED**

Ryšio kabelis yra prijungtas prie lizdo grupėje 4. Kabelis užtikrina ryšį tarp dviejų siurblių, kai yra prijungtas vienas arba du slėgio jutikliai, žr. skyrių *5.7 TPED siurblių ryšio kabelis*.
Jungiklis grupėje 4 leidžia perjungti darbo režimus "darbas pakaitomis" ir "atsarginio siurblio režimas".
Žr. aprašymą skyriuje *6.2.1 Papildomi TPED siurblių darbo režimai*.



4. pav. TPE, NKE, NKGE ir NBE, NBGE gnybtai



5. pav. TPED gnybtai

Galvaninis atskyrimas turi tenkinti armuotos izoliacijos reikalavimus, įskaitant standarte EN 60335 nurodytus tvirtinimo atstumus ir tarpelius.

5.3 Trifazių iki 7,5 kW siurblių elektros jungtys

Įspėjimas

Vartotojas arba montuotojas atsako už tinkamą įžeminimo ir saugumo priemonių įrengimą pagal galiojančias šalies ir vietines normas. Visus darbus turi atlikti kvalifikuoti darbuotojai.

Įspėjimas

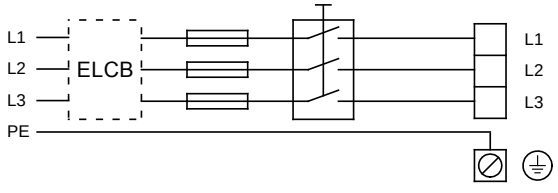
Prieš pradedant ką nors daryti siurblio kontaktų dėžutėje, reikia išjungti visas elektros maitinimo grandines mažiausiai prieš 5 minutes.

Atkreipkite dėmesį, kad signalizavimo relė gali būti prijungta prie išorinio maitinimo, kuris atjungus siurblio maitinimą nėra išjungiamas.

Šis įspėjimas varikio kontaktų dėžutėje nurodytas tokia geltona etikete.

5.3.1 Paruošimas

Prieš jungdami E siurblį į elektros tinklą, atsižvelkite į žemiau paveikslėlyje pateiktus duomenis.



6. pav. Į elektros tinklą įjungtas siurblys su tinklo jungikliu, saugikliais, papildoma apsauga ir apsauginiu įžeminimu

5.3.2 Apsauga nuo elektros smūgio, netiesioginis kontaktas

Įspėjimas

Siurblys turi būti įžemintas laikantis šalies normų.

Kadangi 4 - 7,5 kW variklių nuotėkio srovė yra > 3,5 mA, šiuos variklius įžeminti reikia labai atidžiai.

EN 50178 ir BS 7671 standartai > 3,5 mA nuotėkio srovių atveju nurodo šias atsargumo priemones:

- Siurblys turi būti įrengtas stacionariai.
- Siurblys turi būti stacionariai prijungtas prie elektros maitinimo.
- Įžeminimas turi būti atliktas dviem laidininkais.

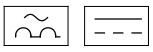
Apsauginiai įžeminimo laidai visada turi būti geltonos/žalios (PE) arba geltonos/žalios/mėlynos (PEN) spalvos.

5.3.3 Saugikliai

Rekomenduojami saugikliai nurodyti skyriuje *20.1 Maitinimo įtampa*.

5.3.4 Papildoma apsauga

Jei siurblys prijungtas prie elektros instaliacijos, kurioje kaip papildoma saugumo priemonė naudojamas nuotėkio į žemę išjungiklis (ELBC), šis išjungiklis turi būti pažymėtas simboliais:



Išjungiklis turi būti **B tipo**.
Reikia atsižvelgti į bendrą visų prie instaliacijos prijungtų elektrinių prietaisų nuotėkio srovę.

Variklio nuotėkio srovė normalaus darbo metu nurodyta skyriuje *20.3 Nuotėkio srovė*.

Paleidimo metu ir esant asimetriškai maitinimo sistemai, nuotėkio srovė gali būti didesnė nei įprastai ir dėl to išjungiklis gali suveikti.

5.3.5 Variklio apsauga

Siurbliui nereikalinga jokia išorinė variklio apsauga. Variklyje yra terminė apsauga nuo lėtos perkrovos ir užsiblokavimo (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Apsauga nuo tinklo įtampos svyravimų

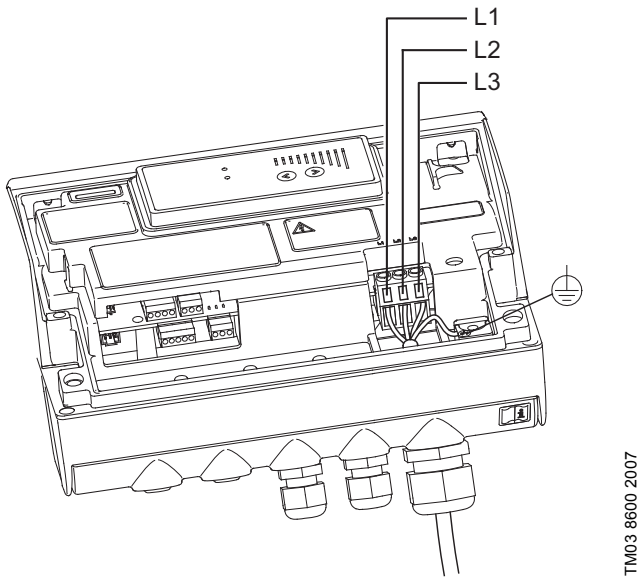
Siurblys yra apsaugotas nuo įtampos svyravimų integruotais varistoriais, prijungtais tarp fazių bei fazių ir žemės.

5.3.7 Maitinimo įtampa ir elektros tinklas

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Maitinimo įtampa ir dažnis nurodyti siurblio vardinėje plokštelėje. Patikrinkite, ar siurblys tinka elektros tinklui, į kurį bus jungiamas.

Laidai kontaktų dėžutėje turi būti kuo trumpesni. Išimtis yra įžeminimo laidas, kuris turi būti tokio ilgio, kad kabelį netyčia ištraukus iš kabelio įvado, jis atsijungtų paskutinis.



7. pav. Maitinimo prijungimas

Kabelio įvorės

Kabelio įvorės tenkina EN 50626 reikalavimus.

- M16 kabelio įvorės, kabelio skersmuo ∅4-∅10 - 2 vnt.
- M20 kabelio įvorė, kabelio skersmuo ∅9-∅17 - 1 vnt.
- Išlaužiami dangteliai kabelio įvorei M16 - 2 vnt.

Įspėjimas

Jei maitinimo kabelis pažeidžiamas, jį turi pakeisti kvalifikuotas darbuotojas.

Elektros tinklo tipas

Trifaziai E siurbliai gali būti jungiami į visų tipų tinklus.

Įspėjimas

Nejunkite trifazių E siurblių į tinklą, kuriame įtampa tarp fazės ir žemės viršija 440 V.

5.3.8 Siurblio paleidimas/sustabdymas

Dėmesio Paleidimų ir sustabdymų įjungiant ir išjungiant maitinimo įtampą skaičius turi neviršyti 4 kartų per valandą.

Kai siurblys įjungiamas per tinklą, jis pasileidžia maždaug po 5 sekundžių.

Jei siurblį paleisti ir sustabdyti reikia dažniau, tam geriau naudoti išorinio paleidimo/sustabdymo įėjimą.

Kai siurblys paleidžiamas išorinio įjungimo/išjungimo jungikliu, jis pasileidžia nedelsiant.

Automatinis pakartotinis paleidimas

Pastaba Jei siurblys, kuriam yra nustatytas automatinis pakartotinis paleidimas, sustabdomas dėl sutrikimo, išnykus sutrikimui jis bus paleistas automatiškai.

Tačiau šis automatinis paleidimas veiks tik esant pasirinktiems sutrikimų tipams. Paprastai pasirenkami šie sutrikimų tipai:

- laikina perkrova
- elektros maitinimo sutrikimas.

5.3.9 Jungtys

Pastaba Jei išorinis įjungimo/išjungimo jungiklis nenaudojamas, sujunkite gnybtus 2 ir 3 trumpu laidu.

Saugumo sumetimais prie žemiau nurodytų kontaktų grupių jungiami laidai turi būti visu ilgiu atskirti vienas nuo kito armuota izoliacija:

Grupė 1: Įėjimai

- paleidimo/sustabdymo, gnybtai 2 ir 3
- skaitmeninis įėjimas, gnybtai 1 ir 9
- kontrolinės vertės įėjimas, gnybtai 4, 5 ir 6
- jutiklio įėjimas, gnybtai 7 ir 8
- GENIbus, gnybtai B, Y ir A

Visi įėjimai (grupė 1) viduje yra atskirti nuo maitinimo įtampos dalių armuota izoliacija ir galvaniškai atskirti nuo kitų grandinių.
Visi valdymo gnybtai maitinami saugia labai žema įtampa (PELV), taip apsisaugant nuo elektros smūgio pavojaus.

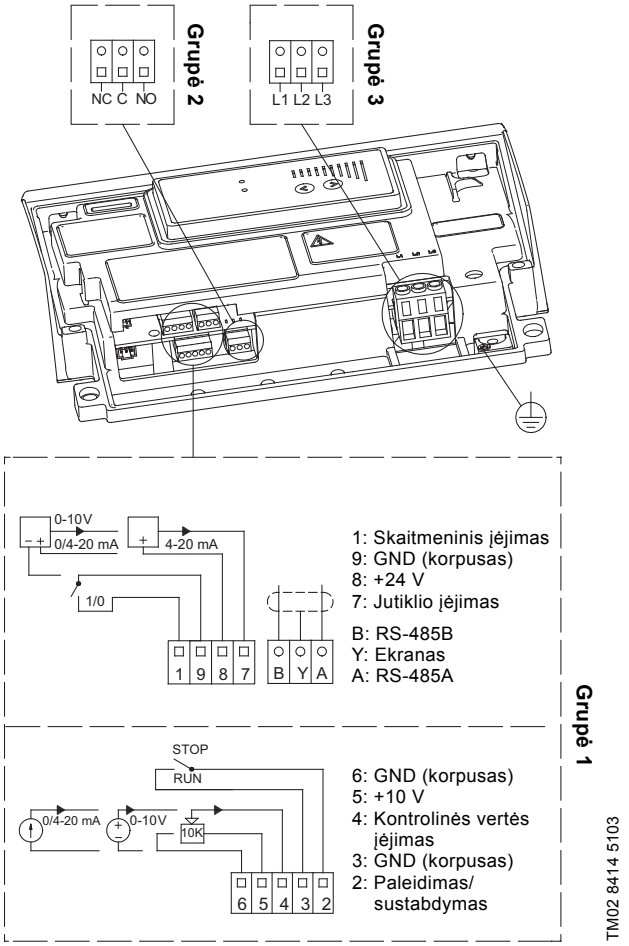
Grupė 2: Išėjimas (relės signalas, gnybtai NC, C, NO)

Išėjimas (grupė 2) yra ir galvaniškai atskirtas nuo kitų grandinių. Todėl, jei reikia, prie išėjimo gali būti prijungta maitinimo įtampa arba saugi labai žema įtampa.

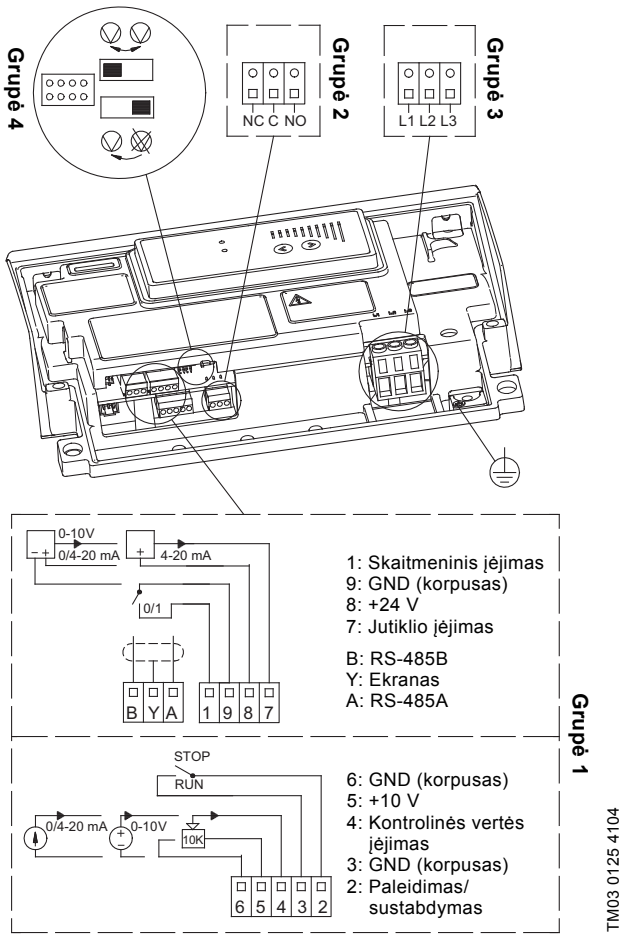
Grupė 3: Maitinimas (gnybtai L1, L2, L3)

Grupė 4: Ryšio kabelis (8 kaištelių kištukas) - **tik TPED**

Ryšio kabelis yra prijungtas prie lizdo grupėje 4. Kabelis užtikrina ryšį tarp dviejų siurblių, kai yra prijungtas vienas arba du slėgio jutikliai, žr. skyrių *5.7 TPED siurblių ryšio kabelis*.
Jungiklis grupėje 4 leidžia perjungti darbo režimus "darbas pakaitomis" ir "atsarginio siurblio režimas".
Žr. aprašymą skyriuje *6.2.1 Papildomi TPED siurblių darbo režimai*.



8. pav. TPE, NKE, NKGE ir NBE, NBGE gnybtai



9. pav. TPED gnybtai

Galvaninis atskyrimas turi tenkinti armuotos izoliacijos reikalavimus, įskaitant standarte EN 60335 nurodytus tvirtinimo atstumus ir tarpelius.

5.4 Trifazių 11-22 kW siurblių elektros jungtys



Įspėjimas

Vartotojas arba montuotojas atsako už tinkamą įžeminimo ir saugumo priemonių įrengimą pagal galiojančias šalies ir vietines normas. Visus darbus turi atlikti kvalifikuoti darbuotojai.



Įspėjimas

Prieš pradedant ką nors daryti siurblio kontaktų dėžutėje, reikia išjungti visas elektros maitinimo grandines mažiausiai prieš 5 minutes.

Atkreipkite dėmesį, kad signalizavimo relė gali būti prijungta prie išorinio maitinimo, kuris atjungus siurblio maitinimą nėra išjungiamas.

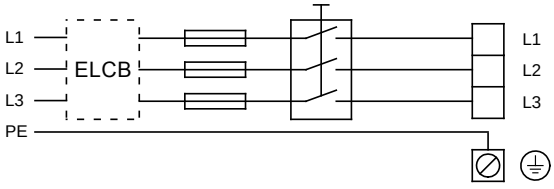


Įspėjimas

Siurbliui dirbant kontaktų dėžutės paviršiaus temperatūra gali viršyti 70 °C.

5.4.1 Paruošimas

Prieš jungdami E siurblį į elektros tinklą, atsižvelkite į žemiau paveikslėlyje pateiktus duomenis.



10. pav. Į elektros tinklą įjungtas siurblys su tinklo jungikliu, saugikliais, papildoma apsauga ir apsauginiu įžeminimu

5.4.2 Apsauga nuo elektros smūgio, netiesioginis kontaktas

Įspėjimas

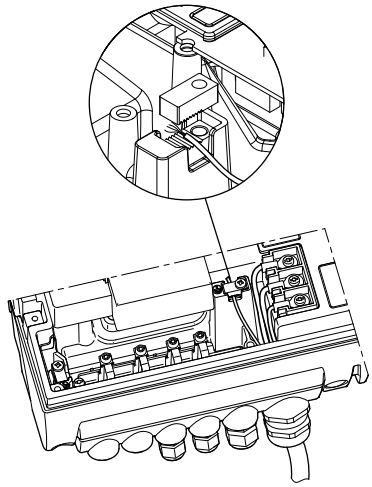
Siurblys turi būti įžemintas laikantis šalies normų.

Kadangi 11-22 kW variklių nuotėkio srovė yra > 10 mA, šiuos variklius įžeminti reikia labai atidžiai.

EN 61800-5-1 nurodo, kad esant nuotėkio srovei > 10 mA, siurblys turi būti įrengtas stacionariai.

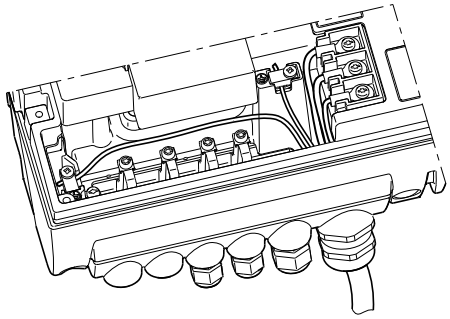
Turi būti tenkinamas vienas iš šių reikalavimų:

- Vienas varinis apsauginio įžeminimo laidas, kurio skerspjūvio plotas yra ne mažesnis kaip 10 mm^2.



11. pav. Vienas apsauginio įžeminimo laidas iš 4 gyslų maitinimo kabelio (skerspjūvio plotas ne mažesnis kaip 10 mm^2)

- Du apsauginio įžeminimo laidai, kurių skerspjūvio plotas toks pats kaip maitinimo laidų, ir iš kurių vienas yra prijungtas prie papildomo įžeminimo gnybto kontaktų dėžutėje.



12. pav. Du apsauginiai įžeminimo laidai iš 5 gyslų maitinimo kabelio

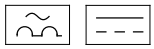
Apsauginiai įžeminimo laidai visada turi būti geltonos/žalios (PE) arba geltonos/žalios/mėlynos (PEN) spalvos.

5.4.3 Saugikliai

Rekomenduojami saugikliai nurodyti skyriuje *21.1 Maitinimo įtampa*.

5.4.4 Papildoma apsauga

Jei siurblys prijungtas prie elektros instaliacijos, kurioje kaip papildoma saugumo priemonė naudojamas nuotėkio į žemę išjungiklis (ELBC), šis išjungiklis turi būti pažymėtas simboliais:



Išjungiklis turi būti **B tipo**.
Reikia atsižvelgti į bendrą visų prie instaliacijos prijungtų elektrinių prietaisų nuotėkio srovę.

Variklio nuotėkio srovė normalaus darbo metu nurodyta skyriuje *21.3 Nuotėkio srovė*.

Paleidimo metu ir esant asimetriškai maitinimo sistemai, nuotėkio srovė gali būti didesnė nei įprastai ir dėl to išjungiklis gali suveikti.

5.4.5 Variklio apsauga

Siurbliui nereikalinga jokia išorinė variklio apsauga. Variklyje yra terminė apsauga nuo lėtos perkrovos ir užsiblokavimo (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Apsauga nuo tinklo įtampos svyravimų

Siurblys yra apsaugotas nuo tinklo įtampos svyravimų pagal EN 61800-3 reikalavimus ir gali atlaikyti VDE 0160 impulsus.

Siurblyje, kaip apsaugos nuo įtampos svyravimų dalis, yra keičiamas varistorius.

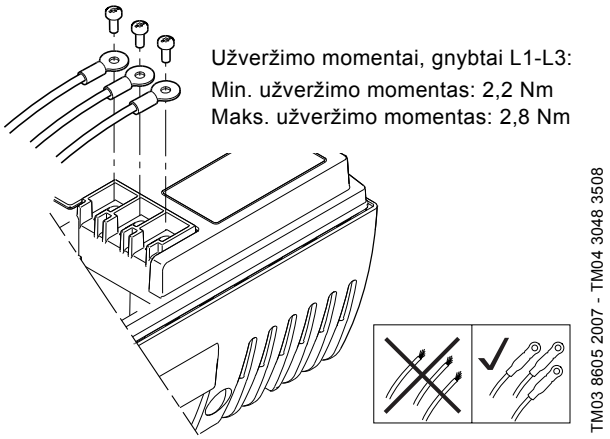
Per tam tikrą laiką šis varistorius susidėvi ir jį reikia pakeisti. Kai ateina keitimo laikas, R100 pultelyje ir "PC Tool E-products" programoje parodomas įspėjimas. Žr. *18. Priežiūra ir remontas*.

5.4.7 Maitinimo įtampa ir elektros tinklas

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Maitinimo įtampa ir dažnis nurodyti siurblio vardinėje plokštelėje. Patikrinkite, ar variklis tinka elektros tinklui, į kurį bus jungiamas.

Laidai kontaktų dėžutėje turi būti kuo trumpesni. Išimtis yra įžeminimo laidas, kuris turi būti tokio ilgio, kad kabelį netyčia ištraukus iš kabelio įvado, jis atsijungtų paskutinis.



13. pav. Maitinimo prijungimas

Kabelio įvorės

Kabelio įvorės tenkina EN 50626 reikalavimus.

- M40 kabelio įvorė, kabelio skersmuo ∅16-∅28 - 1 vnt.
- M20 kabelio įvorė, kabelio skersmuo ∅9-∅17 - 1 vnt.
- M16 kabelio įvorės, kabelio skersmuo ∅4-∅10 - 2 vnt.
- Išlaužiami dangteliai kabelio įvorei M16 - 2 vnt.

Įspėjimas

Jei maitinimo kabelis pažeidžiamas, jį turi pakeisti kvalifikuotas darbuotojas.

Elektros tinklo tipas

Trifaziai E siurbliai gali būti jungiami į visų tipų tinklus.

Įspėjimas

Nejunkite trifazių E siurblių į tinklą, kuriame įtampa tarp fazės ir žemės viršija 440 V.

5.4.8 Siurblio paleidimas/sustabdymas

Dėmesio Paleidimų ir sustabdymų įjungiant ir išjungiant maitinimo įtampą skaičius turi neviršyti 4 kartų per valandą.

Kai siurblys įjungiamas per tinklą, jis pasileidžia maždaug po 5 sekundžių.

Jei siurblį paleisti ir sustabdyti reikia dažniau, tam geriau naudoti išorinio paleidimo/sustabdymo įėjimą.

Kai siurblys paleidžiamas išorinio įjungimo/išjungimo jungikliu, jis pasileidžia nedelsiant.

5.4.9 Jungtys

Pastaba Jei išorinis įjungimo/išjungimo jungiklis nenaudojamas, sujunkite gnybtus 2 ir 3 trumpu laidu.

Saugumo sumetimais prie žemiau nurodytų kontaktų grupių jungiami laidai turi būti visu ilgiu atskirti vienas nuo kito armuota izoliacija:

Grupė 1: Įėjimai

- paleidimo/sustabdymo, gnybtai 2 ir 3
- skaitmeninis įėjimas, gnybtai 1 ir 9
- kontrolinės vertės įėjimas, gnybtai 4, 5 ir 6
- jutiklio įėjimas, gnybtai 7 ir 8
- GENIbus, gnybtai B, Y ir A

  Visi įėjimai (grupė 1) viduje yra atskirti nuo maitinimo įtampos dalių armuota izoliacija ir galvaniškai atskirti nuo kitų grandinių.
  Visi valdymo gnybtai maitinami saugia labai žema įtampa (PELV), taip apsisaugant nuo elektros smūgio pavojaus.

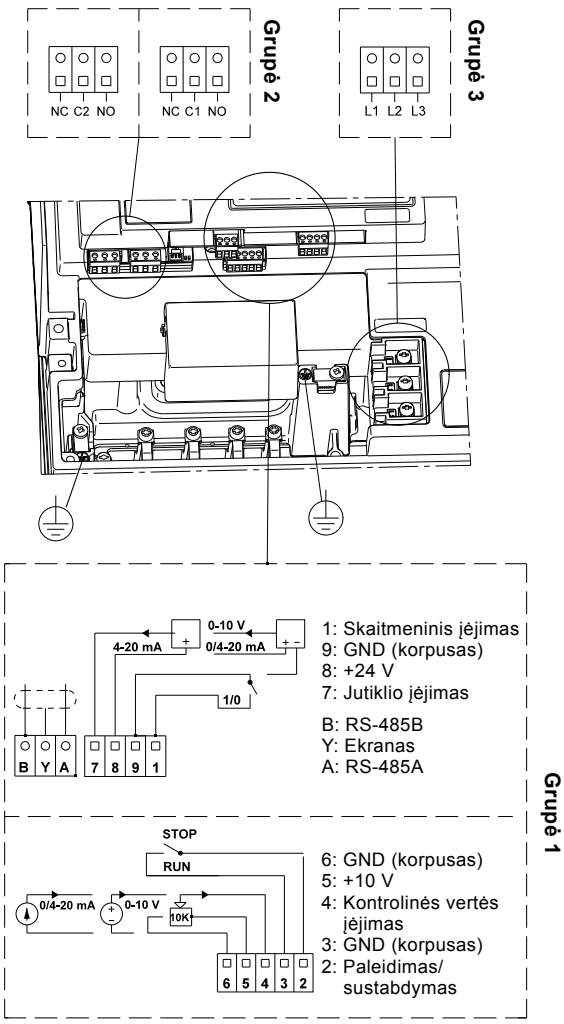
Grupė 2: Išėjimas (relės signalas, gnybtai NC, C, NO)

Išėjimas (grupė 2) yra ir galvaniškai atskirtas nuo kitų grandinių. Todėl, jei reikia, prie išėjimo gali būti prijungta maitinimo įtampa arba saugi labai žema įtampa.

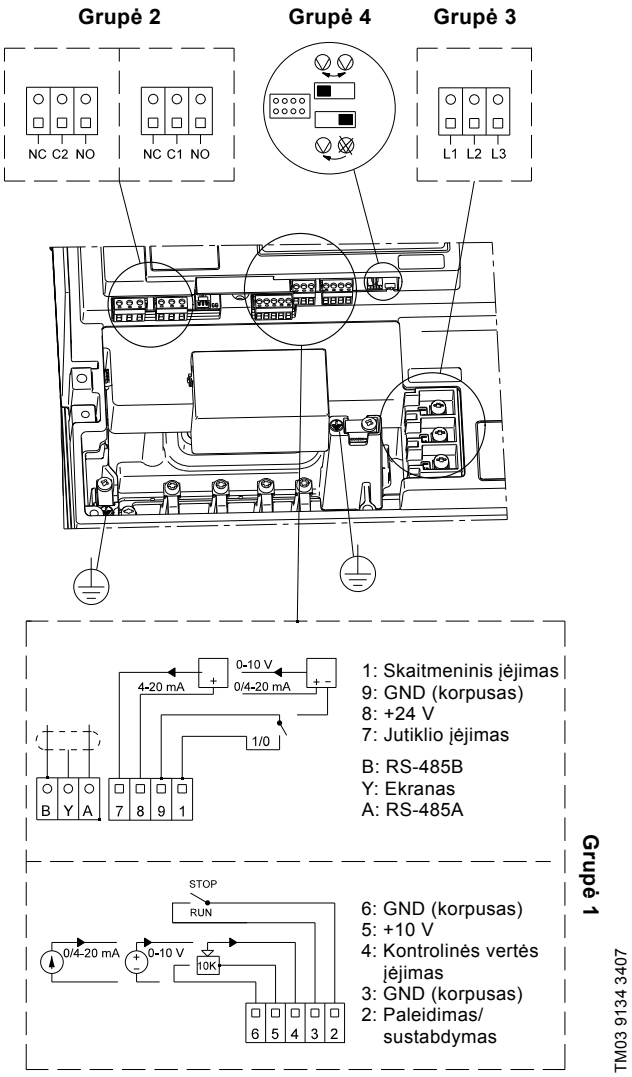
Grupė 3: Maitinimas (gnybtai L1, L2, L3)

Grupė 4: Ryšio kabelis (8 kaištelių kištukas) - **tik TPED**

Ryšio kabelis yra prijungtas prie lizdo grupėje 4. Kabelis užtikrina ryšį tarp dviejų siurblių, kai yra prijungtas vienas arba du slėgio jutikliai, žr. skyrių *5.7 TPED siurblių ryšio kabelis*.
Jungiklis grupėje 4 leidžia perjungti darbo režimus "darbas pakaitomis" ir "atsarginio siurblio režimas".
Žr. aprašymą skyriuje *6.2.1 Papildomi TPED siurblių darbo režimai*.



14. pav. TPE, NKE, NKGE ir NBE, NBGE gnybtai

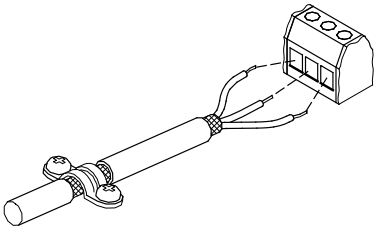


15. pav. TPED gnybtai

Galvaninis atskyrimas turi tenkinti armuotos izoliacijos reikalavimus, įskaitant standarte EN 61800-5-1 nurodytus tvirtinimo atstumus ir tarpelius.

5.5 Signalo kabeliai

- Išorinio įjungimo/išjungimo jungikliui, skaitmeniniam įėjimui, kontrolinės vertės ir jutiklio signalams naudokite ekranuotus mažiausiai 0,5 mm^2 ir daugiausiai 1,5 mm^2 skerspjūvio ploto kabelius.
- Prijunkite kabelių ekranus su korpusu abiejuose galuose gera korpuso jungtimi. Ekranas turi būti kaip galima arčiau gnybtų, žr. 16 pav.



16. pav. Kabelis su prijungtu ekranu ir laidais

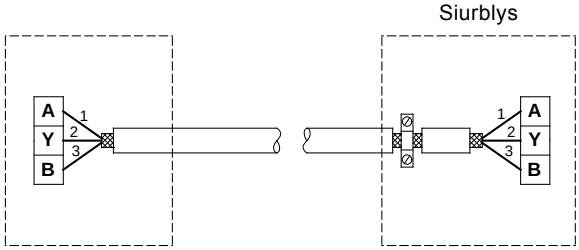
- Prijungimo prie korpuso varžtai visada turi būti užveržti, nepriklausomai nuo to, yra kabelis, ar ne.
- Laidai siurblio kontaktų dėžutėje turi būti kuo trumpesni.

5.6 Magistralės prijungimo kabelis

5.6.1 Naujos instaliacijos

Magistralės prijungimui naudokite ekranuotus 3 gyslų mažiausiai 0,2 mm^2 ir daugiausiai 1,5 mm^2 skerspjūvio ploto kabelius.

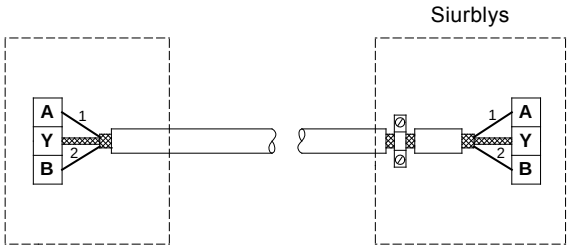
- Jei siurblys prijungiamas prie prietaiso, turinčio tokį patį kabelio spaustuką, kaip siurblyje, prijunkite ekraną prie šio spaustuko.
- Jei prietaisas neturi kabelio spaustuko, prietaiso gale palikite ekraną neprijungtą, kaip parodyta 17 pav.



17. pav. Prijungimas su ekranuotu 3 gyslų kabeliu

5.6.2 Esamo siurblio keitimas

- Jei esamoje instaliacijoje panaudotas ekranuotas 2 gyslų kabelis, prijunkite jį, kaip parodyta 18 pav.

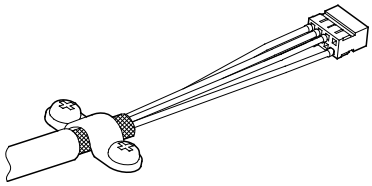


18. pav. Prijungimas su ekranuotu 2 gyslų kabeliu

- Jei esamoje instaliacijoje panaudotas ekranuotas 3 gyslų kabelis, vadovaukitės nurodymais, pateiktais skyriuje *5.6.1 Naujos instaliacijos*.

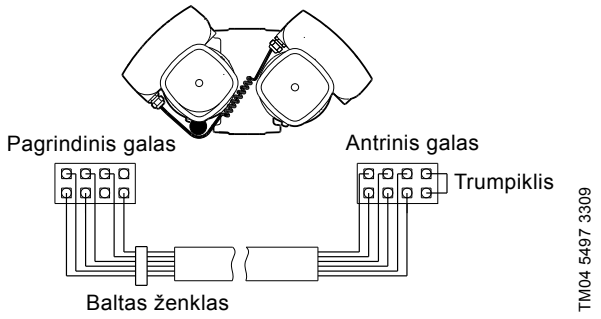
5.7 TPED siurblių ryšio kabelis

Ryšio kabelis yra prijungtas tarp dviejų kontaktų dėžučių. Kabelio ekranas yra sujungtas su korpusu abiejuose galuose gera korpuso jungtimi.



19. pav. Ryšio kabelis

Ryšio kabelis turi pagrindinį ir antrinį galą, kaip parodyta 20 pav.



20. pav. Pagrindinis ir antrinis galas

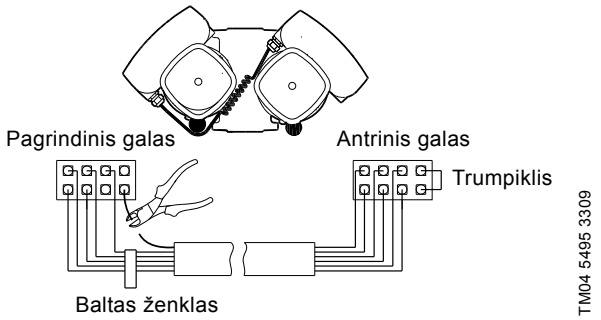
Siurbliuose su gamykloje sumontuoti jutikliu, pagrindinis galas ir jutiklis yra prijungti prie tos pačios kontaktų dėžutės.

Kai dviejų siurblių elektros maitinimas išjungiamas daugiau kaip 40 sekundžių ir vėl įjungiamas, pirmas pasileidžia siurblys, prijungtas prie pagrindinio galo.

5.7.1 Dviejų jutiklių prijungimas

Jutiklio signalas į kitą siurblį perduodamas raudonu ryšio kabelio laidu.

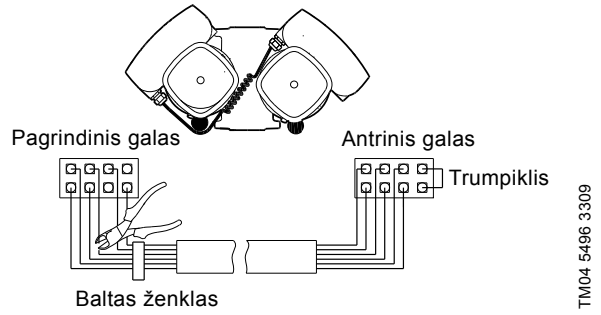
Jei, kaip pasirenkamas variantas, yra prijungti du jutikliai (po vieną jutiklį prie kiekvienos kontaktų dėžutės), nukirpkite raudoną laidą. Žr. 21 pav.



21. pav. Jutiklio signalo perdavimo panaikinimas

5.7.2 Darbo pakaitomis režimo ir rezervinio siurblio režimo panaikinimas

Jei darbo pakaitomis režimas ir rezervinio siurblio režimas nereikalingi, bet reikia, kad būtų perduodamas jutiklio signalas (vienas jutiklio signalas abiem siurbliams), nukirpkite žalią laidą. Žr. 22 pav.



22. pav. Darbo pakaitomis režimo ir rezervinio siurblio režimo panaikinimas

5.7.3 TPED funkcijos panaikinimas

Jei darbo pakaitomis režimas, rezervinio siurblio režimas ir jutiklio signalo perdavimas yra nereikalingi, visiškai atjunkite ryšio kabelį.

6. Režimai

GRUNDFOS E siurbliams nustatomi darbo ir valdymo režimai.

6.1 Režimų apžvalga

Darbo režimai	Normalus	Stop	Min.	Maks.
Valdymo režimai	Nevaldomas	Valdomas		
	Pastovi kreivė	Pastovus slėgis[1)]		

1) Šiuo atveju siurblys turi diferencialinio slėgio jutiklį. Siurblys taip pat gali turėti, pavyzdžiui, temperatūros jutiklį, ir šiuo atveju valdomame režime bus pastovios temperatūros palaikymo režimas.

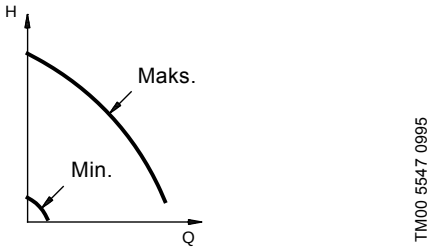
6.2 Darbo režimas

Kai pasirenkamas *Normalus* darbo režimas, valdymo režimas gali būti valdomas arba nevaldomas. Žr. *6.3 Valdymo režimas*.

Kiti galimi darbo režimai yra *Stop*, *Min.* ir *Maks.*

- *Stop*: siurblys yra sustabdytas
- *Min.*: siurblys dirba minimaliomis apsukomis
- *Maks.*: siurblys dirba maksimaliomis apsukomis.

23 pav. schematiškai pavaizduotos min. ir maks. kreivės.



23. pav. Maks. ir min. kreivės

Maks. kreivės režimą galima naudoti, pavyzdžiui, įrengiant siurblį oro išleidimo metu.

Min. kreivės režimą galima naudoti laikotarpiais, kai reikalingas minimalus debitas.

Jei atjungiama siurblio maitinimo įtampa, nustatytas režimas išlieka.

R100 pulteliu galima nustatyti ir peržiūrėti daugiau siurblio darbo parametrų, žr. skyrių *8. Nustatymas R100 pulteliu*.

6.2.1 Papildomi TPED siurblių darbo režimai

TPED siurbliai turi šiuos papildomus darbo režimus:

- **Darbo pakaitomis režimas.** Siurblio galvutės dirba pakaitomis po 24 valandas. Jei dirbantis siurblys dėl sutrikimo išsijungia, įsijungia kitas siurblys.
- **Atsarginio siurblio režimas.** Vienas siurblys dirba nuolat. Kad kitas siurblys neužstrigtų, kas 24 valandas jis paleidžiamas 10 sekundžių. Jei dirbantis siurblys dėl sutrikimo išsijungia, įsijungia kitas siurblys.

Darbo režimas nustatomas kontaktų dėžutėje esančiu jungikliu, žr. 5, 9 ir 15 pav.

Jungikliu galima perjungti darbo režimus - "**darbo pakaitomis režimą**" (kairioji padėtis) ir "**atsarginio siurblio režimą**" (dešinioji padėtis).

Abiejose kontaktų dėžutėse jungikliai turi būti tokioje pačioje padėtyje. Jei jungikliai bus skirtingose padėtyse, siurblys dirbs atsarginio siurblio režimu.

Sudvejinti siurbliai gali būti nustatyti ir valdomi taip pat, kaip ir vienos galvutės siurbliai. Dirbantis siurblys naudoja savo kontrolinę vertę, kuri gali būti nustatyta valdymo skydeliu, R100 pulteliu arba per duomenų magistralę.

Pastaba Abiem siurbliams turi būti nustatyta ta pati kontrolinė vertė ir valdymo režimas. Jei šie nustatymai nesutampa, pradėjus dirbti kitai galvutei, siurblys veiks kitaip.

Jei atjungiama siurblio maitinimo įtampa, nustatyti siurblio darbo parametrai išlieka.

R100 pulteliu galima nustatyti ir peržiūrėti daugiau siurblio darbo parametrų, žr. skyrių *8. Nustatymas R100 pulteliu*.

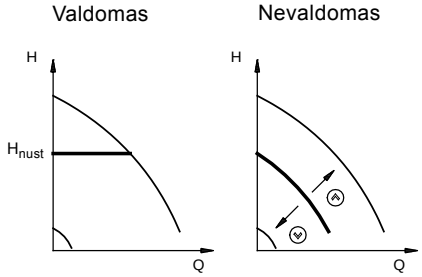
6.3 Valdymo režimas

Siurblys gali dirbti dviem valdymo režimais:

- **valdomas**
- **nevaldomas**

Dirbdamas **valdomu** režimu, siurblys prisiderina prie nustatytos pageidaujamo kontrolinio parametro (slėgis, slėgių skirtumas, temperatūra, temperatūrų skirtumas arba debitas) kontrolinės vertės.

Nevaldomame režime siurblys dirba nustatyta pastovia kreive.



TM00 7668 0404

24. pav. Siurblys valdomame režime (slėgių skirtumo palaikymas) ir nevaldomame režime

Siurbliams gamykloje nustatytas nevaldomas valdymo režimas, žr. skyrių *6.4 Gamyklinis nustatymas*.

6.4 Gamyklinis nustatymas

TPE, NKE, NKGE ir NBE, NBGE siurbliai

Gamykloje siurbliai nustatyti dirbti nevaldomu režimu.

Kontrolinė vertė atitinka 100 % maksimalaus siurblio galingumo (žr. siurblio duomenų lapą).

Skyriuose *8.1 Meniu DARBAS* ir *8.3 Meniu ĮRENGIMAS* gamykliniai nustatymai po kiekvienu ekranu pažymėti ***pajuodintu*** šriftu.

TPED siurbliai

Gamykloje siurbliai nustatyti dirbti nevaldomu režimu, o papildomas darbo režimas yra "darbas pakaitomis".

Kontrolinė vertė atitinka 100 % maksimalaus siurblio galingumo (žr. siurblio duomenų lapą).

Skyriuose *8.1 Meniu DARBAS* ir *8.3 Meniu ĮRENGIMAS* gamykliniai nustatymai po kiekvienu ekranu pažymėti **pajuodintu** šriftu.

7. Nustatymas valdymo skydeliu

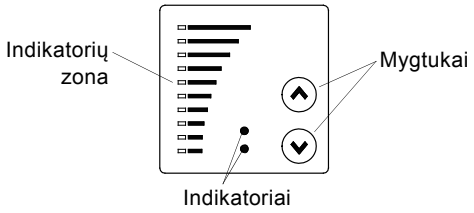


Įspėjimas

Kai sistemoje yra aukšta temperatūra, siurblys gali būti taip įkaitęs, kad, norint nenusideginti, reikia liesti tik mygtukus.

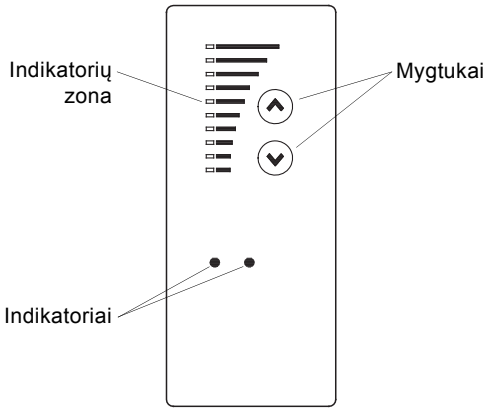
Siurblio valdymo skydelyje, žr. 25 arba 26 pav., yra šie mygtukai ir indikatoriai:

- Mygtukai ⊛ ir ⊛ kontrolinės vertės nustatymui.
- Geltonų indikatorių zona, parodanti nustatytą kontrolinę vertę.
- Indikatoriai - žalias (siurblys dirba) ir raudonas (sutrikimas).



TM00 7600 0304

25. pav. Vienfazių siurblių valdymo skydelis



TM02 8513 0304

26. pav. Trifazių siurblių valdymo skydelis

7.1 Kontrolinės vertės nustatymas

Pastaba Kontrolinę vertę galima nustatyti tik normaliame darbo režime.

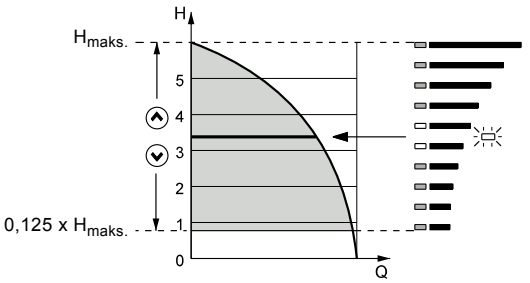
Reikiama kontrolinė vertė nustatoma spaudžiant mygtuką ⌃ arba ⌄.

Valdymo skydelio indikatorių zona parodo nustatytą kontrolinę vertę. Žr. pavyzdžius skyriuje *7.1.1 Siurblys valdomame režime (slėgių skirtumo palaikymas)* ir *7.1.2 Siurblys nevaldomame režime*.

7.1.1 Siurblys valdomame režime (slėgių skirtumo palaikymas)

Pavyzdys:

27 pav. parodyta, kad 5-as ir 6-as indikatoriai šviečia nurodydami, kad pageidaujama kontrolinė vertė yra 3,4 m. Jutiklio matavimo diapazonas yra nuo 0 iki 6 m. Kontrolinės vertės diapazonas yra lygus jutiklio matavimo diapazonui (žr. jutiklio vardinę plokštelę).



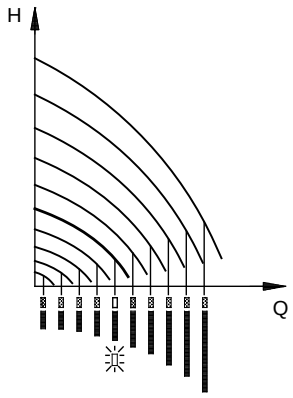
TM03 5845 4006

27. pav. Nustatyta 3,4 m kontrolinė vertė (slėgių skirtumo palaikymas)

7.1.2 Siurblys nevaldomame režime

Pavyzdys:

Nevaldomame režime siurblio galingumas nustatomas intervale tarp min. ir maks. kreivių, 28 pav.



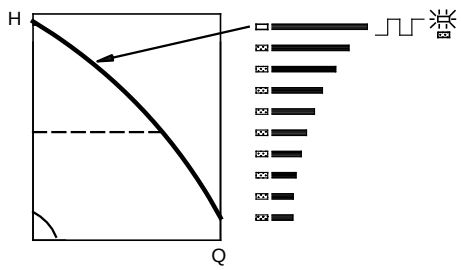
TM00 7746 1304

28. pav. Nevaldomame režime nustatyta siurblio galia

7.2 Maks. kreivės režimo įjungimas

Norint perjungti siurblį į maks. kreivės režimą (mirksi viršutinis indikatorių zonos indikatorius) reikia ilgiau spausti mygtuką ⌃.

Norint, kad siurblys grįžtų į nevaldomą arba valdomą režimą, reikia spausti ⌄, kol bus rodoma pageidaujama kontrolinė vertė.



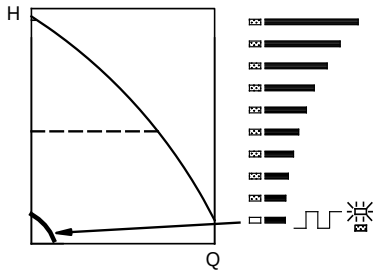
TM00 7345 1304

29. pav. Maks. kreivės režimas

7.3 Min. kreivės režimo įjungimas

Norint perjungti siurblį į min. kreivės režimą (mirksi apatinis indikatorių zonos indikatorius), reikia ilgiau spausti mygtuką ⌄.

Norint išjungti šį režimą, reikia spausti ⌃, kol bus rodoma pageidaujama kontrolinė vertė.



TM00 7346 1304

30. pav. Min. kreivės režimas

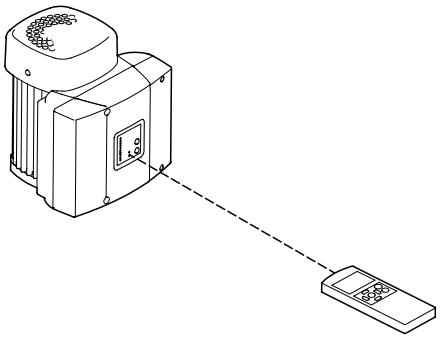
7.4 Siurblio paleidimas/sustabdymas

Siurblys paleidžiamas nuolat spaudžiant ⌃, kol parodoma reikiama kontrolinė vertė.

Siurblys sustabdomas nuolat spaudžiant ⌄, kol nustoja šviesti visi zonos indikatoriai ir pradeda mirksėti žalias indikatorius.

8. Nustatymas R100 pulteliu

Siurblį galima valdyti ir GRUNDFOS belaidžiu nuotolinio valdymo pulteliu R100.



TM02 0936 0501

31. pav. Pultelis R100 ryšį su siurbliu palaiko infraraudonaisiais spinduliais

Ryšio seanso metu pultelis R100 turi būti nukreiptas į valdymo skydelį. Kai pultelis R100 yra užmezgęs ryšį su siurbliu, greitai mirksi raudonas indikatorius. Laikykite R100 pultelį nukreiptą į valdymo skydelį, kol raudonas indikatorius nustos mirksėti.

Pulteliu R100 galima nustatyti siurblio parametrus ir patikrinti siurblio būseną.

R100 pultelio ekranai yra suskirstyti į keturis lygiagrečius meniu, 32 pav.:

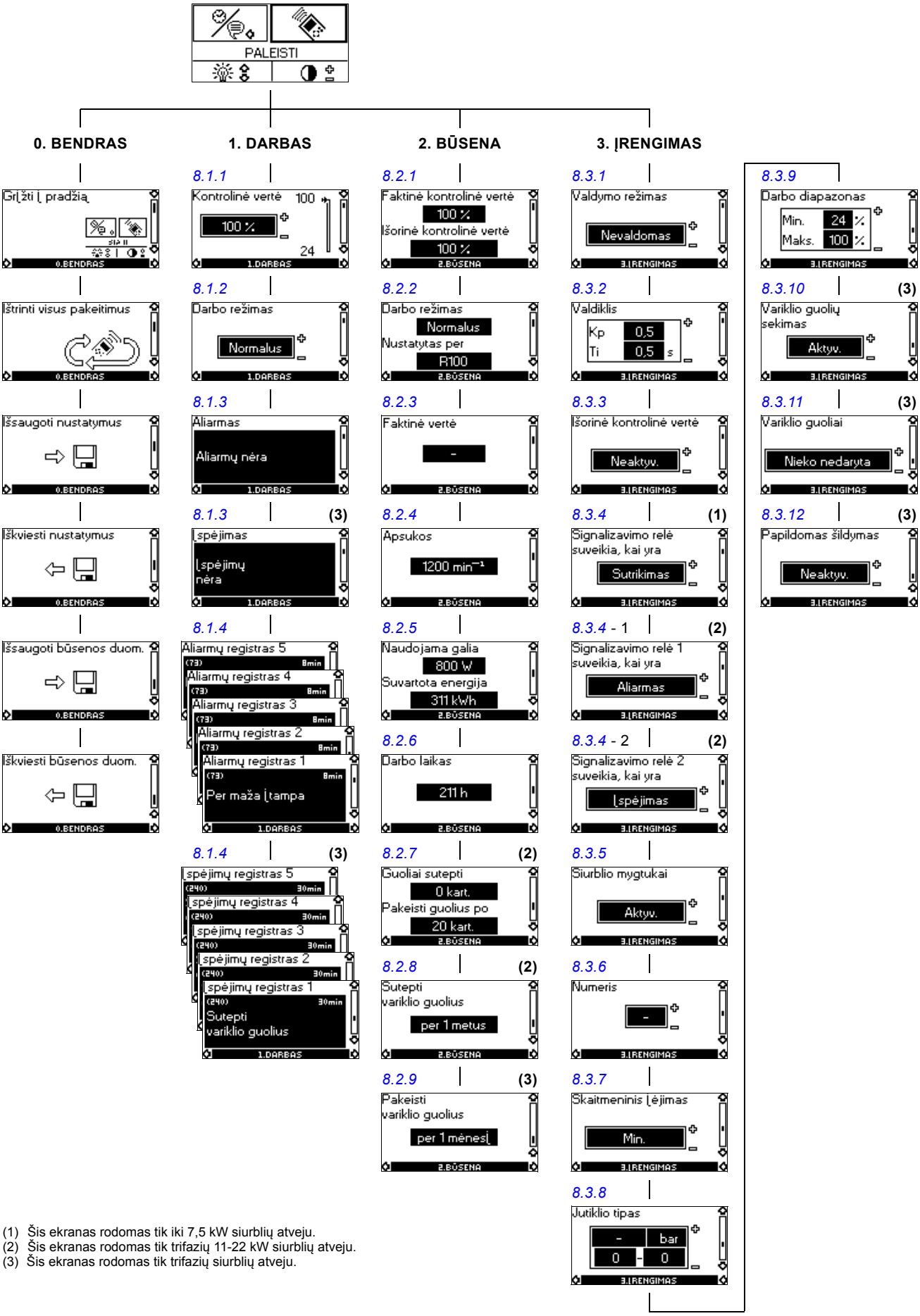
0. BENDRAS (žr. R100 naudojimo instrukciją)

1. DARBAS

2. BŪSENA

3. ĮRENGIMAS

32 pav. virš kiekvieno ekrano paveikslėlio pateikti skaičiai nurodo skyrių, kuriame šis ekranas aprašytas.



(1) Šis ekranas rodomas tik iki 7,5 kW siurblių atveju.
(2) Šis ekranas rodomas tik trifazių 11-22 kW siurblių atveju.
(3) Šis ekranas rodomas tik trifazių siurblių atveju.

32. pav. Meniu apžvalga

8.1 Meniu DARBAS

Pirmas ekranas šiame meniu yra šis:

8.1.1 Kontrolinė vertė



- Nustatyta kontrolinė vertė
- Faktinė kontrolinė vertė
- Faktinė vertė

Šiame ekrane nustatoma pageidaujama kontrolinė vertė.

Valdomame režime nustatymo diapazonas sutampa su jutiklio matavimo diapazonu, t.y nuo 0 iki 25 m.

Nevaldomame režime kontrolinė vertė nustatoma procentais nuo maksimalios galios. Nustatymo diapazonas yra tarp min. ir maks. kreivių.

Jei siurblys prijungtas prie išorinio kontrolinės vertės signalo šaltinio, šiame ekrane nustatoma kontrolinė vertė atitinka maksimalų išorinį kontrolinės vertės signalą, žr. skyrių *12. Išorinis kontrolinės vertės signalas*.

Kontrolinė vertė ir išorinis signalas

Kontrolinės vertės negalima nustatyti, jei siurblys yra valdomas išoriniais signalais (*Stop*, *Min. kreivė* arba *Maks. kreivė*). R100 pultelis duos tokį įspėjimą: *Išorinis valdymas!*
Patikrinkite, ar siurblys nėra sustabdytas per gnybtus 2-3 (atidaryta grandinė) arba perjungtas į min. ar maks. kreivės režimą per gnybtus 1-3 (uždaryta grandinė).

Žr. skyrių *10. Nustatymų prioritetai*.

Kontrolinė vertė ir valdymas per duomenų magistralę

Kontrolinės vertės taip pat negalima nustatyti, jei siurblys yra valdomas išorinės valdymo sistemos per duomenų magistralę. R100 pultelis duos tokį įspėjimą: *Valdymas per bus!*
Norint nustatyti kontrolinę vertę, reikia atjungti magistralės jungtį.

Žr. skyrių *10. Nustatymų prioritetai*.

8.1.2 Darbo režimas



Pasirinkite vieną iš šių darbo režimų:

- *Maks.*
- ***Normalus*** (darbas)
- *Min.*
- *Stop*.

Darbo režimai gali būti nustatomi nekeičiant nustatytos kontrolinės vertės.

8.1.3 Sutrikimų signalizavimas

E siurbliuose naudojamas dviejų tipų sutrikimų signalizavimas: aliarmas arba įspėjimas.

Esant sutrikimui, kuris sukelia aliarmą, R100 pultelyje parodomas aliarmas ir pasikeičia siurblio darbo režimas, paprastai siurblys sustabdomas. Tačiau, esant kai kuriems aliarmą sukeliantiems sutrikimams, siurblys yra nustatytas ir toliau dirbti, nors ir yra aliarmas.

Esant sutrikimui, kuris sukelia įspėjimą, R100 pultelyje bus parodytas įspėjimas, tačiau siurblio darbo ir valdymo režimas nepasikeis.

Pastaba Įspėjimai rodomi tik trifazių siurblių atveju.

Aliarmas



Esant aliarmui, šiame ekrane parodoma jo priežastis.

Galimos priežastys:

- *Aliarmų nėra*
- *Variklio temperatūra per aukšta*
- *Per maža įtampa*
- *Asimetriška maitinimo įtampa* (11-22 kW)
- *Per didelė įtampa*
- *Per daug paleidimų* (po sutrikimų)
- *Per didelė apkrova*
- *Per maža apkrova* (11-22 kW)
- *Jutiklio signalas už signalo diapazono ribų*
- *Kontrolinės vertės signalas už diapazono ribų*
- *Išorinis sutrikimas*
- *Kitas sutrikimas.*

Jei siurbliui nustatytas rankinis pakartotinis paleidimas, jei sutrikimo priežastis jau išnyko, šiame ekrane galima aliarmą panaikinti.

Įspėjimas (tik trifaziams siurbliams)



Esant įspėjimui, šiame ekrane parodoma jo priežastis.

Galimos priežastys:

- *Įspėjimų nėra*
- *Jutiklio signalas už signalo diapazono ribų*
- *Sutepti variklio guolius* (tik 11-22 kW), žr. skyrių *18.2 Variklio guolių tepimas*
- *Pakeisti variklio guolius*, žr. skyrių *18.3 Variklio guolių keitimas*
- *Pakeisti varistorių* (tik 11-22 kW), žr. skyrių *18.4 Varistoriaus keitimas (tik 11-22 kW)*.

Įspėjimas išnyks automatiškai, kai tik sutrikimas bus pašalintas.

8.1.4 Sutrikimų registras

Abiejų tipų sutrikimams - aliarmams ir įspėjimams - R100 pultelis turi registro funkciją.

Aliarmų registras



Aliarmų registre rodomi penki paskutiniai aliarmai. "Aliarmų registras 1" rodo paskutinį (naujausią) sutrikimą, "Aliarmų registras 2" - priešpaskutinį ir t.t.

Čia pateiktame pavyzdyje matomi tokie duomenys:

- aliarmas *Per maža įtampa*
- sutrikimo kodas *(73)*
- laikas minutėmis, kurį siurblys buvo prijungtas prie elektros maitinimo po sutrikimo atsiradimo, *8 min*.

Įspėjimų registras (tik trifaziams siurbliams)



Įspėjimų registre rodomi penki paskutiniai įspėjimai. "Įspėjimų registras 1" rodo paskutinį (naujausią) sutrikimą, "Įspėjimų registras 2" - priešpaskutinį ir t.t.

Čia pateiktame pavyzdyje matomi tokie duomenys:

- įspėjimas *Sutepti variklio guolius*
- sutrikimo kodas *(240)*
- laikas minutėmis, kurį siurblys buvo prijungtas prie elektros maitinimo nuo sutrikimo atsiradimo, *30 min*.

8.2 Meniu BŪSENA

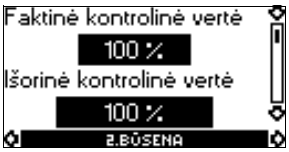
Šio meniu ekranuose rodomi tik siurblio būsenos duomenys. Čia negalima nustatyti ar keisti jokių verčių.

Rodomos vertės yra vertės, gautos paskutinio ryšio seanso tarp siurblio ir R100 pultelio metu. Jei būsenos vertes reikia atnaujinti, nukreipkite R100 pultelį į valdymo skydelį ir paspauskite mygtuką "OK".

Jei parametras, pvz., apsukos, turi būti atnaujinamas nuolat, laikykite mygtuką "OK" paspaustą visą laiką, kurį norite stebėti atitinkamo parametro pokyčius.

Rodomos vertės tikslumas pateikiamas po kiekvienu ekrano paveikslėliu. Tikslumas nurodomas procentais nuo maksimalios parametro vertės.

8.2.1 Faktinė kontrolinė vertė



Tikslumas: ± 2 %

Šiame ekrane rodoma faktinė kontrolinė vertė ir išorinė kontrolinė vertė procentais nuo diapazono tarp minimalios vertės iki nustatytos kontrolinės vertės, žr. skyrių *12. Išorinis kontrolinės vertės signalas*.

8.2.2 Darbo režimas



Šiame ekrane rodomas esamas darbo režimas (*Stop*, *Min.*, *Normalus* (darbas) arba *Maks.*). Be to, parodoma, per ką šis režimas buvo nustatytas (*R100*, *Siurblys*, *Bus* arba *Išorinis*).

8.2.3 Faktinė vertė



Šiame ekrane rodoma faktinė prijungto jutiklio matuojama vertė.

Jei prie siurblio neprijungta jokio jutiklio, ekrane rodoma "-".

8.2.4 Apsukos



Tikslumas: ± 5 %

Šiame ekrane rodomos esamos siurblio apsukos.

8.2.5 Naudojama galia ir suvartota energija



Tikslumas: ± 10 %

Šiame ekrane parodoma einamuoju momentu siurblio naudojama tinklo galia. Galia rodoma vatais (W) arba kilovatais (kW).

Taip pat parodoma siurblio suvartota elektros energija. Ši suvartotos energijos vertė yra nuo siurblio pagaminimo kaupiamas dydis ir jos negalima panaikinti.

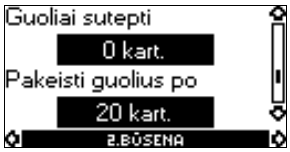
8.2.6 Darbo laikas



Tikslumas: ± 2 %

Siurblio dirbtų valandų skaičius yra kaupiamas dydis ir jo negalima panaikinti.

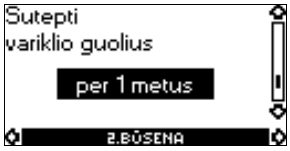
8.2.7 Variklio guolių tepimo būklė (tik 11-22 kW)



Šiame ekrane rodoma, kiek kartų guoliai buvo tepti, ir kada variklio guolius reikės keisti.

Kai variklio guolius sutepate, patvirtinkite tai per meniu ĮRENGIMAS. Žr. *8.3.11 Variklio guolių sutepimo/pakeitimo patvirtinimas (tik trifaziams siurbliams)*. Patvirtinus atliktą tepimą, šiame ekrane rodomas skaičius padidėja vienetu.

8.2.8 Laikas iki variklio guolių tepimo (tik 11-22 kW)



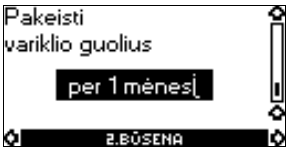
Šiame ekrane rodoma, kada reikės tepti variklio guolius. Valdiklis seka siurblio darbo pobūdį ir apskaičiuoja intervalą tarp tepimų. Jei darbo pobūdis pasikeičia, iki tepimo likęs laikas taip pat gali pasikeisti.

Ekrane gali būti rodomos šios vertės:

- *per 2 metus*
- *per 1 metus*
- *per 6 mėnesius*
- *per 3 mėnesius*
- *per 1 mėnesį*
- *per 1 savaitę*
- *Dabar!*

8.2.9 Laikas iki variklio guolių keitimo (tik 11-22 kW)

Kai variklio guoliai sutepami tiek kartų, kiek yra užprogramuota valdiklyje, vietoj skyriuje *8.2.8 Laikas iki variklio guolių tepimo (tik 11-22 kW)* parodyto ekrano rodomas šis ekranas.



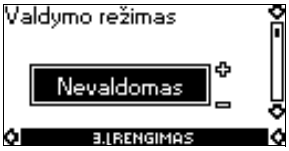
Šiame ekrane rodoma, kada reikės pakeisti variklio guolius. Valdiklis seka siurblio darbo pobūdį ir apskaičiuoja intervalą tarp guolių keitimų.

Ekrane gali būti rodomos šios vertės:

- *per 2 metus*
- *per 1 metus*
- *per 6 mėnesius*
- *per 3 mėnesius*
- *per 1 mėnesį*
- *per 1 savaitę*
- *Dabar!*

8.3 Meniu ĮRENGIMAS

8.3.1 Valdymo režimas



Galima pasirinkti vieną iš šių valdymo režimų (žr. 24 pav.):

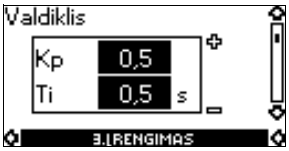
- *Valdomas*
- ***Nevaldomas***

Kaip nustatyti reikiamą režimą, žr. skyrių *8.1.1 Kontrolinė vertė*.

Pastaba Jei siurblys yra prijungtas prie duomenų magistralės, R100 pulteliu valdymo režimo pasirinkti negalima. Žr. skyrių *13. Magistralės signalas*.

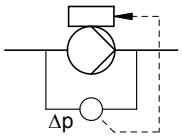
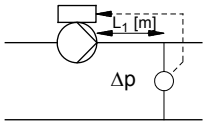
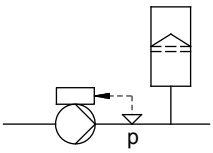
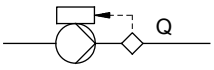
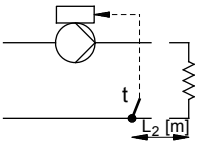
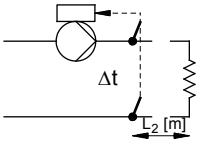
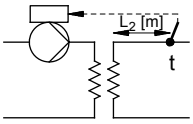
8.3.2 Valdiklis

E siurbliuose naudojamas standartinis gamykloje nustatytas žingsnis (K_p) ir sumavimo laikas (T_i). Jei gamykloje nustatytos vertės nėra optimalios, šiame ekrane žingsnį ir sumavimo laiką galima pakeisti.



- Žingsnis (K_p) gali būti nustatytas intervale nuo *0,1* iki *20*.
- Sumavimo laikas (T_i) gali būti nustatytas intervale nuo *0,1* s iki *3600* s. Jei pasirenkama *3600* s, valdiklis veiks kaip P valdiklis.
- Be to, valdiklį galima nustatyti inversiniam režimui, t.y. jei kontrolinė vertė padidinama, apsukos sumažinamos. Inversinio režimo atveju žingsnis (K_p) turi būti nustatytas intervale nuo *-0,1* iki *-20*.

Šioje lentelėje pateikti siūlomi valdiklio parametrai:

Sistema/ sprendimas	K_p		T_i
	Šildymo sistema[1)]	Vėsinimo sistema[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	10 + 5L_2
	**0,5**		10 + 5L_2
	**0,5**	- 0,5	30 + 5L_2

1. Šildymo sistemos - tai sistemos, kuriose siurblio apsukų padidėjimas sukelia temperatūros padidėjimą toje vietoje, kur įrengtas jutiklis.
2. Vėsinimo sistemos - tai sistemos, kuriose siurblio apsukų padidėjimas sukelia temperatūros sumažėjimą toje vietoje, kur įrengtas jutiklis.

L_1 = Atstumas [m] tarp siurblio ir jutiklio.

L_2 = Atstumas [m] tarp šilumokaičio ir jutiklio.

Kaip nustatyti PI valdiklį

Daugumoje sistemų gamykloje nustatytos valdiklio konstantų K_p ir T_i vertės užtikrina optimalų siurblio darbą. Tačiau kai kuriose sistemose gali prireikti valdiklį pakoreguoti.

Darykite taip:

1. Didinkite žingsnį (K_p), kol variklis pradės dirbti nestabiliai. Nestabilumą galima nustatyti stebint, kada prasidės matuojamos vertės fluktuacijos. Be to, nestabilumas yra girdimas kaip variklio apsukų svyravimai.
   Kai kurios sistemos, pvz., valdomos pagal temperatūrą, reaguoja lėtai, tai reiškia, kad kol variklis pradės dirbti nestabiliai, gali praeiti kelios minutės.
2. Nustatykite žingsnį (K_p), lygų pusei vertės, kuriai esant variklis pradėjo dirbti nestabiliai. Tai ir yra teisinga žingsnio vertė.
3. Mažinkite sumavimo laiką (T_i), kol variklis pradės dirbti nestabiliai.
4. Nustatykite sumavimo laiką (T_i), lygų dvigubai vertei, kuriai esant variklis pradėjo dirbti nestabiliai. Tai ir yra teisinga sumavimo laiko vertė.

Bendra taisyklė yra tokia:

- Jei valdiklis reaguoja per lėtai, padidinkite K_p.
- Jei valdiklis sukelia apsukų svyravimus ar nestabilų variklio darbą, slopinkite sistemą sumažindami K_p arba padidindami T_i.

8.3.3 Išorinė kontrolinė vertė



Išorinio kontrolinės vertės signalo įėjimas gali būti nustatytas skirtingų tipų signalams.

Galima pasirinkti vieną iš šių signalo tipų:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Neaktyv***.

Jei pasirinkta *Neaktyv.*, naudojama R100 pulteliu arba siurblio valdymo skydeliu nustatyta kontrolinė vertė.

Jei pasirinktas kuris nors signalo tipas, faktinė kontrolinė vertė priklauso nuo signalo, gaunamo per išorinį kontrolinės vertės įėjimą, žr. *12. Išorinis kontrolinės vertės signalas*.

8.3.4 Signalizavimo relė

Iki 7,5 kW siurbliai turi vieną signalizavimo relę. Gamyklinis relės nustatymas yra *Sutrikimas*.

11-22 kW siurbliai turi dvi signalizavimo reles. Signalizavimo relei 1 gamykloje yra nustatyta *Aliarmas*, o signalizavimo relei 2 - *Įspėjimas*.

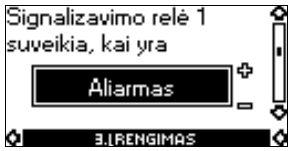
Viename iš žemiau parodytų ekranų pasirinkite, kokioje situacijoje signalizavimo relė turi suveikti.

Iki 7,5 kW



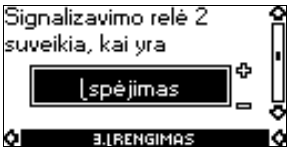
- *Parengtis*
- ***Sutrikimas***
- *Darbas*
- *Siurblys dirba* (tik trifaziai siurbliai iki 7,5 kW)
- *Įspėjimas* (tik trifaziai siurbliai iki 7,5 kW).

11-22 kW



- *Parengtis*
- ***Aliarmas***
- *Darbas*
- *Siurblys dirba*
- *Įspėjimas*
- *Tepimas.*

11-22 kW



- *Parengtis*
- *Aliarmas*
- *Darbas*
- *Siurblys dirba*
- ***Įspėjimas***
- *Tepimas.*

Pastaba

Sutrikimas ir *Aliarmas* apima sutrikimus, dėl kurių duodamas *Aliarmas*.
Įspėjimas apima sutrikimus, dėl kurių duodamas *Įspėjimas*.
Tepimas apima tik šį vieną įvykį. Kuo skiriasi Aliarmas nuo Įspėjimo, aprašyta skyriuje *8.1.3 Sutrikimų signalizavimas*.

Daugiau informacijos pateikta skyriuje *15. Indikatoriai ir signalizavimo relė*.

8.3.5 Siurblio mygtukai



Valdymo skydelio mygtukams ⊙ ir ⊙ gali būti nustatytos šios vertės:

- ***Aktyv.***
- *Neaktyv.*

Jei pasirenkama *Neaktyv.* (užblokuota), mygtukai neveikia. Nustatykite *Neaktyv.*, jei siurblys turi būti valdomas per išorinę valdymo sistemą.

8.3.6 Siurblio numeris



Siurbliui galima priskirti numerį nuo 1 iki 64. Jei siurbliai valdomi per duomenų magistralę, kiekvienam siurbliui turi būti priskirtas numeris.

8.3.7 Skaitmeninis įėjimas



Skaitmeninis siurblio įėjimas (gnybtas 1, 4, 8 arba 14 pav.) gali būti nustatytas įvairioms funkcijoms.

Pasirinkite vieną iš šių funkcijų:

- ***Min.*** (min. kreivė)
- *Maks.* (maks. kreivė)

Pasirinkta funkcija įjungiama uždarant kontaktą tarp gnybtų 1 ir 9. Žr. 4, 8 ir 14 pav.

Taip pat žr. skyrių *11.2 Skaitmeninis įėjimas*.

***Min.*:**
Kai įėjime yra signalas, siurblys pradeda dirbti min. kreivės režimu.

***Maks.*:**
Kai įėjime yra signalas, siurblys pradeda dirbti maks. kreivės režimu.

8.3.8 Jutiklis



Jutiklį reikia nustatyti tik tuo atveju, jei naudojamas valdomas režimas.

Reikia nustatyti šias vertes:

- Jutiklio išėjimo signalas
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Jutiklio matavimo vienetai:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Jutiklio matavimo diapazonas

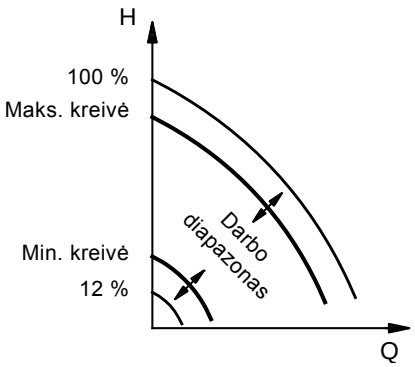
8.3.9 Darbo diapazonas



Darbo diapazono nustatymas:

- Nustatykite min. kreivę intervale nuo maks. kreivės iki 12 % maksimalaus siurblio galingumo. Gamykloje nustatyta min. kreivė sudaro 24 % nuo maksimalaus siurblio galingumo.
- Maks. kreivė gali būti nustatyta ribose nuo maksimalaus siurblio galingumo (100 %) iki min. kreivės.

Sritis tarp min. ir maks. kreivių yra darbo diapazonas.



TM00 7747 1896

33. pav. Min. ir maks. kreivių nustatymas procentais nuo maksimalus galingumo

8.3.10 Variklio guolių sekimas (tik trifaziams siurbliams)



Variklio guolių sekimo funkcijai gali būti nustatytos šios vertės:

- ***Aktyv.***
- *Neaktyv.*

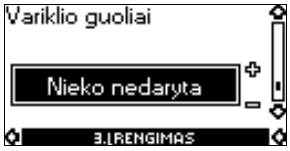
Kai funkcijai nustatoma *Aktyv.*, valdiklyje esantis skaitiklis pradeda skaičiuoti guolių apsisukimus. Žr. skyrių *8.2.7 Variklio guolių tepimo būklė (tik 11-22 kW)*.

Pastaba

Skaitiklis skaičiuos ir kai funkcijai bus nustatyta *Neaktyv.*, bet kai sueis laikas tepti guolius, nebus duodamas įspėjimas.

Kai funkcijai vėl bus nustatyta *Aktyv.*, sukaupti apsisukimai bus panaudoti apskaičiuojant tepimo laiką.

8.3.11 Variklio guolių sutepimo/pakeitimo patvirtinimas (tik trifaziams siurbliams)



Šiai funkcijai gali būti nustatytos tokios vertės:

- *Sutepta* (tik 11-22 kW)
- *Pakeista*
- ***Nieko nedaryta.***

Jei variklio guolių sekimo funkcijai nustatyta *Aktyv.*, kai ateina laikas tepti arba keisti variklio guolius, valdiklis duoda įspėjimą. Žr. skyrių *8.1.3 Sutrikimų signalizavimas*.

Sutepę arba pakeitę variklio guolius, patvirtinkite šio veiksmo atlikimą aukščiau parodytame ekrane pasirinkę atitinkamą punktą ir paspaudę "OK".

Pastaba Tam tikrą laiką po sutepimo patvirtinimo punkto *Sutepta* pasirinkti neįmanoma.

8.3.12 Papildomas šildymas (tik trifaziams siurbliams)



Papildomo šildymo funkcijai gali būti nustatytos šios vertės:

- *Aktyv.*
- ***Neaktyv***.

Jei funkcijai pasirenkama *Aktyv.*, į variklio apvijas paduodama žema įtampa. Dėl šios įtampos išsiskiria pakankamai šilumos, kad variklyje nesikondensuotų drėgmė.

9. Nustatymas naudojantis programa "PC Tool E-products"

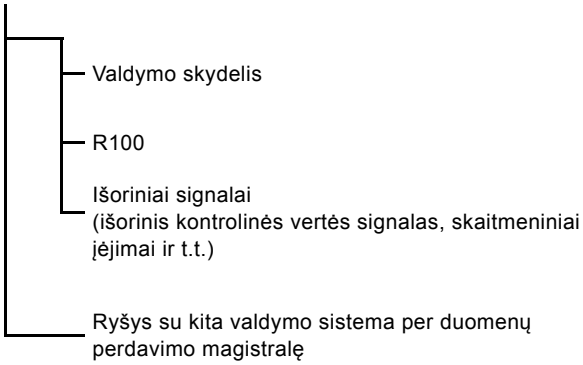
Jei reikalingi specialūs nustatymai, kitokie nei galimi naudojantis R100 pulteliu, reikia naudotis specialia GRUNDFOS programa "PC Tool E-products". Tam reikalinga GRUNDFOS techniko arba inžinieriaus pagalba. Dėl papildomos informacijos kreipkitės į vietinę GRUNDFOS įmonę.

10. Nustatymų prioritetai

Nustatymų prioritetai priklauso nuo dviejų veiksnių:

1. valdymo šaltinio
2. nustatymų.

1. Valdymo šaltinis



2. Nustatymai

- Darbo režimas *Stop*
- Darbo režimas *Maks.* (maks. kreivė)
- Darbo režimas *Min.* (min. kreivė)
- Nustatyta kontrolinė vertė.

E siurblys gali būti tuo pačiu metu valdomas kelių valdymo šaltinių, ir kiekvienas iš šių šaltinių gali duoti skirtingas komandas. Todėl turi būti nustatyta valdymo šaltinių ir nustatymų prioritetų tvarka.

Pastaba Jei tuo pačiu metu nustatomi du ar daugiau nustatymų, siurblį valdys aukštesnį prioritetą turinti funkcija.

Nustatymų prioritetai nenaudojant ryšio per duomenų magistralę

Prioritetas	Valdymo skydelis arba R100	Išoriniai signalai
1	Stop	
2	Maks.	
3		Stop
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Kontrolinės vertės nustatymas	Kontrolinės vertės nustatymas

Pavyzdys: jei išoriniu signalu, pvz., per skaitmeninį įėjimą, siurbliui nustatomas darbo režimas *Maks.* (maks. apsukos), valdymo skydeliu arba R100 pulteliu E siurbliui galima nustatyti tik darbo režimą *Stop*.

Nustatymų prioritetai naudojant ryšį per duomenų magistralę

Prioritetas	Valdymo skydelis arba R100	Išoriniai signalai	Komandos per duomenų magistralę
1	Stop		
2	Maks.		
3		Stop	Stop
4			Maks.
5			Min.
6			Kontrolinės vertės nustatymas

Pavyzdys: jei E siurblys dirba su kontroline verte, nustatyta per duomenų magistralę, valdymo skydeliu arba R100 pulteliu E siurbliui galima nustatyti tik darbo režimą *Stop* arba *Maks.*, o išoriniu signalu - tik darbo režimą *Stop*.

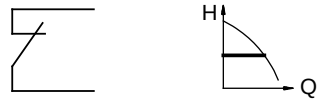
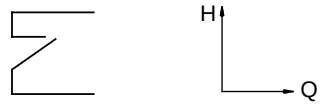
11. Išoriniai priverstiniai valdymo signalai

Siurblys turi įėjimus šiems išoriniams valdymo signalams:

- Siurblio paleidimas/sustabdymas
- Skaitmeninė funkcija.

11.1 Paleidimo/sustabdymo įėjimas

Funkcinė schema: paleidimo/sustabdymo įėjimas

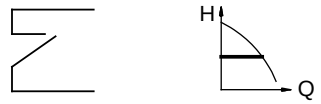
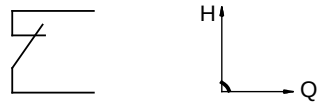
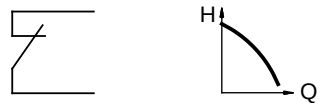
Paleidimas/sustabdymas (gnybtai 2 ir 3)	
	**Normalus darbas**
	**Stop**

11.2 Skaitmeninis įėjimas

R100 pulteliu skaitmeniniam įėjimui galima priskirti vieną iš šių funkcijų:

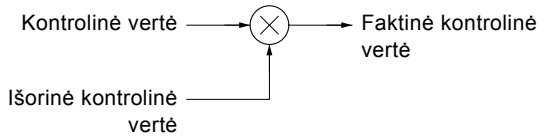
- *Normalus darbas*
- *Min. kreivė*
- *Maks. kreivė.*

Funkcinė schema: skaitmeninės funkcijos įėjimas

Skaitmeninė funkcija (gnybtai 1 ir 9)	
	**Normalus darbas**
	**Min. kreivė**
	**Maks. kreivė**

12. Išorinis kontrolinės vertės signalas

Kontrolinę vertę nuotoliniu būdu galima nustatyti prie kontrolinės vertės įėjimo (gnybtas 4) prijungus analoginio signalo šaltinį.

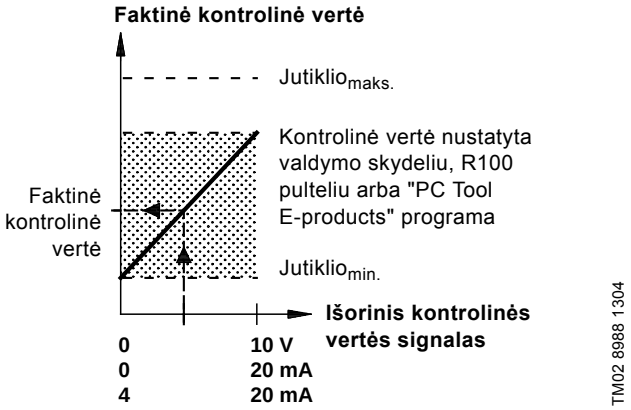


34. pav. Faktinė kontrolinė vertė kaip kontrolinės vertės ir išorinės kontrolinės vertės sandauga

R100 pulteliu pasirinkite naudojamą išorinį signalą, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, žr. skyrių *8.3.3 Išorinė kontrolinė vertė*.

Jei R100 pulteliu pasirinktas **nevaldomas** režimas, siurblys gali būti valdomas bet kokiu valdikliu.

Valdomame režime kontrolinė vertė iš išorės gali būti nustatyta diapazone nuo jutiklio$_{min.}$ iki siurblio valdymo skydeliu arba R100 pulteliu nustatytos kontrolinės vertės.



35. pav. Faktinės kontrolinės vertės priklausomybė nuo išorinio kontrolinės vertės signalo valdomame režime

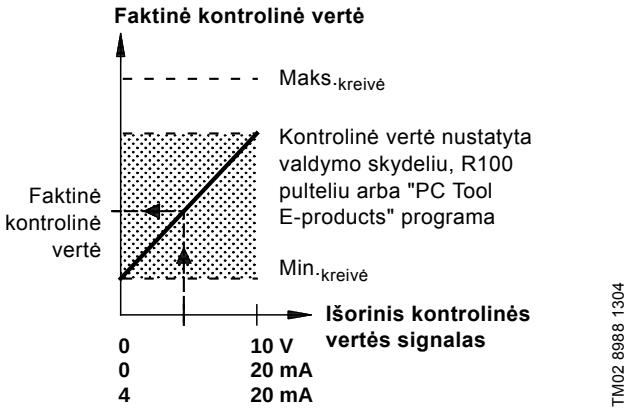
Pavyzdys: esant jutiklio$_{min.}$ vertei 0 m, nustatytai kontrolinei vertei 20 m ir išorinei kontrolinei vertei 80 %, faktinė kontrolinė vertė bus:

$H_{faktinis} = (H_{kontr.} - H_{min.}) \times \%_{išor.\ kontr.} + H_{min.}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Nevaldomame režime kontrolinė vertė iš išorės gali būti nustatyta diapazone nuo min. kreivės iki siurblio valdymo skydeliu arba R100 pulteliu nustatytos kontrolinės vertės.



36. pav. Faktinės kontrolinės vertės priklausomybė nuo išorinio kontrolinės vertės signalo nevaldomame režime

13. Magistralės signalas

Siurblys gali būti valdomas ir jo būsena sekama per RS-485 įėjimą. Ryšys palaikomas GRUNDFOS magistralės protokolu GENIbus, kuris leidžia prijungti siurblį prie pastato valdymo sistemos ar kitos išorinės valdymo sistemos.

Magistralės signalu galima nuotoliniu būdu nustatyti siurblio darbo parametrus, pvz., kontrolinę vertę, darbo režimą ir t.t. Tuo pat metu galima gauti informaciją apie svarbius siurblio būsenos parametrus, pvz., esamą siurblio kontrolinio parametro vertę, naudojamą galią, sutrikimų signalus ir t.t.

Dėl išsamesnės informacijos kreipkitės į GRUNDFOS.

Pastaba Jei naudojamas magistralės signalas, R100 pulteliu galima nustatyti ne visus parametrus.

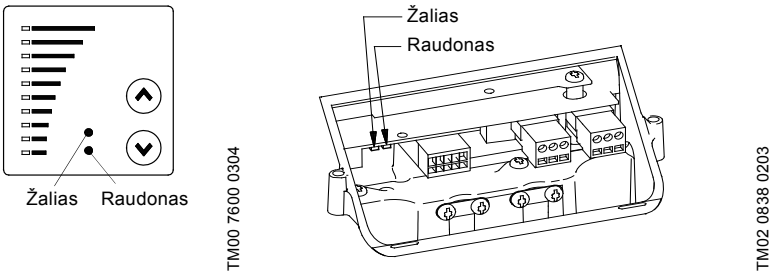
14. Kiti ryšio standartai

GRUNDFOS siūlo įvairių kitų standartų ryšio sprendimų.

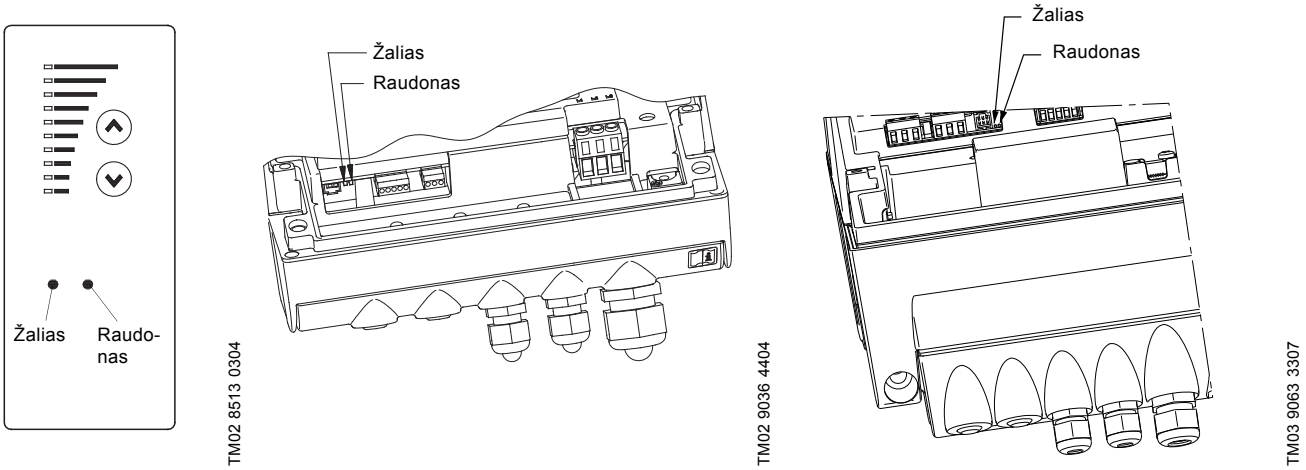
Dėl išsamesnės informacijos kreipkitės į GRUNDFOS.

15. Indikatoriai ir signalizavimo relė

Siurblio būseną parodo žalias ir raudonas indikatoriai, esantys siurblio valdymo skydelyje ir kontaktų dėžutės viduje. Žr. 37 ir 38 pav.



37. pav. Indikatorių vieta vienfaziuose siurbliuose

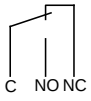
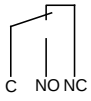
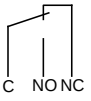
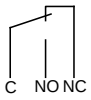
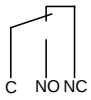
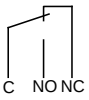


38. pav. Indikatorių vieta trifaziuose siurbliuose

Be to, siurblys turi išėjimą nulinio potencialo signalui per vidinę relę.

Signalizavimo relės išėjimo vertės nurodytos skyriuje *8.3.4 Signalizavimo relė*.

Dviejų indikatorių ir signalizavimo relės funkcijos pateiktos šioje lentelėje:

Indikatoriai		Signalizavimo relės padėtis, kai yra:				Aprašymas
Sutrikimas (raudonas)	**Darbas (žalias)**	**Sutrikimas/ Aliarmas, Įspėjimas ir Tepimas**	**Veikia**	**Parengtis**	**Siurblys dirba**	
Nešviečia	Nešviečia					Išjungtas elektros maitinimas.
Nešviečia	Šviečia nuolat					Siurblys dirba
Nešviečia	Mirksi					Siurblys yra sustabdytas.
Šviečia nuolat	Nešviečia					Siurblys buvo sustabdytas dėl *Sutrikimo/ Aliarmo* arba jis dirba esant *Įspėjimui* arba *Tepimo* įspėjimui. Jei siurblys buvo sustabdytas, siurblys bandys pasileisti iš naujo (gali reikėti siurblį paleisti panaikinant *Sutrikimo* signalizavimą).
Šviečia nuolat	Šviečia nuolat					Siurblys dirba, bet yra arba buvo leidžiantis siurbliui dirbti *Sutrikimas/ Aliarmas*, arba jis dirba esant *Įspėjimui* arba *Tepimo* įspėjimui. Jei priežastis yra "jutiklio signalas už signalo diapazono ribų", siurblys ir toliau dirbs maks. kreivės režimu ir sutrikimo signalizavimo nebus galima panaikinti tol, kol signalas vėl nebus signalo diapazono ribose. Jei priežastis yra "kontrolinės vertės signalas už signalo diapazono ribų", siurblys ir toliau dirbs min. kreivės režimu, ir sutrikimo signalizavimo nebus galima panaikinti tol, kol signalas vėl nebus signalo diapazono ribose.
Šviečia nuolat	Mirksi					Siurblys buvo gavęs signalą sustoti, bet jis buvo sustabdytas dėl *Sutrikimo*.

Sutrikimo signalizavimo panaikinimas

Sutrikimo signalizavimą galima panaikinti vienu iš šių būdų:

- Trumpai spustelėkite siurblio mygtuką ⊛ arba ⊛. Tai nepakeičia nustatytų siurblio parametrų.
  Mygtukais ⊛ arba ⊛ sutrikimo signalizavimo panaikinti neįmanoma, jei šie mygtukai yra užblokuoti.
- Išjunkite elektros maitinimą, kol išsijungs indikatoriai.
- Išjunkite ir vėl įjunkite siurblį per išorinį paleidimo/sustabdymo įėjimą.
- Pasinaudokite R100 pulteliu, žr., skyrių *8.1.3 Sutrikimų signalizavimas*.

Kai pultelis R100 yra užmezgęs ryšį su siurbliu, greitai mirksi raudonas indikatorius.

16. Izoliacijos varža

Iki 7,5 kW

Dėmesio Nematuokite variklio apvijų ar instaliacijos, kurioje yra E siurblys, izoliacijos varžos naudodami varžos matavimo aukšta įtampa prietaisus, nes dėl to gali būti pažeista siurblio elektronika.

11-22 kW

Dėmesio Nematuokite instaliacijos, kurioje yra E siurblys, izoliacijos varžos naudodami varžos matavimo aukšta įtampa prietaisus, nes dėl to gali būti pažeista siurblio elektronika.

Variklio laidus galima atjungti ir variklio apvijų izoliacijos varžą išmatuoti.

17. Avarinis darbas (tik 11-22 kW)

Įspėjimas

Prieš pradedant ką nors daryti siurblio kontaktų dėžutėje, reikia išjungti visas elektros maitinimo grandines mažiausiai prieš 5 minutes.

Atkreipkite dėmesį, kad signalizavimo relė gali būti prijungta prie išorinio maitinimo, kuris atjungus siurblio maitinimą nėra išjungiamas.

Jei siurblys išsijungė ir atlikus įprastinius patikrinimus jis vis tiek nepasileidžia, priežastis gali būti dažnio keitiklio gedimas. Tokiu atveju galima siurblį perjungti į avarinį režimą.

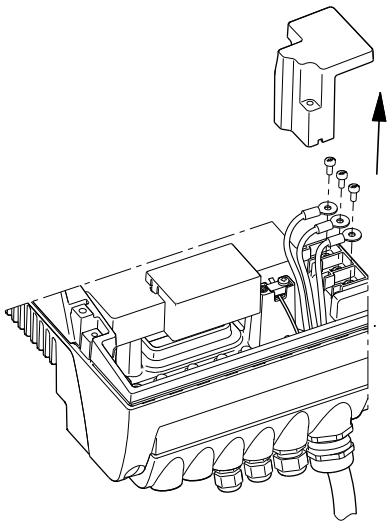
Bet prieš perjungiant į avarinį režimą, rekomenduojama atlikti šiuos patikrinimus:

- patikrinkite, ar yra yra geras maitinimas
- patikrinkite, ar veikia valdymo signalai (paleidimo/sustabdymo signalai)
- patikrinkite, ar panaikintas visų aliarmų signalizavimas
- pamatuokite variklio apvijų varžą (atjunkite variklio laidus nuo kontaktų dėžutės)

Jei siurblys vis tiek nepasileidžia, tai reiškia, kad yra dažnio keitiklio gedimas.

Avarinis režimas perjungiamas taip:

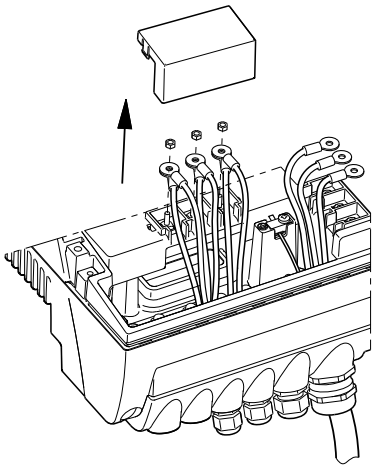
1. Atjunkite tris maitinimo laidus - L1, L2, L3 - nuo kontaktų dėžutės, bet palikite prie PE gnybto (-ų) prijungtą apsauginio įžeminimo laidą (-us).



TM03 8607 2007

39. pav. Elektros tinklo laidų atjungimas

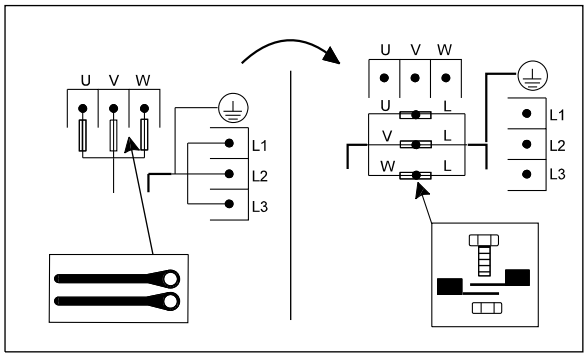
2. Kontaktų dėžutėje atjunkite variklio matinimo laidus U/W1, V/U1, W/V1.



TM03 9120 3407

40. pav. Varikio maitinimo laidų atjungimas

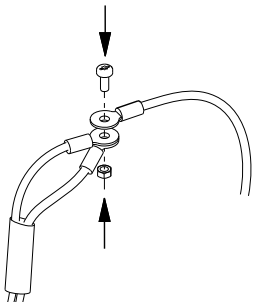
3. Prijunkite laidus, kaip parodyta 41 pav.



TM04 0018 4807

41. pav. E siurblio perjungimas iš įprastinio režimo į avarinį režimą

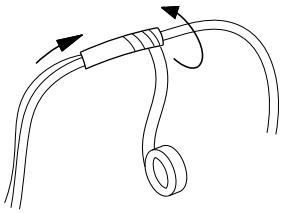
Naudokite elektros tinklo gnybtų varžtus ir variklio laidų gnybtų veržles.



TM03 9121 3407

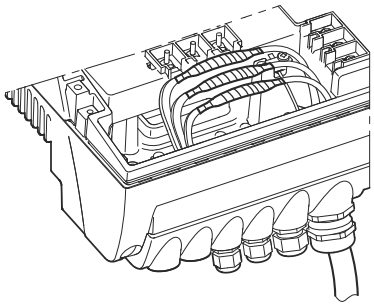
42. pav. Laidų prijungimas

4. Izoliuokite tris laidus vieną nuo kito izoliacine juosta ar pan.



TM03 9122 3407

43. pav. Laidų izoliavimas



TM03 9123 3407

44. pav. Izoliuoti laidai

Įspėjimas

Nepadarykite dažnio keitiklio apėjimo prijungdami maitinimo laidus prie gnybtų U, V ir W.

Tai gali sukelti žmonėms pavojingą situaciją, nes kontaktų dėžutės dalyse, prie kurių galima prisiliesti, gali atsirasti aukšta elektros tinklo įtampa.

Dėmesio Paleisdami siurblį po perjungimo į avarinį režimą patikrinkite darbaračio sukimosi kryptį.

18. Priežiūra ir remontas

18.1 Variklio valymas

Kad būtų užtikrintas pakankamas variklio ir elektronikos aušinimas, valykite variklio aušinimo radiatorius ir ventiliatoriaus mentes.

18.2 Variklio guolių tepimas

Iki 7,5 kW siurbliai

Variklio guoliai yra uždaro tipo ir sutepti visam tarnavimo laikui. Šių guolių neįmanoma iš naujo sutepti.

11-22 kW siurbliai

Variklio guoliai yra atviro tipo ir turi būti reguliariai tepami. Pristatant siurblį variklio guoliai yra sutepti. Integruota sekimo funkcija per R100 pultelį duoda įspėjimą, kai variklio guolius jau reikia tepti.

Pastaba Prieš tepdami išsukite apatinį variklio flanšo kamštį ir guolio gaubto kamštį, kad senas tepalas ir tepalo perteklius galėtų ištekėti.

Rėmo dydis	Tepalo kiekis [ml]	
	Priekinis guolis (DE)	Galinis guolis (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Tepdami pirmą kartą naudokite dvigubą tepalo kiekį, nes tepimo kanalas dar tuščias.

Rekomenduojama naudoti polikarbamidinį tepalą.

18.3 Variklio guolių keitimas

Trifaziai varikliai turi integruotą guolių sekimo funkciją, kuri per R100 pultelį duoda įspėjimą, kai variklio guolius jau reikia keisti.

18.4 Varistoriaus keitimas (tik 11-22 kW)

Varistorius saugo siurblį nuo tinklo įtampos svyravimų. Jei yra įtampos svyravimų, per tam tikrą laiką varistorius susidėvi ir jį reikia pakeisti. Kuo daugiau svyravimų, tuo greičiau varistorius susidėvi. Kai ateina laikas varistorių pakeisti, R100 pultelyje ir "PC Tool E-products" programoje parodomas įspėjimas.

Varistorių pakeisti gali tik GRUNDFOS specialistas. Dėl pagalbos kreipkitės į vietinę GRUNDFOS įmonę.

18.5 Atsarginės dalys ir remonto komplektai

Informacija apie atsargines dalis ir remonto komplektus pateikta www.grundfos.com svetainėje, žr. WebCAPS.

19. Vienfazių siurblių techniniai duomenys

19.1 Maitinimo įtampa

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Rekomenduojamas saugiklio amperažas

Varikliai iki 1,1 kW: maks. 10 A.

Galima naudoti standartinius, greitai perdegančius ir lėtai perdegančius saugiklius.

19.2 Apsauga nuo perkrovos

E variklio apsauga nuo perkrovos yra tokia pati, kaip įprastinio variklio apsauga. Pavyzdžiui, E variklis gali 1 min. atlaikyti 110 % $I_{nom.}$ perkrovą.

19.3 Nuotėkio srovė

Nuotėkio į žemę srovė < 3,5 mA.

Nuotėkio srovės matuojamos pagal EN 61800-5-1 reikalavimus.

19.4 Įėjimai/išėjimai

Paleidimas/sustabdymas

Išorinis nulinio potencialo kontaktas.
Įtampa: 5 V nuolatinė.
Srovė: < 5 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Skaitmeninis

Išorinis nulinio potencialo kontaktas.
Įtampa: 5 V nuolatinė.
Srovė: < 5 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Kontrolinės vertės signalai

- Potenciometras
  0-10 V nuolatinė, 10 kΩ (per vidinį maitinimą).
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 100 m.
- Įtampos signalas
  0-10 V nuolatinė, R_i > 50 kΩ.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios įtampos signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.
- Srovės signalas
  Nuolatinė 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios srovės signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Jutiklio signalai

- Įtampos signalas
  0-10 V nuolatinė, R_i > 50 kΩ (per vidinį maitinimą).
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios įtampos signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.
- Srovės signalas
  Nuolatinė 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios srovės signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Vidinis maitinimas

- 10 V maitinimas išoriniam potenciometrui:
  Maks. apkrova: 2,5 mA.
  Apsaugotas nuo trumpojo jungimo.
- 24 V maitinimas jutikliams:
  Maks. apkrova: 40 mA.
  Apsaugotas nuo trumpojo jungimo.

Signalizavimo relės išėjimas

Nulinio potencialo persijungiantis kontaktas.
Maksimali kontakto apkrova: 250 V kintama, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimali kontakto apkrova: 5 V nuolatinė, 10 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Magistralės įėjimas

GRUNDFOS magistralės protokolas, GENIbus protokolas, RS-485.
Ekranuotas 3 gyslų kabelis: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

20. Iki 7,5 kW trifazių siurblių techniniai duomenys

20.1 Maitinimo įtampa

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Rekomenduojamas saugiklio amperažas

Varikliai nuo 0,55 iki 5,5 kW: maks. 16 A.
7,5 kW variklis: maks. 32 A.

Galima naudoti standartinius, greitai perdegančius ir lėtai perdegančius saugiklius.

20.2 Apsauga nuo perkrovos

E variklio apsauga nuo perkrovos yra tokia pati, kaip įprastinio variklio apsauga. Pavyzdžiui, E variklis gali 1 min. atlaikyti 110 % $I_{nom.}$ perkrovą.

20.3 Nuotėkio srovė

Variklio galia [kW]	Nuotėkio srovė [mA]
Nuo 0,55 iki 3,0 (maitinimo įtampa < 460 V)	< 3,5
Nuo 0,55 iki 3,0 (maitinimo įtampa > 460 V)	< 5
Nuo 4,0 iki 5,5	< 5
7,5	< 10

Nuotėkio srovės matuojamos pagal EN 61800-5-1 reikalavimus.

20.4 Įėjimai/išėjimas

Paleidimas/sustabdymas

Išorinis nulinio potencialo kontaktas.
Įtampa: 5 V nuolatinė.
Srovė: < 5 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Skaitmeninis

Išorinis nulinio potencialo kontaktas.
Įtampa: 5 V nuolatinė.
Srovė: < 5 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Kontrolinės vertės signalai

- Potenciometras
  0-10 V nuolatinė, 10 kΩ (per vidinį maitinimą).
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 100 m.
- Įtampos signalas
  0-10 V nuolatinė, R_i > 50 kΩ.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios įtampos signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.
- Srovės signalas
  Nuolatinė 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios srovės signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Jutiklio signalai

- Įtampos signalas
  0-10 V nuolatinė, R_i > 50 kΩ (per vidinį maitinimą).
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios įtampos signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.
- Srovės signalas
  Nuolatinė 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios srovės signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Vidinis maitinimas

- 10 V maitinimas išoriniam potenciometrui:
  Maks. apkrova: 2,5 mA.
  Apsaugotas nuo trumpojo jungimo.
- 24 V maitinimas jutikliams:
  Maks. apkrova: 40 mA.
  Apsaugotas nuo trumpojo jungimo.

Signalizavimo relės išėjimas

Nulinio potencialo persijungiantis kontaktas.
Maksimali kontakto apkrova: 250 V kintama, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimali kontakto apkrova: 5 V nuolatinė, 10 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Magistralės įėjimas

GRUNDFOS magistralės protokolas, GENIbus protokolas, RS-485.
Ekranuotas 3 gyslų kabelis: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

21. 11-22 kW trifazių siurblių techniniai duomenys

21.1 Maitinimo įtampa

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Rekomenduojamas saugiklio amperažas

Variklio galia [kW]		Maks. [A]
2 polių	4 polių	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Galima naudoti standartinius, greitai perdegančius ir lėtai perdegančius saugiklius.

21.2 Apsauga nuo perkrovos

E variklio apsauga nuo perkrovos yra tokia pati, kaip įprastinio variklio apsauga. Pavyzdžiui, E variklis gali 1 min. atlaikyti 110 % $I_{nom.}$ perkrovą.

21.3 Nuotėkio srovė

Nuotėkio į žemę srovė > 10 mA.

Nuotėkio srovės matuojamos pagal EN 61800-5-1 reikalavimus.

21.4 Įėjimai/išėjimas

Paleidimas/sustabdymas

Išorinis nulinio potencialo kontaktas.
Įtampa: 5 V nuolatinė.
Srovė: < 5 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Skaitmeninis

Išorinis nulinio potencialo kontaktas.
Įtampa: 5 V nuolatinė.
Srovė: < 5 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Kontrolinės vertės signalai

- Potenciometras
  0-10 V nuolatinė, 10 kΩ (per vidinį maitinimą).
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 100 m.
- Įtampos signalas
  0-10 V nuolatinė, R_i > 50 kΩ.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios įtampos signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.
- Srovės signalas
  Nuolatinė 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios srovės signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Jutiklio signalai

- Įtampos signalas
  0-10 V nuolatinė, R_i > 50 kΩ (per vidinį maitinimą).
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios įtampos signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.
- Srovės signalas
  Nuolatinė 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Leistini nuokrypiai: + 0 %/- 3 % esant maksimalios srovės signalui.
  Ekranuotas kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Vidinis maitinimas

- 10 V maitinimas išoriniam potenciometrui:
  Maks. apkrova: 2,5 mA.
  Apsaugotas nuo trumpojo jungimo.
- 24 V maitinimas jutikliams:
  Maks. apkrova: 40 mA.
  Apsaugotas nuo trumpojo jungimo.

Signalizavimo relės išėjimas

Nulinio potencialo persijungiantis kontaktas.
Maksimali kontakto apkrova: 250 V kintama, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimali kontakto apkrova: 5 V nuolatinė, 10 mA.
Ekranuotas kabelis: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

Magistralės įėjimas

GRUNDFOS magistralės protokolas, GENIbus protokolas, RS-485.
Ekranuotas 3 gyslų kabelis: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalus kabelio ilgis: 500 m.

22. Kiti techniniai duomenys

EMS (elektromagnetinis suderinamumas pagal EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Variklis [kW]</th><th rowspan="2">Emisija/atsparumas</th></tr>
<tr><th>2 polių</th><th>4 polių</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="10">Emisija:
Varikliai gali būti įrengti gyvenamuosiuose rajonuose (pirmoji aplinka) neribotam naudojimui pagal CISPR11, grupę 1, klasę B.

Atsparumas:
Varikliai tenkina tiek pirmosios, tiek antrosios aplinkos reikalavimus.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emisija:
Varikliai yra C3 kategorijos, atitinkančios CISPR11, 2 grupę, A klasę, ir gali būti įrengti pramoniniuose rajonuose (antrojoje aplinkoje).
Jei varikliai yra su išoriniu "Grundfos" EMC filtru, jie priskiriami C2 kategorijai, atitinkančiai CISPR11, 1 grupę, A klasę, ir gali būti įrengti gyvenamuosiuose rajonuose (pirmojoje aplinkoje).
Įspėjimas
Kai šie varikliai įrengiami gyvenamuosiuose rajonuose, reikia imtis papildomų priemonių, nes jie gali sukelti radijo trikdžius.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Variklio dydžiai 11, 18,5 ir 22 kW atitinka EN 61000-3-12 apribojimus, jei trumpojo sujungimo grandinės elektros srovė sandūros taške tarp vartotojo elektros instaliacijos ir viešojo elektros tiekimo tinklo yra didesnė arba lygi žemiau nurodytiems dydžiams. Montuotojas arba vartotojas, jei būtina, pasitaręs su elektros tiekimo tinklo operatoriumi, turi užtikrinti, kad variklis yra prijungtas prie trumpojo sujungimo grandinės elektros srovės, kuri yra didesnė arba lygi šiems dydžiams

Variklio dydis [kW]	Trumpojo sujungimo grandinės galia [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Pastaba 15 kW varikliai neatitinka EN 61000-3-12 apribojimų.

Įmontavus tinkamą harmoninį filtrą tarp variklio ir elektros šaltinio, harmonikų kiekis 11-22 kW varikliuose sumažės. Tuomet 15 kW variklis atitiks EN 61000-3-12 apribojimus.

Atsparumas:
Varikliai tenkina tiek pirmosios, tiek antrosios aplinkos reikalavimus.

Norėdami gauti daugiau informacijos, kreipkitės į GRUNDFOS.

Korpuso klasė

- Vienfaziai siurbliai: IP55 (IEC 34-5).
- Trifaziai siurbliai, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Trifaziai siurbliai, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Izoliacijos klasė

F (IEC 85).

Aplinkos temperatūra

Veikimo metu:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C (be srovės mažinimo).

Saugant/transportuojant:

- -30 °C iki +60 °C (iki 7,5 kW)
- -25 °C iki +70 °C (11-22 kW).

Santykinis oro drėgnis

Maks. 95 %.

Garso slėgio lygis

Vienfaziai siurbliai:

< 70 dB(A).

Trifaziai siurbliai:

Variklis [kW]	Vardinėje plokštelėje nurodytos apsukos [min^{-1}]		Garso slėgio lygis [dB(A)]
	2 polių	4 polių	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Atliekų tvarkymas

Šis gaminys ir jo dalys turi būti likviduojamos laikantis aplinkosaugos reikalavimų:

1. Naudokitės valstybinės arba privačios atliekų surinkimo tarnybos paslaugomis.
2. Jei tai neįmanoma, kreipkitės į GRUNDFOS bendrovę arba GRUNDFOS remonto dirbtuves.

Galimi pakeitimai.

Oriģinālās angļu valodas versijas tulkojums.

SATURS

		Lpp.
1.	**Šajā dokumentā lietotie simboli**	**398**
2.	**Vispārēja informācija**	**398**
3.	**Vispārējs raksturojums**	**398**
3.1	Iestatījumi	398
3.2	Divgalvu sūkņi	398
4.	**Mehāniskā uzstādīšana**	**399**
4.1	Motora dzesēšana	399
4.2	Ārēja uzstādīšana	399
5.	**Elektriskais savienojums**	**399**
5.1	Prasības kabelim	399
5.2	Elektriskais savienojums - vienfāzes sūkņi	399
5.3	Elektriskais savienojums - trīsfāžu sūkņi līdz 7,5 kW	401
5.4	Elektriskais savienojums - trīsfāžu sūkņi, 11-22 kW	403
5.5	Signālkabeļi	406
5.6	Kopnes savienojuma kabelis	406
5.7	Sūkņu TPED sakaru kabelis	406
6.	**Režīmi**	**407**
6.1	Režīmu pārskats	407
6.2	Darba režīms	407
6.3	Vadības režīms	408
6.4	Izgatavotājuzņēmuma iestatījums	408
7.	**Iestatīšana ar vadības pults palīdzību**	**408**
7.1	Uzdotās vērtības iestatījums	409
7.2	Iestatījums maks. raksturlīknes darbībai	409
7.3	Iestatījums min. raksturlīknes darbībai	409
7.4	Sūkņa ieslēgšana/izslēgšana	409
8.	**Iestatīšana ar R100 palīdzību**	**409**
8.1	Izvēlne DARBĪBA	411
8.2	Izvēlne STĀVOKLIS	412
8.3	Izvēlne UZSTĀDĪŠANA	413
9.	**Iestatīšana, izmantojot PC Tool E-products**	**416**
10.	**Iestatījumu prioritāte**	**416**
11.	**Ārējas piespiedregulēšanas signāli**	**417**
11.1	START/STOP ievads	417
11.2	Digitālais ievads	417
12.	**Ārējās uzdotās vērtības signāls**	**417**
13.	**Kopnes signāls**	**418**
14.	**Citi kopnes standarti**	**418**
15.	**Indikatora kontrollampiņas un signālrelejs**	**418**
16.	**Izolācijas pretestība**	**419**
17.	**Avārijas darbība (tikai 11-22 kW)**	**420**
18.	**Tehniskā apkope**	**421**
18.1	Motora tīrīšana	421
18.2	Motora gultņu eļļošana	421
18.3	Motora gultņu nomaiņa	421
18.4	Varistora nomaiņa (tikai 11-22 kW)	421
18.5	Rezerves daļas un servisapkalpošanas komplekti	421
19.	**Tehniskie dati - vienfāzes sūkņi**	**421**
19.1	Barošanas spriegums	421
19.2	Pretpārslodžaizsardzība	421
19.3	Noplūdes strāva	421
19.4	Ievadi/izvadi	421
20.	**Tehniskie dati - trīsfāžu sūkņi līdz 7,5 kW**	**422**
20.1	Barošanas spriegums	422
20.2	Pretpārslodžaizsardzība	422
20.3	Noplūdes strāva	422
20.4	Ievadi/izvads	422
21.	**Tehniskie dati - trīsfāžu sūkņi, 11-22 kW**	**422**
21.1	Barošanas spriegums	422
21.2	Pretpārslodžaizsardzība	422
21.3	Noplūdes strāva	422
21.4	Ievadi/izvads	423
22.	**Citi tehniskie dati**	**423**
23.	**Likvidēšana**	**425**



Brīdinājums

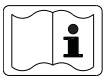
Pirms sūkņa uzstādīšanas sākuma rūpīgi jāizstudē šīs uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas. Uzstādīšanai un ekspluatācijai jāatbilst vietējiem normatīviem un pieņemtiem labas prakses noteikumiem.

1. Šajā dokumentā lietotie simboli



Brīdinājums

Šo drošības norādījumu neievērošanas rezultātā var notikt personiska traumēšana!





Brīdinājums

Izstrādājuma virsma var radīt apdegumus vai personisku traumēšanu!

Uzmanību Šo drošības norādījumu neievērošana var izraisīt aprīkojuma darbnederīgumu vai bojājumu!

Piezīme Piezīmes vai norādījumi, kas atvieglo darbu un garantē drošu ekspluatāciju.

2. Vispārēja informācija

Šīs uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas papildina attiecīgo standarta sūkņu TP, TPD, NK, NKG, NB un NBG uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas. Šeit īpaši neminētus norādījumus sk. standarta sūkņa uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās.

3. Vispārējs raksturojums

GRUNDFOS E-sūkņiem ir standarta motors ar integrētu frekvences pārveidotāju. Sūkņi ir paredzēti vienfāzes vai trīsfāžu tīkla savienojumam.

Sūkņiem ir iebūvēts PI regulators, un tos var iestatīt ārēja sensora darbībai, un tādējādi ir iespējams regulēt šādus parametrus:

- spiedienu
- spiediena kritumu
- temperatūru
- temperatūru starpību
- plūsmu.

Izgatavotājuzņēmumā sūkņi ir iestatīti neregulējamam vadības režīmam. PI regulatoru var aktivizēt ar R100 palīdzību.

Sūkņi parasti tiek izmantoti par cirkulācijas sūkņiem lielās apkures vai dzesēšanas ūdens sistēmās, kuras raksturo mainīgs patēriņš.

3.1 Iestatījumi

Vēlamo uzdoto vērtību var iestatīt, izmantojot trīs atšķirīgus paņēmienus:

- tieši sūkņa vadības pultī
- ar ievadu ārējas uzdotās vērtības signālam
- ar GRUNDFOS bezvadu tālvadības pulti R100.

Visi pārējie iestatījumi izpildāmi ar R100 palīdzību.
Ar R100 var nolasīt tādus svarīgus rādītājus kā vadības parametra faktiskā vērtība, enerģijas patēriņš utt.

3.2 Divgalvu sūkņi

Divgalvu sūkņiem nav nepieciešams ārējs regulators.

4. Mehāniskā uzstādīšana

Piezīme Lai iegūtu UL/cURus apstiprinājumu, jāievēro 818. lappusē dotās papildu uzstādīšanas procedūras.

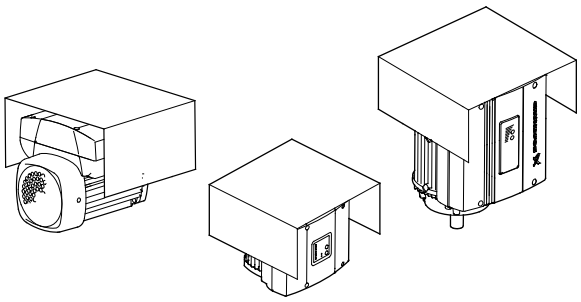
4.1 Motora dzesēšana

Lai garantētu motora un elektronikas pietiekamu dzesēšanu, jāievēro zemāk minētās prasības.

- Jāpārliecinās, ka ir pieejams pietiekams daudzums dzesējošā gaisa.
- Dzesējošā gaisa temperatūra jāuztur zemāk par 40 °C.
- Jāgādā, lai dzesēšanas ribas un ventilatora lāpstiņas būtu tīras.

4.2 Ārēja uzstādīšana

Uzstādot ārpus telpām, sūknim jānodrošina piemērots vāks, lai novērstu kondensāciju uz elektronikas komponentiem. Sk. 1. zīm.



1. ilustr. Vāku piemēri

Jāizņem lejupvērstais izliešanas aizgrieznis, lai novērstu mitruma un ūdens uzkrāšanos motora iekšpusē.

Pēc izliešanas aizgriežņa izņemšanas vertikāli uzstādītu sūkņu korpusa klase ir IP55. Horizontāli montētiem sūkņiem korpusa klase mainās uz IP54.

5. Elektriskais savienojums

E-sūkņu elektrisko savienojumu veidošanas apraksts ir dots zemāk norādītajās lappusēs:

5.2 Elektriskais savienojums - vienfāzes sūkņi, 399. lappusē

5.3 Elektriskais savienojums - trīsfāžu sūkņi līdz 7,5 kW, 401. lappusē

5.4 Elektriskais savienojums - trīsfāžu sūkņi, 11-22 kW, 403. lappusē.

5.1 Prasības kabelim

5.1.1 Kabeļa izmērs

Vienfāzes strāvas padeve

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Trīsfāžu strāvas padeve

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Vadītāji

Tips

Tikai daudzstiepļu vara vadītāji.

Nominālā temperatūra

Vadītāja izolācijas nominālā temperatūra: 60 °C (140 °F).

Ārējā kabeļa apvalka nominālā temperatūra: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektriskais savienojums - vienfāzes sūkņi

Brīdinājums

Lietotājs vai uzstādītājs ir atbildīgs par pareiza zemējuma un aizsardzības veidošanu saskaņā ar spēkā esošajiem valsts un vietējiem standartiem. Visas operācijas drīkst izpildīt tikai kvalificēts personāls.

Brīdinājums

Nedrīkst veikt nekādus savienojumus sūkņa spaiļu kārbā, kamēr elektroapgāde nav bijusi izslēgta vismaz 5 minūtes.

Piemēram, jāņem vērā, ka signālrelejs var būt pieslēgts ārējam barošanas avotam, kas joprojām ir ar to savienots, kad tīkla elektroapgāde ir atslēgta.

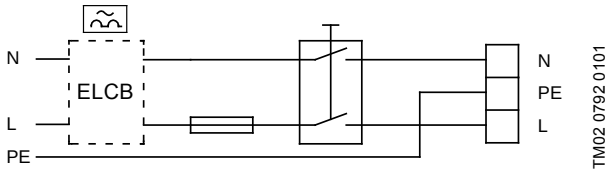
Iepriekš minētais brīdinājums ir norādīts motora spaiļu kārbā ar šādu dzeltenu uzlīmi.

Brīdinājums

Sūkņa darbības laikā spaiļu kārbas virsmas temperatūra var pārsniegt 70 °C.

5.2.1 Sagatavošana

Pirms E-sūkņa pieslēgšanas tīklam jāievēro zemāk dotajā zīmējumā ilustrētie aspekti.



2. ilustr. Pie tīkla pieslēgts sūknis ar līnijas kontaktoru, rezerves drošinātāju, papildu aizsargierīci un aizsargzemējumu

5.2.2 Aizsargāšana pret elektrisko triecienu - netiešu kontaktu

Brīdinājums

Sūknim jābūt iezemētam un aizsargātam pret netiešu kontaktu saskaņā ar valsts normatīviem.

Aizsargājošiem zemējumvadiem vienmēr jābūt dzeltenam/zaļam (PE) vai dzeltenam/zaļam/zilam (PEN) krāsas marķējumam.

5.2.3 Rezerves drošinātāji

Ieteicamie drošinātāju izmēri ir norādīti punktā *19.1 Barošanas spriegums*.

5.2.4 Papildu aizsardzība

Ja sūknis ir pievienots elektroinstalācijai, kurā par papildu aizsardzības līdzekli izmanto noplūdes aizsargslēdzi, noplūdes aizsargslēdzim jābūt marķētam ar šādu simbolu:

ELCB

Jāņem vērā visa iekārtas elektriskā aprīkojuma kopējā noplūdes strāva.

Motora noplūdes strāva normālas ekspluatācijas laikā ir norādīta punktā *19.3 Noplūdes strāva*.

Palaides laikā un asimetriskās barošanas sistēmās noplūdes strāva var būt augstāka par normālo un tādējādi izraisīt noplūdes aizsargslēdža (ELCB) atvienošanu.

5.2.5 Motora aizsardzība

Sūknim nav vajadzīga ārēja motora aizsardzība. Motors ietver pārkaršanas aizsardzību pret lēnu pārlādēšanu un bloķēšanu (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Aizsardzība pret tīkla pārejas spriegumiem

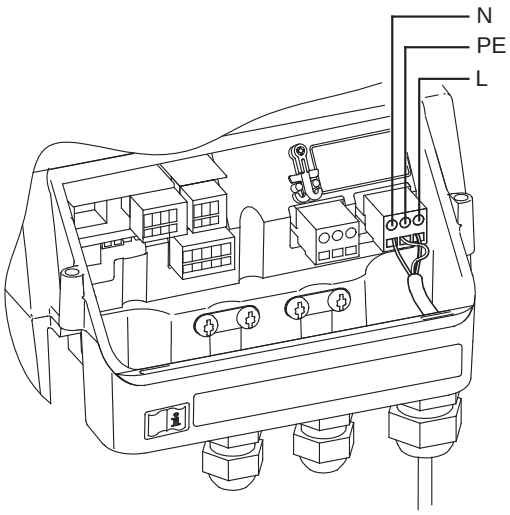
Sūknis ir aizsargāts pret pārejas spriegumiem ar iebūvētiem varistoriem starp fāzi-neitrāli un fāzi-zemējumu.

5.2.7 Barošanas spriegums un tīkls

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Barošanas spriegums un frekvence ir norādīti sūkņa pases datu plāksnītē. Jāpārbauda, vai motors ir piemērots elektroapgādei, kas ir pieejama uzstādīšanas vietā.

Vadiem spaiļu kārbā jābūt iespējami īsiem. Izņēmums ir aizsargājošais zemējumvads, kuram jābūt tik garam, lai tas pēdējais tiktu atvienots gadījumā, ja kabelis neuzmanīgi tiek izvilkts no kabeļievada.



3. ilustr. Tīkla savienojums

Kabeļa blīvējumi

Kabeļa blīvējumi atbilst standartam EN 50626.

- 2 x M16 kabeļa blīvējums, kabeļa diametrs ∅4-∅10
- 1 x M20 kabeļa blīvējums, kabeļa diametrs ∅10-∅14
- 1 izsitums M16 kabeļa blīvējumam.

Brīdinājums

Ja barošanas kabelis ir bojāts, tas jānomaina kvalificētam speciālistam.

Tīkla tipi

Vienfāzes E-sūkņus var pieslēgt visu tipu tīkliem.

Brīdinājums

Vienfāzes E-sūkņus nedrīkst pieslēgt elektroapgādei, ja spriegums starp fāzi un zemi pārsniedz 250 V.

5.2.8 Sūkņa ieslēgšana/izslēgšana

Uzmanību Izmantojot tīkla spriegumu, ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits nedrīkst pārsniegt 4 reizes stundā.

Ja sūknis ir ieslēgts, izmantojot tīklu, tas iedarbosies pēc apm. 5 sekundēm.

Ja ir vēlams lielāks ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits, sūkņa palaišanai/apturēšanai lietojams ārējas ieslēgšanas/izslēgšanas ievads.

Ja sūknis tiek ieslēgts ar ārēju slēdzi, tas sāk strādāt uzreiz.

5.2.9 Savienojumi

Piezīme Ja nav pievienots ārējs iesl./izsl. slēdzis, spailes 2 un 3 jāsavieno ar īsu vadu.

Piesardzības labad zemāk norādītajām savienojuma grupām pieslēdzamie vadi jāatdala viens no otra ar pastiprinātu izolāciju visā garumā.

1. grupa: ievadi

- Ieslēgšana/izslēgšana, spailes 2 un 3
- Digitālais ievads, spailes 1 un 9
- Uzdotās vērtības ievads, spailes 4, 5 un 6
- Sensora ievads, spailes 7 un 8
- GENIbus, spailes B, Y un A

Visi ievadi (1. grupa) ir iekšēji atdalīti no elektrību vadošajām detaļām ar pastiprinātu izolāciju un ir galvaniski atdalīti no citām ķēdēm.
Visām vadības spailēm tiek pievadīts aizsargājošs ļoti zems spriegums, tādējādi garantējot aizsardzību pret elektrisko triecienu.

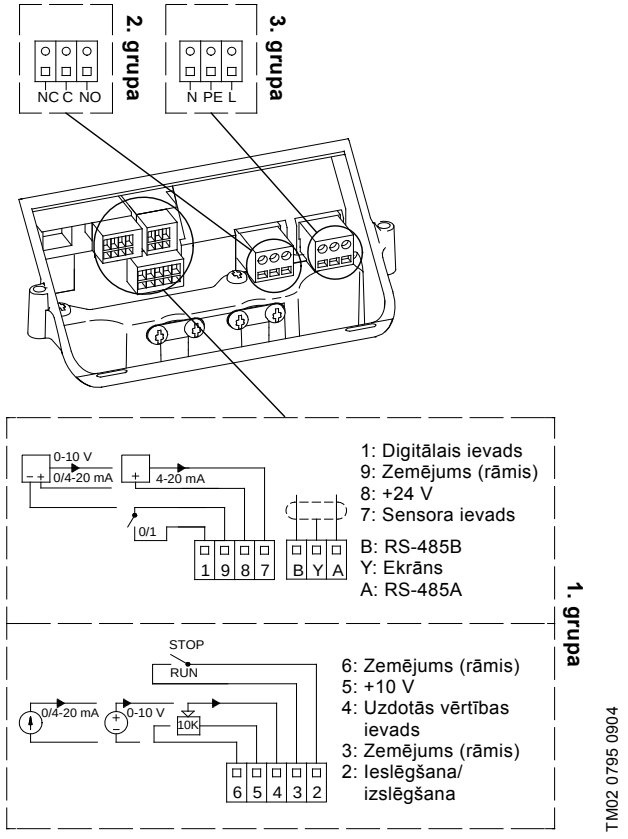
2. grupa: izvads (releja signāls, spailes NC, C, NO)

Izvads (2. grupa) ir galvaniski atdalīts no pārējām ķēdēm. Tāpēc barošanas spriegumu vai ļoti zemu aizsargājošu spriegumu ir iespējams savienot ar izvadu.

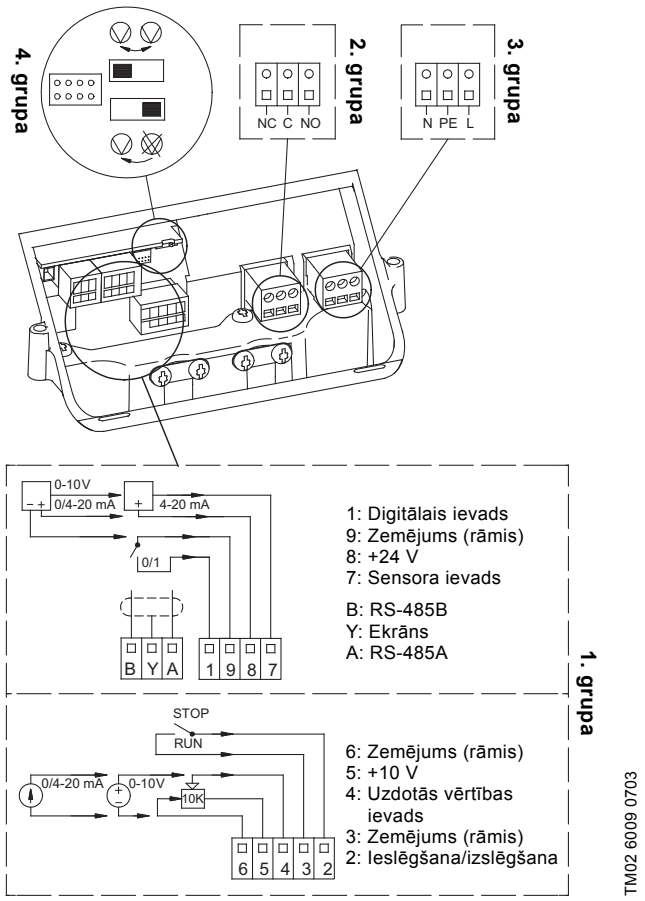
3. grupa: barošana no tīkla (spailes N, PE, L)

4. grupa: sakaru kabelis (8 kontakttapu ietvertā ligzda) - **tikai TPED**

Sakaru kabelis ir savienots ar 4. grupas ligzdu. Kabelis nodrošina komunikāciju starp diviem sūkņiem neatkarīgi no tā, vai ir pievienots viens vai divi spiediena devēji, sk. punktā *5.7 Sūkņu TPED sakaru kabelis*.
4. grupas selektorpārslēgs dod iespēju pārslēgt no darba režīma "mainīga darbība" uz "rezerves režīmu".
Sk. aprakstu punktā *6.2.1 Papildu darba režīmi - sūkņi TPED*.



4. ilustr. Savienojuma spailes - TPE, NKE, NKGE un NBE, NBGE



5. ilustr. Savienojuma spailes - TPED

Galvaniskai atdalīšanai jāapmierina pastiprinātai izolācijai noteiktās prasības, tai skaitā standartā EN 60335 norādītie noplūdes ceļa attālumi un spraugas.

5.3 Elektriskais savienojums - trīsfāžu sūkņi līdz 7,5 kW

Brīdinājums

Lietotājs vai uzstādītājs ir atbildīgs par pareiza zemējuma un aizsardzības veidošanu saskaņā ar spēkā esošajiem valsts un vietējiem standartiem. Visas operācijas drīkst izpildīt tikai kvalificēts personāls.

Brīdinājums

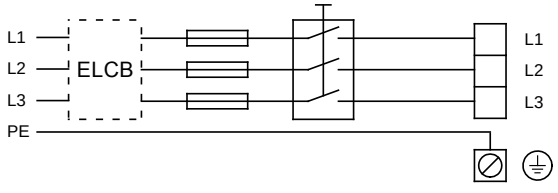
Nedrīkst veikt nekādus savienojumus sūkņa spaiļu kārbā, kamēr elektroapgāde nav bijusi izslēgta vismaz 5 minūtes.

Piemēram, jāņem vērā, ka signālrelejs var būt pieslēgts ārējam barošanas avotam, kas joprojām ir ar to savienots, kad tīkla elektroapgāde ir atslēgta.

Iepriekš minētais brīdinājums ir norādīts motora spaiļu kārbā ar šādu dzeltenu uzlīmi.

5.3.1 Sagatavošana

Pirms E-sūkņa pieslēgšanas tīklam jāievēro zemāk dotajā zīmējumā ilustrētie aspekti.



6. ilustr. Pie tīkla pieslēgts sūknis ar līnijas kontaktoru, rezerves drošinātājiem, papildu aizsargierīci un aizsargzemējumu

5.3.2 Aizsargāšana pret elektrisko triecienu - netiešu kontaktu

Brīdinājums

Sūknim jābūt iezemētam saskaņā ar valsts normatīviem.

Tā kā motoriem, kuru jauda ir no 4 kW līdz 7,5 kW, noplūdes strāva ir > 3,5 mA, šo motoru iezemēšanas laikā jāveic īpaši piesardzības pasākumi.

Standartos EN 50178 un BS 7671 ir noteikti šādi piesardzības pasākumi, ja noplūdes strāva ir > 3,5 mA:

- Sūknim jābūt stacionāram un pastāvīgi uzstādītam.
- Sūknim jābūt pastāvīgi pievienotam elektroapgādei.
- Zemējums jāizpilda kā dublējoši vadi.

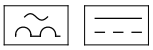
Aizsargājošiem zemējumvadiem vienmēr jābūt dzeltenam/zaļam (PE) vai dzeltenam/zaļam/zilam (PEN) krāsas marķējumam.

5.3.3 Rezerves drošinātāji

Ieteicamie drošinātāju izmēri ir norādīti punktā *20.1 Barošanas spriegums*.

5.3.4 Papildu aizsardzība

Ja sūknis ir pievienots elektroinstalācijai, kurā par papildu aizsardzības līdzekli izmanto noplūdes aizsargslēdzi, noplūdes aizsargslēdzim jābūt marķētam ar šādiem simboliem:



Šis ir **B tipa** slēdzis.
Jāņem vērā visa iekārtas elektriskā aprīkojuma kopējā noplūdes strāva.

Motora noplūdes strāva normālas ekspluatācijas laikā ir norādīta punktā *20.3 Noplūdes strāva*.

Palaides laikā un asimetriskās barošanas sistēmās noplūdes strāva var būt augstāka par normālo un tādējādi izraisīt noplūdes aizsargslēdža (ELCB) atvienošanu.

5.3.5 Motora aizsardzība

Sūknim nav vajadzīga ārēja motora aizsardzība. Motors ietver pārkaršanas aizsardzību pret lēnu pārlādēšanu un bloķēšanu (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Aizsardzība pret tīkla pārejas spriegumiem

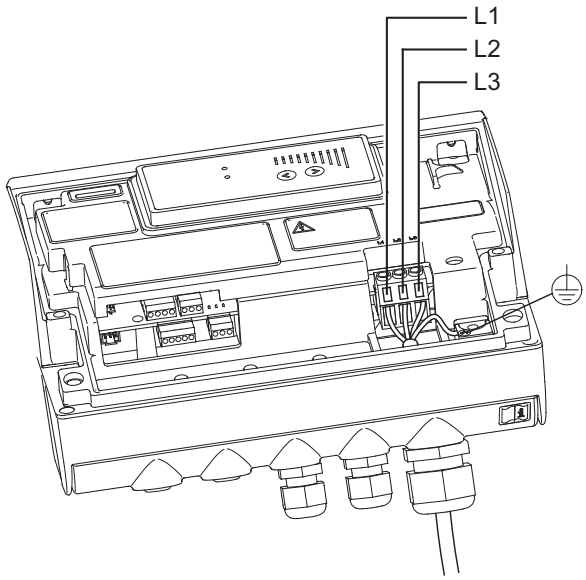
Sūknis ir aizsargāts pret pārejas spriegumiem ar iebūvētiem varistoriem starp fāzēm un starp fāzēm un zemi.

5.3.7 Barošanas spriegums un tīkls

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Barošanas spriegums un frekvence ir norādīti sūkņa pases datu plāksnītē. Jāpārbauda, vai sūknis ir piemērots elektroapgādei, kas ir pieejama uzstādīšanas vietā.

Vadiem spaiļu kārbā jābūt iespējami īsiem. Izņēmums ir aizsargājošais zemējumvads, kuram jābūt tik garam, lai tas pēdējais tiktu atvienots gadījumā, ja kabelis neuzmanīgi tiek izvilkts no kabeļievada.



7. ilustr. Tīkla savienojums

Kabeļa blīvējumi

Kabeļa blīvējumi atbilst standartam EN 50626.

- 2 x M16 kabeļa blīvējums, kabeļa diametrs ∅4-∅10
- 1 x M20 kabeļa blīvējums, kabeļa diametrs ∅9-∅17
- 2 x M16 izsitami kabeļievadi.

Brīdinājums

Ja barošanas kabelis ir bojāts, tas jānomaina kvalificētam speciālistam.

Tīkla tipi

Trīsfāžu E-sūkņus var pieslēgt visu tipu tīkliem.

Brīdinājums

Trīsfāžu E-sūkņus nedrīkst pieslēgt elektroapgādei, ja spriegums starp fāzi un zemi pārsniedz 440 V.

5.3.8 Sūkņa ieslēgšana/izslēgšana

Uzmanību Izmantojot tīkla spriegumu, ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits nedrīkst pārsniegt 4 reizes stundā.

Ja sūknis ir ieslēgts, izmantojot tīklu, tas iedarbosies pēc apm. 5 sekundēm.

Ja ir vēlams lielāks ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits, sūkņa palaišanai/apturēšanai lietojams ārējas ieslēgšanas/izslēgšanas ievads.

Ja sūknis tiek ieslēgts ar ārēju slēdzi, tas sāk strādāt uzreiz.

Automātisks restarts

Piezīme Ja sūknis, kas ir iestatīts automātiskam restartam, tiek apturēts bojājuma dēļ, tas automātiski restartēs, kad bojājums būs pazudis.

Tomēr automātiskais restarts attiecas vienīgi uz automātiskam restartam iestatītajiem bojājuma tipiem. Šādi bojājumi parasti varētu būt kāds no šiem:

- īslaicīga pārslodze
- elektroapgādes pārtraukums.

5.3.9 Savienojumi

Piezīme Ja nav pievienots ārējs iesl./izsl. slēdzis, spailes 2 un 3 jāsavieno ar īsu vadu.

Piesardzības labad zemāk norādītajām savienojuma grupām pieslēdzamie vadi jāatdala viens no otra ar pastiprinātu izolāciju visā garumā.

1. grupa: ievadi

- Ieslēgšana/izslēgšana, spailes 2 un 3
- Digitālais ievads, spailes 1 un 9
- Uzdotās vērtības ievads, spailes 4, 5 un 6
- Sensora ievads, spailes 7 un 8
- GENIbus, spailes B, Y un A

  Visi ievadi (1. grupa) ir iekšēji atdalīti no elektrību vadošajām detaļām ar pastiprinātu izolāciju un ir galvaniski atdalīti no citām ķēdēm.
  Visām vadības spailēm tiek pievadīts aizsargājošs ļoti zems spriegums, tādējādi garantējot aizsardzību pret elektrisko triecienu.

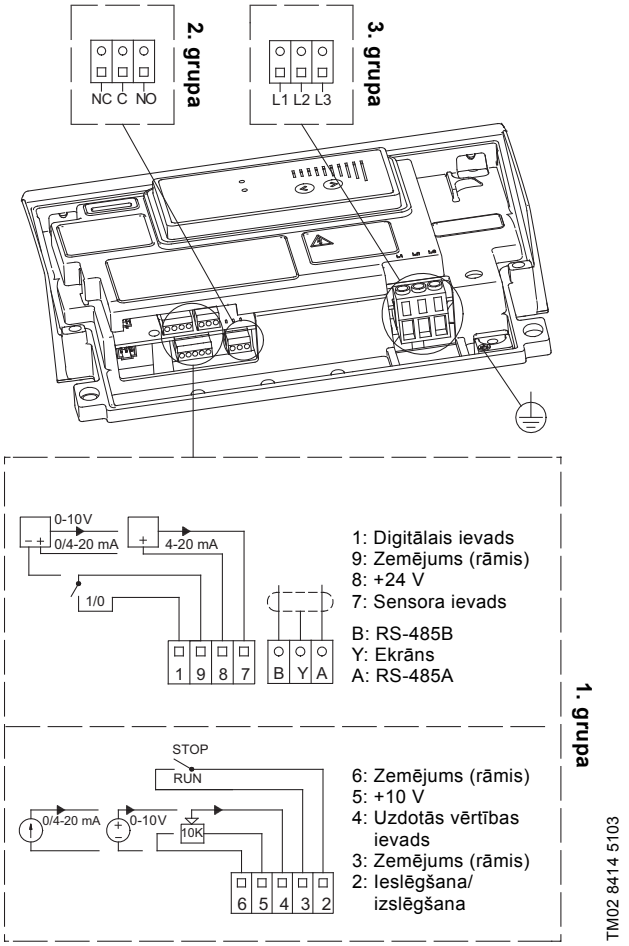
2. grupa: izvads (releja signāls, spailes NC, C, NO)

Izvads (2. grupa) ir galvaniski atdalīts no pārējām ķēdēm. Tāpēc barošanas spriegumu vai ļoti zemu aizsargājošu spriegumu ir iespējams savienot ar izvadu.

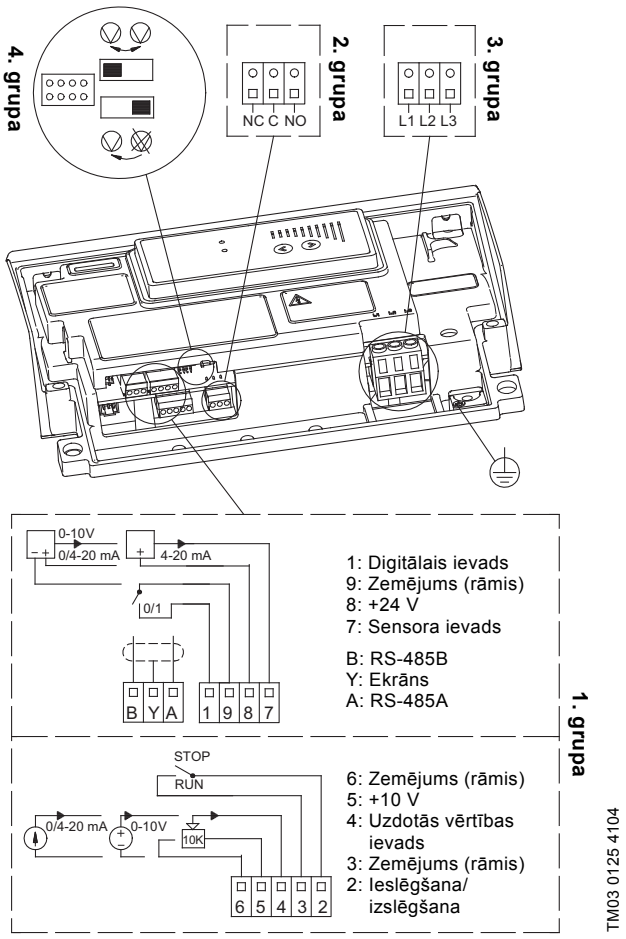
3. grupa: barošana no tīkla (spailes L1, L2, L3)

4. grupa: sakaru kabelis (8 kontakttapu ietvertā ligzda) - **tikai TPED**

Sakaru kabelis ir savienots ar 4. grupas ligzdu. Kabelis nodrošina komunikāciju starp diviem sūkņiem neatkarīgi no tā, vai ir pievienots viens vai divi spiediena devēji, sk. punktā *5.7 Sūkņu TPED sakaru kabelis*.
4. grupas selektorpārslēgs dod iespēju pārslēgt no darba režīma "mainīga darbība" uz "rezerves režīmu".
Sk. aprakstu punktā *6.2.1 Papildu darba režīmi - sūkņi TPED*.



8. ilustr. Savienojuma spailes - TPE, NKE, NKGE un NBE, NBGE



9. ilustr. Savienojuma spailes - TPED

Galvaniskai atdalīšanai jāapmierina pastiprinātai izolācijai noteiktās prasības, tai skaitā standartā EN 60335 norādītie noplūdes ceļa attālumi un spraugas.

5.4 Elektriskais savienojums - trīsfāžu sūkņi, 11-22 kW

Brīdinājums

Lietotājs vai uzstādītājs ir atbildīgs par pareiza zemējuma un aizsardzības veidošanu saskaņā ar spēkā esošajiem valsts un vietējiem standartiem. Visas operācijas drīkst izpildīt tikai kvalificēts personāls.

Brīdinājums

Nedrīkst veikt nekādus savienojumus sūkņa spaiļu kārbā, kamēr elektroapgāde nav bijusi izslēgta vismaz 5 minūtes.

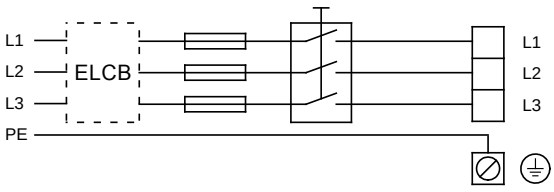
Piemēram, jāņem vērā, ka signālrelejs var būt pieslēgts ārējam barošanas avotam, kas joprojām ir ar to savienots, kad tīkla elektroapgāde ir atslēgta.

Brīdinājums

Sūkņa darbības laikā spaiļu kārbas virsmas temperatūra var pārsniegt 70 °C.

5.4.1 Sagatavošana

Pirms E-sūkņa pieslēgšanas tīklam jāievēro zemāk dotajā zīmējumā ilustrētie aspekti.



10. ilustr. Pie tīkla pieslēgts sūknis ar līnijas kontaktoru, rezerves drošinātājiem, papildu aizsargierīci un aizsargzemējumu

5.4.2 Aizsardzība pret elektrisko triecienu - netiešu kontaktu

Brīdinājums

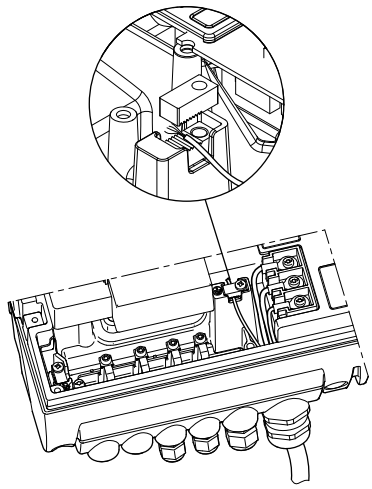
Sūknim jābūt iezemētam saskaņā ar valsts normatīviem.

Tā kā motoriem, kuru jauda ir no 11 kW līdz 22 kW, noplūdes strāva ir > 10 mA, šo motoru iezemēšanas laikā jāveic īpaši piesardzības pasākumi.

Standartā EN 61800-5-1 ir noteikts, ka sūknim jābūt stacionāram un pastāvīgi uzstādītam, ja noplūdes strāva ir > 10 mA.

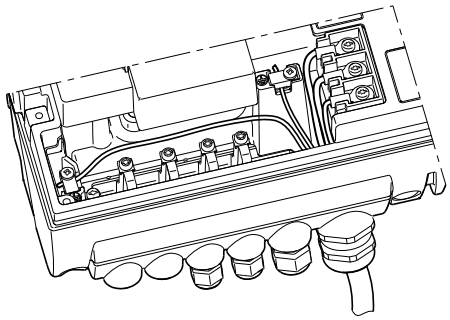
Jābūt izpildītai vienai no šādām prasībām.

- Vienam aizsargājošam zemējumvadam jābūt vismaz 10 mm^2 lielam vara šķērsgriezuma laukumam.



11. ilustr. Viena aizsargājošā zemējumvada pievienošana, lietojot vienu četrdzīslu energoapgādes kabeļa vadu (ar vismaz 10 mm^2 lielu šķērsgriezuma laukumu)

- Divi aizsargājošie zemējumvadi ar tādu pašu šķērsgriezuma laukumu kā energoapgādes vadiem, ar vienu vadu, kas ir pievienots papildu zemējuma spailei spaiļu kārbā.



12. ilustr. Divu aizsargājošo zemējumvadu pievienošana, lietojot divus piecdzīslu energoapgādes kabeļa vadus

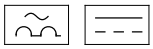
Aizsargājošiem zemējumvadiem vienmēr jābūt dzeltenam/zaļam (PE) vai dzeltenam/zaļam/zilam (PEN) krāsas marķējumam.

5.4.3 Rezerves drošinātāji

Ieteicamie drošinātāju izmēri ir norādīti punktā *21.1 Barošanas spriegums*.

5.4.4 Papildu aizsardzība

Ja sūknis ir pievienots elektroinstalācijai, kurā par papildu aizsardzības līdzekli izmanto noplūdes aizsargslēdzi, noplūdes aizsargslēdzim jābūt marķētam ar šādiem simboliem:



Šis ir **B tipa** slēdzis.
Jāņem vērā visa iekārtas elektriskā aprīkojuma kopējā noplūdes strāva.

Motora noplūdes strāva normālas ekspluatācijas laikā ir norādīta punktā *21.3 Noplūdes strāva*.

Palaides laikā un asimetriskās barošanas sistēmās noplūdes strāva var būt augstāka par normālo un tādējādi izraisīt noplūdes aizsargslēdža (ELCB) atvienošanu.

5.4.5 Motora aizsardzība

Sūknim nav vajadzīga ārēja motora aizsardzība. Motors ietver pārkaršanas aizsardzību pret lēnu pārlādēšanu un bloķēšanu (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Aizsardzība pret tīkla pārejas spriegumiem

Sūknis ir aizsargāts pret tīkla pārejas spriegumiem saskaņā ar EN 61800-3 un spēj izturēt standartā VDE 0160 norādīto impulsu.

Sūknim ir maināms varistors, kas ir pārejas spriegumu aizsardzības sastāvdaļa.

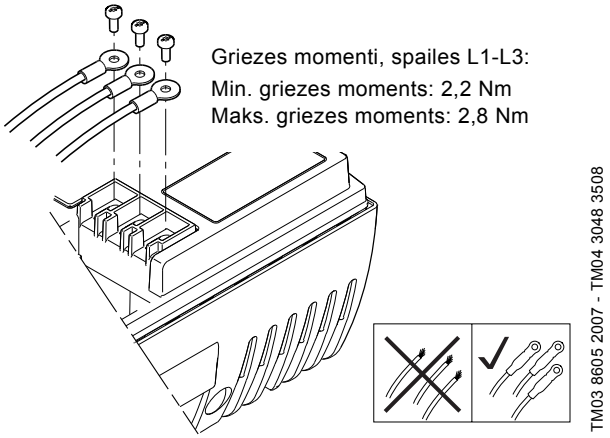
Laika gaitā šis varistors nolietosies un būs jānomaina. Kad būs pienācis maiņas laiks, R100 un *PC Tool E-products* to norādīs kā brīdinājumu. Sk. *18. Tehniskā apkope*.

5.4.7 Barošanas spriegums un tīkls

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Barošanas spriegums un frekvence ir norādīti sūkņa pases datu plāksnītē. Jāpārbauda, vai motors ir piemērots elektroapgādei, kas ir pieejama uzstādīšanas vietā.

Vadiem spaiļu kārbā jābūt iespējami īsiem. Izņēmums ir aizsargājošais zemējumvads, kuram jābūt tik garam, lai tas pēdējais tiktu atvienots gadījumā, ja kabelis neuzmanīgi tiek izvilkts no kabeļievada.



13. ilustr. Tīkla savienojums

Kabeļa blīvējumi

Kabeļa blīvējumi atbilst standartam EN 50626.

- 1 x M40 kabeļa blīvējums, kabeļa diametrs ∅16-∅28
- 1 x M20 kabeļa blīvējums, kabeļa diametrs ∅9-∅17
- 2 x M16 kabeļa blīvējums, kabeļa diametrs ∅4-∅10
- 2 x M16 izsitami kabeļievadi.

Brīdinājums

Ja barošanas kabelis ir bojāts, tas jānomaina kvalificētam speciālistam.

Tīkla tipi

Trīsfāžu E-sūkņus var pieslēgt visu tipu tīkliem.

Brīdinājums

Trīsfāžu E-sūkņus nedrīkst pieslēgt elektroapgādei, ja spriegums starp fāzi un zemi pārsniedz 440 V.

5.4.8 Sūkņa ieslēgšana/izslēgšana

Uzmanību Izmantojot tīkla spriegumu, ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits nedrīkst pārsniegt 4 reizes stundā.

Ja sūknis ir ieslēgts, izmantojot tīklu, tas iedarbosies pēc apm. 5 sekundēm.

Ja ir vēlams lielāks ieslēgšanas un izslēgšanas reižu skaits, sūkņa palaišanai/apturēšanai lietojams ārējas ieslēgšanas/izslēgšanas ievads.

Ja sūknis tiek ieslēgts ar ārēju slēdzi, tas sāk strādāt uzreiz.

5.4.9 Savienojumi

Piezīme Ja nav pievienots ārējs iesl./izsl. slēdzis, spailes 2 un 3 jāsavieno ar īsu vadu.

Piesardzības labad zemāk norādītajām savienojuma grupām pieslēdzamie vadi jāatdala viens no otra ar pastiprinātu izolāciju visā garumā.

1. grupa: ievadi

- Ieslēgšana/izslēgšana, spailes 2 un 3
- Digitālais ievads, spailes 1 un 9
- Uzdotās vērtības ievads, spailes 4, 5 un 6
- Sensora ievads, spailes 7 un 8
- GENIbus, spailes B, Y un A

Visi ievadi (1. grupa) ir iekšēji atdalīti no elektrību vadošajām detaļām ar pastiprinātu izolāciju un ir galvaniski atdalīti no citām ķēdēm.
Visām vadības spailēm tiek pievadīts aizsargājošs ļoti zems spriegums, tādējādi garantējot aizsardzību pret elektrisko triecienu.

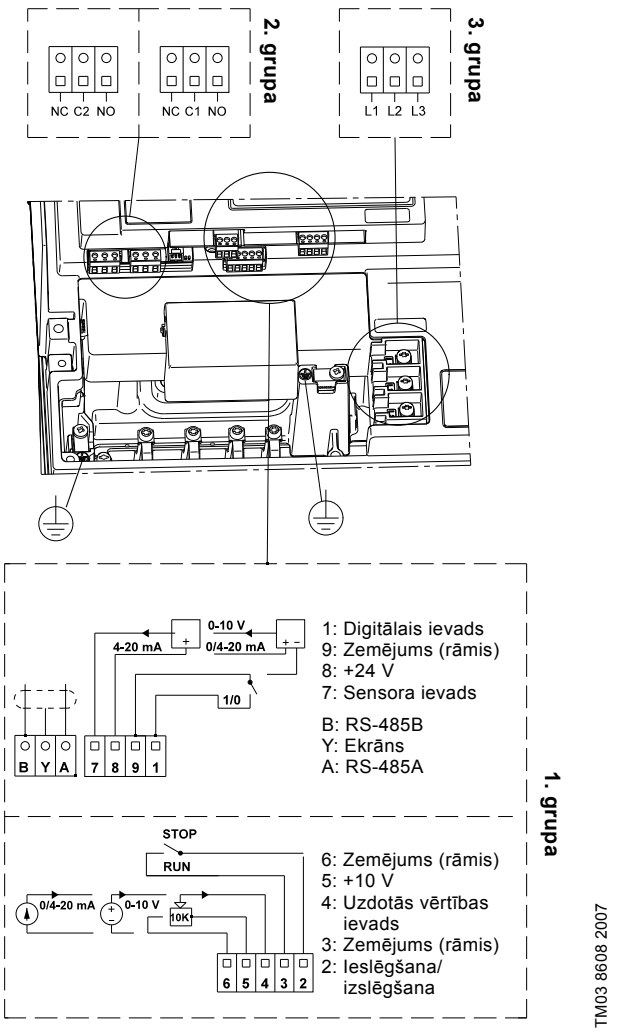
2. grupa: izvads (releja signāls, spailes NC, C, NO)

Izvads (2. grupa) ir galvaniski atdalīts no pārējām ķēdēm. Tāpēc barošanas spriegumu vai ļoti zemu aizsargājošu spriegumu ir iespējams savienot ar izvadu.

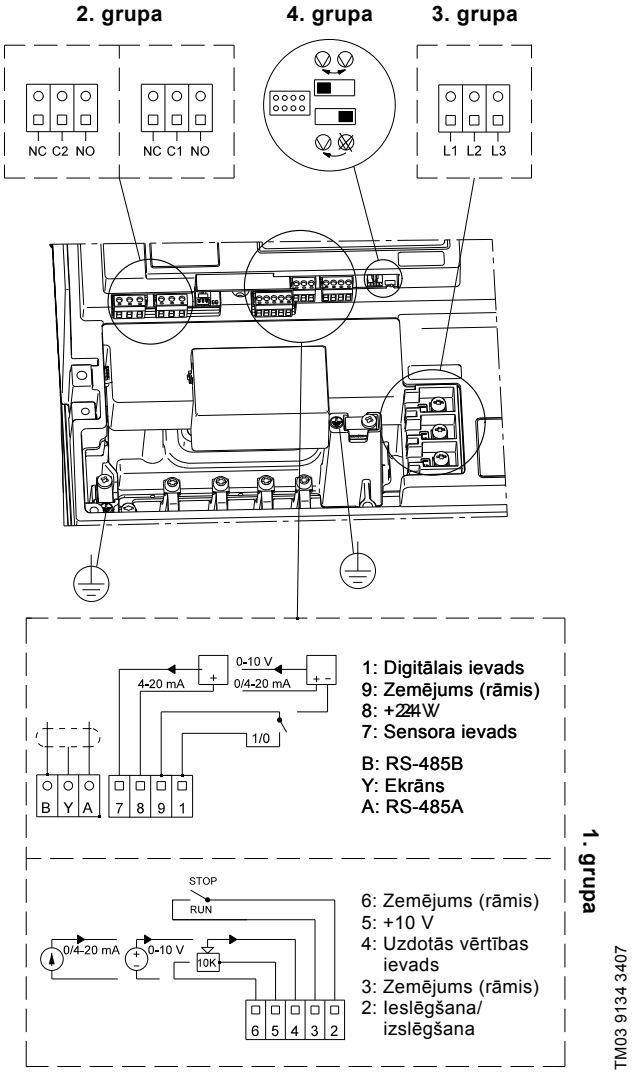
3. grupa: barošana no tīkla (spailes L1, L2, L3)

4. grupa: sakaru kabelis (8 kontakttapu ietvertā ligzda) - **tikai TPED**

Sakaru kabelis ir savienots ar 4. grupas ligzdu. Kabelis nodrošina komunikāciju starp diviem sūkņiem neatkarīgi no tā, vai ir pievienots viens vai divi spiediena devēji, sk. punktā *5.7 Sūkņu TPED sakaru kabelis*.
4. grupas selektorpārslēgs dod iespēju pārslēgt no darba režīma "mainīga darbība" uz "rezerves režīmu".
Sk. aprakstu punktā *6.2.1 Papildu darba režīmi - sūkņi TPED*.



14. ilustr. Savienojuma spailes - TPE, NKE, NKGE un NBE, NBGE

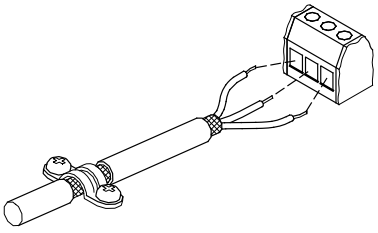


15. ilustr. Savienojuma spailes - TPED

Galvaniskai atdalīšanai jāapmierina pastiprinātai izolācijai noteiktās prasības, tai skaitā standartā EN 61800-5-1 noteiktie noplūdes ceļa attālumi un spraugas.

5.5 Signālkabeļi

- Jālieto ekranēti kabeļi, kuru vadu šķērsgriezums ir min. 0,5 mm^2 un maks. 1,5 mm^2, ārējam iesl./izsl. slēdzim, digitālajam ievadam, uzdotās vērtības un sensora signāliem.
- Kabeļu ekrāni jāpievieno rāmim abos galos, nodrošinot labu rāmja savienojumu. Ekrāniem jābūt pēc iespējas tuvāk spailēm, sk. 16. zīmējumā.



16. ilustr. Atsegts kabelis ar ekrānu un vadu savienojumu

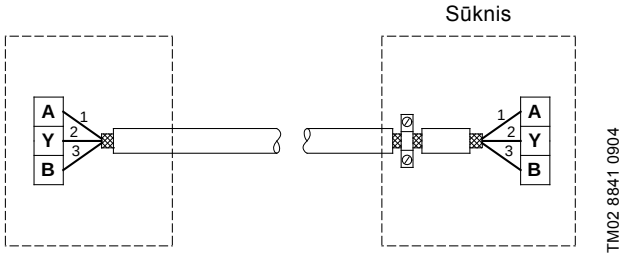
- Vienmēr jāpievelk rāmja savienojuma skrūves neatkarīgi no tā, vai kabelis ir vai nav uzstādīts.
- Vadi sūkņa spaiļu kārbā jānogriež iespējami īsi.

5.6 Kopnes savienojuma kabelis

5.6.1 Jaunas iekārtas

Kopnes savienojumam jālieto ekranēts trīsdzīslu kabelis, kura vadu šķērsgriezums ir min. 0,2 mm^2 un maks. 1,5 mm^2.

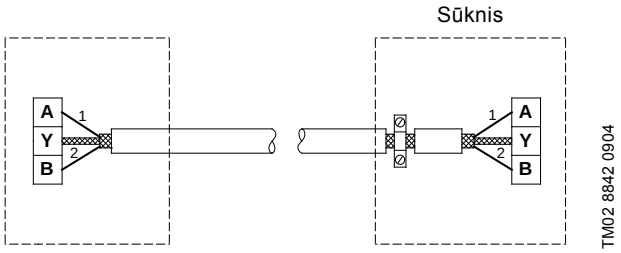
- Ja sūknis ir pievienots iekārtai ar kabeļkurpi, kas ir tāda pati kā sūknī, ekrāns jāpievieno šai kabeļkurpei.
- Ja iekārtai nav kabeļkurpes, kā tas ir parādīts 17. zīmējumā, šajā galā ekrāns jāatstāj nepievienots.



17. ilustr. Savienojums ar ekranētu trīsdzīslu kabeli

5.6.2 Esošā sūkņa nomaiņa

- Ja esošajā iekārtā ir lietots ekranēts divdzīslu kabelis, tas jāpievieno tā, kā norādīts 18. zīmējumā.

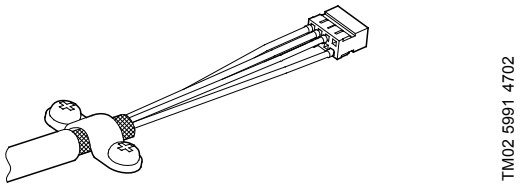


18. ilustr. Savienojums ar ekranētu divdzīslu kabeli

- Ja esošajā iekārtā ir lietots ekranēts trīsdzīslu kabelis, jāievēro norādījumi, kas ir doti punktā *5.6.1 Jaunas iekārtas*.

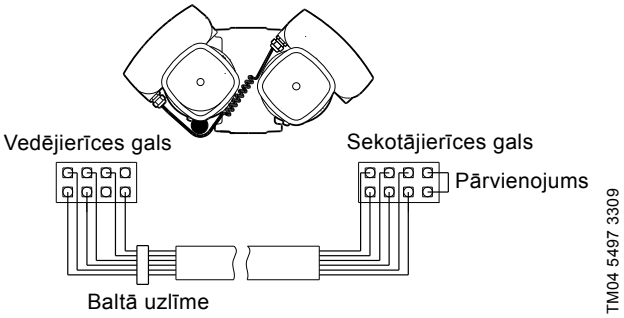
5.7 Sūkņu TPED sakaru kabelis

Sakaru kabelis ir savienots starp divām spaiļu kārbām. Kabeļa ekrāns ir pievienots rāmim abos galos, nodrošinot labu rāmja savienojumu.



19. ilustr. Sakaru kabelis

Sakaru kabelim ir vedējierīces gals un sekotājierīces gals, kā tas ir redzams 20. ilustrācijā.



20. ilustr. Vedējierīces gals un sekotājierīces gals

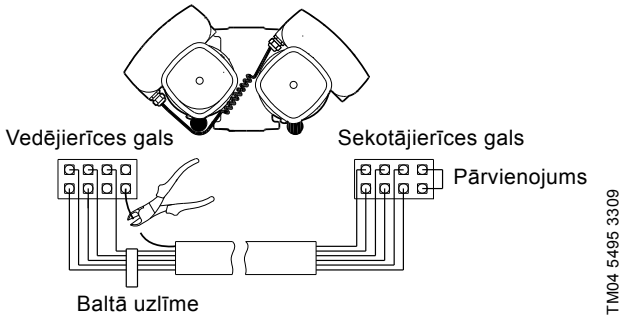
Sūkņiem ar izgatavotājuzņēmumā uzstādītu sensoru vedējierīces gals un sensors ir pievienoti vienai spaiļu kārbai.

Ja abu sūkņu elektroapgāde ir bijusi izslēgta 40 sekundes un pēc tam atkal ieslēgta, vispirms tiks ieslēgts sūknis, kas ir savienots ar vedējierīces galu.

5.7.1 Divu sensoru savienojums

Sensora signāls tiek nokopēts otram sūknim, izmantojot sakaru kabeļa sarkano vadu.

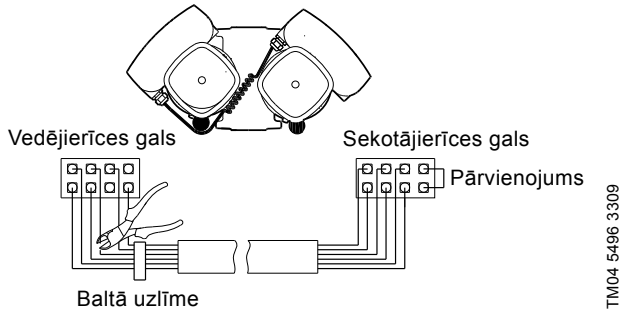
Ja pēc izvēles ir pievienoti divi sensori (viens sensors katrā spaiļu kārbā), sarkanais vads jāpārgriež. Sk. 21. ilustrācijā.



21. ilustr. Kopēta sensora signāla izslēgšana

5.7.2 Darba režīma "mainīga darbība" un "rezerves režīms" izslēgšana

Ja vēlams nodrošināt nevis režīmu "mainīga darbība" un "rezerves režīms", bet gan kopētu sensora signālu (viens sensora signāls diviem sūkņiem), jāpārgriež zaļais vads.
Sk. 22. ilustrācijā.



22. ilustr. Darba režīma "mainīga darbība" un "rezerves režīms" izslēgšana

5.7.3 TPED funkcijas izslēgšana

Ja nav vēlams nodrošināt režīmu "mainīga darbība" un "rezerves režīms", kā arī kopētu sensora signālu, sakaru kabelis jānoņem.

6. Režīmi

GRUNDFOS E-sūkņi tiek iestatīti un regulēti saskaņā ar darba un vadības režīmiem.

6.1 Režīmu pārskats

Darba režīmi	Normāls	– Stop	– Min.	– Maks.
Vadības režīmi	Neregulējams	– Regulējams		
	Konstanta raksturlīkne	Konstants spiediens[1)]		

1) Šajā piemērā sūknis ir aprīkots ar spiediena krituma devēju. Sūkni var aprīkot arī ar, piem., temperatūras devēju, un šādā gadījumā apraksts būtu konstanta temperatūra regulējamā vadības režīmā.

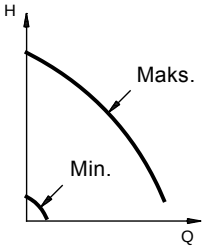
6.2 Darba režīms

Ja darba režīms ir iestatīts uz *Normāls*, vadības režīmu var iestatīt vai nu uz regulējamu, vai neregulējamu.
Sk. *6.3 Vadības režīms*.

Citi darba režīmi, kurus var izvēlēties, ir *Stop*, *Min.* vai *Maks.*

- *Stop*: sūknis tiek apturēts,
- *Min.*: sūknis strādā ar minimālo ātrumu,
- *Maks.*: sūknis strādā ar maksimālo ātrumu.

23. zīmējumā ir dota min. un maks. raksturlīkņu shematiska ilustrācija.



23. ilustr. Maks. un min. raksturlīkne

Maks. raksturlīkni, piemēram, var lietot saistībā ar atgaisošanas procedūru uzstādīšanas laikā.
Min. raksturlīkni var izmantot periodos, kuros ir vajadzīga minimāla plūsma.

Ja sūkņa elektroapgāde ir pārtraukta, režīma iestatījums tiks saglabāts.

Tālvadības pults R100 nodrošina papildu iestatīšanas iespējas un stāvokļa displejus, sk. punktā *8. Iestatīšana ar R100 palīdzību*.

6.2.1 Papildu darba režīmi - sūkņi TPED

Sūkņi TPED nodrošina šādus papildu darba režīmus.

- **Mainīga darbība.** Sūkņa darbība mainās ik pēc 24 stundām. Ja strādājošais sūknis bojājuma dēļ pārtrauc darbību, ieslēgsies otrs sūknis.
- **Rezerves režīms.** Viens sūknis strādā pastāvīgi. Lai novērstu ieķīlēšanos, ik pēc 24 stundām uz 10 sekundēm tiek ieslēgts otrs sūknis. Ja strādājošais sūknis bojājuma dēļ pārtrauc darbību, ieslēgsies otrs sūknis.

Darba režīms jāizvēlas ar spaiļu kārbā esošo selektorpārslēgu, sk. 5., 9. un 15. zīmējumā.

Selektorpārslēgs dod iespēju pārslēgties no darba režīma "**mainīga darbība**" (kreisā pozīcija) uz "**rezerves režīms**" (labā pozīcija).

Abu spaiļu kārbu pārslēgi jāiestata vienādā pozīcijā. Ja pārslēgi ir pozicionēti atšķirīgi, sūknis būs "rezerves režīmā".

Divgalvu sūkņus var iestatīt un regulēt, tāpat kā viengalvas sūkņus. Strādājošais sūknis izmanto savu uzdotās vērtības iestatījumu neatkarīgi no tā, vai tas ir izpildīts, izmantojot vadības pulti, R100 vai kopni.

Piezīme Abiem sūkņiem jāiestata vienāda uzdotā vērtība un vadības režīms. Dažādi iestatījumi izraisīs atšķirīgu darbību sūkņu maiņas gadījumā.

Ja sūkņa elektroapgāde ir pārtraukta, režīma iestatījums tiks saglabāts.

Tālvadības pults R100 nodrošina papildu iestatīšanas iespējas un stāvokļa displejus, sk. punktā *8. Iestatīšana ar R100 palīdzību*.

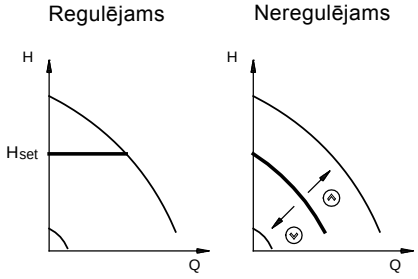
6.3 Vadības režīms

Sūknim var iestatīt divus vadības režīmus, t.i.,

- **regulējams**
- **neregulējams**.

Regulējamā vadības režīmā sūknis pielāgos savu ražīgumu vadības parametra vēlamajai uzdotajai vērtībai (spiediens, spiediena kritums, temperatūra, temperatūru starpība vai plūsma).

Ja ir izvēlēts **neregulējams** vadības režīms, sūknis strādās saskaņā ar iestatīto konstanto raksturlīkni.



TM00 7668 0404

24. ilustr. Sūknis regulējamā vadības režīmā (spiediena krituma vadība) un neregulējamā vadības režīmā

Sūkņi izgatavotājuzņēmumā ir iestatīti neregulējamam vadības režīmam, sk. punktā *6.4 Izgatavotājuzņēmuma iestatījums*.

6.4 Izgatavotājuzņēmuma iestatījums

Sūkņi TPE, NKE, NKGE un NBE, NBGE

Sūkņi izgatavotājuzņēmumā ir iestatīti neregulējamai darbībai.

Uzdotā vērtība atbilst 100 % sūkņa maksimālā ražīguma (sk. sūkņa datu lapā).

Punktā *8.1 Izvēlne DARBĪBA* un *8.3 Izvēlne UZSTĀDĪŠANA* izgatavotājuzņēmuma iestatījums ir norādīts ***treknā*** drukā zem katra atsevišķā displeja.

Sūkņi TPED

Izgatavotājuzņēmumā sūkņiem ir iestatīta neregulējama darbība un papildu darba režīms ir "mainīga darbība".

Uzdotā vērtība atbilst 100 % sūkņa maksimālā ražīguma (sk. sūkņa datu lapā).

Punktā *8.1 Izvēlne DARBĪBA* un *8.3 Izvēlne UZSTĀDĪŠANA* izgatavotājuzņēmuma iestatījums ir norādīts ***treknā*** drukā zem katra atsevišķā displeja.

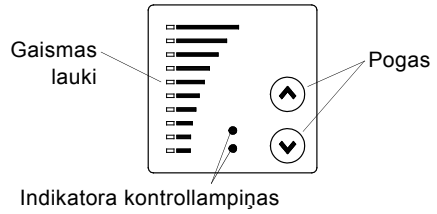
7. Iestatīšana ar vadības pults palīdzību

Brīdinājums

Augstas sistēmas temperatūras gadījumā sūknis var būt tik karsts, ka drīkst pieskarties tikai pogām, lai izvairītos no apdegumiem.

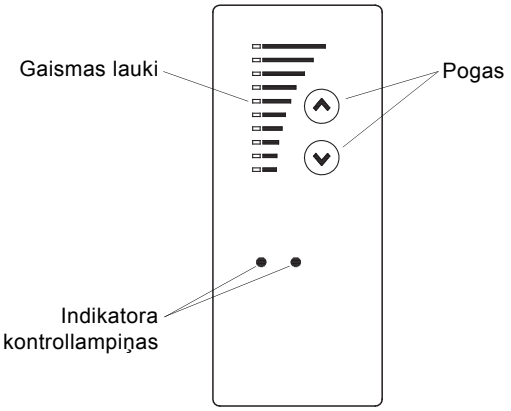
Sūkņa vadības pults, sk. 25. vai 26. zīmējumā, ietver šādas pogas un indikatora kontrollampiņas.

- Pogas ⌃ un ⌄ uzdotās vērtības iestatīšanai.
- Gaismas lauki, dzeltenā krāsā, uzdotās vērtības indikācijai.
- Indikatora kontollampiņas, zaļā krāsā (darbība) un sarkanā krāsā (bojājums).



TM00 7600 0304

25. ilustr. Vadības pults, vienfāzes sūkņi



TM02 8513 0304

26. ilustr. Vadības pults, trīsfāžu sūkņi

7.1 Uzdotās vērtības iestatījums

Piezīme Uzdoto vērtību var iestatīt tikai tad, ja darba režīms ir *normāls*.

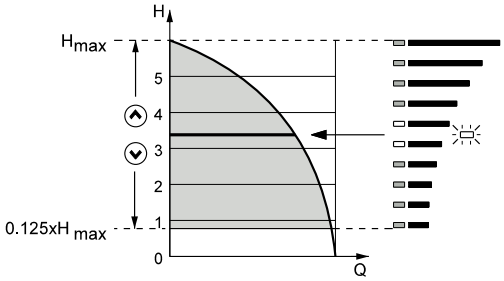
Jāiestata vēlamā uzdotā vērtība, nospiežot pogu ⊛ vai ⊛.

Gaismas lauki vadības pultī norādīs iestatīto uzdoto vērtību. Sk. piemērus punktā *7.1.1* un *7.1.2*

7.1.1 Sūknis regulējamā vadības režīmā (spiediena krituma vadība)

Piemērs.

27. zīmējumā ir redzams, ka ir aktivizēti gaismas lauki 5 un 6, norādot, ka vēlamā uzdotā vērtība ir 3,4 m. Devēja mērīšanas diapazons ir no 0 līdz 6 metriem. Iestatīšanas diapazons atbilst devēja mērīšanas diapazonam (sk. sensora pases datu plāksnītē).



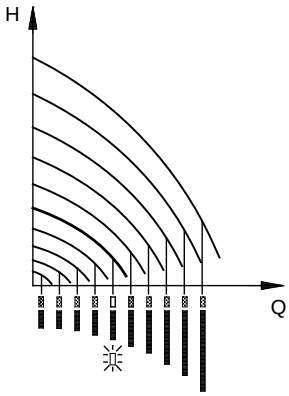
TM03 5845 4006

27. ilustr. Uzdotā vērtība ir iestatīta uz 3,4 metriem (spiediena krituma vadība)

7.1.2 Sūknis neregulējamā vadības režīmā

Piemērs.

Ja ir izvēlēts neregulējams vadības režīms, sūkņa ražīgums ir iestatīts diapazonā no min. līdz maks. raksturlīknei, 28. zīm.



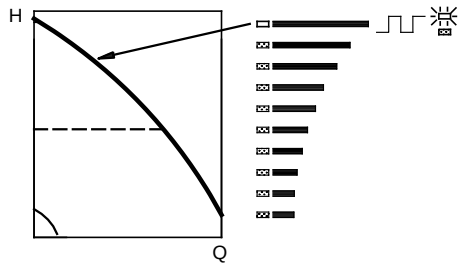
TM00 7746 1304

28. ilustr. Sūkņa ražīguma iestatījums, neregulējams vadības režīms

7.2 Iestatījums maks. raksturlīknes darbībai

Jātur nospiesta ⊛, lai mainītu režīmu uz sūkņa maks. raksturlīkni (augšējais gaismas lauks mirgo).

Lai atgrieztos pie neregulējamas vai regulējamas darbības, lai mainītu atpakaļ, jātur nospiesta ⊛, kamēr tiek norādīta vēlamā uzdotā vērtība.



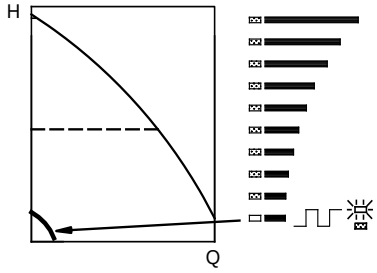
TM00 7345 1304

29. ilustr. Maks. raksturlīknes darbība

7.3 Iestatījums min. raksturlīknes darbībai

Jātur nospiesta ⊛, lai mainītu režīmu uz sūkņa min. raksturlīkni (apakšējais gaismas lauks mirgo).

Lai atgrieztos pie iepriekšējā iestatījuma, jātur nospiesta ⊛, kamēr parādās vēlamā uzdotā vērtība.



TM00 7346 1304

30. ilustr. Min. raksturlīknes darbība

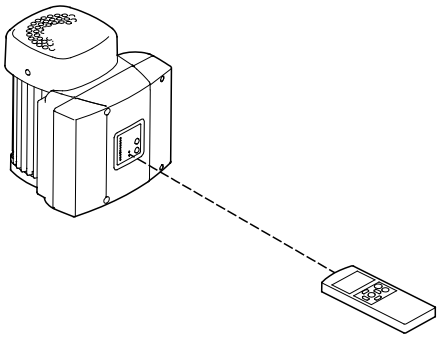
7.4 Sūkņa ieslēgšana/izslēgšana

Sūknis jāieslēdz, turot nospiestu ⊛, kamēr parādās vēlamā uzdotā vērtība.

Sūknis apturams, turot nospiestu ⊛, kamēr vairs neviens gaismas lauks nav aktivizēts un zaļā indikatora kontrollampiņa mirgo.

8. Iestatīšana ar R100 palīdzību

Sūknis ir paredzēts bezvadu komunikācijai, izmantojot GRUNDFOS tālvadības pulti R100.



TM02 0936 0501

31. ilustr. R100 komunicējas ar sūkni, izmantojot infrasarkano starojumu

Komunikācijas laikā tālvadības pultij R100 jābūt pavērstai pret vadības pulti. Ja R100 komunicējas ar sūkni, ātri mirgos sarkanā indikatora kontrollampiņa. Tālvadības pults R100 jātur pavērsta pret vadības pulti, kamēr sarkanā gaismas diode beidz mirgot.

R100 nodrošina sūknim iestatījuma un stāvokļa displejus.

Displeji ir sadalīti četrās paralēlās izvēlnēs, sk. 32. zīmējumā.

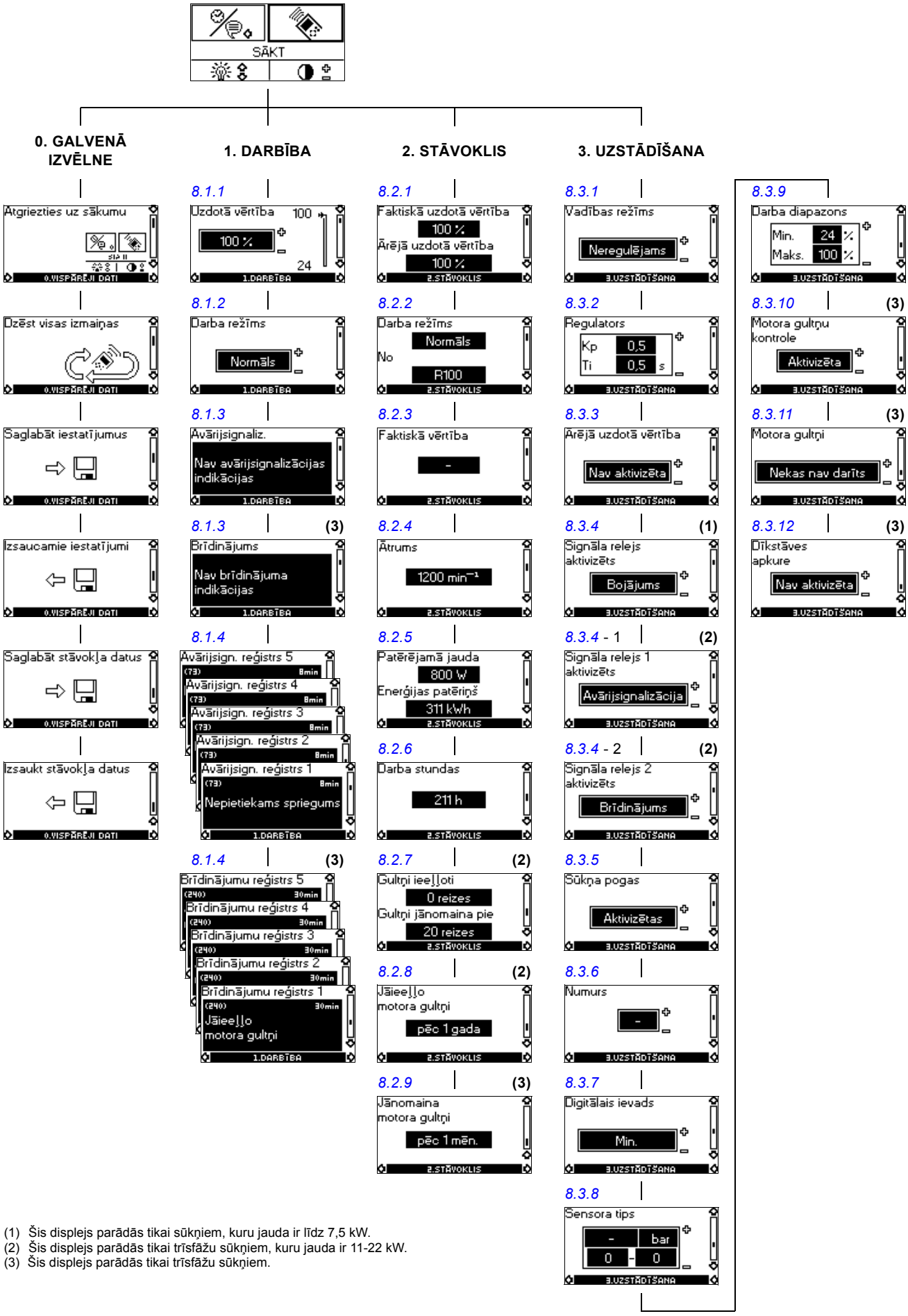
0. GALVENĀ IZVĒLNE (sk. R100 ekspluatācijas instrukcijā)

1. DARBĪBA

2. STĀVOKLIS

3. UZSTĀDĪŠANA

Katram atsevišķam displejam norādītais numurs 32. zīmējumā attiecas uz punktu, kurā displejs ir aprakstīts.



(1) Šis displejs parādās tikai sūkņiem, kuru jauda ir līdz 7,5 kW.
(2) Šis displejs parādās tikai trīsfāžu sūkņiem, kuru jauda ir 11-22 kW.
(3) Šis displejs parādās tikai trīsfāžu sūkņiem.

32. ilustr. Izvēļņu pārskats

8.1 Izvēlne DARBĪBA

Šis ir pirmais displejs izvēlnē.

8.1.1 Uzdotā vērtība



- Iestatītā uzdotā vērtība
- Faktiskā uzdotā vērtība
- Faktiskā vērtība

Šajā displejā jāiestata vēlamā uzdotā vērtība.

Ja ir izvēlēts **regulējams** vadības režīms, iestatīšanas diapazons atbilst devēja mērīšanas diapazonam, piem., no 0 līdz 25 m.

Ja ir izvēlēts **neregulējams** vadības režīms, uzdoto vērtību iestata procentos (%) maksimālā ražīguma. Iestatīšanas diapazons būs starp min. un maks. raksturlīkni.

Ja sūknis ir pievienots ārējas uzdotās vērtības signālam, vērtība šajā displejā būs ārējā iestatījuma signāla maksimālā vērtība, sk. punktā *12. Ārējās uzdotās vērtības signāls*.

Uzdotā vērtība un ārējais signāls

Uzdoto vērtību nav iespējams iestatīt, ja sūkņa regulēšanai izmanto ārējos signālus (*Stop*, *Min. raksturlīkne* vai *Maks. raksturlīkne*). R100 dos šādu brīdinājumu: *Ārēja vadība!* Jāpārbauda, vai sūknis tiek apturēts, izmantojot spailes 2-3 (pārtraukta ķēde), vai iestatīts uz min. vai maks. ar spailēm 1-3 (noslēgta ķēde).

Sk. punktā *10. Iestatījumu prioritāte*.

Uzdotā vērtība un kopnes komunikācija

Uzdoto vērtību nav iespējams iestatīt, ja sūknis tiek regulēts no ārējas vadības sistēmas, izmantojot kopnes komunikāciju. R100 dos šādu brīdinājumu: *Kopnes vadība!*
Lai neņemtu vērā kopnes komunikāciju, jāatvieno kopnes savienojums.

Sk. punktā *10. Iestatījumu prioritāte*.

8.1.2 Darba režīms



Jāiestata viens no šādiem darba režīmiem:

- *Maks.*
- ***Normāls*** (darbība)
- *Min.*
- *Stop.*

Darba režīmus var iestatīt, nemainot uzdotās vērtības iestatījumu.

8.1.3 Bojājuma indikācijas

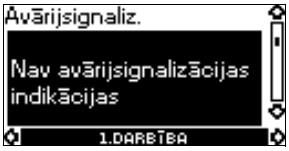
E-sūkņiem bojājumi var izraisīt divu tipu indikāciju: avārijsignalizāciju vai brīdinājumu.

"Avārijsignalizācijas" bojājums aktivizēs avārijsignalizācijas indikāciju pultī R100 un izraisīs sūkņa darba režīma maiņu, parasti pārejot uz apturēšanas režīmu (Stop). Lai gan dažiem bojājumiem, kas izraisa avārijsignalizāciju, sūknis ir iestatīts darbības turpināšanai pat avārijsignalizācijas gadījumā.

"Brīdinājuma" bojājums aktivizēs brīdinājuma indikāciju pultī R100, taču sūknis nemainīs darba vai vadības režīmu.

Piezīme Brīdinājuma indikācija "Warning" attiecas tikai uz trīsfāžu sūkņiem.

Avārijsignalizācija



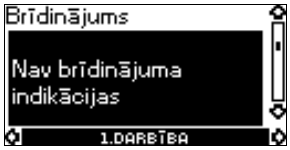
Avārijsignalizācijas gadījumā cēlonis būs redzams šajā displejā.

Varbūtējie iemesli:

- *Nav avārijsignalizācijas indikācijas*
- *Pārāk augsta motora temperatūra*
- *Nepietiekams spriegums*
- *Tīkla sprieguma asimetrija* (11-22 kW)
- *Pārspriegums*
- *Pārāk daudz restartu* (pēc bojājumiem)
- *Pārslodze*
- *Nepilnslodze* (11-22 kW)
- *Sensora signāls ārpus signāla diapazona*
- *Uzdotās vērtības signāls ārpus signāla diapazona*
- *Ārējs bojājums*
- *Cits bojājums.*

Ja sūknim ir iestatīts manuālais restarts, šajā displejā var atiestatīt avārijsignalizācijas indikāciju, ja bojājuma cēlonis ir pazudis.

Brīdinājums (tikai trīsfāžu sūkņi)



Brīdinājuma gadījumā cēlonis būs redzams šajā displejā.

Varbūtējie iemesli:

- *Nav brīdinājuma indikācijas*
- *Sensora signāls ārpus signāla diapazona*
- *Jāieeļļo motora gultņi* (tikai 11-22 kW), sk. punktā *18.2 Motora gultņu eļļošana*
- *Jānomaina motora gultņi*, sk. punktā *18.3 Motora gultņu nomaiņa*
- Jānomaina varistors (tikai 11-22 kW), sk. punktā *18.4 Varistora nomaiņa (tikai 11-22 kW)*.

Pēc bojājuma novēršanas brīdinājuma indikācija pazudīs automātiski.

8.1.4 Bojājumu reģistrs

Abiem bojājuma tipiem, avārijsignalizācijai un brīdinājumam, pultī R100 ir reģistra funkcija.

Avārijsignalizācijas reģistrs



"Avārijsignalizācijas" bojājumu gadījumā avārijsignalizācijas reģistrā parādīsies piecas pēdējās avārijas indikācijas. "Avārijsignalizācijas reģistrā 1" būs redzams pēdējais bojājums, savukārt "Avārijsignalizācijas reģistrā 2" būs redzams priekšpēdējais bojājums utt.

Iepriekš dotais piemērs sniedz šādu informāciju:

- avārijsignalizācijas indikācija *Nepietiekams spriegums*
- bojājuma kods *(73)*
- minūtes, kuru laikā sūknis ir bijis pieslēgts elektroapgādei pēc tam, kad ir radies bojājums, *8 min.*

Brīdinājumu reģistrs (tikai trīsfāžu sūkņi)



"Brīdinājuma" bojājumu gadījumā brīdinājumu reģistrā parādīsies piecas pēdējās brīdinājumu indikācijas. "Brīdinājumu reģistrā 1" būs redzams pēdējais bojājums, savukārt "Brīdinājumu reģistrā 2" būs redzams priekšpēdējais bojājums utt.

Iepriekš dotais piemērs sniedz šādu informāciju:

- brīdinājuma indikācija *Jāieeļļo motora gultņi*
- bojājuma kods *(240)*
- minūtes, kuru laikā sūknis ir bijis pieslēgts elektroapgādei pēc tam, kad ir radies bojājums, *30 min.*

8.2 Izvēlne STĀVOKLIS

Šajā izvēlnē parādās tikai stāvokļa displeji. Nav iespējams mainīt vai iestatīt vērtības.

Parādītās vērtības ir parametri, kas ir bijuši tad, kad notikusi pēdējā komunikācija starp sūkni un R100. Ja stāvokļa vērtība jāatjaunina, R100 jāpavērš pret vadības pulti un jānospiež "OK". Ja parametrs, piem., ātrums, pastāvīgi jāizsauc, jāspiež "OK" laikā, kurā attiecīgais parametrs jākontrolē.

Parādītās vērtības pielaide ir norādīta zem katra displeja. Pielaides ir noteiktas kā norāde procentos no parametru maksimālajām vērtībām.

8.2.1 Faktiskā uzdotā vērtība



Pielaide: ± 2 %

Šajā displejā ir redzama faktiskā uzdotā vērtība un ārējā uzdotā vērtība procentos diapazona no minimālās vērtības līdz iestatītajai uzdotajai vērtībai, sk. punktā *12. Ārējās uzdotās vērtības signāls*.

8.2.2 Darba režīms



Šajā displejā ir redzams faktiskais darba režīms (*Stop*, *Min.*, *Normāls* (darbība) vai *Maks.*). Bez tam tajā ir redzams, kur šis darba režīms ir bijis izvēlēts (*R100*, *Sūknis*, *Kopne* vai *Ārēja vadība*).

8.2.3 Faktiskā vērtība



Šajā displejā var redzēt pievienotā devēja faktiski mērīto vērtību.

Ja sūknim nav pievienots sensors, displejā būs redzams "-".

8.2.4 Ātrums



Pielaide: ± 5 %

Šajā displejā parādīsies faktiskais sūkņa ātrums.

8.2.5 Patērējamā jauda un enerģijas patēriņš



Pielaide: ± 10 %

Šajā displejā var redzēt sūkņa faktisko tīkla energoapgādes patērējamo jaudu. Jauda tiek parādīta vatos (W) vai kilovatos (kW).

Šajā displejā var nolasīt arī sūkņa enerģijas patēriņu. Enerģijas patēriņa vērtība ir uzkrāta vērtība, kas tiek aprēķināta no sūkņa ekspluatācijas sākuma, un to nav iespējams atiestatīt.

8.2.6 Darba stundas



Pielaide: ± 2 %

Darba stundas ir uzkrāta vērtība, ko nav iespējams atiestatīt.

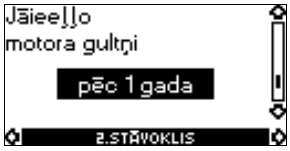
8.2.7 Motora gultņu eļļošanas stāvoklis (tikai 11-22 kW)



Šajā displejā ir redzams, cik daudz reižu motora gultņi ir ieeļļoti un kad nepieciešams nomainīt motora gultņus.

Kad motora gultņi ir ieeļļoti, šī darbība jāapstiprina izvēlnē UZSTĀDĪŠANA. Sk. *8.3.11 Motora gultņu eļļošanas/nomaiņas apstiprināšana (tikai trīsfāžu sūkņi)*. Kad ieeļļošana ir apstiprināta, cipars iepriekšējā displejā palielināsies par vienu.

8.2.8 Laiks līdz motora gultņu eļļošanai (tikai 11-22 kW)



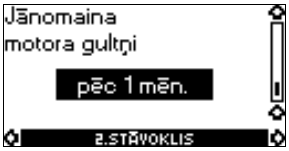
Šajā displejā var redzēt, kad ir nepieciešams no jauna ieeļļot motora gultņus. Regulators kontrolē sūkņa ekspluatācijas profilu un aprēķina gultņu eļļošanas intervālu. Ja ekspluatācijas profils mainās, tāpat var mainīties aprēķinātais laiks līdz gultņu eļļošanai.

Displejā parādāmās vērtības:

- *pēc 2 gadiem*
- *pēc 1 gada*
- *pēc 6 mēn.*
- *pēc 3 mēn.*
- *pēc 1 mēn.*
- *pēc 1 ned.*
- *Tagad!*

8.2.9 Laiks līdz motora gultņu nomaiņai (tikai trīsfāžu sūkņi)

Kad motora gultņi ir atkārtoti ieeļļoti, regulatorā saglabātais noteiktais reižu skaits, displejs punktā *8.2.8 Laiks līdz motora gultņu eļļošanai (tikai 11-22 kW)*, tiks nomainīts ar zemāk doto displeju.



Šajā displejā var redzēt, kad ir nepieciešams nomainīt motora gultņus. Regulators kontrolē sūkņa ekspluatācijas profilu un aprēķina gultņu nomaiņas intervālu.

Displejā parādāmās vērtības:

- *pēc 2 gadiem*
- *pēc 1 gada*
- *pēc 6 mēn.*
- *pēc 3 mēn.*
- *pēc 1 mēn.*
- *pēc 1 ned.*
- *Tagad!*

8.3 Izvēlne UZSTĀDĪŠANA

8.3.1 Vadības režīms



Jāizvēlas viens no šiem vadības režīmiem (sk. 24. zīm.):

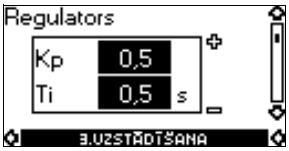
- *Regulējams*
- ***Neregulējams.***

Informāciju par vēlamā ražīguma iestatīšanu sk. punktā *8.1.1 Uzdotā vērtība*.

Piezīme Ja sūknis ir pievienots kopnei, vadības režīmu nav iespējams izvēlēties ar R100. Sk. punktā *13. Kopnes signāls*.

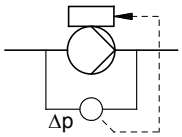
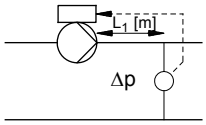
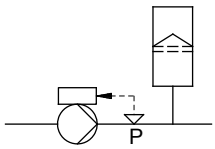
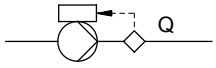
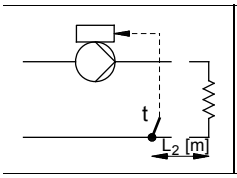
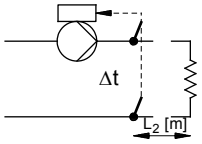
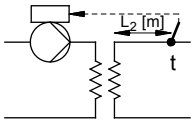
8.3.2 Regulators

E-sūkņiem izgatavotājuzņēmumā pēc noklusējuma ir iestatīts pastiprinājuma koeficients (K_p) un integrālās iedarbības laiks (T_i). Tomēr tad, ja izgatavotājuzņēmuma iestatījums nav optimāls, pastiprinājuma koeficientu un integrālās iedarbības laiku ir iespējams mainīt zemāk dotajā displejā.



- Pastiprinājuma koeficientu (K_p) var iestatīt diapazonā no *0,1* līdz *20*.
- Integrālās iedarbības laiku (T_i) var iestatīt diapazonā no *0,1* līdz *3600 s*. Ja ir izvēlēts parametrs *3600 s*, regulators funkcionēs kā P regulators.
- Bez tam ir iespējams iestatīt regulatoram pretējo vadību, un tas nozīmē, ka, pieaugot uzdotajai vērtībai, ātrums samazināsies. Pretējās vadības gadījumā pastiprinājuma koeficients (K_p) jāiestata diapazonā no *-0,1* līdz *-20*.

Tālāk ievietotajā tabulā ir parādīti ieteicamie regulatora iestatījumi.

Sistēma/lietojums	K_p		T_i
	Apkures sistēma[1)]	Dzesēšanas sistēma[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Apkures sistēmas ir tādas sistēmas, kurās sūkņa ražīguma palielinājums izraisīs temperatūras paaugstināšanos pie devēja.
2. Dzesēšanas sistēmas ir tādas sistēmas, kurās sūkņa ražīguma palielinājums izraisīs temperatūras pazemināšanos pie devēja.

L_1 = attālums metros [m] starp sūkni un devēju.

L_2 = attālums metros [m] starp siltummaini un devēju.

PI regulatora iestatīšana

Vairumam lietojumu izgatavotājuzņēmuma iestatītie regulatora koeficienti K_p un T_i nodrošinās optimālu sūkņa darbību. Tomēr dažās iekārtās var būt nepieciešama regulatora noregulēšana.

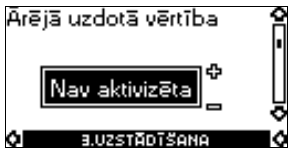
Jārīkojas šādi.

1. Jāpalielina pastiprinājuma koeficients (K_p), kamēr motors sāk strādāt nestabili. Nestabilitāti var redzēt, novērojot, vai mērītā vērtība sāk svārstīties. Bez tam nestabilitāti var saklausīt, jo motors sāk svārstīties augšup un lejup.
   Dažas sistēmas, piemēram, temperatūras regulēšanu, raksturo lēna reaģēšana, tas nozīmē, ka var paiet vairākas minūtes, pirms motora darbība kļūst nestabila.
2. Pastiprinājuma koeficients (K_p) jāiestata uz pusi vērtības no tās vērtības, kas ir izraisījusi nestabilu motora darbību. Tas ir pastiprinājuma koeficienta pareizais iestatījums.
3. Jāsamazina integrālās iedarbības laiks (T_i), kamēr motora darbība kļūst nestabila.
4. Integrālās iedarbības laiks (T_i) jāiestata uz divas reizes lielāku vērtību par to vērtību, kas ir izraisījusi nestabilu motora darbību. Tas ir integrālās iedarbības laika pareizais iestatījums.

Vispārēji praktiskie noteikumi

- Ja regulatora reakcija ir pārāk lēna, jāpalielina K_p.
- Ja regulators svārstās vai ir nestabils, jāamortizē sistēma, samazinot K_p vai palielinot T_i.

8.3.3 Ārējā uzdotā vērtība



Ārējās uzdotās vērtības signāla ievadu var iestatīt dažādiem signāla tipiem.

Jāizvēlas viens no šādiem tipiem:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Nav aktivizēta.***

Ja ir izvēlēts *Nav aktivizēta*, tiks lietota uzdotā vērtība, kas ir iestatīta ar R100 vai vadības pultī.

Ja ir izvēlēts viens no signāla tipiem, faktisko uzdoto vērtību ietekmē signāls, kas ir pievienots ārējās uzdotās vērtības ievadam, sk. *12. Ārējās uzdotās vērtības signāls*.

8.3.4 Signālrelejs

Sūkņiem, kuru jauda ir līdz 7,5 kW, ir viens signālrelejs. Izgatavotājuzņēmuma iestatījums relejam būs *Fault* (bojājums).

Sūkņiem, kuru jauda ir 11-22 kW, ir divi signālreleji. Signālrelejam 1 izgatavotājuzņēmumā ir iestatīts *Alarm* un signālrelejam 2 - *Warning*.

Vienā no zemāk dotajiem displejiem jāizvēlas darbības situācija, kurā signālrelejs jāaktivizē.

Līdz 7,5 kW



- *Ready* (gatavība)
- ***Fault*** (bojājums)
- *Operation* (darbība)
- *Pump running* (sūknis strādā)
  (tikai trīsfāžu sūkņi, kuru jauda ir līdz 7,5 kW)
- *Warning* (brīdinājums)
  (tikai trīsfāžu sūkņi, kuru jauda ir līdz 7,5 kW).

11-22 kW



- *Gatavība*
- ***Avārijsignalizācija***
- *Darbība*
- *Sūknis strādā*
- *Brīdinājums*
- *Jāieeļļo.*

11-22 kW



- *Gatavība*
- *Avārijsignalizācija*
- *Darbība*
- *Sūknis strādā*
- ***Brīdinājums***
- *Jāieeļļo.*

Piezīme "Bojājums" un "Avārijsignalizācija" attiecas uz bojājumiem, kas izraisa "Avārijsignalizāciju". "Brīdinājums" attiecas uz bojājumiem, kas izraisa "Brīdinājumu". "Jāieeļļo" attiecas tikai uz vienu konkrēto gadījumu. Lai nošķirtu avārijsignalizāciju un brīdinājumu, sk. punktā *8.1.3 Bojājuma indikācijas*.

Vairāk informācijas sk. punktā *15. Indikatora kontrollampiņas un signālrelejs*.

8.3.5 Sūkņa pogas



Darba pogām ⊛ un ⊛ vadības pultī var iestatīt šādas vērtības:

- ***Aktivizētas***
- *Nav aktivizētas.*

Ja ir iestatīts *Nav aktivizētas* (bloķētas), pogas nedarbojas. Pogas jāiestata uz *Nav aktivizētas*, ja sūkņa regulēšanai izmanto ārēju vadības sistēmu.

8.3.6 Sūkņa numurs



Sūknim var piešķirt numuru no 1 līdz 64. Kopnes komunikācijas gadījumā numurs jāpiešķir katram sūknim.

8.3.7 Digitālais ievads



Sūkņa digitālo ievadu (spaile 1, 4., 8. vai 14. zīm.) var iestatīt dažādām funkcijām.

Jāizvēlas viena no šādām funkcijām:

- ***Min.*** (min. raksturlīkne)
- *Maks.* (maks. raksturlīkne).

Izvēlētā funkcija tiek aktivizēta, saslēdzot kontaktu starp spailēm 1 un 9. Sk. 4., 8. un 14. zīmējumā.

Sk. arī punktā *11.2 Digitālais ievads*.

***Min.*:**
Ja šis ievads ir aktivizēts, sūknis strādās saskaņā ar min. raksturlīkni.

***Maks.*:**
Ja šis ievads ir aktivizēts, sūknis strādās saskaņā ar maks. raksturlīkni.

8.3.8 Sensors



Sensora iestatījums ir piemērots tikai regulējamas ekspluatācijas gadījumā.

Jāizvēlas no šādām vērtībām:

- sensora izvada signāls
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- sensora mērvienība:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- sensora mērīšanas diapazons.

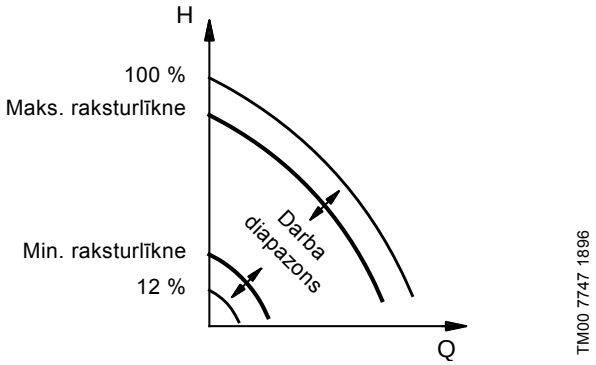
8.3.9 Darba diapazons



Darba diapazona iestatīšana

- Jāiestata min. raksturlīkne diapazonā no maks. raksturlīknes līdz 12 % maksimālā ražīguma. Sūknim izgatavotājuzņēmumā ir iestatīti 24 % maksimālā ražīguma.
- Jāiestata maks. raksturlīkne diapazonā no maksimālā ražīguma (100 %) līdz min. raksturlīknei.

Apgabals starp min. un maks. raksturlīkni ir darba diapazons.



33. ilustr. Min. un maks. raksturlīknes iestatīšana procentos (%) maksimālā ražīguma

8.3.10 Motora gultņu kontrole (tikai trīsfāžu sūkņi)



Motora gultņu kontroles funkcijai var iestatīt šādas vērtības:

- ***Aktivizēta***
- *Nav aktivizēta .*

Ja funkcija ir iestatīta uz *Aktivizēta*, regulatorā esošais skaitītājs sāks skaitīt gultņu nobraukumu. Sk. punktā *8.2.7 Motora gultņu eļļošanas stāvoklis (tikai 11-22 kW)*.

Piezīme

Skaitītājs turpinās skaitīšanu arī tad, ja funkcija ir pārslēgta uz "Nav aktivizēta", tomēr netiks dots brīdinājums, ja būs pienācis eļļošanas laiks.

Ja funkcija atkal tiek pārslēgta uz "Aktivizēta", uzkrātais nobraukuma rādītājs tiks lietots eļļošanas laika aprēķināšanai.

8.3.11 Motora gultņu eļļošanas/nomaiņas apstiprināšana (tikai trīsfāžu sūkņi)



Šai funkcijai var iestatīt šādas vērtības:

- *Ieeļļoti* (tikai 11-22 kW)
- *Nomainīti*
- ***Nekas nav darīts.***

Ja gultņu kontroles funkcija ir *Aktivizēta*, regulators dos brīdinājuma indikāciju, ja motora gultņus nepieciešams eļļot vai nomainīt. Sk. punktā *8.1.3 Bojājuma indikācijas*.

Ja motora gultņi ir ieeļļoti vai nomainīti, šī darbība jāapstiprina iepriekš norādītajā displejā, nospiežot "OK".

Piezīme Norādi "Ieeļļoti" nevar izvēlēties laika periodam pēc eļļošanas apstiprināšanas.

8.3.12 Dīkstāves apkure (tikai trīsfāžu sūkņi)



Dīkstāves apkures funkcijai var iestatīt šādas vērtības:

- *Aktivizēta*
- ***Nav aktivizēta.***

Ja funkcijas iestatījums ir *Active*, motora tinumiem tiks pievadīts zems spriegums. Lietotais spriegums nodrošinās pietiekama siltuma ģenerēšanu, lai novērstu kondensāciju motorā.

9. Iestatīšana, izmantojot *PC Tool E-products*

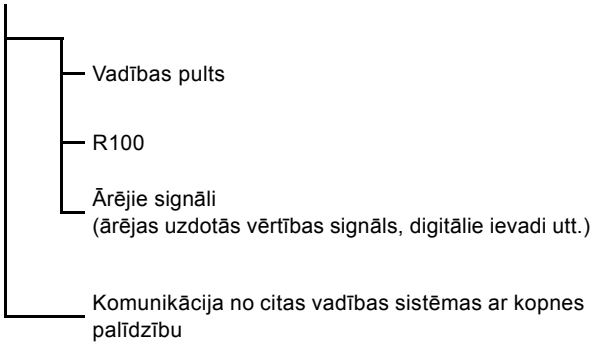
Lai apmierinātu speciālas iestatīšanas prasības, kas atšķiras no iestatījumiem, kuri ir pieejami ar R100 palīdzību, jāizmanto GRUNDFOS *PC Tool E-products*. Tam nepieciešama GRUNDFOS servisa tehniķa vai inženiera palīdzība. Lai iegūtu vairāk informācijas, jāsazinās ar GRUNDFOS vietējo pārstāvi.

10. Iestatījumu prioritāte

Iestatījumu prioritāti ietekmē divi faktori:

1. vadības avots
2. iestatījumi.

1. Vadības avots



2. Iestatījumi

- Darba režīms *Stop*
- Darba režīms *Maks.* (Maks. raksturlīkne)
- Darba režīms *Min.* (Min. raksturlīkne)
- Uzdotās vērtības iestatījums.

E-sūkni vienlaicīgi var regulēt ar dažādiem vadības avotiem, un katru no šiem avotiem var iestatīt atšķirīgi. Līdz ar to ir nepieciešams noteikt vadības avotu un iestatījumu prioritātes kārtību.

Piezīme Ja vienlaicīgi ir aktivizēti divi vai vairāki iestatījumi, sūknis strādās saskaņā ar augstākas prioritātes iestatījumu.

Iestatījumu prioritāte, neizmantojot kopnes komunikāciju

Prioritāte	Vadības pults vai R100	Ārējie signāli
1	Stop	
2	Maks.	
3		Stop
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Uzdotās vērtības iestatījums	Uzdotās vērtības iestatījums

Piemērs. Ja E-sūknis ir iestatīts darba režīmam *Maks.* (maks. frekvence), izmantojot ārēju signālu, piemēram, digitālo ievadu, ar vadības pulti vai R100 E-sūknim var iestatīt tikai darba režīmu *Stop*.

Iestatījumu prioritāte, izmantojot kopnes komunikāciju

Prioritāte	Vadības pults vai R100	Ārējie signāli	Kopnes komunikācija
1	Stop		
2	Maks.		
3		Stop	Stop
4			Maks.
5			Min.
6			Uzdotās vērtības iestatījums

Piemērs. Ja E-sūknis strādā saskaņā ar uzdoto vērtību, kas ir iestatīta, izmantojot kopnes komunikāciju, ar vadības pulti vai R100, E-sūknim var iestatīt darba režīmu *Stop* vai *Maks.*, un ar ārējo signālu E-sūknim var iestatīt tikai darba režīmu *Stop*.

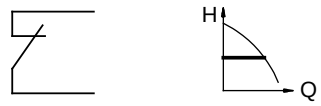
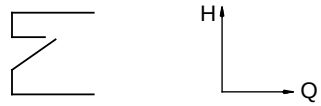
11. Ārējas piespiedregulēšanas signāli

Sūknis ietver piespiedregulēšanas funkcijām domātus ārējo signālu ievadus:

- Sūkņa ieslēgšana/izslēgšana
- Digitālā funkcija.

11.1 START/STOP ievads

Funkcionālā shēma: START/STOP ievads

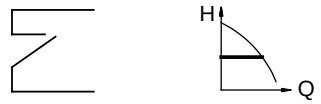
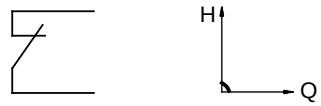
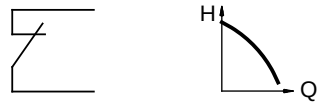
START/STOP (spailes 2 un 3)	
	**Normāla darbība**
	**Apturēšana**

11.2 Digitālais ievads

Ar R100 palīdzību digitālajam ievadam var izvēlēties vienu no zemāk norādītajām funkcijām.

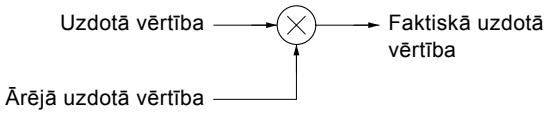
- *Normāla darbība*
- *Min. raksturlīkne*
- *Maks. raksturlīkne*.

Funkcionālā shēma: digitālās funkcijas ievads

Digitālā funkcija (spailes 1 un 9)	
	**Normāla darbība**
	**Min. raksturlīkne**
	**Maks. raksturlīkne**

12. Ārējās uzdotās vērtības signāls

Uzdoto vērtību var iestatīt attāli, pievienojot analogā signāla devēju uzdotās vērtības signāla ievadam (spaile 4).



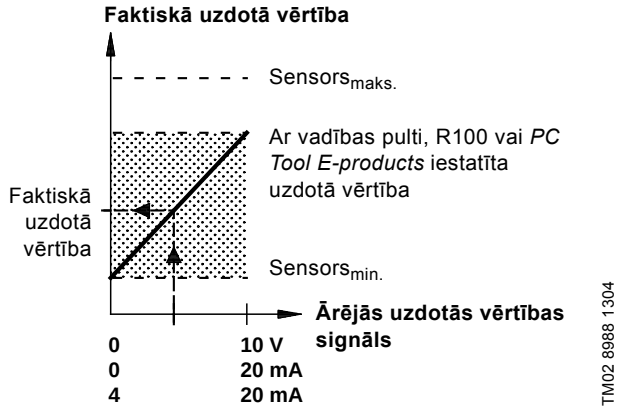
TM03 8601 2007

34. ilustr. Faktiskā uzdotā vērtība kā uzdotās vērtības un ārējās uzdotās vērtības produkts (palielināta vērtība)

Ar R100 jāizvēlas faktiskais ārējais signāls, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, sk. punktā *8.3.3 Ārējā uzdotā vērtība*.

Ja ar R100 palīdzību ir izvēlēts **neregulējams** vadības režīms, sūkni var vadīt jebkurš regulators.

Regulējamā vadības režīmā uzdoto vērtību var iestatīt ārēji diapazonā no $sensors_{min.}$ līdz sūknī vai ar R100 iestatītajai uzdotajai vērtībai.



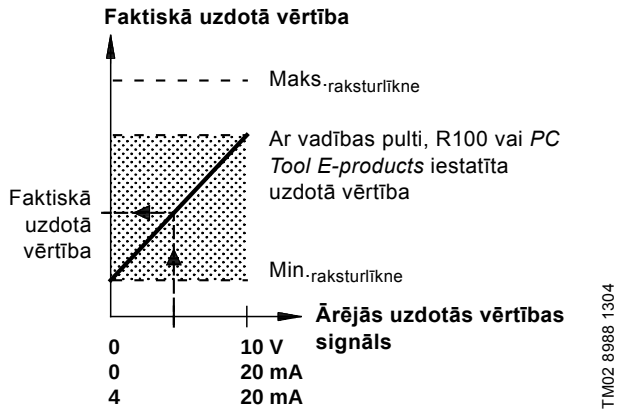
TM02 8988 1304

35. ilustr. Attiecība starp faktisko uzdoto vērtību un ārējās uzdotās vērtības signālu regulējamā vadības režīmā

Piemērs. Ja $sensors_{min.}$ vērtība ir 0 m, uzdotā vērtība ir iestatīta uz 20 mm un ārējā uzdotā vērtība ir 80 %, faktiskā uzdotā vērtība būs:

H_{fakt} = $(H_{iest} - H_{min.}) \times \%_{ār.\ uzdotā\ vērtība} + H_{min.}$
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

Neregulējamā vadības režīmā uzdoto vērtību var iestatīt ārēji diapazonā no min. raksturlīknes līdz sūknī vai ar R100 iestatītajai uzdotajai vērtībai.



TM02 8988 1304

36. ilustr. Attiecība starp faktisko uzdoto vērtību un ārējās uzdotās vērtības signālu nenoslēgta kontūra vadības režīmā

13. Kopnes signāls

Sūknis nodrošina seriālo komunikāciju, izmantojot RS-485 ievadu. Komunikācija notiek saskaņā ar GRUNDFOS kopnes protokolu, GENIbus protokolu, un ļauj pievienoties ēkas inženieriekārtu dispečerizācijas sistēmai vai citai ārējai vadības sistēmai.

Tādus darba parametrus kā uzdotā vērtība, darba režīms u.tml. var iestatīt attāli, izmantojot kopnes signālu. Tajā pašā laikā sūknis var nodrošināt stāvokļa informāciju par tādiem svarīgiem parametriem kā vadības parametra faktiskā vērtība, patērējamā jauda, bojājuma indikācijas utt.

Lai iegūtu detalizētāku informāciju, jāsazinās ar GRUNDFOS.

Piezīme Ja izmanto kopnes signālu, ar R100 pieejamo iestatījumu skaits būs samazināts.

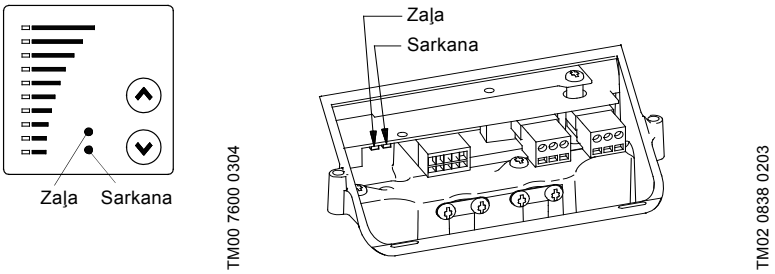
14. Citi kopnes standarti

GRUNDFOS sniedz dažādus kopnes risinājumus komunikācijai saskaņā ar citiem standartiem.

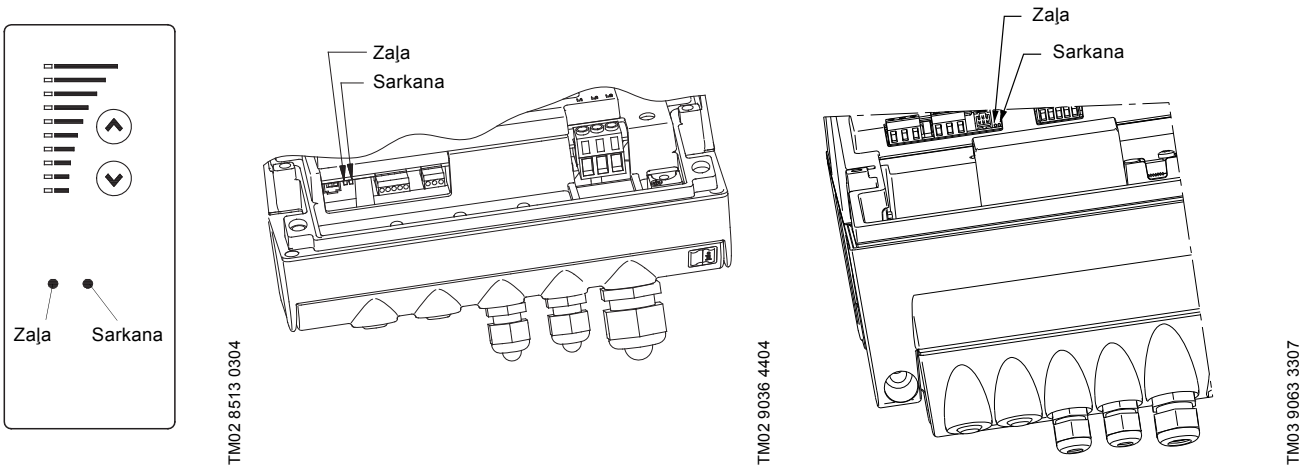
Lai iegūtu detalizētāku informāciju, jāsazinās ar GRUNDFOS.

15. Indikatora kontrollampiņas un signālrelejs

Sūkņa darba stāvokli norāda zaļas un sarkanas krāsas indikatora kontrollampiņas, kas ir izvietotas sūkņa vadības pultī un spaiļu kārbas iekšpusē. Sk. 37. un 38. zīmējumā.



37. ilustr. Indikatora kontrollampiņu pozīcija vienfāzes sūkņos

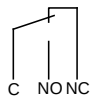
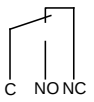
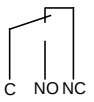
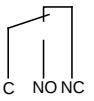
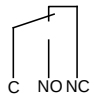
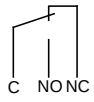
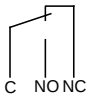
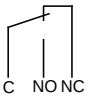
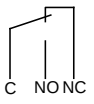
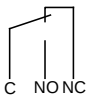
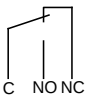
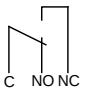
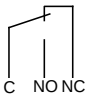
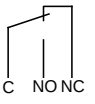


38. ilustr. Indikatora kontrollampiņu pozīcija trīsfāžu sūkņos

Bez tam sūknis ietver izvadu bezsprieguma signālam, izmantojot iekšējo releju.

Signālreleja izvada vērtības sk. punktā *8.3.4 Signālrelejs*.

Divu indikatora kontrollampiņu un signālreleja funkcijas ir parādītas tabulā.

Indikatora kontrollampiņas		Signālrelejs aktivizēts, ja ir				Apraksts
Bojājums (sarkana)	Darbība (zaļa)	Bojājums/ avārijsignalizācija, brīdinājums un eļļošana	Strādājošs	Gatavība	Sūknis strādā	
Nedeg	Nedeg					Elektroapgāde ir izslēgta.
Nedeg	Pastāvīgi deg					Sūknis strādā.
Nedeg	Mirgo					Sūknis ir iestatīts apturēšanai.
Pastāvīgi deg	Nedeg					Sūknis ir apturēts *Bojājuma*/*Avārijsignalizācijas* dēļ vai strādā ar *Brīdinājums* vai *Jāieeļļo* indikāciju. Ja sūknis ir apturēts, būs mēģinājumi restartēt (var būt nepieciešams restartēt sūkni, atiestatot indikāciju *Bojājums*).
Pastāvīgi deg	Pastāvīgi deg					Sūknis strādā, bet tam ir vai ir bijusi indikācija *Bojājums*/*Avārijsignalizācija*, kas ļauj sūknim turpināt darbu, vai tas strādā ar indikāciju *Brīdinājums* vai *Jāieeļļo*. Ja cēlonis ir "Sensora signāls ārpus signāla diapazona", sūknis turpinās darbu saskaņā ar maks. raksturlīkni un bojājuma indikāciju nav iespējams atiestatīt, kamēr signāls ir signāla diapazona ietvaros. Ja cēlonis ir "Uzdotās vērtības signāls ārpus signāla diapazona", sūknis turpinās darbu saskaņā ar min. raksturlīkni un bojājuma indikāciju nav iespējams atiestatīt, kamēr signāls ir signāla diapazona ietvaros.
Pastāvīgi deg	Mirgo					Sūknis ir iestatīts apturēšanai, bet tas ir apturēts *Bojājuma* dēļ.

Bojājuma indikācijas atiestatīšana

Bojājuma indikāciju var atiestatīt, izmantojot vienu no tālāk norādītajiem veidiem.

- Uz brīdi jānospiež poga ⊛ vai ⊛ sūknī. Tas nemainīs sūkņa iestatījumu.
  Bojājuma indikāciju nevar atiestatīt ar ⊛ vai ⊛, ja pogas ir bloķētas.
- Jāizslēdz elektroapgāde, kamēr indikatora kontrollampiņas nodziest.
- Ārējais iesl./izsl. ievads jāizslēdz un pēc tam atkal jāieslēdz.
- Jālieto R100, sk. punktā *8.1.3 Bojājuma indikācijas*.

Ja R100 komunicējas ar sūkni, ātri mirgos sarkanā indikatora kontrollampiņa.

16. Izolācijas pretestība

Līdz 7,5 kW

Uzmanību Motora tinumiem vai iekārtai, kas ietver E-sūkņus, nedrīkst mērīt izolācijas pretestību ar augstsprieguma lielas elektriskās pretestības aprīkojumu, jo tas var bojāt iebūvēto elektroniku.

11-22 kW

Uzmanību Iekārtai, kas ietver E-sūkņus, nedrīkst mērīt izolācijas pretestību ar augstsprieguma lielas elektriskās pretestības aprīkojumu, jo tas var bojāt iebūvēto elektroniku.

Motora vadus var atvienot atsevišķi un var pārbaudīt motora tinumu izolācijas pretestību.

17. Avārijas darbība (tikai 11-22 kW)

Brīdinājums

Nedrīkst veikt nekādus savienojumus sūkņa spaiļu kārbā, kamēr elektroapgāde nav bijusi izslēgta vismaz 5 minūtes.

Piemēram, jāņem vērā, ka signālrelejs var būt pieslēgts ārējam barošanas avotam, kas joprojām ir ar to savienots, kad tīkla elektroapgāde ir atslēgta.

Ja sūknis ir apstājies un nerestartē pēc parasto labošanas pasākumu izpildes, iemesls varētu būt bojāts frekvences pārveidotājs. Šādā gadījumā ir iespējams izmantot sūkņa avārijas darbību.

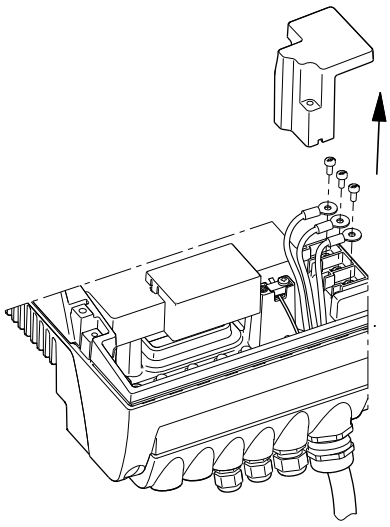
Taču pirms pāriešanas uz avārijas darbību ieteicams pārbaudīt šādus punktus:

- jāpārbauda, vai nav pārtraukta tīkla elektroapgāde.
- jāpārbauda, vai darbojas regulēšanas signāli (iesl./izsl. signāli).
- jāpārbauda, vai ir atiestatītas visas avārijsignalizācijas.
- jāveic motora tinumu pretestības pārbaude (motora vadi jāatvieno no spaiļu kārbas).

Ja sūknis vēl joprojām neieslēdzas, frekvences pārveidotājs ir bojāts.

Lai aktivizētu avārijas darbību, jārīkojas šādi.

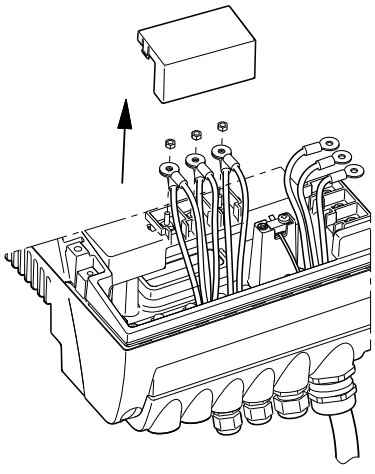
1. Jāatvieno trīs energoapgādes vadi, L1, L2, L3, no spaiļu kārbas, atstājot aizsargājošos zemējumvadus pozīcijā PE spailēs.



TM03 8607 2007

39. ilustr. Energoapgādes vadu atvienošana

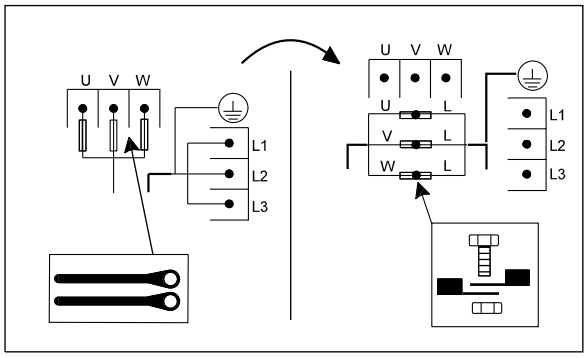
2. Jāatvieno motora barošanas vadi, U/W1, V/U1, W/V1, no spaiļu kārbas.



TM03 9120 3407

40. ilustr. Motora barošanas vadu atvienošana

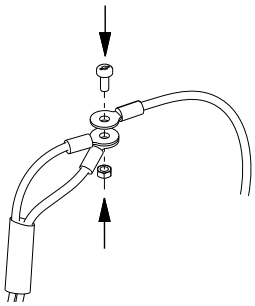
3. Vadi jāpievieno saskaņā ar 41. ilustrāciju.



TM04 0018 4807

41. ilustr. E-sūkņa pārslēgšana no normālas darbības uz avārijas darbību

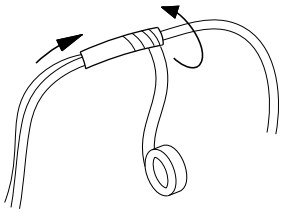
Jāizmanto skrūves no energoapgādes spailēm un uzgriežņi no motora spailēm.



TM03 9121 3407

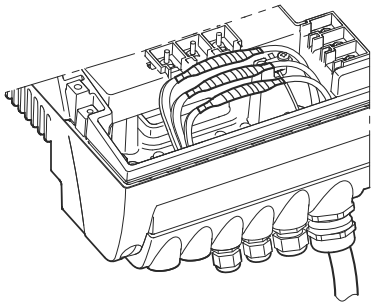
42. ilustr. Vadu savienošana

4. Vadi jāizolē viens no otra, lietojot izolācijas lenti vai tamlīdzīgu līdzekli.



TM03 9122 3407

43. ilustr. Vadu izolēšana



TM03 9123 3407

44. ilustr. Izolēti vadi

Brīdinājums

Nedrīkst apiet frekvences pārveidotāju, pievienojot energoapgādes vadus pie U, V un W spailes.

Tas var radīt bīstamas situācijas personālam, jo tīkla augstspriegums var tikt pārvadīts uz komponentiem spaiļu kārbā.

Uzmanību

Pēc pārslēgšanas uz avārijas darbību iedarbināšanas gadījumā jāpārbauda rotācijas virziens.

18. Tehniskā apkope

18.1 Motora tīrīšana

Jāgādā, lai motora dzesēšanas ribas un ventilatora lāpstiņas būtu tīras un tādējādi tiktu nodrošināta motora un elektronikas pietiekama dzesēšana.

18.2 Motora gultņu eļļošana

Sūkņi, kuru jauda ir līdz 7,5 kW

Motora gultņi ir visam ekspluatācijas laikam ieeļļoti slēgta tipa gultņi. Gultņus nevar eļļot atkārtoti.

Sūkņi, kuru jauda ir 11-22 kW

Motora gultņi ir atklāta tipa gultņi, kas regulāri jāeļļo.
Pirms piegādes motora gultņi ir ieeļļoti. Integrētā gultņu kontroles funkcija sniedz brīdinājuma indikāciju pultī R100, ja motora gultņus nepieciešams ieeļļot.

Piezīme Pirms eļļošanas jāizņem apakšējais aizgrieznis motora atlokā un aizgrieznis gultņa vākā, lai nodrošinātu, ka vecā un liekā ziede var iziet ārā.

Rāmja izmērs	Ziedes daudzums [ml]	
	Piedziņas puse (DE)	Nepiedziņas puse (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Eļļojot pirmo reizi, jālieto divreiz lielāks ziedes daudzums, jo eļļošanas kanāls joprojām ir tukšs.

Ieteicamais ziedes tips ir konsistenta smērziede uz polikarbamīda bāzes.

18.3 Motora gultņu nomaiņa

Trīsfāžu motoriem ir integrēta gultņu kontroles funkcija, kas pultī R100 sniedz brīdinājuma indikāciju, kad motora gultņus nepieciešams nomainīt.

18.4 Varistora nomaiņa (tikai 11-22 kW)

Varistors aizsargā sūkni pret tīkla pārejas spriegumiem. Ja rodas pārejas spriegumi, varistors laika gaitā nolietosies un to vajadzēs nomainīt. Jo vairāk ir pārejas procesu, jo ātrāk varistors nolietosies. Kad būs pienācis varistora nomaiņas laiks, R100 un *PC Tool E-products* to norādīs kā brīdinājumu.

Varistora nomaiņa jāveic GRUNDFOS tehniķim. Lai saņemtu palīdzību, jāsazinās ar GRUNDFOS vietējo pārstāvi.

18.5 Rezerves daļas un servisapkalpošanas komplekti

Lai iegūtu vairāk informācijas par rezerves daļām un servisapkalpošanas komplektiem, apmeklējiet vietni www.Grundfos.com, izvēlieties valsti, izvēlieties WebCAPS.

19. Tehniskie dati - vienfāzes sūkņi

19.1 Barošanas spriegums

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Ieteicamais drošinātāja izmērs

Motora jauda līdz 1,1 kW: maks. 10 A.

Var lietot standarta, kā arī ātri kūstošus vai lēni kūstošus drošinātājus.

19.2 Pretpārslodžaizsardzība

E-motora pretpārslodžaizsardzībai ir tādi paši parametri kā parastajai motora aizsargierīcei. Piemēram, E-motors var izturēt 110 % pārslodzi no I_{nom} 1 minūti.

19.3 Noplūdes strāva

Noplūdes strāva < 3,5 mA.

Noplūdes strāvas tiek mērītas saskaņā ar EN 61800-5-1.

19.4 Ievadi/izvadi

Ieslēgšana/izslēgšana

Ārējs bezspriegumа kontakts.
Spriegums: 5 V līdzstrāvas.
Strāva: < 5 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitālais

Ārējs bezspriegumа kontakts.
Spriegums: 5 V līdzstrāvas.
Strāva: < 5 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Uzdotās vērtības signāli

- Potenciometrs
  0-10 V līdzstrāvas, 10 kΩ (ar iekšējo barošanas spriegumu).
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 100 m.
- Sprieguma signāls
  0-10 V līdzstrāvas, R_i > 50 kΩ.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais sprieguma signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.
- Strāvas signāls
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais strāvas signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Sensora signāli

- Sprieguma signāls
  0-10 V līdzstrāvas, R_i > 50 kΩ (ar iekšējo barošanas spriegumu).
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais sprieguma signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.
- Strāvas signāls
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais strāvas signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Iekšējie energoapgādes avoti

- 10 V energoapgāde ārējam potenciometram:
  Maks. slodze: 2,5 mA.
  Īsslēguma aizsardzība.
- 24 V energoapgāde sensoriem:
  Maks. slodze: 40 mA.
  Īsslēguma aizsardzība.

Signālreleja izvads

Bezsprieguma pārslēgšanas kontakts.
Maksimālā kontakta slodze: 250 V maiņstrāvas, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimālā kontakta slodze: 5 V līdzstrāvas, 10 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Kopnes ievads

GRUNDFOS kopnes protokols, GENIbus protokols, RS-485.
Ekranēts trīsdzīslu kabelis: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

20. Tehniskie dati - trīsfāžu sūkņi līdz 7,5 kW

20.1 Barošanas spriegums

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Ieteicamie drošinātāja izmēri

Motora jaudai no 0,55 līdz 5,5 kW: maks. 16 A.
7,5 kW motora jaudai: maks. 32 A.

Var lietot standarta, kā arī ātri kūstošus vai lēni kūstošus drošinātājus.

20.2 Pretpārslodžaizsardzība

E-motora pretpārslodžaizsardzībai ir tādi paši parametri kā parastajai motora aizsargierīcei. Piemēram, E-motors var izturēt 110 % pārslodzi no I_{nom} 1 minūti.

20.3 Noplūdes strāva

Motora jauda [kW]	Noplūdes strāva [mA]
0,55 līdz 3,0 (barošanas spriegums < 460 V)	< 3,5
0,55 līdz 3,0 (barošanas spriegums > 460 V)	< 5
4,0 līdz 5,5	< 5
7,5	< 10

Noplūdes strāvas tiek mērītas saskaņā ar EN 61800-5-1.

20.4 Ievadi/izvads

Ieslēgšana/izslēgšana

Ārējs bezsprieguma kontakts.
Spriegums: 5 V līdzstrāvas.
Strāva: < 5 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitālais

Ārējs bezsprieguma kontakts.
Spriegums: 5 V līdzstrāvas.
Strāva: < 5 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Uzdotās vērtības signāli

- Potenciometrs
  0-10 V līdzstrāvas, 10 kΩ (ar iekšējo barošanas spriegumu).
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 100 m.
- Sprieguma signāls
  0-10 V līdzstrāvas, R_i > 50 kΩ.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais sprieguma signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.
- Strāvas signāls
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais strāvas signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Sensora signāli

- Sprieguma signāls
  0-10 V līdzstrāvas, R_i > 50 kΩ
  (ar iekšējo barošanas spriegumu).
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais sprieguma signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.
- Strāvas signāls
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais strāvas signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Iekšējie energoapgādes avoti

- 10 V energoapgāde ārējam potenciometram:
  Maks. slodze: 2,5 mA.
  Īsslēguma aizsardzība.
- 24 V energoapgāde sensoriem:
  Maks. slodze: 40 mA.
  Īsslēguma aizsardzība.

Signālreleja izvads

Bezsprieguma pārslēgšanas kontakts.
Maksimālā kontakta slodze: 250 V maiņstrāvas, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimālā kontakta slodze: 5 V līdzstrāvas, 10 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Kopnes ievads

GRUNDFOS kopnes protokols, GENIbus protokols, RS-485.
Ekranēts trīsdzīslu kabelis: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

21. Tehniskie dati - trīsfāžu sūkņi, 11-22 kW

21.1 Barošanas spriegums

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Ieteicamie drošinātāja izmēri

Motora jauda		Maks. [A]
2 polu	4 polu	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Var lietot standarta, kā arī ātri kūstošus vai lēni kūstošus drošinātājus.

21.2 Pretpārslodžaizsardzība

E-motora pretpārslodžaizsardzībai ir tādi paši parametri kā parastajai motora aizsargierīcei. Piemēram, E-motors var izturēt 110 % pārslodzi no I_{nom} 1 minūti.

21.3 Noplūdes strāva

Noplūdes strāva > 10 mA.

Noplūdes strāvas tiek mērītas saskaņā ar EN 61800-5-1.

21.4 Ievadi/izvads

Ieslēgšana/izslēgšana

Ārējs bezsprieguma kontakts.
Spriegums: 5 V līdzstrāvas.
Strāva: < 5 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitālais

Ārējs bezsprieguma kontakts.
Spriegums: 5 V līdzstrāvas.
Strāva: < 5 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Uzdotās vērtības signāli

- Potenciometrs
  0-10 V līdzstrāvas, 10 kΩ (ar iekšējo barošanas spriegumu).
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 100 m.
- Sprieguma signāls
  0-10 V līdzstrāvas, R_i > 50 kΩ.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais sprieguma signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.
- Strāvas signāls
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais strāvas signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Sensora signāli

- Sprieguma signāls
  0-10 V līdzstrāvas, R_i > 50 kΩ (ar iekšējo barošanas spriegumu).
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais sprieguma signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.
- Strāvas signāls
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Pielaide: + 0 %/- 3 %, ja ir maksimālais strāvas signāls.
  Ekranēts kabelis: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Iekšējie energoapgādes avoti

- 10 V energoapgāde ārējam potenciometram:
  Maks. slodze: 2,5 mA.
  Īsslēguma aizsardzība.
- 24 V energoapgāde sensoriem:
  Maks. slodze: 40 mA.
  Īsslēguma aizsardzība.

Signālreleja izvads

Bezsprieguma pārslēgšanas kontakts.
Maksimālā kontakta slodze: 250 V maiņstrāvas, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimālā kontakta slodze: 5 V līdzstrāvas, 10 mA.
Ekranēts kabelis: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

Kopnes ievads

GRUNDFOS kopnes protokols, GENIbus protokols, RS-485.
Ekranēts trīsdzīslu kabelis: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimālais kabeļa garums: 500 m.

22. Citi tehniskie dati

EMC (elektromagnētiskā savienojamība saskaņā ar EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motors [kW]</th><th rowspan="2">Emisija/imunitāte</th></tr>
<tr><th>2 polu</th><th>4 polu</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="12">Emisija
Motorus var uzstādīt dzīvojamās teritorijās (pirmā vide), neierobežota sadale, atbilst CISPR11, 1. grupa, B klase.

Imunitāte
Motori apmierina gan pirmai, gan otrai videi noteiktās prasības.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emisija:
Motoru kategorijas C3 atbilst CISPR11 2. grupas klasei A, un tos var uzstādīt industriālos rajonos (otrā apkārtējā vide). Ja motori aprīkoti ar Grundfos EMC ārējo filtru, to kategorija ir C2, kas atbilst CISPR11 1. grupas klasei A, un tos var uzstādīt dzīvojamos rajonos (pirmā apkārtējā vide).

Brīdinājums!
Ja motori uzstādīti dzīvojamos rajonos, var būt nepieciešami papildu pasākumi, jo motori var radīt radio darbības traucējumus.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Motori ar jaudu 11, 18,5 un 22 kW atbilst EN 61000-3-12 ar nosacījumu, ka īsslēguma jauda slēguma vietā starp lietotāja elektroinstalāciju un elektroapgādes tīklu ir lielāka vai vienāda ar apakšā dotajām vērtībām. Tā ir instalācijas darbu veicēja vai lietotāja atbildība nodrošināt, lai motors būtu pieslēgts ārējam elektrotīklam tā, lai īsslēguma jauda būtu lielāka vai vienāda ar šīm vērtībām (ja nepieciešams, konsultējoties ar elektroapgādes tīklu operatoru):

Motora jauda [kW]	Īsslēguma strāva [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Piezīme 15 kW motori neatbilst EN 61000-3-12.

Uzstādot starp motoru un elektroapgādes tīklu atbilstošu harmonikas filtru, 11-22 kW motoriem tiks samazināta harmonikas strāva. Šādā veidā 15 kW motors atbildīs EN 61000-3-12.

Imunitāte
Motori apmierina gan pirmai, gan otrai videi noteiktās prasības.

Lai iegūtu plašāku informāciju, sazinieties ar Grundfos.

Korpusa klase

- Vienfāzes sūkņi: IP55 (IEC 34-5).
- Trīsfāžu sūkņi, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Trīsfāžu sūkņi, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Izolācijas klase

F (IEC 85).

Apkārtējās vides temperatūra

Ekspluatācijas laikā:

- min. -20 °C
- maks. +40 °C bez pārveidotāja.

Glabāšanas/pārvadāšanas laikā:

- -30 °C līdz +60 °C (līdz 7,5 kW)
- -25 °C līdz +70 °C (11-22 kW).

Gaisa relatīvais mitrums

Maksimāli 95 %.

Skaņas spiediena līmenis

Vienfāzes sūkņi

< 70 dB(A).

Trīsfāžu sūkņi

Motors [kW]	Pases datu plāksnītē norādītais ātrums [min^{-1}]		Skaņas spiediena līmenis [dB(A)]
	2 polu	4 polu	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Likvidēšana

Šis izstrādājums un tā detaļas jālikvidē vidi saudzējošā veidā:

1. Jāizmanto valsts vai privāto atkritumu savākšanas dienestu pakalpojumi.
2. Ja tas nav iespējams, jāsazinās ar tuvāko sabiedrību GRUNDFOS vai servisa darbnīcu.

Iespējami grozījumi.

Vertaling van de oorspronkelijke Engelse versie.

INHOUD

		Pagina
1.	**Symbolen die in dit document gebruikt worden**	**426**
2.	**Algemene informatie**	**426**
3.	**Algemene beschrijving**	**426**
3.1	Instellingen	426
3.2	Dubbelpompen	427
4.	**Mechanische installatie**	**427**
4.1	Motorkoeling	427
4.2	Buitenopstelling	427
5.	**Elektrische aansluiting**	**427**
5.1	Kabelvereisten	427
5.2	Elektrische aansluiting - één-fase pompen	427
5.3	Elektrische aansluiting - drie-fase pompen maximaal 7,5 kW	429
5.4	Elektrische aansluiting - drie-fase pompen, 11-22 kW	431
5.5	Signaalkabels	434
5.6	Bus verbindingskabel	434
5.7	Communicatiekabel voor TPED pompen	434
6.	**Modi**	**435**
6.1	Overzicht van modi	435
6.2	Bedrijfsmodus	435
6.3	Regelmodus	436
6.4	Fabrieksinstelling	436
7.	**Instelling d.m.v. bedieningspaneel**	**436**
7.1	Gewenste waarde instelling	437
7.2	Instellen op max. pompcurve bedrijf	437
7.3	Instellen op min. pompcurve bedrijf	437
7.4	In- en uitschakelen van de pomp	437
8.	**Instelling met R100**	**437**
8.1	Menu BEDRIJF	439
8.2	STATUS menu	440
8.3	Menu INSTALLATIE	441
9.	**Instelling d.m.v. de PC Tool E-products**	**444**
10.	**Prioriteit van instellingen**	**444**
11.	**Gedwongen besturing via externe signalen**	**445**
11.1	Aan/uit ingang	445
11.2	Digitale ingang	445
12.	**Signaal van externe gewenste waarde**	**445**
13.	**Bus signaal**	**446**
14.	**Andere busstandaarden**	**446**
15.	**Signaallampjes en signaalrelais**	**446**
16.	**Isolatieweerstand**	**447**
17.	**Noodbediening (alleen 11-22 kW)**	**448**
18.	**Onderhoud en service**	**449**
18.1	Reinigen van de motor	449
18.2	Opnieuw smeren van motorlagers	449
18.3	Vervanging van motorlagers	449
18.4	Vervanging van varistor (alleen 11-22 kW)	449
18.5	Serviceonderdelen en servicesets	449
19.	**Technische gegevens - één-fase pompen**	**449**
19.1	Voedingsspanning	449
19.2	Bescherming tegen overbelasting	449
19.3	Lekstroom	449
19.4	Ingangen/uitgangen	449
20.	**Technische gegevens - drie-fase pompen maximaal 7,5 kW**	**450**
20.1	Voedingsspanning	450
20.2	Bescherming tegen overbelasting	450
20.3	Lekstroom	450
20.4	Ingangen/uitgangen	450
21.	**Technische gegevens - drie-fase pompen, 11-22 kW**	**450**
21.1	Voedingsspanning	450
21.2	Bescherming tegen overbelasting	450
21.3	Lekstroom	450
21.4	Ingangen/uitgangen	451
22.	**Overige technische gegevens**	**451**
23.	**Afvalverwijdering**	**453**



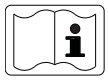
Waarschuwing

Lees voor installatie deze installatie- en bedieningsinstructies door. De installatie en bediening dienen bovendien volgens de locaal geldende voorschriften en regels plaats te vinden.

1. Symbolen die in dit document gebruikt worden



Waarschuwing



Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in persoonlijk letsel!



Waarschuwing

De buitenkant van het product kan brandwonden of ander persoonlijk letsel veroorzaken!

Voorzichtig

Als deze veiligheidsvoorschriften niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in technische fouten en schade aan de installatie!

N.B.

Opmerkingen of instructies die het werk eenvoudiger maken en zorgen voor een veilige werking.

2. Algemene informatie

Deze installatie- en bedieningsinstructies zijn een aanvulling op de installatie- en bedieningsinstructies van de standaard TP, TPD, NK, NKG en NB, NBG pompen. Raadpleeg de installatie- en bedieningsinstructies van de standaard pomp voor instructies die hier niet specifiek genoemd worden.

3. Algemene beschrijving

Grundfos E-pompen zijn voorzien van normmotoren met geïntegreerde frequentie-omvormer. De pompen zijn geschikt voor aansluiting op één-fase en drie-fase voedingsnet.

De pompen hebben een ingebouwde PI-regelaar waarop een externe opnemer kan worden aangesloten die regeling van de volgende parameters mogelijk maakt:

- druk
- drukverschil
- temperatuur
- temperatuurverschil
- volumestroom.

De pompen zijn in de fabriek standaard op ongeregeld bedrijf ingesteld. De PI-regelaar kan door middel van een R100 geactiveerd worden.

De pompen worden gewoonlijk ingezet als circulatiepompen in grote verwarmings- of koelwatersystemen met variabele vraag.

3.1 Instellingen

De gewenste waarde kan op drie verschillende manieren ingesteld worden:

- rechtstreeks op het bedieningspaneel van de pomp
- via een ingang voor signaal van een extern gewenste waarde
- door middel van de Grundfos R100 afstandsbediening.

Alle andere instellingen worden gedaan met de R100. Belangrijke parameters zoals de actuele waarde van de regelgrootheid, het energieverbruik, etc. kunnen op de R100 worden afgelezen.

3.2 Dubbelpompen

Dubbelpompen hebben geen externe regelaar nodig.

4. Mechanische installatie

N.B. Volg de aanvullende installatieprocedures op pagina 818 om aan de UL/cURus eisen te blijven voldoen.

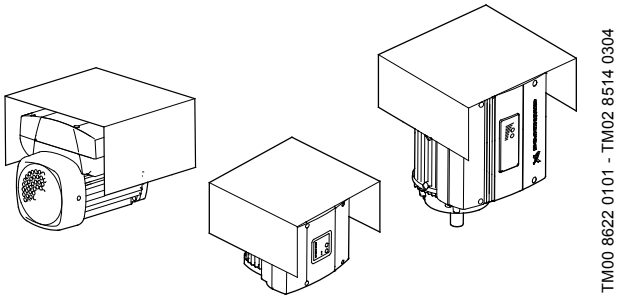
4.1 Motorkoeling

Om een goede koeling van de motor en de elektronica te waarborgen, dienen de volgende maatregelen genomen te worden:

- Zorg dat er voldoende koelende lucht aanwezig is.
- Houd de temperatuur van de koelende lucht beneden de 40 °C.
- Houd de koelribben van de motor en de ventilatorbladen schoon.

4.2 Buitenopstelling

Als de pomp buiten wordt opgesteld, dient de pomp te worden uitgerust met een geschikte beschermkap ter voorkoming van condensatie op de elektronische componenten. Zie afb. 1.



Afb. 1 Voorbeelden van beschermkappen

Verwijder de naar beneden wijzende afvoertule om opbouw van vocht en water binnenin de motor tegen te gaan.

Verticaal gemonteerde pompen zijn IP55 na verwijdering van de afvoertule. Het horizontaal monteren van de pomp verandert de beschermingsklasse naar IP54.

5. Elektrische aansluiting

Zie de volgende pagina's voor een beschrijving van het elektrisch aansluiten van E-pompen:

5.2 Elektrische aansluiting - één-fase pompen, pagina 427

5.3 Elektrische aansluiting - drie-fase pompen maximaal 7,5 kW, pagina 429

5.4 Elektrische aansluiting - drie-fase pompen, 11-22 kW, pagina 431.

5.1 Kabelvereisten

5.1.1 Kabeldiameter

Eenfase voeding

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Driefasen voeding

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Geleiders

Type

Uitsluitend geslagen geleiders van koper.

Maximale temperatuur

Maximale temperatuur voor isolatie geleider: 60 °C (140 °F).

Maximale temperatuur voor buitenmantel kabel: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektrische aansluiting - één-fase pompen

Waarschuwing

De gebruiker of de installateur is verantwoordelijk voor het installeren van correcte aarding en bescherming in overeenstemming met de huidige lokale en nationale richtlijnen. Alle aansluitwerkzaamheden dienen door gekwalificeerd personeel te worden uitgevoerd.

Waarschuwing

Maak geen aansluitingen in de klemmenkast van de pomp tenzij alle voedingsspanning al tenminste 5 minuten is uitgeschakeld.

Houd er bijvoorbeeld rekening mee dat het signaalrelais op een externe voeding aangesloten kan zijn en dat deze nog steeds onder spanning kan staan ondanks dat de netspanning is uitgeschakeld.

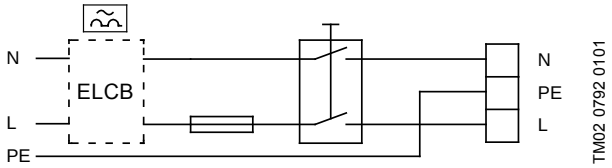
Bovenstaande waarschuwing wordt op de klemmenkast van de motor aangegeven door dit gele label.

Waarschuwing

De buitenkant van de klemmenkast kan meer dan 70 °C worden als de pomp in bedrijf is.

5.2.1 Voorbereiding

Voordat u de E-pomp op de netvoeding aansluit, dient u de zaken die in onderstaande afbeelding vermeld staan in acht te nemen.



Afb. 2 Op de voeding aangesloten pomp met netschakelaar, reserve zekering, aanvullende beveiliging en beveiligde aarding.

5.2.2 Bescherming tegen elektrische schok - indirect contact

Waarschuwing

De pomp dient in overeenstemming met de nationale regelgeving geaard te worden en te worden beschermd tegen indirect contact.

De geleiders voor de beschermingsaarde dienen geel/groen (PE) of geel/groen/blauw (PEN) gekleurd te zijn.

5.2.3 Reservezekeringen

Voor de aanbevolen maten van de zekering, zie hoofdstuk *19.1 Voedingsspanning*.

5.2.4 Aanvullende beveiliging

Als de pomp is aangesloten op een elektrische installatie waarbij een aanvullende beveiliging is toegepast in de vorm van een aardlekschakelaar (ELCB) , moet de aardlekschakelaar gemarkeerd zijn met het volgende symbool:

ELCB

Er moet rekening gehouden worden met de totale lekstroom van alle elektrische apparatuur in de installatie.

De lekstroom van de motor bij normaal bedrijf is te vinden in hoofdstuk *19.3 Lekstroom*.

Bij een ongelijke fasespanning en tijdens het opstarten kan de lekstroom hoger zijn dan normaal, waardoor de aardlekschakelaar kan worden aangesproken.

5.2.5 Motorbeveiliging

De pomp heeft geen externe motorbeveiliging nodig. De motor heeft ingebouwde thermische bescherming om overbelasting en blokkering tegen te gaan (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Overspanningsbeveiliging

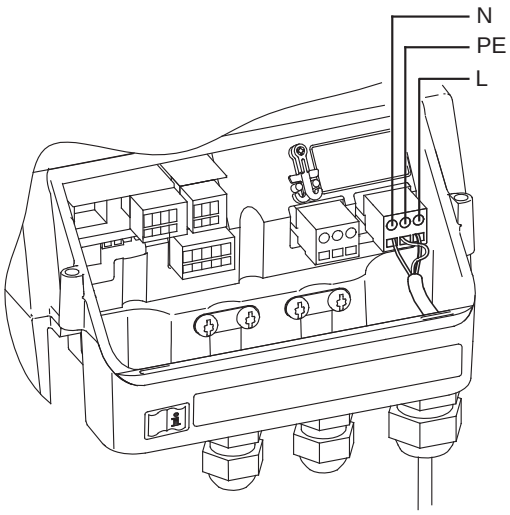
De pomp is tegen overspanning beveiligd d.m.v. varistors tussen de fase en 0 en tussen de fase en aarde.

5.2.7 Voedingsspanning en netvoeding

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

De voedingsspanning en -frequentie staan vermeld op het typeplaatje van de pomp. Zorg ervoor dat de motor geschikt is voor de aanwezige voedingsspanning.

De aansluitdraden in de klemmenkast moeten zo kort mogelijk zijn. Uitzondering hierop is de aarddraad, die zo lang dient te zijn dat deze als laatste de verbinding verbreekt als de kabel door onachtzaamheid uit de kabeldoorvoerwartel wordt getrokken.



Afb. 3 Netaansluiting

Wartels

Wartels in overeenstemming met EN 50626.

- 2 x M16 wartel, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1 x M20 wartel, kabeldiameter ∅10-∅14
- 1 doorslag voor M16 wartel.

Waarschuwing

Als de voedingskabel beschadigd is, dient deze door gekwalificeerd personeel vervangen te worden.

Netwerktypen

Eén-fase E-pompen kunnen op alle netwerktypen worden aangesloten.

Waarschuwing

Sluit nooit één-fase E-pompen aan op een netvoeding met een spanning tussen fase en aarde van meer dan 250 V.

5.2.8 In- en uitschakelen van de pomp

Voorzichtig

Het aantal in- en uitschakelingen via de netvoeding mag niet meer zijn dan 4 keer per uur.

Wanneer de pomp via de netvoeding wordt ingeschakeld, zal deze na ca. 5 seconden starten.

Als een hoger aantal in- en uitschakelingen gewenst is, dient hiervoor de externe aan/uit-ingang te worden gebruikt.

Wanneer de pomp via een externe aan/uit-schakelaar wordt ingeschakeld, zal deze meteen starten.

5.2.9 Aansluitingen

N.B.

Verbind klemmen 2 en 3 d.m.v. een korte draad als er geen externe aan/uit-schakelaar is aangesloten.

Als voorzorgsmaatregel dienen de aders van de volgende groepen aansluitingen over hun gehele lengte d.m.v. dubbele isolatie van elkaar te worden gescheiden:

Groep 1: Ingangen

- Start/stop, klemmen 2 en 3
- Digitale ingang, klemmen 1 en 9
- Ingang voor gewenste waarde, klemmen 4, 5, en 6
- Ingang voor opnemer, klemmen 7 en 8
- GENIbus, klemmen B, Y en A

Alle ingangen (groep 1) zijn intern gescheiden van de delen die de netspanning geleiden d.m.v. dubbele isolatie en elektrisch gescheiden van overige circuits.
Alle regelklemmen worden gevoed door een veilige lage spanning (PELV), waardoor er bescherming tegen elektrische schokken is.

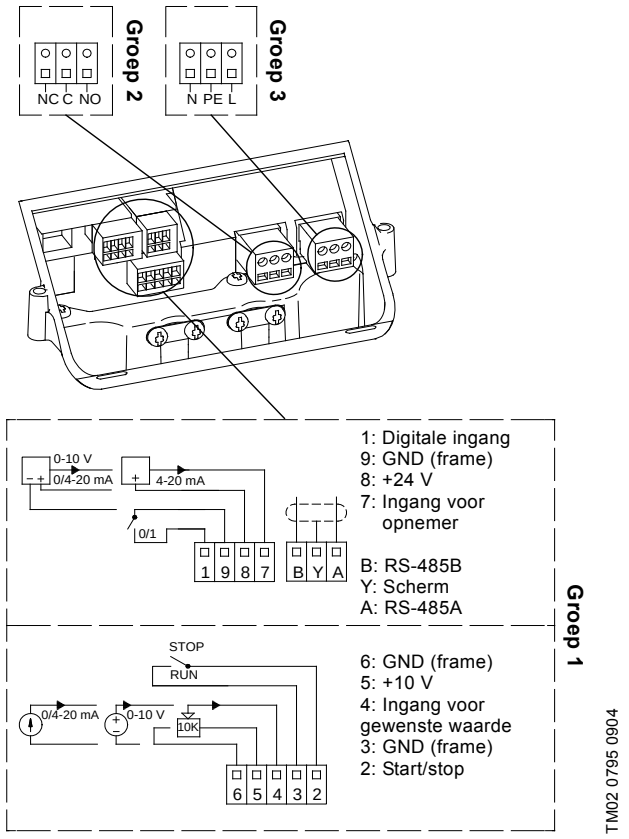
Groep 2: Uitgang (signaalrelais, klemmen NC, C, NO)

De uitgang (groep 2) is elektrisch gescheiden van de overige circuits. De voeding of de veilige lage spanning kan daardoor zoals gewenst op de uitgang worden aangesloten.

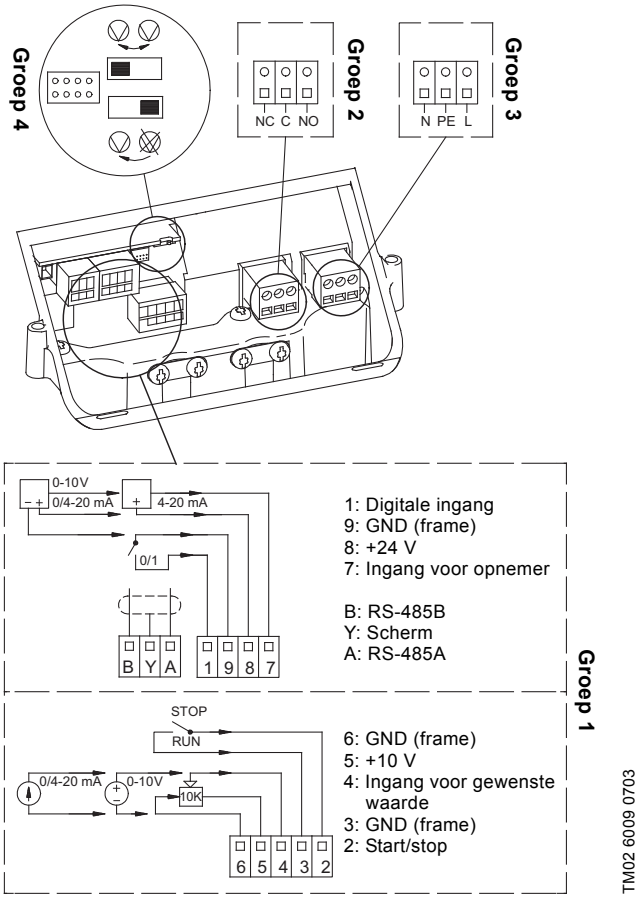
Groep 3: Netspanning (klemmen N, PE, L)

Groep 4: Communicatiekabel (8-pins stekker) - **alleen TPED**

De communicatiekabel wordt aangesloten op de kast in groep 4. De kabel zorgt voor communicatie tussen de twee pompen, of er nou één of twee drukopnemers zijn aangesloten, zie hoofdstuk *5.7 Communicatiekabel voor TPED pompen*.
De selectieschakelaar in groep 4 maakt het mogelijk te schakelen tussen de bedrijfsmodi "afwisselend bedrijf" en "standby bedrijf". Zie de omschrijving in hoofdstuk *6.2.1 Aanvullende bedrijfsmodi - TPED pompen*.



Afb. 4 Aansluitklemmen - TPE, NKE, NKGE en NBE, NBGE



Afb. 5 Aansluitklemmen - TPED

Een elektrische scheiding moet voldoen aan de eisen van dubbele isolatie, inclusief kruipafstanden en openingen zoals genoemd in EN 60335.

5.3 Elektrische aansluiting - drie-fase pompen maximaal 7,5 kW

Waarschuwing

De gebruiker of de installateur is verantwoordelijk voor het installeren van correcte aarding en bescherming in overeenstemming met de huidige lokale en nationale richtlijnen. Alle aansluitwerkzaamheden dienen door gekwalificeerd personeel te worden uitgevoerd.

Waarschuwing

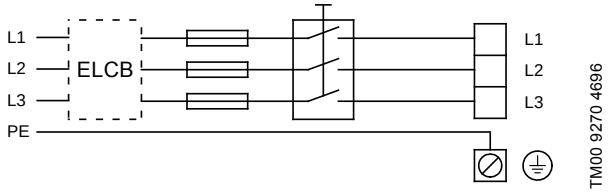
Maak geen aansluitingen in de klemmenkast van de pomp tenzij alle voedingsspanning al tenminste 5 minuten is uitgeschakeld.

Houd er bijvoorbeeld rekening mee dat het signaalrelais op een externe voeding aangesloten kan zijn en dat deze nog steeds onder spanning kan staan ondanks dat de netspanning is uitgeschakeld.

Bovenstaande waarschuwing wordt op de klemmenkast van de motor aangegeven door dit gele label.

5.3.1 Voorbereiding

Voordat u de E-pomp op de netvoeding aansluit, dient u de zaken die in onderstaande afbeelding vermeld staan in acht te nemen.



Afb. 6 Op de voeding aangesloten pomp met netschakelaar, reserve zekering, aanvullende beveiliging en beveiligde aarding.

5.3.2 Bescherming tegen elektrische schok - indirect contact

Waarschuwing

De pomp dient in overeenstemming met de nationale regelgeving geaard te worden.

Aangezien de lekstroom van 4 - 7,5 kW kW motoren > 3,5 mA is, dienen extra voorzorgsmaatregelen genomen te worden bij het aarden van deze motoren.

EN 50178 en BS 7671 specificeren de volgende voorzorgsmaatregelen bij lekstroom > 3,5 mA:

- De pomp moet stationair en permanent geïnstalleerd zijn.
- De pomp moet permanent op de voedingsspanning zijn aangesloten.
- De aarding moet uitgevoerd worden als dubbele geleiders.

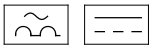
De geleiders voor de beschermingsaarde dienen geel/groen (PE) of geel/groen/blauw (PEN) gekleurd te zijn.

5.3.3 Reservezekeringen

Voor de aanbevolen maten van de zekering,
zie hoofdstuk *20.1 Voedingsspanning*.

5.3.4 Aanvullende beveiliging

Als de pomp is aangesloten op een elektrische installatie waar een aardlekschakelaar (ELCB) als aanvullende beveiliging wordt gebruikt, dient de schakelaar gemarkeerd te zijn met de volgende symbolen:



Deze aardlekschakelaar is **type B**.
Er moet rekening gehouden worden met de totale lekstroom van alle elektrische apparatuur in de installatie.

De lekstroom van de motor bij normaal bedrijf is te vinden in hoofdstuk *20.3 Lekstroom*.

Bij een ongelijke fasespanning en tijdens het opstarten kan de lekstroom hoger zijn dan normaal, waardoor de aardlekschakelaar kan worden aangesproken.

5.3.5 Motorbeveiliging

De pomp heeft geen externe motorbeveiliging nodig. De motor heeft ingebouwde thermische bescherming om overbelasting en blokkering tegen te gaan (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Overspanningsbeveiliging

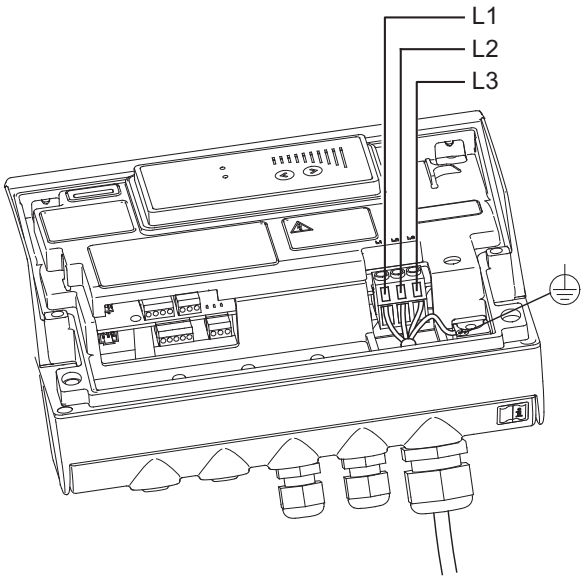
De pomp is beveiligd tegen netspanningspieken d.m.v. ingebouwde varistoren tussen de fasen en tussen fasen en aarde.

5.3.7 Voedingsspanning en netvoeding

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

De voedingsspanning en -frequentie staan vermeld op het typeplaatje van de pomp. Wees er zeker van dat de pomp geschikt is voor de aanwezige voedingsspanning ter plaatse van de installatie.

De aansluitdraden in de klemmenkast moeten zo kort mogelijk zijn. Uitzondering hierop is de aarddraad, die zo lang dient te zijn dat deze als laatste de verbinding verbreekt als de kabel door onachtzaamheid uit de kabeldoorvoerwartel wordt getrokken.



Afb. 7 Netaansluiting

Wartels

Wartels in overeenstemming met EN 50626.

- 2 x M16 wartel, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1 x M20 wartel, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 doorslag kabeldoorvoeren.

Waarschuwing

Als de voedingskabel beschadigd is, dient deze door gekwalificeerd personeel vervangen te worden.

Netwerktypen

Drie-fase E-pompen kunnen op alle netwerktypen worden aangesloten.

Waarschuwing

Sluit nooit drie-fase E-pompen aan op een netvoeding met een spanning tussen fase en aarde van meer dan 440 V.

5.3.8 In- en uitschakelen van de pomp

Voorzichtig Het aantal in- en uitschakelingen via de netvoeding mag niet meer zijn dan 4 keer per uur.

Wanneer de pomp via de netvoeding wordt ingeschakeld, zal deze na ca. 5 seconden starten.

Als een hoger aantal in- en uitschakelingen gewenst is, dient hiervoor de externe aan/uit-ingang te worden gebruikt.

Wanneer de pomp via een externe aan/uit-schakelaar wordt ingeschakeld, zal deze meteen starten.

Automatische herstart

N.B. Als een pomp die is ingesteld op automatisch herstarten door een storing wordt uitgeschakeld, zal deze automatisch herstarten wanneer de storing opgelost is.

Automatische herstart werkt echter alleen bij storingen die daarop zijn ingesteld. Dit zullen voornamelijk één van de volgende typen storingen zijn:

- tijdelijke overbelasting
- storing in de voeding.

5.3.9 Aansluitingen

N.B. Verbind klemmen 2 en 3 d.m.v. een korte draad als er geen externe aan/uit-schakelaar is aangesloten.

Als voorzorgsmaatregel dienen de aders van de volgende groepen aansluitingen over hun gehele lengte d.m.v. dubbele isolatie van elkaar te worden gescheiden:

Groep 1: Ingangen

- Start/stop, klemmen 2 en 3
- Digitale ingang, klemmen 1 en 9
- Ingang voor gewenste waarde, klemmen 4, 5, en 6
- Ingang voor opnemer, klemmen 7 en 8
- GENIbus, klemmen B, Y en A

Alle ingangen (groep 1) zijn intern gescheiden van de delen die de netspanning geleiden d.m.v. dubbele isolatie en elektrisch gescheiden van overige circuits.
Alle regelklemmen worden gevoed door een veilige lage spannning (PELV), waardoor er bescherming tegen elektrische schokken is.

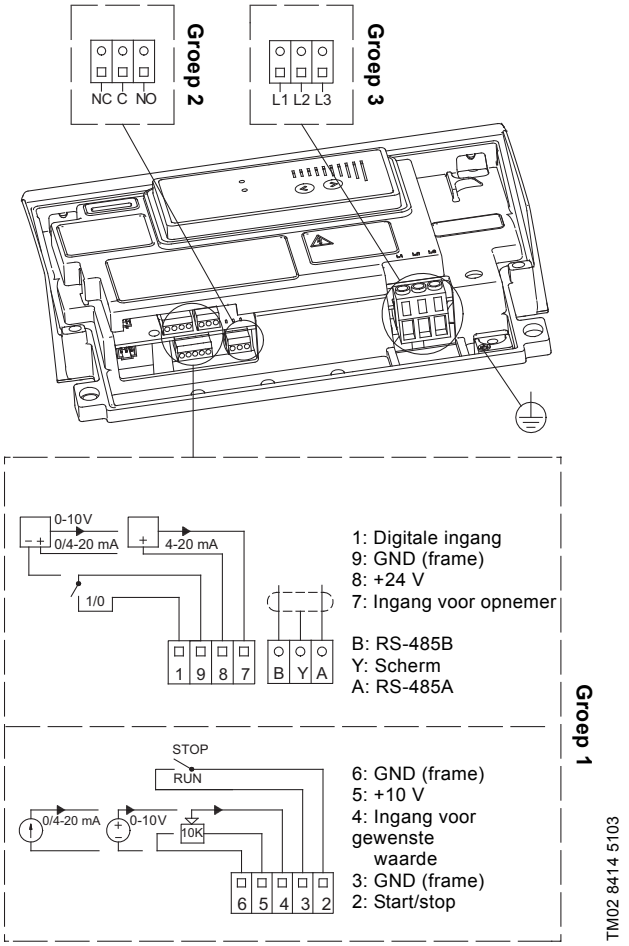
Groep 2: Uitgang (signaalrelais, klemmen NC, C, NO)

De uitgang (groep 2) is elektrisch gescheiden van de overige circuits. De voeding of de veilige lage spanning kan daardoor zoals gewenst op de uitgang worden aangesloten.

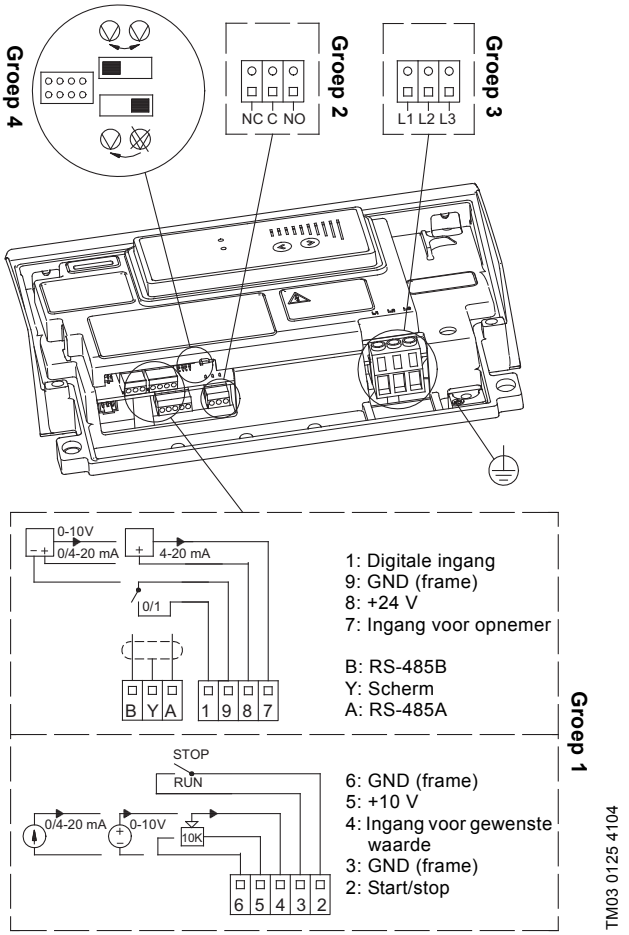
Groep 3: Voedingsspanning (klemmen L1, L2, L3).

Groep 4: Communicatiekabel (8-pins stekker) - **alleen TPED**

De communicatiekabel wordt aangesloten op de kast in groep 4. De kabel zorgt voor communicatie tussen de twee pompen, of er nou één of twee drukopnemers zijn aangesloten, zie hoofdstuk *5.7 Communicatiekabel voor TPED pompen*.
De selectieschakelaar in groep 4 maakt het mogelijk te schakelen tussen de bedrijfsmodi "afwisselend bedrijf" en "standby bedrijf". Zie de omschrijving in hoofdstuk *6.2.1 Aanvullende bedrijfsmodi - TPED pompen*.



Afb. 8 Aansluitklemmen - TPE, NKE, NKGE en NBE, NBGE



Afb. 9 Aansluitklemmen - TPED

Een elektrische scheiding moet voldoen aan de eisen van dubbele isolatie, inclusief kruipafstanden en openingen zoals genoemd in EN 60335.

5.4 Elektrische aansluiting - drie-fase pompen, 11-22 kW

Waarschuwing

De gebruiker of de installateur is verantwoordelijk voor het installeren van correcte aarding en bescherming in overeenstemming met de huidige lokale en nationale richtlijnen. Alle aansluitwerkzaamheden dienen door gekwalificeerd personeel te worden uitgevoerd.

Waarschuwing

Maak geen aansluitingen in de klemmenkast van de pomp tenzij alle voedingsspanning al tenminste 5 minuten is uitgeschakeld.

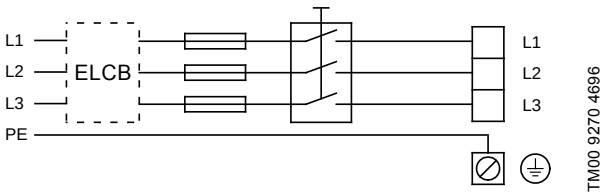
Houd er bijvoorbeeld rekening mee dat het signaalrelais op een externe voeding aangesloten kan zijn en dat deze nog steeds onder spanning kan staan ondanks dat de netspanning is uitgeschakeld.

Waarschuwing

De buitenkant van de klemmenkast kan meer dan 70 °C worden als de pomp in bedrijf is.

5.4.1 Voorbereiding

Voordat u de E-pomp op de netvoeding aansluit, dient u de zaken die in onderstaande afbeelding vermeld staan in acht te nemen.



Afb. 10 Op de voeding aangesloten pomp met netschakelaar, reserve zekering, aanvullende beveiliging en beveiligde aarding

5.4.2 Bescherming tegen elektrische schok - indirect contact

Waarschuwing

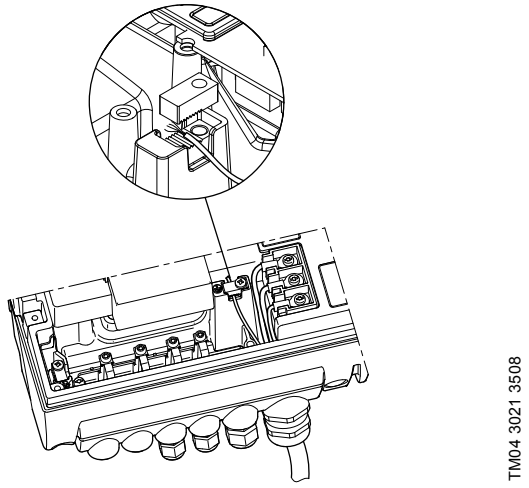
De pomp dient in overeenstemming met de nationale regelgeving geaard te worden.

Aangezien de lekstroom van 11-22 kW motoren > 10 mA is, dienen extra voorzorgsmaatregelen genomen te worden bij het aarden van deze motoren.

EN 61800-5-1 schrijft voor dat de pomp stationair en permanent geïnstalleerd moet zijn als de lekstroom > 10 mA is.

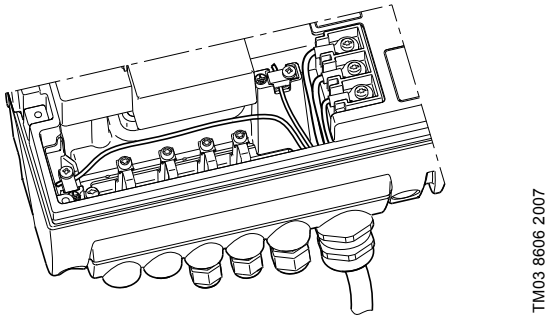
Aan één van de volgende eisen moet worden voldaan:

- Een enkelvoudige aardgeleider met een aderdoorsnede van min. 10 mm^2 koper.



Afb. 11 Aansluiting van een enkele aarddraad d.m.v. één van de geleiders van een 4-aderige netvoedingskabel (met een aderdoorsnede van min. 10 mm^2)

- Twee aarddraden met dezelfde aderdoorsnede als de net-spanningsgeleiders, met één geleider aangesloten op een aanvullende aardklem in de klemmenkast.



Afb. 12 Aansluiten van twee aarddraden d.m.v. twee van de geleiders van een 5-aderige netvoedingskabel

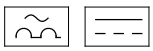
De geleiders voor de beschermingsaarde dienen geel/groen (PE) of geel/groen/blauw (PEN) gekleurd te zijn.

5.4.3 Reservezekeringen

Voor de aanbevolen maten van de zekering, zie hoofdstuk *21.1 Voedingsspanning*.

5.4.4 Aanvullende beveiliging

Als de pomp is aangesloten op een elektrische installatie waar een aardlekschakelaar (ELCB) als aanvullende beveiliging wordt gebruikt, dient de schakelaar gemarkeerd te zijn met de volgende symbolen:



Deze aardlekschakelaar is **type B**.
Er moet rekening gehouden worden met de totale lekstroom van alle elektrische apparatuur in de installatie.

De lekstroom van de motor bij normaal bedrijf is te vinden in hoofdstuk *21.3 Lekstroom*.

Bij een ongelijke fasespanning en tijdens het opstarten kan de lekstroom hoger zijn dan normaal, waardoor de aardlekschakelaar kan worden aangesproken.

5.4.5 Motorbeveiliging

De pomp heeft geen externe motorbeveiliging nodig. De motor heeft ingebouwde thermische bescherming om overbelasting en blokkering tegen te gaan (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Overspanningsbeveiliging

De pomp is beveiligd tegen netspannningspieken in overeenstemming met EN 61800-3 en is bestand tegen een VDE 0160 puls.

De pomp heeft een vervangbare varistor die onderdeel is van de piekbeveiliging.

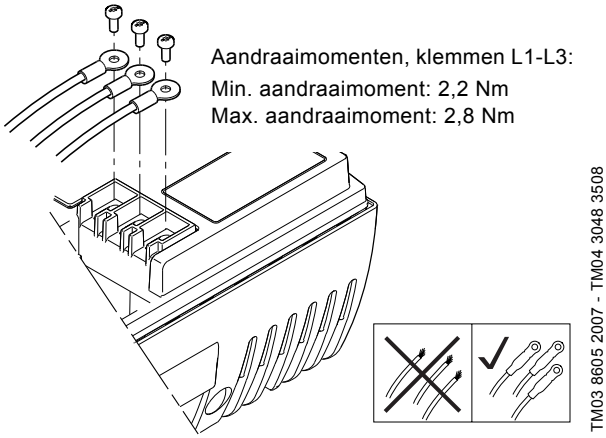
Deze varistor zal met de tijd slijten en vervangen moeten worden. Wanneer het tijd is om te vervangen zullen de R100 en de PC Tool E-products dit met een waarschuwing aangeven. Zie *18. Onderhoud en service*.

5.4.7 Voedingsspanning en netvoeding

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

De voedingsspanning en -frequentie staan vermeld op het typeplaatje van de pomp. Zorg ervoor dat de motor geschikt is voor de aanwezige voedingsspanning .

De aansluitdraden in de klemmenkast moeten zo kort mogelijk zijn. Uitzondering hierop is de aarddraad, die zo lang dient te zijn dat deze als laatste de verbinding verbreekt als de kabel door onachtzaamheid uit de kabeldoorvoerwartel wordt getrokken.



Afb. 13 Net aansluiting

Wartels

Wartels in overeenstemming met EN 50626.

- 1 x M40 wartel, kabeldiameter ∅16-∅28
- 1 x M20 wartel, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 wartel, kabeldiameter ∅4-∅10
- 2 x M16 doorslag kabeldoorvoeren.

Waarschuwing

Als de voedingskabel beschadigd is, dient deze door gekwalificeerd personeel vervangen te worden.

Netwerktypen

Drie-fase E-pompen kunnen op alle netwerktypen worden aangesloten.

Waarschuwing

Sluit nooit drie-fase E-pompen aan op een netvoeding met een spanning tussen fase en aarde van meer dan 440 V.

5.4.8 In- en uitschakelen van de pomp

Voorzichtig

Het aantal in- en uitschakelingen via de netvoeding mag niet meer zijn dan 4 keer per uur.

Wanneer de pomp via de netvoeding wordt ingeschakeld, zal deze na ca. 5 seconden starten.

Als een hoger aantal in- en uitschakelingen gewenst is, dient hiervoor de externe aan/uit-ingang te worden gebruikt.

Wanneer de pomp via een externe aan/uit-schakelaar wordt ingeschakeld, zal deze meteen starten.

5.4.9 Aansluitingen

N.B.

Verbind klemmen 2 en 3 d.m.v. een korte draad als er geen externe aan/uit-schakelaar is aangesloten.

Als voorzorgsmaatregel dienen de aders van de volgende groepen aansluitingen over hun gehele lengte d.m.v. dubbele isolatie van elkaar te worden gescheiden:

Groep 1: Ingangen

- Start/stop, klemmen 2 en 3
- Digitale ingang, klemmen 1 en 9
- Ingang voor gewenste waarde, klemmen 4, 5, en 6
- Ingang voor opnemer, klemmen 7 en 8
- GENIbus, klemmen B, Y en A

  Alle ingangen (groep 1) zijn intern gescheiden van de delen die de netspanning geleiden d.m.v. dubbele isolatie en elektrisch gescheiden van overige circuits.
  Alle regelklemmen worden gevoed door een veilige lage spannning (PELV), waardoor er bescherming tegen elektrische schokken is.

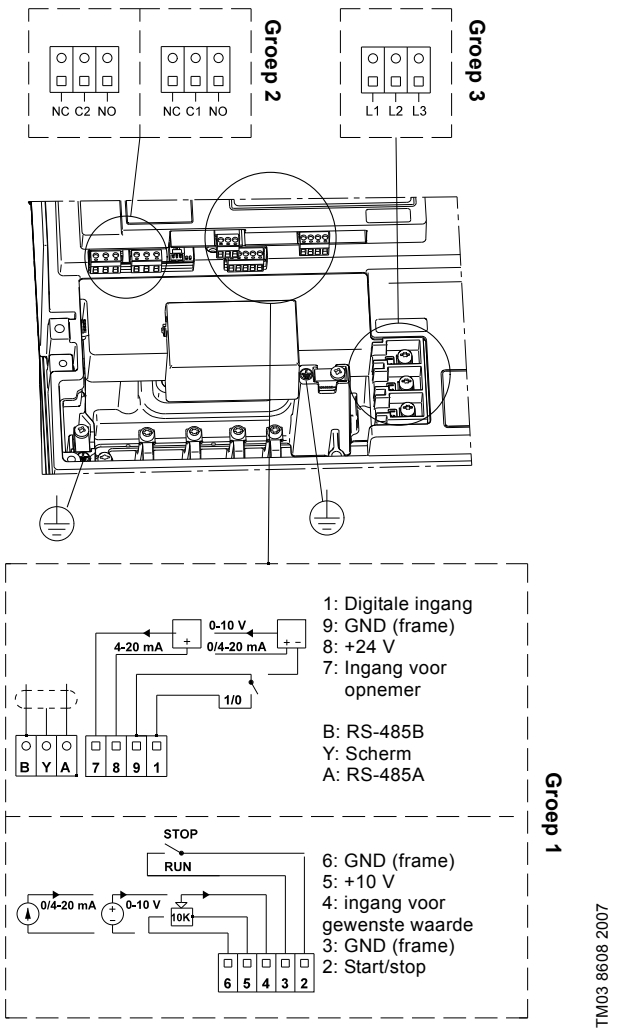
Groep 2: Uitgang (signaalrelais, klemmen NC, C, NO)

De uitgang (groep 2) is elektrisch gescheiden van de overige circuits. De voeding of de veilige lage spanning kan daardoor zoals gewenst op de uitgang worden aangesloten.

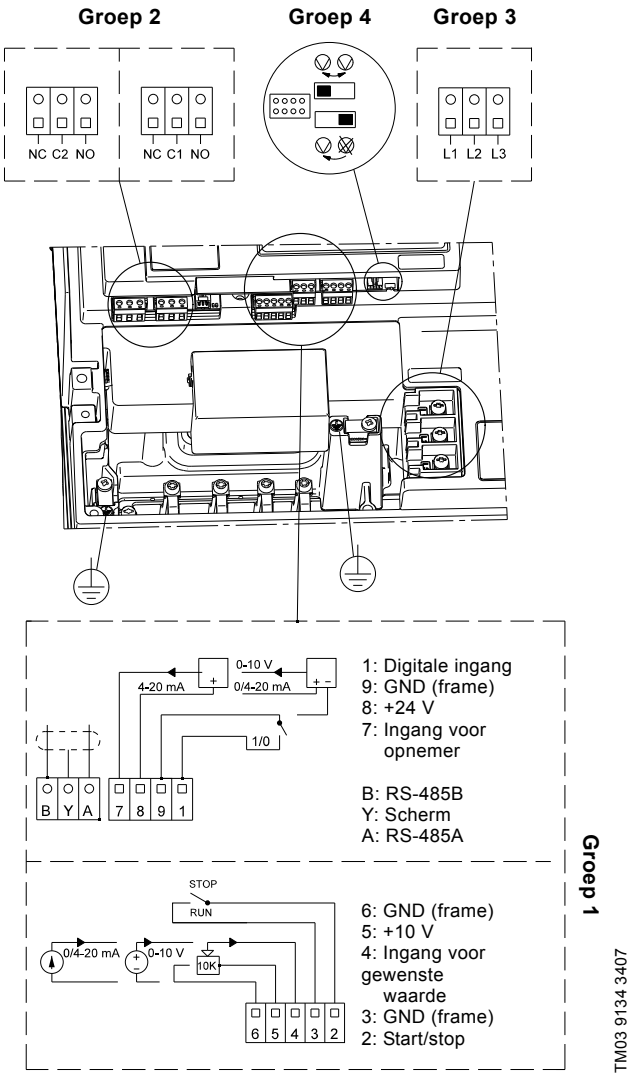
Groep 3: Voedingsspanning (klemmen L1, L2, L3).

Groep 4: Communicatiekabel (8-pins stekker) - **alleen TPED**

De communicatiekabel wordt aangesloten op de kast in groep 4. De kabel zorgt voor communicatie tussen de twee pompen, of er nou één of twee drukopnemers zijn aangesloten, zie hoofdstuk *5.7 Communicatiekabel voor TPED pompen*.
De selectieschakelaar in groep 4 maakt het mogelijk te schakelen tussen de bedrijfsmodi "afwisselend bedrijf" en "standby bedrijf". Zie de omschrijving in hoofdstuk *6.2.1 Aanvullende bedrijfsmodi - TPED pompen*.



Afb. 14 Aansluitklemmen - TPE, NKE, NKGE en NBE, NBGE

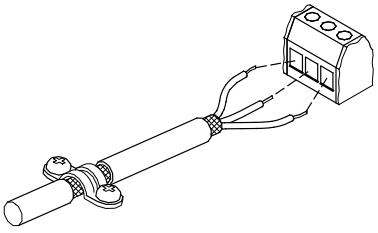


Afb. 15 Aansluitklemmen - TPED

Een elektrische scheiding moet voldoen aan de eisen van dubbele isolatie, inclusief kruipafstanden en openingen zoals genoemd in EN 61800-5-1.

5.5 Signaalkabels

- Gebruik afgeschermde kabels met een aderdoorsnede van min. 0,5 mm^2 en max. 1,5 mm^2 voor externe aan/uit-schakelaar, digitale ingang, gewenste waarde en opnemersignalen.
- De kabelafscherming dient aan beide uiteinden van de kabel met de behuizing verbonden te worden. De afscherming moet zo dicht mogelijk bij de klemmen zitten, afb. 16.



Afb. 16 Gestripte kabel met afscherming en draadaansluiting

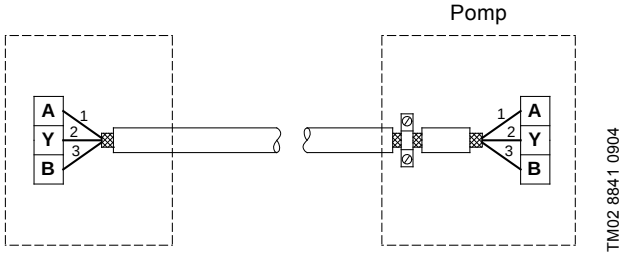
- De schroeven voor het bevestigen van de afscherming op de behuizing dienen altijd te worden vastgedraaid ongeacht of er wel of geen kabel aangesloten is.
- Maak de draden in de klemmenkast van de pomp zo kort mogelijk.

5.6 Bus verbindingskabel

5.6.1 Nieuwe installaties

Als buskabel dient een afgeschermde 3-aderige kabel met een geleider doorsnede van min. 0,2 mm^2 en max. 1,5 mm^2 te worden toegepast.

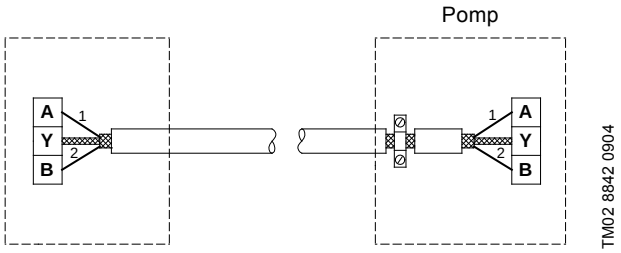
- Als de pomp is aangesloten op een eenheid met eenzelfde kabelklem als degene die op de pomp is gebruikt, dan dient de afscherming met deze klem verbinding te maken.
- Als de eenheid geen kabelklem heeft zoals getoond in afb. 17, sluit dan het uiteinde van de afscherming niet aan.



Afb. 17 Aansluiting met een 3-aderige afgeschermde kabel

5.6.2 Een bestaande pomp vervangen

- Als er een 2-aderige afgeschermde kabel is gebruikt in de bestaande installatie, sluit deze dan aan zoals getoond in afb. 18.

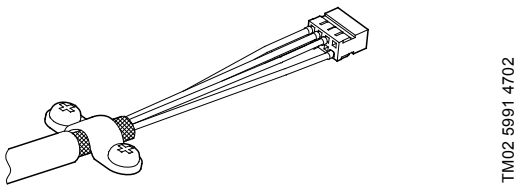


Afb. 18 Aansluiting met een 2-aderige afgeschermde kabel

- Als er een 3-aderige afgeschermde kabel is gebruikt in de bestaande installatie, volg dan de instructies uit paragraaf *5.6.1 Nieuwe installaties*.

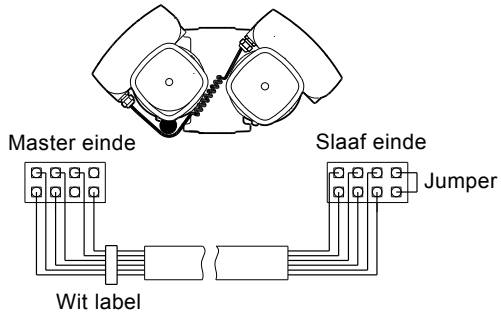
5.7 Communicatiekabel voor TPED pompen

De communicatiekabel is aangesloten tussen de twee klemmenkasten. De kabelafscherming is aan beide uiteinden van de kabel verbonden met de behuizing.



Afb. 19 Communicatiekabel

De communicatiekabel heeft een master einde en een slave einde zoals getoond in afb. 20.



Afb. 20 Master einde en slave einde

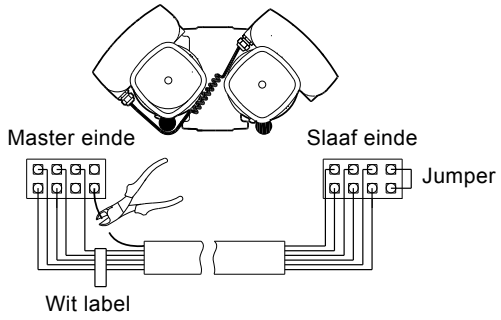
Bij pompen die af-fabriek zijn uitgevoerd met een sensor, moet het master einde en de sensor worden aangesloten op dezelfde klemmenkast.

Wanneer de voedingsspanning naar de twee pompen 40 seconden lang is uitgeschakeld en weer wordt ingeschakeld, zal de pomp die is aangesloten op het master einde het eerst opstarten.

5.7.1 Aansluiten van twee sensoren

Het sensorsignaal wordt gekopieerd naar de andere pomp via de rode draad van de communicatie kabel.

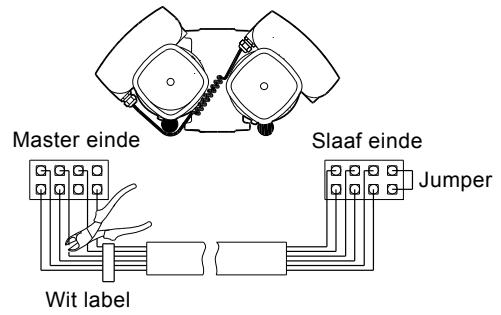
Als er, optioneel, twee sensoren zijn aangesloten (één sensor op elke klemmenkast), knip dan de rode draad door. Zie afb. 21.



Afb. 21 Verwijderen van gekopieerd sensorsignaal

5.7.2 Verwijderen van "wisselend bedrijf" en "stand-by bedrijf"

Als "wisselend bedrijf" en "stand-by bedrijf" niet gewenst zijn, maar het gekopieerde sensorsignaal (één sensorsignaal naar twee pompen) is gewenst, knip dan de groene draad door. Zie afb. 22.



Afb. 22 Verwijderen van "wisselend bedrijf" en "stand-by bedrijf"

5.7.3 Verwijderen van TPED functie

Als "wisselend bedrijf" en "stand-by bedrijf" evenals het gekopieerde sensorsignaal niet gewenst zijn, verwijder dan de communicatiekabel helemaal.

6. Modi

Grundfos E-pompen zijn in te stellen en te regelen d.m.v. bedrijfs- en regelmodi.

6.1 Overzicht van modi

Bedrijfsmodi	Normaal	Stop	Min	Max
Regelmodi	Ongeregeld		Geregeld	
	Constante curve		Constante druk[1)]	

1) In dit voorbeeld is de pomp uitgerust met een drukverschilopnemer. De pomp kan ook uitgerust worden met een temperatuuropnemer, wat omschreven zou worden als constante temperatuur in de regelmodus geregeld.

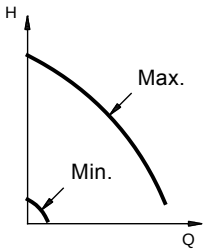
6.2 Bedrijfsmodus

Wanneer de bedrijfsmodus op *Normaal* wordt ingesteld, kan de regelmodus op geregeld of ongeregeld worden ingesteld. Zie *6.3 Regelmodus*.

De overige bedrijfsmodi die kunnen worden geselecteerd zijn *Stop, Min*. of *Max*.

- *Stop*: de pomp is gestopt
- *Min.*: de pomp draait bij een minimaal toerental
- *Max.*: de pomp draait bij een maximaal toerental.

Afbeelding 23 is een schematische weergave van min. en max. curven.



Afb. 23 Min. en max. curven

De max. curve kan bijvoorbeeld gebruikt worden samen met de ontluchtingsprocedure tijdens installatie.
De min. pompcurve kan gebruikt worden in perioden wanneer een minimale volumestroom nodig is.

Als de spanning van de pomp wordt afgesloten, zal de modusinstelling opgeslagen worden.

De R100 afstandsbediening biedt aanvullende mogelijkheden voor instellingen en statusdisplay, zie hoofdstuk *8. Instelling met R100*.

6.2.1 Aanvullende bedrijfsmodi - TPED pompen

De TPED pompen bieden de volgende aanvullende bedrijfsmodi:

- **Wisselend bedrijf.** Pompbedrijf wisselt iedere 24 uur. Indien de in bedrijf zijnde pomp door een storing uitvalt, wordt de andere pomp ingeschakeld.
- **Standby bedrijf.** Eén pomp is continu in bedrijf. Om vastlopen te voorkomen, wordt de andere pomp elke 24 uur 10 seconden lang gestart. Indien de in bedrijf zijnde pomp door een storing uitvalt, wordt de andere pomp ingeschakeld.

Selecteer de bedrijfsmodus d.m.v de selectieschakelaar in de klemmenkast, zie afb. 5, 9 en 15.

De selectieschakelaar maakt het mogelijk te schakelen tussen de bedrijfsmodi "**afwisselend bedrijf**" (linker positie) en "**standby bedrijf**" (rechter positie).

De schakelaars in de twee klemmenkasten moeten op dezelfde posities gezet worden. Als de schakelaars op verschillende positie staan, zal de pomp in "standby bedrijf" staan.

Dubbelpompen kunnen op dezelfde wijze worden ingesteld en bediend als enkele pompen. De in bedrijf zijnde pomp gebruikt zijn gewenste waarde instelling, ongeacht of deze ingesteld is met behulp van het bedieningspaneel, via de R100 of via de bus.

N.B. Beide pompen dienen op dezelfde gewenste waarde en regelmodus ingesteld te staan. Verschillende instellingen zullen resulteren in verschillende bedrijfsvoering bij overschakeling tussen de twee pompen.

Als de spanning van de pomp wordt afgesloten, zal de modusinstelling opgeslagen worden.

De R100 afstandsbediening biedt aanvullende mogelijkheden voor instellingen en statusdisplay, zie hoofdstuk *8. Instelling met R100*.

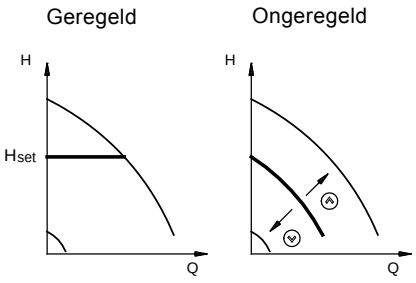
6.3 Regelmodus

De pomp kan op twee regelmodi worden ingesteld, te weten:

- **geregeld**
- **ongeregeld.**

In de regelmodus **geregeld** zal de pomp de capaciteit aanpassen aan de gewenste waarde voor de regelparameter (druk, drukverschil, temperatuur, temperatuurverschil of volumestroom).

In de regelmodus **ongeregeld** zal de pomp draaien aan de hand van de ingestelde constante curve.



Afb. 24 Pomp in regelmodus geregeld (drukverschil regeling) en in regelmodus ongeregeld

De pompen zijn fabrieksmatig ingesteld op regelmodus ongeregeld, zie hoofdstuk *6.4 Fabrieksinstelling*.

6.4 Fabrieksinstelling

TPE, NKE, NKGE en NBE, NBGE pompen

De pompen zijn fabrieksmatig ingesteld op ongeregeld bedrijf.

De gewenste waarde staat voor 100 % van de maximale pompcapaciteit (zie gegevensblad van de pomp).

In hoofdstukken *8.1 Menu BEDRIJF* en *8.3 Menu INSTALLATIE* is de fabrieksinstelling **dikgedrukt** weergegeven onder elk afzonderlijk display.

TPED pompen

De fabrieksinstelling van de pompen staat op ongeregeld bedrijf en de aanvullende bedrijfsmodus "afwisselend bedrijf".

De gewenste waarde staat voor 100 % van de maximale pompcapaciteit (zie gegevensblad van de pomp).

In hoofdstukken *8.1 Menu BEDRIJF* en *8.3 Menu INSTALLATIE* is de fabrieksinstelling **dikgedrukt** weergegeven onder elk afzonderlijk display.

7. Instelling d.m.v. bedieningspaneel

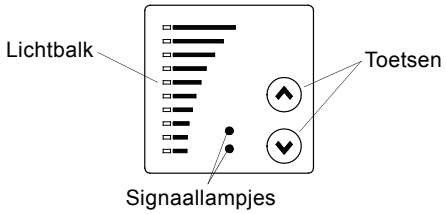


Waarschuwing

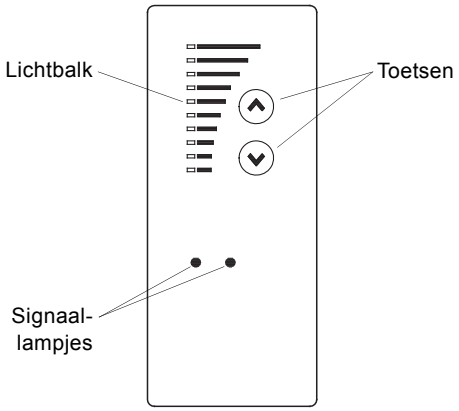
Bij een hoge systeemtemperatuur kan de pomp zo heet worden dat men, om brandwonden te voorkomen, alleen de toetsen mag aanraken.

Het bedieningspaneel van de pomp, zie afb. 25 of 26, bevat de volgende toetsen en signaallampjes:

- Toetsen, ⌃ en ⌄, voor instellen van de gewenste waarde.
- Lichtbalk, geel, voor indicatie van gewenste waarde.
- Signaallampjes, groen (bedrijf) en rood (storing).



Afb. 25 Bedieningspaneel, één-fase pompen



Afb. 26 Bedieningspaneel, drie-fase pompen

7.1 Gewenste waarde instelling

N.B. De ingestelde waarde kan alleen ingesteld worden als de bedrijfsmodus op normaal staat.

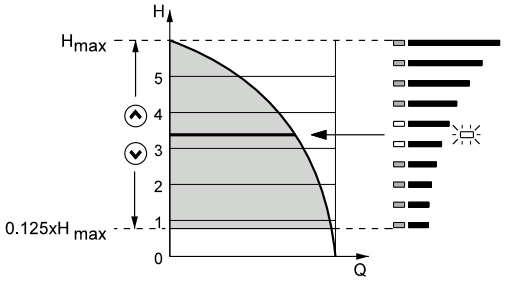
Stel de gewenste waarde in door op de toets ⌃ of ⌄ te drukken.

De lichtbalken op het bedieningspaneel zullen de ingestelde gewenste waarde aangeven. Zie voorbeelden in paragraaf *7.1.1 Pomp in regelmodus geregeld (drukverschilregeling)* en *7.1.2 Pomp in regelmodus ongeregeld*.

7.1.1 Pomp in regelmodus geregeld (drukverschilregeling)

Voorbeeld:

Afbeelding 27 toont dat de lichtbalken 5 en 6 geactiveerd zijn, wat een gewenste waarde van 3,4 m. aangeeft. Het meetbereik van de opnemer is 0 tot 6 m. Het instelbereik is gelijk aan het meetbereik van de opnemer (zie het typeplaatje van de opnemer).



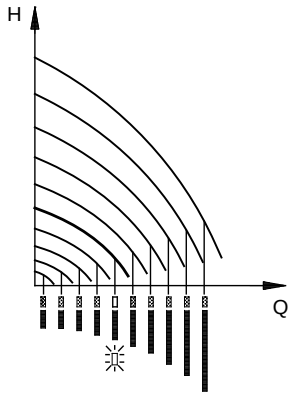
TM03 5845 4006

Afb. 27 Gewenste waarde ingesteld op 3,4 m (drukverschilregeling)

7.1.2 Pomp in regelmodus ongeregeld

Voorbeeld:

In regelmodus ongeregeld wordt de pompcapaciteit ingesteld binnen het bereik vanaf min. tot max. curve, afb. 28.



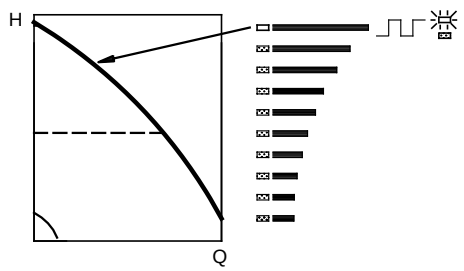
TM00 7746 1304

Afb. 28 Instelling van pompcapaciteit, regelmodus ongeregeld

7.2 Instellen op max. pompcurve bedrijf

Houdt ⌃ continu ingedrukt om te wijzigen naar de max. curve van de pomp (bovenste lichtbalk knippert).

Om terug te keren naar ongeregeld of geregeld bedrijf, druk ⌄ continu in tot de gewenste waarde wordt aangegeven.



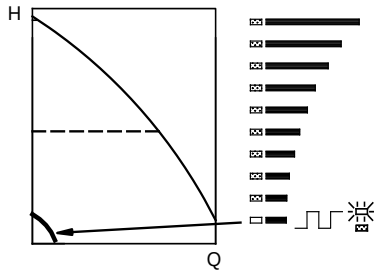
TM00 7345 1304

Afb. 29 Max. pompcurve bedrijf

7.3 Instellen op min. pompcurve bedrijf

Houd ⌄ continu ingedrukt om de min. curve van de pomp te veranderen (onderste lichtveld knippert).

Om weer terug te schakelen, druk continu op ⌃ totdat de gewenste waarde bereikt is.



TM00 7346 1304

Afb. 30 Min. pompcurve bedrijf

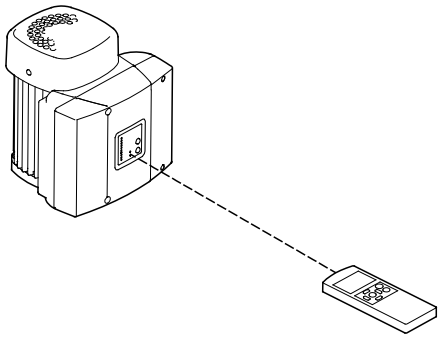
7.4 In- en uitschakelen van de pomp

Schakel de pomp in door continu ⌃ ingedrukt te houden totdat de gewenste waarde wordt aangegeven.

Schakel de pomp uit door continu ⌄ ingedrukt te houden totdat de lichtbalk niet meer oplicht en het groene signaallampje knippert.

8. Instelling met R100

De pomp is ontworpen voor draadloze communicatie met de Grundfos R100 afstandsbediening.



TM02 0936 0501

Afb. 31 Communicatie van de R100 met de pomp via infrarood licht

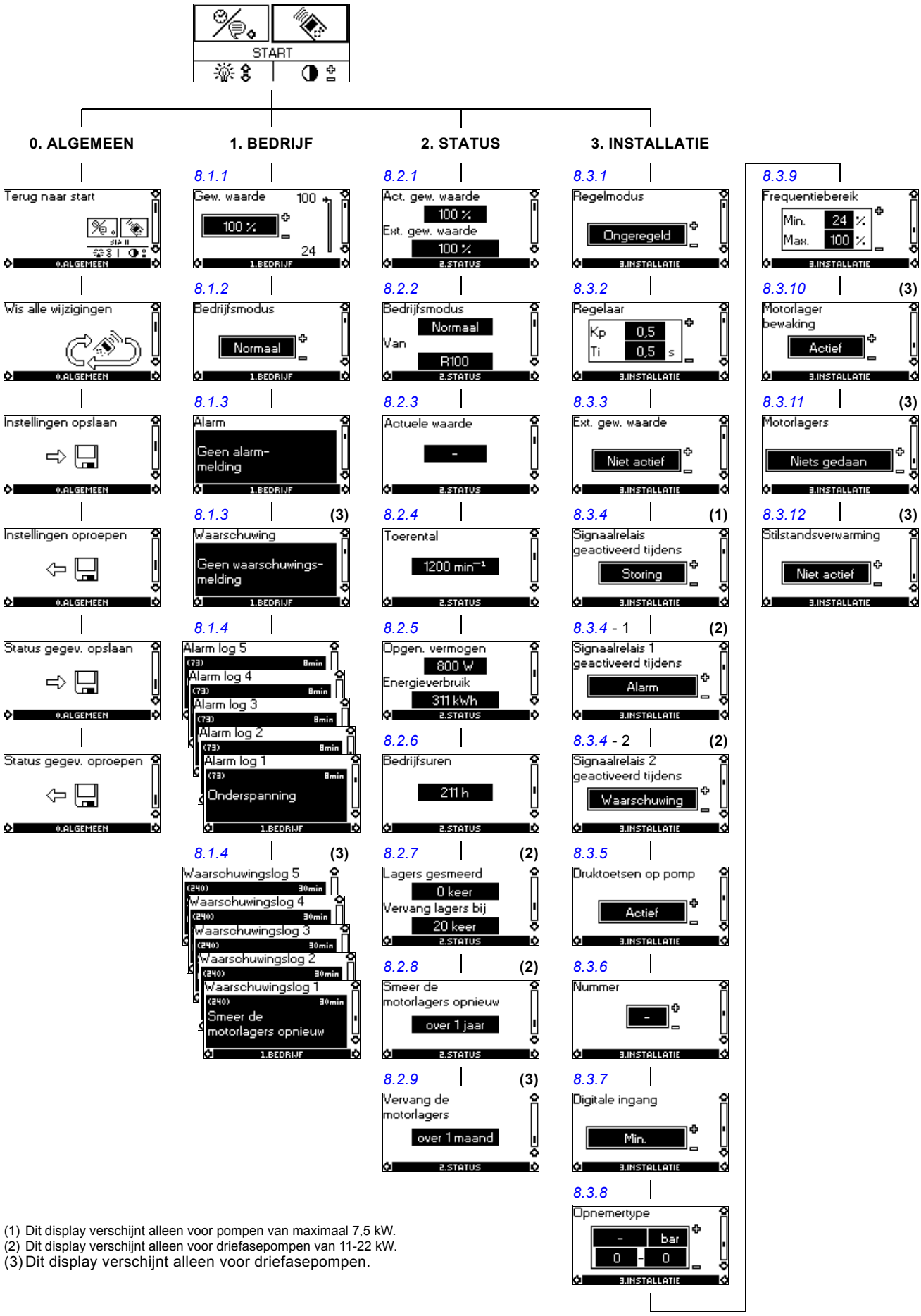
Tijdens de communicatie moet de R100 op het bedieningspaneel worden gericht. Wanneer de R100 met de pomp communiceert, dan knippert het rode signaallampje snel. Blijf de R100 op het bedieningspaneel richten tot de rode LED-diode stopt met knipperen.

De R100 geeft instellings- en statusdisplays voor de pomp.

De displays zijn verdeeld in vier parallelle menu's, afb. 32:

0. ALGEMEEN (zie bedieningsinstructies voor de R100)
1. BEDRIJF
2. STATUS
3. INSTALLATIE

De afbeelding boven elk afzonderlijk display in afb. 32 verwijst naar de paragraaf waarin het display wordt beschreven.



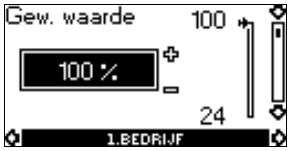
(1) Dit display verschijnt alleen voor pompen van maximaal 7,5 kW.
(2) Dit display verschijnt alleen voor driefasepompen van 11-22 kW.
(3) Dit display verschijnt alleen voor driefasepompen.

Afb. 32 Menu overzicht

8.1 Menu BEDRIJF

Het eerste display in dit menu is dit:

8.1.1 Gewenste waarde



- Ingestelde gewenste waarde
- Actuele gewenste waarde
- Actuele waarde

Stel in dit display de gewenste waarde in.

In regelmodus **geregeld** is het instelbereik gelijk aan het meetbereik van de opnemer, bijv. 0 tot 25 m.

In regelmodus **ongeregeld** wordt de gewenste waarde ingesteld in % van de maximale capaciteit. Het instelbereik ligt tussen de min. en max. curves.

Als de pomp is aangesloten op een signaal van een externe gewenste waarde, dan zal de waarde in dit display het maximum van het signaal van de externe gewenste waarde zijn, zie paragraaf *12. Signaal van externe gewenste waarde*.

Gewenste waarde en extern signaal

De gewenste waarde kan niet worden ingesteld als de pomp wordt bestuurd via externe signalen (*Stop*, *Min. curve* of *Max. curve*). De R100 zal deze waarschuwing geven: *Externe regeling!* Controleer of de pomp wordt uitgeschakeld via klemmen 2-3 (open circuit) of wordt ingesteld op min. of max. via klemmen 1-3 (gesloten circuit).

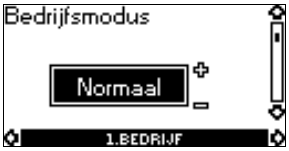
Zie hoofdstuk *10. Prioriteit van instellingen*.

Gewenste waarde en buscommunicatie

De gewenste waarde kan ook niet worden ingesteld als de pomp wordt geregeld vanuit een extern besturingssysteem via buscommunicatie. De R100 zal deze waarschuwing geven: *Busregeling!* Koppel de busverbinding los om buscommunicatie op te heffen.

Zie hoofdstuk *10. Prioriteit van instellingen*.

8.1.2 Bedrijfsmodus



Stel één van de volgende bedrijfsmodi in:

- *Max*.
- ***Normaal*** (bedrijf)
- *Min.*
- *Stop*.

De bedrijfsmodi kunnen worden ingesteld zonder de instelling van de gewenste waarde te wijzigen.

8.1.3 Storingsmeldingen

Bij E-pompen kunnen storingen twee typen aanduidingen tot gevolg hebben: storing of waarschuwing.

Een "storing" activeert een storingsaanduiding in de R100 en zorgt dat de pomp van bedrijfsmodus wijzigt, waarschijnlijk stopt. Bij sommige storingen die een storingsmelding geven is de pomp echter ingesteld om in bedrijf te blijven, zelfs als er een storing is.

Een "waarschuwing" activeert een waarschuwingsaanduiding in de R100, maar de pomp wijzigt niet van bedrijfs- of regelmodus.

N.B. De aanduiding "Waarschuwing" is alleen van toepassing op driefasepompen.

Storing



In geval van storing zal de oorzaak in dit display verschijnen.

Mogelijke oorzaken:

- *Geen alarmmelding*
- *Te hoge motortemperatuur*
- *Onderspanning*
- *Asymmetrie in netspanning* (11-22 kW)
- *Overspanning*
- *Teveel herstarten* (na storingen)
- *Overbelasting*
- *Onderbelasting* (11-22 kW)
- *Signaal van opnemer buiten signaalbereik*
- *Signaal van gewenste waarde buiten signaalbereik*
- *Externe storing*
- *Andere storing.*

Als de pomp is ingesteld op handmatige herstart, dan kan een storingsmelding worden gereset in dit display als de oorzaak van de storing is verdwenen.

Waarschuwing (alleen voor driefasepompen)



Bij een waarschuwing verschijnt de oorzaak in dit display.

Mogelijke oorzaken:

- *Geen waarschuwingsmelding*
- *Signaal van opnemer buiten signaalbereik*
- Smeer de motorlagers opnieuw (alleen voor 11-22 kW), zie paragraaf *18.2 Opnieuw smeren van motorlagers*
- *Vervang de motorlagers*, zie paragraaf *18.3 Vervanging van motorlagers*
- *Vervang varistor* (alleen voor 11-22 kW), zie paragraaf *18.4 Vervanging van varistor (alleen 11-22 kW)*.

Een waarschuwingsmelding verdwijnt automatisch als de storing eenmaal is verholpen.

8.1.4 Overzicht van storingen en waarschuwingen

Voor zowel storingen als waarschuwingen heeft de R100 een overzichtsfunctie.

Storingsoverzicht



Bij "storingen" zullen de laatste vijf storingsmeldingen in het overzicht verschijnen. "Storingsoverzicht 1" toont de laatste storing, "Storingsoverzicht 2" toont de op één na laatste storing, etc.

Het bovenstaande voorbeeld geeft deze informatie:

- de storingsmelding *Onderspanning*
- de storingscode *(73)*
- het aantal minuten dat de pomp aangesloten is geweest op de voeding sinds de storing ontstond, *8 min.*

Waarschuwingsoverzicht (alleen voor driefasepompen)



Bij "waarschuwingen" zullen de laatste vijf waarschuwingsmeldingen in het log verschijnen. "Waarschuwingsoverzicht 1" toont de laatste waarschuwing, "Waarschuwingsoverzicht 2" toont de op één na laatste waarschuwing, etc.

Het bovenstaande voorbeeld geeft deze informatie:

- de waarschuwingsmelding *Smeer de motorlagers opnieuw*
- de storingsscode *(240)*
- het aantal minuten dat de pomp aangesloten is geweest op de voeding sinds de storing ontstond, *30 min.*

8.2 STATUS menu

In dit menu wordt alleen de status weergegeven. Het is hier niet mogelijk waarden in te stellen of te wijzigen.

De weergegeven waarden zijn de waarden die van toepassing waren toen de laatste communicatie tussen de pomp en de R100 plaatsvond. Als een statuswaarde moet worden ge-update, richt de R100 dan op het bedieningspaneel en druk op "OK".
Als een parameter, bijv. toerental, continu dient te worden opgeroepen, druk dan steeds op "OK" gedurende de periode waarin de betreffende parameter dient te worden gecontroleerd.

De tolerantie van de weergegeven waarde wordt onder elk display vermeld. De toleranties worden vermeld als een leidraad in % van de maximale waarden van de parameters.

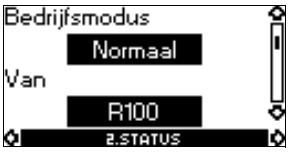
8.2.1 Actuele gewenste waarde



Tolerantie: ± 2 %

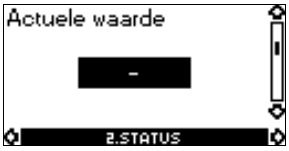
Dit display toont de actuele gewenste waarde en de externe gewenste waarde in % van het bereik vanaf minimale waarde tot de ingestelde gewenste waarde, zie paragraaf *12. Signaal van externe gewenste waarde*.

8.2.2 Bedrijfsmodus



Dit display toont de actuele bedrijfsmodus (*Stop, Min., Normaal* (bedrijf) of *Max.*). Bovendien toont dit waar deze bedrijfsmodus werd geselecteerd (R100, *Pomp*, *Bus*, *Extern* of *Extern.*).

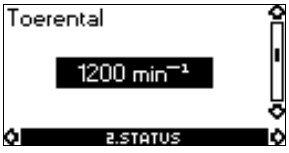
8.2.3 Actuele waarde



Dit display toont de waarde die daadwerkelijk wordt gemeten met een aangesloten opnemer.

Als er geen opnemer aan de pomp is gekoppeld verschijnt "-" in het display.

8.2.4 Toerental



Tolerantie: ± 5 %

Het actuele toerental van de pomp verschijnt in dit display.

8.2.5 Opgenomen vermogen en energieverbruik

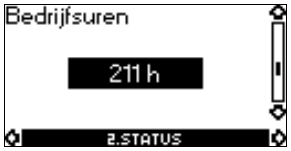


Tolerantie: ± 10 %

Dit display toont het actuele opgenomen vermogen van de pomp vanaf de netvoeding. Het vermogen wordt weergegeven in W of kW.

Het energieverbruik van de pomp kan ook van dit display worden afgelezen. De waarde van het energieverbruik is een geaccumuleerde waarde vanaf het ontstaan van de pomp en kan niet worden gereset.

8.2.6 Bedrijfsuren



Tolerantie: ± 2 %

De waarde van de bedrijfsuren is een geaccumuleerde waarde en deze kan niet worden gereset.

8.2.7 Status van het smeren van motorlagers (alleen 11-22 kW)



Dit display toont hoe vaak de motorlagers opnieuw zijn gesmeerd, en wanneer de motorlagers moeten worden vervangen.

Wanneer de motorlagers opnieuw zijn gesmeerd, bevestig deze handeling dan in het INSTALLATIE menu. Zie *8.3.11 Bevestigen van opnieuw smeren/vervangen van motorlagers (alleen voor driefasepompen)*. Wanneer het opnieuw smeren is bevestigd, zal het aantal in het bovenstaande display met één worden verhoogd.

8.2.8 Tijd tot het opnieuw smeren van motorlagers (alleen 11-22 kW).



Dit display toont wanneer de motorlagers opnieuw moeten worden gesmeerd. De regelaar controleert het bedrijfspatroon van de pomp en berekent de periode tussen het opnieuw smeren van de lagers. Als het bedrijfspatroon wijzigt, dan kan de berekende tijd tot het opnieuw smeren ook wijzigen.

De weer te geven waarden zijn:

- *over 2 jaar*
- *over 1 jaar*
- *over 6 maanden*
- *over 3 maanden*
- *over 1 maand*
- *over 1 week*
- *Nu!*

8.2.9 Tijd tot vervanging van motorlagers (alleen voor driefasepompen)

Wanneer de motorlagers een voorgeschreven aantal malen (dat is opgeslagen in de regelaar) opnieuw zijn gesmeerd, zal het display in paragraaf *8.2.8 Tijd tot het opnieuw smeren van motorlagers (alleen 11-22 kW)*. worden vervangen door het display hieronder.



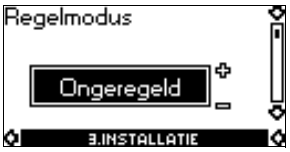
Het display toont wanneer de motorlagers moeten worden vervangen. De regelaar controleert het bedrijfspatroon van de pomp en berekent de periode tussen het vervangen van de lagers.

De weer te geven waarden zijn:

- *over 2 jaar*
- *over 1 jaar*
- *over 6 maanden*
- *over 3 maanden*
- *over 1 maand*
- *over 1 week*
- *Nu!*

8.3 Menu INSTALLATIE

8.3.1 Regelmodus



Kies één van de volgende regelmodi (zie afb. 24):

- *Geregeld*
- ***Ongeregeld***.

Zie hoofdstuk *8.1.1 Gewenste waarde* hoe de gewenste prestatie in te stellen.

N.B. Als de pomp is gekoppeld aan een bus kan de regelmodus niet worden geselecteerd via de R100. Zie hoofdstuk *13. Bus signaal*.

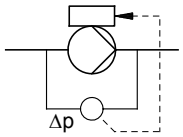
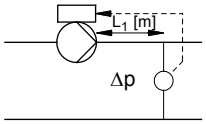
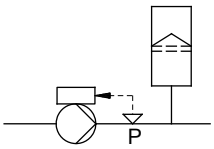
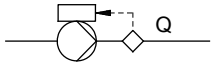
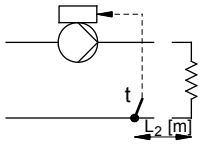
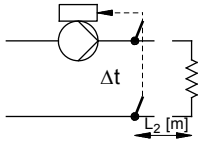
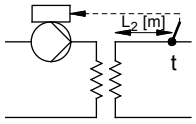
8.3.2 Besturingskast

E-pompen hebben een fabrieksmatige standaardinstelling voor versterkingsfactor (K_p) en integratietijd (T_i). Als de fabrieksinstelling echter niet de meest optimale instelling is, kunnen de versterkingsfactor en de integratietijd in het onderstaande display worden gewijzigd.



- De versterkingsfactor (K_p) kan worden ingesteld op een waarde tussen *0,1* en *20*.
- De integrale tijd (T_i) kan worden ingesteld binnen het bereik van *0,1* tot *3600 s*. Als *3600 s* wordt geselecteerd, zal de regelaar als een P-regelaar werken.
- Bovendien is het mogelijk om de regelaar in te stellen als omgekeerde regelaar, wat betekent dat als de gewenste waarde wordt verhoogd, het toerental wordt verlaagd. Bij omgekeerde regeling moet de versterkingsfactor (K_p) worden ingesteld tussen *-0,1* en *-20*.

Onderstaande tabel toont de aanbevolen instellingen van de regelaar:

Systeem/toepassing	K_p		T_i
	Verwarmings-systeem[1)]	Koel-systeem[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Verwarmingssystemen zijn systemen waarbij een toename in pompcapaciteit een stijging in temperatuur bij de opnemer tot gevolg heeft.
2. Koelsystemen zijn systemen waarbij een toename in pompcapaciteit een daling in temperatuur bij de opnemer tot gevolg heeft.

L_1 = Afstand in [m] tussen pomp en opnemer.

L_2 = Afstand in [m] tussen warmtewisselaar en opnemer.

Het instellen van de PI-regelaar

Voor de meeste toepassingen zorgt de fabrieksinstelling van de regelconstanten K_p en T_i voor optimale pompwerking. Voor sommige toepassingen kan een aanpassing van de regelaar echter nodig zijn.

Voer de volgende handelingen uit:

1. Verhoog de versterkingsfactor (K_p) tot de motor instabiel wordt. Instabiliteit kan worden waargenomen door te kijken of de gemeten waarde start met fluctueren. Bovendien is instabiliteit te horen wanneer het geluid van de motor op en neer begint te gaan.
   Sommige systemen zoals temperatuurregelingen reageren langzaam, wat betekent dat het verscheidene minuten kan duren voordat de motor instabiel wordt.
2. Stel de versterkingsfactor (K_p) in op de helft van de waarde waarbij de motor instabiel werd. Dit is de juiste instelling van de versterkingsfactor.
3. Verlaag de integratietijd (T_i) tot de motor instabiel wordt.
4. Stel de integratietijd (T_i) in op tweemaal de waarde waarbij de motor instabiel werd. Dit is de juiste instelling van de integratietijd.

Vuistregels:

- Verhoog K_p als de regelaar te langzaam reageert.
- Demp het systeem door K_p te verlagen of T_i te verhogen als het systeem op en neer gaat of instabiel is.

8.3.3 Externe gewenste waarde



De ingang voor het signaal van de externe gewenste waarde kan worden ingesteld op verschillende signaaltypen.

Kies één van de volgende typen:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Niet actief***.

Als *Niet actief* wordt geselecteerd, is het instellen van de gewenste waarde met de R100 of het bedieningspaneel van toepassing.

Als één van de signaaltypen wordt geselecteerd, dan wordt de actuele gewenste waarde beïnvloed door het signaal dat is gekoppeld aan de ingang van de externe gewenste waarde, zie *12. Signaal van externe gewenste waarde*.

8.3.4 Signaalrelais

Pompen van maximaal 7,5 kW hebben één signaalrelais. De fabrieksinstelling van het relais is *Storing*.

Pompen van 11-22 kW hebben twee signaalrelais. Signaalrelais 1 is fabrieksmatig ingesteld op *Alarm*, en signaalrelais 2 op *Waarschuwing*.

Kies in één van de onderstaande displays in welke bedrijfsituatie het signaalrelais dient te worden geactiveerd.

Maximaal 7,5 kW



- *Gereed*
- ***Storing***
- *Bedrijf*
- *Pomp draait* (alleen driefasepompen van maximaal 7,5 kW)
- *Waarschuwing* (alleen driefasepompen van maximaal 7,5 kW).

11-22 kW



- *Gereed*
- ***Alarm***
- *Bedrijf*
- *Pomp is in bedrijf*
- *Waarschuwing*
- *Opnieuw smeren.*

11-22 kW



- *Gereed*
- *Alarm*
- *Bedrijf*
- *Pomp is in bedrijf*
- ***Waarschuwing***
- *Opnieuw smeren.*

Storing omvat activiteiten die resulteren in Storingsmelding.
Waarschuwing omvat activiteiten die resulteren in Waarschuwing.
Opnieuw smeren omvat alleen die ene afzonderlijke activiteit. Zie paragraaf *8.1.3 Storingsmeldingen* voor het onderscheid tussen storing en waarschuwing.

N.B.

Voor meer informatie, zie paragraaf *15. Signaallampjes en signaalrelais*.

8.3.5 Druktoetsen op de pomp



De toetsen ⊙ en ⊙ op het bedieningspaneel kunnen worden ingesteld op deze waarden:

- ***Actief***
- *Niet actief.*

Indien ingesteld op *Niet actief* (vergrendeld) werken de toetsen niet. Stel de toetsen in op *Niet actief* als de pomp moet worden geregeld via een extern besturingssysteem.

8.3.6 Pompnummer



Er kan een nummer tussen 1 en 64 aan de pomp worden toegekend. Bij buscommunicatie moet aan elke pomp een nummer worden toegekend.

8.3.7 Digitale ingang



De digitale ingang van de pomp (klem 1, afb. 4, 8 of 14) kan worden ingesteld op verschillende functies.

Kies één van de volgende functies:

- ***Min.*** (min. curve)
- *Max.* (max. curve).

De gekozen functie wordt geactiveerd door het contact te sluiten tussen klemmen 1 en 9. Zie afb. 4, 8 en 14.

Zie ook hoofdstuk *11.2 Digitale ingang*.

***Min.*:**
Wanneer de ingang is geactiveerd zal de pomp werken volgens de min. curve.

***Max.*:**
Wanneer de ingang is geactiveerd zal de pomp werken volgens de max. curve.

8.3.8 Opnemer



De instelling van het type opnemer is alleen van belang bij geregeld bedrijf.

Kies één van de volgende waarden:

- Uitgangssignaal van opnemer
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Meeteenheid van opnemer:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Meetbereik van opnemer.

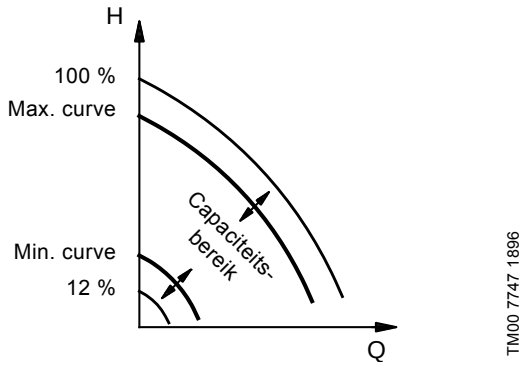
8.3.9 Capaciteitsbereik



Het instellen van het capaciteitsbereik:

- Stel de min. curve in binnen het bereik van max. curve tot 12 % van de maximale capaciteit. De pomp is fabrieksmatig ingesteld op 24 % van de max. capaciteit.
- Stel de max. curve in binnen het bereik van de maximale capaciteit (100 %) tot de min. curve.

Het capaciteitsbereik ligt tussen de min. en de max. curven.



Afb. 33 Instellen van de min. en max. curven als % van de maximale capaciteit

8.3.10 Controleren van motorlagers (alleen voor driefasepompen)



De functie 'controle van motorlagers' kan worden ingesteld op:

- ***Actief***
- *Niet actief.*

Wanneer de functie wordt ingesteld op *Actief* zal een teller in de regelaar beginnen met het tellen van de afgelegde afstand van de lagers. Zie hoofdstuk *8.2.7 Status van het smeren van motorlagers (alleen 11-22 kW)*.

De teller zal ook doorgaan met tellen als de functie op Niet actief staat, maar er wordt geen waarschuwing gegeven als het tijd is om opnieuw te smeren.

N.B. Wanneer de functie weer naar Actief wordt geschakeld, zal de geaccumuleerde afgelegde afstand weer worden gebruikt om de tijd tot het opnieuw smeren te berekenen.

8.3.11 Bevestigen van opnieuw smeren/vervangen van motorlagers (alleen voor driefasepompen)



Deze functie kan worden ingesteld op:

- *Opnieuw gesmeerd* (alleen voor 11-22 kW)
- *Vervangen*
- ***Niets gedaan***.

Wanneer de functie 'controle van lagers' *Actief* is, zal de regelaar een waarschuwing geven wanneer de motorlagers opnieuw dienen te worden gesmeerd, of dienen te worden vervangen. Zie hoofdstuk *8.1.3 Storingsmeldingen*.

Wanneer de motorlagers opnieuw zijn gesmeerd of zijn vervangen, bevestig deze handeling dan in het bovenstaande display door op "OK" te drukken.

N.B. 'Opnieuw gesmeerd' kan niet worden gekozen gedurende een periode na het bevestigen van het opnieuw smeren.

8.3.12 Stilstandsverwarming (alleen voor driefasepompen)



De stilstandsverwarming functie kan alleen op deze waarden worden ingesteld:

- *Actief*
- ***Niet actief***.

Wanneer de functie staat ingesteld op *Actief*, dan wordt er een lage spanning aangelegd over de motorwikkelingen. De aangelegde spanning zorgt ervoor dat voldoende warmte gegenereerd wordt om condensatie in de motor te voorkomen.

9. Instelling d.m.v. de PC Tool E-products

Speciale instellingen die afwijken van de instellingen die beschikbaar zijn via de R100 vereisen het gebruik van de Grundfos PC Tool E-Products. Hiervoor is de hulp van een technicus of deskundige van Grundfos nodig. Neem contact op met Grundfos voor meer informatie.

10. Prioriteit van instellingen

De prioriteit van instellingen hangt af van twee factoren:

1. regeleenheid
2. instellingen.

1. Regeleenheid



2. Instellingen

- Bedrijfsmodus *Stop*
- Bedrijfsmodus *Max* (Max. curve)
- Bedrijfsmodus *Min* (Min. curve)
- Instelling van de gewenste waarde.

Een E-pomp kan tegelijkertijd worden bestuurd door verschillende besturingsbronnen, en elk van deze bronnen kan verschillend worden ingesteld. Het is daarom nodig om een volgorde van prioriteit in te stellen voor de besturingsbronnen en de instellingen.

N.B. Indien twee of meer functies tegelijkertijd worden geactiveerd, werkt de pomp volgens de functie met de hoogste prioriteit.

Prioriteit van instellingen zonder buscommunicatie

Prioriteit	Bedieningspaneel of R100	Externe signalen
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Gewenste waarde instelling	Gewenste waarde instelling

Voorbeeld: Als de E-pomp is ingesteld op bedrijfsmodus *Max* (Max. frequentie) via een extern signaal zoals digitale ingang, kan men met het bedieningspaneel of de R100 de E-pomp alleen maar instellen op bedrijfsmodus Stop.

Prioriteit van instellingen met buscommunicatie

Prioriteit	Bedieningspaneel of R100	Externe signalen	Bus communicatie
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Gewenste waarde instelling

Voorbeeld: Als de E-pomp werkt volgens een gewenste waarde die is ingesteld via buscommunicatie, dan kan het bedieningspaneel of de R100 de E-pomp instellen op bedrijfsmodus *Stop* of *Max*, en het externe signaal kan de E-pomp alleen maar instellen op bedrijfsmodus *Stop*.

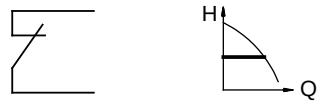
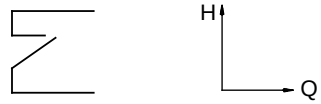
11. Gedwongen besturing via externe signalen

De pomp heeft ingangen voor gedwongen besturing via externe signalen:

- In- en uitschakelen van de pomp
- Digitale functie.

11.1 Aan/uit ingang

Functiediagram: Aan/uit ingang:

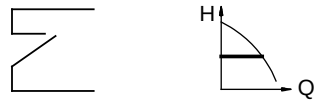
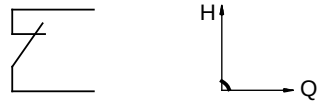
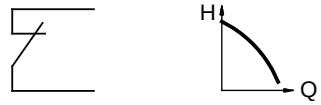
Aan/uit (klemmen 2 en 3)	
	**Normaal bedrijf**
	**Stop**

11.2 Digitale ingang

Met behulp van de R100 kan één van de volgende functies worden geselecteerd voor de digitale ingang:

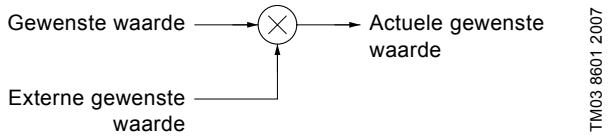
- *Normaal bedrijf*
- *Min. curve*
- *Max. curve*.

Functiediagram: Ingang voor digitale functie:

Digitale functie (klemmen 1 en 9)	
	**Normaal bedrijf**
	**Min. curve**
	**Max. curve**

12. Signaal van externe gewenste waarde

De gewenste waarde kan op afstand worden ingesteld door een analoog signaal aan te sluiten op de ingang voor het signaal van de gewenste waarde (klem 4).

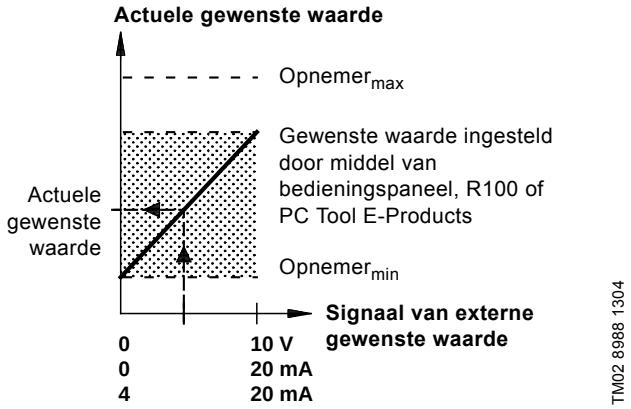


Afb. 34 Actuele gewenste waarde als product (vermenigvuldigde waarde) van gewenste waarde en externe gewenste waarde

Selecteer het actuele externe signaal, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* via de R100, zie paragraaf *8.3.3 Externe gewenste waarde*.

Indien via de R100 regelmodus **'ongeregeld'** wordt geselecteerd, kan de pomp door elk type regeling worden bestuurd.

Bij regelmodus **geregeld** kan de gewenste waarde extern worden ingesteld binnen het bereik dat loopt van de opnemer$_{min}$ tot de gewenste waarde die op de pomp of via de R100 is ingesteld.



Afb. 35 Relatie tussen de actuele gewenste waarde en het signaal van de externe gewenste waarde in regelmodus "geregeld"

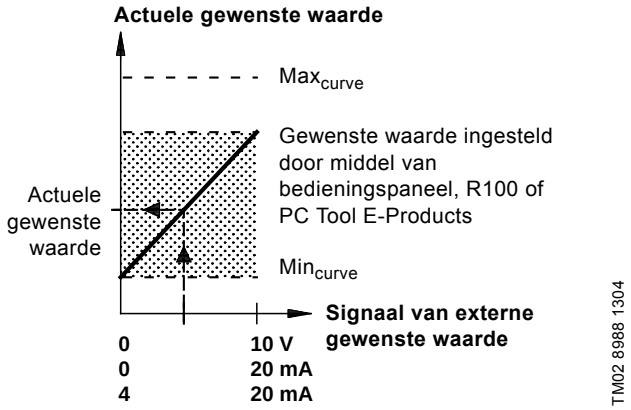
Voorbeeld: Bij een waarde voor opnemer$_{min}$ van 0 bar, een ingestelde gewenste waarde van 20 m en een externe gewenste waarde van 80 % wordt de actuele gewenste waarde als volgt bepaald:

$H_{actueel} = (H_{ingesteld} - H_{min}) \times \%_{externe\ gew.\ waarde} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Bij regelmodus **ongeregeld** kan de gewenste waarde extern worden ingesteld binnen het bereik dat loopt van de min. curve tot de gewenste waarde die op de pomp of via de R100 is ingesteld.



Afb. 36 Relatie tussen de actuele gewenste waarde en het signaal van de externe gewenste waarde in regelmodus "open lus"

13. Bus signaal

De pomp ondersteunt seriële communicatie via een RS-485 ingang. De communicatie vindt plaats volgens het Grundfos GENIbus protocol, waardoor het aansluiten op een gebouwautomatiseringssysteem of een andere extern besturingssysteem mogelijk is.

Via het bussignaal is het mogelijk de bedrijfsparameters van de pomp op afstand in te stellen, zoals de gewenste waarde, de bedrijfsmodus, etc. Tegelijkertijd kan de pomp statusinformatie leveren over belangrijke parameters, zoals de actuele waarde van een regelparameter, opgenomen vermogen, storingsmeldingen, etc.

Neem contact op met Grundfos voor nadere details.

N.B. Wanneer de pomp via de bus wordt bestuurd, is het aantal beschikbare instellingen via de R100 kleiner.

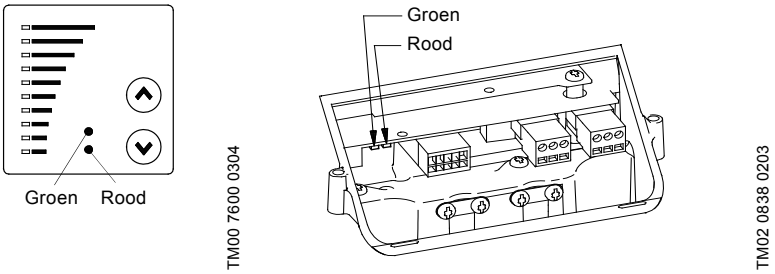
14. Andere busstandaarden

Grundfos biedt diverse oplossingen voor buscommunicatie volgens andere standaarden.

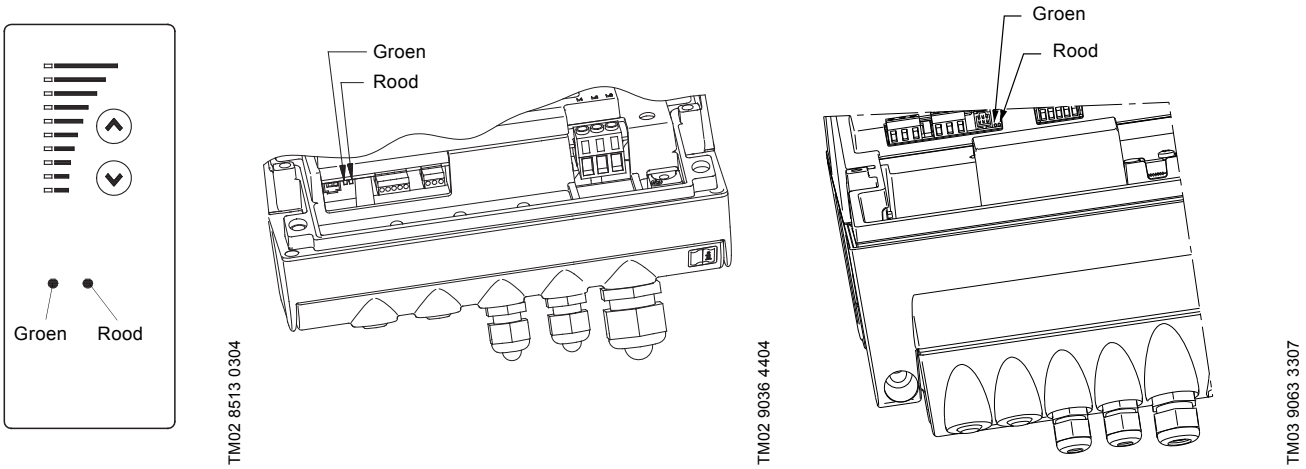
Neem contact op met Grundfos voor nadere details.

15. Signaallampjes en signaalrelais

De bedrijfsstatus van de pomp wordt weergegeven met groene en rode signaallampjes op het bedieningspaneel van de pomp en binnen in de klemmenkast. Zie afb. 37 en 38.



Afb. 37 Plaats van signaallampjes op één-fase pompen

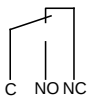
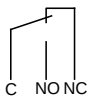
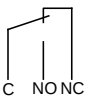
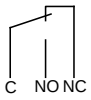
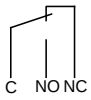
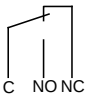


Afb. 38 Plaats van signaallampjes op drie-fase pompen

Daarnaast heeft de pomp via een intern relais een uitgang voor een potentiaalvrij signaal.

Voor de uitgangswaarden van het signaalrelais, zie paragraaf *8.3.4 Signaalrelais*.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de functies van de twee signaallampjes en het signaalrelais:

Signaallampjes		Signaalrelais geactiveerd tijdens:				
Storing (rood)	**Bedrijf (groen)**	**Storing, Waarschuwing en Opnieuw smeren**	**In bedrijf**	**Gereed**	**Pomp draait**	**Beschrijving**
Uit	Uit					De voedingsspanning is uitgeschakeld.
Uit	Permanent aan					De pomp is in bedrijf
Uit	Knippert					De pomp is uitgeschakeld.
Permanent aan	Uit					De pomp is gestopt als gevolg van een *Storing*, of is in bedrijf met een melding *Waarschuwing* of *Opnieuw smeren.* Als de pomp was gestopt wordt een herstartpoging ondernomen (voor het herstarten van de pomp kan het nodig zijn de melding *Storing* te resetten).
Permanent aan	Permanent aan					De pomp is in bedrijf, maar heeft een *Storing* (gehad) die mogelijk maakt dat de pomp in bedrijf blijft, of is in bedrijf met een melding *Waarschuwing* of *Opnieuw smeren.* Als de oorzaak "opnemersignaal buiten signaalbereik" is, dan blijft de pomp in bedrijf volgens de max. curve en kan de storingsmelding pas worden gereset wanneer het signaal binnen het signaalbereik valt. Als de oorzaak "opnemersignaal buiten signaalbereik" is, dan blijft de pomp in bedrijf volgens de min. curve en kan de storingsmelding pas worden gereset wanneer het signaal binnen het signaalbereik valt.
Permanent aan	Knippert					De pomp heeft een stopcommando gekregen als gevolg van een *Storing.*

Resetten van storingsmelding

Een storingsmelding kan op één van de volgende wijzen gereset worden:

- Druk kortstondig op de toets ⓐ of ⓥ op de pomp. Hierdoor wordt de instelling van de pomp niet gewijzigd.
  Een storingsmelding kan niet door middel van ⓐ of ⓥ worden gereset als de toetsen zijn vergrendeld.
- Schakel de elektriciteitstoevoer uit tot de signaallampjes uit zijn.
- Schakel de externe start/stop-ingang uit en daarna weer aan.
- Gebruik de R100, zie hoofdstuk *8.1.3 Storingsmeldingen*.

Wanneer de R100 met de pomp communiceert, dan knippert het rode signaallampje snel.

16. Isolatieweerstand

Maximaal 7,5 kW

Voorzichtig Voer geen isolatietest uit aan motorwikkelingen of een installatie waarin E-pompen zijn opgenomen met hoogspanningsapparatuur, aangezien hierdoor de ingebouwde elektronica kan worden beschadigd.

11-22 kW

Voorzichtig Gebruik bij het meten van de isolatieweerstand van een installatie met E-pompen geen hoogspannings apparatuur, aangezien hierdoor de ingebouwde elektronica kan worden beschadigd.

De geleiders van de motor kunnen apart losgekoppeld worden en dan kan de isolatieweerstand van de motorwikkelingen worden getest.

17. Noodbediening (alleen 11-22 kW)

Waarschuwing

Maak geen aansluitingen in de klemmenkast van de pomp tenzij alle voedingsspanning al tenminste 5 minuten is uitgeschakeld.

Houd er bijvoorbeeld rekening mee dat het signaalrelais op een externe voeding aangesloten kan zijn en dat deze nog steeds onder spanning kan staan ondanks dat de netspanning is uitgeschakeld.

Als de pomp gestopt is en niet herstart nadat u de standaard oplossingen hebt doorlopen, zou de reden een kapotte frequentie-omvormer kunnen zijn. Als dit het geval is, is het mogelijk om de noodbediening van de pomp in te schakelen.

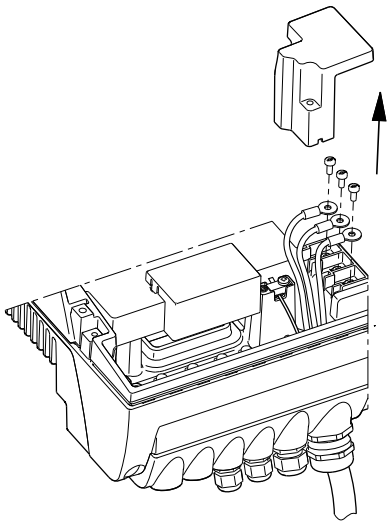
Maar voordat u op de noodbediening overschakelt, raden wij u aan de volgende punten te controleren:

- Zorg dat de voedingsspanning correct is
- Zorg dat de regelingsignalen werken (start/stop signalen)
- controleer of alle storingen gereset zijn
- doe een weerstandstest op de motorwikkelingen (koppel de motorgeleiders los van de klemmenkast).

Als de pomp nog steeds niet start, is de frequentie-omvormer defect.

Ga als volgt te werk om noodbedrijf in te stellen:

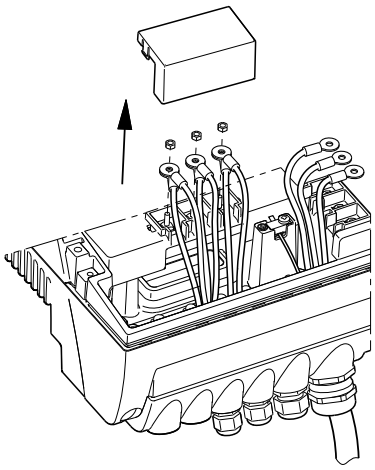
1. Koppel de drie geleiders van de netvoeding, L1, L2, L3, los van de klemmenkast, maar laat de geleider(s) van de beschermingsaarde aan de PE klem(men) bevestigd zitten.



TM03 8607 2007

Afb. 39 Loskoppelen van de netgeleiders

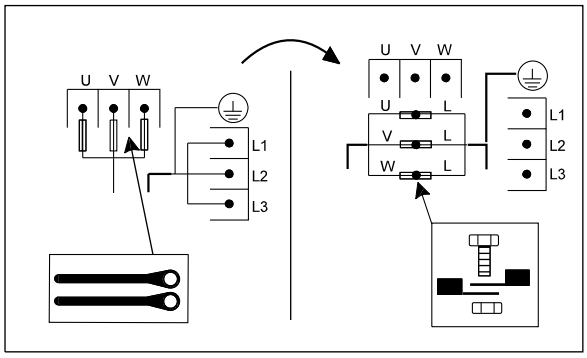
2. Koppel de motorvoedingsgeleiders, U/W1, V/U1, W/V1, los van de klemmenkast.



TM03 9120 3407

Afb. 40 Loskoppelen van de motorvoedingsgeleiders

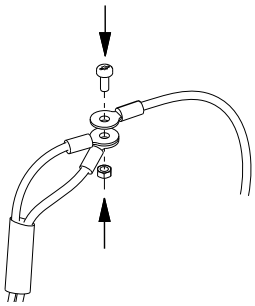
3. Sluit de geleiders aan zoals is weergegeven in afb. 41.



TM04 0018 4807

Afb. 41 Omschakelen van een E-pomp van normale bediening naar noodbediening

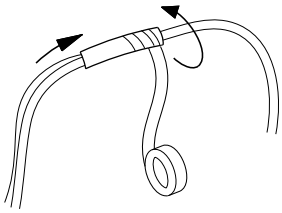
Gebruik de bouten van de klemmen van de netvoeding en de moeren van de klemmen van de motorkabel.



TM03 9121 3407

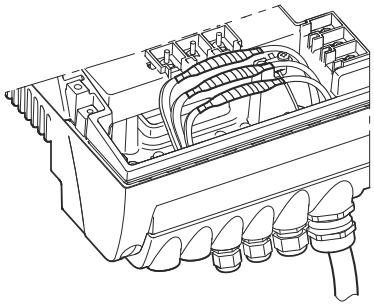
Afb. 42 Aansluiten van de geleiders

4. Isoleer de drie geleiders van elkaar d.m.v. isolatietape of dergelijke.



TM03 9122 3407

Afb. 43 Isoleren van de geleiders



TM03 9123 3407

Afb. 44 Geïsoleerde geleiders

Waarschuwing

Sla de frequentie-omvormer niet over door de geleiders van de netvoeding aan te sluiten op de U, V, en W klemmen.

Dit kan gevaarlijke situaties voor het personeel veroorzaken omdat de hoge spanningspotentiaal van de netvoeding kan worden overgebracht op aanraakbare componenten in de klemmenkast.

Voorzichtig Controleer de draairichting bij het inschakelen nadat er op noodbedrijf is overgeschakeld.

18. Onderhoud en service

18.1 Reinigen van de motor

Houd de koelribben van de motor en de ventilatorbladen schoon voor voldoende koeling van de motor en elektronica.

18.2 Opnieuw smeren van motorlagers

Pompen van maximaal 7,5 kW

De motorlagers zijn van het gesloten type en zijn gesmeerd voor hun volledige levensduur. De lagers kunnen niet opnieuw worden gesmeerd.

Pompen van 11-22 kW

De motorlagers zijn van het open type en moeten regelmatig opnieuw worden gesmeerd.
De motorlagers zijn bij aflevering al gesmeerd. De ingebouwde functie 'controle van lagers' geeft op de R100 een waarschuwing wanneer de motorlagers opnieuw dienen te worden gesmeerd.

N.B. Voordat de lagers opnieuw gesmeerd worden moeten de aftappluggen uit de motorflens en het lagerschild verwijderd worden, om er zeker van te zijn dat oud en overtollig vet eruit kan lopen.

Frame grootte	Hoeveelheid smeervet [ml]	
	Aandrijfzijde (DE)	Niet-aandrijfzijde (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Als er voor het eerst gesmeerd wordt, gebruik dan een dubbele hoeveelheid smeervet omdat het smeerkanaal nog leeg is.

Het aanbevolen type vet is een op polycarbamide gebaseerd smeervet.

18.3 Vervanging van motorlagers

Driefasemotoren hebben een ingebouwde functie 'controle van lagers' die op de R100 een waarschuwing geeft wanneer de motorlagers dienen te worden vervangen.

18.4 Vervanging van varistor (alleen 11-22 kW)

De varistor beveiligt de pomp tegen netspanningspieken. Als spanningspieken optreden zal de varistor in de loop van de tijd slijten, en dient deze vervangen te worden. Hoe meer pieken, des te sneller de varistor versleten zal zijn. Wanneer het tijd is om de varistor te vervangen zal de R100 en PC Tool E-producten dit als een waarschuwing aangeven.

Een technicus van Grundfos is nodig om de varistor te vervangen. Neem contact op met Grundfos voor ondersteuning.

18.5 Serviceonderdelen en servicesets

Voor meer informatie over serviceonderdelen en servicesets: bezoek www.Grundfos.com, kies land, kies WebCAPS.

19. Technische gegevens - één-fase pompen

19.1 Voedingsspanning

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Aanbevolen zekeringswaarde

Motorvermogens van maximaal 1,1 kW: Max. 10 A.

Er kunnen standaard zekeringen, maar ook snelle of trage zekeringen worden toegepast.

19.2 Bescherming tegen overbelasting

De beveiliging tegen overbelasting van de E-motor heeft dezelfde kenmerken als een beveiliging van een gewone motor. Ter illustratie kan de E-motor een overbelasting aan van 110 % van I_{nom} gedurende 1 min.

19.3 Lekstroom

Aardlekstroom < 3,5 mA.

De lekstromen zijn gemeten overeenkomstig EN 61800-5-1.

19.4 Ingangen/uitgangen

Start/stop

Extern potentiaalvrij contact.
Spanning: 5 VDC.
Stroom: < 5 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaal

Extern potentiaalvrij contact.
Spanning: 5 VDC.
Stroom: < 5 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signalen voor gewenste waarde

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via interne voedingsspanning).
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 100 m.
- Spanningssignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal spanningssignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.
- Stroomsignaal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal stroomsignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.

Opnemersignalen

- Spanningssignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via interne voedingsspanning).
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal spanningssignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.
- Stroomsignaal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal stroomsignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.

Interne voedingen

- 10 V voeding voor externe potentiometer:
  Max. belasting: 2,5 mA.
  Beveiligd tegen kortsluiting.
- 24 V voeding voor opnemers:
  Max. belasting: 40 mA.
  Beveiligd tegen kortsluiting.

Signaalrelaisuitgang

Potentiaalvrij wisselcontact.
Maximale contactbelasting: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimale contactbelasting: 5 VDC, 10 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximale kabellengte: 500 m.

Busingang

Grundfos busprotocol, GENIbus protocol, RS-485.
Afgeschermde 3-aderige kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximale kabellengte: 500 m.

20. Technische gegevens - drie-fase pompen maximaal 7,5 kW

20.1 Voedingsspanning

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Aanbevolen zekeringswaarden

Motorvermogen van 0,55 tot 5,5 kW: Max. 16 A.
Motorvermogen 7,5 kW: Max. 32 A.

Er kunnen standaard zekeringen, maar ook snelle of trage zekeringen worden toegepast.

20.2 Bescherming tegen overbelasting

De beveiliging tegen overbelasting van de E-motor heeft dezelfde kenmerken als een beveiliging van een gewone motor. Ter illustratie kan de E-motor een overbelasting aan van 110 % van I_{nom} gedurende 1 min.

20.3 Lekstroom

Motorvermogen [kW]	Lekstroom [mA]
0,55 t/m 3,0 (voedingsspanning < 460 V)	< 3,5
0,55 t/m 3,0 (voedingsspanning > 460 V)	< 5
4,0 tot 5,5	< 5
7,5	< 10

De lekstromen zijn gemeten overeenkomstig EN 61800-5-1.

20.4 Ingangen/uitgangen

Start/stop

Extern potentiaalvrij contact.
Spanning: 5 VDC.
Stroom: < 5 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaal

Extern potentiaalvrij contact.
Spanning: 5 VDC.
Stroom: < 5 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signalen voor gewenste waarde

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via interne voedingsspanning).
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 100 m.
- Spanningssignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal spanningssignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.
- Stroomsignaal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal stroomsignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.

Opnemersignalen

- Spanningssignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via interne voedingsspanning).
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal spanningssignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.
- Stroomsignaal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal stroomsignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.

Interne voedingen

- 10 V voeding voor externe potentiometer:
  Max. belasting: 2,5 mA.
  Beveiligd tegen kortsluiting.
- 24 V voeding voor opnemers:
  Max. belasting: 40 mA.
  Beveiligd tegen kortsluiting.

Signaalrelaisuitgang

Potentiaalvrij wisselcontact.
Maximale contactbelasting: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimale contactbelasting: 5 VDC, 10 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximale kabellengte: 500 m.

Busingang

Grundfos busprotocol, GENIbus protocol, RS-485.
Afgeschermde 3-aderige kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximale kabellengte: 500 m.

21. Technische gegevens - drie-fase pompen, 11-22 kW

21.1 Voedingsspanning

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Aanbevolen zekeringswaarden

Motorvermogen [kW]		Max. [A]
2-polig	4-polig	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Er kunnen standaard zekeringen, maar ook snelle of trage zekeringen worden toegepast.

21.2 Bescherming tegen overbelasting

De beveiliging tegen overbelasting van de E-motor heeft dezelfde kenmerken als een beveiliging van een gewone motor. Ter illustratie kan de E-motor een overbelasting aan van 110 % van I_{nom} gedurende 1 min.

21.3 Lekstroom

Aardlekstroom > 10 mA.

De lekstromen zijn gemeten overeenkomstig EN 61800-5-1.

21.4 Ingangen/uitgangen

Start/stop

Extern potentiaalvrij contact.
Spanning: 5 VDC.
Stroom: < 5 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitaal

Extern potentiaalvrij contact.
Spanning: 5 VDC.
Stroom: < 5 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signalen voor gewenste waarde

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via interne voedingsspanning).
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 100 m.
- Spanningssignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal spanningssignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.
- Stroomsignaal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal stroomsignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.

Opnemersignalen

- Spanningssignaal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via interne voedingsspanning).
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal spanningssignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.
- Stroomsignaal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerantie: + 0 %/- 3 % bij maximaal stroomsignaal.
  Afgeschermde kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximale kabellengte: 500 m.

Interne voedingen

- 10 V voeding voor externe potentiometer:
  Max. belasting: 2,5 mA.
  Beveiligd tegen kortsluiting.
- 24 V voeding voor opnemers:
  Max. belasting: 40 mA.
  Beveiligd tegen kortsluiting.

Signaalrelaisuitgang

Potentiaalvrij wisselcontact.
Maximale contactbelasting: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimale contactbelasting: 5 VDC, 10 mA.
Afgeschermde kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximale kabellengte: 500 m.

Businganag

Grundfos busprotocol, GENIbus protocol, RS-485.
Afgeschermde 3-aderige kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximale kabellengte: 500 m.

22. Overige technische gegevens

EMC (elektromagnetische compatibiliteit overeenkomstig EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emissie/ontheffing</th></tr>
<tr><th>2-polig</th><th>4-polig</th></tr>
<tr><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
5,5
7,5</td><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
-
-</td><td>Emissie:
Motoren mogen worden geïnstalleerd in woonwijken (eerste omgeving), vrije distributie, overeenkomstig CISPR11, groep 1, klasse B.

Ontheffing:
Motoren voldoen aan de eisen voor zowel de eerste als tweede omgeving.</td></tr>
<tr><td>-
-
11
15
18,5
22</td><td>5,5
7,5
11
15
18,5
-</td><td>Emissie:
De motoren zijn categorie C3, overeenkomstig CISPR11, groep 2, klasse A en mogen worden geïnstalleerd in industriele gebieden (tweede omgeving).
Indien uitgerust met een extern Grundfos EMC-filter, zijn de motoren categorie C2, overeenkomstig CISPR11, groep 1, klasse A en mogen worden geïnstalleerd in woongebieden (eerste omgeving).
Waarschuwing
Wanneer de motoren zijn geïnstalleerd in woongebieiden, kan het zijn dat aanvullende maatregelen nodig zijn omdat de motoren radio-interferentie kunnen veroorzaken.</td></tr>
</table>

Motorvermogens 11, 18,5 en 22 kW voldoen aan EN 61000-3-12 vooropgesteld dat het kortsluitvermogen op het interfacepunt tussen de elektrische installatie van de gebruiker en het openbare stroomnet groter dan of gelijk aan de waarden is die hieronder zijn vermeld. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur of gebruiker om te waarborgen, door contact op te nemen met de netwerkbeheerder, indien nodig, dat de motor is aangesloten op een voeding met een kortsluitvermogen dat groter of gelijk is aan deze waarden:

Motorvermogen [kW]	Kortsluitvermogen [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

N.B. 15 kW motoren voldoen niet aan EN 61000-3-12.

Door het installeren van een juist harmonisch filter tussen de motor en de motorvoeding, zal het harmonische stroomgehalte worden gereduceerd voor 11-22 kW motoren. Op deze wijze zal de 15 kW motor voldoen aan EN 61000-3-12.

Ontheffing:
Motoren voldoen aan de eisen voor zowel de eerste als tweede omgeving.

Neem voor meer informatie contact op met Grundfos.

Beschermingsklasse

- Eén-fase pompen: IP55 (IEC 34-5).
- Drie-fase pompen, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Drie-fase pompen, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Isolatieklasse

F (IEC 85).

Omgevingstemperatuur

Tijdens bedrijf:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C zonder vrijstelling.

Tijdens opslag/transport:

- -30 °C tot +60 °C (maximaal 7,5 kW)
- -25 °C tot +70 °C (11-22 kW).

Relatieve luchtvochtigheid

Maximaal 95 %.

Geluidsbelasting

Eén-fase pompen:

< 70 dB(A).

Drie-fase pompen:

Motor [kW]	Toerental volgens typeplaatje [min^{-1}]		Geluidsbelasting [dB(A)]
	2-polig	4-polig	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Afvalverwijdering

Dit product, of onderdelen van dit product dienen op een milieu-vriendelijke manier afgevoerd te worden:

1. Breng het naar het gemeentelijke afvaldepot.
2. Wanneer dit niet mogelijk is, neemt u dan contact op met uw Grundfos leverancier.

Wijzigingen voorbehouden.

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego.

SPIS TREŚCI

		Strona
1.	**Symbole stosowane w tej instrukcji**	**454**
2.	**Informacje ogólne**	**454**
3.	**Opis produktu**	**454**
3.1	Ustawienia	454
3.2	Pompy podwójne	454
4.	**Montaż mechaniczny**	**455**
4.1	Chłodzenie silnika	455
4.2	Montaż na zewnątrz	455
5.	**Podłączenie elektryczne**	**455**
5.1	Wymagania dotyczące kabli	455
5.2	Podłączenie elektryczne - pompy 1-fazowe	455
5.3	Podłączenie elektryczne - silniki 3-fazowe do 7,5 kW	457
5.4	Podłączenie elektryczne - pompy 3-fazowe, 11-22 kW	459
5.5	Przewody sygnałowe	462
5.6	Podłączenie przewodu bus	462
5.7	Przewód komunikacyjny do pomp TPED	462
6.	**Tryby pracy i rodzaje regulacji**	**463**
6.1	Przegląd trybów pracy i rodzajów regulacji	463
6.2	Tryb pracy	463
6.3	Rodzaje regulacji	464
6.4	Ustawienia fabryczne	464
7.	**Ustawienia z poziomu panelu sterującego**	**464**
7.1	Ustawienie wartości zadanej	465
7.2	Ustawienie charakterystyki Max.	465
7.3	Ustawienie charakterystyki Min.	465
7.4	Załączenie/wyłączenie pompy	465
8.	**Ustawienia przy pomocy pilota R100**	**465**
8.1	Menu PRACA	467
8.2	Menu STATUS	468
8.3	Menu INSTALACJA	469
9.	**Ustawienia przy pomocy PC Tool E-products**	**472**
10.	**Priorytet nastaw**	**472**
11.	**Zewnętrzne sygnały sterujące**	**473**
11.1	Wejście Zał./Wył.	473
11.2	Wejście cyfrowe	473
12.	**Zewnętrzny sygnał wartości zadanej**	**473**
13.	**Sygnał bus**	**474**
14.	**Inne standardy bus**	**474**
15.	**Diody sygnalizacyjne i przekaźnik sygnalizacyjny**	**474**
16.	**Rezystancja izolacji**	**475**
17.	**Praca awaryjna (tylko 11-22 kW)**	**476**
18.	**Konserwacja i naprawy**	**477**
18.1	Czyszczenie silnika	477
18.2	Ponowne smarowanie łożysk silnika	477
18.3	Wymiana łożysk silnika	477
18.4	Wymiana warystora (tylko w silnikach 11-22 kW)	477
18.5	Części i zestawy serwisowe	477
19.	**Dane techniczne - pompy 1-fazowe**	**477**
19.1	Napięcie zasilania	477
19.2	Zabezpieczenie przed przeciążeniem	477
19.3	Prąd upływu	477
19.4	Wejścia/wyjścia	477
20.	**Dane techniczne - pompy 3-fazowe do 7,5 kW**	**478**
20.1	Napięcie zasilania	478
20.2	Zabezpieczenie przeciążeniowe	478
20.3	Prąd upływu	478
20.4	Wejścia/wyjście	478
21.	**Dane techniczne - pompy 3-fazowe, 11-22 kW**	**478**
21.1	Napięcie zasilania	478
21.2	Zabezpieczenie przeciążeniowe	478
21.3	Prąd upływu	478
21.4	Wejścia/wyjście	478
22.	**Pozostałe dane techniczne**	**479**
23.	**Utylizacja**	**481**



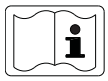
Ostrzeżenie

Przed montażem należy przeczytać niniejszą instrukcję montażu i eksploatacji. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z przepisami lokalnymi i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

1. Symbole stosowane w tej instrukcji



Ostrzeżenie



Nieprzestrzeganie tych wskazówek bezpieczeństwa może stworzyć zagrożenie dla życia i zdrowia.



Ostrzeżenie

Zbyt gorąca powierzchnia urządzenia może być przyczyną opażeń lub obrażeń.

UWAGA

Nieprzestrzeganie tych wskazówek bezpieczeństwa może być przyczyną wadliwego działania lub uszkodzenia urządzenia.

RADA

Tu podawane są rady i wskazówki ułatwiające pracę lub zwiększające pewność eksploatacji.

2. Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja montażu i eksploatacji jest uzupełnieniem do instrukcji pomp standardowych TP, TPD, NK, NKG oraz NB, NBG. Zagadnienia nie opisane w tej instrukcji znajdują się w instrukcji pompy standardowej.

3. Opis produktu

Pompy typu E firmy Grundfos posiadają silniki standardowe ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości. Pompy te są wyposażone w silniki 1- lub 3-fazowe.

Pompy posiadają wbudowany regulator PI i mogą być sterowane sygnałem z przetwornika zewnętrznego umożliwiającym regulację wg następujących parametrów:

- ciśnienie
- różnica ciśnienia
- temperatura
- różnica temperatury
- przepływ.

Fabrycznie, pompy mają ustawiony tryb pracy nieregulowanej. Regulator PI można uaktywnić przy pomocy pilota R100.

Pompy te są wykorzystywane jako pompy obiegowe w instalacjach grzewczych i klimatyzacyjnych pracujących ze zmiennym obciążeniem.

3.1 Ustawienia

Wymagana wartość zadana może być ustawiona w następujący sposób:

- bezpośrednio z panelu sterującego pompy
- poprzez wejście dla zewnętrzego sygnału wartości zadanej
- przy pomocy pilota Grundfos R100.

Wszystkie inne ustawienia można wykonać przy pomocy pilota R100.

Ważne parametry, takie jak aktualna wartość wielkości zadanej, pobór mocy, itp. można odczytać przy pomocy pilota R100.

3.2 Pompy podwójne

Pompy podwójne nie wymagają stosowania żadnych sterowników zewnętrznych.

4. Montaż mechaniczny

RADA

Aby spełnić normy jakościowe UL/cURus, należy postępować według zaleceń opisanych na stronie 818.

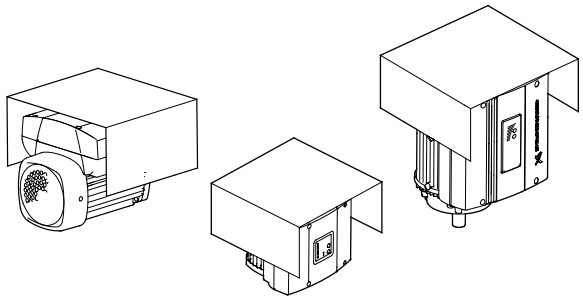
4.1 Chłodzenie silnika

W celu zapewnienia wystarczającego chłodzenia silnika i układów elektronicznych, muszą być spełnione następujące warunki:

- Należy sprawdzić, czy zapewniony jest dostęp odpowiedniej ilości powietrza chłodzącego.
- Temperatura powietrza chłodzącego nie może przekraczać 40 °C.
- Żebra chłodzące silnika oraz łopatki wentylatora należy utrzymywać w czystości.

4.2 Montaż na zewnątrz

W przypadku montażu na zewnątrz, pompa musi być wyposażona w odpowiednią osłonę, w celu uniknięcia kondensacji na elementach elektronicznych. Patrz rys. 1.



Rys. 1 Przykłady osłon

W celu uniemożliwienia zbierania się wilgoci i wody w silniku, należy usunąć korki spustowe skierowane w dół.

Po usunięciu korków spustowych, pompy montowane pionowo mają IP55. Pompy montowane poziomo zmieniają stopień ochrony na IP54.

5. Podłączenie elektryczne

Opis podłączenia elektrycznego pomp typu E, patrz następujące strony:

5.2 Podłączenie elektryczne - pompy 1-fazowe, strona 455

5.3 Podłączenie elektryczne - silniki 3-fazowe do 7,5 kW, strona 457

5.4 Podłączenie elektryczne - pompy 3-fazowe, 11-22 kW, strona 459.

5.1 Wymagania dotyczące kabli

5.1.1 Przekrój kabla

Zasilanie jednofazowe

1,5 mm^2/12-14 AWG.

Zasilanie trójfazowe

6-10 mm^2/10-8 AWG.

5.1.2 Przewody

Typ

Tylko miedziane przewody linkowe.

Temperatura znamionowa

Temperatura znamionowa izolacji przewodów: 60 °C (140 °F).

Temperatura znamionowa zewnętrznej powłoki ochronnej kabla: 75 °C (167 °F).

5.2 Podłączenie elektryczne - pompy 1-fazowe

Ostrzeżenie

Użytkownik lub instalator jest odpowiedzialny za montaż odpowiedniego uziemienia i zabepieczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami państwowymi i lokalnymi. Wszystkie prace muszą być wykonane przez wykwalifikowany personel techniczny.

Ostrzeżenie

Nigdy nie wolno wykonywać jakichkolwiek przyłączeń w skrzynce zaciskowej pompy, jeżeli napięcie zasilania nie zostało wyłączone przynajmniej 5 min. wcześniej.

Należy zwrócić uwagę, że np. przekaźnik sygnalizacyjny może być podłączony do zewnętrznego źródla zasilania nawet wtedy, gdy odłączone jest zasilanie główne.

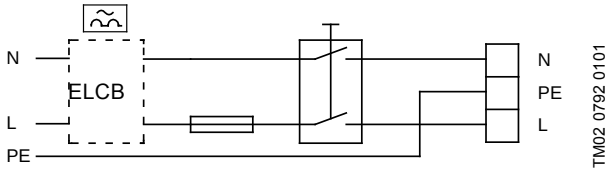
Powyższe ostrzeżenia zaznaczone są na skrzynce zaciskowej silnika na żółtej naklejce.

Ostrzeżenie

Podczas pracy pompy, temperatura powierzchni skrzynki zaciskowej może przekraczać 70 °C .

5.2.1 Przygotowanie

Przed podłączeniem pompy typu E do sieci elektrycznej, należy zapoznać się z poniższym rysunkiem.



Rys. 2 Podłączenie pompy do sieci elektrycznej poprzez wyłącznik sieciowy, bezpiecznik, dodatkowe zabezpieczenie oraz uziemienie

5.2.2 Zabezpieczenie przed porażeniem - kontakt pośredni

Ostrzeżenie

Pompa musi być uziemiona i zabezpieczona przed kontaktem pośrednim zgodnie z wymaganiami lokalnymi.

Przewody uziemienia muszą być zawsze żółto/zielone (PE) lub żółto/zielono/niebieskie (PEN).

5.2.3 Bezpieczniki ochronne

Zalecane parametry bezpieczników, patrz rozdział *19.1 Napięcie zasilania*

5.2.4 Zabezpieczenia dodatkowe

Jeśli pompa jest podłączona do instalacji elektrycznej, gdzie jako zabezpieczenie dodatkowe użyto wyłączników różnicowych (ELCB), to powinny być one oznaczone następującym symbolem:

ELCB

Należy uwzględnić całkowity prąd upływu wszystkich urządzeń elektrycznych w instalacji.

Prąd upływu silnika przy pracy normalnej, patrz rozdział *19.3 Prąd upływu*.

Podczas uruchomienia i w instalacjach asymetrycznych, prąd upływu może być większy od prądu znamionowego i może spowodować zadziałanie wyłącznika ELCB.

5.2.5 Ochrona silnika

Pompa nie wymaga żadnej zewnętrznej ochrony silnika. Silnik wyposażony jest w zwłoczne zabezpieczenie przed przeciążeniem (wg krzywej "slow overload") i zablokowaniem (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Zabezpieczenie przed skokami napięcia zasilania

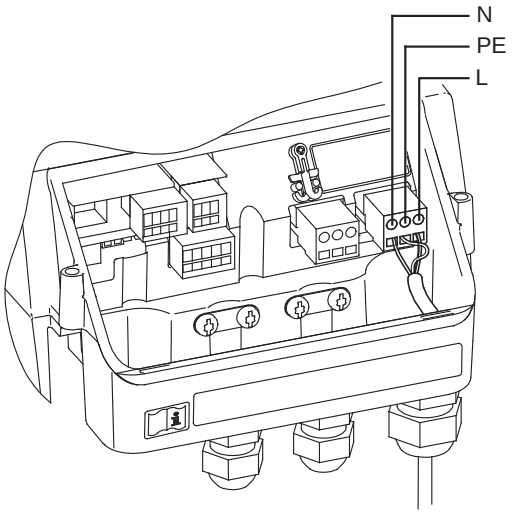
Pompa jest zabezpieczona przed skokami napięcia poprzez wbudowane warystory pomiędzy przewodami: faza-zero i faza-uziemienie.

5.2.7 Napięcie i częstotliwość zasilania

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napięcie zasilania i częstotliwość podane są na tabliczce znamionowej pompy. Należy upewnić się, że silnik jest odpowiedni do napięcia zasilania danej sieci elektrycznej.

Przewody w skrzynce zaciskowej powinny być jak najkrótsze. Wyjątkiem jest przewód uziemienia, który musi być tak długi, aby w przypadku niespodziewanego wyciągnięcia przewodu z wejścia kablowego, został on rozłączony jako ostatni.



Rys. 3 Podłączenie do sieci zasilajacej

Dławiki kablowe

Dławiki kablowe wg EN 50626.

- Dławik kablowy 2 x M16, średnica przewodu ∅4-∅10
- Dławik kablowy 1 x M20, średnica przewodu ∅10-∅14
- 1 wypychacz do dławika kablowego M16.

Ostrzeżenie

W przypadku zniszczenia przewodu zasilającego, wymiana musi być wykonana przez wykwalifikowany personel techniczny.

Sieć elektryczna

1-fazowe pompy typu E można podłączać do wszystkich typów sieci zasilających.

Ostrzeżenie

Nie należy podłączać 1-fazowych pomp typu E do sieci zasilającej, gdzie różnica potencjałów pomiędzy fazą a uziemieniem jest większa niż 250 V.

5.2.8 Załączanie/wyłączanie pompy

UWAGA Liczba załączeń i wyłączeń pompy poprzez wyłączanie zasilania elektrycznego nie powinna przekroczyć czterech na godzinę.

Jeżeli pompa jest załączana przez włączanie zasilania sieciowego, jej uruchomienie nastąpi po ok. 5 s.

Jeżeli wymagane jest częstsze załączanie i wyłączanie pompy należy wykorzystać wejście zewnętrzne zał./wył.

W przypadku, gdy pompa jest załączana zewnętrznym wyłącznikiem zał./wył, uruchamia się ona natychmiast.

5.2.9 Przyłącza

RADA Jeżeli nie jest podłączony zewnętrzny łącznik zał./wył., należy zmostkować zaciski 2 i 3.

Ze względów bezpieczeństwa, przewody podłączone do następujących grup muszą być odseparowane od siebie poprzez wzmocnioną izolację na całej długości:

Grupa 1: Wejścia

- zał./wył., zaciski 2 i 3
- wejście cyfrowe, zaciski 1 i 9
- syg. wart. zadanej, zaciski 4, 5 i 6
- wej. przetwornika, zaciski 7 i 8
- GENIbus, zaciski B, Y i A

Wszystkie wejścia (grupa 1) są wewnętrznie odseparowane od części pozostających pod napięciem poprzez wzmocnioną izolację oraz galwanicznie odseparowane od innych obwodów. Wszystkie zaciski sterowania zasilane są niskim napięciem bezpiecznym (PELV), dzięki czemu zapewniona jest ochrona przed porażeniem elektrycznym.

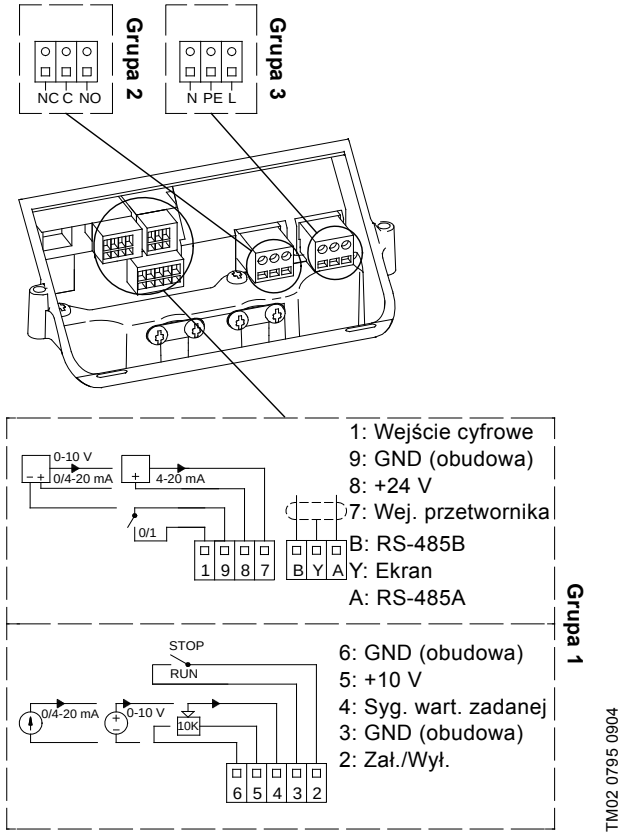
Grupa 2: Wyjście (przekaźnikowe, zaciski NC, C, NO)

Wyjścia (grupa 2) są odseparowane galwanicznie od innych obwodów. Dzięki temu na wyjścia, w zależności od potrzeb, można podłączyć zarówno napięcie zasilania jak również bardzo niskie napięcie sterujące.

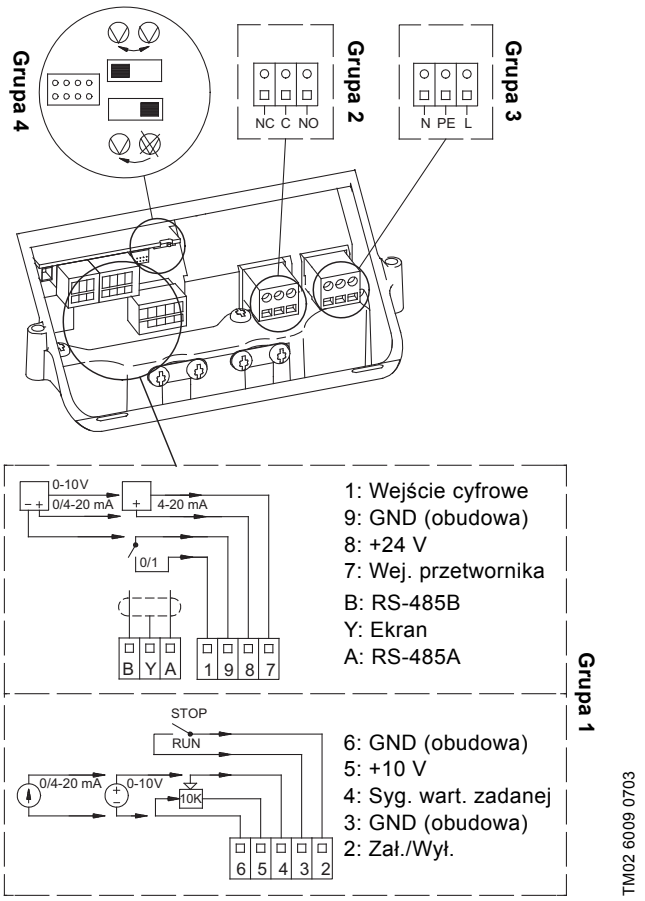
Grupa 3: Napięcie zasilania (zaciski N, PE, L)

Grupa 4: Przewód komunikacyjny (gniazdo 8 - pinowe, męskie) - tylko pompy TPED

Przewód komunikacyjny jest podłaczony do gniazda w grupie 4. Przewód umożliwia komunikacje pomiędzy dwoma pompami, gdy podłączony jest jeden lub dwa przetworniki ciśnienia, patrz rozdział *5.7 Przewód komunikacyjny do pomp TPED*.
Przełącznik w grupie 4 umożliwa wybór trybu pracy pomiędzy "pracą naprzemienną " oraz "pracą z rezerwą".
Patrz opis w rozdziale *6.2.1 Dodatkowe tryby pracy - pompy TPED*.



Rys. 4 Listwa zaciskowa - TPE, NKE, NKGE oraz NBE, NBGE



Rys. 5 Listwa zaciskowa - TPED

Separacja galwaniczna musi spełniać wymagania dla wzmocnionej izolacji, włączając drogę upływu i odstępy podane w EN 60335

5.3 Podłączenie elektryczne - silniki 3-fazowe do 7,5 kW

Ostrzeżenie

Użytkownik lub instalator jest odpowiedzialny za montaż odpowiedniego uziemienia i zabepieczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami państwowymi i lokalnymi. Wszystkie prace muszą być wykonane przez wykwalifikowany personel techniczny.

Ostrzeżenie

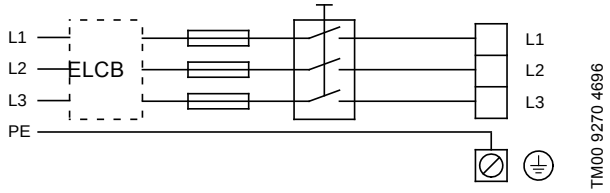
Nigdy nie wolno wykonywać jakichkolwiek przyłączeń w skrzynce zaciskowej pompy, jeżeli napięcie zasilania nie zostało wyłączone przynajmniej 5 min. wcześniej.

Należy zwrócić uwagę, że np. przekaźnik sygnalizacyjny może być podłączony do zewnętrznego źródla zasilania nawet wtedy, kiedy odłączone jest zasilanie główne.

Powyższe ostrzeżenia zaznaczone są na skrzynce zaciskowej silnika na żółtej naklejce.

5.3.1 Przygotowanie

Przed podłączeniem pompy typu E do sieci elektrycznej, zapoznaj się z poniższym rysunkiem.



Rys. 6 Podłaczenie pompy z wyłącznikiem głównym, bezpiecznikami i dodatkowym zabezpieczeniem i uziemieniem

5.3.2 Zabezpieczenie przed porażeniem - kontakt pośredni

Ostrzeżenie

Pompa musi być uziemiona zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ponieważ prąd upływu w silnikach 4 kW do 7,5 kW jest > 3,5 mA, należy podjąć odpowiednie środki ostrożności podczas podłączenia uziemienia silnika.

EN 50178 i BS 7671 podają następujące zalecenia, jeżeli prąd upływu > 3,5 mA:

- Pompa musi być przymocowania i zamontowana na stałe.
- Pompa musi być podłączona na stałe do sieci elektrycznej.
- Do uziemienia pompy należy zastosować przewód dwużyłowy.

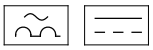
Przewody uziemienia muszą być zawsze żółto/zielone (PE) lub żółto/zielono/niebieskie (PEN).

5.3.3 Bezpieczniki ochronne

Zalecane wielkości bezpieczników, patrz rozdział *20.1 Napięcie zasilania*.

5.3.4 Zabezpieczenia dodatkowe

Jeśli pompa jest podłączona do instalacji elektrycznej, gdzie jako zabezpieczenie dodatkowe użyto wyłączników różnicowych (ELCB), to powinny być one oznaczone następującymi symbolami:



Wyłącznik ochronny jest **typu B.**
Należy uwzględnić całkowity prąd upływu wszystkich urządzeń elektrycznych w instalacji.

Prąd upływu silnika przy pracy normalnej,
patrz rozdział *20.3 Prąd upływu*.

Podczas uruchomienia i w instalacjach asymetrycznych, prąd upływu może być wyższy od prądu znamionowego i może spowodować zadziałanie wyłącznika ELCB.

5.3.5 Ochrona silnika

Pompa nie wymaga żadnej zewnętrznej ochrony silnika. Silnik wyposażony jest w zwłoczne zabezpieczenie przed przeciążeniem (wg krzywej "slow overload") i zablokowaniem (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Zabezpieczenie przed skokami napięcia zasilania

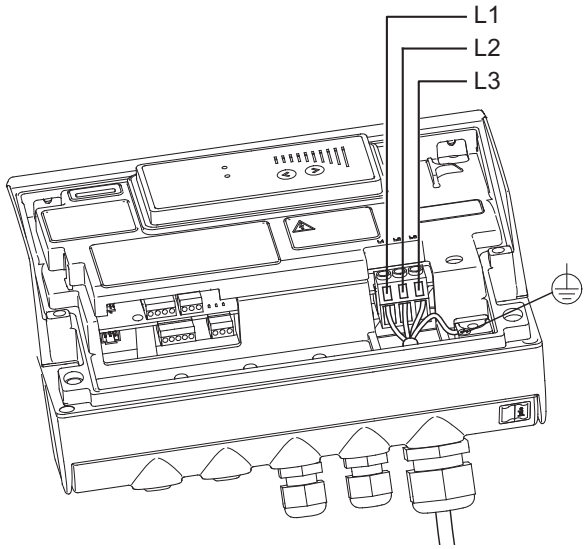
Pompa jest zabezpieczona przed zbyt wysokim napięciem poprzez wbudowane warystory pomiędzy przewodami fazowymi oraz przewodami fazowymi a uziemieniem.

5.3.7 Napięcie i częstotliwość zasilania

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napięcie zasilania i częstotliwość podane są na tabliczce znamionowej pompy. Należy upewnić się, czy pompa jest odpowiednia do parametrów sieci zasilajacej, do której będzie podłączona.

Przewody w skrzynce zaciskowej powinny być jak najkrótsze. Wyjątkiem jest przewód uziemienia, który musi być tak długi, aby w przypadku niespodziewanego wyciągnięcia przewodu z wejścia kablowego, został rozłączony jako ostatni.



Rys. 7 Podłączenie zasilania

Dławiki kablowe

Dławiki kablowe wg EN 50626.

- Dławik kablowy 2 x M16, średnica przewodu ∅4-∅10
- Dławik kablowy 1 x M20, średnica przewodu ∅9-∅17
- Wypychacz wejść kablowych 2 x M16.

Ostrzeżenie

W przypadku zniszczenia przewodu zasilającego, wymiana musi być wykonana przez wykwalifikowany personel techniczny.

Sieć elektryczna

Pompy 3-fazowe typu E mogą być podłaczane do wszystkich typów sieci energetycznych.

Ostrzeżenie

Nie należy podłączać 3-fazowych pomp typu E do sieci elektrycznych z napięciem pomiędzy fazą a uziemieniem większym niż 440 V.

5.3.8 Załączanie/wyłączanie pompy

UWAGA Liczba załączeń i wyłączeń pompy poprzez wyłączanie zasilania elektrycznego nie powinna przekroczyć czterech na godzinę.

Jeżeli pompa jest załączana przez włączanie zasilania sieciowego, jej uruchomienie nastąpi po ok. 5 s.

Jeżeli wymagane jest częstsze załączanie i wyłączanie pompy, należy wykorzystać wejście zewnętrzne zał./wył.

W przypadku, gdy pompa jest załączana zewnętrznym wyłącznikiem zał./wył., uruchamia się ona natychmiast.

Automatyczne ponowne uruchomienie

RADA Jeżeli pompa z ustawionym automatycznym uruchomieniem ponownym zostanie wyłączona z powodu zakłócenia, to po zniknięciu zakłócenia nastąpi ponowne uruchomienie pompy.

Jednakże automatyczne ponowne uruchomienie dotyczy tylko zakłóceń, dla których funkcja ta została wcześniej zadeklarowana. Przeważnie są to następujące zakłócenia:

- tymczasowe przeciążenia
- zakłócenia zasilania elektrycznego.

5.3.9 Przyłącza

RADA Jeżeli nie jest podłączony zewnętrzny łącznik zał./wył., należy zmostkować zaciski 2 i 3.

Ze względów bezpieczeństwa, przewody podłączone do następujących grup muszą być odseparowane od siebie poprzez wzmocnioną izolację na całej długości:

Grupa 1: Wejścia

- zał./wył., zaciski 2 i 3
- wejście cyfrowe, zaciski 1 i 9
- syg. wart. zadanej, zaciski 4, 5 i 6
- wej. przetwornika, zaciski 7 i 8
- GENIbus, zaciski B, Y i A

Wszystkie wejścia (grupa 1) są wewnętrznie odseparowane od części pozostających pod napięciem poprzez wzmocnioną izolację oraz galwanicznie odseparowane od innych obwodów. Wszystkie zaciski sterowania zasilane są niskim napięciem bezpiecznym (PELV), dzięki czemu zapewniona jest ochrona przed porażeniem elektrycznym.

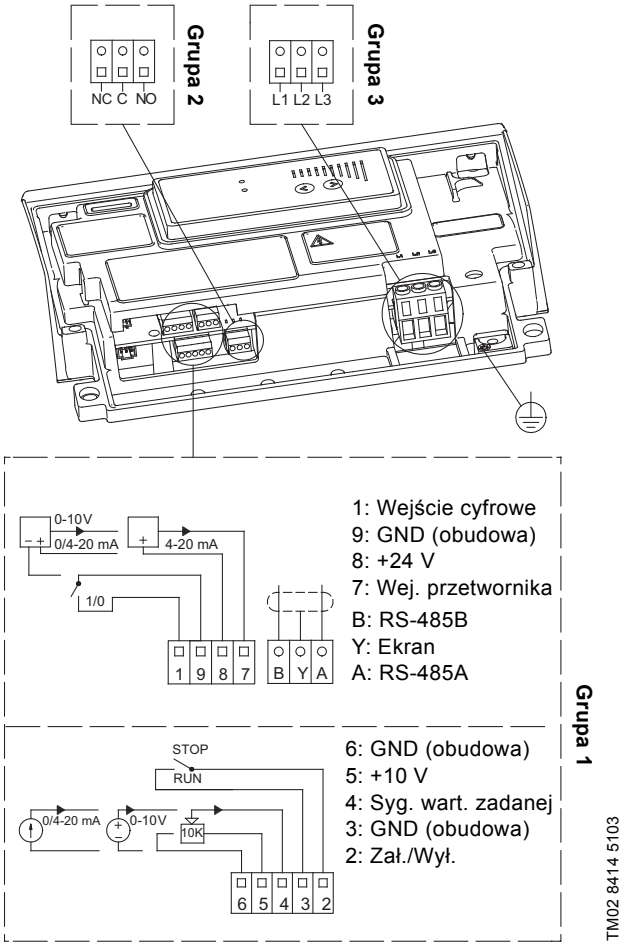
Grupa 2: Wyjście (przekaźnikowe, zaciski NC, C, NO)

Wyjścia (grupa 2) są odseparowane galwanicznie od innych obwodów. Dzięki temu na wyjścia, w zależności od potrzeb, można podłączyć zarówno napięcie zasilania jak również bardzo niskie napięcie sterujące.

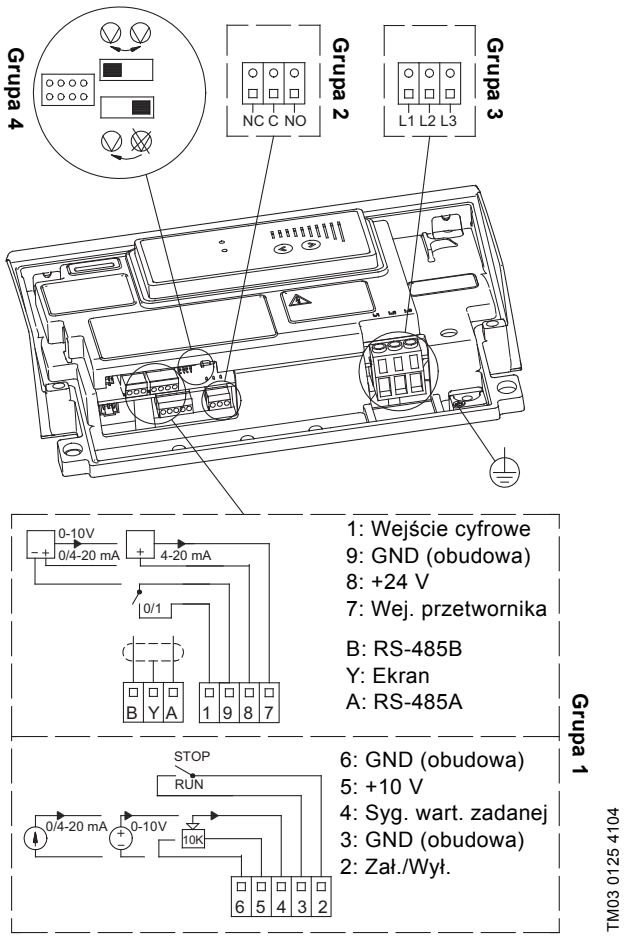
Grupa 3: Zasilanie elektryczne (zaciski L1, L2, L3).

Grupa 4: Przewód komunikacyjny (gniazdo 8 - pinowe, męskie) - tylko pompy TPED

Przewód komunikacyjny jest podłaczony do zacisków grupy 4. Przewód umożliwia komunikacje pomiędzy dwoma pompami, gdy podłączony jest jeden lub dwa przetworniki ciśnienia, patrz rozdział *5.7 Przewód komunikacyjny do pomp TPED*. Przełącznik wyboru w grupie 4 umożliwa wybór trybu pracy pomiędzy "pracą naprzemienną" a "pracą z rezerwą". Patrz opis w rozdziale *6.2.1 Dodatkowe tryby pracy - pompy TPED*.



Rys. 8 Zaciski przyłączeniowe - TPE, NKE, NKGE oraz NBE, NBGE



Rys. 9 Zaciski przyłączeniowe - TPED

Separacja galwaniczna musi spełniać wymagania dla wzmocnionej izolacji, włączając drogę upływu i odstępy podane w EN 60335.

5.4 Podłączenie elektryczne - pompy 3-fazowe, 11-22 kW



Ostrzeżenie

Użytkownik lub instalator jest odpowiedzialny za montaż odpowiedniego uziemienia i zabepieczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi i lokalnymi. Wszystkie prace muszą być wykonane przez wykwalifikowany personel techniczny.



Ostrzeżenie

Nigdy nie wolno wykonywać jakichkolwiek przyłączeń w skrzynce zaciskowej pompy, jeżeli napięcie zasilania nie zostało wyłączone przynajmniej 5 min. wcześniej.

Należy zwrócić uwagę, że np. przekaźnik sygnalizacyjny może być podłączony do zewnętrznego źródla zasilania nawet wtedy, gdy odłączone jest zasilanie główne.

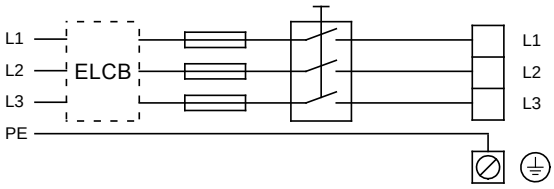


Ostrzeżenie

Podczas pracy pompy, temperatura powierzchni skrzynki zaciskowej może przekraczać 70 °C .

5.4.1 Przygotowanie

Przed podłączeniem pompy typu E do sieci elektrycznej, należy zapoznać się z poniższym rysunkiem.



Rys. 10 Podłaczenie pompy z wyłącznikiem głównym, bezpiecznikami i dodatkowym zabezpieczeniem i uziemieniem

5.4.2 Zabezpieczenie przed porażeniem - kontakt pośredni

Ostrzeżenie

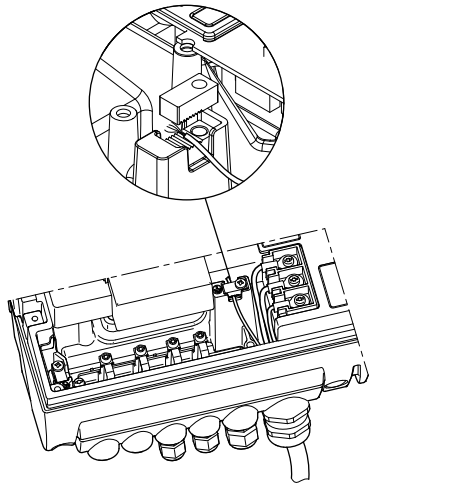
Pompa musi być uziemiona zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ponieważ prąd upływu w silnikach 11 kW do 22 kW jest > 10 mA, należy je podłączyć do odpowiednio wzmocnionego uziemienia.

Wg EN 61800-5-1 pompa musi być przymocowana i zamontowana na stałe, gdy prąd upływu jest > 10 mA.

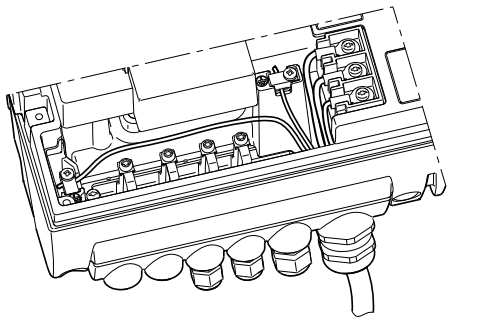
Musi być spełnione jedno z następujących wymagań:

- Pojedynczy przewód ochronny uziemiający o przekroju min. 10 mm^2, miedziany.



Rys. 11 Podłączenie pojedynczego przewodu ochronnego uziemienia z wykorzystaniem jednego z przewodów 4-żyłowego kabla zasilającego (powierzchnia przekroju min. 10 mm^2)

- Zastosowanie dwóch przewodów ochronnych uziemienia o takiej samej powierzchni przekroju jak przewody zasilające, z jednym przewodem podłączonym do dodatkowego zacisku uziemienia w skrzynce zaciskowej.



Rys. 12 Podłączenie dwóch przewodów ochronnych uziemienia z wykorzystaniem dwóch przewodów 5-żyłowego przewodu zasilającego

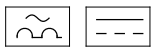
Przewody uziemienia muszą być zawsze żółto/zielone (PE) lub żółto/zielono/niebieskie (PEN).

5.4.3 Bezpieczniki ochronne

Zalecane wielkości bezpieczników, patrz rozdział *21.1 Napięcie zasilania*.

5.4.4 Zabezpieczenia dodatkowe

Jeśli pompa jest podłączona do instalacji elektrycznej, gdzie jako zabezpieczenie dodatkowe użyto wyłączników różnicowych (ELCB), to powinny być one oznaczone następującymi symbolami:



Wyłącznik ochronny jest **typu B.**
Należy uwzględnić całkowity prąd upływu wszystkich urządzeń elektrycznych w instalacji.

Prąd upływu silnika przy pracy normalnej, patrz rozdział *21.3 Prąd upływu*.

Prąd upływu podczas uruchomienia i w instalacjach asymetrycznych może być wyższy od prądu znamionowego i spowodować zadziałanie wyłącznika ELCB.

5.4.5 Ochrona silnika

Pompa nie wymaga żadnej zewnętrznej ochrony silnika. Silnik wyposażony jest w zwłoczne zabezpieczenie przed przeciążeniem (wg krzywej "slow overload") i zablokowaniem (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Zabezpieczenie przed skokami napięcia zasilania

Pompa jest chroniona przed skokami napięcia zgodnie z EN 61800-3 i jest odporna na tętnienia zgodnie z VDE 0160.

Pompa jest wyposażona w wymienny warystor, który jest częścią zabezpieczenia przed skokami napięcia zasilania.

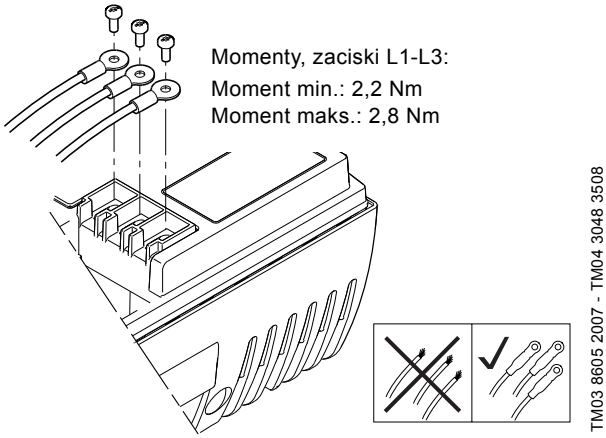
Z powodu zużywania się warystorów, konieczna będzie ich wymiana. Jeżeli wymiana będzie konieczna, będzie to sygnalizowane jako ostrzeżenie na pilocie R100 i poprzez PC Tool E-products. Patrz *18. Konserwacja i naprawy*.

5.4.7 Napięcie i częstotliwość zasilania

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napięcie zasilania i częstotliwość podane są na tabliczce znamionowej pompy. Należy upewnić się, że silnik jest odpowiedni do napięcia zasilania danej sieci elektrycznej.

Przewody w skrzynce zaciskowej powinny być jak najkrótsze. Wyjątkiem jest przewód uziemienia, który musi być tak długi, aby w przypadku niespodziewanego wyciągnięcia przewodu z wejścia kablowego, został rozłączony jako ostatni.



Rys. 13 Podłączenie do sieci zasilającej

Dławiki kablowe

Dławiki kablowe wg EN 50626.

- Dławik kablowy 1 x M40, średnica kabla ∅16-∅28
- Dławik kablowy 1 x M20, średnica przewodu ∅9-∅17
- Dławik kablowy 2 x M16, średnica przewodu ∅4-∅10
- Wypychacz wejść kablowych 2 x M16.

Ostrzeżenie

W przypadku zniszczenia przewodu zasilającego, wymiana musi być wykonana przez wykwalifikowany personel techniczny.

Sieć elektryczna

Pompy 3-fazowe typu E mogą być podłaczane do wszystkich typów sieci energetycznych.

Ostrzeżenie

Nie należy podłączać 3-fazowych pomp typu E do sieci elektrycznych z napięciem pomiędzy fazą a uziemieniem większym niż 440 V.

5.4.8 Załączanie/wyłączanie pompy

UWAGA Liczba załączeń i wyłączeń pompy poprzez wyłączanie zasilania elektrycznego nie powinna przekroczyć czterech na godzinę.

Jeżeli pompa jest załączana przez włączanie zasilania sieciowego, jej uruchomienie nastąpi po ok. 5 s.

Jeżeli wymagane jest częstsze załączanie i wyłączanie pompy należy wykorzystać wejście zewnętrzne zał./wył.

W przypadku, gdy pompa jest załączana zewnętrznym wyłącznikiem zał./wył., uruchamia się ona natychmiast.

5.4.9 Połączenia

RADA Jeżeli nie jest podłączony zewnętrzny łącznik zał./wył., należy zmostkować zaciski 2 i 3.

Ze względów bezpieczeństwa, przewody podłączone do następujących grup muszą być odseparowane od siebie poprzez wzmocnioną izolację na całej długości:

Grupa 1: Wejścia

- zał./wył., zaciski 2 i 3
- wejście cyfrowe, zaciski 1 i 9
- syg. wart. zadanej, zaciski 4, 5 i 6
- wej. przetwornika, zaciski 7 i 8
- GENIbus, zaciski B, Y i A

Wszystkie wejścia (grupa 1) są wewnętrznie odseparowane od części pozostających pod napięciem poprzez wzmocnioną izolację oraz galwanicznie odseparowane od innych obwodów. Wszystkie zaciski sterowania zasilane są niskim napięciem bezpiecznym (PELV), dzięki czemu zapewniona jest ochrona przed porażeniem elektrycznym.

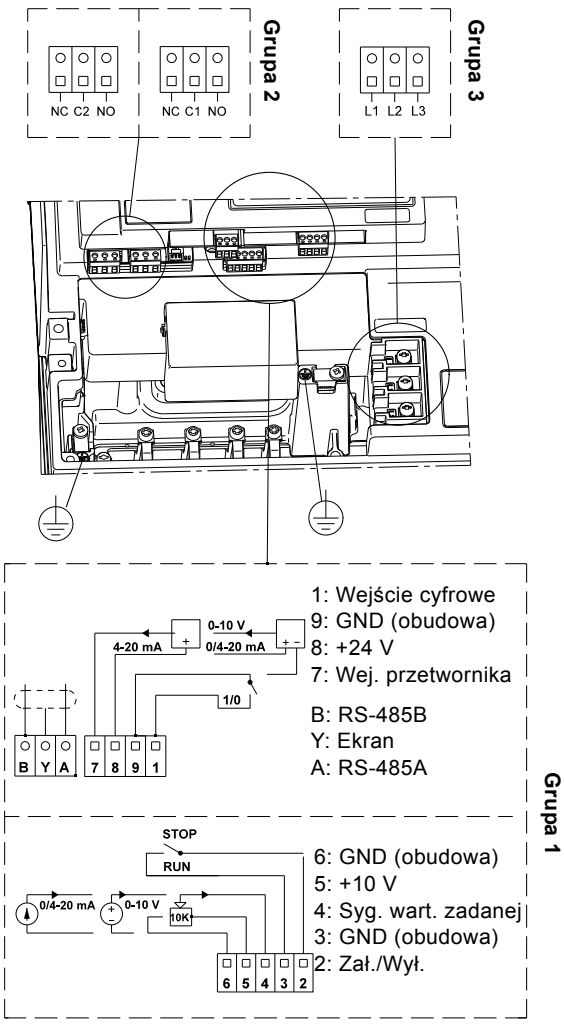
Grupa 2: Wyjście (przekaźnikowe, zaciski NC, C, NO)

Wyjścia (grupa 2) są odseparowane galwanicznie od innych obwodów. Dzięki temu na wyjścia, w zależności od potrzeb, można podłączyć zarówno napięcie zasilania jak również bardzo niskie napięcie sterujące.

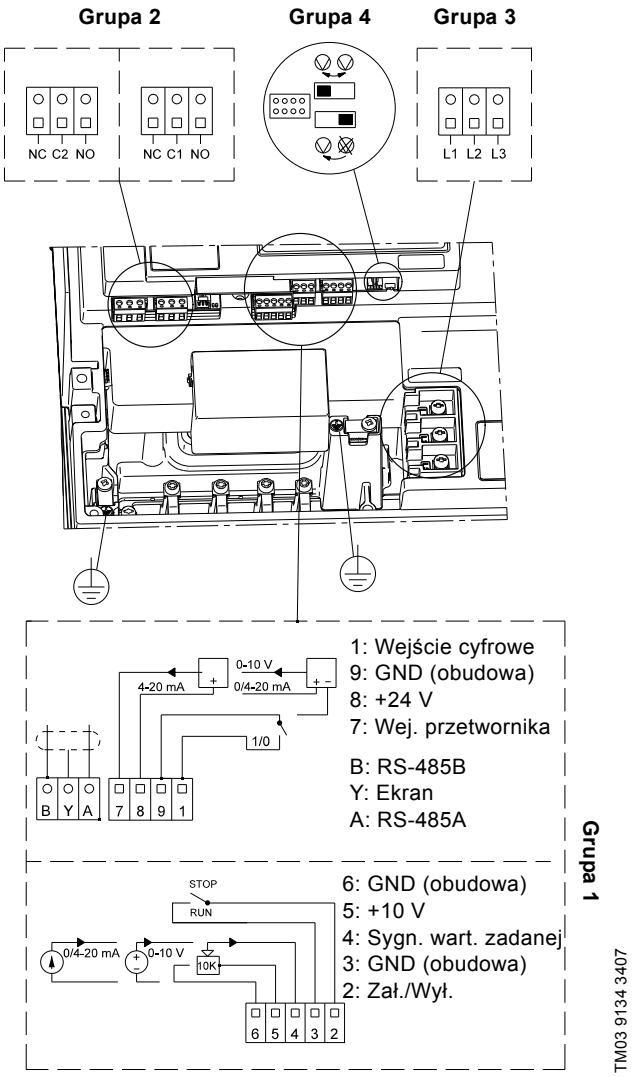
Grupa 3: Zasilanie elektryczne (zaciski L1, L2, L3)

Grupa 4: Przewód komunikacyjny (gniazdo 8-pinowe) - tylko TPED

Przewód komunikacyjny jest podłaczony do zacisków grupy 4. Przewód umożliwia komunikacje pomiędzy dwoma pompami, gdy podłączony jest jeden lub dwa przetworniki ciśnienia, patrz rozdział *5.7 Przewód komunikacyjny do pomp TPED*.
Przełącznik wyboru w grupie 4 umożliwa wybór trybu pracy pomiędzy "pracą naprzemienną" a "pracą z rezerwą".
Patrz opis w rozdziale *6.2.1 Dodatkowe tryby pracy - pompy TPED*.



Rys. 14 Zaciski przyłączeniowe - TPE, NKE, NKGE oraz NBE, NBGE

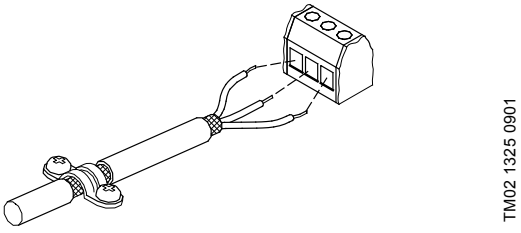


Rys. 15 Zaciski przyłączeniowe - TPED

Separacja galwaniczna musi spełniać wymagania dla wzmocnionej izolacji włączając drogę upływu i odstęp izolacji podane w EN 61800-5-1.

5.5 Przewody sygnałowe

- Należy stosować przewody ekranowane o średnicy przekroju min. 0,5 mm^2 i max. 1,5 mm^2 dla zewnętrznych wyłączników zał./wył., wejścia cyfrowego, sygnałów z przetworników i sygnałów wartości zadanej.
- Ekrany przewodów muszą być połączone z masą na obu końcach. Ekrany muszą dochodzić możliwie jak najbliżej zacisków, rys. 16.



Rys. 16 Przewód dwużyłowy z ekranem i zaciskiem kablowym

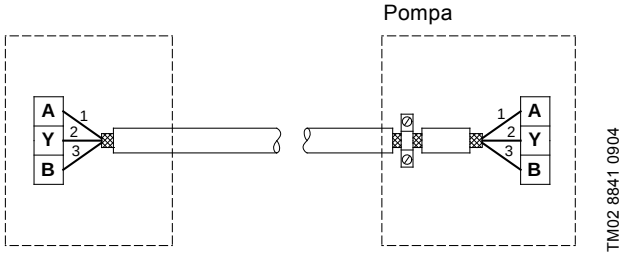
- Śruby przyłącza masy muszą być zawsze przykręcone bez względu czy przewód jest podłączony czy nie.
- Przewody w skrzynce zaciskowej muszą być możliwie jak najkrótsze.

5.6 Podłączenie przewodu bus

5.6.1 Nowe instalacje

Do podłączenia bus należy stosować przewody ekranowane trójżyłowe o przekroju min. 0,2 mm^2 i max. 1,5 mm^2.

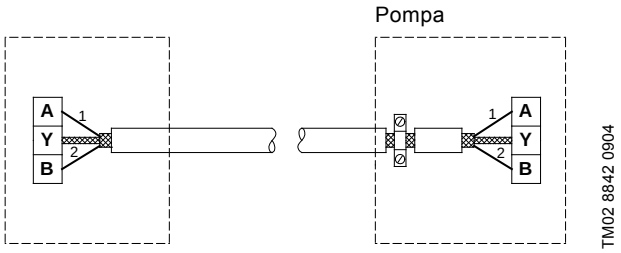
- Jeżeli pompa jest podłączona do jednostki z zaciskiem kablowymi identycznym jak w pompie, ekran należy podłączyć do tego zacisku.
- Jeżeli jednostka nie posiada zacisku kablowego, jak pokazano na rys. **17,** ekran pozostaje nie podłączony na tym końcu.



Rys. 17 Podłączenie z ekranowanym przewodem trójżyłowym

5.6.2 Wymiana istniejącej pompy

- Jeżeli w istniejącej instalacji zastosowano ekranowane przewody dwużyłowe, należy je podłączyć tak, jak to pokazano na rys. **18.**

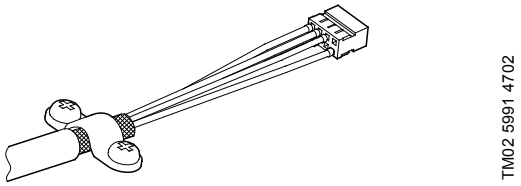


Rys. 18 Podłączenie z ekranowanym przewodem dwużyłowym

- Jeżeli w istniejącej instalacji zastosowano ekranowane przewody trójżyłowe, patrz rozdział *5.6.1 Nowe instalacje*.

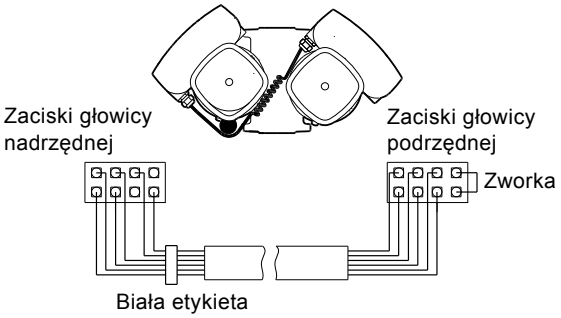
5.7 Przewód komunikacyjny do pomp TPED

Przewód komunikacyjny łączy dwie skrzynki sterownicze. Ekran przewodu musi mieć dobre połączenie z masą na obu końcach.



Rys. 19 Przewód komunikacyjny

Przewód komunikacyjny jest zakończony po obu stronach zaciskami, tak jak to pokazano na rys. 20.



Rys. 20 Zaciski głowicy nadrzędnej (master) i podrzędnej (slave)

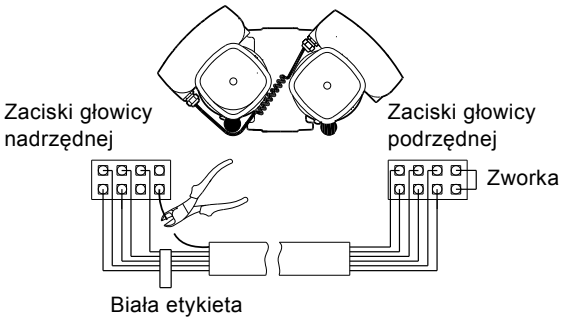
W pompach wyposażonych fabrycznie w przetwornik, przewody z głowicy nadrzędnej i przetwornik są podłączone do tej samej skrzynki sterowniczej.

Gdy napięcie zasilania z obu pomp zostanie odłączone na co najmniej 40 sekund, a następnie ponownie podłączone, pompa podłączona do zacisków głowicy nadrzędnej rozpocznie pracę jako pierwsza.

5.7.1 Podłączenie dwóch przetworników

Sygnał z przetwornika jest przekazywany do drugiej pompy przewodem oznaczonym kolorem czerwonym.

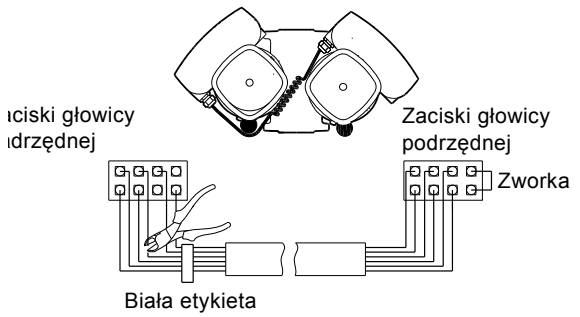
Jeżeli, opcjonalnie, dwa przetworniki są podłączone (jeden przetwornik do każdej skrzynki sterowniczej), przetnij czerwony przewód. Patrz rys. 21.



Rys. 21 Przerwanie doprowadzenia powielonego sygnału z przetwornika

5.7.2 Rezygnacja z "pracy naprzemiennej" i "pracy z rezerwą"

Jeżeli "praca naprzemienna" i "praca z rezerwą" nie jest pożądana, lecz pożądany jest powielony sygnał przetwornika (doprowadzenie sygnału z jednego przetwornika do dwóch pomp), przetnij zielony przewód. Patrz rys. 22.



Rys. 22 Rezygnacja z "pracy naprzemiennej" i "pracy z rezerwą"

5.7.3 Rezygnacja z funkcji pompy podwójnej TPED

Jeżeli "praca naprzemienna" i "praca z rezerwą" jak również powielony sygnał z przetwornika nie są pożądane, usuń przewód komunikacyjny.

6. Tryby pracy i rodzaje regulacji

Pompy Grundfos typu E są ustawione i regulowane wg trybów pracy i rodzajów regulacji.

6.1 Przegląd trybów pracy i rodzajów regulacji

Tryby pracy	Normalny	—	Stop — Min. — Max.		
Rodzaje regulacji	Praca nieregulowana	—	Praca regulowana		
	Charakterystyka stała		Ciśnienie stałe[1)]		

1) W tym przykładzie pompa jest wyposażona w przetwornik różnicy ciśnienia. Pompa może być także wyposażona m. in. w przetwornik temperatury, który może być wykorzystywany np. do utrzymywania stałej temperatury.

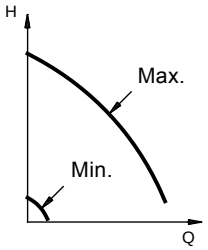
6.2 Tryb pracy

Jeżeli tryb pracy ustawiony jest na Normalny, rodzaj regulacji może być ustawiony na pracę regulowaną lub nieregulowaną. Patrz *6.3 Rodzaje regulacji*.

Można wybrać inne tryby pracy, takie jak: Stop, Min. lub Max.

- *Stop*: pompa została wyłączona
- *Min.*: pompa pracuje z prędkością minimalną
- *Max.*: pompa pracuje z prędkością maksymalną.

Rysunek 23 przedstawia charakterystykę Min. i Max.



Rys. 23 Charakterystyki Min. i Max.

Charakterystykę max. można wybrać np. przy odpowietrzaniu instalacji podczas montażu pompy.
Charakterystykę min. można wybrać w okresach, gdy wymagany jest przepływ minimalny.

Wybrane nastawy pozostają zachowane także po wyłączeniu zasilania pompy.

Dodatkowe możliwości ustawień i odczytu informacji o statusie pompy umożliwia pilot R100, patrz punkt *8. Ustawienia przy pomocy pilota R100*.

6.2.1 Dodatkowe tryby pracy - pompy TPED

Pompy TPED oferują następujące dodatkowe tryby pracy:

- **Praca naprzemienna.** Dwie pompy pracują naprzemiennie zmieniając się po 24 godzinach pracy. W przypadku awarii jednej z nich, pracę rozpocznie druga pompa.
- **Praca z rezerwą.** Jedna pompa pracuje w trybie ciągłym. Aby zapobiec zatarciu drugiej pompy, jest ona włączana na 10 s. co każde 24 godziny. W przypadku awarii jednej z nich, pracę rozpocznie druga pompa.

Wybierz tryby pracy przy pomocy przełącznika umieszczonego w skrzynce zaciskowej, patrz rys. 5, 9 oraz 15.

Przełącznik ten umożliwia wybór trybu pracy pomiędzy "**pracą naprzemienną**" (pozycja lewa) a "**pracą z rezerwą**" (pozycja prawa).

Przełączniki w obydwu skrzynkach zaciskowych pomp podwójnych muszą być w tej samej pozycji. Jeżeli pozycje przełączników różnią się, pompa będzie pracować w trybie "**praca z rezerwą**".

Pompy podwójne mogą być również ustawiane tak, że mogą pracować tak jak pompy pojedyncze. Pompa pracująca aktualnie wykorzystuje nastawy punktu pracy ustalone z poziomu panelu sterującego pompy, pilota R100 lub poprzez komunikację bus.

RADA

Obydwie pompy powinny mieć ustawioną taką samą wartość zadaną i rodzaj regulacji. Różne ustawienia mogą być przyczyną nierównomiernej pracy podczas zamiany pomp.

Wybrane nastawy pozostają zachowane także po wyłączeniu zasilania pompy.

Pilot R100 udostępnia dodatkowe możliwości ustawień i odczytu informacji o statusie pompy, patrz punkt ***8. Ustawienia przy pomocy pilota R100***.

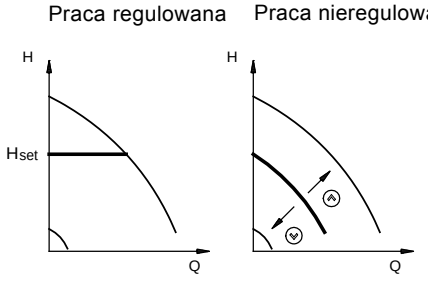
6.3 Rodzaje regulacji

Pompa może być ustawiona do pracy w dwóch głównych rodzajach regulacji:

- **praca regulowana**
- **praca nieregulowana.**

W trybie regulacji praca **regulowana**, pompa będzie dopasowywać swoje osiągi wg wymaganej wartości zadanej parametru regulacji (ciśnienia, różnicy ciśnienia, temperatury, różnicy temperatury lub przepływu).

W trybie regulacji praca **nieregulowana**, pompa będzie pracowała zgodnie z ustawioną charakterystyką stałą.



Rys. 24 Pompa w trybie regulacji praca regulowana (różnica ciśnienia) lub praca nieregulowana

Pompy są fabrycznie ustawione na tryb regulacji praca nieregulowana, patrz rozdział *6.4 Ustawienia fabryczne*.

6.4 Ustawienia fabryczne

Pompy TPE, NKE, NKGE oraz NBE, NBGE

Pompy są fabrycznie ustawione na tryb regulacji praca **nieregulowana**.

Wartość zadana odpowiada wartości 100 % maksymalnych osiągów pompy (patrz dane techniczne pompy).

W rozdziałach *8.1 Menu PRACA* oraz *8.3 Menu INSTALACJA*, nastawy fabryczne są wyróżnione czcionką **pogrubioną** poniżej każdego z poszczególnych ekranów.

Pompy TPED

Pompy są fabrycznie ustawione na tryb regulacji "praca nieregulowana" a jako dodatkowy tryb na "pracę przemienną".

Wartość zadana odpowiada wartości 100 % maksymalnych osiągów pompy (patrz dane techniczne pompy).

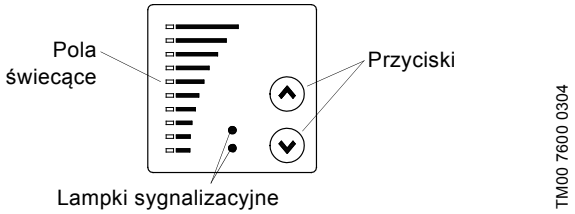
W rozdziałach *8.1 Menu PRACA* oraz *8.3 Menu INSTALACJA*, nastawy fabryczne są wyróżnione czcionką bold poniżej każdego z poszczególnych ekranów.

7. Ustawienia z poziomu panelu sterującego

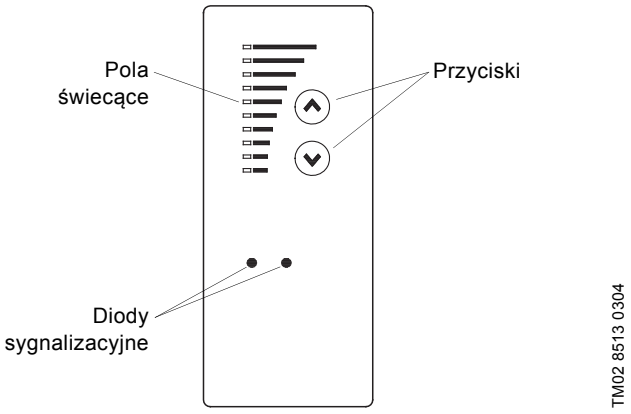
Przy wysokiej temperaturze czynnika w instalacji, pompa może być zbyt gorąca, dlatego też aby uniknąć poparzeń, należy dotykać jedynie przycisków panelu sterującego.

Panel sterujący pompy, patrz rys. 25 i 26, składa się z następujących przycisków i lampek sygnalizacyjnych:

- Przyciski, ⊛ i ⊛, do ustawiania wartości zadanej.
- Żółte pola świecące sygnalizujące wartość zadaną.
- Diody sygnalizacyjne, zielona (praca) i czerwona (zakłócenie).



Rys. 25 Panel sterujący, pompy 3-fazowe



Rys. 26 Panel sterowania, pompy 1-fazowe

7.1 Ustawienie wartości zadanej

RADA Wartość zadaną można zmienić tylko podczas pracy normalnej pompy.

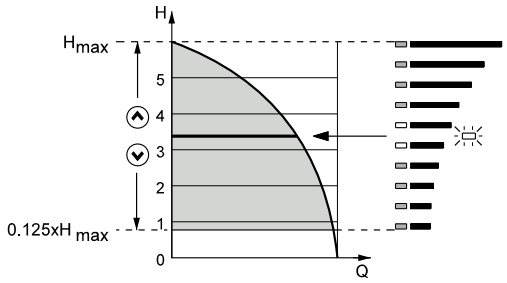
Wymaganą wartość zadaną pompy nastawia się za pomocą przycisków ⊛ lub ⊛.

Pola świecące na panelu sterującym wskazują ustawioną wartość zadaną. Patrz przykłady w rozdziałach *7.1.1 Pompa w trybie regulacji praca regulowana (stała różnica ciśnienia)* i *7.1.2 Pompa w trybie regulacji praca nieregulowana*.

7.1.1 Pompa w trybie regulacji praca regulowana (stała różnica ciśnienia)

Przykład:

Na rysunku 27 pola świecące 5 i 6 świecą się, wskazując wymaganą wartość zadaną wynoszącą 3,4 m. Zakres pomiarowy przetwornika wynosi od 0 do 6 m. Zakres nastaw jest równy zakresowi pomiarowemu przetwornika (patrz tabliczka znamionowa przetwornika).



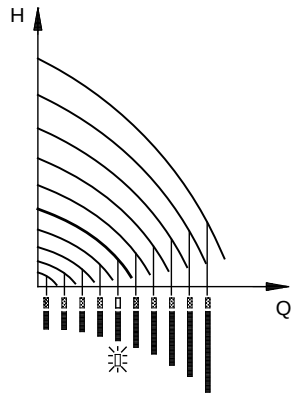
TM03 5845 4006

Rys. 27 Wartość zadana ustawiona na 3,4 m (stała różnica ciśnienia)

7.1.2 Pompa w trybie regulacji praca nieregulowana

Przykład:

W trybie regulacji praca nieregulowana osiągi pompy mogą być ustawiane w zakresie od charakterystyki min. do max., rys. **28**.



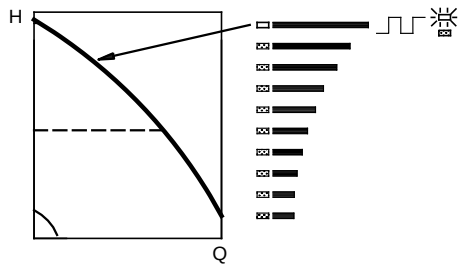
TM00 7746 1304

Rys. 28 Ustawienia osiągów pompy, tryb regulacji praca nieregulowana

7.2 Ustawienie charakterystyki Max.

Przy stale naciśniętym przycisku ⊛ następuje przełączenie na charakterystykę max. pompy (miga najwyższe pole świecące).

Aby powrócić do trybu pracy regulowanej lub nieregulowanej, należy naciśnąć przez dłuższy czas ⊛ aż do wyświetlenia żądanej wartości zadanej.



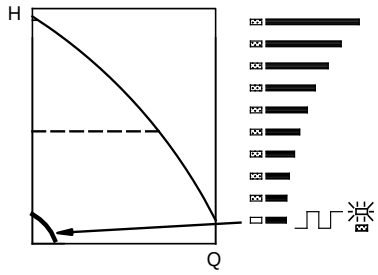
TM00 7345 1304

Rys. 29 Charakterystyka Max.

7.3 Ustawienie charakterystyki Min.

Przy stale naciśniętym ⊛ następuje przełączenie na charakterystykę min. pompy (miga najniższe pole świecące).

Aby przejść z powrotem, należy nacisnąć przez dłuższy czas przycisk ⊛, aż zapali się symbol wymaganego trybu pracy.



TM00 7346 1304

Rys. 30 Charakterystyka Min.

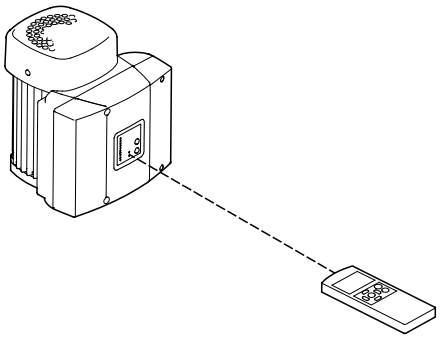
7.4 Załączenie/wyłączenie pompy

W celu załączenia pompy należy trzymać wciśniętyprzycisk ⊛, dopóki nie zostanie wskazana wymagana wartość zadana.

W celu wyłączenia pompy należy trzymać wciśnięty przycisk ⊛, dopóki zgasną wszystkie pola świecące, a zielona dioda sygnalizacyjna zacznie migać.

8. Ustawienia przy pomocy pilota R100

Pilot R100 służy do bezprzewodowej komunikacji z pompą.



TM02 0936 0501

Rys. 31 Komunikacja pomiędzy pilotem R100 a pompą odbywa się w podczerwieni.

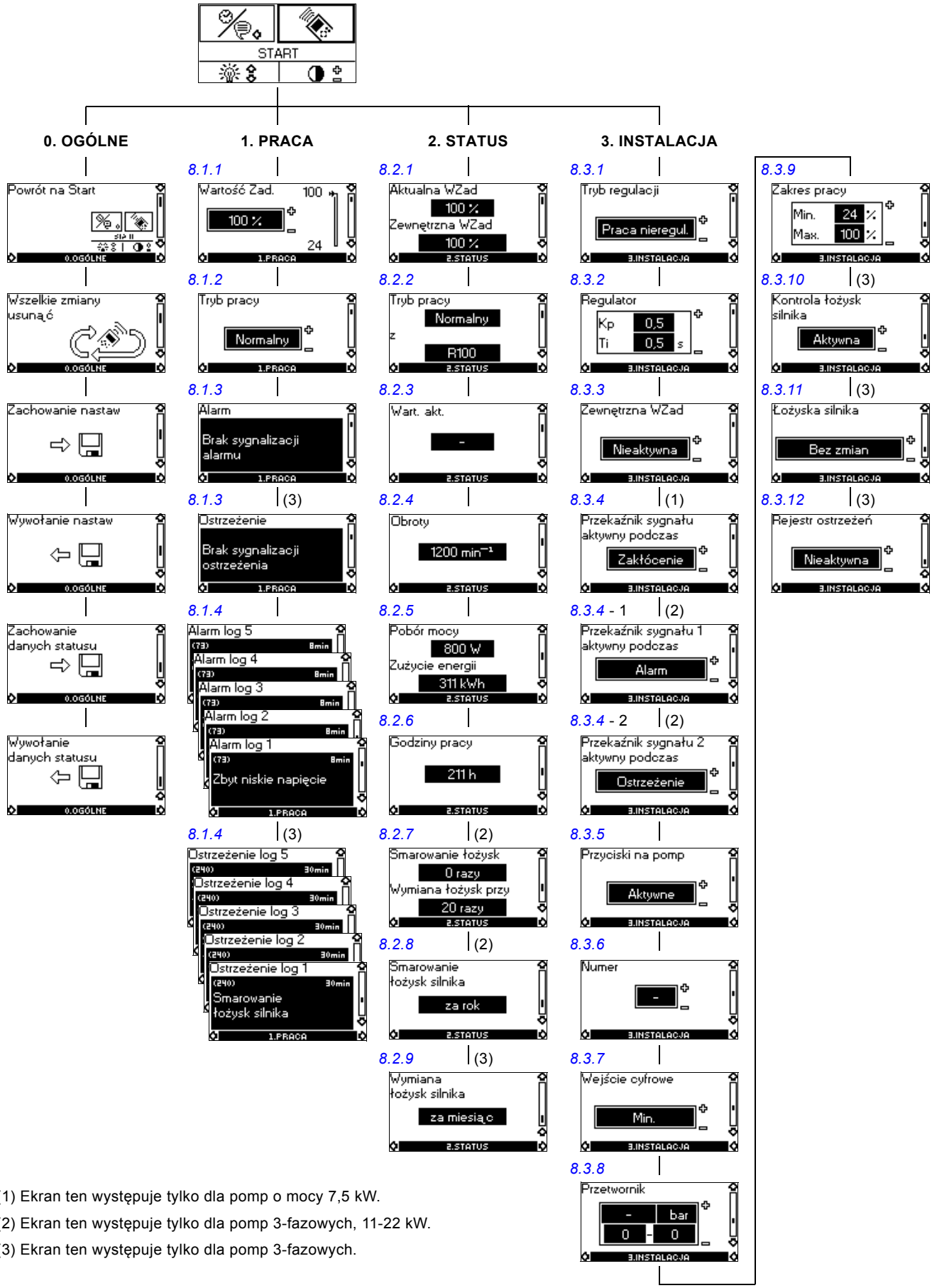
Podczas komunikacji pilot R100 musi być skierowany na panel sterujący pompy. Komunikowanie się pilota R100 z pompą sygnalizowane jest szybkim miganiem czerwonej diody sygnalizacyjnej. Pilot R100 musi być skierowany na panel sterujący pompy do momentu, kiedy czerwona dioda LED przestanie migać.

Pilot R100 stwarza dodatkowe możliwości ustawiania i wskazywania statusu pompy.

Obrazy na wyświetlaczu są podzielone na cztery równoległe menu, rys. 32:

0. OGÓLNE (patrz instrukcja obsługi R100)
1. PRACA
2. STATUS
3. INSTALACJA

Numery przy poszczególnych obrazach menu na rys. **32** odnoszą się do punktów, w których dana funkcja została opisana.



(1) Ekran ten występuje tylko dla pomp o mocy 7,5 kW.

(2) Ekran ten występuje tylko dla pomp 3-fazowych, 11-22 kW.

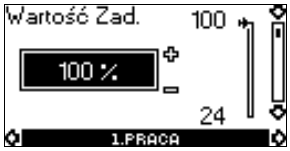
(3) Ekran ten występuje tylko dla pomp 3-fazowych.

Rys. 32 Struktura Menu

8.1 Menu PRACA

Pierwszym ekranem tego menu jest:

8.1.1 Wartość zadana



- Ustawiona wartość zadana
- Aktualna wartość zadana
- Wartość rzeczywista

Ustaw na tym ekranie żądaną wartość zadaną.

W trybie regulacji praca **regulowana** zakres nastaw odpowiada zakresowi pomiarowemu przetwornika, np. 0 do 25 m.

W trybie regulacji praca **nieregulowana**, wartość zadana jest ustawiona w % charakterystyki maksymalnej. Zakres ustawień leży pomiędzy charakterystykami min. i max.

Jeżeli na pompę podawany jest zewnętrzny sygnał wartości zadanej, to wartością zadaną na tym ekranie będzie maksymalna wartość zewnętrznego sygnału wartości zadanej, patrz rozdział *12. Zewnętrzny sygnał wartości zadanej*.

Wartość zadana i sygnał zewnętrzny

Wartości zadanej nie można ustawić, jeżeli pompa jest sterowana sygnałami zewnętrznymi (*Stop*, charakterystyka *Min.* lub *Max.*). Na pilocie R100 pojawi się ostrzeżenie: *Sterowanie zewnętrzne!* Należy sprawdzić, czy pompa jest wyłączona poprzez zaciski 2-3 (obwód otwarty) lub ustawiona na *min.* lub *max.* poprzez zaciski 1-3 (obwód zamknięty).

Patrz rozdział *10. Priorytet nastaw*.

Wartość zadana i komunikacja bus

Wartości zadanej nie można ustawić, jeżeli pompa jest sterowana poprzez zewnętrzny system sterowania lub szynę komunikacyjną bus. Na pilocie R100 pojawi się ostrzeżenie: *Komunikacja bus!* W celu przerwania komunikacji bus należy rozłączyć połączenie bus.

Patrz rozdział *10. Priorytet nastaw*.

8.1.2 Tryb pracy



Wybierz jeden z następujących trybów pracy:

- *Max*.
- ***Normalny*** (obciążenie)
- *Min.*
- *Stop*.

Tryb pracy może być ustawiony bez zmiany ustawień wartości zadanej.

8.1.3 Sygnalizacja zakłóceń

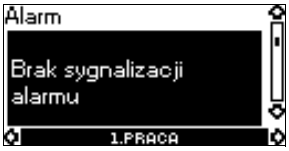
W pompach typu E zakłócenia mogą być sygnalizowane jako: alarm lub ostrzeżenie.

Zakłócenie "alarm" będzie uaktywniać syganalizację alarmu w pilocie R100 i spowoduje zmianę trybu pracy, przeważnie na stop. Jednakże, dla niektórych zakłóceń, pompa zgodnie z ustawieniami nie wyłączy się nawet w przypadku alarmu.

Zakłócenie "ostrzeżenie" będzie uaktywniać syganalizację ostrzeżenia w pilocie R100 bez zmiany trybu pracy i regulacji.

RADA Sygnalizacja "Ostrzeżenie" dotyczy tylko pomp 3-fazowych.

Alarm



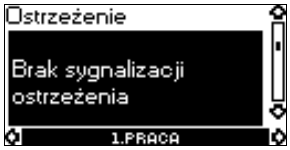
W przypadku alarmu, przyczyna będzie pokazana na tym obrazie.

Możliwe przyczyny:

- *Brak sygnalizacji alarmu*
- *Zbyt wysoka temperatura silnika*
- *Zbyt niskie napiecie zasilania*
- *Asymetria napięcia zasilania* (11-22 kW)
- *Przekroczenia dopuszczalnego napięcia zasilania*
- *Za częste zał./wył.* (po zakłóceniu)
- *Przeciążenie*
- *Niedociążenie* (11-22 kW)
- *Sygnał przetwornika poza zakresem*
- *Sygnał wartości zadanej poza zakresem*
- *Zakłócenie zewnętrzne*
- *Inne zakłócenie.*

Jeżeli pompa jest ustawiona na ręczne ponowne uruchomienie, sygnalizacja alarmu może być skasowana na tym ekranie tylko po usunięciu przyczyny alarmu.

Ostrzeżenie (tylko pompy trójfazowe)



W przypadku ostrzeżenia, przyczyna będzie pokazana na tym ekranie.

Możliwe przyczyny:

- *Brak sygnalizacji ostrzeżenia*
- *Sygnał przetwornika poza zakresem*
- *Nasmarować łożyska silnika* (tylko 11-22 kW), patrz rozdział *18.2 Ponowne smarowanie łożysk silnika*
- *Wymienić łożyska silnika*, patrz rozdział *18.3 Wymiana łożysk silnika*
- *Wymienić warystor* (tylko 11-22 kW), patrz rozdział *18.4 Wymiana warystora (tylko w silnikach 11-22 kW)*.

Sygnalizacja ostrzeżenia zniknie automatycznie zaraz po usunięciu zakłócenia.

8.1.4 Rejestr zakłóceń

Dla obydwóch typów zakłóceń, alarmu i ostrzeżenia, pilot R100 posiada funkcję ich rejestracji.

Rejestr alarmów

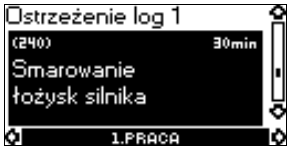


W przypadku zakłócenia "alarm" w rejestrze zostanie zapisanych ostanie pięć sygnalizacji alarmu. "Alarm log 1" pokazuje ostatnie zakłócenie, "Alarm log 2" pokazuje przedostanie zakłócenie, itd.

Przykład powyżej podaje następujące informacje:

- sygnalizacje alarmu *Zbyt niskie napięcie*
- kod zakłócenia *(73)*
- czas w minutach, w którym pompa była podłączona do zasilania elektrycznego od momentu wystąpienia zakłócenia, *8 min*.

Rejestr ostrzeżeń (tylko pompy trójfazowe)



W przypadku zakłócenia "ostrzeżenie", pięć ostatnich sygnalizacji ostrzeżenia pojawi się w rejestrze ostrzeżeń. "Rejestr ostrzeżeń 1" pokazuje ostatnie zakłócenie, "Rejestr ostrzeżeń 2" pokazuje przedostatnie zakłócenie, itd.

Powyższy przykład podaje następujące informacje:

- sygnalizacja ostrzeżenia *Smarowanie łożysk silnika*
- kod zakłócenia *(240)*
- czas w minutach, w którym pompa była podłączona do zasilania elektrycznego od momentu wystąpienia zakłócenia, *30 min*.

8.2 Menu STATUS

W menu tym wyświetlane są tylko wskazania stanu pracy. Ustawienia lub zmiany są tu niemożliwe.

Wskazywane są wartości użyte podczas ostatniej komunikacji z pilotem R100. Jeżeli konieczna jest aktualizacja statusu, należy skierować pilota R100 na panel sterujący pompy i nacisnąć przycisk "OK".
Jeżeli parametry takie jak np. prędkość, powinny być odświeżane w sposób ciągły, należy trzymać wciśnięty przycisk "OK" w czasie, w którym dany parametr ma być monitorowany.

Tolerancja wyświetlanych wartości podana jest pod każdym ekranem. Tolerancje są wartościami orientacyjnymi podawanymi w % wartości maksymalnej parametrów.

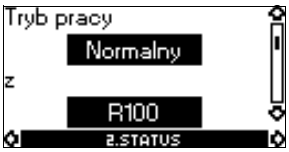
8.2.1 Aktualna wartość zadana



Tolerancja: ± 2 %

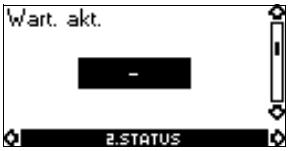
Na tym ekranie możemy odczytać aktualną wartość zadaną i zewnętrzną wartość zadaną w % w zakresie od wartości minimalnej do ustawionej wartości zadanej,
patrz rozdział *12. Zewnętrzny sygnał wartości zadanej*.

8.2.2 Tryb pracy



Ekran ten przedstawia aktualny tryb pracy (*Stop, Min., Praca norrmalna* lub *Max.*). Dodatkowo wskazywane jest, skąd ten tryb pracy został wybrany (*R100, pompy, BUS, zewnętrznie* lub funkcją *Stop*).

8.2.3 Wartość rzeczywista



Na tym ekranie można odczytać aktualną wartość mierzoną przez podłączony przetwornik.

Jeżeli do pompy nie podłączono przetwornika ciśnienia, na ekranie pojawi się znak "-".

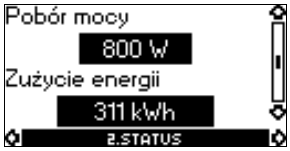
8.2.4 Prędkość



Tolerancja: ± 5 %

Na tym obrazie możemy odczytać aktualną prędkość obrotową pompy.

8.2.5 Pobór mocy i zużycie energii



Tolerancja: ± 10 %

Na tym ekranie można odczytać aktualną moc pobieraną przez pompę z sieci. Moc wskazywana jest w W lub kW.

Na tym ekranie można także odczytać zużycie energii. Jest to zsumowana wartość całkowitego zużycia energii od pierwszego uruchomienia pompy i nie można jej skasować.

8.2.6 Godziny pracy



Tolerancja: ± 2 %

Całkowita liczba godzin pracy pompy jest wartością sumowaną i nie można jej skasować.

8.2.7 Smarowanie łożysk silnika (tylko 11-22 kW)



Na tym ekranie można odczytać jak często łożyska silnika były smarowane i kiedy należy je wymienić.

Po nasmarowaniu łożysk należy potwierdzić to w menu INSTALACJA. Patrz *8.3.11 Potwierdzenie ponownego smarowania/wymiany łożysk silnika (tylko pompy trójfazowe)*. Po potwierdzeniu wykonania smarowania łożysk, cyfry na powyższym obrazie zwiększą sie o jeden.

8.2.8 Czas do ponownego smarowania łożysk (tylko 11-22 kW)



Na tym ekranie można odczytać kiedy należy nasmarować łożyska. Regulator kontroluje profil pracy pompy i oblicza czas do ponownego smarowania łożysk. Regulator kontroluje profil pracy pompy i oblicza czas do ponownego smarowania łożysk.

Wyświetlane są następujące wartości:

- *za 2 lata*
- *za rok*
- *za 6 miesięcy*
- *za 3 miesiące*
- *za miesiąc*
- *za tydzień*
- *Teraz!*

8.2.9 Czas do wymiany łożysk silnika (tylko pompy trójfazowe)

Jeżeli łożyska zostały nasmarowane określoną w regulatorze ilość razy, ekran w rozdziale *8.2.8 Czas do ponownego smarowania łożysk (tylko 11-22 kW)* będzie on zastąpiony poniższym.



Na tym ekranie można odczytać kiedy należy wymienić łożyska. Regulator kontroluje profil pracy pompy i oblicza czas do wymiany łożysk.

Wyświetlane są następujące wartości:

- *za 2 lata*
- *za rok*
- *za 6 miesięcy*
- *za 3 miesiące*
- *za miesiąc*
- *za tydzień*
- *Teraz!*

8.3 Menu INSTALACJA

8.3.1 Rodzaj regulacji



Wybrać jeden z następujących rodzajów regulacji (patrz rys. **24**):

- *Praca regulowana*
- ***Praca nieregulowana.***

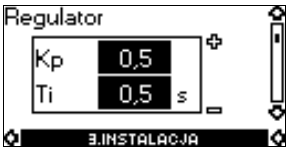
Jak ustawić żądane parametry pracy pompy, patrz rozdział *8.1.1 Wartość zadana*.

RADA

Jeżeli pompa przyłączona jest do szyny komunikacyjnej bus, wybranie trybu regulacji pilotem R100 będzie niemożliwe. Patrz rozdział *13. Sygnał bus*.

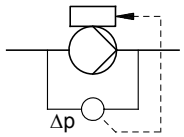
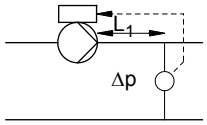
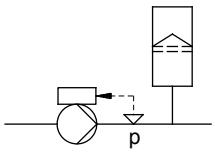
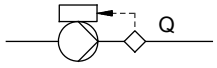
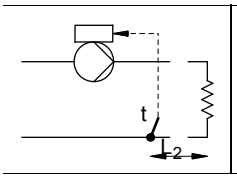
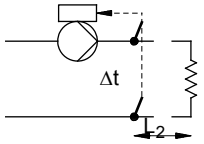
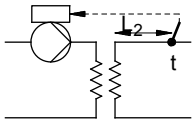
8.3.2 Sterownik

Pompy typu E mają ustawione fabrycznie wzmocnienie (K_p) i czas różniczkowania (T_i). Jednak jeżeli okaże się, że nastawy fabryczne nie są optymalne, na poniższym ekranie można ustawić wzmocnienie i czas różniczkowania.



- Wzmocnienie (K_p) można ustawiać w zakresie od *0,1* do *20*.
- Czas różniczkowania (T_i) może być ustawiony w zakresie od *0,1* do *3600* s. Jeżeli wybierze się *3600 s,* regulator będzie pracował jako regulator proporcjonalny.
- *Ponadto możliwe jest ustawienie regulatora na regulację odwrotną tzn. przy wzroście wartości zadanej, prędkość będzie zmniejszana. W przypadku sterowania odwrotnego, wzmocnienie (K_p) musi być ustawione w zakresie od -0,1 do -20.*

Poniższa tabela pokazuje zalecane ustawienia regulatora:

Zastosowanie/ instalacja	Kp		Ti
	Instalacje grzewcze[1)]	Instalacje chłodnicze[2)]	
	0,5		0,5
	0,5		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	0,5		0,5
	0,5		0,5
	0,5	- 0,5	$10 + 5L_2$
	0,5		$10 + 5L_2$
	0,5	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Instalacje grzewcze to instalacje, w których zwiększenie wydajności pompy będzie rezultatem **wzrostu** temperatury na przetworniku.
2. Instalacje chłodnicze to instalacje, w których zwiększenie wydajności pompy będzie rezultatem **spadku** temperatury na czujniku.

L_1 = Odległość w [m] pomiędzy pompą a przetwornikiem.

L_2 = Odległość w [m] pomiędzy wymiennikiem ciepła a przetwornikiem.

Jak ustawić regulator PI?

Dla większości zastosowań, fabryczne ustawienia stałych regulatora K_p i T_i zapewnią optymalną pracę pompy. Jednakże, w niektórych zastosowaniach może być konieczne dopasowanie regulatora.

Należy postępować następująco:

1. Zwiększyć wzmocnienie (K_p) do czasu, kiedy silnik zacznie pracować niestabilnie. Niestabilność może być sygnalizowana przez wahania wartości mierzonej. Ponadto, niestabilność jest słyszalna, ponieważ silnik zaczyna zwiększać i zmniejszać obroty.
   Niektóre systemy, takie jak regulacja temperaturowa, charakteryzują się wolnym czasem reakcji, co oznacza, że upłynie kilka minut zanim silnik zacznie pracować niestabilnie.
2. Ustawić wzmocnienie (K_p) na połowę wartości, przy której silnik pracował niestabilnie. To jest poprawne ustawienie wzmocnienia.
3. Zmniejszyć czas różniczkowania (T_i), aż prędkość obrotowa silnika stanie się niestabilna.
4. Ustawić czas różniczkowania (T_i) na podwójną wartość, przy której silnik pracował niestabilnie. To jest poprawne ustawienie czasu różniczkowania.

Ogólnie można przyjąć, że:

- Jeżeli regulator reaguje zbyt wolno, należy zwiększyć wartość K_p.
- Jeżeli regulator reaguje niestabilnie, należy zdławić instalację zmniejszając K_p lub zwiększając T_i.

8.3.3 Zewnętrzna wartość zadana



Wejście zewnętrznej wartości zadanej może być ustawione dla różnych typów sygnałów.

Wybrać jeden z następujących typów sygnału z przetwornika:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Nieaktywna.***

Jeżeli wybrano *Nieaktywna*, obowiązuje wartość zadana ustawiona pilotem R100 lub z panelu sterującym.

Jeżeli został wybrany jeden z typów sygnału, na aktualną wartość zadaną bedzie miał wpływ sygnał podłączony do wejścia zewnętrznej wartości zadanej, patrz *12. Zewnętrzny sygnał wartości zadanej*.

8.3.4 Przekaźnik sygnalizacyjny

Pompy o mocach do 7,5 kW posiadają jeden przekaźnik sygnalizacyjny. Przekaźnik jest ustawiony fabrycznie na sygnalizację *Zakłócenia*.

Pompy 11-22 kW posiadają dwa przekaźniki sygnalizacyjne. Przekaźnik 1 jest ustawiony fabrycznie na sygnalizację *Alarmu*, a przekaźnik 2 na sygnalizację *Ostrzeżenia*.

Na jednym z poniższych ekranów należy wybrać jedną z trzech lub sześciu sytuacji, w której przekaźnik powinien się uaktywnić.

do 7,5 kW



- *Gotowość*
- *Awaria*
- *Praca*
- *Pompa pracuje* (tylko pompy 3-fazowe,do 7,5 kW)
- *Ostrzeżenie* (tylko pompy 3-fazowe do 7,5 kW).

11-22 kW



- *Gotowość*
- *Alarm*
- *Praca*
- *Pompa pracuje*
- *Ostrzeżenie*
- *Ponowne smarowanie.*

11-22 kW



- *Gotowość*
- *Alarm*
- *Praca*
- *Pompa pracuje*
- *Ostrzeżenie*
- *Ponowne smarowanie.*

RADA

Zakłócenie i Alarm to zakłócenia wywołujące Alarm. Ostrzeżenia to zakłócenia wywołujące Ostrzeżenie. Ponowne smarowanie sygnalizuje wykonanie tylko tej czynności. Różnica pomiędzy alarmem a ostrzeżeniem, patrz rozdział *8.1.3 Sygnalizacja zakłóceń*.

Dalsze informacje, patrz rozdział *15. Diody sygnalizacyjne i przekaźnik sygnalizacyjny*.

8.3.5 Przyciski na pompie



Przyciski ⊙ i ⊙ na panelu sterującym mogą być ustawione na następujące wartości:

- *Aktywne*
- *Nieaktywne.*

Po ustawieniu *Nieaktywne* (zablokowane), przyciski nie działają. Ustawić przyciski na *Nieaktywne,* jeżeli pompa powinna być sterowana przez zewnętrzny system sterowania.

8.3.6 Numer pompy



Pompie można nadać numer od 1 do 64. W przypadku komunikacji bus, numer należy przydzielić każdej pompie.

8.3.7 Wejście cyfrowe



Wejściom cyfrowym pompy (zacisk 1, rys. 4, 8 lub 14) można przypisać różne funkcje.

Wybrać jedną z następujących funkcji:

- ***Min.*** (charakterystyka min.)
- *Max.* (charakterystyka max.).

Wybrana funkcja jest uaktywniona przez zwarcie zacisków 1 i 9. Patrz rys. 4, 8 i 14.

Patrz również pkt. *11.2 Wejście cyfrowe*.

***Min.*:**
Przy aktywnym wejściu pompa pracuje wg charakterystyki min.

***Max.*:**
Przy aktywnym wejściu pompa pracuje wg charakterystyki max.

8.3.8 Czujnik



Ustawień przetwornika dokonujemy tylko w przypadku pracy regulowanej.

Wybrać jedną z następujących wartości:

- Sygnał wyjściowy przetwornika
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- *Jednostkę wielkości mierzonej przetwornika:*
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, °C%
- Zakres pomiarowy przetwornika.

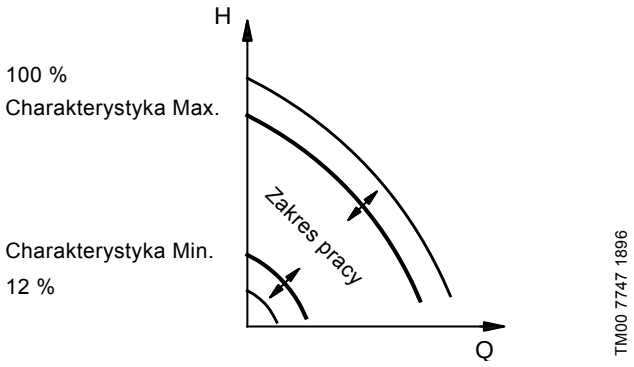
8.3.9 Zakres pracy



Jak ustawić zakres pracy:

- Charakterystyka min. może być ustawiona w zakresie od charakterystyki max. do 12 % osiągów maksymalnych. Pompa jest fabrycznie ustawiona na 24 % osiągów maksymalnych.
- Charakterystyka max. może być ustawiona w zakresie od osiągów maksymalnych (100 %) do charakterystyki min.

Zakres pracy leży pomiędzy charakterystykami min. i max.



Rys. 33 Ustawienie charakterystyki Min. i Max. w % osiągów maksymalnych

8.3.10 Kontrola łożysk silnika (tylko pompy trójfazowe)



Funkcję kontroli łożysk silnika można ustawić na:

- *Aktywna*
- *Nieaktywna.*

Kiedy funkcja jest ustawiona na *Aktywna*, licznik w regulatorze zacznie liczyć przebieg łożysk. Patrz rozdział *8.2.7 Smarowanie łożysk silnika (tylko 11-22 kW)*.

RADA

Licznik będzie kontynuował liczenie nawet wtedy, gdy funkcja zostanie przełączona na Nieaktywna. W przypadku konieczności ponownego smarowania ostrzeżenienie będzie sygnalizowane.

Gdy funkcja zostanie ponownie ustawiona na Aktywna, łączny przebieg będzie ponownie wykorzystany do obliczenia czasu ponownego smarowania.

8.3.11 Potwierdzenie ponownego smarowania/wymiany łożysk silnika (tylko pompy trójfazowe)



Funkcja może mieć ustawione następujące wartości:

- *Nasmarowane* (tylko 11-22 kW)
- *Wymienione*
- ***Bez zmian***.

Kiedy funkcja kontroli łożysk jest *Aktywna*, regulator będzie sygnalizował ostrzeżenie w przypadku konieczności ponownego smarowania lub wymiany łożysk silnika.
Patrz rozdział *8.1.3 Sygnalizacja zakłóceń*.

Po ponownym nasmarowaniu lub wymianie łożysk, należy tą czynność potwierdzić na powyższym obrazie naciskając przycisk "OK".

RADA Ponowne smarowanie nie może być wybrane po potwierdzeniu wykonania tej czynności.

8.3.12 Rejestr ostrzeżeń (tylko pompy trójfazowe)



Funkcję praca/czuwanie można ustawić na:

- *Aktywna*
- ***Nieaktywna***.

Gdy funkcja ta jest ustawiona na *Aktywna*, napięcie stałe będzie podane na uzwojenia silnika. Napięcie stałe zapewnia wygenerowanie odpowiedniej ilości ciepła, zapobiegając powstawania kondensacji w silniku.

9. Ustawienia przy pomocy PC Tool E-products

Niestandardowe ustawienia dostępne w pilocie R100 wymagają zastosowania Grundfos PC Tool E-products. Ustawienia powinny być wykonane przez pracownika serwisu firmy Grundfos. W celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z firmą Grundfos.

10. Priorytet nastaw

Priorytet nastaw zależy od dwóch czynników:

1. źródła sterowania
2. ustawień.

1. Źródło sterowania

- Panel sterujący
- R100
- Sygnały zewnętrzne (zewnętrzny sygnał wartości zadanej, wejścia cyfrowe, itp.)
- Komunikacja z innego systemu sterowania poprzez szynę bus.

2. Ustawienia

- Tryb pracy *Stop*
- Tryb pracy *Max.* (Charakterystyka max.)
- Tryb pracy *Min.* (Charakterystyka min.)
- Ustawienie wartości zadanej.

Pompa typu E może być sterowana przez różne źródła sterowania jednocześnie, i każde z nich może mieć różne ustawienia. Konieczne jest ustawienie kolejności priorytetów źródeł sterowania i ustawień.

RADA Jeżeli dwie lub więcej funkcji jest aktywnych jednocześnie, pompa będzie pracować wg funkcji o najwyższych priorytecie.

Priorytety i ustawienia bez komunikacji bus

Priorytet	Panel sterowania lub pilot R100	Sygnały zewnętrzne
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Ustawienie wartości zadanej	Ustawienie wartości zadanej

Przykład: Jeżeli pompa typu E ma ustawiony tryb pracy *Max.* (częstotliwość max.) sygnałem zewnętrznym, poprzez wejście cyfrowe, z panelu sterującego lub pilotem R100 można ustawić tylko tryb pracy *Stop*.

Priorytety ustawień z komunikacją bus

Priorytet	Panel sterowania lub pilot R100	Sygnały zewnętrzne	Komunikacja Bus
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Ustawienie wartości zadanej

Przykład: Jeżeli pompa typu E pracuje zgodnie z ustawioną poporzez komunikację bus wartością zadaną, z panelu sterującego lub pilotem R100 można ustawić tryb pracy *Stop* lub *Max.,* a sygnałem zewnętrznym tylko tryb pracy *Stop*.

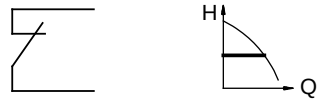
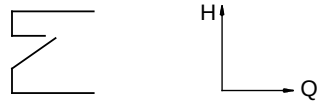
11. Zewnętrzne sygnały sterujące

Pompa posiada wejścia dla następujących zewnętrznych sygnałów sterujących:

- Zał./wył. pompy
- Funkcja cyfrowa.

11.1 Wejście Zał./Wył.

Schemat działania: Wejście Zał./Wył.:

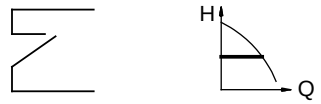
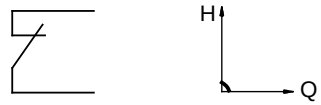
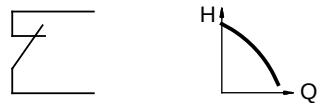
Zał./wył. (zaciski 2 i 3)	
	**Praca normalna**
	**Stop**

11.2 Wejście cyfrowe

Pilotem R100 można wybrać jedną z następujących funkcji dla wejścia cyfrowego:

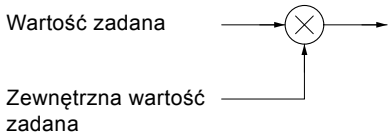
- *Praca normalna*
- *Charakterystyka min.*
- *Charakterystyka max.*

Schemat działania: Wejście funkcji cyfrowej:

Funkcja cyfrowa (zaciski 1 i 9)	
	**Praca normalna**
	**Charakterystyka Min.**
	**Charakterystyka Max.**

12. Zewnętrzny sygnał wartości zadanej

Podłączenie analogowego przetwornika sygnału do wejścia sygnału wartości zadanej (zacisk 4) pozwala na zdalne ustawienie wartości zadanej.



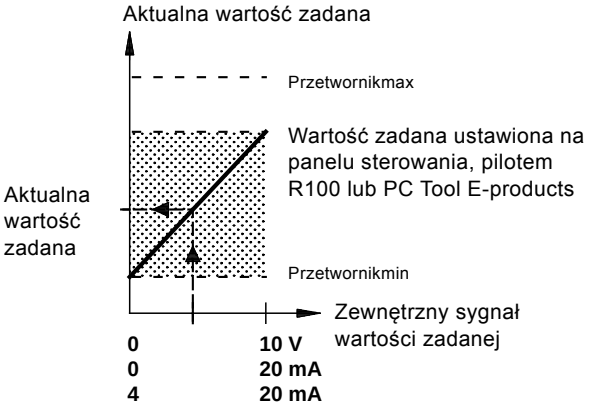
TM03 8601 2007

Rys. 34 Aktualna wartość zadana jest wynikiem mnożenia wartości zadanej i zewnętrznej wartości zadanej

Wybierz rodzaj sygnału zewnętrznego za pomocą pilota R100, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* patrz rozdział *8.3.3 Zewnętrzna wartość zadana*.

Jeżeli pilotem R100 wybrano tryb pracy nieregulowanej, pompę można sterować dowolnym sterownikiem.

W **regulowanym** trybie pracy, wartość zadana może być ustawiona zewnętrznie w zakresie od minimalnej wartości zakresu przetwornika do wartości ustawionej za pomocą pilota R100.



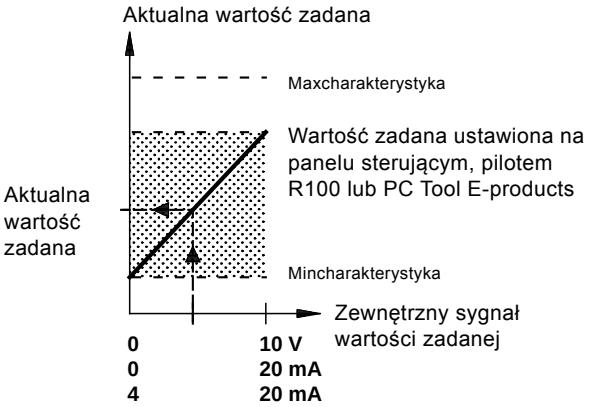
TM02 8988 1304

Rys. 35 Związek pomiędzy aktualną wartością zadaną i zewnętrznym sygnałem wartości zadanej w trybie pracy regulowanej

Przykład: Przy wartości przetwornik$_{min}$ równej 0 m, ustawionej wartości zadanej 20 m i zewnętrznej wartości zadanej 80 %, aktualna wartość zadana wynosi:

Haktualna = (Hzad - Hmin) x %zew. wart. zadanej + Hmin
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

W trybie pracy **nieregulowanej**, wartość zadana może być ustawiona zewnętrznie w zakresie od charakterystyki min. do wartości zadanej ustawionej na pompie lub pilotem R100.



TM02 8988 1304

Rys. 36 Związek pomiędzy aktualną wartością zadaną i zewnętrznym sygnałem wartości zadanej w trybie regulacji pętli otwartej

13. Sygnał bus

Pompa zapewnia możliwość komunikacji szeregowej poprzez przyłącze interfejsu RS-485. Komunikacja odbywa się wg. protokołu Grundfos bus, GENIbus i umożliwia przyłączenie do systemu automatyki budynku lub zewnętrznego systemu sterowania.

Sygnałem bus można zdalnie ustawiać parametry pracy pompy, takie jak wartość zadana, tryb pracy itp. W tym samym czasie pompa może przesyłać informacje o ważnych parametrach, takich jak aktualna wartość parametru regulacji, poboru mocy, sygnalizacji zakłóceń, itp.

Zainteresowanych szczegółowymi informacjami prosimy o bezpośredni kontakt z przedstawicielstwem firmy Grundfos.

RADA Komunikacja poprzez szynę bus ogranicza możliwości ustawiania pilotem R100.

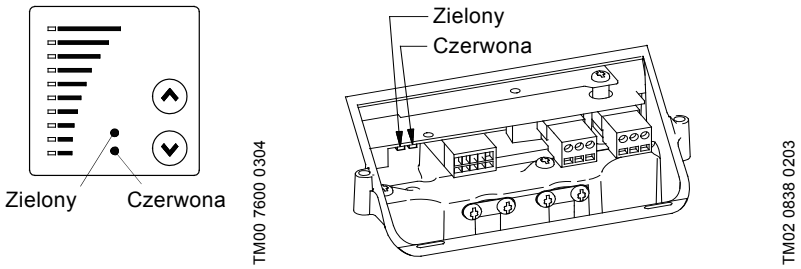
14. Inne standardy bus

Grundfos oferuje wiele rozwiązań komunikacji bus wg innych standardów.

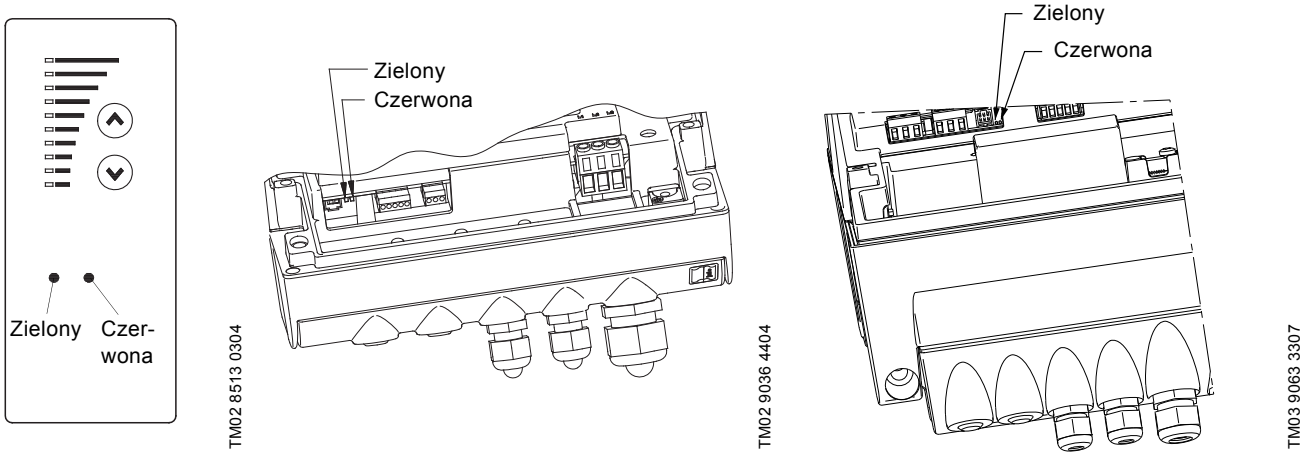
Zainteresowanych szczegółowymi informacjami prosimy o bezpośredni kontakt z przedstawicielstwem firmy Grundfos.

15. Diody sygnalizacyjne i przekaźnik sygnalizacyjny

Diody sygnalizacyjne (czerwona i zielona) na panelu sterującym pompy i wewnątrz skrzynki zaciskowej wskazują stan pracy pompy. Patrz rys. 37 i 38.



Rys. 37 Położenie diod sygnalizacyjnych na panelu sterujacym pomp 1-fazowych

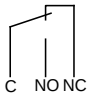
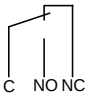
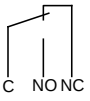
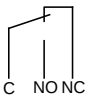
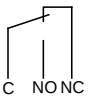
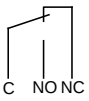
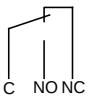
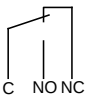


Rys. 38 Położenie diod sygnalizacyjnych na panelu sterującym pomp 3-fazowych

Pompa posiada bezpotencjałowe wyjście sygnalizacji, realizowane poprzez wewnętrzny przekaźnik.

Stany wyjścia przekaźnika sygnalizacyjnego, patrz *8.3.4 Przekaźnik sygnalizacyjny*.

Funkcje diod sygnalizacyjnych i przekaźnika sygnalizacyjnego opisano w poniższej tabeli:

Lampki sygnalizacyjne		Przekaźnik sygnalizacyjny aktywny podczas:				
Zakłócenia (czerwona)	**Pracy (zielona)**	**Zakłócenia/ Alarmu, Ostrzeżenia i Ponownego smarowania**	**Praca**	**Gotowość**	**Pompa pracuje.**	**Opis**
Wył.	Wył.					Zasilanie elektryczne zostało odłączone.
Wył.	Świeci się					Pompa pracuje
Wył.	Miga					Pompa została wyłączona.
Świeci się	Wył.					Pompa została wyłączona z powodu wystąpienia *Zakłócenia/Alarmu* lub pracuje z sygnalizacją *Ostrzeżenia/ Ponownego smarowania.* Jeżeli pompa została wyłączona, będzie ona próbowała uruchomić się ponownie (może być konieczne ponowne uruchomienie pompy przez skasowanie sygnalizacji *Zakłócenia).*
Świeci się	Świeci się					Pompa pracuje lecz była lub jest w stanie *Zakłócenia/Alarmu* pozwalającym na dalszą pracę lub pracuje z sygnalizacją *Ostrzeżenia* lub *Ponownego smarowania*. W przypadku zakłócenia "Sygnał przetwornika poza zakresem sygnału" pompa będzie pracowała wg charakterystyki max. i zakłócenie można będzie skasować dopiero po powrocie sygnału w granice zakresu sygnału. W sytuacji, gdy wystąpienia sytuacji "sygnał z przetwornika poza zakresem" pompa kontynuje pracę zgodnie z charakterystyką min. a sygnalizacja błędu nie może być zresetowawana do czasu powortu sygnału do zakresu pracy.
Świeci się	Miga					Pompa została wyłączona, ale uprzednio została wyłączona z powodu *Zakłócenia*.

Kasowanie sygnalizacji zakłócenia

Błędy można kasować w następujący sposób:

- Przez krótkotrwałe naciśnięcie przycisku ⊛ lub ⊛ na pompie. Nie powoduje to zmian ustawień pompy. Sygnalizacji zakłócenia nie można skasować przyciskami ⊛ lub ⊛jeżeli są one zablokowane.
- Przez wyłączenie zasilania elektrycznego, aż do zgaśnięcia diod sygnalizacyjnych.
- Przez wyłączenie wejścia zewnętrznego zał./wył. i pownowne jego załączenie.
- Użyj pilota R100, patrz rozdział *8.1.3 Sygnalizacja zakłóceń*.

Komunikowanie się pilota R100 z pompą sygnalizowane jest szybkim miganiem czerwonej diody sygnalizacyjnej.

16. Rezystancja izolacji

do 7,5 kW

UWAGA

W instalacjach z pompami typu E nie można przeprowadzać pomiarów stanu izolacji lub uzwojeń silnika urządzeniami pomiarowymi wysokiego napięcia, ponieważ mogłoby to spowodować zniszczenie wbudowanych elementów elektronicznych.

11-22 kW

UWAGA

W instalacjach z pompami typu E nie można przeprowadzać pomiarów stanu izolacji urządzeniami pomiarowymi wysokiego napięcia, ponieważ mogłoby to spowodować zniszczenie wbudowanych elementów elektronicznych.

Po ostygnięciu uzwojeń do temperatury normalnej, łącznik ponownie zamyka obwód i można włączyć silnik.

17. Praca awaryjna (tylko 11-22 kW)

Ostrzeżenie

Nigdy nie wolno wykonywać jakichkolwiek przyłączeń w skrzynce zaciskowej pompy, jeżeli napięcie zasilania nie zostało wyłączone przynajmniej 5 min. wcześniej.

Należy zwrócić uwagę, że np. przekaźnik sygnalizacyjny może być podłączony do zewnętrznego źródla zasilania nawet wtedy, kiedy odłączone jest zasilanie główne.

Jeżeli pompa została zatrzymana i nie załącza się ponownie po podjęciu standardowych działań, przyczyną awarii może być uszkodzenie przetwornicy częstotliwości. Możliwa jest w tym przypadku praca awaryjna pompy.

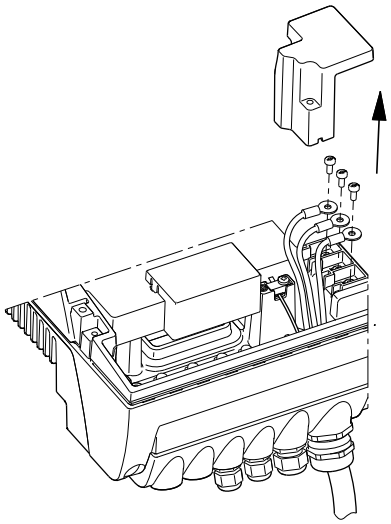
Przed zmianą pracy na tryb awaryjny zaleca się wykonać następujące czynności:

- sprawdzić zasilanie elektryczne pompy
- sprawdzić pracę sygnałów sterujących (sygnały zał./wył.)
- sprawdzić czy wszystkie alarmy zostały wyzerowane
- wykonać testy rezystancji uzwojeń silnika (odłączyć przyłącza silnika od skrzynki zaciskowej).

Jeżeli pompy nie można nadal uruchomić oznacza to, że uszkodzona jest przetwornica częstotliwości.

Aby uruchomić pompę w trybie pracy awaryjnej, należy wykonać następujące czynności:

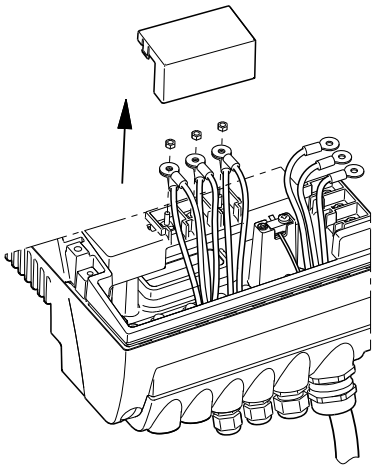
1. Odłączyć trzy przewody L1, L2, L3 przewodu zasilającego w skrzynce zaciskowej, lecz pozostawić przewód (-ody) uziemiający (-e) w położeniu na zacisku (-ach) PE.



TM03 8607 2007

Rys. 39 Odłączenie przewodów zasilających

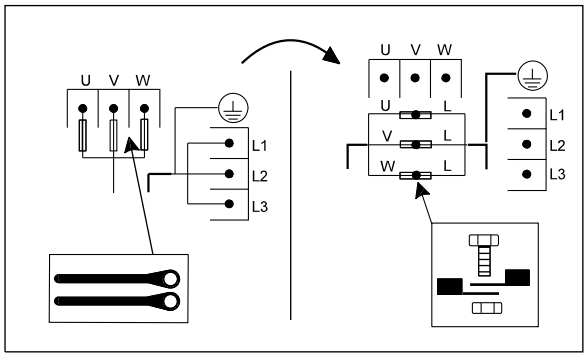
1. Rozłączyć przewody zasilania silnika U/W1, V/U1, W/V1, w skrzynce zaciskowej.



TM03 9120 3407

Rys. 40 Odłączenie przewodów zasilających silnik

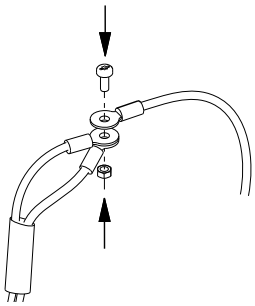
2. Podłączyć przewody tak jak pokazano na rys. 41.



TM04 0018 4807

Rys. 41 Jak przełączyć pompę E z pracy normalnej na pracę awaryjną

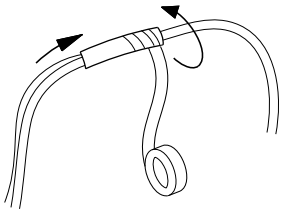
Wykorzystać śruby zacisków przewodu zasilającego i nakrętki z zacisków przewodów z silnika.



TM03 9121 3407

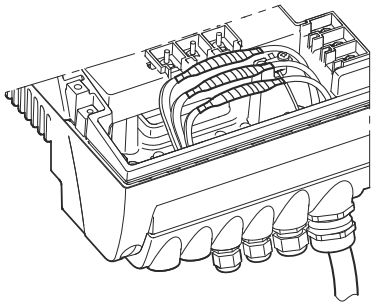
Rys. 42 Podłączenie przewodów

3. Zaizolować trzy przewody za pomocą taśmy lub koszulki izolacyjnej.



TM03 9122 3407

Rys. 43 Izolowanie przewodów



TM03 9123 3407

Rys. 44 Zaizolowane przewody

Ostrzeżenie

Nie należy stosować obejścia przetwornicy częstotliwości podłaczając zasilanie do zacisków U,V i W.

Może to spowodować zagrożenie dla personelu, ponieważ potencjał wysokiego napięcia z sieci może pojawić się na elementach skrzynki zaciskowej.

UWAGA Po przełączeniu na pracę awaryjną, należy sprawdzić kierunek obrotów wirnika podczas rozruchu pompy.

18. Konserwacja i naprawy

18.1 Czyszczenie silnika

W celu zapewnienia wystarczającego chłodzenia silnika i elektroniki, żebra chłodzące silnika i łopatki wentylatora muszą być utrzymywane w czystości.

18.2 Ponowne smarowanie łożysk silnika

Pompy o mocach do 7,5 kW

Silnik posiada łożyska zamknięte, trwale nasmarowane. Łożyska nie muszą być ponownie smarowane.

Pompy 11-22 kW

Silnik posiada łożyska otwarte, które muszą być regularnie smarowane.
Pompa jest dostarczona z łożyskami wstępnie nasmarowanymi. Wbudowana funkcja kontroli łożysk będzie sygnalizowała ostrzeżeniem na pilocie R100 kiedy łożyska powinny być ponownie nasmarowane.

RADA

Przed ponownym nasmarowaniem należy usunąć dolny korek z kołnierza silnika oraz korek w pokrywie łożyskowej w celu umożliwienia wypłynięcia starego smaru lub jego nadmiaru.

Wielkość mechaniczna	Ilość smaru [ml]	
	Strona napędowa (DE)	Strona nienapędowa (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Podczas pierwszego smarowania ponownego, należy użyć podwójną ilość smaru, ponieważ kanał smarujący jest pusty.

Zalecany typ smaru łożyskowego to smar na bazie polikarbamidu.

18.3 Wymiana łożysk silnika

Silniki 3-fazowe posiadają wbudowaną funkcję kontroli łożysk, która aktywuje sygnalizację ostrzeżenia na pilocie R 100, gdy łożyska silnika powinny być wymienione.

18.4 Wymiana warystora (tylko w silnikach 11-22 kW)

Warystory zabezpieczają pompę przed skokami napięcia zasilającego. Jeżeli pojawią się skoki napięcia, warystor zużyje się i konieczna będzie jego wymiana. Im więcej skoków napięcia, tym warystor będzie się zużywał szybciej. Konieczność wymiany warystora będzie sygnalizowana jako ostrzeżenie na pilocie R100 i w PC Tool E-products.

Wymianę warystora musi wykonać pracownik serwisu firmy Grundfos. Prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem firmy Grundfos.

18.5 Części i zestawy serwisowe

Informacje o częściach i zestawach serwisowych znajdziesz na www.Grundfos.com w programie WebCAPS.

19. Dane techniczne - pompy 1-fazowe

19.1 Napięcie zasilania

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Zalecane parametry bezpieczników

Silniki o mocach do 1,1 kW: Maks. 10 A.

Jako bezpieczniki sieciowe można stosować zarówno bezpieczniki standardowe, jak i bezwłoczne i zwłoczne.

19.2 Zabezpieczenie przed przeciążeniem

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla silników typu E posiada taką samą charakterystykę jak dla silników ze stałymi obrotami. Na przykład, silnik typu E może pracować przy przeciążeniu 110 % I_{nom} przez 1 min.

19.3 Prąd upływu

Prąd upływu < 3,5 mA.

Prądy upływu są zmierzone zgodnie z EN 61800-5-1.

19.4 Wejścia/wyjścia

Zał./Wył.

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.
Napięcie: 5 VDC.
Prąd: < 5 mA.
Przewód ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Cyfrowe

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.
Napięcie: 5 VDC.
Prąd: < 5 mA.
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sygnał wartości zadanej

- Potencjometr
  0-10 VDC, 10 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 100 m.
- Sygnał napięciowy
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.
- Sygnał prądowy
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Sygnały przetwornika

- Sygnał napięciowy
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.
- Sygnał prądowy
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Zasilanie wewnętrzne

- 10 V zasilanie elektryczne dla zewnętrznego potencjometru:
  Maks. obciążenie: 2,5 mA.
  Zabezpieczone przed zwarciem.
- 24 V zasilanie elektryczne dla przetworników:
  Maks. obciążenie: 40 mA.
  Zabezpieczone przed zwarciem.

Wyjście sygnału przekaźnika

Bezpotencjałowy styk przełączający.
Maksymalne obciążenie styku: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimalna obciążalność styku: 5 VDC, 10 mA.
Przewód ekranowany: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Wejście BUS

Protokół Grundfos, GENIbus, RS-485.
Ekranowany przewód 3-żyłowy: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksymalna długość przewodu: 500 m.

20. Dane techniczne - pompy 3-fazowe do 7,5 kW

20.1 Napięcie zasilania

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Zalecane wielkości bezpieczników

Silniki o mocach od 0,55 do 5,5 kW: max. 16 A.
Silnik o mocy 7,5 kW: max. 32 A.

Jako bezpieczniki sieciowe można stosować zarówno bezpieczniki standardowe, jak i bezwłoczne i zwłoczne.

20.2 Zabezpieczenie przeciążeniowe

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla silników typu E posiada taką samą charakterystykę jak dla silników ze stałymi obrotami. Na przykład, silnik E może pracować przy przeciążeniu 110 % I_{nom} przez 1 min.

20.3 Prąd upływu

Moc silnika [kW]	Prąd upływu [mA]
0,55 - 3,0 (napięcie zasilania < 460 V) 0,55 do 3,0 (napięcie zasilania > 460 V)	< 3,5 < 5
4,0 do 5,5	< 5
7,5	< 10

Prądy upływu są zmierzone zgodnie z EN 61800-5-1.

20.4 Wejścia/wyjście

Zał./wył.

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.
Napięcie: 5 VDC.
Prąd: < 5 mA.
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Cyfrowe

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.
Napięcie: 5 VDC.
Prąd: < 5 mA.
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sygnał wartości zadanej

- Potencjometr
  0-10 VDC, 10 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 100 m.
- Sygnał napięciowy
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.
- Sygnał prądowy
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Sygnały przetwornika

- Sygnał napięciowy
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.
  Przewód ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.
- Sygnał prądowy
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Zasilanie wewnętrzne

- 10 V zasilanie elektryczne dla zewnętrznego potencjometru:
  Maks. obciążenie: 2,5 mA.
  Zabezpieczone przed zwarciem.
- 24 V zasilanie elektryczne dla przetworników:
  Maks. obciążenie: 40 mA.
  Zabezpieczone przed zwarciem.

Wyjście sygnału przekaźnika

Bezpotencjałowy styk przełączający.
Maksymalne obciążenie styku: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimalna obciążalność styku: 5 VDC, 10 mA.
Kabel ekranowany: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Wejście Bus

Protokół Grundfos bus, protokół GENIbus, RS-485.
Przewód ekranowany trójżyłowy: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksymalna długość przewodu: 500 m.

21. Dane techniczne - pompy 3-fazowe, 11-22 kW

21.1 Napięcie zasilania

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Zalecane wielkości bezpieczników

Moc silnika [kW]		Max. [A]
2-biegunowe	4-biegunowe	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Jako bezpieczniki sieciowe można stosować zarówno bezpieczniki standardowe, jak i bezwłoczne i zwłoczne.

21.2 Zabezpieczenie przeciążeniowe

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla silników typu E posiada taką samą charakterystykę jak dla silników ze stałymi obrotami. Na przykład, silnik typu E może pracować przy przeciążeniu 110 % I_{nom} przez 1 min.

21.3 Prąd upływu

Prąd upływu > 10 mA.

Prądy upływu są zmierzone zgodnie z EN 61800-5-1.

21.4 Wejścia/wyjście

Zał./Wył.

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.
Napięcie: 5 VDC.
Prąd: < 5 mA.
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Cyfrowe

Zewnętrzny styk bezpotencjałowy.
Napięcie: 5 VDC.
Prąd: < 5 mA.
Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sygnał wartości zadanej

- Potencjometr
  0-10 VDC, 10 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 100 m.
- Sygnał napięciowy
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.
- Sygnał prądowy
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Sygnały przetwornika

- Sygnał napięciowy
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (poprzez wewnętrzne napięcie zasilania).
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale napięciowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.
- Sygnał prądowy
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancja: + 0 %/- 3 % przy maksymalnym sygnale prądowym.
  Kabel ekranowany: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Zasilanie wewnętrzne

- 10 V zasilanie elektryczne dla zewnętrznego potencjometru:
  Maks. obciążenie: 2,5 mA.
  Zabezpieczone przed zwarciem.
- 24 V zasilanie elektryczne dla przetworników:
  Maks. obciążenie: 40 mA.
  Zabezpieczone przed zwarciem.

Wyjście sygnału przekaźnika

Bezpotencjałowy styk przełączający.
Maksymalne obciążenie styku: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimalna obciążalność styku: 5 VDC, 10 mA.
Kabel ekranowany: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksymalna długość przewodu: 500 m.

Wejście Bus

Protokół Grundfos bus, protokół GENIbus, RS-485.
Przewód ekranowany trójżyłowy: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksymalna długość przewodu: 500 m.

22. Pozostałe dane techniczne

EMC (kompatybilność elektromagnetyczna zgodnie z EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Silnik [kW]</th><th rowspan="2">Emisja/odporność</th></tr>
<tr><th>2-biegunowe</th><th>4-biegunowe</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="11">Emisja:
Silniki mogą być instalowane w sieciach publicznych (pierwsze środowisko), dystrybucja nieograniczona, zgodnie z CISPR11, grupa 1, klasa B.

Odporność:
Silniki spełniają wymagania zarówno dla pierwszego jak i drugiego środowiska.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emisja:
Silniki te są silnikami kategorii C3, zgodnie z CISPR11, grupa 2, klasa A, i mogą być instalowane na obszarach przemysłowych (środowisko klasy drugiej).
Jeżeli silniki są wyposażone w zewnętrzny filtr EMC firmy Grundfos, są silnikami kategorii C2, zgodnie z CISPR11, grupa 1, klasa A, i mogą być instalowane na obszarach mieszkalnych (środowisko klasy pierwszej).

Ostrzeżenie
W przypadku instalowania tych silników na obszarach mieszkalnych może być wymagane zastosowanie dodatkowych środków, ponieważ mogą powodować zakłócenia radiowe.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Silniki o mocy 11, 18,5 i 22 kW spełniają wymagania normy EN 61000-3-12 pod warunkiem, że moc zwarciowa w punkcie sprzężenia pomiędzy instalacją elektryczną użytkownika i publiczną siecią elektroenergetyczną jest większa lub równa wartościom podanym poniżej. Instalator względnie użytkownik, w razie potrzeby w porozumieniu z operatorem sieci zasilania elektroenergetycznego, jest odpowiedzialny za podłączenie silnika do sieci tak, aby moc zwarciowa była większa lub równa następującym wartościom:

Moc silnika [kW]	Moc zwarciowa [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

RADA

Silniki o mocy 15 kW nie spełniają wymagań normy EN 61000-3-12.

Silnik [kW]		Emisja/odporność
2-biegunowe	4-biegunowe	
		W przypadku silników o mocy 11-22 kW zawartość prądów harmonicznych zostanie ograniczona poprzez zamontowanie odpowiedniego filtra harmonicznego pomiędzy silnikiem a siecią zasilającą. W ten sposób silnik o mocy 15 kW spełni wymagania normy EN 61000-3-12. Odporność: Silniki spełniają wymagania zarówno dla pierwszego jak i drugiego środowiska.

Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje, prosimy o kontakt z firmą Grundfos.

Stopień ochrony

- Pompy 1-fazowe: IP55 (IEC 34-5).
- Pompy 3-fazowe, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Pompy 3-fazowe: 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Klasa izolacji

F (IEC 85).

Temperatura otoczenia

Podczas pracy:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C bez redukcji mocy wyjściowej.

Podczas magazynowania/transportu:

- -30 °C do +60 °C (do 7,5 kW)
- -25 °C do +70 °C (11-22 kW).

Wilgotność względna

Maksymalnie 95 %.

Poziom ciśnienia akustycznego

Pompy 1-fazowe:

< 70 dB(A).

Pompy 3-fazowe:

Silnik [kW]	Prędkość obrotowa podana na tabliczce znamionowej [min^{-1}]		Poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)]
	2-biegunowe	4-biegunowe	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Utylizacja

Niniejszy wyrób i jego części należy zutylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska:

1. W tym celu należy skorzystać z usług przedsiębiorstw lokalnych, publicznych lub prywatnych, zajmujących się utylizacją odpadów i surowców wtórnych.
2. W przypadku jeżeli nie jest to możliwe, należy skontaktować się z najbliższą siedzibą lub warsztatem serwisowym firmy Grundfos.

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Tradução da versão inglesa original.

ÍNDICE

		Página
1.	**Símbolos utilizados neste documento**	**482**
2.	**Informações gerais**	**482**
3.	**Descrição geral**	**482**
3.1	Configurações	482
3.2	Bombas de cabeça dupla	483
4.	**Instalação mecânica**	**483**
4.1	Arrefecimento do motor	483
4.2	Instalação no exterior	483
5.	**Ligação eléctrica**	**483**
5.1	Requisitos do cabo	483
5.2	Ligação eléctrica - bombas monofásicas	483
5.3	Ligação eléctrica - bombas trifásicas até 7,5 kW	485
5.4	Ligação eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW	487
5.5	Cabos de sinal	490
5.6	Cabo de ligação bus	490
5.7	Cabo de comunicação para as bombas TPED	490
6.	**Modos**	**491**
6.1	Descrição geral dos modos	491
6.2	Modo de funcionamento	491
6.3	Modo de controlo	492
6.4	Configuração de fábrica	492
7.	**Configuração através do painel de controlo**	**492**
7.1	Configuração do valor de ajuste	493
7.2	Configuração para funcionamento de curva máx.	493
7.3	Configuração para funcionamento de curva mín.	493
7.4	Arranque/paragem da bomba	493
8.	**Configuração através do R100**	**493**
8.1	Menu FUNCIONAMENTO	495
8.2	Menu ESTADO	496
8.3	Menu INSTALAÇÃO	497
9.	**Configuração através do PC Tool E-products**	**500**
10.	**Prioridade das configurações**	**500**
11.	**Sinais de controlo externo forçado**	**501**
11.1	Entrada de arranque/paragem	501
11.2	Entrada digital	501
12.	**Sinal de valor de ajuste externo**	**501**
13.	**Sinal bus**	**502**
14.	**Outros protocolos bus**	**502**
15.	**Indicadores luminosos e relé de sinal**	**502**
16.	**Resistência de isolamento**	**503**
17.	**Funcionamento de emergência (apenas 11-22 kW)**	**504**
18.	**Manutenção e assistência**	**505**
18.1	Limpeza do motor	505
18.2	Lubrificação dos rolamentos do motor	505
18.3	Substituição dos rolamentos do motor	505
18.4	Substituição de varístor (apenas 11-22 kW)	505
18.5	Peças de substituição e kits de reparação	505
19.	**Características técnicas - bombas monofásicas**	**505**
19.1	Tensão de alimentação	505
19.2	Protecção contra sobrecargas	505
19.3	Corrente de fuga	505
19.4	Entradas/saídas	505
20.	**Características técnicas - bombas trifásicas até 7,5 kW**	**506**
20.1	Tensão de alimentação	506
20.2	Protecção contra sobrecargas	506
20.3	Corrente de fuga	506
20.4	Entradas/saída	506
21.	**Características técnicas - bombas trifásicas, 11-22 kW**	**506**
21.1	Tensão de alimentação	506
21.2	Protecção contra sobrecargas	506
21.3	Corrente de fuga	506
21.4	Entradas/saída	507
22.	**Outras características técnicas**	**507**
23.	**Eliminação**	**509**



Aviso

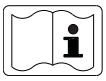
Antes da instalação, leia estas instruções de instalação e funcionamento. A montagem e o funcionamento também devem obedecer aos regulamentos locais e aos códigos de boa prática, geralmente aceites.

1. Símbolos utilizados neste documento



Aviso

Se estas instruções de segurança não forem observadas pode incorrer em danos pessoais!





Aviso

A superfície do produto pode provocar queimaduras ou lesões!

Atenção — Se estas instruções de segurança não forem observadas, pode resultar em danos ou avarias no equipamento!

Nota — Notas ou instruções que tornam este trabalho mais fácil garantindo um funcionamento seguro.

2. Informações gerais

Estas instruções de instalação e funcionamento são um suplemento das instruções de instalação e funcionamento das bombas normalizadas TP, TPD, NK, NKG e NB, NBG. Para obter instruções não constantes neste documento, consulte as instruções de instalação e funcionamento da bomba normalizada.

3. Descrição geral

As bombas-E da Grundfos dispõem de motores normalizados com conversor de frequência integrado. As bombas foram concebidas para a ligação monofásica ou trifásica à rede eléctrica.

As bombas dispõem de um controlador PI incorporado e podem ser configuradas para um sensor externo que permita o controlo dos seguintes parâmetros:

- pressão
- pressão diferencial
- temperatura
- temperatura diferencial
- caudal.

As bombas foram configuradas de fábrica para o modo sem controlo de velocidade. O controlador PI pode ser activado através do R100.

As bombas são normalmente utilizadas como bombas circuladoras em sistemas de aquecimento ou refrigeração de água de grandes dimensões com exigências variáveis.

3.1 Configurações

O valor de ajuste pode ser configurado de três formas diferentes:

- directamente no painel de controlo da bomba
- através de uma entrada para sinal do valor de ajuste externo
- através do controlo à distância R100 da Grundfos.

Todas as outras configurações são efectuadas através do R100. A leitura de parâmetros importantes, tais como o valor real do parâmetro de controlo, consumo de energia, etc., é possível através do R100.

3.2 Bombas de cabeça dupla

As bombas de cabeça dupla não necessitam de nenhum controlador externo.

4. Instalação mecânica

Nota Para manter a aprovação UL/cURus, cumpra os procedimentos de instalação descritos na página 818.

4.1 Arrefecimento do motor

Para assegurar o arrefecimento suficiente do motor e componentes electrónicos, cumpra os seguintes requisitos:

- Deve ser assegurado o ar de arrefecimento suficiente.
- A temperatura do ar de arrefecimento não deve exceder os 40 °C.
- As alhetas de arrefecimento e as pás do ventilador devem manter-se limpas.

4.2 Instalação no exterior

Quando a bomba se encontra instalada no exterior, deve ter uma protecção adequada para evitar a condensação nos componentes electrónicos. Consulte a fig. 1.

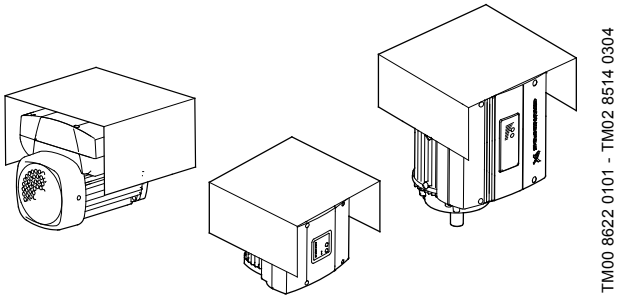


Fig. 1 Exemplos de protecções

Retire o bujão de drenagem no sentido descendente para evitar a acumulação de humidade e água no interior do motor.

As bombas verticais são IP55 após a remoção do bujão de drenagem. As bombas horizontais mudam para a classe de protecção IP54.

5. Ligação eléctrica

Para mais informações sobre a forma como ligar as bombas-E à electricidade, consulte as seguintes páginas:

5.2 Ligação eléctrica - bombas monofásicas, página 483

5.3 Ligação eléctrica - bombas trifásicas até 7,5 kW, página 485

5.4 Ligação eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW, página 487.

5.1 Requisitos do cabo

5.1.1 Dimensão do cabo

Alimentação monofásica

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Alimentação trifásica

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Condutores

Tipo

Apenas condutores de cobre trançados.

Classificação de temperatura

Classificação de temperatura para o isolamento dos condutores: 60 °C (140 °F) .

Classificação de temperatura para o revestimento exterior do cabo: 75 °C (167 °F).

5.2 Ligação eléctrica - bombas monofásicas

Aviso

O utilizador ou o técnico de instalação é responsável pela correcta instalação da protecção e ligação à terra em conformidade com as normas nacionais e locais. Todas as operações têm de ser executadas por técnicos qualificados.

Aviso

Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica for desligada.

O aviso acima apresentado está indicado na caixa de terminais do motor por esta etiqueta amarela.

Aviso

Quando a bomba está em funcionamento, a temperatura da superfície da caixa de terminais pode ser superior a 70 °C.

5.2.1 Preparação

Antes de ligar a bomba-E à rede eléctrica, tenha em consideração os aspectos ilustrados na figura abaixo apresentada.

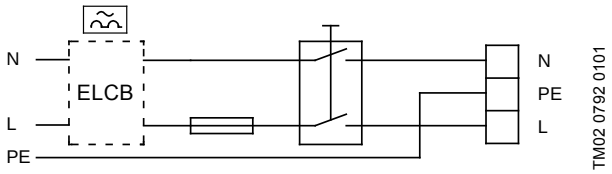


Fig. 2 Bomba ligada à rede eléctrica com interruptor geral, fusível de segurança, protecção adicional e ligação à terra de protecção

5.2.2 Protecção contra choques eléctricos - contacto indirecto

Aviso

A bomba tem de ser ligada à terra e protegida contra o contacto indirecto em conformidade com as regulamentações nacionais.

Os condutores de terra de protecção têm de dispor sempre de marcas de cores amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

5.2.3 Fusíveis de segurança

Para mais informações sobre as dimensões recomendadas dos fusíveis, consulte a secção *19.1 Tensão de alimentação*.

5.2.4 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica na qual seja utilizado um disjuntor diferencial (ELCB) como protecção adicional, o disjuntor diferencial tem de estar marcado com o seguinte símbolo:

ELCB

A corrente de fuga total de todos os equipamentos eléctricos presentes na instalação tem de ser levada em conta.

Para observar a corrente de fuga do motor em funcionamento normal, consulte a secção *19.3 Corrente de fuga*.

Em sistemas assimétricos de abastecimento, durante o arranque, a corrente de fuga pode ser superior ao normal e pode provocar um disparo do ELCB.

5.2.5 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa do motor. O motor incorpora uma protecção térmica contra a sobrecarga lenta e bloqueio (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Protecção contra transitórios de tensão

A bomba encontra-se protegida contra os transitórios de tensão através de varístores incorporados entre a fase neutra e a fase à terra.

5.2.7 Tensão de alimentação e tensão de rede

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A tensão de alimentação e a frequência estão marcadas na chapa de características da bomba. Certifique-se de que o motor é adequado à alimentação eléctrica disponível no local de instalação.

Os fios da caixa de terminais têm de ser o mais curtos possível. O condutor de terra de protecção é uma excepção, pois tem de ser comprido o suficiente para ser o último a desligar se o cabo for inadvertidamente retirado da entrada do cabo.

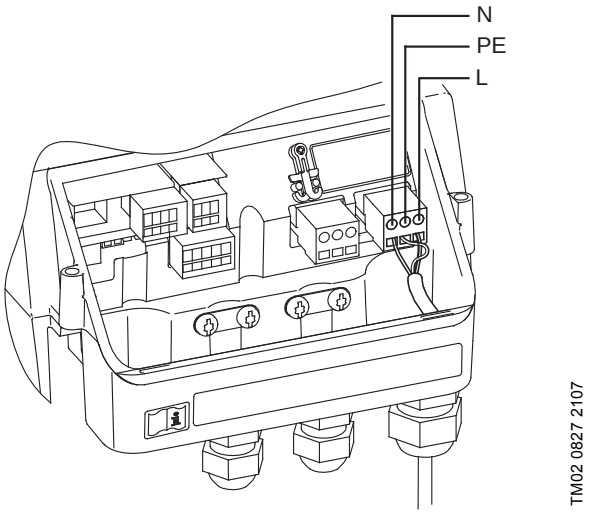


Fig. 3 Ligação à rede eléctrica

Bucins do cabo

Bucins do cabo em conformidade com a norma EN 50626.

- Bucim do cabo de 2 x M16, diâmetro do cabo de ∅4-∅10
- Bucim do cabo de 1 x M20, diâmetro do cabo de ∅10-∅14
- 1 entrada do cabo de extracção para bucim do cabo M16.

Aviso

Se o cabo de alimentação estiver danificado, tem de ser substituído por técnicos qualificados.

Tipos de rede

É possível ligar as bombas-E monofásicas a todos os tipos de rede.

Aviso

Não ligue as bombas-E monofásicas a uma alimentação eléctrica com uma tensão entre a fase e a terra superior a 250 V.

5.2.8 Arranque/paragem da bomba

Atenção O número de arranques e paragens através da tensão de rede não pode exceder as 4 vezes por hora.

Nos casos em que bomba seja ligada através da rede eléctrica, o seu arranque será aprox. 5 segundos depois.

Caso pretenda um número superior de arranques e paragens, utilize a entrada para arranque/paragem externo ao efectuar o arranque/paragem da bomba.

Nos casos em que a bomba seja ligada através de um interruptor on/off externo, o seu arranque será imediato.

5.2.9 Ligações

Nota Se não estiver ligado nenhum interruptor on/off externo, ligue os terminais 2 e 3 com um fio curto.

Como medida de precaução, os fios que vão ser ligados aos seguintes grupos de ligação têm de estar separados entre si através do isolamento reforçado a todo o comprimento:

Grupo 1: Entradas

- arranque/paragem, terminais 2 e 3
- entrada digital, terminais 1 e 9
- entrada valor de ajuste, terminais 4, 5 e 6
- entrada do sensor, terminais 7 e 8
- GENIbus, terminais B, Y e A

Todas as entradas (grupo 1) encontram-se separadas internamente dos condutores da rede eléctrica através do isolamento reforçado e separadas galvanicamente dos outros circuitos. Todos os terminais de controlo dispõem de uma tensão extra baixa de protecção (PELV), o que garante a protecção contra choques eléctricos.

Grupo 2: Saída (sinal de relé, terminais NC, C, NO)

A saída (grupo 2) encontra-se separada galvanicamente dos outros circuitos. Por este motivo, é possível ligar a tensão de alimentação ou a tensão extra baixa de protecção à saída conforme necessário.

Grupo 3: Alimentação eléctrica (terminais N, PE, L)

Grupo 4: Cabo de comunicação (tomada macho de 8 pinos) - **apenas TPED**

O cabo de comunicação está ligado à tomada no grupo 4. O cabo garante a comunicação entre as duas bombas, independentemente de estarem ligados um ou dois sensores de pressão, consulte a secção *5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED*.

O interruptor de selecção no grupo 4 permite a comutação entre os modos de funcionamento "funcionamento alternado" e "funcionamento de reserva". Consulte a descrição na secção *6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED*.

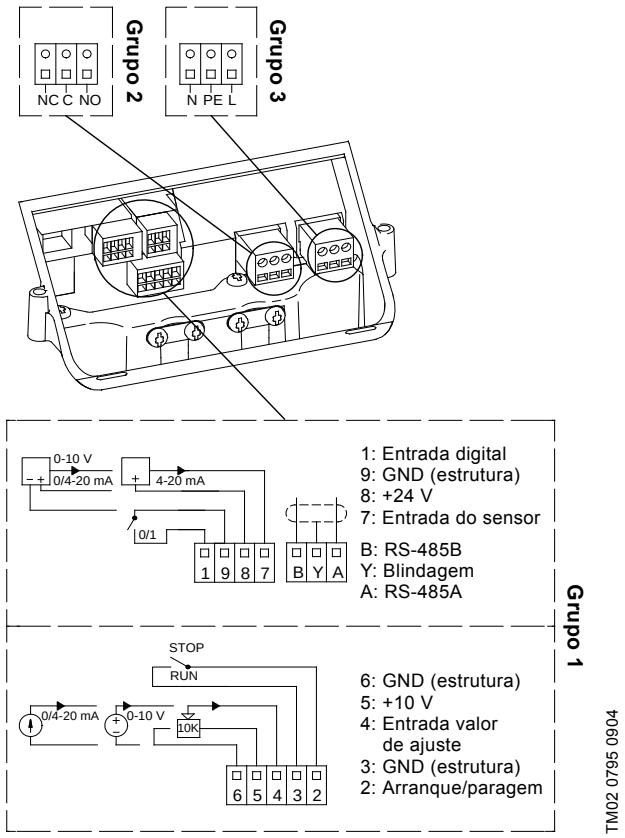


Fig. 4 Terminais de ligação - TPE, NKE, NKGE e NBE, NBGE

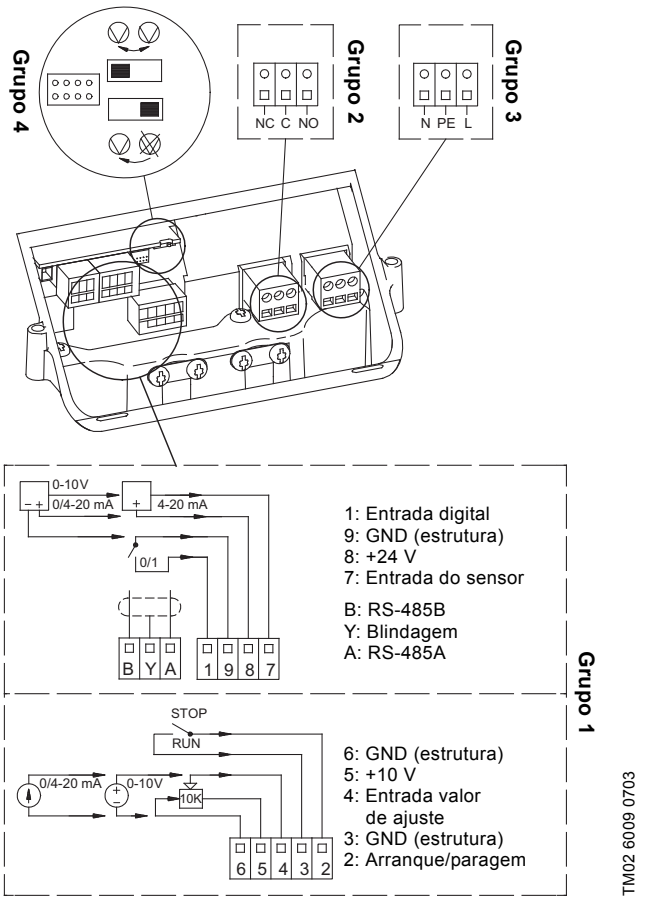


Fig. 5 Terminais de ligação - TPED

As separações galvânicas têm de cumprir os requisitos do isolamento reforçado, incluindo as linhas de fuga e distâncias no ar especificadas na norma EN 60335.

5.3 Ligação eléctrica - bombas trifásicas até 7,5 kW

Aviso

O utilizador ou o técnico de instalação é responsável pela correcta instalação da protecção e ligação à terra em conformidade com as normas nacionais e locais. Todas as operações têm de ser executadas por técnicos qualificados.

Aviso

Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica for desligada.

O aviso acima apresentado está indicado na caixa de terminais do motor por esta etiqueta amarela.

5.3.1 Preparação

Antes de ligar a bomba-E à rede eléctrica, tenha em consideração os aspectos ilustrados na figura abaixo apresentada.

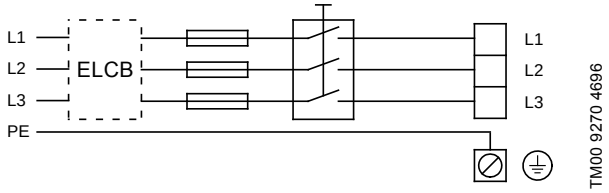


Fig. 6 Bomba ligada à rede eléctrica com interruptor geral, fusíveis de segurança, protecção adicional e ligação à terra de protecção

5.3.2 Protecção contra choques eléctricos - contacto indirecto

Aviso

A bomba tem de ser ligada à terra em conformidade com as regulamentações nacionais.

Uma vez que a corrente de fuga dos motores de 4 - 7,5 kW é > 3,5 mA, tome precauções adicionais durante a ligação à terra destes motores.

As normas EN 50178 e BS 7671 especificam as seguintes precauções quando a corrente de fuga é > 3,5 mA:

- A bomba tem de estar fixa e instalada permanentemente.
- A bomba tem de estar ligada permanentemente à alimentação eléctrica.
- A ligação à terra tem de ser executada como condutores duplos.

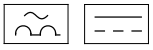
Os condutores de terra de protecção têm de dispor sempre de marcas de cores amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

5.3.3 Fusíveis de segurança

Para mais informações sobre as dimensões recomendadas dos fusíveis, consulte a secção *20.1 Tensão de alimentação*.

5.3.4 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica na qual seja utilizado um disjuntor diferencial (ELCB) como protecção adicional, o disjuntor diferencial tem de estar marcado com os seguintes símbolos:



Este disjuntor diferencial é do **tipo B**.
A corrente de fuga total de todos os equipamentos eléctricos presentes na instalação tem de ser levada em conta.

Para observar a corrente de fuga do motor em funcionamento normal, consulte a secção *20.3 Corrente de fuga*.

Em sistemas assimétricos de abastecimento, durante o arranque, a corrente de fuga pode ser superior ao normal e pode provocar um disparo do ELCB.

5.3.5 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa do motor. O motor incorpora uma protecção térmica contra a sobrecarga lenta e bloqueio (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Protecção contra transitórios de tensão

A bomba encontra-se protegida contra transitórios de tensão através de varístores incorporados entre as fases e entre as fases e a terra.

5.3.7 Tensão de alimentação e tensão de rede

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A tensão de alimentação e a frequência estão marcadas na chapa de características da bomba. Certifique-se de que a bomba é adequada à alimentação eléctrica disponível no local de instalação.

Os fios da caixa de terminais têm de ser o mais curtos possível. O condutor de terra de protecção é uma excepção, pois tem de ser comprido o suficiente para ser o último a desligar se o cabo for inadvertidamente retirado da entrada do cabo.

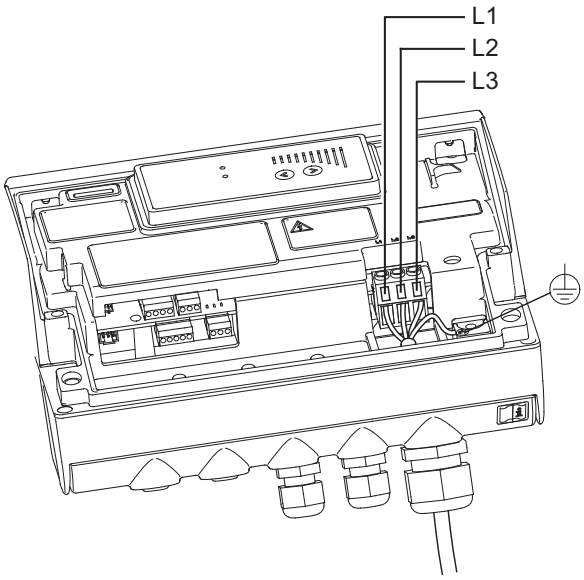


Fig. 7 Ligação à rede eléctrica

Bucins do cabo

Bucins do cabo em conformidade com a norma EN 50626.

- Bucim do cabo de 2 x M16, diâmetro do cabo de ∅4-∅10
- Bucim do cabo de 1 x M20, diâmetro do cabo de ∅9-∅17
- Entradas do cabo de extracção de 2 x M16.

Aviso

Se o cabo de alimentação estiver danificado, tem de ser substituído por técnicos qualificados.

Tipos de rede

As bombas-E trifásicas podem ser ligadas a todos os tipos de rede.

Aviso

Não ligue as bombas-E trifásicas a uma alimentação eléctrica com uma tensão entre a fase e a terra superior a 440 V.

5.3.8 Arranque/paragem da bomba

Atenção O número de arranques e paragens através da tensão de rede não pode exceder as 4 vezes por hora.

Nos casos em que bomba seja ligada através da rede eléctrica, o seu arranque será aprox. 5 segundos depois.

Caso pretenda um número superior de arranques e paragens, utilize a entrada para arranque/paragem externo ao efectuar o arranque/paragem da bomba.

Nos casos em que a bomba seja ligada através de um interruptor on/off externo, o seu arranque será imediato.

Reinício automático

Nota Caso uma bomba configurada para reinício automático pare devido a uma avaria, irá reiniciar automaticamente quando a avaria for solucionada.

No entanto, o reinício automático só se aplica às avarias configuradas para reinício automático. Normalmente, pode ser uma das seguintes avarias:

- sobrecarga temporária
- falha na alimentação eléctrica.

5.3.9 Ligações

Nota Se não estiver ligado nenhum interruptor on/off externo, ligue os terminais 2 e 3 com um fio curto.

Como medida de precaução, os fios que vão ser ligados aos seguintes grupos de ligação têm de estar separados entre si através do isolamento reforçado a todo o comprimento:

Grupo 1: Entradas

- arranque/paragem, terminais 2 e 3
- entrada digital, terminais 1 e 9
- entrada valor de ajuste, terminais 4, 5 e 6
- entrada do sensor, terminais 7 e 8
- GENIbus, terminais B, Y e A

Todas as entradas (grupo 1) encontram-se separadas internamente dos condutores da rede eléctrica através do isolamento reforçado e separadas galvanicamente dos outros circuitos. Todos os terminais de controlo dispõem de uma tensão extra baixa de protecção (PELV), o que garante a protecção contra choques eléctricos.

Grupo 2: Saída (sinal de relé, terminais NC, C, NO)

A saída (grupo 2) encontra-se separada galvanicamente dos outros circuitos. Por este motivo, é possível ligar a tensão de alimentação ou a tensão extra baixa de protecção à saída conforme necessário.

Grupo 3: Alimentação eléctrica (terminais L1, L2, L3)

Grupo 4: Cabo de comunicação (tomada macho de 8 pinos) **- apenas TPED**

O cabo de comunicação está ligado à tomada no grupo 4. O cabo garante a comunicação entre as duas bombas, independentemente de estarem ligados um ou dois sensores de pressão, consulte a secção *5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED*.

O interruptor de selecção no grupo 4 permite a comutação entre os modos de funcionamento "funcionamento alternado" e "funcionamento de reserva". Para mais detalhes, consulte a secção *6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED*.

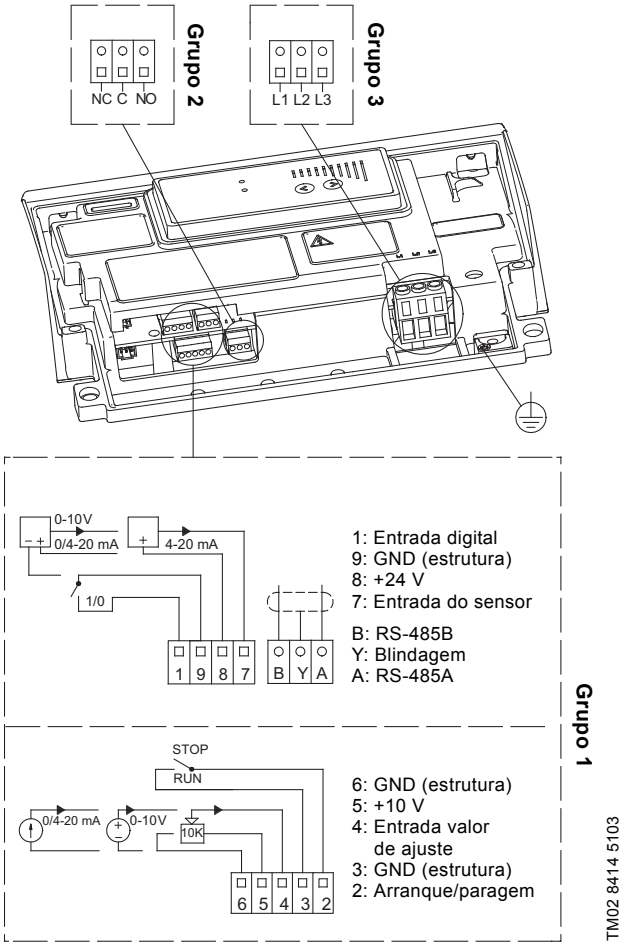


Fig. 8 Terminais de ligação - TPE, NKE, NKGE e NBE, NBGE

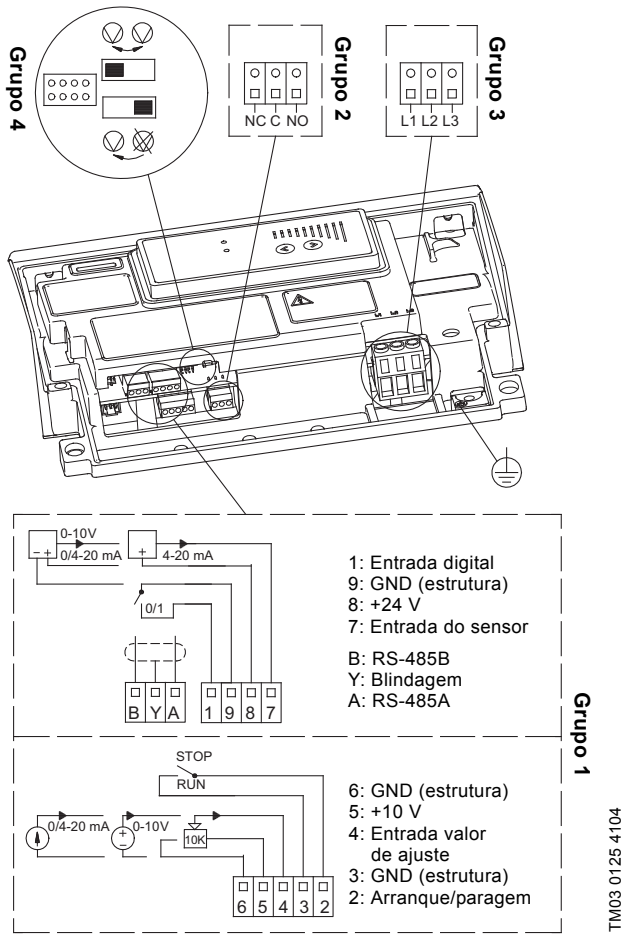


Fig. 9 Terminais de ligação - TPED

As separações galvânicas têm de cumprir os requisitos do isolamento reforçado, incluindo as linhas de fuga e distâncias no ar especificadas na norma EN 60335.

5.4 Ligação eléctrica - bombas trifásicas, 11-22 kW



Aviso

O utilizador ou o técnico de instalação é responsável pela correcta instalação da protecção e ligação à terra em conformidade com as normas nacionais e locais. Todas as operações têm de ser executadas por técnicos qualificados.



Aviso

Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica for desligada.



Aviso

Quando a bomba está em funcionamento, a temperatura da superfície da caixa de terminais pode ser superior a 70 °C.

5.4.1 Preparação

Antes de ligar a bomba-E à rede eléctrica, tenha em consideração os aspectos ilustrados na figura abaixo apresentada.

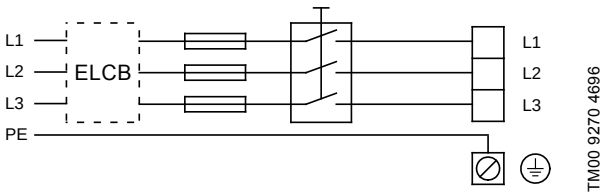


Fig. 10 Bomba ligada à rede eléctrica com interruptor geral, fusíveis de segurança, protecção adicional e ligação à terra de protecção

5.4.2 Protecção contra choques eléctricos - contacto indirecto

Aviso

A bomba tem de ser ligada à terra em conformidade com as regulamentações nacionais.

Uma vez que a corrente de fuga dos motores de 11-22 kW é > 10 mA, tome precauções adicionais durante a ligação à terra destes motores.

A norma EN 61800-5-1 especifica que a bomba tem de estar fixa e instalada permanentemente quando a corrente de fuga for > 10 mA.

Tem de ser cumprido um dos seguintes requisitos:

- Um condutor de terra de protecção único com uma área de secção transversal mín. de 10 mm^2 de cobre.

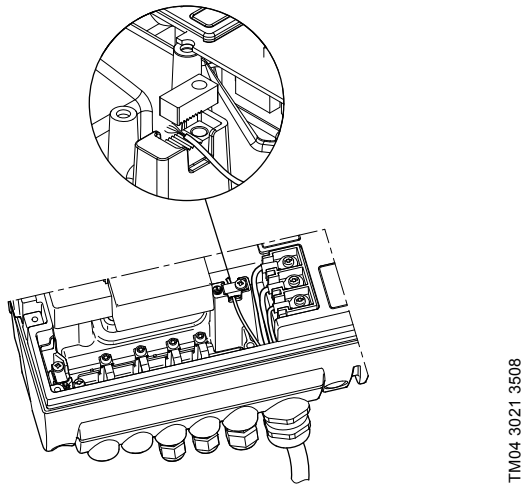


Fig. 11 Ligação de um condutor de terra de protecção único que utilize um dos condutores de um cabo de alimentação de 4 vias (com uma área de secção transversal mín. de 10 mm^2)

- Dois condutores de terra de protecção com a mesma área de secção transversal dos condutores de alimentação, com um condutor ligado a um borne de terra adicional na caixa de terminais.

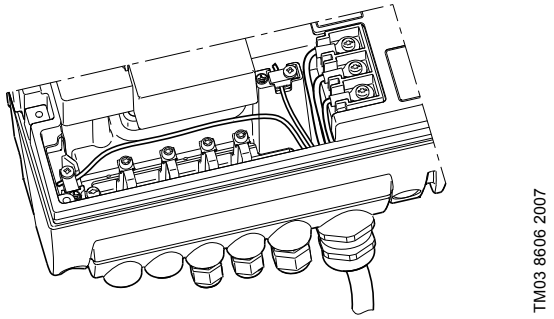


Fig. 12 Ligação de dois condutores de terra de protecção que utilizem dois dos condutores de um cabo de alimentação de 5 vias

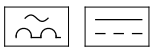
Os condutores de terra de protecção têm de dispor sempre de marcas de cores amarelo/verde (PE) ou amarelo/verde/azul (PEN).

5.4.3 Fusíveis de segurança

Para mais informações sobre as dimensões recomendadas dos fusíveis, consulte a secção *21.1 Tensão de alimentação*.

5.4.4 Protecção adicional

Se a bomba estiver ligada a uma instalação eléctrica na qual seja utilizado um disjuntor diferencial (ELCB) como protecção adicional, o disjuntor diferencial tem de estar marcado com os seguintes símbolos:



Este disjuntor diferencial é do **tipo B.**
A corrente de fuga total de todos os equipamentos eléctricos presentes na instalação tem de ser levada em conta.

Para observar a corrente de fuga do motor em funcionamento normal, consulte a secção *21.3 Corrente de fuga*.

Em sistemas assimétricos de abastecimento, durante o arranque, a corrente de fuga pode ser superior ao normal e pode provocar um disparo do ELCB.

5.4.5 Protecção do motor

A bomba não necessita de protecção externa do motor. O motor incorpora uma protecção térmica contra a sobrecarga lenta e bloqueio (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Protecção contra transitórios de tensão

A bomba encontra-se protegida contra transitórios de tensão em conformidade com a norma EN 61800-3 e resiste a pulsações de VDE 0160.

A bomba tem um varístor substituível que faz parte da protecção contra transitórios.

Ao longo do tempo, este varístor ficará gasto e terá de ser substituído. Quando chegar a altura da substituição, o R100 e o PC Tool E-products irão emitir um aviso. Consulte *18. Manutenção e assistência*.

5.4.7 Tensão de alimentação e tensão de rede

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

A tensão de alimentação e a frequência estão marcadas na chapa de características da bomba. Certifique-se de que o motor é adequado à alimentação eléctrica disponível no local de instalação.

Os fios da caixa de terminais têm de ser o mais curtos possível. O condutor de terra de protecção é uma excepção, pois tem de ser comprido o suficiente para ser o último a desligar se o cabo for inadvertidamente retirado da entrada do cabo.

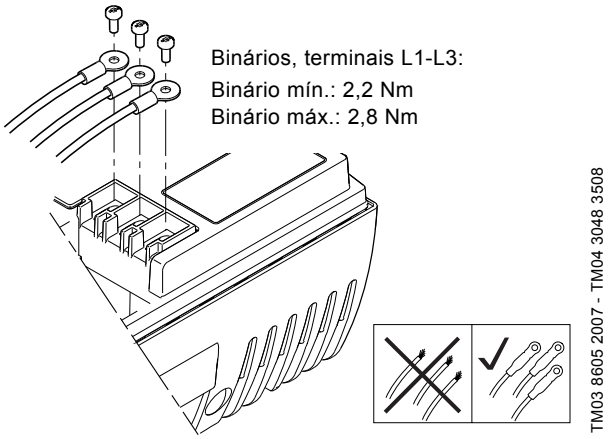


Fig. 13 Ligação à rede eléctrica

Bucins do cabo

Bucins do cabo em conformidade com a norma EN 50626.

- Bucim do cabo de 1 x M40, diâmetro do cabo de ∅16-∅28
- Bucim do cabo de 1 x M20, diâmetro do cabo de ∅9-∅17
- Bucim do cabo de 2 x M16, diâmetro do cabo de ∅4-∅10
- Entradas do cabo de extracção de 2 x M16.

Aviso

Se o cabo de alimentação estiver danificado, tem de ser substituído por técnicos qualificados.

Tipos de rede

As bombas-E trifásicas podem ser ligadas a todos os tipos de rede.

Aviso

Não ligue as bombas-E trifásicas a uma alimentação eléctrica com uma tensão entre a fase e a terra superior a 440 V.

5.4.8 Arranque/paragem da bomba

Atenção O número de arranques e paragens através da tensão de rede não pode exceder as 4 vezes por hora.

Nos casos em que bomba seja ligada através da rede eléctrica, o seu arranque será aprox. 5 segundos depois.

Caso pretenda um número superior de arranques e paragens, utilize a entrada para arranque/paragem externo ao efectuar o arranque/paragem da bomba.

Nos casos em que a bomba seja ligada através de um interruptor on/off externo, o seu arranque será imediato.

5.4.9 Ligações

Nota Se não estiver ligado nenhum interruptor on/off externo, ligue os terminais 2 e 3 com um fio curto.

Como medida de precaução, os fios que vão ser ligados aos seguintes grupos de ligação têm de estar separados entre si através do isolamento reforçado a todo o comprimento:

Grupo 1: Entradas

- arranque/paragem, terminais 2 e 3
- entrada digital, terminais 1 e 9
- entrada valor de ajuste, terminais 4, 5 e 6
- entrada do sensor, terminais 7 e 8
- GENIbus, terminais B, Y e A

  Todas as entradas (grupo 1) encontram-se separadas internamente dos condutores da rede eléctrica através do isolamento reforçado e separadas galvanicamente dos outros circuitos. Todos os terminais de controlo dispõem de uma tensão extra baixa de protecção (PELV), o que garante a protecção contra choques eléctricos.

Grupo 2: Saída (sinal de relé, terminais NC, C, NO)

A saída (grupo 2) encontra-se separada galvanicamente dos outros circuitos. Por este motivo, é possível ligar a tensão de alimentação ou a tensão extra baixa de protecção à saída conforme necessário.

Grupo 3: Alimentação eléctrica (terminais L1, L2, L3)

Grupo 4: Cabo de comunicação (tomada macho de 8 pinos) **- apenas TPED**

O cabo de comunicação está ligado à tomada no grupo 4. O cabo garante a comunicação entre as duas bombas, independentemente de estarem ligados um ou dois sensores de pressão, consulte a secção *5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED*.

O interruptor de selecção no grupo 4 permite a comutação entre os modos de funcionamento "funcionamento alternado" e "funcionamento de reserva". Para mais detalhes, consulte a secção *6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED*.

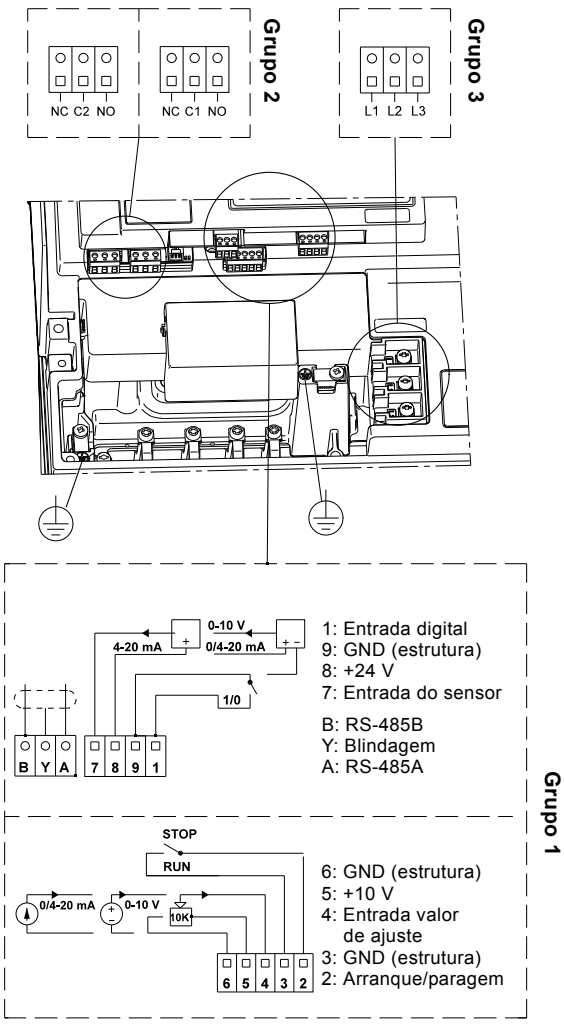


Fig. 14 Terminais de ligação - TPE, NKE, NKGE e NBE, NBGE

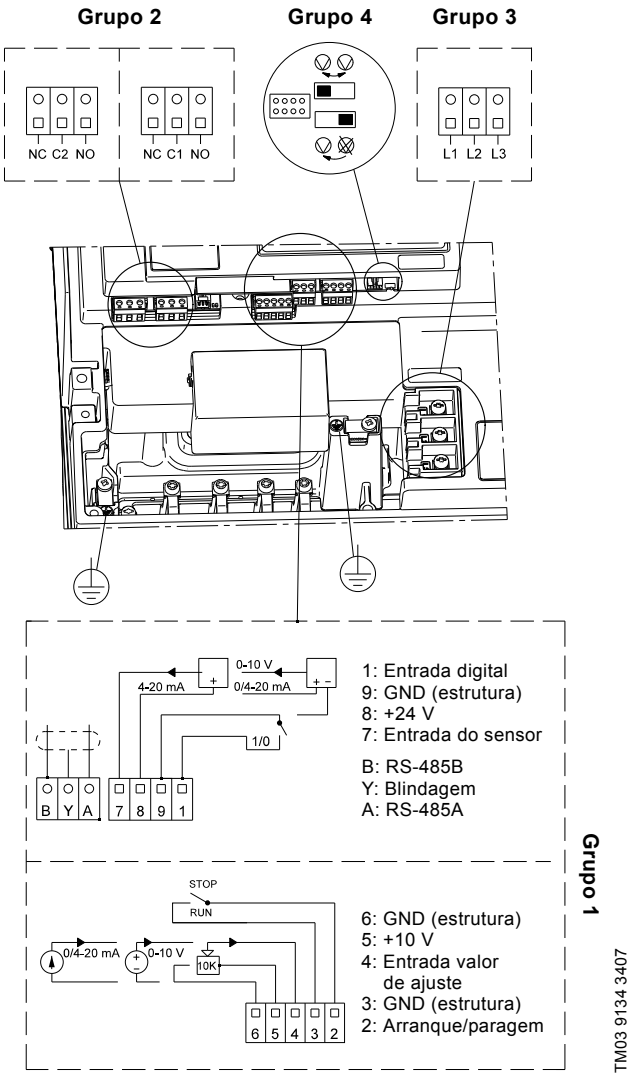


Fig. 15 Terminais de ligação - TPED

As separações galvânicas têm de cumprir os requisitos do isolamento reforçado, incluindo as linhas de fuga e distâncias no ar especificadas na norma EN 61800-5-1.

5.5 Cabos de sinal

- Utilize cabos blindados com uma secção transversal do condutor mín. de 0,5 mm^2 e máx. de 1,5 mm^2, para o interruptor on/off externo, entrada digital, sinais do valor de ajuste e sensor.
- Ligue a blindagem dos cabos à estrutura em ambas as extremidades com boa ligação ao quadro. A blindagem tem de estar o mais perto possível dos terminais, consulte a fig. 16.

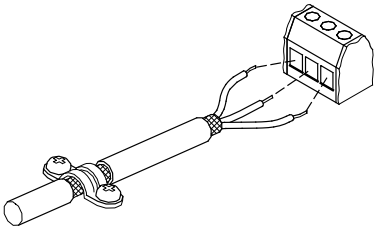


Fig. 16 Cabo descarnado com blindagem e ligação de fios

- Quer esteja ou não instalado um cabo, aperte sempre os parafusos para as ligações ao quadro.
- Os fios da caixa de terminais da bomba devem ser o mais curtos possível.

5.6 Cabo de ligação bus

5.6.1 Novas instalações

Para a ligação bus, utilize um cabo blindado de 3 vias com uma secção transversal do condutor mín. de 0,2 mm^2 e máx. de 1,5 mm^2.

- Se a bomba estiver ligada a uma unidade com uma braçadeira para cabo idêntica à da bomba, ligue a blindagem a esta braçadeira.
- Caso a unidade não disponha de uma braçadeira para cabo conforme ilustrado na fig. 17, deixe a blindagem desligada nesta extremidade.

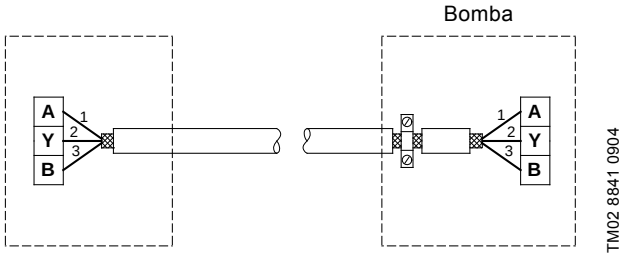


Fig. 17 Ligação com cabo blindado de 3 vias

5.6.2 Substituição de uma bomba existente

- Caso seja utilizado um cabo blindado de 2 vias na instalação existente, execute a ligação conforme ilustrado na fig. 18.

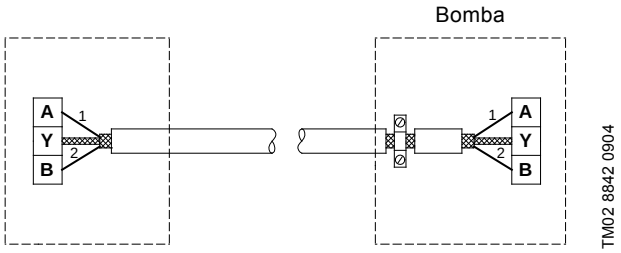


Fig. 18 Ligação com um cabo blindado de 2 vias

- Caso seja utilizado um cabo blindado de 3 vias na instalação existente, siga as instruções da secção *5.6.1 Novas instalações*.

5.7 Cabo de comunicação para as bombas TPED

O cabo de comunicação está ligado entre duas caixas de terminais. A blindagem do cabo está ligada à massa em ambas as extremidades com uma boa ligação ao quadro.

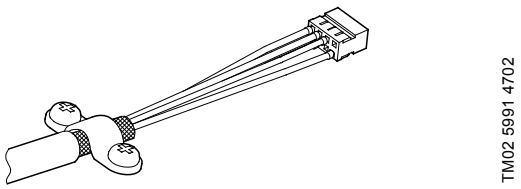


Fig. 19 Cabo de comunicação

O cabo de comunicação tem uma ficha master e uma ficha slave conforme demonstrado na fig. 20.

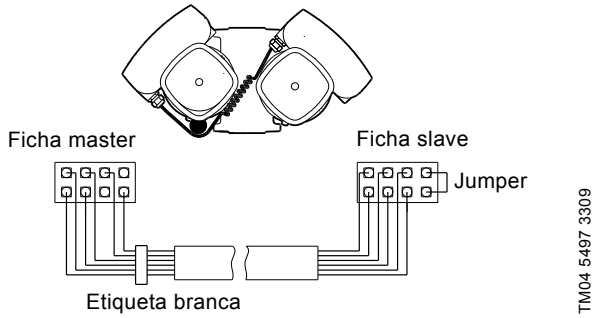


Fig. 20 Ficha master e ficha slave

Em bombas com sensor instalado de fábrica, a ficha master e o sensor estão ligados à mesma caixa de terminais.

Quando a electricidade fornecida às duas bombas foi desligada por 40 segundos e ligada outra vez, a bomba ligada à ficha master irá iniciar em primeiro lugar.

5.7.1 Ligação dos dois sensores

O sinal de sensor é copiado para a outra bomba através do fio vermelho do cabo de comunicação.

Se, opcionalmente, dois sensores estão ligados (um sensor para cada caixa de terminais), corte o fio vermelho. Consulte fig. 21.

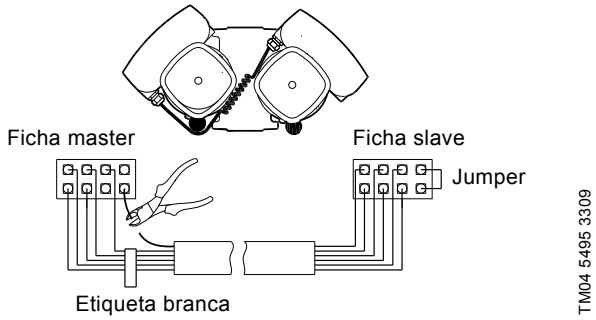


Fig. 21 Eliminação do sinal de sensor copiado

5.7.2 Eliminação da "operação alternada" e "operação standby"

Se a "operação alternada" e a "operação standby" não for pretendida, mas sim o sinal de sensor copiado (um sinal de sensor para duas bombas), corte o fio verde. Consulte fig. 22.

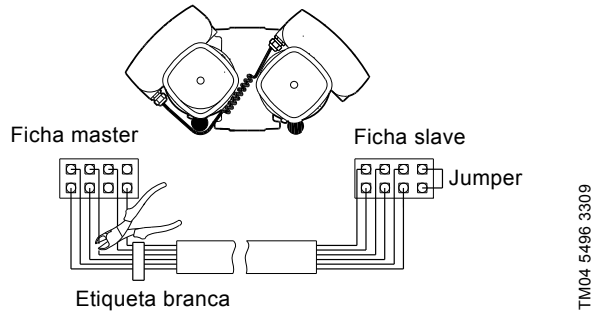


Fig. 22 Eliminação da "operação alternada" e "operação standby"

5.7.3 Eliminação da função TPED

Se a "operação alternada" e "operação standby", bem como o sinal de sensor copiado, não forem pretendidos, remova o cabo de comunicação completamente.

6. Modos

As bombas-E da Grundfos são configuradas e controladas de acordo com os modos de funcionamento e controlo.

6.1 Descrição geral dos modos

Modos de funcionamento	Normal	— Paragem — Mín. — Máx.	
Modos de controlo	Sem controlo de velocidade	—	Velocidade controlada
	Curva constante		Pressão constante[1)]

1) Neste exemplo, a bomba está equipada com um sensor de pressão diferencial. A bomba pode igualmente ser equipada, por exemplo, com um sensor de temperatura, e nesse caso a descrição seria a temperatura constante no modo sem controlo de velocidade.

6.2 Modo de funcionamento

Quando o modo de funcionamento é configurado para *Normal,* o modo de controlo pode ser configurado para velocidade controlada ou sem controlo de velocidade. Consulte *6.3 Modo de controlo*.

Podem ser seleccionados outros modos de funcionamento: *Paragem*, *Mín.* ou *Máx.*

- *Paragem*: a bomba parou
- *Mín.*: a bomba está a funcionar à velocidade mínima
- *Máx.*: a bomba está a funcionar à velocidade máxima.

A figura 23 trata-se de uma ilustração esquemática das curvas mín. e máx.

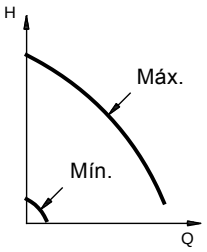


Fig. 23 Curvas máx. e mín.

A curva máx. pode ser utilizada, por exemplo, em conjugação com o processo de purga durante a instalação.
A curva mín. pode ser utilizada em períodos que requerem um caudal mínimo.

Caso a alimentação eléctrica da bomba esteja desligada, a configuração de modo será guardada.

O controlo à distância R100 oferece possibilidades adicionais de visores de configuração e estado, consulte a secção *8. Configuração através do R100*.

6.2.1 Modos de funcionamento adicionais - bombas TPED

As bombas TPED disponibilizam os seguintes modos de funcionamento adicionais:

- **Funcionamento alternado**. O funcionamento da bomba alterna-se de 24 em 24 horas. Se a bomba em funcionamento parar devido a uma avaria, a outra bomba irá arrancar.
- **Funcionamento de reserva.** Uma bomba encontra-se em funcionamento contínuo. Para não ficar bloqueada, a outra bomba arranca durante 10 segundos de 24 em 24 horas. Se a bomba em funcionamento parar devido a uma avaria, a outra bomba irá arrancar.

Seleccione o modo de funcionamento através do interruptor de selecção na caixa de terminais (consulte as figs. 5, 9 e 15).

O interruptor de selecção permite a comutação entre os modos de funcionamento "**funcionamento alternado**" (posição à esquerda) e "**funcionamento de reserva**" (posição à direita).

Os interruptores nas duas caixas de terminais têm de ser configurados para a mesma posição. Se os interruptores forem posicionados de forma diferente, a bomba ficará em "funcionamento de reserva".

As bombas de cabeça dupla podem ser configuradas e utilizadas da mesma forma que as bombas de cabeça simples. A bomba em funcionamento utiliza a sua configuração do valor de ajuste, independentemente de esta ter sido efectuada através do painel de controlo, do R100 ou do bus.

Nota Ambas as bombas devem ser configuradas para o mesmo valor de ajuste e modo de controlo. Configurações diferentes resultarão num funcionamento diferente durante a comutação entre as duas bombas.

Caso a alimentação eléctrica da bomba esteja desligada, a configuração da bomba será guardada.

O controlo à distância R100 oferece possibilidades adicionais de visores de configuração e estado, consulte a secção *8. Configuração através do R100*.

6.3 Modo de controlo

A bomba pode ser configurada para dois modos de controlo, ou seja:

- **velocidade controlada**
- **sem controlo de velocidade**.

No modo **velocidade controlada**, a bomba ajusta o seu desempenho ao valor de ajuste pretendido para o parâmetro de controlo (pressão, pressão diferencial, temperatura, temperatura diferencial ou caudal).

No modo **sem controlo de velocidade**, a bomba irá funcionar de acordo com a curva constante configurada.

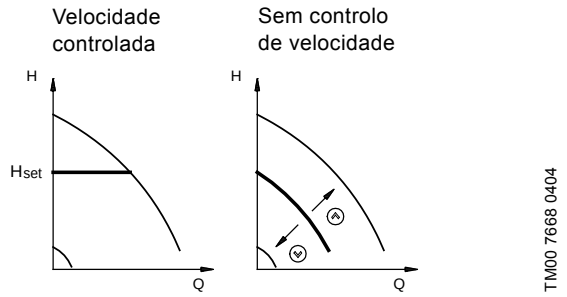


Fig. 24 Bomba no modo velocidade controlada (controlo da pressão diferencial) e no modo sem controlo de velocidade

As bombas foram configuradas de fábrica para o modo sem controlo de velocidade, consulte a secção *6.4 Configuração de fábrica*.

6.4 Configuração de fábrica

Bombas TPE, NKE, NKGE e NBE, NBGE

As bombas foram configuradas de fábrica para o funcionamento sem controlo de velocidade.

O valor de ajuste corresponde a 100 % do rendimento máximo da bomba (consulte os dados técnicos da bomba).

Nas secções *8.1 Menu FUNCIONAMENTO* e *8.3 Menu INSTALAÇÃO*, a configuração de fábrica encontra-se marcada a **negrito** por baixo de cada visor.

Bombas TPED

As bombas foram configuradas de fábrica para o funcionamento sem controlo de velocidade e para o modo de funcionamento adicional "funcionamento alternado".

O valor de ajuste corresponde a 100 % do rendimento máximo da bomba (consulte os dados técnicos da bomba).

Nas secções *8.1 Menu FUNCIONAMENTO* e *8.3 Menu INSTALAÇÃO*, a configuração de fábrica encontra-se marcada a **negrito** por baixo de cada visor.

7. Configuração através do painel de controlo



Aviso

Com o sistema a altas temperaturas, só se deve tocar nos botões para evitar queimaduras, porque a bomba pode estar muito quente.

O painel de controlo da bomba, consulte as figs. 25 ou 26, incorpora os seguintes botões e indicadores luminosos:

- Botões, ⊛ e ⊛, para configuração do valor de ajuste.
- Campos luminosos, em amarelo, para indicação do valor de ajuste.
- Indicadores luminosos, em verde (funcionamento) e vermelho (avaria).

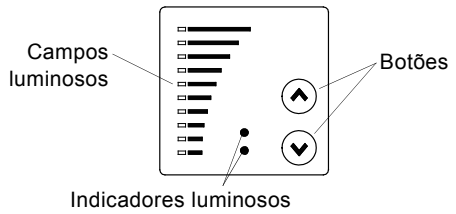


Fig. 25 Painel de controlo, bombas monofásicas

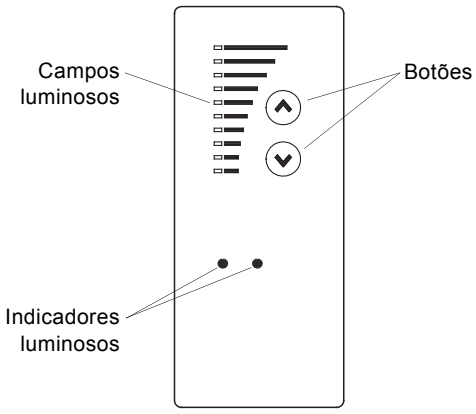


Fig. 26 Painel de controlo, bombas trifásicas

7.1 Configuração do valor de ajuste

Nota O valor de ajuste só pode ser configurado quando o funcionamento se encontra no modo normal.

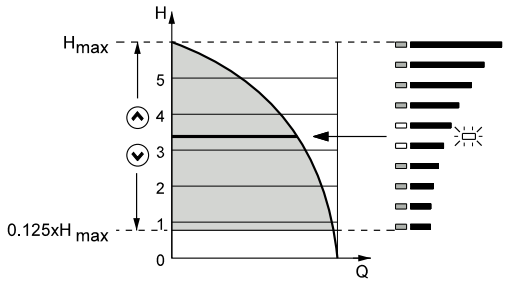
Pressione o botão ⊛ ou ⊛ para configurar o valor de ajuste pretendido.

Os campos luminosos do painel de controlo indicarão o valor de ajuste configurado. Consulte os exemplos nas secções *7.1.1 Bomba no modo velocidade controlada (controlo da pressão diferencial)* e *7.1.2 Bomba no modo sem controlo de velocidade*.

7.1.1 Bomba no modo velocidade controlada (controlo da pressão diferencial)

Exemplo:

A figura 27 mostra que os campos luminosos 5 e 6 estão activados, indicando um valor de ajuste pretendido de 3,4 bar. O intervalo de medição do sensor é de 0 a 6 m. A gama de configuração é igual ao intervalo de medição do sensor (consulte a chapa de características do sensor).



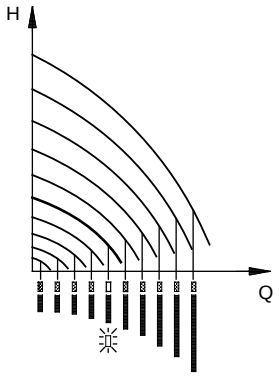
TM03 5845 4006

Fig. 27 Valor de ajuste configurado para 3,4 m (controlo da pressão diferencial)

7.1.2 Bomba no modo sem controlo de velocidade

Exemplo:

No modo sem controlo de velocidade, o funcionamento da bomba é configurado entre o intervalo mín. e máx. da curva, fig. 28.



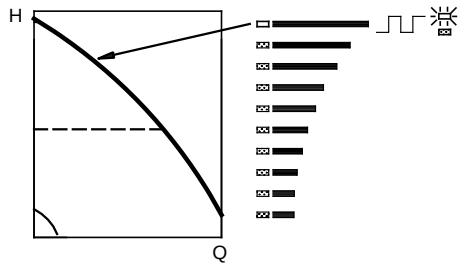
TM00 7746 1304

Fig. 28 Configuração do funcionamento da bomba, modo sem controlo de velocidade

7.2 Configuração para funcionamento de curva máx.

Pressione ⊛ continuamente para alterar para a curva máx. da bomba (o campo luminoso superior fica intermitente).

Para voltar ao funcionamento sem controlo de velocidade ou velocidade controlada, pressione ⊛ continuamente até que seja indicado o valor de ajuste pretendido.



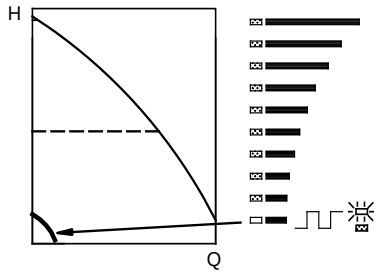
TM00 7345 1304

Fig. 29 Funcionamento de curva máx.

7.3 Configuração para funcionamento de curva mín.

Pressione ⊛ continuamente para alterar para a curva mín. da bomba (o campo luminoso inferior fica intermitente).

Para anular a alteração, pressione ⊛ continuamente até que seja indicado o valor de ajuste pretendido.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Funcionamento de curva mín.

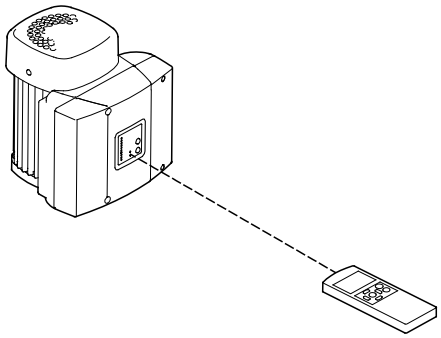
7.4 Arranque/paragem da bomba

Para o arranque da bomba, pressione ⊛ continuamente até que seja indicado o valor de ajuste pretendido.

Para parar a bomba, pressione ⊛ continuamente até que nenhum dos campos luminosos esteja activado e o indicador luminoso verde fique intermitente.

8. Configuração através do R100

A bomba foi concebida para as comunicações sem fios com o controlo à distância R100 da Grundfos.



TM02 0936 0501

Fig. 31 O R100 em comunicação com a bomba através de infravermelhos.

Durante a comunicação, o R100 tem de estar apontado para o painel de controlo. Quando o R100 comunica com a bomba, o indicador luminoso vermelho pisca rapidamente. Mantenha o R100 apontado para o painel de controlo até que o díodo LED vermelho deixe de estar intermitente.

O R100 proporciona visores de configuração e estado da bomba.

Os visores estão divididos em quatro menus paralelos, fig. 32:

0. GERAL (consulte as instruções de funcionamento do R100)
1. FUNCIONAMENTO
2. ESTADO
3. INSTALAÇÃO

O número apresentado por cima de cada visor na fig. 32 refere-se à secção em que o visor é descrito.



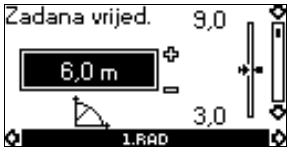
(1) Este visor só aparece para bombas até 7,5 kW.
(2) Este visor apenas aparece para bombas trifásicas, 11-22 kW.
(3) Este visor apenas aparece para bombas trifásicas.

Fig. 32 Descrição geral do menu

8.1 Menu FUNCIONAMENTO

Este é o primeiro visor do menu.

8.1.1 Valor de ajuste



- Valor de ajuste configurado
- Valor de ajuste real
- Valor real

Configure o valor de ajuste pretendido neste visor.

No modo **velocidade controlada**, a gama de configuração é igual ao intervalo de medição do sensor, por exemplo de 0 a 25 m.

No modo **sem controlo de velocidade**, o valor de ajuste é configurado em % do rendimento máximo. A gama de configuração está entre as curvas mín. e máx.

Se a bomba estiver ligada a um sinal do valor de ajuste externo, este visor apresentará o valor máximo do sinal do valor de ajuste externo, consulte a secção *12. Sinal de valor de ajuste externo*.

Valor de ajuste e sinal externo

Não é possível configurar o valor de ajuste se a bomba for controlada através de sinais externos (*Paragem*, *Curva mín*. ou *Curva máx*.). O R100 emitirá o seguinte aviso: *Controlo externo!* Verifique se a bomba parou através dos terminais 2-3 (circuito aberto) ou foi configurada para mín. ou máx. através dos terminais 1-3 (circuito fechado).

Consulte a secção *10. Prioridade das configurações*.

Valor de ajuste e comunicação bus

Não é possível configurar o valor de ajuste se a bomba for controlada por um sistema de controlo externo através de comunicação bus. O R100 emitirá o seguinte aviso: *Controlo bus!* Para sobrepor a comunicação bus, desligue a ligação bus.

Consulte a secção *10. Prioridade das configurações*.

8.1.2 Modo de funcionamento



Configure um dos seguintes modos de funcionamento:

- *Máx*.
- ***Normal*** (funcionamento)
- *Mín.*
- *Paragem*.

Os modos de funcionamento podem ser configurados sem alterar a configuração do valor de ajuste.

8.1.3 Indicações de avaria

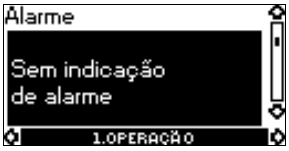
Nas bombas-E, as avarias podem resultar em dois tipos de indicação: alarme ou aviso.

Uma avaria "alarme" irá activar uma indicação de alarme no R100 e levar a bomba a alterar o modo de funcionamento, normalmente para paragem. No entanto, em algumas avarias que resultem em alarme, a bomba é configurada para continuar a funcionar mesmo se existir um alarme.

Uma avaria "aviso" irá activar uma indicação de aviso no R100, mas a bomba não irá alterar o modo de funcionamento ou de controlo.

Nota A indicação, "Aviso", aplica-se apenas a bombas trifásicas.

Alarme



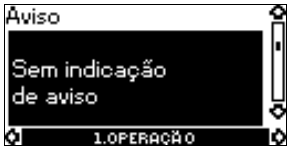
Em caso de alarme, a causa será apresentada neste visor.

Causas possíveis:

- *Sem indicação de alarme*
- *Temperatura do motor demasiado elevada*
- *Subtensão*
- *Assimetria da tensão de rede* (11-22 kW)
- *Sobretensão*
- *Demasiados reinícios* (depois de avarias)
- *Sobrecarga*
- *Subcarga* (11-22 kW)
- *Sinal do sensor fora do alcance do sinal*
- *Sinal do valor de ajuste fora do alcance do sinal*
- *Avaria externa*
- *Outras avarias*.

Caso a bomba tenha sido configurada para reinício manual, é possível repor uma indicação de alarme neste visor, se a causa da avaria tiver sido solucionada.

Aviso (apenas bombas trifásicas)



Em caso de aviso, a causa será apresentada neste visor.

Causas possíveis:

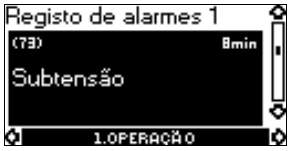
- *Sem indicação de aviso*
- *Sinal do sensor fora do alcance do sinal*
- *Lubrificar os rolamentos do motor* (apenas 11-22 kW), consulte a secção *18.2 Lubrificação dos rolamentos do motor*
- *Substituir os rolamentos do motor*, consulte a secção *18.3 Substituição dos rolamentos do motor*
- *Substituir o varístor* (apenas 11-22 kW), consulte a secção *18.4 Substituição de varístor (apenas 11-22 kW)*.

A indicação de aviso desaparece automaticamente assim que a avaria for solucionada.

8.1.4 Registo de avarias

O R100 dispõe de uma função de registo para ambos os tipos de avaria, isto é, alarme e aviso.

Registo de alarmes

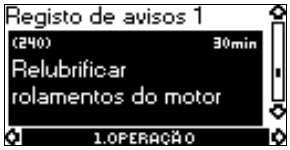


Em caso de avarias "alarme", as cinco últimas indicações de alarme serão apresentadas no registo de alarmes. O "Registo de alarme 1" apresenta a última avaria, o "Registo de alarme 2" apresenta a penúltima avaria, etc.

O exemplo acima apresentado faculta a seguinte informação:

- a indicação de alarme *Subtensão*
- o código de avaria *(73)*
- o número de minutos que a bomba esteve ligada à fonte de alimentação após a ocorrência da avaria, *8 min*.

Registo de avisos (apenas bombas trifásicas)



Em caso de avarias "aviso", as cinco últimas indicações de aviso serão apresentadas no registo de avisos. O "Registo de aviso 1" apresenta a última avaria, o "Registo de aviso 2" apresenta a penúltima avaria, etc.

O exemplo acima apresentado faculta a seguinte informação:

- a indicação de aviso *Relubrificar rolamentos do motor*
- o código de avaria *(240)*
- o número de minutos que a bomba esteve ligada à fonte de alimentação após a ocorrência da avaria, *30 min*.

8.2 Menu ESTADO

Os visores apresentados neste menu são apenas visores de estado. Não é possível alterar ou configurar os valores.

Os valores apresentados foram aplicados aquando da última comunicação entre a bomba e o R100. Se for necessário actualizar um valor de estado, aponte o R100 para o painel de controlo e pressione "OK".

Se for necessário aceder continuamente a um parâmetro, por exemplo a velocidade, pressione continuamente "OK" durante o período em que o parâmetro em questão deva ser monitorizado.

A tolerância do valor apresentado está indicada por baixo de cada visor. As tolerâncias estão indicadas como referência em % dos valores máximos dos parâmetros.

8.2.1 Valor de ajuste real



Tolerância: ± 2 %

Este visor apresenta o valor de ajuste real e o valor de ajuste externo em % do intervalo entre o valor mínimo e o valor de ajuste configurado, consulte a secção *12. Sinal de valor de ajuste externo*.

8.2.2 Modo de funcionamento



Este visor apresenta o modo de funcionamento real (*Paragem, Mín., Normal* (funcionamento) ou *Máx.*). Além disso, apresenta onde foi seleccionado este modo de funcionamento (*R100*, *Bomba*, *Bus* ou *Externo*).

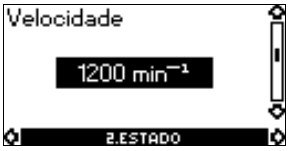
8.2.3 Valor real



Este visor apresenta o valor real medido por um sensor ligado.

Se não estiver ligado nenhum sensor à bomba, "-" aparece no visor.

8.2.4 Velocidade



Tolerância: ± 5 %

A velocidade real da bomba será apresentada neste visor.

8.2.5 Potência absorvida e consumo de energia

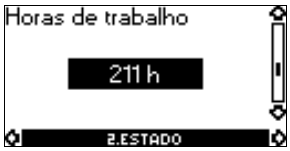


Tolerância: ± 10 %

Este visor apresenta a potência absorvida real da bomba a partir da alimentação eléctrica. A potência é apresentada em W ou kW.

É igualmente possível a leitura do consumo de energia da bomba neste visor. O valor do consumo de energia é um valor acumulado, calculado a partir do primeiro arranque da bomba, e não pode ser reposto.

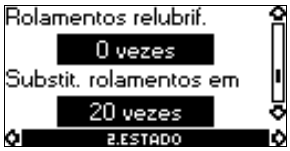
8.2.6 Horas de funcionamento



Tolerância: ± 2 %

O valor das horas de funcionamento é um valor acumulado e não pode ser reposto.

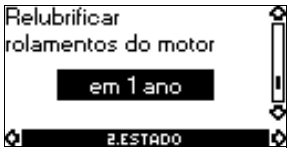
8.2.7 Estado da lubrificação dos rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)



Este visor apresenta o número de vezes que os rolamentos do motor foram lubrificados e quando devem ser substituídos.

Depois dos rolamentos do motor terem sido lubrificados, confirme esta acção no menu INSTALAÇÃO. Consulte *8.3.11 Confirmação da lubrificação/substituição dos rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)*. Quando a lubrificação for confirmada, o número no visor acima apresentado irá aumentar um ponto.

8.2.8 Tempo restante até voltar a lubrificar os rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)



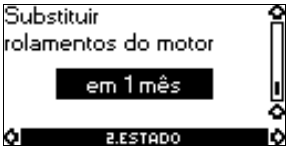
Este visor mostra quando se deve lubrificar os rolamentos do motor. O controlador monitoriza o padrão de funcionamento da bomba e calcula o período de tempo entre as lubrificações dos rolamentos. Caso o padrão de funcionamento altere, o cálculo do tempo restante até voltar a lubrificar também pode alterar.

Podem ser apresentados os seguintes valores:

- *em 2 anos*
- *em 1 ano*
- *em 6 meses*
- *em 3 meses*
- *em 1 mês*
- *em 1 semana*
- *Agora!*

8.2.9 Tempo restante até à substituição dos rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)

Depois dos rolamentos do motor terem sido lubrificados por um número de vezes predeterminado guardado no controlador, o visor na secção *8.2.8 Tempo restante até voltar a lubrificar os rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)* será substituído pelo visor abaixo apresentado.



Este ecrã mostra quando se deve substituir os rolamentos do motor. O controlador monitoriza o padrão de funcionamento da bomba e calcula o período de tempo entre as substituições dos rolamentos.

Podem ser apresentados os seguintes valores:

- *em 2 anos*
- *em 1 ano*
- *em 6 meses*
- *em 3 meses*
- *em 1 mês*
- *em 1 semana*
- *Agora!*

8.3 Menu INSTALAÇÃO

8.3.1 Modo de controlo



Seleccione um dos seguintes modos de controlo (consulte a fig. 24):

- *Velocidade controlada*
- ***Sem controlo de velocidade***.

Como configurar o funcionamento pretendido, consulte a secção *8.1.1 Valor de ajuste*.

Nota Se a bomba estiver ligada a um bus, o modo de controlo não pode ser seleccionado através do R100. Consulte a secção *13. Sinal bus*.

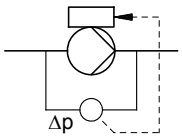
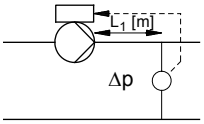
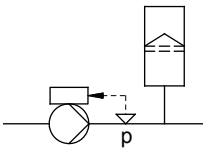
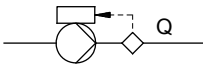
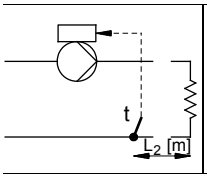
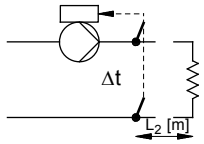
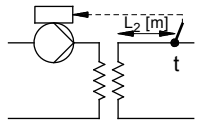
8.3.2 Controlador

As bombas-E têm uma configuração de fábrica predefinida de ganho (K_p) e de tempo integral (T_i). No entanto, se a configuração de fábrica não for a ideal, é possível alterar o ganho e o tempo integral no visor abaixo apresentado.



- O ganho (K_p) pode ser configurado entre *0,1* e *20*.
- O tempo integral (T_i) pode ser configurado entre *0,1* a *3600* segundos. Caso se seleccione *3600* segundos, o controlador funcionará como um controlador P.
- Além disso, é possível configurar o controlador para o controlo inverso, ou seja, se o valor de ajuste for aumentado, a velocidade será reduzida. No caso de controlo inverso, é necessário configurar o ganho (K_p) entre *-0,1* e *-20*.

A tabela abaixo apresenta as configurações sugeridas para o controlador:

Sistema/aplicação	K_p		T_i
	Sistema de aqueci-mento[1]	Sistema de refrige-ração[2]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Os sistemas de aquecimento são sistemas em que um aumento no rendimento da bomba vai resultar numa subida da temperatura no sensor.
2. Os sistemas de refrigeração são sistemas em que um aumento no rendimento da bomba vai resultar numa descida da temperatura no sensor.

L_1 = Distância em [m] entre a bomba e o sensor.

L_2 = Distância em [m] entre o recuperador de calor e o sensor.

Como configurar o controlador PI

Para a maior parte das aplicações, a configuração de fábrica para as constantes K_p e T_i do controlador vai assegurar um funcionamento perfeito da bomba. No entanto, em algumas aplicações pode ser necessário fazer um ajuste do controlador.

Proceda do seguinte modo:

1. Aumente o ganho (K_p) até o motor ficar instável. É possível ver a instabilidade observando se o valor medido começa a oscilar. Além disso, é possível ouvir a instabilidade à medida que o motor fica irregular.
   Alguns sistemas, como controlos de temperatura, têm uma reacção lenta, o que significa que poderá levar alguns minutos até que o motor fique instável.
2. Configure o ganho (K_p) para metade do valor que tornou o motor instável. Esta é a configuração correcta do ganho.
3. Reduza o tempo integral (T_i) até o motor ficar instável.
4. Configure o tempo integral (T_i) para o dobro do valor que tornou o motor instável. Esta é a configuração correcta do tempo integral.

Métodos práticos gerais:

- Se o controlador tiver uma reacção muito lenta, aumente o K_p.
- Se o controlador estiver irregular ou instável, amorteça o sistema reduzindo o K_p ou aumentando o T_i.

8.3.3 Valor de ajuste externo



A entrada para o sinal do valor de ajuste externo pode ser configurada para diferentes tipos de sinal.

Seleccione um dos seguintes tipos:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Não activado***.

Se estiver seleccionado "*Não activado*", será aplicado o valor de ajuste configurado através do R100 ou no painel de controlo.

Se estiver seleccionado um dos tipos de sinal, o valor de ajuste real é influenciado pelo sinal ligado à entrada do valor de ajuste externo, consulte *12. Sinal de valor de ajuste externo*.

8.3.4 Relé de sinal

Bombas até 7,5 kW têm um relé de sinal. A configuração de fábrica do relé será *Avaria*.

As bombas de 11-22 kW têm dois relés de sinal. O sinal de relé 1 é configurado de fábrica para *Alarme* e o sinal de relé 2 para *Aviso*.

Num dos visores abaixo, seleccione em que situação o sinal de relé deve ser activado.

Até 7,5 kW



- *Pronto*
- ***Avaria***
- *Funcionamento*
- *Bomba em funcionamento*
  (apenas bombas trifásicas até 7,5 kW)
- *Aviso* (apenas bombas trifásicas até 7,5 kW).

11-22 kW



- *Pronto*
- ***Alarme***
- *Funcionamento*
- *Bomba em funcionamento*
- *Aviso*
- *Lubrificar.*

11-22 kW



- *Pronto*
- *Alarme*
- *Funcionamento*
- *Bomba em funcionamento*
- ***Aviso***
- *Lubrificar.*

Nota

Avaria e Alarme abrangem avarias que resultem em Alarme.
Aviso abrange avarias que resultem em Aviso.
Lubrificar abrange apenas esse evento individual.
Para saber qual a distinção entre alarme e aviso, consulte a secção *8.1.3 Indicações de avaria*.

Para obter mais informações, consulte a secção *15. Indicadores luminosos e relé de sinal*.

8.3.5 Botões da bomba



Os botões de funcionamento ⊛ e ⊛ no painel de controlo podem ser configurados para os seguintes valores:

- ***Activos***
- *Não activos.*

Quando estiverem configurados para *Não activos* (bloqueados), os botões não funcionam. Configure os botões para *Não activos* se pretender que a bomba seja controlada através de um sistema de controlo externo.

8.3.6 Número da bomba



Pode ser atribuído à bomba um número entre 1 e 64. No caso de comunicação bus, é necessário atribuir um número a cada bomba.

8.3.7 Entrada digital



A entrada digital da bomba (terminal 1, fig. 4, 8 ou 14) pode ser configurada para diferentes funções.

Seleccione uma das seguintes funções:

- ***Mín.*** (curva mín.)
- *Máx.* (curva máx.).

Para activar a função seleccionada, feche o contacto entre os terminais 1 e 9. Consulte as figs. 4, 8 e 14.

Consulte também a secção *11.2 Entrada digital*.

***Mín.*:**
Quando a entrada está activada, a bomba funciona de acordo com a curva mín.

***Máx.*:**
Quando a entrada está activada, a bomba funciona de acordo com a curva máx.

8.3.8 Sensor



A configuração do sensor só é relevante no caso de funcionamento a velocidade controlada.

Seleccione entre os valores que se seguem:

- Sinal de saída do sensor
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Unidade de medida do sensor:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Intervalo de medição do sensor.

8.3.9 Gama de funcionamento



Como configurar a gama de funcionamento:

- Configure a curva mín. no intervalo entre a curva máx. e 12 % do rendimento máximo. A bomba foi configurada de fábrica para 24 % do rendimento máximo.
- Configure a curva máx. no intervalo entre o rendimento máximo (100 %) e a curva mín.

A área entre as curvas máx. e mín. é a gama de funcionamento.

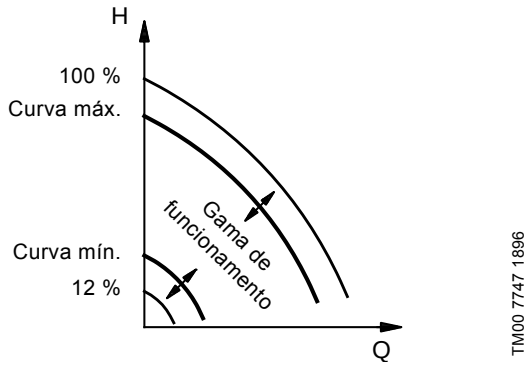


Fig. 33 Configuração das curvas máx. e mín. em % do rendimento máximo

8.3.10 Monitorização dos rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)



A função de monitorização dos rolamentos do motor pode ser configurada para os seguintes valores:

- ***Activa***
- *Não activa.*

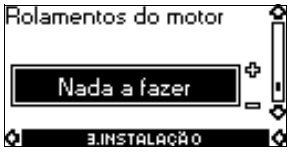
Quando a função está configurada para *Activa*, um contador no controlador começa a contar a quilometragem dos rolamentos. Consulte a secção *8.2.7 Estado da lubrificação dos rolamentos do motor (apenas 11-22 kW)*.

Nota

O contador continua a contar mesmo se a função for alterada para Não activa, não sendo, no entanto, apresentado um aviso quando for altura de voltar a lubrificar.

Quando a função for novamente alterada para Activa, a quilometragem acumulada será de novo utilizada para calcular o tempo restante até voltar a lubrificar.

8.3.11 Confirmação da lubrificação/substituição dos rolamentos do motor (apenas bombas trifásicas)



Esta função pode ser configurada para os seguintes valores:

- *Lubrificados* (apenas 11-22 kW)
- *Substituídos*
- ***Nada a fazer***.

Quando a função de monitorização dos rolamentos está *Activada*, o controlador apresenta uma indicação de aviso quando os rolamentos do motor tiverem de ser lubrificados ou substituídos. Consulte a secção *8.1.3 Indicações de avaria*.

Depois dos rolamentos do motor terem sido lubrificados ou substituídos, confirme esta acção no visor acima pressionando "OK".

Nota

Não é possível seleccionar Lubrificados durante um período de tempo após confirmar a lubrificação.

8.3.12 Aquecimento em paragem (apenas bombas trifásicas)



A função de aquecimento em paragem pode ser configurada para os seguintes valores:

- *Activa*
- ***Não activa***.

Quando a função está configurada para *Activa*, uma tensão baixa será aplicada aos enrolamentos do motor. A tensão aplicada assegura que é gerado calor suficiente para evitar a condensação no motor.

9. Configuração através do PC Tool E-products

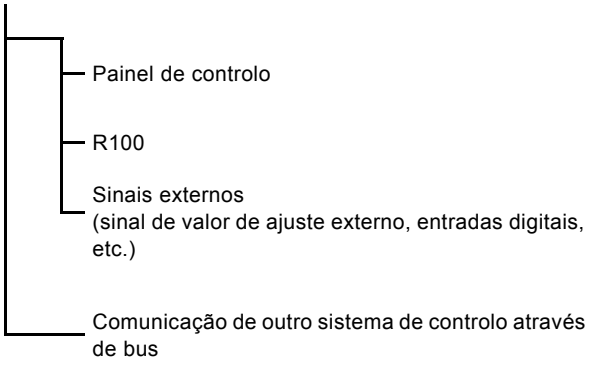
Os requisitos especiais de configuração diferentes das configurações disponíveis através do R100 requerem a utilização do PC Tool E-products da Grundfos. Isto requer novamente a assistência de um engenheiro ou técnico de serviço da Grundfos. Para mais informações, contacte os serviços Grundfos locais.

10. Prioridade das configurações

A prioridade das configurações depende de dois factores:

1. fonte de controlo
2. configurações.

1. Fonte de controlo



2. Configurações

- Modo de funcionamento *Paragem*
- Modo de funcionamento *Máx.* (curva máx.)
- Modo de funcionamento *Mín.* (curva mín.)
- Configuração do valor de ajuste.

As bombas-E podem ser controladas por diferentes fontes de controlo ao mesmo tempo, e cada uma dessas fontes pode ser configurada de modo diferente. Consequentemente, é necessário configurar uma ordem de prioridade das fontes de controlo e das configurações.

Nota

Se forem activadas ao mesmo tempo duas ou mais configurações, a bomba vai funcionar de acordo com a função que tiver a prioridade mais elevada.

Prioridade das configurações sem comunicação bus

Prioridade	Painel de controlo ou R100	Sinais externos
1	Paragem	
2	Máx.	
3		Paragem
4		Máx.
5	Mín.	Mín.
6	Configuração do valor de ajuste	Configuração do valor de ajuste

Exemplo: Se a bomba-E tiver sido configurada para trabalhar no modo de funcionamento *Máx.* (frequência máx.) através de um sinal externo, como por exemplo uma entrada digital, o painel de controlo ou R100 só pode configurar a bomba-E para o modo de funcionamento *Paragem*.

Prioridade das configurações com comunicação bus

Prioridade	Painel de controlo ou R100	Sinais externos	Comunicação bus
1	Paragem		
2	Máx.		
3		Paragem	Paragem
4			Máx.
5			Mín.
6			Configuração do valor de ajuste

Exemplo: Se a bomba-E estiver a funcionar de acordo com um valor de ajuste configurado através de comunicação bus, o painel de controlo ou o R100 pode configurar a bomba-E para o modo de funcionamento *Paragem* ou *Máx.* e o sinal externo só pode configurar a bomba-E para o modo de funcionamento *Paragem*.

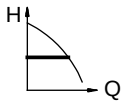
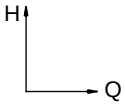
11. Sinais de controlo externo forçado

A bomba dispõe de entradas de sinais externos para as seguintes funções de controlo forçado:

- Arranque/paragem da bomba
- Função digital.

11.1 Entrada de arranque/paragem

Esquema funcional: Entrada de arranque/paragem:

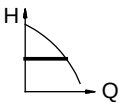
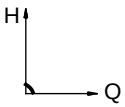
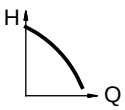
Arranque/paragem (terminais 2 e 3)		
		**Funcionamento normal**
		**Paragem**

11.2 Entrada digital

Através do R100, é possível seleccionar para a entrada digital uma das seguintes funções:

- *Funcionamento normal*
- *Curva mín.*
- *Curva máx.*

Esquema funcional: Entrada para função digital:

Função digital (terminais 1 e 9)		
		**Funcionamento normal**
		**Curva mín.**
		**Curva máx.**

12. Sinal de valor de ajuste externo

O valor de ajuste pode ser configurado remotamente através da ligação de um transmissor de sinal analógico à entrada para o sinal de valor de ajuste (terminal 4).

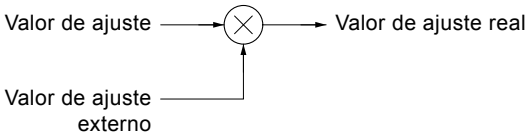


Fig. 34 Valor de ajuste real como um produto (valor multiplicado) do valor de ajuste e do valor de ajuste externo

Seleccione o sinal externo real, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* através do R100, consulte a secção *8.3.3 Valor de ajuste externo*.

Se o modo **sem controlo de velocidade** tiver sido seleccionado através do R100, a bomba não pode ser controlada por outro controlador.

No modo **velocidade controlada**, o valor de ajuste pode ser configurado externamente no intervalo entre o $sensor_{mín}$ e o valor de ajuste configurado na bomba ou através do R100.

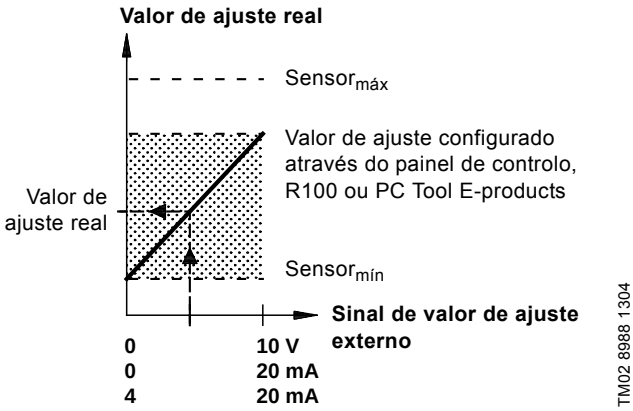


Fig. 35 Relação entre o valor de ajuste real e o sinal de valor de ajuste externo no modo velocidade controlada

Exemplo: Com um valor de $sensor_{mín}$ de 0 m, um valor de ajuste de 20 m e um valor de ajuste externo de 80 %, o valor de ajuste real será o seguinte:

$H_{real} = (H_{configurado} - H_{mín}) \times \%_{valor\ de\ ajuste\ externo} + H_{mín}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

No modo **sem controlo de velocidade**, o valor de ajuste pode ser configurado externamente no intervalo entre a curva mín. e o valor de ajuste configurado na bomba ou através do R100.

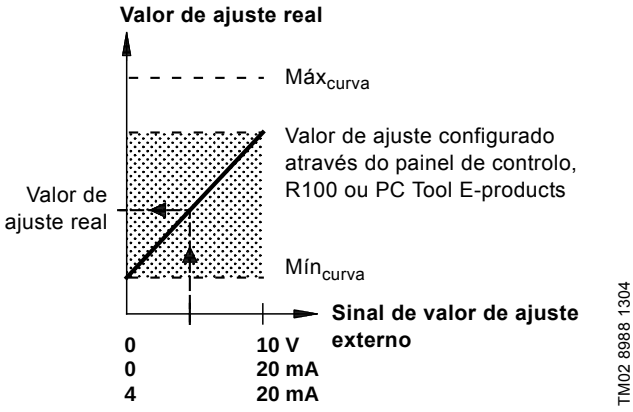


Fig. 36 Relação entre o valor de ajuste real e o sinal de valor de ajuste externo no modo de controlo de circuito aberto

13. Sinal bus

A bomba suporta comunicação em série através de uma entrada RS-485. A comunicação é levada a cabo de acordo com o protocolo bus Grundfos, o protocolo GENIbus, e permite a ligação a um sistema de gestão de edifícios ou a outro sistema de controlo externo.

Os parâmetros de funcionamento, como por exemplo o valor de ajuste, o modo de funcionamento, etc., podem ser configurados remotamente através do sinal bus. Ao mesmo tempo, a bomba pode fornecer informação do estado de parâmetros importantes, como por exemplo o valor real do parâmetro de controlo, a potência absorvida, as indicações de avarias, etc.

Para mais informações, contacte a Grundfos.

Nota Se for utilizado um sinal bus, o número de configurações disponível através do R100 será reduzido.

14. Outros protocolos bus

A Grundfos oferece várias soluções bus com comunicação de acordo com outros protocolos.

Para mais informações, contacte a Grundfos.

15. Indicadores luminosos e relé de sinal

O estado de funcionamento da bomba é indicado pelos indicadores luminosos vermelho e verde instalados no painel de controlo da bomba e no interior da caixa de terminais. Consulte as figs. 37 e 38.

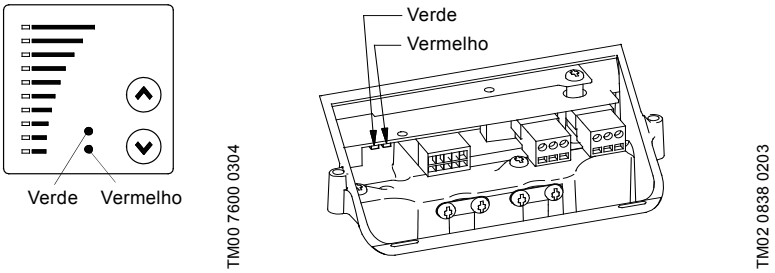


Fig. 37 Posição dos indicadores luminosos em bombas monofásicas

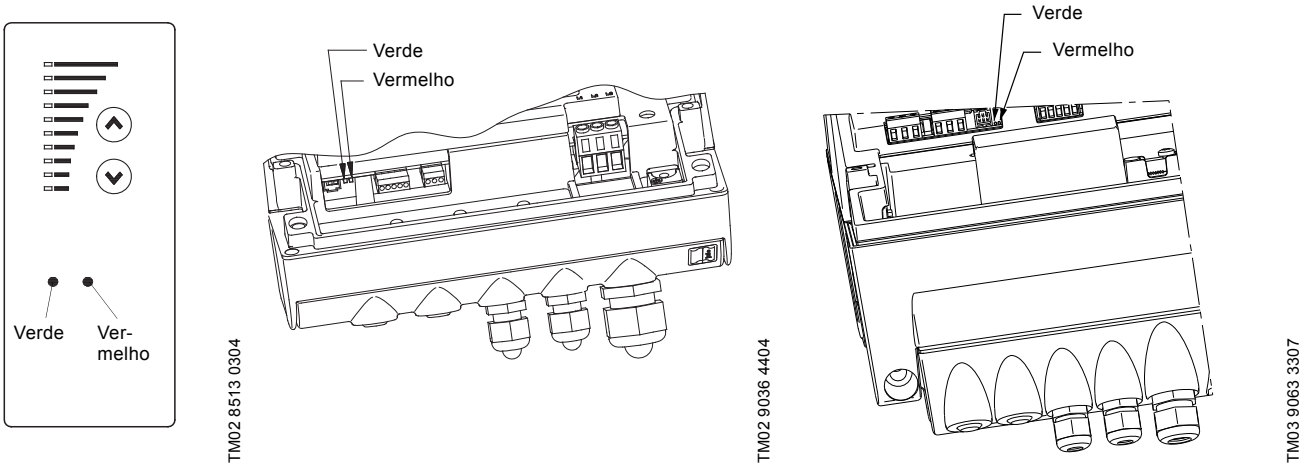
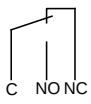
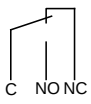
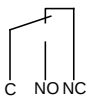
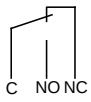
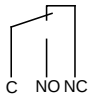
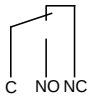
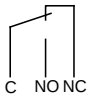


Fig. 38 Posição dos indicadores luminosos em bombas trifásicas

Além disso, a bomba incorpora uma saída para um sinal isento de potencial através de um relé interno.

Para mais informações sobre os valores de saída do relé de sinal, consulte a secção *8.3.4 Relé de sinal*.

As funções dos dois indicadores luminosos e do relé de sinal são apresentadas na tabela que se segue:

Indicadores luminosos		Relé de sinal activado durante:				
Avaria (vermelho)	**Funcionamento (verde)**	**Avaria/Alarme, Aviso e Lubrificar**	**Em funcionamento**	**Pronto**	**Bomba em funcionamento**	**Descrição**
Desligado	Desligado					A alimentação eléctrica foi desligada.
Desligado	Permanentemente ligado					A bomba está em funcionamento
Desligado	Intermitente					A bomba foi configurada para parar.
Permanentemente ligado	Desligado					A bomba parou devido a uma *Avaria/Alarme* ou está a funcionar com uma indicação de *Aviso* ou *Lubrificar*. Se a bomba parou, será efectuada uma tentativa de novo arranque (pode ser necessário reiniciar a bomba repondo a indicação de *Avaria*).
Permanentemente ligado	Permanentemente ligado					A bomba está em funcionamento, mas tem ou teve uma *Avaria/Alarme* que permitiu que a bomba continuasse a funcionar com uma indicação de *Aviso* ou de *Lubrificar*. Se a causa for "sinal do sensor fora do alcance do sinal", a bomba continuará a funcionar de acordo com a curva máx. e só será possível repor a indicação de avaria depois do sinal se encontrar dentro do alcance do sinal. Se a causa for "sinal do valor de ajuste fora do alcance do sinal", a bomba continuará a funcionar de acordo com a curva mín. e só será possível repor a indicação de avaria depois do sinal se encontrar dentro do alcance do sinal.
Permanentemente ligado	Intermitente					A bomba foi configurada para parar, mas foi parada devido a uma *Avaria*.

Reposição da indicação de avaria

A reposição de uma indicação de avaria pode ser efectuada de uma das seguintes formas:

- Pressione brevemente o botão ⓐ ou ⓥ na bomba. Isto não vai alterar a configuração da bomba.
  A indicação de avaria não pode ser reposta através de ⓐ ou ⓥ se os botões tiverem sido bloqueados.
- Desligue a alimentação eléctrica até que os indicadores luminosos se apaguem.
- Desligue e depois ligue novamente a entrada externa de arranque/paragem.
- Utilize o R100, consulte a secção *8.1.3 Indicações de avaria*.

Quando o R100 comunica com a bomba, o indicador luminoso vermelho pisca rapidamente.

16. Resistência de isolamento

Até 7,5 kW

Atenção

Não meça a resistência de isolamento dos enrolamentos do motor nem uma instalação que inclua bombas-E utilizando equipamento de inspecção de alta tensão, uma vez que isto pode danificar os componentes electrónicos incorporados.

11-22 kW

Atenção

Não meça a resistência de isolamento de uma instalação que inclua bombas-E utilizando equipamento de inspecção de alta tensão, uma vez que isto pode danificar os componentes electrónicos incorporados.

Os condutores do motor podem ser desligados individualmente e a resistência de isolamento dos enrolamentos do motor pode ser testada.

17. Funcionamento de emergência (apenas 11-22 kW)

Aviso

Nunca efectue quaisquer ligações à caixa de terminais da bomba sem ter desligado todos os circuitos de alimentação eléctrica durante 5 minutos, no mínimo.

Tenha em atenção que o relé de sinal pode estar ligado a uma alimentação externa que ainda esteja ligada quando a alimentação eléctrica for desligada.

Caso a bomba tenha parado e não reinicie depois de ter aplicado as soluções normais, o conversor de frequências pode estar avariado. Neste caso, é possível estabelecer o funcionamento de emergência da bomba.

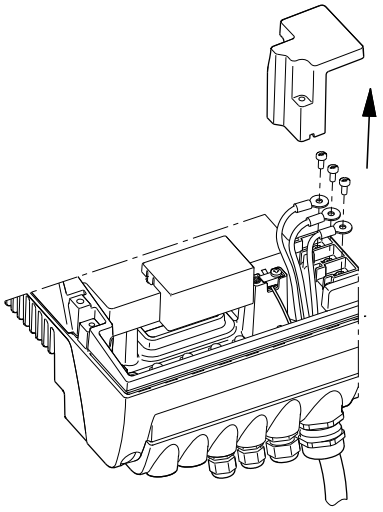
No entanto, antes de alterar para funcionamento de emergência, recomendamos que verifique os seguintes pontos:

- verifique se a alimentação eléctrica está OK
- verifique se os sinais de controlo estão a funcionar (sinais de arranque/paragem)
- verifique se todos os alarmes foram repostos
- execute um teste de resistência aos enrolamentos do motor (desligue os condutores do motor da caixa de terminais).

Caso a bomba não arranque, o conversor de frequência está avariado.

Para estabelecer o funcionamento de emergência, proceda da seguinte forma:

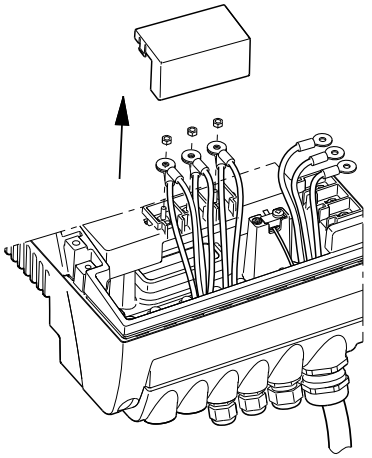
1. Desligue os três condutores de alimentação, L1, L2 e L3, da caixa de terminais, mas deixe o(s) condutor(es) de terra de protecção em posição no(s) terminal(ais) PE.



TM03 8607 2007

Fig. 39 Desligando os condutores da rede

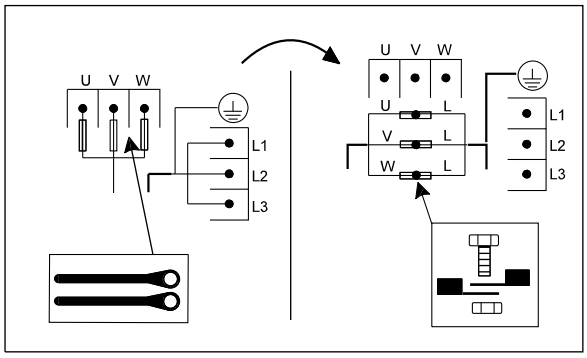
2. Desligue os condutores de alimentação do motor, U/W1, V/U1, W/V1, da caixa de terminais.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Desligando os condutores da alimentação do motor

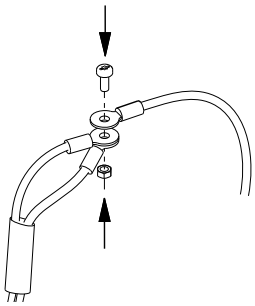
3. Ligue os condutores como demonstrado na fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Como comutar uma bomba-E de funcionamento normal para funcionamento de emergência

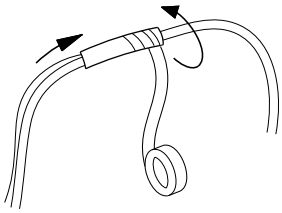
Utilize os parafusos dos terminais de alimentação e as porcas dos terminais do motor.



TM03 9121 3407

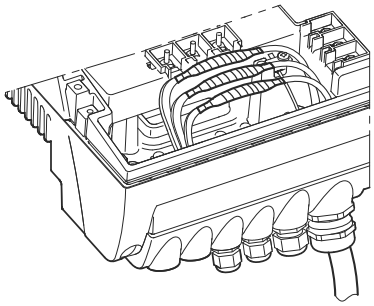
Fig. 42 Ligando os condutores

4. Isole os três condutores entre si através de uma fita isoladora ou semelhante.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Isolando os condutores



TM03 9123 3407

Fig. 44 Condutores isolados

Aviso

Não desvie o conversor de frequência, ligando os condutores de alimentação aos terminais U, V e W.

Isto pode provocar situações perigosas para o pessoal, uma vez que o potencial de alta tensão da rede eléctrica pode ser transferido para componentes tangíveis na caixa de terminais.

Atenção No arranque da bomba, depois da comutação para funcionamento de emergência, verifique o sentido de rotação.

18. Manutenção e assistência

18.1 Limpeza do motor

Mantenha as alhetas de arrefecimento do motor e as pás do ventilador limpas para garantir um arrefecimento suficiente do motor e dos componentes electrónicos.

18.2 Lubrificação dos rolamentos do motor

Bombas até 7,5 kW

Os rolamentos do motor são do tipo fechado e de lubrificação vitalícia. Não é possível voltar a lubrificar os rolamentos.

Bombas de 11-22 kW

Os rolamentos do motor são do tipo aberto e têm de ser lubrificados com regularidade.
Os rolamentos do motor são pré-lubrificados antes da entrega. A função incorporada de monitorização dos rolamentos vai apresentar uma indicação de aviso no R100 quando os rolamentos do motor tiverem de ser novamente lubrificados.

Nota

Antes da lubrificação, retire o bujão inferior da flange do motor e o bujão na tampa do rolamento para garantir a saída da massa antiga e em excesso.

Tamanho da carcaça	Quantidade de massa [ml]	
	Extremidade da transmissão (DE)	Extremidade oposta à transmissão (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Quando lubrificar pela primeira vez, utilize o dobro da quantidade de massa, uma vez que o canal de lubrificação ainda se encontra vazio.

O tipo de massa recomendado é uma massa de lubrificação à base de policarbamida.

18.3 Substituição dos rolamentos do motor

Os motores trifásicos têm uma função de monitorização dos rolamentos, que dará uma indicação de aviso no R100 quando estes tiverem de ser substituídos.

18.4 Substituição de varístor (apenas 11-22 kW)

O varístor protege a bomba contra transitórios de tensão. No caso de ocorrerem transitórios de tensão, o varístor vai gastar-se com o tempo e terá de ser substituído. Quanto mais transitórios ocorrerem, mais rapidamente se gastará o varístor. Quando for altura de substituir o varístor, o R100 ou o PC Tool E-products vai indicá-lo como um aviso.

Para a substituição do varístor é necessário um técnico da Grundfos. Para assistência, contacte os serviços Grundfos locais.

18.5 Peças de substituição e kits de reparação

Para mais informações sobre as peças de substituição e os kits de reparação, consulte www.Grundfos.com, seleccione o país, seleccione WebCAPS.

19. Características técnicas - bombas monofásicas

19.1 Tensão de alimentação

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Dimensões recomendadas dos fusíveis

Capacidade do motor até 1,1 kW: Max. 10 A.

Podem ser utilizados fusíveis normais, bem como fusíveis de acção rápida ou de acção lenta.

19.2 Protecção contra sobrecargas

A protecção contra sobrecargas do motor-E tem as mesmas características que um protector normal de motor. Como exemplo, o motor-E pode suportar uma sobrecarga de 110 % de I_{nom} durante 1 min.

19.3 Corrente de fuga

Corrente de fuga à terra < 3,5 mA.

As correntes de fuga são medidas de acordo com a norma EN 61800-5-1.

19.4 Entradas/saídas

Arranque/paragem

Contacto externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Contacto externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinais do valor de ajuste

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Sinais do sensor

- Sinal de tensão
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Abastecimentos de energia internos

- Abastecimento de energia de 10 V para potenciómetro externo:
  Carga máx.: 2,5 mA.
  Protegido contra curto-circuitos.
- Abastecimento de energia de 24 V para os sensores:
  Carga máx.: 40 mA.
  Protegido contra curto-circuitos.

Saída de relé de sinal

Contacto inversor livre de potencial.
Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Entrada bus

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cabo blindado de 3 vias: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

20. Características técnicas - bombas trifásicas até 7,5 kW

20.1 Tensão de alimentação

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Dimensões recomendadas dos fusíveis

Motores de 0,55 a 5,5 kW de capacidade: Máx. 16 A.
Motor com 7,5 kW de capacidade: Máx. 32 A.

Podem ser utilizados fusíveis normais, bem como fusíveis de acção rápida ou de acção lenta.

20.2 Protecção contra sobrecargas

A protecção contra sobrecargas do motor-E tem as mesmas características que um protector normal de motor. Como exemplo, o motor-E pode suportar uma sobrecarga de 110 % de I_{nom} durante 1 min.

20.3 Corrente de fuga

Capacidade do motor [kW]	Corrente de fuga [mA]
0,55 a 3,0 (tensão de alimentação < 460 V)	< 3,5
0,55 a 3,0 (tensão de alimentação > 460 V)	< 5
4,0 a 5,5	< 5
7,5	< 10

As correntes de fuga são medidas de acordo com a norma EN 61800-5-1.

20.4 Entradas/saída

Arranque/paragem

Contacto externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Contacto externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinais do valor de ajuste

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Sinais do sensor

- Sinal de tensão
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Abastecimentos de energia internos

- Abastecimento de energia de 10 V para potenciómetro externo:
  Carga máx.: 2,5 mA.
  Protegido contra curto-circuitos.
- Abastecimento de energia de 24 V para os sensores:
  Carga máx.: 40 mA.
  Protegido contra curto-circuitos.

Saída de relé de sinal

Contacto inversor livre de potencial.
Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Entrada bus

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cabo blindado de 3 vias: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

21. Características técnicas - bombas trifásicas, 11-22 kW

21.1 Tensão de alimentação

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Dimensões recomendadas dos fusíveis

Capacidade do motor [kW]		Máx. [A]
2 pólos	4 pólos	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Podem ser utilizados fusíveis normais, bem como fusíveis de acção rápida ou de acção lenta.

21.2 Protecção contra sobrecargas

A protecção contra sobrecargas do motor-E tem as mesmas características que um protector normal de motor. Como exemplo, o motor E-pode suportar uma sobrecarga de 110 % de I_{nom} durante 1 min.

21.3 Corrente de fuga

Corrente de fuga à terra > 10 mA.

As correntes de fuga são medidas de acordo com a norma EN 61800-5-1.

21.4 Entradas/saída

Arranque/paragem

Contacto externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Contacto externo livre de potencial.
Tensão: 5 VDC.
Corrente: < 5 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinais do valor de ajuste

- Potenciómetro
  0-10 VDC, 10 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 100 m.
- Sinal de tensão
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Sinais do sensor

- Sinal de tensão
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (através da alimentação de tensão interna).
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de tensão máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.
- Sinal de corrente
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerância: + 0 %/- 3 % no sinal de corrente máxima.
  Cabo blindado: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Abastecimentos de energia internos

- Abastecimento de energia de 10 V para potenciómetro externo:
  Carga máx.: 2,5 mA.
  Protegido contra curto-circuitos.
- Abastecimento de energia de 24 V para os sensores:
  Carga máx.: 40 mA.
  Protegido contra curto-circuitos.

Saída de relé de sinal

Contacto inversor livre de potencial.
Carga máxima de contacto: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Carga mínima de contacto: 5 VDC, 10 mA.
Cabo blindado: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

Entrada bus

Protocolo bus Grundfos, protocolo GENIbus, RS-485.
Cabo blindado de 3 vias: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Comprimento máximo do cabo: 500 m.

22. Outras características técnicas

EMC (Compatibilidade electromagnética EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emissão/imunidade</th></tr>
<tr><th>2 pólos</th><th>4 pólos</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="10">Emissão:
Os motores podem ser instalados em áreas residenciais (primeiro ambiente), distribuição não restrita, correspondendo a CISPR11, grupo 1, classe B.

Imunidade:
Os motores preenchem os requisitos tanto para o primeiro como para o segundo ambiente.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td><td rowspan="6">Emissão:
Os motores pertencem à categoria C3, correspondendo a CISPR11, grupo 2, classe A, e podem ser instalados em áreas industriais (segundo ambiente).
Se estiverem equipados com um filtro Grundfos EMC externo, os motores pertencem à categoria C2, correpondendo a CISPR11, grupo 1, classe A, e podem ser instalados em áreas residenciais (primeiro ambiente).

Aviso
 
Quando os motores são instalados em áreas residenciais, podem ser necessárias medidas suplementares já que os motores podem causar interferência rádio.</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td><td>Os motores de 11, 18,5 e 22 kW cumprem a norma EN 61000-3-12 desde que a potência de curto-circuito no ponto de interface entre a instalação eléctrica do utilizador e a rede de alimentação eléctrica seja igual ou superior aos valores indicados em baixo. O instalador ou utilizador é responsável por assegurar, se necessário mediante uma consulta ao oprerador da rede de alimentação eléctrica, que o motor está ligado a uma alimentação com uma potência de curto-circuito igual ou superior aos seguintes valores:

<table><tr><th>Tamanho do motor [kW]</th><th>Potência de curto-circuito [kVA]</th></tr><tr><td>11</td><td>1500</td></tr><tr><td>15</td><td>-</td></tr><tr><td>18,5</td><td>2700</td></tr><tr><td>22</td><td>3000</td></tr></table>
Nota Os motores de 15 kW não estão em conformidade com a norma EN 61000-3-12.

A instalação de um filtro de corrente harmónica entre o motor e a alimentação eléctrica pode reduzir a corrente dos motores de 11-22 kW. Assim, o motor de 15 kW passa a cumprir a norma EN 61000-3-12.

Imunidade:
Os motores preenchem os requisitos tanto para o primeiro como para o segundo ambiente.</td></tr>
</table>

Para obter mais informações, contacte a Grundfos.

Classe de protecção

- Bombas monofásicas: IP55 (IEC 34-5).
- Bombas trifásicas, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Bombas trifásicas, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Classe de isolamento

F (IEC 85).

Temperatura ambiente

Durante o funcionamento:

- Mín. -20 °C
- Máx. +40 °C sem redução.

Durante o armazenamento/transporte:

- -30 °C a +60 °C (até 7,5 kW)
- -25 °C a +70 °C (11-22 kW).

Humidade relativa

Máximo 95 %.

Nível de pressão sonora

Bombas monofásicas:

< 70 dB(A).

Bombas trifásicas:

Motor [kW]	Velocidade indicada na chapa de características [mín^{-1}]		Nível de pressão sonora [dB(A)]
	2 pólos	4 pólos	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Eliminação

Este produto ou as suas peças devem ser eliminadas de forma ambientalmente segura:

1. Utilize o serviço de recolha de desperdícios público ou privado.
2. Se tal não for possível, contacte a Grundfos mais próxima de si ou oficina de reparação.

Sujeito a alterações.

Traducerea versiunii originale în limba engleză.

CUPRINS

		Pagina
1.	**Simboluri folosite în acest document**	**510**
2.	**Informaţii generale**	**510**
3.	**Descriere generală**	**510**
3.1	Setări	510
3.2	Pompe cu cap dublu	510
4.	**Instalare mecanică**	**511**
4.1	Răcirea motorului	511
4.2	Instalarea în mediul exterior	511
5.	**Conexiunea electrică**	**511**
5.1	Cerinţe pentru cablu	511
5.2	Conexiunea electrică - pompe monofazate	511
5.3	Conexiunea electrică - pompe trifazate până la 7,5 kW	513
5.4	Conexiune electrică - pompe trifazate, 11-22 kW	515
5.5	Cabluri de semnal	518
5.6	Cablu de conexiune bus	518
5.7	Cablu de comunicaţie pentru pompele TPED	518
6.	**Moduri**	**519**
6.1	Privire de ansamblu asupra modurilor	519
6.2	Mod de funcţionare	519
6.3	Mod de control	520
6.4	Setare din fabrică	520
7.	**Setări cu ajutorul panoului de control**	**520**
7.1	Setare prag programat	521
7.2	Setarea la curba de funcţionare max.	521
7.3	Setarea la curba de funcţionare min.	521
7.4	Pornirea/oprirea pompei	521
8.	**Setarea cu telecomanda R100**	**521**
8.1	Meniul FUNCŢIONARE	523
8.2	Meniul STARE	524
8.3	Meniul INSTALAŢIE	525
9.	**Setări cu ajutorul PC Tool E-products**	**528**
10.	**Prioritatea setărilor**	**528**
11.	**Semnale externe de control forţat**	**529**
11.1	Intrare pornire/oprire	529
11.2	Intrare digitală	529
12.	**Semnal extern prag programat**	**529**
13.	**Semnal bus**	**530**
14.	**Alte standarde bus**	**530**
15.	**Indicatori luminoşi şi releu de semnalizare**	**530**
16.	**Rezistenţa de izolaţie**	**531**
17.	**Funcţionare de urgenţă (numai 11-22 kW)**	**532**
18.	**Întreţinere şi reparaţii**	**533**
18.1	Curăţarea motorului	533
18.2	Relubrifierea lagărelor motorului	533
18.3	Înlocuirea lagărelor motorului	533
18.4	Înlocuirea varistorului (numai 11-22 kW)	533
18.5	Piese de schimb şi kit-uri de reparaţie	533
19.	**Date tehnice - pompe monofazate**	**533**
19.1	Tensiune alimentare	533
19.2	Protecţie la suprasarcină	533
19.3	Curent de scurgere	533
19.4	Intrări/ieşiri	533
20.	**Date tehnice - pompe trifazate până la 7,5 kW**	**534**
20.1	Tensiune alimentare	534
20.2	Protecţie la suprasarcină	534
20.3	Curent de scurgere	534
20.4	Intrări/ieşire	534
21.	**Date tehnice - pompe trifazate, 11-22 kW**	**534**
21.1	Tensiune alimentare	534
21.2	Protecţie la suprasarcină	534
21.3	Curent de scurgere	534
21.4	Intrări/ieşire	535
22.	**Alte date tehnice**	**535**
23.	**Scoaterea din uz**	**537**



Avertizare

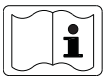
Înainte de instalare, citiţi cu atenţie aceste instrucţiuni de instalare şi utilizare. Instalarea şi funcţionarea trebuie de asemenea să fie în concordanţă cu regulamentele locale şi codurile acceptate de bună practică.

1. Simboluri folosite în acest document



Avertizare

Dacă nu se ţine cont de aceste instucţiuni de siguranţă, există pericolul unei accidentări!





Avertizare

Suprafaţa produsului poate provoca arsuri sau răni fizice!

Atenţie

Dacă nu se ţine cont de aceste instucţiuni de siguranţă, poate exista o proastă funcţionare sau echipamentul se poate defecta!

Notă

Notări sau instrucţiuni care uşurează munca sau asigură funcţionarea în condiţii de siguranţă.

2. Informaţii generale

Aceste instrucţiuni de instalare şi utilizare sunt un supliment pentru instrucţiunile de instalare şi utilizare pentru pompele standard TP, TPD, NK, NKG şi NB, NBG corespunzătoare. Pentru instrucţiunile care nu sunt menţionate aici, vă rugăm să consultaţi instrucţiunile de instalare şi utilizare pentru pompa standard.

3. Descriere generală

Pompele E Grundfos au motoare standard cu convertizor de frecvenţă încorporat. Pompele sunt pentru conexiune la reţea monofazată sau trifazată.

Pompele prezintă un controler PI încorporat şi pot fi setate pentru un senzor extern, permiţând controlul pentru următorii parametri:

- presiune
- presiune diferenţială
- temperatură
- temperatură diferenţială
- debit.

Din fabrică, pompele au fost setate pe modul de control necontrolat. Controlerul PI poate fi activat cu ajutorul R100.

Pompele sunt utilizate în mod obişnuit ca pompe de circulaţie în sisteme de încălzire sau de răcire mari cu cerinţe variabile.

3.1 Setări

Pragul programat dorit poate fi setat în trei moduri diferite:

- direct de pe panoul de control al pompei
- printr-o intrare pentru semnal extern de prag programat
- cu ajutorul telecomenzii Grundfos R100.

Toate celelalte setări sunt realizate cu ajutorul lui R100. Parametrii importanţi cum ar fi valoarea curentă a parametrului de control, consumul de putere, etc. pot fi citiţi prin R100.

3.2 Pompe cu cap dublu

Pompele cu cap dublu nu necesită nici un controler extern.

4. Instalare mecanică

Notă

Pentru a menţine certificarea UL/cURus, urmăriţi procedurile de instalare suplimentare de la pagina 818.

4.1 Răcirea motorului

Pentru a asigura răcirea suficientă a motorului şi a electronicelor, remarcaţi următoarele cerinţe:

- Asiguraţi-vă că este disponibil suficient aer pentru răcire.
- Menţineţi temperatura aerului de răcire sub 40 °C.
- Păstraţi curate nervurile de răcire şi paletele ventilatorului.

4.2 Instalarea în mediul exterior

Când se instalează în aer liber, pompa trebuie echipată cu o apărătoare adecvată pentru a evita condensarea pe componentele electronice. Vezi fig. 1.

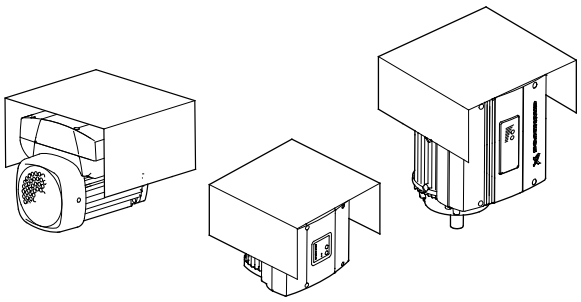


Fig. 1 Exemple de apărători

Îndepărtaţi dopul de purjare îndreptat în jos pentru a evita umezeala şi acumularea de apă la interiorul motorului.

Pompele montate vertical sunt IP55 după îndepărtarea dopului de purjare. Pompele montate orizontal îşi modifică gradul de protecţie la IP54.

5. Conexiunea electrică

Pentru descrierea conexiunilor electrice pentru pompele E, consultaţi următoarele pagini:

5.2 Conexiunea electrică - pompe monofazate, pagina 511

5.3 Conexiunea electrică - pompe trifazate până la 7,5 kW, pagina 513

5.4 Conexiune electrică - pompe trifazate, 11-22 kW, pagina 515.

5.1 Cerinţe pentru cablu

5.1.1 Dimensiunea cablului

Alimentare monofazată

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Alimentare trifazată

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Conductori

Tip

Numai conductori multifilari din cupru.

Temperatura nominală

Temperatura nominală a izolaţiei conductorului: 60 °C (140 °F) .

Temperatura nominală a mantalei exterioare a cablului: 75 °C (167 °F).

5.2 Conexiunea electrică - pompe monofazate

Avertizare

Utilizatorul sau instalatorul este responsabil pentru instalarea unei împământări şi protecţii corecte conform standardelor actuale naţionale şi locale. Toate operaţiunile trebuie realizate de către un electrician calificat.

Avertizare

Nu realizaţi niciodată orice conexiune în cutia de borne a pompei dacă nu au fost întrerupte toate circuitele de alimentare de cel puţin 5 minute.

Observaţi de exemplu că releeul de semnal poate fi conectat la o sursă externă care încă este conectată atunci când alimentarea de la reţea este deconectată.

Avertizarea de mai sus este indicată pe cutia de borne a motorului de această etichetă galbenă.

Avertizare

Suprafaţa cutiei de borne poate avea peste 70 °C când pompa funcţionează.

5.2.1 Pregătire

Înainte de a conecta pompa E la reţea, luaţi în considerare problemele ilustrate în figura de mai jos.

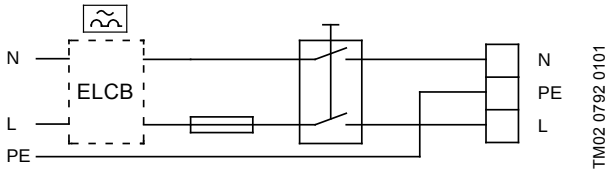


Fig. 2 Pompă conectată la reţea cu întrerupător de reţea, siguranţă de rezervă, protecţie suplimentare şi împământare

5.2.2 Protecţie la şoc electric - contact indirect

Avertizare

Pompa trebuie legată la pământ şi protejată împotriva contactului indirect în conformitate cu normativele naţionale.

Conductorii de împământare trebuie să aibă întotdeauna un marcaj cromatic galben/verde (PE) sau galben/verde/albastru (PEN).

5.2.3 Siguranţe de rezervă

Pentru dimensiuni de siguranţe recomandate, vezi secţiunea *19.1 Tensiune alimentare*.

5.2.4 Protecţie suplimentară

Dacă pompa este conectată la o instalaţie electrică unde este utilizat un întrerupător pe circuitul de legare la pământ (ELCB) ca protecţie suplimentară, întrerupătorul pe circuitul de legare la pământ trebuie marcat cu următoarele simboluri.

ELCB

Trebuie luat în considerare curentul total de scurgere al tuturor echipamentelor electrice din instalaţie.

Curentul de scurgere al motorului la funcţionare normală poate fi găsit în secţiunea *19.3 Curent de scurgere*.

Pe timpul pornirii şi la sisteme de alimentare asimetrice, curentul de scurgere poate fi mai mare decât normal şi poate provoca declanşarea ELCB.

5.2.5 Protecţia motorului

Pompa nu necesită protecţie externă la motor. Motorul încorporează protecţia termică împotriva suprasarcinii lente şi blocării (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Protecţie împotriva supratensiunii de alimentare

Pompa este protejată împotriva şocurilor de tensiune cu ajutorul varistorilor încorporaţi între nulul de lucru şi cel de împământare.

5.2.7 Tensiune şi reţea de alimentare

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Tensiunea de alimentare şi frecvenţa sunt marcate pe plăcuţa de identificare a pompei. Asiguraţi-vă că motorul este compatibil cu sursa de alimentare electrică de la locaţia instalaţiei.

Firele din cutia de borne a pompei trebuie să fie cât mai scurte posibil. Excepţie face conductorul de legare la pământ care trebuie să fie îndeajuns de lung pentru a fi ultimul deconectat în cazul în care cablul este tras accidental din intrarea pentru cablu.

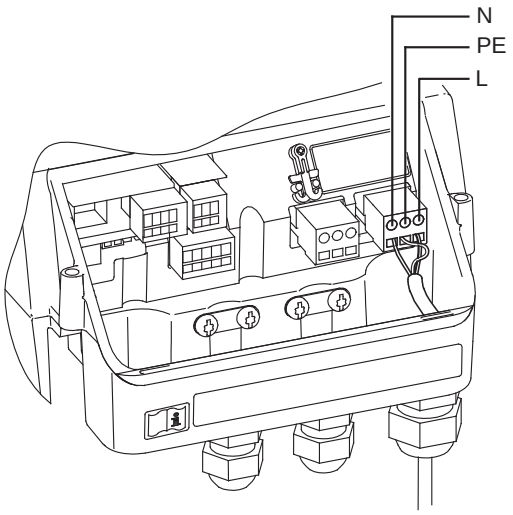


Fig. 3 Conectare la reţea

Presetupe pentru cabluri

Presetupele pentru cablu sunt conform cu EN 50626.

- Presetupă cablu 2 x M16, diametru cablu ∅4-∅10
- Presetupă cablu 1 x M20, diametru cablu ∅10-∅14
- 1 intrare de cablu cu extractor pentru presetupă cablu M16.

Avertizare

Dacă cablul de alimentare este deteriorat, acesta trebuie înlocuit de un personal calificat.

Tipuri de reţea

Pompele monofazate E pot fi conectate la toate tipurile de reţea.

Avertizare

Nu conectaţi pompele monofazate E la o reţea de alimentare cu o tensiune între fază şi împământare mai mare de 250 V.

5.2.8 Pornirea/oprirea pompei

Atenţie Numărul de porniri şi opriri prin intermediul tensiunii de alimentare nu trebuie să depăşească 4 pe oră.

Când pompa este alimentată prin întrerupătorul de reţea, va porni după aprox. 5 secunde.

Dacă este dorit un număr de porniri şi opriri mai mare, utilizaţi intrarea pentru pornirea/oprirea externă când se porneşte/opreşte pompa.

Când pompa este alimentată cu ajutorul unui întrerupător extern închis/deschis, va porni automat.

5.2.9 Conexiuni

Notă Dacă nu este conectat nici un întrerupător extern pornit/oprit, conectaţi bornele 2 şi 3 folosind un fir scurt.

Ca precauţie, firele care trebuie conectate la următoarele grupe de legături trebuie separate unele de altele printr-o izolaţie ranforsată pe toată lungimea lor:

Grupa 1: Intrări

- pornire/oprire, bornele 2 şi 3
- intrare digitală, bornele 1 şi 9
- intrare prag programat, bornele 4, 5 şi 6
- intrare senzor, bornele 7 şi 8
- GENIbus, bornele B, Y şi A

Toate intrările (grupa 1) sunt separate intern de părţile conductoare din reţea printr-o izolaţie ranforsată şi separate galvanic de alte circuite.
Toate bornele de control sunt alimentate de tensiuni protectoare extra-joase (PELV), astfel asigurând protecţia la şoc electric.

Grupa 2: Ieşire (releu semnalizare, bornele NC, C, NO)

Ieşirea (grupa 2) este separată galvanic de alte circuite. De aceea, tensiunea de alimentare sau tensiunea foarte joasă de protecţie se poate conecta la semnalul de ieşire după cum se cere.

Grupa 3: Alimentare reţea (bornele N, PE, L)

Grupa 4: Cablu de comunicaţie (mufă tată 8-pini) **- numai TPED**

Cablul de comunicaţie este conectat la mufa din grupa 4. Cablul asigură comunicaţia între cele două pompe, indiferent dacă sunt conectaţi unul sau doi senzori de presiune, vezi secţiunea *5.7 Cablu de comunicaţie pentru pompele TPED*. Comutatorul din grupa 4 permite comutarea între modurile de funcţionare "funcţionare alternativă" şi "funcţionare de rezervă". Consultaţi descrierea din secţiunea *6.2.1 Moduri de funcţionare suplimentare - pompe TPED*.

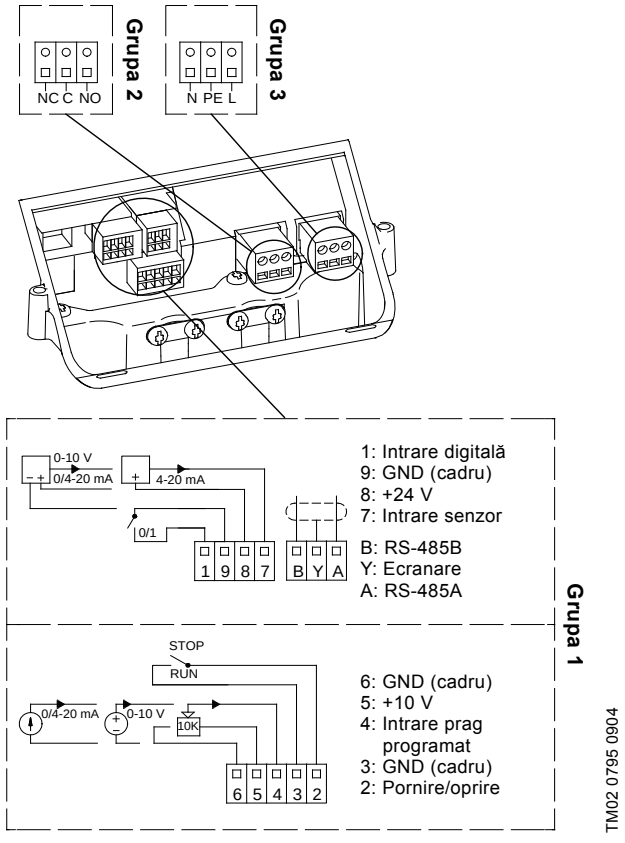


Fig. 4 Borne de conexiune - TPE, NKE, NKGE şi NBE, NBGE

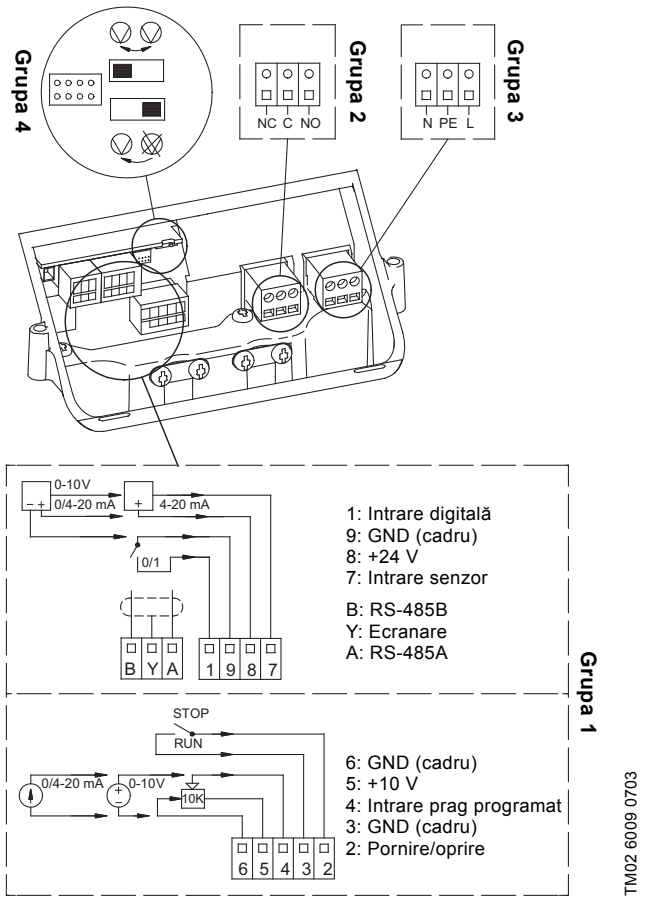


Fig. 5 Borne de conexiune - TPED

O separare galvanică trebuie să îndeplinească cerinţele pentru izolaţie ranforsată, incluzând distanţele şi jocurile de conturnare specificate în EN 60335.

5.3 Conexiunea electrică - pompe trifazate până la 7,5 kW

Avertizare

Utilizatorul sau instalatorul este responsabil pentru instalarea unei împământări şi protecţii corecte conform standardelor actuale naţionale şi locale. Toate operaţiunile trebuie realizate de către un electrician calificat.

Avertizare

Nu realizaţi niciodată orice conexiune în cutia de borne a pompei dacă nu au fost întrerupte toate circuitele de alimentare de cel puţin 5 minute.

Observaţi de exemplu că releeul de semnal poate fi conectat la o sursă externă care încă este conectată atunci când alimentarea de la reţea este deconectată.

Avertizarea de mai sus este indicată pe cutia de borne a motorului de această etichetă galbenă.

5.3.1 Pregătire

Înainte de a conecta pompa E la reţea, luaţi în considerare problemele ilustrate în figura de mai jos.

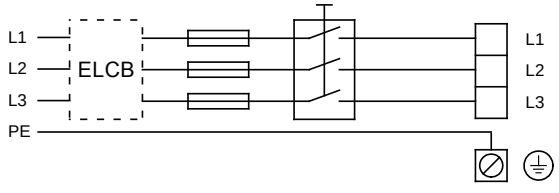


Fig. 6 Pompă conectată la reţea cu intrerupător de reţea, siguranţe de rezervă, protecţie suplimentară şi împământare

5.3.2 Protecţie la şoc electric - contact indirect

Avertizare

Pompa trebuie împământată în conformitate cu normativele naţionale.

Deoarece curentul de scurgere al motoarelor de 4 - 7,5 kW este > 3,5 mA, luaţi prevederi suplimentare când împământaţi aceste motoare.

EN 50178 şi BS 7671 specifică următoarele prevederi atunci când curentul de scurgere > 3,5 mA:

- Pompa trebuie să fie staţionară şi instalată permanent.
- Pompa trebuie să fie în permanenţă conectată la alimentarea electrică.
- Legătura la pământ trebuie realizată cu dublarea conductorilor.

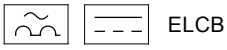
Conductorii de împământare trebuie să aibă întotdeauna un marcaj cromatic galben/verde (PE) sau galben/verde/albastru (PEN).

5.3.3 Siguranţe de rezervă

Pentru dimensiuni de siguranţe recomandate, vezi secţiunea *20.1 Tensiune alimentare*.

5.3.4 Protecţie suplimentară

Dacă pompa este conectată la o instalaţie electrică unde este utilizat un întrerupător pe circuitul de legare la pământ (ELCB) ca protecţie suplimentară, întrerupătorul de circuit trebuie să fie marcat cu următoarele simboluri:



Întrerupătorul de circuit este de **tip B.**
Trebuie luat în considerare curentul total de scurgere al tuturor echipamentelor electrice din instalaţie.

Curentul de scurgere al motorului la funcţionare normală poate fi găsit în secţiunea *20.3 Curent de scurgere*.

Pe timpul pornirii şi la sisteme de alimentare asimetrice, curentul de scurgere poate fi mai mare decât normal şi poate provoca declanşarea ELCB.

5.3.5 Protecţia motorului

Pompa nu necesită protecţie externă la motor. Motorul încorporează protecţia termică împotriva suprasarcinii lente şi blocării (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Protecţie împotriva supratensiunii de alimentare

Pompa este protejată împotriva şocurilor de tensiune cu ajutorul varistorilor încorporaţi între faze şi împământare.

5.3.7 Tensiune şi reţea de alimentare

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Tensiunea de alimentare şi frecvenţa sunt marcate pe plăcuţa de identificare a pompei. Asiguraţi-vă că pompa este compatibilă cu sursa de alimentare cu curent electric de la locaţia instalaţiei.

Firele din cutia de borne a pompei trebuie să fie cât mai scurte posibil. Excepţie face conductorul de legare la pământ care trebuie să fie îndeajuns de lung pentru a fi ultimul deconectat în cazul în care cablul este tras accidental din intrarea pentru cablu.

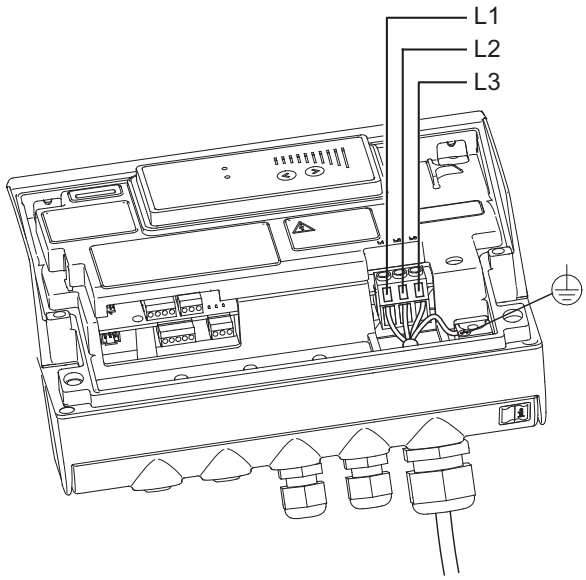


Fig. 7 Conectare la reţea

Presetupe pentru cabluri

Presetupele pentru cablu sunt conform cu EN 50626.

- Presetupă cablu 2 x M16, diametru cablu ∅4-∅10
- Presetupă cablu 1 x M20, diametru cablu ∅9-∅17
- 2 x M16 intrări cablu cu extractor.

Avertizare

Dacă cablul de alimentare este deteriorat, acesta trebuie înlocuit de un personal calificat.

Tipuri de reţea

Pompele trifazate E pot fi conectate la toate tipurile de reţele.

Avertizare

Nu conectaţi pompele E trifazate la o reţea de alimentare cu o tensiune între faze şi împământare mai mare de 440 V.

5.3.8 Pornirea/oprirea pompei

Atenţie Numărul de porniri şi opriri prin intermediul tensiunii de alimentare nu trebuie să depăşească 4 pe oră.

Când pompa este alimentată prin întrerupătorul de reţea, va porni după aprox. 5 secunde.

Dacă este dorit un număr de porniri şi opriri mai mare, utilizaţi intrarea pentru pornirea/oprirea externă când se porneşte/opreşte pompa.

Când pompa este alimentată cu ajutorul unui întrerupător extern închis/deschis, va porni automat.

Repornire automată

Notă Dacă o pompă setată pentru repornire automată este oprită din cauza unei avarii, aceasta va reporni automat atunci când avaria a dispărut.

Totuşi, repornirea automată se aplică numai tipurilor de avarii setate pentru repornire automată. Aceste avarii pot fi în mod obişnuit unele din următoarele:

- suprasarcină temporară
- avarie în alimentarea cu energie electrică.

5.3.9 Conexiuni

Notă Dacă nu este conectat nici un întrerupător extern pornit/oprit, conectaţi bornele 2 şi 3 folosind un fir scurt.

Ca precauţie, firele care trebuie conectate la următoarele grupe de legături trebuie separate unele de altele printr-o izolaţie ranforsată pe toată lungimea lor:

Grupa 1: Intrări

- pornire/oprire, bornele 2 şi 3
- intrare digitală, bornele 1 şi 9
- intrare prag programat, bornele 4, 5 şi 6
- intrare senzor, bornele 7 şi 8
- GENIbus, bornele B, Y şi A

Toate intrările (grupa 1) sunt separate intern de părţile conductoare din reţea printr-o izolaţie ranforsată şi separate galvanic de alte circuite.
Toate bornele de control sunt alimentate de tensiuni protectoare extra-joase (PELV), astfel asigurând protecţia la şoc electric.

Grupa 2: Ieşire (releu semnalizare, bornele NC, C, NO)

Ieşirea (grupa 2) este separată galvanic de alte circuite. De aceea, tensiunea de alimentare sau tensiunea foarte joasă de protecţie se poate conecta la semnalul de ieşire după cum se cere.

Grupa 3: Alimentare de la reţea (bornele L1, L2, L3)

Grupa 4: Cablu de comunicaţie (mufă tată 8-pini) - **numai TPED**

Cablul de comunicaţie este conectat la mufa din grupa 4. Cablul asigură comunicaţia între cele două pompe, indiferent dacă sunt conectaţi unul sau doi senzori de presiune, vezi secţiunea *5.7 Cablu de comunicaţie pentru pompele TPED*. Comutatorul din grupa 4 permite comutarea între modurile de funcţionare "funcţionare alternativă" şi "funcţionare de rezervă". Consultaţi descrierea din secţiunea *6.2.1 Moduri de funcţionare suplimentare - pompe TPED*.

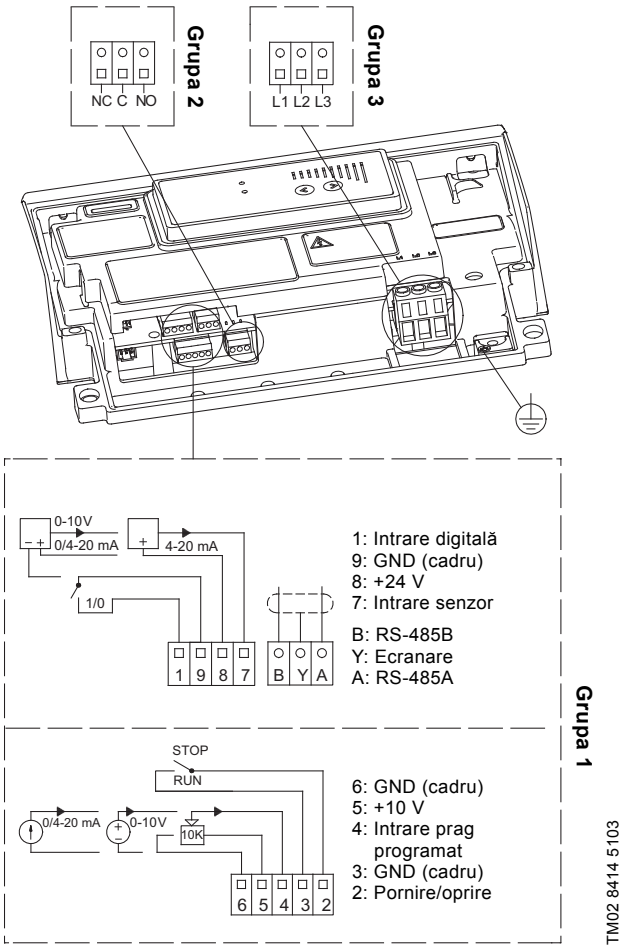


Fig. 8 Borne de conexiune - TPE, NKE, NKGE şi NBE, NBGE

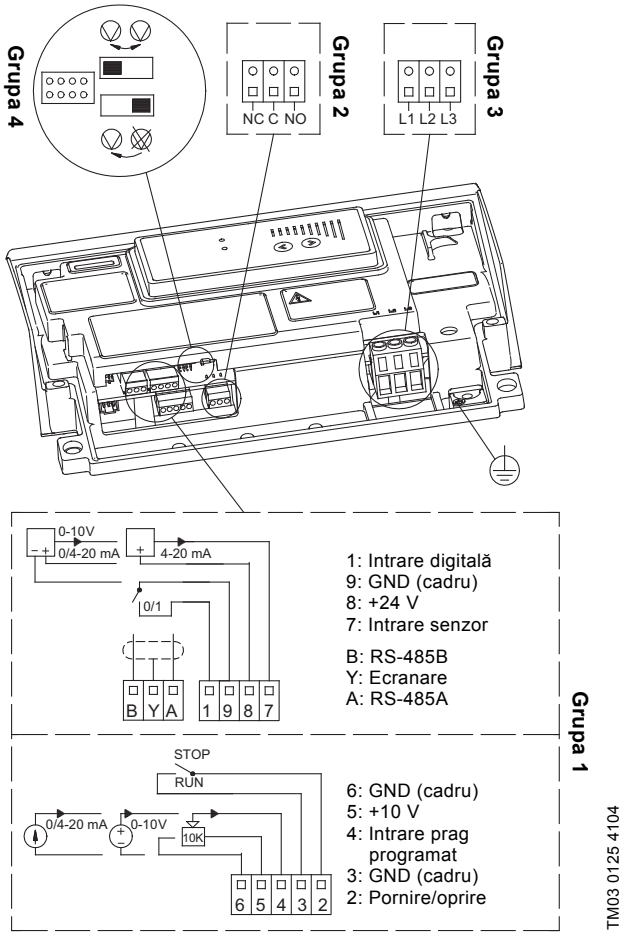


Fig. 9 Borne de conexiune - TPED

O separare galvanică trebuie să îndeplinească cerinţele pentru izolaţie ranforsată, incluzând distanţele şi jocurile de conturnare specificate în EN 60335.

5.4 Conexiune electrică - pompe trifazate, 11-22 kW

Avertizare

Utilizatorul sau instalatorul este responsabil pentru instalarea unei împământări şi protecţii corecte conform standardelor actuale naţionale şi locale. Toate operaţiunile trebuie realizate de către un electrician calificat.

Avertizare

Nu realizaţi niciodată orice conexiune în cutia de borne a pompei dacă nu au fost întrerupte toate circuitele de alimentare de cel puţin 5 minute.

Observaţi de exemplu că releeul de semnal poate fi conectat la o sursă externă care încă este conectată atunci când alimentarea de la reţea este deconectată.

Avertizare

Suprafaţa cutiei de borne poate avea peste 70 °C când pompa funcţionează.

5.4.1 Pregătire

Înainte de a conecta pompa E la reţea, luaţi în considerare problemele ilustrate în figura de mai jos.

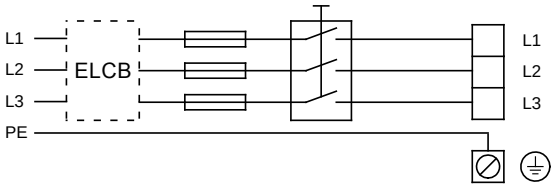


Fig. 10 Pompă conectată la reţea cu intrerupător de reţea, siguranţe de rezervă, protecţie suplimentară şi împământare

5.4.2 Protecţie la şoc electric - contact indirect

Avertizare

Pompa trebuie împământată în conformitate cu normativele naţionale.

Deoarece curentul de scurgere al motoarelor de 11-22 kW este > 10 mA, luaţi prevederi suplimentare când împământaţi aceste motoare.

EN 61800-5-1 specifică că pompa trebuie să fie staţionară şi instalată permanent atunci când curentul de scurgere este > 10 mA.

Una din următoarele cerinţe trebuie îndeplinită:

- Un singur conductor de legare la pământ având o suprafaţă a secţiunii transversale de min. 10 mm^2 cupru.

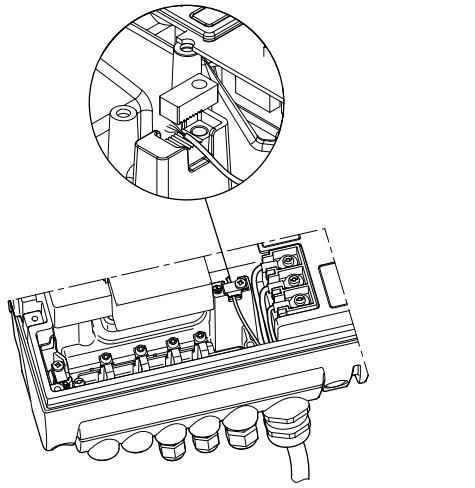


Fig. 11 Conexiunea unui singur conductor de împământare utilizând unul din conductorii cablului de alimentare cu 4 fire (cu o suprafaţă a secţiunii transversale de min. 10 mm^2)

- Doi conductori de împământare de aceeaşi secţiune transversală ca şi conductorii de reţea, cu unul din conductori conectat la o bornă de împământare suplimentară din cutia de borne.

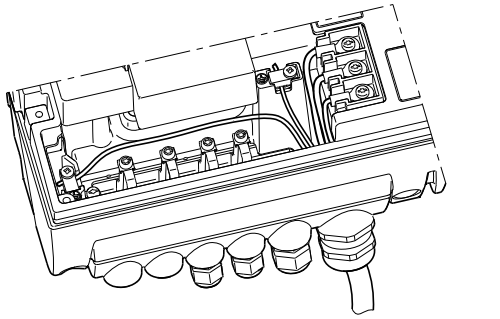


Fig. 12 Conexiunea celor doi conductori de împământare utilizând doi conductori ai unui cablu de reţea cu 5 fire

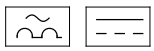
Conductorii de împământare trebuie să aibă întotdeauna un marcaj cromatic galben/verde (PE) sau galben/verde/albastru (PEN).

5.4.3 Siguranţe de rezervă

Pentru dimensiuni de siguranţe recomandate, vezi secţiunea *21.1 Tensiune alimentare*.

5.4.4 Protecţie suplimentară

Dacă pompa este conectată la o instalaţie electrică unde este utilizat un întrerupător pe circuitul de legare la pământ (ELCB) ca protecţie suplimentară, întrerupătorul de circuit trebuie să fie marcat cu următoarele simboluri:



Întrerupătorul de circuit este de **tip B.**
Trebuie luat în considerare curentul total de scurgere al tuturor echipamentelor electrice din instalaţie.

Curentul de scurgere al motorului la funcţionare normală poate fi găsit în secţiunea *21.3 Curent de scurgere*.

Pe timpul pornirii şi la sisteme de alimentare asimetrice, curentul de scurgere poate fi mai mare decât normal şi poate provoca declanşarea ELCB.

5.4.5 Protecţia motorului

Pompa nu necesită protecţie externă la motor. Motorul încorporează protecţia termică împotriva suprasarcinii lente şi blocării (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Protecţie împotriva supratensiunii de alimentare

Pompa este protejat împotriva supratensiunii de alimentare în conformitate cu EN 61800-3 şi este capabilă de a rezista la un impuls VDE 0160.

Pompa are un varistor înlocuibil care este parte a protecţiei împotriva supratensiunii.

În timp acest varistor se va uza şi va trebui să fie înlocuit. Atunci când este timpul pentru înlocuire, R100 şi PC Tool E-products vor indica acest lucru ca o avertizare. Vezi *18. Întreţinere şi reparaţii*.

5.4.7 Tensiune şi reţea de alimentare

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Tensiunea de alimentare şi frecvenţa sunt marcate pe plăcuţa de identificare a pompei. Asiguraţi-vă că motorul este compatibil cu sursa de alimentare electrică de la locaţia instalaţiei.

Firele din cutia de borne a pompei trebuie să fie cât mai scurte posibil. Excepţie face conductorul de legare la pământ care trebuie să fie îndeajuns de lung pentru a fi ultimul deconectat în cazul în care cablul este tras accidental din intrarea pentru cablu.

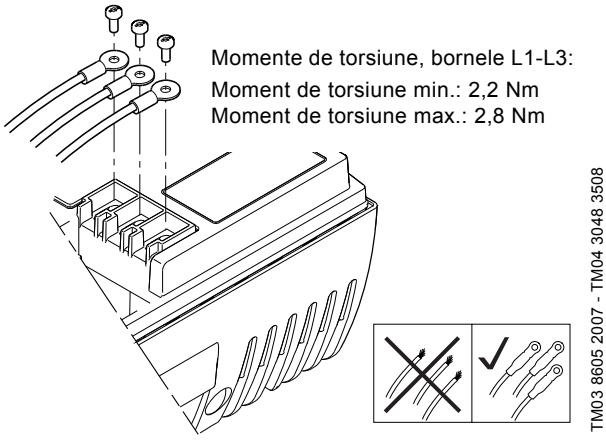


Fig. 13 Conectare la reţea

Presetupe pentru cabluri

Presetupele pentru cablu sunt conform cu EN 50626.

- Presetupă cablu 1 x M40, diametru cablu ∅16-∅28
- Presetupă cablu 1 x M20, diametru cablu ∅9-∅17
- Presetupă cablu 2 x M16, diametru cablu ∅4-∅10
- 2 x M16 intrări cablu cu extractor.

Avertizare

Dacă cablul de alimentare este deteriorat, acesta trebuie înlocuit de un personal calificat.

Tipuri de reţea

Pompele trifazate E pot fi conectate la toate tipurile de reţele.

Avertizare

Nu conectaţi pompele E trifazate la o reţea de alimentare cu o tensiune între faze şi împământare mai mare de 440 V.

5.4.8 Pornirea/oprirea pompei

Atenţie Numărul de porniri şi opriri prin intermediul tensiunii de alimentare nu trebuie să depăşească 4 pe oră.

Când pompa este alimentată prin întrerupătorul de reţea, va porni după aprox. 5 secunde.

Dacă este dorit un număr de porniri şi opriri mai mare, utilizaţi intrarea pentru pornirea/oprirea externă când se porneşte/opreşte pompa.

Când pompa este alimentată cu ajutorul unui întrerupător extern închis/deschis, va porni automat.

5.4.9 Conexiuni

Notă Dacă nu este conectat nici un întrerupător extern pornit/oprit, conectaţi bornele 2 şi 3 folosind un fir scurt.

Ca precauţie, firele care trebuie conectate la următoarele grupe de legături trebuie separate unele de altele printr-o izolaţie ranforsată pe toată lungimea lor:

Grupa 1: Intrări

- pornire/oprire, bornele 2 şi 3
- intrare digitală, bornele 1 şi 9
- intrare prag programat, bornele 4, 5 şi 6
- intrare senzor, bornele 7 şi 8
- GENIbus, bornele B, Y şi A

  Toate intrările (grupa 1) sunt separate intern de părţile conductoare din reţea printr-o izolaţie ranforsată şi separate galvanic de alte circuite.
  Toate bornele de control sunt alimentate de tensiuni protectoare extra-joase (PELV), astfel asigurând protecţia la şoc electric.

Grupa 2: Ieşire (releu semnalizare, bornele NC, C, NO)

Ieşirea (grupa 2) este separată galvanic de alte circuite. De aceea, tensiunea de alimentare sau tensiunea foarte joasă de protecţie se poate conecta la semnalul de ieşire după cum se cere.

Grupa 3: Alimentare de la reţea (bornele L1, L2, L3)

Grupa 4: Cablu de comunicaţie (mufă tată 8-pini) - **numai TPED**

Cablul de comunicaţie este conectat la mufa din grupa 4. Cablul asigură comunicaţia între cele două pompe, indiferent dacă sunt conectaţi unul sau doi senzori de presiune, vezi secţiunea *5.7 Cablu de comunicaţie pentru pompele TPED*.
Comutatorul din grupa 4 permite comutarea între modurile de funcţionare "funcţionare alternativă" şi "funcţionare de rezervă". Consultaţi descrierea din secţiunea *6.2.1 Moduri de funcţionare suplimentare - pompe TPED*.

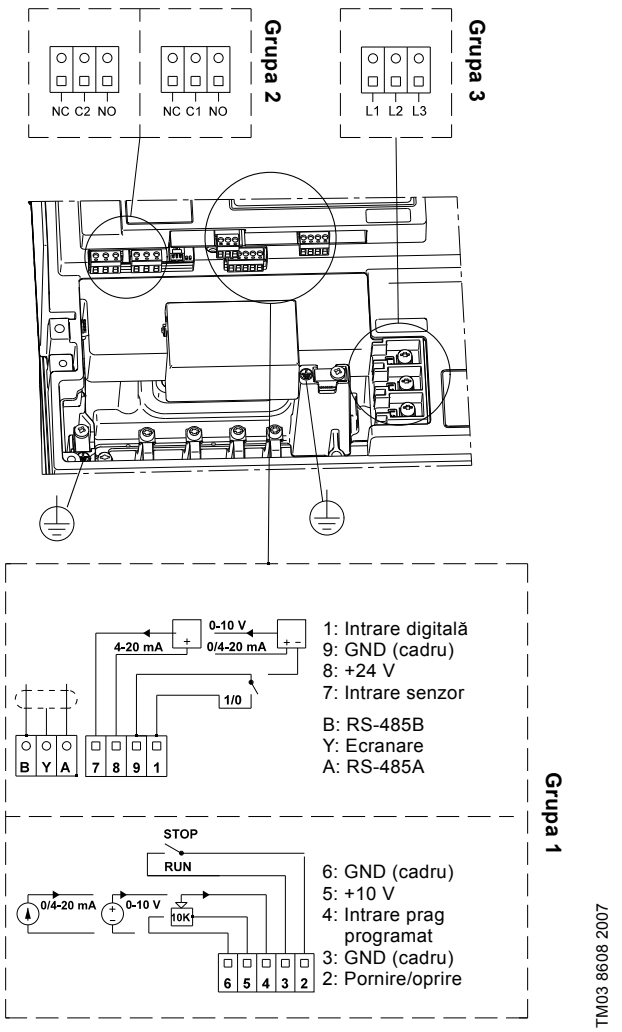


Fig. 14 Borne de conexiune - TPE, NKE, NKGE şi NBE, NBGE

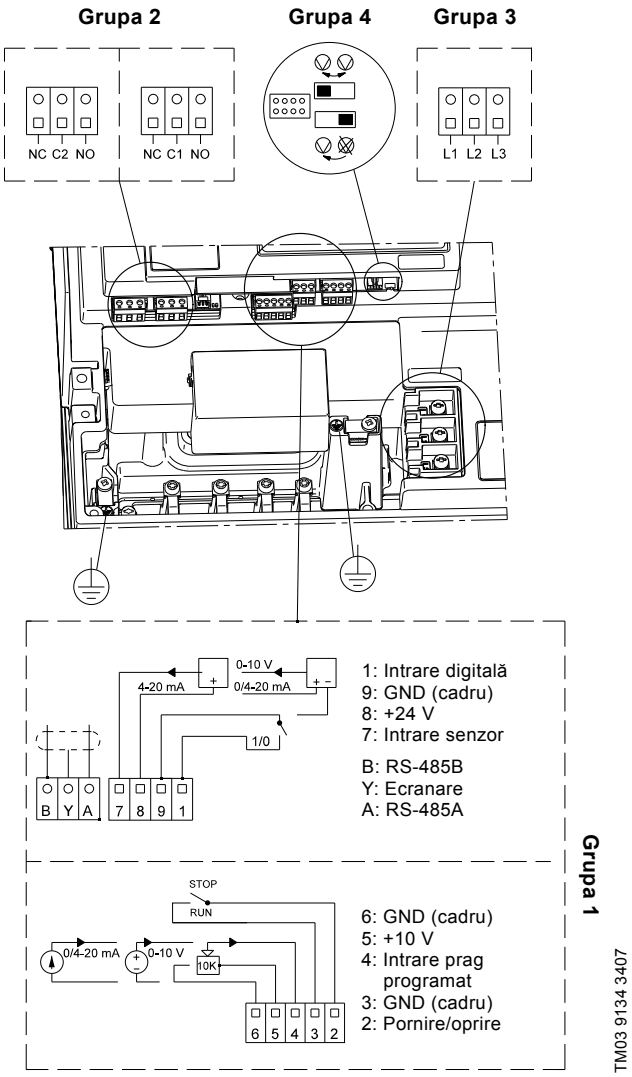


Fig. 15 Borne de conexiune - TPED

O separare galvanică trebuie să îndeplinească cerinţele pentru izolaţie ranforsată, incluzând distanţele şi jocurile de conturnare specificate în EN 61800-5-1.

5.5 Cabluri de semnal

- Utilizaţi cabluri ecranate care au o secţiune transversală de min. 0,5 mm^2 şi max. 1,5 mm^2 pentru întrerupător extern pornit/oprit, intrare digitală, semnale prag programat şi senzor.
- Conectaţi ecranările cablurilor la cadru la ambele capete cu o bună conexiune la masă. Ecranarea trebuie să fie cât mai aproape posibil de borne, fig. 16.

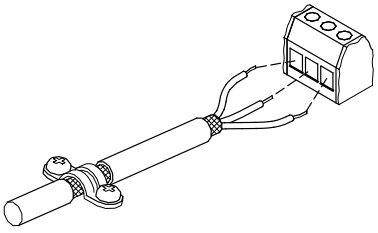


Fig. 16 Cablu desertizat cu blindaj şi conexiune fire

- Întotdeauna strângeţi şuruburile pentru conexiunea la cadru indiferent dacă este montat un cablu sau nu.
- Faceţi firele din cutia de borne cât mai scurte posibil.

5.6 Cablu de conexiune bus

5.6.1 Instalaţii noi

Pentru conexiunea bus, utilizaţi un cablu cu 3 fire cu o suprafaţă tranversală de min. 0,2 mm^2 şi max. 1,5 mm^2.

- Dacă pompa este conectată la o unitate cu o clemă de cablu care este identică cu cea de pe pompă, conectaţi ecranarea la această clemă de cablu.
- Dacă unitatea nu prezintă o clemă pentru cablu ca în fig. 17, lăsaţi ecranarea neconectată la acest capăt.

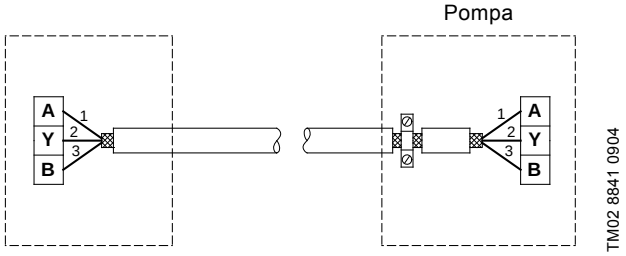


Fig. 17 Conexiune cu un cablu ecranat cu 3 fire

5.6.2 Înlocuirea unei pompe existente

- Dacă în instalaţia existentă este utilizat un cablu ecranat cu 2 fire, conectaţi-l ca în fig. 18.

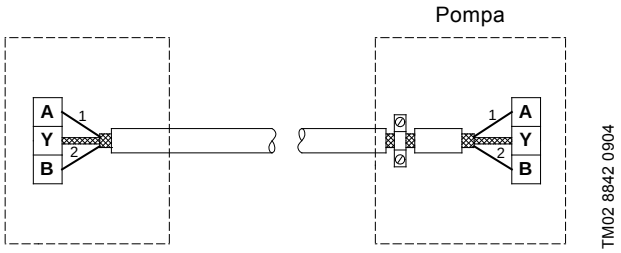


Fig. 18 Conexiune cu cablu ecranat cu 2 fire

- Dacă în instalaţia existentă este utilizat un cablu ecranat cu 3 fire, urmăriţi instrucţiunile din secţiunea *5.6.1 Instalaţii noi*.

5.7 Cablu de comunicaţie pentru pompele TPED

Cablul de comunicaţie este conectat între cele două cutii terminale. Ecranarea cablului este conectată la cadru la ambele capete cu o bună conexiune la masă.

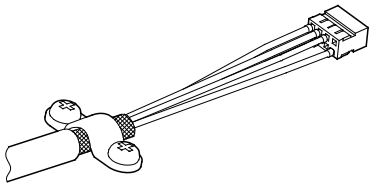


Fig. 19 Cablu de comunicaţie

Cablul de comunicaţie are ieşiri master - slave, precum în fig. 20.

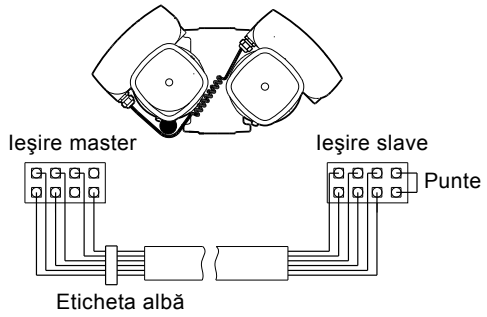


Fig. 20 Ieşiri master şi slave

La pompele cu senzori încorporaţi din fabrică, ieşirea master şi senzorul sunt conectate la aceeaşi cutie de borne.

Când alimentarea cu energie electrică a celor două pompe a fost oprită pentru 40 de secunde şi apoi recuplată, pompa conectată la ieşirea master va porni prima.

5.7.1 Conexiunea celor doi senzori

Semnalul senzorului este copiat la cealaltă pompă prin firul roşu al cablului de comunicaţie.

Dacă, opţional, sunt conectaţi doi senzori (câte un senzor la fiecare cutie de borne), tăiaţi firul roşu. Vezi fig. 21.

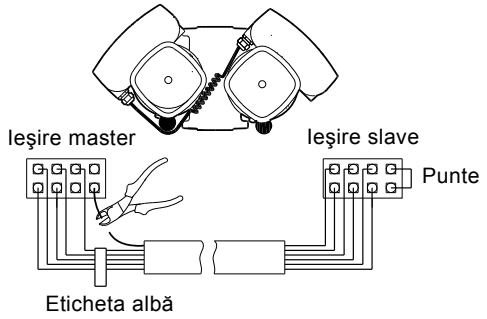


Fig. 21 Eliminarea semnalului copiat al senzorului

5.7.2 Eliminarea "funcţionării alternative" şi "funcţionării standby"

Dacă nu se doreşte funcţionarea alternativă şi funcţionarea standby, dar se doreşte semnalul copiat de la senzor (un semnal de senzor pentru două pompe), tăiaţi firul verde. Vezi fig. 22.

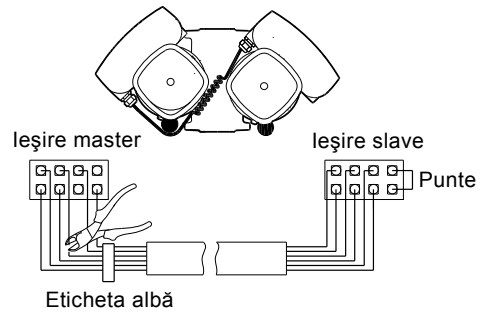


Fig. 22 Eliminarea "funcţionării alternative" şi "funcţionării standby"

5.7.3 Eliminarea funcţiei TPED

Dacă nu se doreşte funcţionarea alternativă şi funcţionarea standby şi nici semnalul copiat de la senzor, îndepărtaţi complet cablul de comunicaţie.

6. Moduri

Pompele Grundfos E sunt setate şi controlate în funcţie de modalităţile de funcţionare şi control.

6.1 Privire de ansamblu asupra modurilor

Moduri de funcţionare	Normal	—	Oprire — Min — Max		
Modalităţi de control	Necontrolat	—	Controlat		
	Curbă constantă		Presiune constantă[1)]		

1) În acest exemplu pompa este echipată cu un senzor de presiune diferenţială. Pompa poate fi echipată, de exemplu, şi cu un senzor de temperatură, caz în care descrierea va fi temperatură constantă în modul de control necontrolat.

6.2 Mod de funcţionare

Când modul de funcţionare este setat pe *Normal*, modalitatea de control poate fi setată pe controlat sau necontrolat.
Vezi *6.3 Mod de control*.

Celelalte moduri de funcţionare care pot fi selectate sunt *Stop*, *Min*. sau *Max.*

- *Stop*: pompa a fost oprită
- *Min.*: pompa funcţionează la turaţia minimă
- *Max.*: pompa funcţionează la turaţia maximă.

Figura 23 reprezintă o ilustrare schematică a curbelor min. şi max.

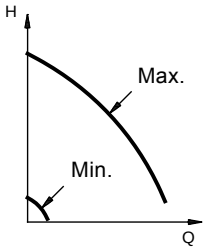


Fig. 23 Curbe max. şi min.

Curba max. poate fi utilizată de exemplu în conexiune cu procedura de aerisire pe timpul instalării.
Curba min. poate fi utilizată în perioade în care este necesar un debit minim.

Dacă alimentarea electrică a pompei este deconectată, setările modului vor fi salvate.

Telecomanda R100 oferă posibilităţi suplimentare de setare şi afişare a stării, vezi secţiunea *8. Setarea cu telecomanda R100*.

6.2.1 Moduri de funcţionare suplimentare - pompe TPED

Pompele TPED oferă următoarele moduri de funcţionare suplimentare:

- **Funcţionare alternativă.** Funcţionarea pompei alternează la fiecare 24 de ore. Dacă pompa de serviciu se opreşte din cauza unei avarii, porneşte cealaltă pompă.
- **Funcţionare de rezervă.** Una din pompe funcţionează continuu. Pentru a preveni griparea, cealaltă pompă este pornită 10 sec. la fiecare 24 de ore. Dacă pompa de serviciu se opreşte din cauza unei avarii, porneşte cealaltă pompă.

Selectaţi modul de funcţionare cu ajutorul comutatorului din cutia de borne, vezi fig. 5, 9 şi 15.

Comutatorul permite comutarea între modurile de funcţionare "**funcţionare alternativă**" (poziţia din stânga) şi "**funcţionare de rezervă**" (poziţia din dreapta).

Comutatoarele din cele două cutii de borne trebuie setate pe aceeaşi poziţie. Dacă comutatoarele sunt poziţionate diferit, pompa va fi pe "funcţionare de rezervă".

Pompele cu cap dublu pot fi setate să funcţioneze în acelaşi mod ca pompele simple. Pompa activă utilizează setarea proprie a pragului programat, indiferent dacă este realizată prin panoul de control, R100 sau bus.

Notă Ambele pompe trebuie setate la acelaşi prag programat şi mod de control. Setări diferite vor rezulta în funcţionare diferită când se comută între cele două pompe.

Dacă alimentarea electrică către pompă este decuplată, setările pompei vor fi salvate.

Telecomanda R100 oferă posibilităţi suplimentare de setare şi afişare a stării, vezi secţiunea *8. Setarea cu telecomanda R100*.

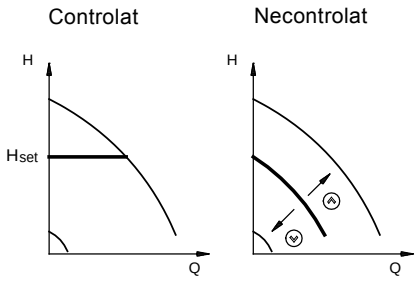
6.3 Mod de control

Pompa poate fi setată pe două modalităţi de control, adică:

- **controlat**
- **necontrolat**.

În modul de funcţionare **controlată**, pompa îţi va ajusta parametrii la pragul programat dorit pentru parametrul de control (presiune, presiune diferenţială, temperatură, temperatură diferenţială sau debit).

În modul de control **necontrolat**, pompa va funcţiona în funcţie de curba constantă setată.



TM00 7668 0404

Fig. 24 Pompă pe modul de control controlat (control presiune diferenţială) şi pe modul de control necontrolat

Pompele au fost setate din fabrică pe modul de control necontrolat, vezi secţiunea *6.4 Setare din fabrică*.

6.4 Setare din fabrică

Pompe TPE, NKE, NKGE şi NBE, NBGE

Pompele au fost setate din fabrică pe funcţionare necontrolată.

Valoarea pragului programat corespunde la 100 % din parametrii maximi ai pompei (vezi fişa tehnică pentru pompă).

În secţiunile *8.1 Meniul FUNCŢIONARE* şi *8.3 Meniul INSTALAŢIE*, setarea din fabrică este marcată cu fonturi **îngroşate** sub fiecare ecran în parte.

Pompe TPED

Pompele au fost setate din fabrică pe funcţionare necontrolată şi modul de funcţionare suplimentar "funcţionare alternativă".

Valoarea pragului programat corespunde la 100 % din parametrii maximi ai pompei (vezi fişa tehnică pentru pompă).

În secţiunile *8.1 Meniul FUNCŢIONARE* şi *8.3 Meniul INSTALAŢIE*, setarea din fabrică este marcată cu fonturi **îngroşate** sub fiecare ecran în parte.

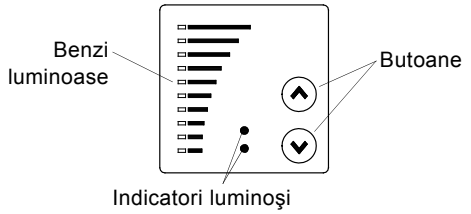
7. Setări cu ajutorul panoului de control

Avertizare

La temperaturi ridicate ale sistemului, pompa poate fi atât de fierbinte încât trebuie atinse numai butoanele pentru a evita arsurile.

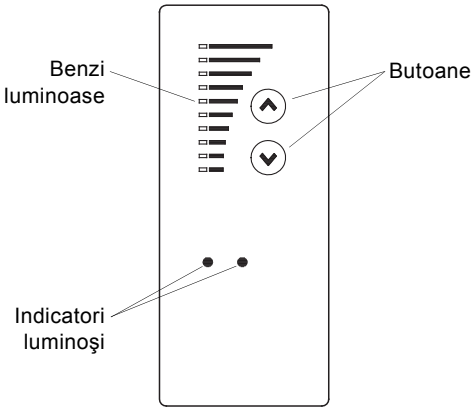
Panoul de control al pompei, vezi fig. 25 sau 26, încorporează următoarele butoane şi indicatori luminoşi:

- Butoane, ⌃ şi ⌄, pentru setare prag programat.
- Benzi luminoase, galbene, pentru indicarea pragului programat.
- Indicatori luminoşi, verde (funcţionare) şi roşu (avarie).



TM00 7600 0304

Fig. 25 Panou de control, pompe monofazate



TM02 8513 0304

Fig. 26 Panou de control, pompe trifazate

7.1 Setare prag programat

Notă Pragul programat poate fi setat numai când modul de funcţionare este normal.

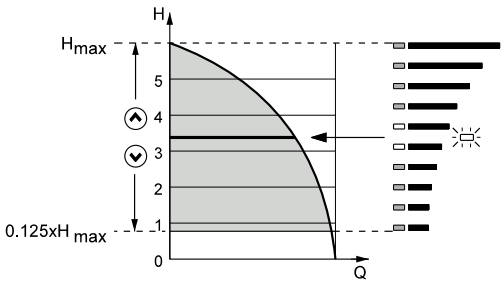
Setaţi pragul programat dorit apăsând butonul ⌃ sau ⌄.

Benzile luminoase de pe panoul de control vor indica setarea pragului programat. Consultaţi exemplele în secţiunile *7.1.1 Pompă în modul de control controlat (control presiune diferenţială)* şi *7.1.2 Pompă în mod de control necontrolat*.

7.1.1 Pompă în modul de control controlat (control presiune diferenţială)

Exemplu:

Figura 27 ilustrează faptul că benzile luminoase 5 şi 6 sunt activate, indicând un prag programat dorit de 3,4 m. Gama de măsură a senzorului este de la 0 la 6 m. Gama de setare este egală cu gama de măsură a senzorului (vezi plăcuţa senzorului).



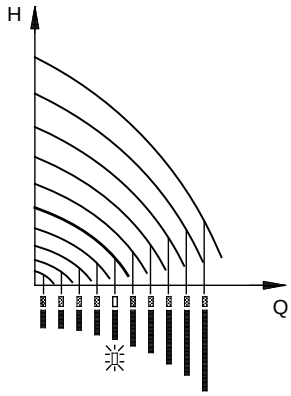
TM03 5845 4006

Fig. 27 Prag programat setat la 3,4 m (control presiune diferenţială)

7.1.2 Pompă în mod de control necontrolat

Exemplu:

În modul de control necontrolat, parametrii pompei sunt setaţi în gama de la curba min. la cea max., fig. 28.



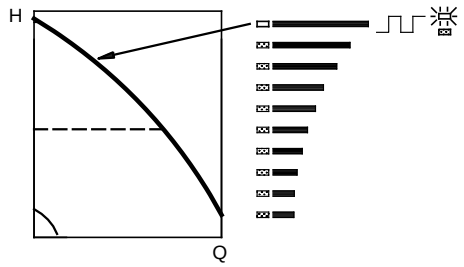
TM00 7746 1304

Fig. 28 Setare parametri pompă, mod de control necontrolat

7.2 Setarea la curba de funcţionare max.

Apăsaţi ⌃ continuu pentru a modifica la curba max. a pompei (banda luminoasă superioară).

Pentru a vă întoarce la funcţionarea necontrolată sau controlată, pentru a comuta înapoi, apăsaţi ⌄ continuu până când este indicat pragul programat dorit.



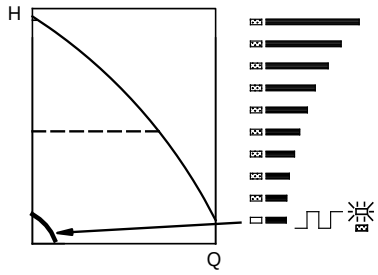
TM00 7345 1304

Fig. 29 Curbă de funcţionare max.

7.3 Setarea la curba de funcţionare min.

Apăsaţi ⌄ continuu pentru a schimba pe curba min. a pompei (banda luminoasă inferioară intermitentă).

Pentru a schimba inapoi, apăsaţi ⌃ continuu până când este indicat pragul programat dorit.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Curbă de funcţionare min.

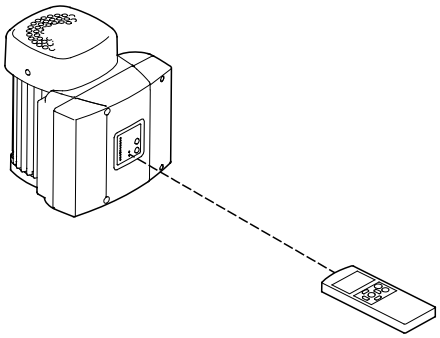
7.4 Pornirea/oprirea pompei

Porniţi pompa apăsând continuu pe ⌃ până când este indicat pragul programat dorit.

Opriţi pompa apăsând continuu ⌄ până când nici una din benzile luminoase nu sunt activate iar indicatorul luminos verde este intermitent.

8. Setarea cu telecomanda R100

Pompa este proiectată pentru comunicaţie fără fir cu telecomanda Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 R100 comunicând cu pompa prin raze infraroşii

Pe timpul comunicaţiei, R100 trebuie îndreptată către panoul de control. Atunci când R100 comunică cu pompa, indicatorul luminos roşu va clipi rapid. Menţineţi R100 îndreptată către panoul de control până când LED-ul roşu nu mai clipeşte.

R100 oferă ecrane de stare şi de afişare a stării pentru pompă.

Ecranele sunt împărţite în patru meniuri paralele, fig. 32:

0. GENERALITĂŢI (consultaţi instrucţiunile de utilizare pentru R100)
1. FUNCŢIONARE
2. STARE
3. INSTALAŢIE

Figura de deasupra fiecărui ecran în parte din fig. 32 se referă la secţiunea în care este descris ecranul.



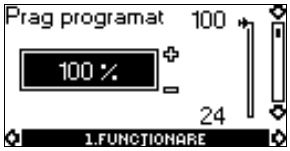
(1) Acest afişaj apare doar la pompele de până la 7,5 kW.
(2) Acest afişaj apare numai pentru pompe trifazate, 11-22 kW.
(3) Acest afişaj apare numai pentru pompe trifazate.

Fig. 32 Privire de ansamblu a meniului

8.1 Meniul FUNCŢIONARE

Primul ecran din meniu este acesta.

8.1.1 Prag programat



- Prag programat setat
- Prag programat curent
- Valoare curentă

În acest ecran setaţi pragul programat dorit.

În modul de control **controlat**, gama de setare este egală cu gama de măsură a senzorului, de ex. 0 la 25 m.

În modul de control **necontrolat**, pragul programat este setat în % din parametrii maximi. Gama de setare se va întinde între curbele min. şi max.

Dacă pompa este conectată la un semnal extern de prag programat, pragul programat din acest ecran va fi valoarea maximă a semnalului extern de prag programat,
vezi secţiunea *12. Semnal extern prag programat*.

Prag programat şi semnal extern

Pragul programat nu poate fi setat dacă pompa este controlată cu ajutorul semnalelor externe (*Oprire*, *Curbă min.* sau *Curbă max*.). R100 va emite această avertizare: *Control extern!*
Verificaţi dacă pompa este oprită prin bornele 2-3 (circuit deschis) sau setată pe min. sau max. prin bornele 1-3 (circuit închis).

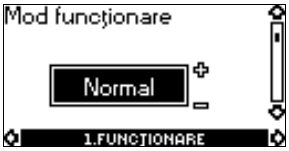
Vezi secţiunea *10. Prioritatea setărilor*.

Prag programat şi comunicaţie bus

Pragul programat nu poate fi setat şi dacă pompa este controlată de la un sistem de control extern prin comunicaţie bus. R100 va emite această avertizare: *Control bus!*
Pentru a trece peste comunicaţia bus, deconectaţi conexiunea bus.

Vezi secţiunea *10. Prioritatea setărilor*.

8.1.2 Mod de funcţionare



Setaţi unul din următoarele moduri de funcţionare:

- *Max*.
- ***Normal*** (de serviciu)
- *Min.*
- *Oprire.*

Modurile de funcţionare pot fi setate fără a modifica setarea pragului programat.

8.1.3 Semnalizări de avarie

La pompele E, avariile pot rezulta în două tipuri de semnalizare: alarmă sau avertizare.

O avarie de "alarmă" va activa o semnalizare de alarmă în R100 şi va determina modificarea modului de funcţionare al pompei, de obicei oprirea. Totuşi, pentru anumite avarii care rezultă în alarme, pompa este setată să continue să funcţioneze chiar dacă există o alarmă.

O avarie de "avertizare" va activa o semnalizare de avertizare în R100, dar pompa nu îşi va modifica modul de funcţionare sau de control.

Notă Indicatorul " Avertizare" se aplică numai la pompele trifazate.

Alarmă



În caz de alarmă, cauza va apărea pe acest ecran.

Cauze posibile:

- *Fără semnalizare de alarmă*
- *Temperatură motor prea mare*
- *Subtensiune*
- *Asimetrie tensiune alimentare* (11-22 kW)
- *Supratensiune*
- *Prea multe reporniri* (după avarii)
- *Suprasarcină*
- *Subsarcină* (11-22 kW)
- *Semnal senzor în afara gamei de semnal*
- *Semnal prag în afara gamei de semnal*
- *Avarie externă*
- *Altă avarie.*

Dacă pompa a fost setată pe repornire manuală, o semnalizare de alarmă poate fi resetată în acest ecran dacă a dispărut cauza avariei.

Avertizare (numai pompe trifazate)



În caz de avertizare, cauza va apărea în acest ecran.

Cauze posibile:

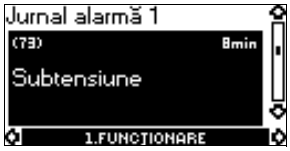
- *Fără semnalizare de avertizare*
- *Semnal senzor în afara gamei de semnal*
- *Relubrifiaţi lagărele motorului* (numai 11-22 kW), vezi secţiunea *18.2 Relubrifierea lagărelor motorului*
- *Înlocuiţi lagărele motorului,* vezi secţiunea *18.3 Înlocuirea lagărelor motorului*
- *Înlocuiţi varistorul* (numai 11-22 kW), vezi secţiunea *18.4 Înlocuirea varistorului (numai 11-22 kW)*.

O semnalizare de avertizare va dispărea automat odată ce avaria a fost remediată.

8.1.4 Jurnal de avarii

Pentru ambele tipuri de avarii, alarmă şi avertizare, R100 are o funcţie de jurnal.

Jurnal de alarme



În caz de avarii "alarmă", în jurnalul de alarme vor apărea ultimile cinci semnalizări de alarmă. "Jurnal alarmă 1" indică ultima avarie, "Jurnal alarmă 2" indică penultima avarie, etc.

Exemplul de mai sus oferă aceste informaţii:

- semnalizarea de alarmă *Subtensiune*
- codul de avarie (*73*)
- numărul de minute în care pompa a fost conectată la alimentarea electrică după a apărut avaria, *8 min.*

Jurnal de avertizare (numai pompe trifazate)



În caz de avarii "avertizare", în jurnalul de avertizare vor apărea ultimile cinci semnalizări de avertizare. "Jurnal avertizare 1" indică ultima avarie, "Jurnal avertizare 2" indică penultima avarie, etc.

Exemplul de mai sus oferă aceste informaţii:

- semnalizarea de avertizare *Relubrifiaţi lagărele motorului*
- codul avariei (*240)*
- numărul de minute în care pompa a fost conectată la alimentarea electrică de când a apărut avaria, *30 min.*

8.2 Meniul STARE

Ecranele care apar în acest meniu sunt numai ecrane de afişare a stării. Nu este posibil să se schimbe sau să se seteze valori.

Valorile afişate sunt valorile care au fost apelate când a avut loc ultima comunicaţie între pompă şi R100. Dacă o valoare de stare trebuie actualizată, îndreptaţi R100 către panoul de control şi apăsaţi "OK".
Dacă un parametru, de ex. turaţia, trebuie apelat continuu, apăsaţi "OK" constant pe timpul perioadei în care parametrul în cauză trebuie monitorizat.

Toleranţa valorii afişate este indicată sub fiecare ecran. Toleranţele sunt indicate ca un ghid în % din valorile maxime ale parametrilor.

8.2.1 Prag programat curent



Toleranţă: ± 2 %

Ecranul indică pragul programat curent şi pragul programat extern în % din gama de la valoarea minimă la pragul programat setat, vezi secţiunea *12. Semnal extern prag programat*.

8.2.2 Mod de funcţionare



Acest ecran indică modul de funcţionare curent (*Oprire, Min., Normal* (de serviciu) sau *Max*.). Suplimentar, indică de unde a fost selectat acest mod de funcţionare (*R100*, *Pompă*, *Bus* sau *Extern).*

8.2.3 Valoare curentă



Acest ecran indică valoarea curentă măsurată de un senzor conectat.

Dacă nu este conectat nici un senzor la pompă, pe ecran va apărea "-".

8.2.4 Turaţia



Toleranţă: ± 5 %

În acest ecran va apărea turaţia curentă a pompei.

8.2.5 Putere absorbită şi consum de energie



Toleranţă: ± 10 %

Acest ecran indică puterea de intrare curentă a pompei de la reţea. Puterea este afişată în W sau kW.

Din acest ecran se mai poate citi şi consumul de putere al pompei. Valoarea consumului de putere este o valoare cumulată calculată de la fabricarea pompei şi nu poate fi resetată.

8.2.6 Număr ore de funcţionare



Toleranţă: ± 2 %

Numărul de ore de funcţionare este o valoare cumulată şi nu poate fi resetată.

8.2.7 Starea de lubrifiere a lagărelor motorului (numai 11-22 kW)



Acest ecran indică de câte ori au fost relubrifiate lagărele motorului şi când trebuie înlocuite lagărele motorului.

Când lagărele motorului au fost relubrifiate, confirmaţi această acţiune în meniul INSTALAŢIE. Vezi *8.3.11 Confirmarea relubrifierii/înlocuirii lagărelor motorului (numai pompe trifazate)*. Când relubrifierea este confirmată, cifra din ecranul de mai sus va fi incrementată cu unu.

8.2.8 Timpul până la relubrifierea lagărelor motorului (numai 11-22 kW)



Acest ecran indică când trebuie relubrifiate lagărele motorului. Controlerul monitorizează tiparul de funcţionare al pompei şi calculează perioada între relubrifierile lagărelor. Dacă tiparul de funcţionare se modifică, timpul calculat până la relubrifiere se poate modifica de asemenea.

Valorile afişabile sunt acestea:

- *în 2 ani*
- *în 1 an*
- *în 6 luni*
- *în 3 luni*
- *în 1 lună*
- *în 1 săptămână*
- *Acum!*

8.2.9 Timpul rămas până la înlocuirea lagărelor motorului (numai pompe trifazate)

Când lagărele motorului au fost relubrifiate, de un număr de ori prestabilit salvat în controler, ecranul din secţiunea *8.2.8 Timpul până la relubrifierea lagărelor motorului (numai 11-22 kW)* va fi înlocuit de ecranul de mai jos.



Acest ecran indică când trebuie înlocuite lagărele motorului. Controlerul monitorizează tiparul de funcţionare al pompei şi calculează perioada între înlocuirile lagărelor.

Valorile afişabile sunt acestea:

- *în 2 ani*
- *în 1 an*
- *în 6 luni*
- *în 3 luni*
- *în 1 lună*
- *în 1 săptămână*
- *Acum!*

8.3 Meniul INSTALAŢIE

8.3.1 Mod de control



Selectaţi unul din următoarele moduri de control (vezi fig. 24):

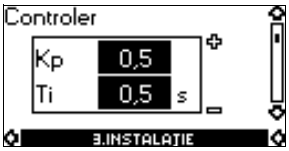
- *Controlat*
- ***Necontrolat***.

Despre cum se setează parametrii doriţi, consultaţi secţiunea *8.1.1 Prag programat*.

Notă Dacă pompa este conectată la un bus, modul de control nu poate fi selectat cu ajutorul R100. Vezi secţiunea *13. Semnal bus*.

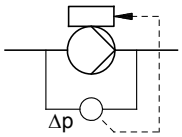
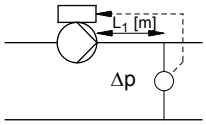
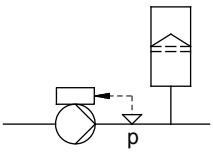
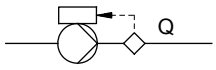
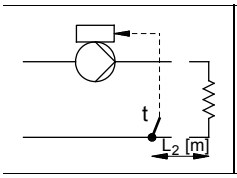
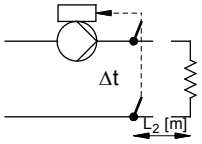
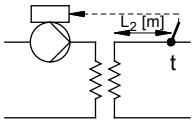
8.3.2 Controler

Pompele E au setări din fabrică pentru amplificare (K_p) şi timp integral (T_i). Totuşi, dacă setarea din fabrică nu este setarea optimă, amplificarea şi timpul integral pot fi modificate în ecranul de mai jos.



- Amplificarea (K_p) poate fi setată în gama de la *0,1* la *20*.
- Timpul integral (T_i) poate fi setat în intervalul de la *0,1* la *3600 s*. Dacă este selectat *3600 s*, controlerul va funcţiona ca un controler P.
- Suplimentar, este posibil să setaţi controlerul pe control invers, adică dacă pragul programat este mărit, atunci turaţia va fi redusă. În cazul controlului inversat, amplificarea (K_p) trebuie setată în intervalul de la *-0,1* la *-20*.

Tabelul de mai jos ilustrează setările de controler sugerate:

Sistem/aplicaţie	K_p		T_i
	Sistem de încălzire[1)]	Sistem de răcire[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Sistemele de încălzire sunt sisteme în care o creştere în parametrii pompei vor rezulta într-o creştere în temperatură la senzor.
2. Sistemele de răcire sunt sisteme în care o creştere în parametrii pompei vor rezulta într-o scădere în temperatură la senzor.

L_1 = Distanţa în [m] între pompă şi senzor.

L_2 = Distanţa în [m] între schimbător de căldură şi senzor.

Cum se setează controlerul PI

Pentru majoritatea aplicaţiilor, setările din fabrică ale constantelor controlerului K_p şi T_i vor asigura o funcţionare optimă a pompei. Totuşi, în anumite aplicaţii poate fi nevoie de o ajustare a controlerului.

Procedaţi după cum urmează:

1. Măriţi amplificarea (K_p) până când motorul devine instabil. Instabilitatea poate fi văzută observând dacă valoarea măsurată începe să fluctueze. În plus, instabilitatea este acustică deoarece motorul începe să varieze uşor turaţia în sus şi în jos.
   Anumite sisteme, cum ar fi control al temperaturii, au o reacţie lentă, adică poate dura câteva minute înainte ca motorul să devină instabil.
2. Setaţi amplificarea (K_p) la jumătatea valorii care determină motorul să fie instabil. Aceasta este setarea corectă a amplificării.
3. Reduceţi timpul integral (T_i) până când motorul devine instabil.
4. Setaţi timpul integral (T_i) la valoarea dublă la care motorul a devenit instabil. Aceasta este setarea corectă pentru timpul integral.

Reguli generale:

- Dacă controlerul este prea lent în reacţie, măriţi K_p.
- Dacă controlerul variază puţin turaţia sau este instabil, amortizaţi sistemul reducând K_p sau mărind T_i.

8.3.3 Prag programat extern



Intrarea pentru semnalul extern de prag programat poate fi setată la diferite tipuri de semnal.

Selectaţi unul din următoarele tipuri:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Inactiv***.

Dacă este selectat *Inactiv*, se va aplica setarea pragului programat cu ajutorul R100 sau de pe panoul de control.

Dacă este selectat unul din tipurile de semnal, pragul programat curent este influenţat de semnalul conectat la intrarea pragului programat extern, vezi *12. Semnal extern prag programat*.

8.3.4 Releu semnalizare

Pompele de până la 7,5 kW au un sigur releu de semnalizare. Setarea din fabrică a releului va fi *Avarie*.

Pompele de 11-22 kW au două relee de semnal. Releul de semnal 1 este setat din fabrică la *Alarmă* şi releul de semnal 2 la *Avertizare*.

Într-unul din afişajele de mai jos, selectaţi în care situaţie de funcţionare trebuie activat releul de semnalizare.

Până la 7,5 kW



- *Gata de funcţionare*
- ***Avarie***
- *Funcţionare*
- *Pompa în funcţiune* (numai pompele trifazate până la 7,5 kW)
- *Avertizare* (numai pompele trifazate până la 7,5 kW).

11-22 kW



- *Gata*
- ***Alarmă***
- *Funcţionare*
- *Funcţionare pompă*
- *Avertizare*
- *Relubrifiere*.

11-22 kW



- *Gata*
- *Alarmă*
- *Funcţionare*
- *Funcţionare pompă*
- ***Avertizare***
- *Relubrifiere*.

Notă

Avarie şi Alarmă acoperă avariile care rezultă în Alarmă.
Avertizarea acoperă avariile care rezultă în Avertizare.
Relubrifierea acoperă numai acest eveniment.
Pentru a distinge între alarmă şi avertizare, vezi secţiunea *8.1.3 Semnalizări de avarie*.

Pentru informaţii suplimentare, vezi secţiunea *15. Indicatori luminoşi şi releu de semnalizare*.

8.3.5 Butoanele pompei

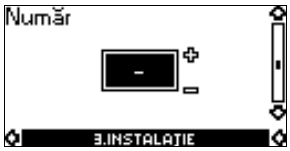


Butoanele de operare ⊛ şi ⊛ de pe panoul de control pot fi setate la aceste valori:

- ***Activ***
- *Inactiv.*

Când sunt setate pe *Inactiv* (blocate), butoanele nu funcţionează. Setaţi butoanele pe *Inactiv* dacă pompa trebuie controlată printr-un sistem de control extern.

8.3.6 Numărul pompei



Un număr între 1 şi 64 poate fi alocat pompei. În cazul comunicaţiei prin bus, trebuie alocat un număr fiecărei pompe.

8.3.7 Intrare digitală



Intrarea digitală a pompei (borna 1, fig. 4, 8 sau 14) poate fi setată pe diferite funcţii.

Selectaţi una din următoarele funcţii:

- ***Min.*** (curba min.)
- *Max.* (curba max.).

Funcţia selectată este activată prin închiderea contactului între bornele 1 şi 9. Vezi fig. 4, 8 şi 14.

Consultaţi şi secţiunea *11.2 Intrare digitală*.

***Min.*:**
Când intrarea este activată, pompa va funcţiona conform curbei min.

***Max.*:**
Când intrarea este activată, pompa va funcţiona conform curbei max.

8.3.8 Senzor



Setarea tipului de senzor este relevantă numai în cazul funcţionării controlate.

Selectaţi dintre următoarele valori:

- Semnal de ieşire senzor
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Unitate de măsură a senzorului:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Gamă de măsură a senzorului.

8.3.9 Gama de funcţionare



Cum se setează gama de funcţionare:

- Setaţi curba min. în intervalul de la curba max. la 12 % din parametrii maximi. Pompa a fost setată din fabrică la 24 % din parametrii maximi.
- Setaţi curba max. în intervalul de la parametrii maximi (100 %) la curba min.

Zona dintre curbele min. şi max. reprezintă gama de funcţionare.

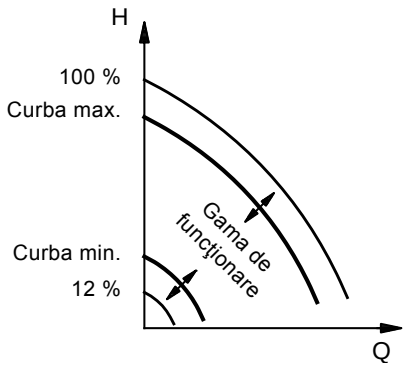


Fig. 33 Setarea curbelor min. şi max. în % din parametrii maximi

8.3.10 Monitorizarea lagărelor motorului (numai pompe trifazate)



Funcţia de monitorizare a lagărelor motorului poate fi setată la aceste valori:

- ***Activ***
- *Inactiv.*

Când funcţia este setată pe *Activ*, un contor din controler va începe să contorizeze distanţa parcursă a lagărelor. Vezi secţiunea *8.2.7 Starea de lubrifiere a lagărelor motorului (numai 11-22 kW)*.

Notă

Contorul va continua să contorizeze chiar dacă funcţia este comutată pe Inactiv, dar nu va emite o avertizare atunci când este timpul pentru relubrifiere.

Când funcţia este comutată din nou pe Activ, distanţa parcursă cumulată va fi utilizată din nou pentru a calcula timpul de relubrifiere.

8.3.11 Confirmarea relubrifierii/înlocuirii lagărelor motorului (numai pompe trifazate)



Această funcţie poate fi setată la aceste valori:

- *Relubrifiat* (numai 11-22 kW)
- *Înlocuit*
- ***Fără intervenţii***.

Când funcţia de monitorizare a lagărelor este pe *Activ*, controlerul va emite o semnalizare de avertizare atunci când lagărele motorului sunt programate pentru relubrifiere sau înlocuire. Vezi secţiunea *8.1.3 Semnalizări de avarie*.

Când lagărele motorului au fost relubrifiate sau înlocuite, confirmaţi această acţiune în ecranul de mai sus apăsând "OK".

Notă Relubrifiat nu poate fi selectată pentru o anumită perioadă după confirmarea relubrifierii.

8.3.12 Oprire incalzire (numai pompe trifazate)



Funcţia de oprire incalzire poate fi setată la aceste valori:

- *Activ*
- ***Inactiv***.

Când funcţia este setată la *Activat*, se va aplica o tensiune scăzută la bobina motorului. Tensiunea aplicată va asigura că este generată suficientă căldură pentru a evita condensul în motor.

9. Setări cu ajutorul PC Tool E-products

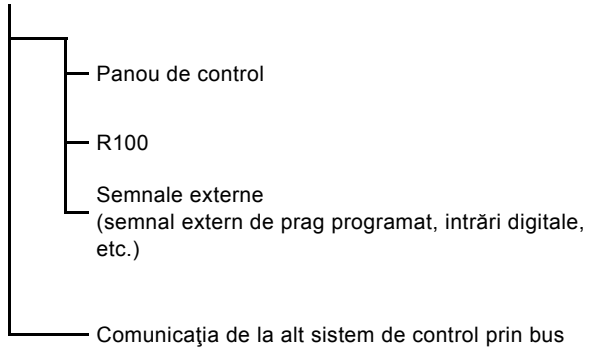
Cerinţele speciale de setare care diferă de setările disponibile prin R100 necesită utilizarea Grundfos PC Tool E-products. Acest lucru necesită asistenţa unui tehnician sau inginer de service Grundfos. Contactaţi compania Grundfos locală pentru informaţii suplimentare.

10. Prioritatea setărilor

Prioritatea setărilor depinde de doi factori:

1. sursa de control
2. setările.

1. Sursa de control



2. Setări

- Mod de funcţionare *Oprire*
- Mod de funcţionare *Max* (Curbă max.)
- Mod de funcţionare *Min* (Curbă min.)
- Setare prag programat.

O pompă E poate fi controlată de diferite surse de control în acelaşi timp, iar fiecare din aceste surse poate fi setată diferit. În consecinţă, este necesar să se seteze o ordine a priorităţii surselor de control şi setărilor.

Notă Dacă două sau mai multe setări sunt activate în acelaşi timp, pompa va funcţiona conform funcţiei cu cea mai mare prioritate.

Prioritatea setărilor fără comunicaţie bus

Prioritate	Panou de control sau R100	Semnale externe
1	Oprire	
2	Max.	
3		Oprire
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Setare prag programat	Setare prag programat

Exemplu: Dacă pompa E a fost setată pe modul de funcţionare *Max* (Frecvenţă max.) printr-un semnal extern, cum ar fi intrarea digitală, panoul de control sau R100 pot seta pompa E numai pe modul de funcţionare *Oprire*.

Prioritatea setărilor cu comunicaţie bus

Prioritate	Panou de control sau R100	Semnale externe	Comunicaţie bus
1	Oprire		
2	Max.		
3		Oprire	Oprire
4			Max.
5			Min.
6			Setare prag programat

Exemplu: Dacă pompa E funcţionează conform cu un prag programat setat prin comunicaţie bus, panoul de control sau R100 pot seta pompa E pe mod de funcţionare *Oprire* sau *Max*, iar semnalul extern poate seta pompa E numai pe mod de funcţionare *Oprire*.

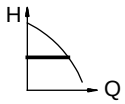
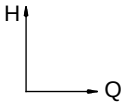
11. Semnale externe de control forţat

Pompa are intrări pentru semnale externe pentru aceste funcţii de control forţat:

- Pornirea/oprirea pompei
- Funcţia digitală.

11.1 Intrare pornire/oprire

Diagrama funcţională: Intrare pornire/oprire:

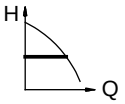
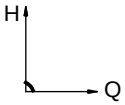
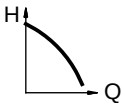
Pornire/oprire (bornele 2 şi 3)		
		**Funcţionare normală**
		**Oprire**

11.2 Intrare digitală

Cu ajutorul R100, poate fi selectată una din următoarele funcţii pentru intrarea digitală:

- *Funcţionare normală*
- *Curba min.*
- *Curba max.*

Diagrama funcţională: Intrare pentru funcţia digitală:

Funcţie digitală (bornele 1 şi 9)		
		**Funcţionare normală**
		**Curba min.**
		**Curba max.**

12. Semnal extern prag programat

Pragul programat poate fi setat de la distanţă prin conectare unui transmiţător de semnal analog la intrarea pentru semnalul de prag programat (borna 4).

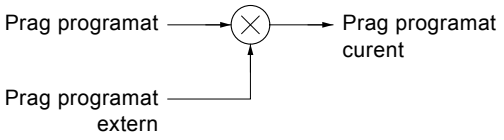


Fig. 34 Pragul programat curent ca un rezultat (valoare multiplicată) al pragului programat şi pragului programat extern.

Selectaţi pragul programat extern curent, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* prin R100, vezi secţiunea *8.3.3 Prag programat extern*.

Dacă este selectat modul de control **necontrolat** cu ajutorul R100, pompa poate fi controlată de orice controler.

În modul de control **controlat**, pragul programat poate fi setat extern în intervalul de la $senzor_{min}$ la pragul programat setat de pe pompă sau cu ajutorul R100.

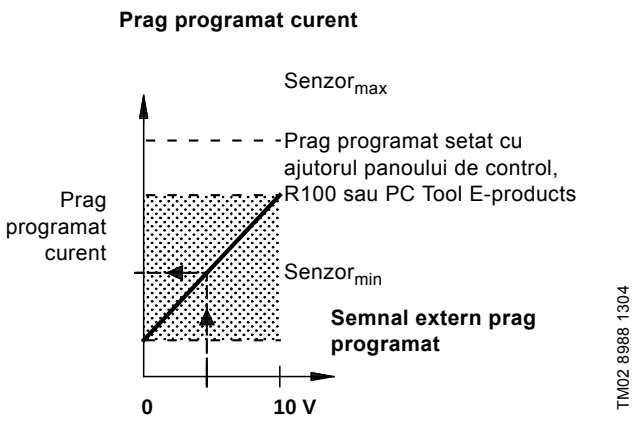


Fig. 35 Relaţia între pragul programat curent şi semnalul extern de prag programat în modul de control controlat

Exemplu: La o valoare $senzor_{min}$ de 0 m, un prag programat setat de 20 m şi un prag programat extern de 80 %, pragul programat curent va fi următorul:

$H_{curent} = (H_{set} - H_{min}) \times \%_{prag\ programat\ extern} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

În modul de control **necontrolat**, pragul programat poate fi setat extern în intervalul de la curba min. la pragul programat setat de pe pompă sau cu ajutorul R100.

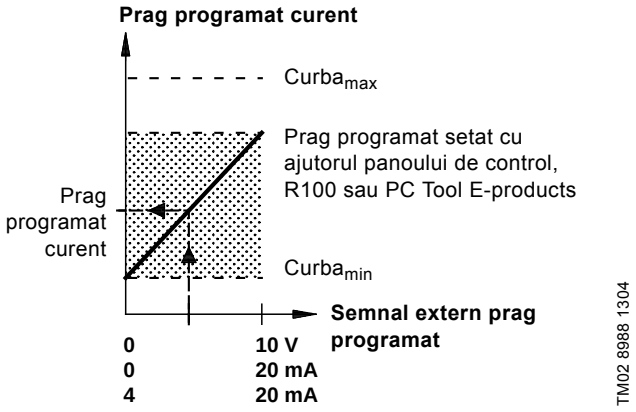


Fig. 36 Relaţia între pragul programat curent şi semnalul extern de prag programat în mod de control buclă deschisă

13. Semnal bus

Pompa suportă comunicaţia serială printr-o intrare RS-485. Comunicaţia este realizată conform protocolului bus Grundfos, protocolul GENIbus, şi permite conexiunea la un sistem de management al clădirilor sau la un alt sistem de control extern.

Parametrii de funcţionare, cum ar fi pragul programat, modul de funcţionare, etc. pot fi setaţi de la distanţă prin semnal bus. În acelaşi timp, pompa poate furniza informaţii de stare despre parametri importanţi, cum ar fi valoarea curentă a parametrului de control, puterea de intrare, semnalizările de avarie, etc.

Contactaţi Grundfos pentru detalii suplimentare.

Notă Dacă se utilizează un semnal bus, numărul de setări disponibile prin R100 va fi redus.

14. Alte standarde bus

Grundfos oferă diverse soluţii de bus cu comunicaţia în conformitate cu alte standarde.

Contactaţi Grundfos pentru detalii suplimentare.

15. Indicatori luminoşi şi releu de semnalizare

Condiţia de funcţionare a pompei este indicată de către indicatorii luminoşi verde şi roşu montaţi pe panoul de control al pompei şi în interiorul cutiei de borne. Vezi fig. 37 şi 38.

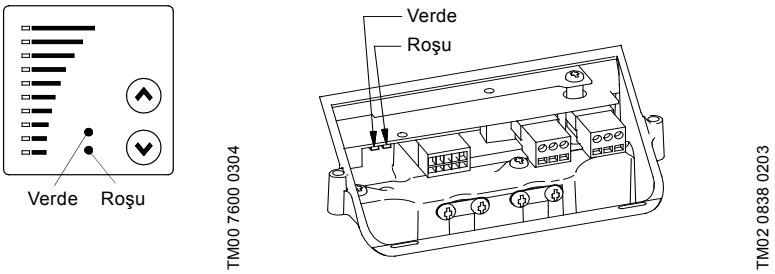


Fig. 37 Poziţia indicatorilor luminoşi la pompe monofazate

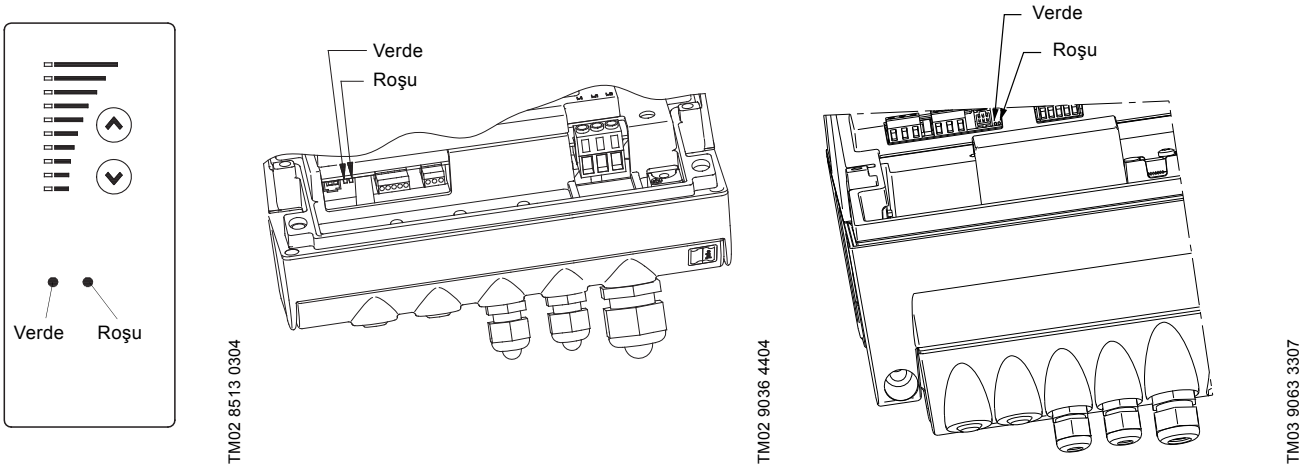
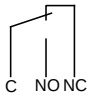
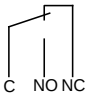
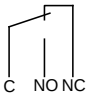
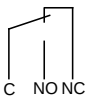
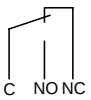
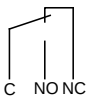


Fig. 38 Poziţia indicatorilor luminoşi la pompe trifazate

În plus, pompa încorporează o ieşire pentru semnal fără potenţial printr-un releu intern.

Pentru valori de ieşire ale releului de semnal, vezi secţiunea *8.3.4 Releu semnalizare*.

Funcţiile celor doi indicatori luminoşi şi a releului de semnalizare sunt ilustrate în următorul tabel:

Indicatori luminoşi		Releu de semnalizare activat la:				
Avarie (roşu)	**Funcţionare (verde)**	**Avarie/Alarmă, Avertizare şi Relubrifiere**	**În funcţiune**	**Disponibilitate**	**Pompa funcţionează**	**Descriere**
Stins	Stins					Alimentarea electrică a fost decuplată.
Stins	Aprins permanent					Pompa funcţionează
Stins	Intermitent					Pompa a fost setată pe oprire.
Aprins permanent	Stins					Pompa a fost oprită din cauza unei *Avarii/Alarme* sau funcţionează cu o semnalizare de *Avertizare* sau *Relubrifiere.* Dacă pompa a fost oprită, va fi încercată repornirea (poate fi necesar să reporniţi pompa prin resetarea semnalizării *Avarie*).
Aprins permanent	Aprins permanent					Pompa funcţionează, dar are sau a avut o *Avarie/Alarmă* permţând pompei să continue funcţionarea sau funcţionează cu o semnalizare de *Avertizare* sau *Relubrifiere.* Dacă cauza este "semnal senzor în afara gamei de semnal", pompa va continua să funcţioneze conform curbei max. iar semnalizarea avariei nu poate fi resetată până când semnalul nu este în gama de semnal. Dacă cauza este "semnal prag programat în afara gamei de semnal", pompa va continua să funcţioneze conform curbei min. iar semnalizarea avariei nu poate fi resetată până când semnalul nu se află în gama de semnal.
Aprins permanent	Intermitent					Pompa a fost setată pe oprire, dar a fost oprită din cauza unei *Avarii.*

Resetarea semnalizării de avarie

O semnalizare de avarie poate fi resetată în următoarele moduri:

- Apăsaţi scurt butonul ⊙ sau ⊙ de pe pompă. Aceasta nu va modifica setarea pompei.
  O semnalizare de avarie nu poate fi resetată cu ajutorul ⊙ sau ⊙ dacă butoanele au fost blocate.
- Decuplaţi alimentarea electrică până când indicatorii luminoşi sunt stinşi.
- Decuplaţi intrarea externă de pornire/oprire şi recuplaţi din nou.
- Utilizaţi R100, consultaţi secţiunea *8.1.3 Semnalizări de avarie*.

Atunci când R100 comunică cu pompa, indicatorul luminos roşu va clipi rapid.

16. Rezistenţa de izolaţie

Până la 7,5 kW

Atenţie

Nu măsuraţi rezistenţa de izolaţie a bobinei motorului sau a unei instalaţii care conţine pompe E utilizând echipament de măsură de înaltă tensiune, deoarece aceasta poate deteriora componentele electronice.

11-22 kW

Atenţie

Nu măsuraţi rezistenţa de izolaţie a unei instalaţii care conţine pompe E utilizând echipament de măsură de înaltă tensiune, deoarece aceasta poate deteriora componentele electronice.

Conductorii motorului pot fi deconectaţi separat iar rezistenţa de izolaţie a bobinei motorului poate fi testată.

17. Funcţionare de urgenţă (numai 11-22 kW)

Avertizare

Nu realizaţi niciodată orice conexiune în cutia de borne a pompei dacă nu au fost întrerupte toate circuitele de alimentare de cel puţin 5 minute.

Observaţi de exemplu că releeul de semnal poate fi conectat la o sursă externă care încă este conectată atunci când alimentarea de la reţea este deconectată.

Dacă pompa s-a oprit şi nu reporneşte după ce aţi trecut prin remediile normale, motivul ar putea fi un convertizor de frecvenţă defect. Dacă aceste este cazul, este posibil să instauraţi funcţionarea de urgenţă a pompei.

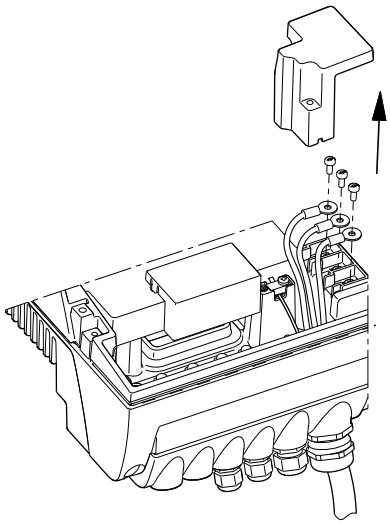
Dar înainte de a comuta pe funcţionarea de urgenţă, vă recomandăm să verificaţi aceste puncte:

- verificaţi dacă alimentarea de la reţea este OK
- verificaţi dacă semnalele de control funcţionează (semnale pornire/oprire)
- verificaţi dacă alarmele au fost resetate
- realizaţi un test de rezistenţă asupra bobinei motorului (deconectaţi conductorii motorului de la cutia de borne).

Dacă pompa încă nu porneşte, convertizorul de frecvenţă este defect.

Pentru a stabili funcţionarea de urgenţă, procedaţi astfel:

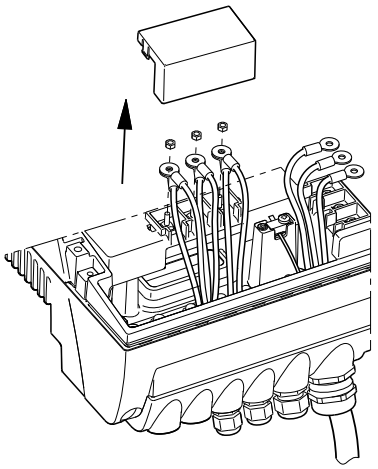
1. Deconectaţi cei trei conductori ai cablului de reţea, L1, L2, L3, din cutia de borne, dar lăsaţi conductorul(ii) de împământare pe poziţie la borna(ele) PE.



TM03 8607 2007

Fig. 39 Deconectarea conductorilor de alimentare

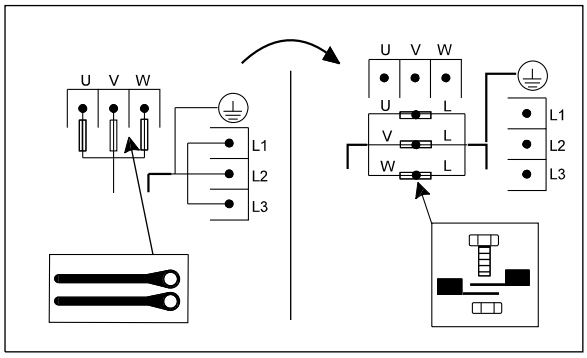
2. Deconectaţi conductorii de alimentare ai motorului, U/W1, V/U1, W/V1, de la cutia de borne.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Deconectarea conductorilor de alimentare motor

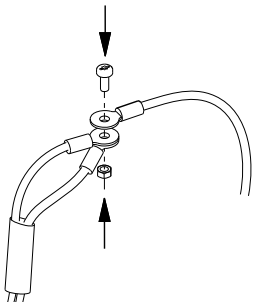
3. Conectaţi conductorii ca în fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Cum se comută o pompă E de pe funcţionare normală pe funcţionare de urgenţă

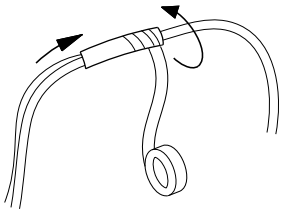
Utilizaţi şuruburile de la bornele de reţea şi piuliţele de la bornele motorului.



TM03 9121 3407

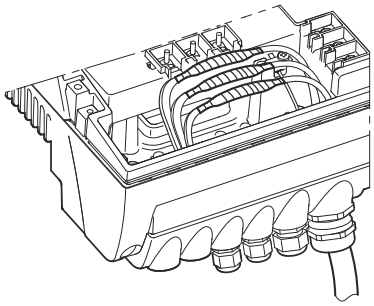
Fig. 42 Conectarea conductorilor

4. Izolaţi cei trei conductori unul de celălalt cu ajutorul benzii izolatoare sau altceva similar.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Izolarea conductorilor



TM03 9123 3407

Fig. 44 Conductori izolaţi

Avertizare

Nu ocoliţi convertizorul de frecvenţă prin conectarea conductorilor de reţea la bornele U, V şi W.

Acest lucru poate provoca situaţii periculoase pentru personal deoarece potenţialul de mare tensiune al reţelei poate fi transferat la componente care pot fi atinse în cutia de borne.

Atenţie Verificaţi direcţia de rotaţie atunci când porniţi după comutarea pe funcţionarea de urgenţă.

18. Întreţinere şi reparaţii

18.1 Curăţarea motorului

Păstraţi curate nervurile de răcire ale motorului şi paletele ventilatorului pentru a asigura răcirea suficientă a motorului şi electronicelor.

18.2 Relubrifierea lagărelor motorului

Pompe până la 7,5 kW

Lagărele motorului sunt de tip închis şi sunt lubrifiate pe viaţă. Lagărele nu pot fi relubrifiate.

Pompe de 11-22 kW

Lagărele motorului sunt de tip deschis şi trebuie relubrifiate în mod regulat.
Lagărele motorului sunt pre-lubrifiate la livrare. Funcţia încorporată de monitorizare a lagărelor va emite o semnalizare de avertizare pe R100 atunci când lagărele motorului trebuie relubrifiate.

Notă

Înainte de relubrifiere, îndepărtaţi dopul inferior din flanşa motorului şi dopul din apărătoarea lagărelor pentru a vă asigura că evacuaţi lubrifiantul vechi şi în exces.

Dimensiune cadru	Cantitate de lubrifiant [ml]	
	Capăt acţionare (DE)	Capăt ne-acţionare (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Când relubrifiaţi pentru prima dată, utilizaţi o cantitate dublă de lubrifiant, deoarece canalul de lubrifiere este încă gol.

Tipul de lubrifiant recomandat este un lubrifiant pe bază de policarbamidă.

18.3 Înlocuirea lagărelor motorului

Motoarele trifazate au încorporată o funcţie de monitorizare a lagărelor care va emite o semnalizare de avertizare pe R100 atunci când lagărele trebuie înlocuite.

18.4 Înlocuirea varistorului (numai 11-22 kW)

Varistorul protejează pompa împotriva şocurilor de tensiune din reţea. Dacă apar şocuri de tensiune, varistorul se va uza în timp şi va trebui înlocuit. Cu cât mai multe şocuri, cu atât mai repede se va uza varistorul. Atunci când este timpul să înlocuiţi varistorul, R100 şi PC Tool E-products vor semnaliza acest lucru ca o avertizare.

Este necesar un tehnician Grundfos pentru înlocuirea varistorului. Contactaţi compania Grundfos locală pentru asistenţă.

18.5 Piese de schimb şi kit-uri de reparaţie

Pentru informaţii suplimentare asupra pieselor de schimb şi kit-urilor de reparaţie, vizitaţi www.Grundfos.com, selectaţi ţara, selectaţi WebCAPS.

19. Date tehnice - pompe monofazate

19.1 Tensiune alimentare

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Dimensiune recomandată pentru siguranţe

Motoare până la 1,1 kW: Max. 10 A.

Standard, dar se pot folosi şi siguranţe rapide sau lente.

19.2 Protecţie la suprasarcină

Protecţia la suprasarcină a motorului E prezintă aceleaşi caracteristici ca o protecţie de motor obişnuită. Ca exemplu, motorul E poate suporta o suprasarcină de 110 % din I_{nom} pentru 1 min.

19.3 Curent de scurgere

Curent de scurgere la pământ < 3,5 mA.

Curenţii de scurgere sunt măsuraţi în conformitate cu EN 61800-5-1.

19.4 Intrări/ieşiri

Pornire/oprire

Contact extern cu potenţial liber.
Tensiune: 5 VDC.
Curent: < 5 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitală

Contact extern cu potenţial liber.
Tensiune: 5 VDC.
Curent: < 5 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Semnale prag programat

- Potenţiometru
  0-10 VDC, 10 kΩ (prin alimentare internă tensiune).
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 100 m.
- Semnal de tensiune
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim tensiune.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.
- Semnal de curent
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim curent.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.

Semnale senzor

- Semnal de tensiune
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (prin alimentare internă tensiune).
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim tensiune.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.
- Semnal de curent
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim curent.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.

Surse de alimentare interne

- Sursă de alimentare 10 V pentru potenţiometru extern:
  Sarcină max.: 2,5 mA.
  Protejat la scurt-circuit.
- Sursă de alimentare 24 V pentru senzori:
  Sarcină max.: 40 mA.
  Protejat la scurt-circuit.

Ieşire releu semnal

Comutator cu contact cu potenţial liber.
Sarcina maximă de contact: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Sarcina minimă de contact: 5 VDC, 10 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Lungime maximă cablu: 500 m.

Intrare bus

Protocol bus Grundfos, protocol GENIbus, RS-485.
Cablu ecranat cu 3 fire: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Lungime maximă cablu: 500 m.

20. Date tehnice - pompe trifazate până la 7,5 kW

20.1 Tensiune alimentare

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Dimensiune recomandată siguranţă

Dimensiuni de motor de la 0,55 la 5,5 kW: Max. 16 A.
Dimensiune motor 7,5 kW: Max. 32 A.

Standard, dar se pot folosi şi siguranţe rapide sau lente.

20.2 Protecţie la suprasarcină

Protecţia la suprasarcină a motorului E prezintă aceleaşi caracteristici ca o protecţie de motor obişnuită. Ca exemplu, motorul E poate suporta o suprasarcină de 110 % din I_{nom} pentru 1 min.

20.3 Curent de scurgere

Dimensiune motor [kW]	Curent de scurgere [mA]
0,55 până la 3,0 (tensiune alimentare < 460 V)	< 3,5
0,55 până la 3,0 (tensiune alimentare > 460 V)	< 5
4,0 până la 5,5	< 5
7,5	< 10

Curenţii de scurgere sunt măsuraţi în conformitate cu EN 61800-5-1.

20.4 Intrări/ieşire

Pornire/oprire

Contact extern cu potenţial liber.
Tensiune: 5 VDC.
Curent: < 5 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitală

Contact extern cu potenţial liber.
Tensiune: 5 VDC.
Curent: < 5 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Semnale prag programat

- Potenţiometru
  0-10 VDC, 10 kΩ (prin alimentare internă tensiune).
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 100 m.
- Semnal de tensiune
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim tensiune.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.
- Semnal de curent
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim curent.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.

Semnale senzor

- Semnal de tensiune
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (prin alimentare internă tensiune).
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim tensiune.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.
- Semnal de curent
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim curent.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.

Surse de alimentare interne

- Sursă de alimentare 10 V pentru potenţiometru extern:
  Sarcină max.: 2,5 mA.
  Protejat la scurt-circuit.
- Sursă de alimentare 24 V pentru senzori:
  Sarcină max.: 40 mA.
  Protejat la scurt-circuit.

Ieşire releu semnal

Comutator cu contact cu potenţial liber.
Sarcina maximă de contact: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Sarcina minimă de contact: 5 VDC, 10 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Lungime maximă cablu: 500 m.

Intrare bus

Protocol bus Grundfos, protocol GENIbus, RS-485.
Cablu ecranat cu 3 fire: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Lungime maximă cablu: 500 m.

21. Date tehnice - pompe trifazate, 11-22 kW

21.1 Tensiune alimentare

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Dimensiune recomandată siguranţă

Dimensiune motor [kW]		Max. [A]
2-poli	4-poli	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Standard, dar se pot folosi şi siguranţe rapide sau lente.

21.2 Protecţie la suprasarcină

Protecţia la suprasarcină a motorului E prezintă aceleaşi caracteristici ca o protecţie de motor obişnuită. Ca exemplu, motorul E poate suporta o suprasarcină de 110 % din I_{nom} pentru 1 min.

21.3 Curent de scurgere

Curent de scurgere la pământ > 10 mA.

Curenţii de scurgere sunt măsuraţi în conformitate cu EN 61800-5-1.

21.4 Intrări/ieşire

Pornire/oprire

Contact extern cu potenţial liber.
Tensiune: 5 VDC.
Curent: < 5 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitală

Contact extern cu potenţial liber.
Tensiune: 5 VDC.
Curent: < 5 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Semnale prag programat

- Potenţiometru
  0-10 VDC, 10 kΩ (prin alimentare internă tensiune).
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 100 m.
- Semnal de tensiune
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim tensiune.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.
- Semnal de curent
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim curent.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.

Semnale senzor

- Semnal de tensiune
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (prin alimentare internă tensiune).
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim tensiune.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.
- Semnal de curent
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranţă: + 0 %/- 3 % la semnal maxim curent.
  Cablu ecranat: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Lungime maximă cablu: 500 m.

Surse de alimentare interne

- Sursă de alimentare 10 V pentru potenţiometru extern:
  Sarcină max.: 2,5 mA.
  Protejat la scurt-circuit.
- Sursă de alimentare 24 V pentru senzori:
  Sarcină max.: 40 mA.
  Protejat la scurt-circuit.

Ieşire releu semnal

Comutator cu contact cu potenţial liber.
Sarcina maximă de contact: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Sarcina minimă de contact: 5 VDC, 10 mA.
Cablu ecranat: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Lungime maximă cablu: 500 m.

Intrare bus

Protocol bus Grundfos, protocol GENIbus, RS-485.
Cablu ecranat cu 3 fire: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Lungime maximă cablu: 500 m.

22. Alte date tehnice

EMC (compatibilitate electromagnetică conform cu EN 61800-3)

Motor [kW]		Emisie/imunitate
2-poli	4-poli	
0,12	0,12	**Emisie:** Motoarele pot fi instalate în **zone rezidenţiale** (primul mediu), distribuţie nerestricţionată, corespunzător cu CISPR11, grupa 1, clasa B. **Imunitate:** Motoarele îndeplinesc cerinţele atât pentru primul cât şi pentru al doilea mediu.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Emisie:** Motoarele sunt de categoria C3, corespunzând CISPR11, grupa 2, clasa A, şi pot fi instalate în **zone industriale** (al doilea mediu). Dacă sunt echipate cu un filtru extern Grundfos EMC, motoarele sunt de categoria C2, corespunzând CISPR11, grupa 1, clasa A, şi pot fi instalate în **zone rezidenţiale** (primul mediu). Avertizare Când motoarele sunt instalate în zone rezidenţiale, pot fi necesare măsuri suplimentare deoarece motoarele pot cauza interferenţe radio.
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

Motoarele cu o putere de 11, 18,5 şi 22 kW respectă cerinţele EN 61000-3-12, cu condiţia ca puterea de scurt-circuit la punctul de interfaţă dintre instalaţia electrică a utilizatorului şi reţeaua electrică publică să fie mai mare sau egală cu valorile mai jos indicate. Este responsabilitatea instalatorului sau utilizatorului pentru a se asigura, prin consultarea operatorului reţelei electrice publice, dacă este necesar, că motorul este branşat la o sursă de alimentare a cărei putere de scurt-circuit este mai mare decât valorile de mai jos:

Putere motor [kW]	Putere de scurt-circuit [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Notă

Motoarele de 15 kW nu respectă cerinţele EN 61000-3-12.

Prin montarea unui filtru de armonice corespunzător între motor şi sursa de alimentare, conţinutul curentului armonic va fi redus pentru motoarele de 11-22 kW. În acest fel, motorul de 15 kW va respecta cerinţele EN 61000-3-12.

Imunitate:
Motoarele îndeplinesc cerinţele atât pentru primul cât şi pentru al doilea mediu.

Pentru informaţii suplimentare contactaţi Grundfos.

Grad de protecţie

- Pompe monofazate: IP55 (IEC 34-5).
- Pompe trifazate, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Pompe trifazate, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Clasa de izolare

F (IEC 85).

Temperatura mediului

În timpul exploatării

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C fără devaluare.

În timpul depozitării/transportului:

- -30 °C şi +60 °C (până la 7,5 kW)
- -25 °C şi +70 °C (11-22 kW).

Umiditatea relativă a aerului

Maxim 95 %.

Nivel de presiune sonoră

Pompe monofazate:

< 70 dB(A).

Pompe trifazate:

Motor [kW]	Turaţia indicată pe plăcuţa de identificare. [min^{-1}]		Nivel de presiune sonoră [dB(A)]
	2-poli	4-poli	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Scoaterea din uz

Acest produs sau părţi din acest produs trebuie să fie scoase din uz, protejând mediul, în felul următor:

1. Contactaţi societăţile locale publice sau private de colectare a deşeurilor.
2. În cazul în care nu există o astfel de societate, sau se refuză primirea materialelor folosite în produs, produsul sau eventualele materiale dăunătoare mediului înconjurător pot fi livrate la cea mai apropiată societate sau la cel mai apropiat punct de service Grundfos.

Ne rezervăm dreptul de a modifica aceste date.

Prevod originalne engleske verzije.

SADRŽAJ

		Strana
1.	**Simboli korišćeni u ovom dokumentu**	**538**
2.	**Opšte informacije**	**538**
3.	**Opšti opis**	**538**
3.1	Podešavanja	538
3.2	Dvo-radne pumpe	538
4.	**Mehanička instalacija**	**539**
4.1	Hlađenje motora	539
4.2	Instalacija na otvorenom	539
5.	**Električna instalacija**	**539**
5.1	Zahtevi za kabl	539
5.2	Elektro povezivanja - monofazne pumpe	539
5.3	Elektro povezivanje - trofazne pumpe do 7,5 kW	541
5.4	Elektro povezivanje - trofazne pumpe, 11-22 kW	543
5.5	Signalni kablovi	546
5.6	Kabal za Bus konekciju	546
5.7	Komunikacioni kabl za TPED pumpe	546
6.	**Načini rada**	**547**
6.1	Pregled načina	547
6.2	Način rada	547
6.3	Način regulacije	548
6.4	Fabrička podešavanja	548
7.	**Podešavanje preko kontrolne ploče**	**548**
7.1	Podešavanje radne tačke	549
7.2	Podešavanje maksimalne krive pumpe	549
7.3	Podešavanje na minimalnu krivu napora	549
7.4	Start/stop pumpe	549
8.	**Podešavanje sa R100**	**549**
8.1	Meni RAD	551
8.2	Meni STATUS	552
8.3	Meni INSTALACIJA	553
9.	**Podešavanje preko "PC Tool E-products"**	**556**
10.	**Prioriteti podešavanja**	**556**
11.	**Spoljni prinudni kontrolni signali**	**557**
11.1	Start/stop ulaz	557
11.2	Digitalni ulaz	557
12.	**Eksterni signal radne tačke**	**557**
13.	**Bus signal**	**558**
14.	**Ostali bus standardi**	**558**
15.	**Indikacione lampice i signalni relej**	**558**
16.	**Izolacioni otpor**	**559**
17.	**Pomoćni rad (samo 11-22 kW)**	**560**
18.	**Održavanje i servis**	**561**
18.1	Čišćenje motora	561
18.2	Podmazivanje ležajeva motora	561
18.3	Zamena ležajeva motora	561
18.4	Zamena varistora (samo 11-22 kW)	561
18.5	Servisni delovi i kompleti	561
19.	**Tehnički podaci - monofazne pumpe**	**561**
19.1	Električno napajanje	561
19.2	Zaštita od preopterećenja	561
19.3	Struja curenja	561
19.4	Ulazi/izlazi	561
20.	**Tehnički podaci - trofazne pumpe do 7,5 kW**	**562**
20.1	Električno napajanje	562
20.2	Zaštita od preopterećenja	562
20.3	Struja curenja	562
20.4	Ulazi/izlazi	562
21.	**Tehnički podaci - trofazne pumpe, 11-22 kW**	**562**
21.1	Električno napajanje	562
21.2	Zaštita od preopterećenja	562
21.3	Struja curenja	562
21.4	Ulazi/izlazi	562
22.	**Ostali tehnički podaci**	**563**
23.	**Uklanjanje**	**565**



Upozorenje

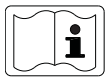
Pre instalacije, pročitajte ova uputstva za instalaciju i rad. Instalacija i rad treba da budu u skladu sa lokalnim propisima i prihvaćenim pravilima dobrog poslovanja.

1. Simboli korišćeni u ovom dokumentu



Upozorenje

Ako se ne pridržavate ovih bezbednosnih uputstava, može doći to telesnih povreda.





Upozorenje

Površina proizvoda može biti toliko vruća da može prozrokovati opekotine ili telesne povrede.

Pažnja Ako se ne pridržavate ovih bezbednosnih uputstava, može doći do kvara ili oštećenja opreme.

Savet Napomene ili uputstva čine posao lakšim i obezbeđuju bezbedan rad.

2. Opšte informacije

Ova uputstva za instalaciju i rad su dodatak uputstvima za instalaciju i rad odgovarajućih standardnih TP, TPD, NK, NKG i NB, NBG pumpi. Za instrukcije koje nisu ovde izričito navedene pogledajte uputstva za instalaciju i rad standardnih pumpi.

3. Opšti opis

Grundfos E-pumpe imaju standardne motore sa integrisanim konvertorom frekvencije. Pumpe su prilagođene za monofaznu i trofaznu struju.

Pumpe imaju ugrađeni PI kontroler i može biti podešen za eksterni senzor omogućavajući kontrolu sledećih parametara:

- pritiska
- diferencijalnog pritiska
- temperature
- diferencialne temperature
- protoka.

U fabrici pumpe su podešene na neregulisani režim rada. PI kontroler se može aktivirati preko R100.

Ove pumpe se uglavnom koriste kao cirkulacione pumpe u velikim grejnim ili rashladnim sistemima sa varijabilnim zahtevima.

3.1 Podešavanja

Željena radna tačka može biti podešena na tri načina:

- neposredno na kontrolnom panelu pumpe
- preko ulaza za eksterni signal radne tačke
- pomoću Grundfos bežičnog daljinskog upravljača R100.

Sva ostala podešavanja se prave sa R100.
Važni parametri kao što su stvarna vrednost kontrolnog parametra, utrošak snage, itd. mogu biti isčitani uz pomoć R100.

3.2 Dvo-radne pumpe

Dvo-radnim pumpama ne treba eksterni kontroler.

4. Mehanička instalacija

Savet Da bi zadržali UL/cURus odobrenje, pratite dodatna uputstva za instalaciju na strani 818.

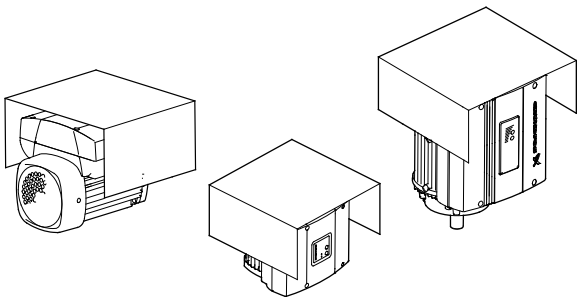
4.1 Hlađenje motora

Da bi obezbedili dovoljno hlađenje motora i elektronike, osmotrite sledeće zahteve:

- Obezbedite dovoljno vazduha za hlađenje.
- Držite temperaturu vazduha za hlađenje ispod 40 °C.
- Držite rebra i lopatice ventilatora čistim.

4.2 Instalacija na otvorenom

U slučaju instalacije na otvorenom, pumpi mora biti obezbeđen odgovarajući pokrivač da bi se izbegla kondenzacija na električnim komponentama. Pogledajte sl. 1.



Slika 1 Primeri pokrivača

Odstranite čep za ispuštanje upirući nadole u cilju izbegavanja vlage i zadržavanja tečnosti u motoru.

Vertikalno instalirane pumpe su IP55 posle odstranjivanja čepa za ispuštanje. Horizontalno instalirane pumpe menjaju klasu zaštite na IP54.

5. Električna instalacija

Za opis elekto povezivanja E-pumpi vidite sledeće stranice:

5.2 Elektro povezivanja - monofazne pumpe, strana 539

5.3 Elektro povezivanje - trofazne pumpe do 7,5 kW, strana 541

5.4 Elektro povezivanje - trofazne pumpe, 11-22 kW, strana 543.

5.1 Zahtevi za kabl

5.1.1 Veličina kabla

Jednofazno napajanje

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Trofazno napajanje

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Konduktori

Tip

Samo pleteni bakarni provodnici.

Temperaturna ocena

Temperaturna ocena za izolaciju provodnika: 60 °C (140 °F) .

Temperaturna ocena za vanjski omotač kabla: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektro povezivanja - monofazne pumpe

Upozorenje

Korisnik ili instalater je odgovoran za ispravno uzemljenje i zaštitu u skladu sa lokalnim standardima električne energije. Sve radove mora obaviti kvalifikovano osoblje.

Upozorenje

Nikad ne obavljajte radove u priključnoj kutiji ukoliko izvor električne energije nije isključen bar 5 minuta.

Obratite pažnju da na primer, signalni relej može biti povezan na eksterni izvor napona koji je još uvek povezan iako je glavni izvor isključen.

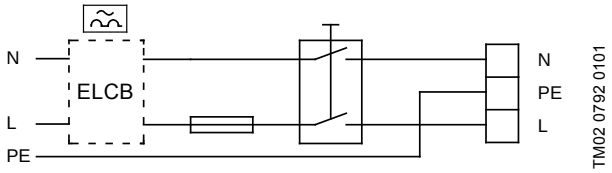
Gorenavedeno upozorenje je naznačeno žutom nalepnicom na priključnoj kutiji motora.

Upozorenje

Temperatura površine priključne kutije može biti iznad 70 °C kada pumpa radi.

5.2.1 Priprema

Pre povezivanja E-pumpi na mrežno napajanje razmotrite stavke ilustrovane na donjoj slici.



Slika 2 Pumpe povezane na mrežno napajanje sa glavnim prekidačem, rezervnim osiguračem, dodatnom zaštitom i zaštitnim uzemljenjem

5.2.2 Zaštita od elektro šoka - indirektni kontakt

Upozorenje

Pumpa mora biti uzemljena i zaštićena od direktnog kontakta u skladu sa lokalnim propisima.

Zaštitni provodnici uzemljenja uvek moraju biti žuto/zeleni (PE) ili žuto/zeleno/plavi (PEN).

5.2.3 Rezervni osigurači

Za preporučenu veličinu osigurača pogledajte odeljak *19.1 Električno napajanje*.

5.2.4 Dodatna zaštita

Ako je pumpa povezana na električnu instalaciju gde se ELCB koristi kao dodatna zaštita, automatski prekidač mora biti marke označene sledećim simbolom:

ELCB

Totalna struja curenja električne opreme u instalaciji mora biti uzeta u obzir.

Struja curenja motora pri normalnom radu može se videti u odeljku *19.3 Struja curenja*.

Pri paljenju i kod asimetričnih napojnih sistema struja curenja može biti veća od normalne i može prouzrokovati aktiviranje ELCB-a.

5.2.5 Zaštita motora

Pumpa ne zahteva eksternu zaštitu motora. Motor ima termalnu zaštitu od laganog preopterećenja i blokiranja (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Zaštita od prodora mrežnih napona

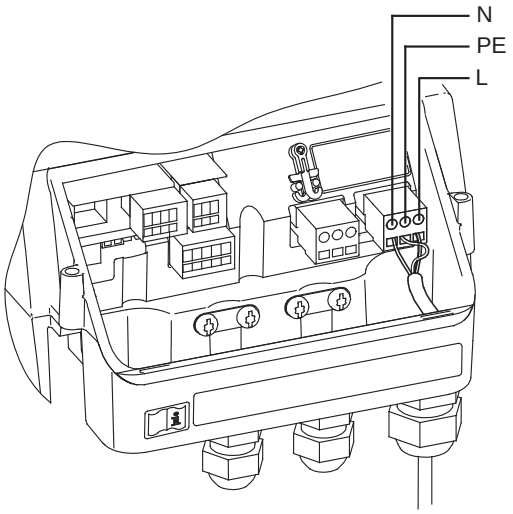
Pumpa je zaštićena od prodora mrežnih napona sa ugrađenim varistorima između neutralne faze i faze uzemljenja.

5.2.7 Mrežni napon i napajanje

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napon električnog napajanja i frekvencija su označeni na pločici pumpe. Osigurajte da je motor pogodan za električno napajanje dostupno na mestu instalacije.

Žice u priključnoj kutiji moraju biti što kraće. Iz ovog je izuzet zaštini provodnik uzemljenja koji mora biti toliko dugačak da bude poslednji koji će se odkačiti ukoliko se slučajno povuče iz priključka.



Slika 3 Mrežno napajanje

Jezgra kablova

Jezgra kablova su u skladu EN 50626.

- 2 x M16 jezgro kabla, prečnik kabla ∅4-∅10
- 1 x M20 jezgro kabla, prečnik kabla ∅10-∅14
- 1 probojnik za M16 uvodnik kabla.

Upozorenje

Ako je napojni kabal oštećen mora biti zamenjen od strane kvalifikovanog osoblja.

Vrste mreže

Monofazne E-pumpe mogu biti povezane na sve vrste mreža.

Upozorenje

Ne povezujte trofazne E-pumpe na glavni mrežni napon sa voltažom između faze i uzemljenja većom od 250 V.

5.2.8 Start/stop pumpe

Pažnja Broj startova preko mrežnog napajanja ne sme biti veći od 4 po satu.

Kada se pumpa uključi preko glavnog mrežnog napajanja počeće sa radom za oko 5 sekundi.

Ukoliko je potreban veći broj startovanja koristite eksterni start/stop ulaz kada pokrećete pumpu.

Kada se pumpa uključi preko eksternog on/off prekidača, odmah počinje sa radom.

5.2.9 Povezivanje

Savet Ukoliko nije povezan eksterni on/off prekidač, povežite kratkom žicom terminale 2 i 3.

Iz sigurnosnih razloga žice iz sledećih grupa treba međusobno odvojiti pojačanom izolacijom duž cele njihove dužine:

Grupa 1: Ulazi

- start/stop, terminali 2 i 3
- digitalni ulaz, terminali 1 i 9
- ulaz radne tačke, terminali 4, 5 i 6
- ulaz senzora, terminali 7 i 8
- GENIbus, terminali B, Y i A

Svi ulazi (grupa 1) su interno odvojeni od glavnih provodnih delova ojačanom izolacijom i galvanski odvojeni od ostalih strujnih kola.
Svi kontrolni terminali imaju zaštitni ekstra nizak napon (PELV) i time obezbeđuju zaštitu od elektro šoka.

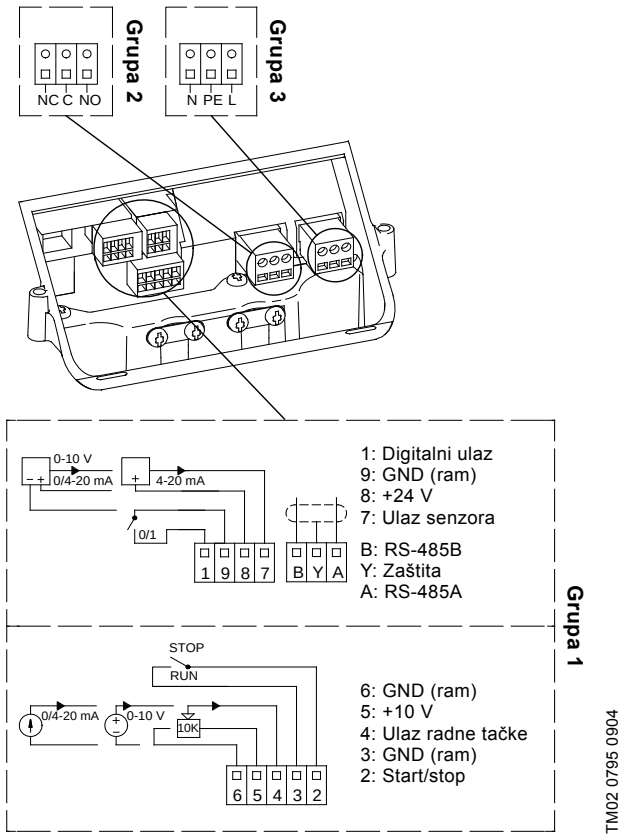
Grupa 2: Izlaz (relejni signal, terminali NC, C, NO).

Izlaz (grupa 2) je galvanski odvojena od ostalih strujnih kola. Zato se na ovaj izlaz može, po želji, spojiti ekstra nizak napon ili glavni napon.

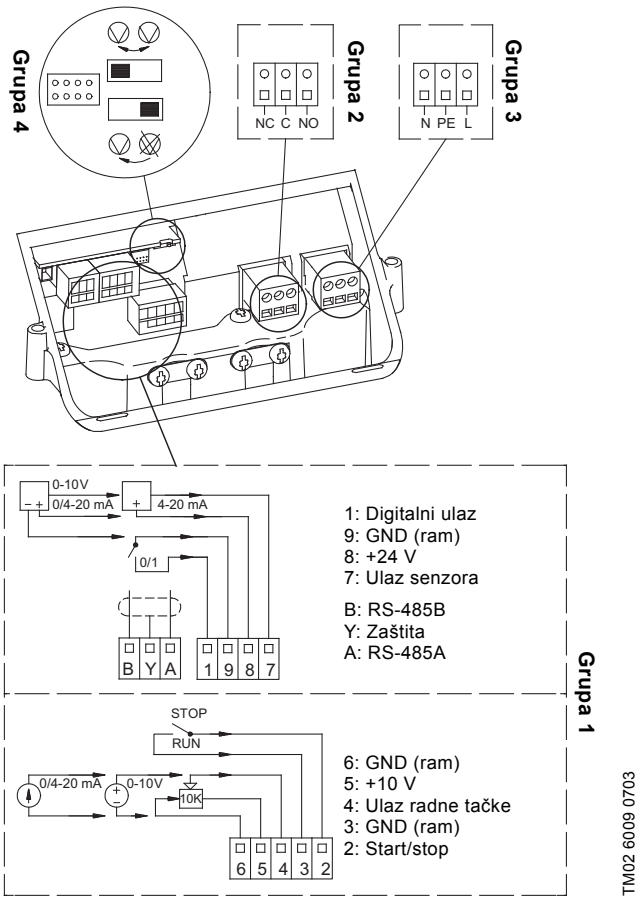
Grupa 3: Glavno napajanje (terminali N, PE, L).

Grupa 4: Komunikacioni kabal (8-pinski muška utičnica) **- samo TPED**

Komunikacioni kabal je povezan za utičnicu u grupi 4. Kabal omogućava komunikaciju između dve pumpe bez obzira da li je povezan jedan ili dva senzora,
vidite odeljak *5.7 Komunikacioni kabl za TPED pumpe*.
Prekidač za selektovanje u grupi 4 omogućava promenu sa naizmeničnog rada i standby režima rada.
Vidite opis u odeljku *6.2.1 Dodatni načini rada - TPED pumpe*.



Slika 4 Terminali za povezivanje - TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE



Slika 5 Terminali za povezivanje - TPED

Galvansko odvajanje mora ispuniti zahteve pojačane izolacije uključujući i sigurnosne razmake i zazore specificirane u EN 60335.

5.3 Elektro povezivanje - trofazne pumpe do 7,5 kW

Upozorenje

Korisnik ili instalater je odgovoran za ispravno uzemljenje i zaštitu u skladu sa lokalnim standardima električne energije. Sve radove mora obaviti kvalifikovano osoblje.

Upozorenje

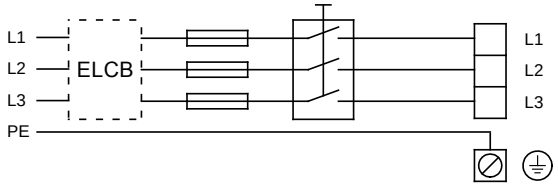
Nikad ne obavljajte radove u priključnoj kutiji ukoliko izvor električne energije nije isključen bar 5 minuta.

Obratite pažnju da na primer, signalni relej može biti povezan na eksterni izvor napona koji je još uvek povezan iako je glavni izvor isključen.

Gorenavedeno upozorenje je naznačeno žutom nalepnicom na priključnoj kutiji motora.

5.3.1 Priprema

Pre povezivanja E-pumpi na mrežno napajanje razmotrite stavke ilustrovane na donjoj slici.



Slika 6 Pumpe povezane na glavno napajanje sa prekidačem, rezervnim osiguračima, dodatnom zaštitom i zaštitnim uzemljenjem

5.3.2 Zaštita od elektro šoka - indirektni kontakt

Upozorenje

Pumpa mora biti uzemljena u skladu sa lokalnim propisima.

Kako je struja curenja motora od 4 - 7,5 kW, > 3,5 mA, budite posebno oprezni prilikom uzemljenja ovih motora.

EN 50178 i BS 7671 navode sledeće mere predostrožnosti kada je struja curenja > 3,5 mA:

- Pumpa mora biti nepokretna i instalirana za stalno.
- Pumpa mora biti stalno povezana na izvor električne energije.
- Povezivanje uzemljenja mora biti izvedeno kao duplirani provodnici.

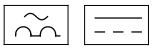
Zaštitni provodnici uzemljenja uvek moraju biti žuto/zeleni (PE) ili žuto/zeleno/plavi (PEN).

5.3.3 Rezervni osigurači

Za preporučenu veličinu osigurača pogledajte odeljak *20.1 Električno napajanje*.

5.3.4 Dodatna zaštita

Ukoliko je pumpa priključena na električnu instalaciju na kojoj je postavljen zaštitni osigurač uzemljenja (ELCB), kao dodatna zaštita, ovaj osigurač mora da bude označen sledećim simbolima:



Zaštitni osigurač je **tipa B**.
Totalna struja curenja električne opreme u instalaciji mora biti uzeta u obzir.

Struja curenja motora pri normalnom radu može se videti u odeljku *20.3 Struja curenja*.

Pri paljenju i kod asimetričnih napojnih sistema struja curenja može biti veća od normalne i može prouzrokovati aktiviranje ELCB-a.

5.3.5 Zaštita motora

Pumpa ne zahteva eksternu zaštitu motora. Motor ima termalnu zaštitu od laganog preopterećenja i blokiranja (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Zaštita od prodora mrežnih napona

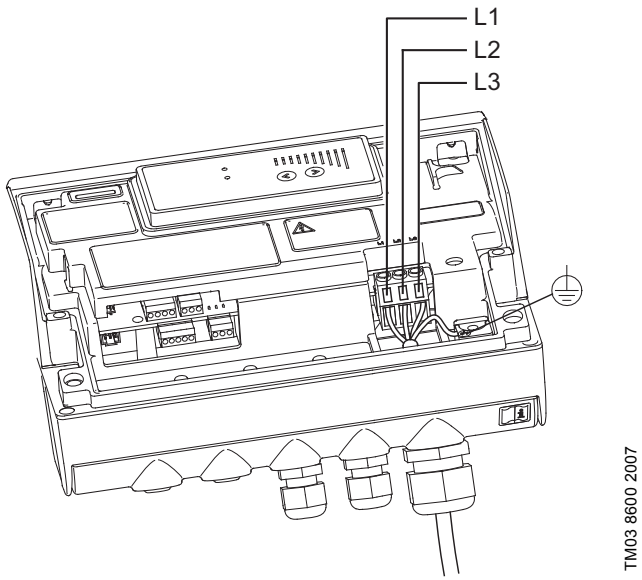
Pumpa je zaštićena od prodora mrežnih napona sa ugrađenim varistorima između neutralne faze i faze uzemljenja.

5.3.7 Mrežni napon i napajanje

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napon električnog napajanja i frekvencija su označeni na pločici pumpe. Osigurati da električno napajanje dostupno na mestu instalacije odgovara pumpi.

Žice u priključnoj kutiji moraju biti što kraće. Iz ovog je izuzet zaštini provodnik uzemljenja koji mora biti toliko dugačak da bude poslednji koji će se odkačiti ukoliko se slučajno povuče iz priključka.



Slika 7 Mrežno napajanje

Jezgra kablova

Jezgra kablova su u skladu EN 50626.

- 2 x M16 jezgro kabla, prečnik kabla ∅4-∅10
- 1 x M20 jezgro kabla, prečnik kabla ∅9-∅17
- 2 x M16 probojnici ulaza kabla.

Upozorenje

Ako je napojni kabal oštećen mora biti zamenjen od strane kvalifikovanog osoblja.

Vrste mreže

Trofazne E-pumpe mogu biti povezane na sve tipove mreža.

Upozorenje

Ne povezujte trofazne E-pumpe na glavni mrežni napon sa voltažom između faze i uzemljenja većom od 440 V.

5.3.8 Start/stop pumpe

Pažnja Broj startova preko mrežnog napajanja ne sme biti veći od 4 po satu.

Kada se pumpa uključi preko glavnog mrežnog napajanja počeće sa radom za oko 5 sekundi.

Ukoliko je potreban veći broj startovanja koristite eksterni start/stop ulaz kada pokrećete pumpu.

Kada se pumpa uključi preko eksternog on/off prekidača, odmah počinje sa radom.

Automatsko restartovanje

Savet Ako je automatsko resetovanje pumpe zaustavljeno zbog greške, restartovaće se automatski kada greška nestane.

Međutim, automatsko restartovanje važi za tipove greške podešene za automatsko restartovanje. Tipično ove greške mogu biti:

- trenutno opterećenje
- greška u napajanju.

5.3.9 Povezivanje

Savet Ukoliko nije povezan eksterni on/off prekidač, povežite kratkom žicom terminale 2 i 3.

Iz sigurnosnih razloga žice iz sledećih grupa treba međusobno odvojiti pojačanom izolacijom duž cele njihove dužine:

Grupa 1: Ulazi

- start/stop, terminali 2 i 3
- digitalni ulaz, terminali 1 i 9
- ulaz radne tačke, terminali 4, 5 i 6
- ulaz senzora, terminali 7 i 8
- GENIbus, terminali B, Y i A

Svi ulazi (grupa 1) su interno odvojeni od glavnih provodnih delova ojačanom izolacijom i galvanski odvojeni od ostalih strujnih kola.
Svi kontrolni terminali imaju zaštitni ekstra nizak napon (PELV) i time obezbeđuju zaštitu od elektro šoka.

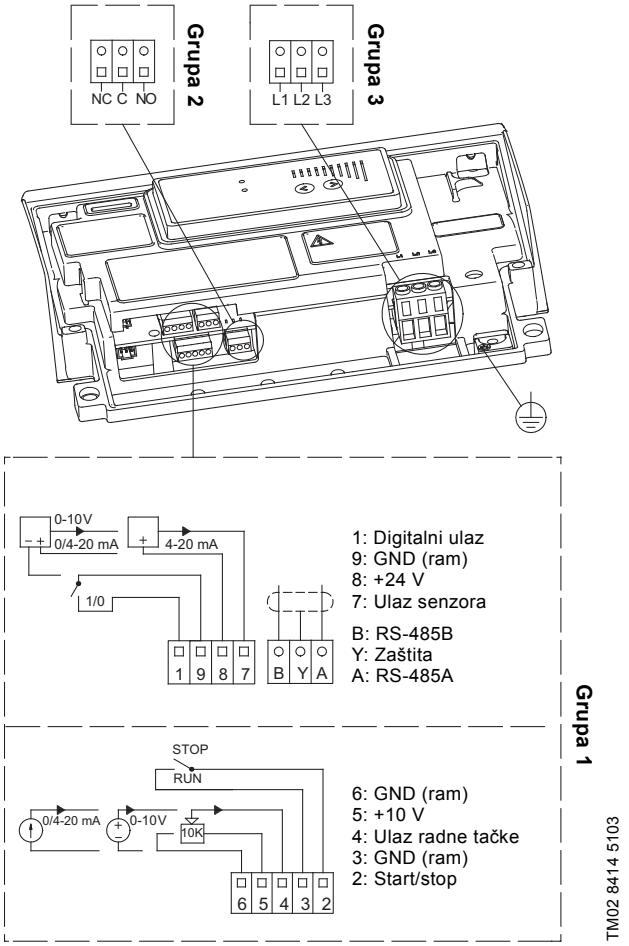
Grupa 2: Izlaz (relejni signal, terminali NC, C, NO)

Izlaz (grupa 2) je galvanski odvojena od ostalih strujnih kola. Zato se na ovaj izlaz može, po želji, spojiti ekstra nizak napon ili glavni napon.

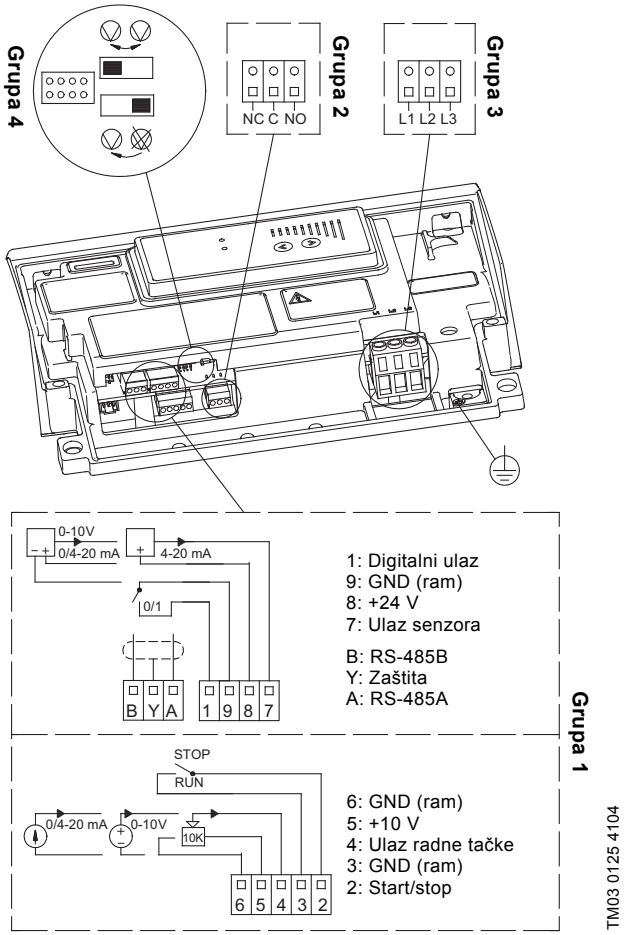
Grupa 3: Glavno napajanje (terminali L1, L2, L3).

Grupa 4: Komunikacioni kabal (8-pinski muška utičnica) - **samo TPED**

Komunikacioni kabal je povezan za utičnicu u grupi 4. Kabal omogućava komunikaciju između dve pumpe bez obzira da li je povezan jedan ili dva senzora,
vidite odeljak *5.7 Komunikacioni kabl za TPED pumpe*.
Prekidač za selektovanje u grupi 4 omogućava promenu sa naizmeničnog rada i standby režima rada.
Vidite opis u odeljku *6.2.1 Dodatni načini rada - TPED pumpe*.



Slika 8 Terminali za povezivanje - TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE



Slika 9 Terminali za povezivanje - TPED

Galvansko odvajanje mora ispuniti zahteve pojačane izolacije uključujući i sigurnosne razmake i zazore specificirane u EN 60335.

5.4 Elektro povezivanje - trofazne pumpe, 11-22 kW



Upozorenje

Korisnik ili instalater je odgovoran za ispravno uzemljenje i zaštitu u skladu sa lokalnim standardima električne energije. Sve radove mora obaviti kvalifikovano osoblje.



Upozorenje

Nikad ne obavljajte radove u priključnoj kutiji ukoliko izvor električne energije nije isključen bar 5 minuta.

Obratite pažnju da na primer, signalni relej može biti povezan na eksterni izvor napona koji je još uvek povezan iako je glavni izvor isključen.

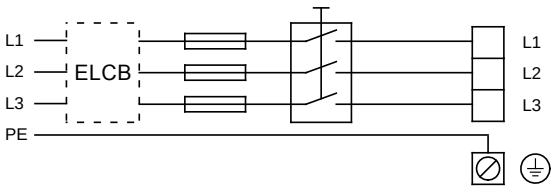


Upozorenje

Temperatura površine priključne kutije može biti iznad 70 °C kada pumpa radi.

5.4.1 Priprema

Pre povezivanja E-pumpi na mrežno napajanje razmotrite stavke ilustrovane na donjoj slici.



Slika 10 Pumpe povezane na glavno napajanje sa prekidačem, rezervnim osiguračima, dodatnom zaštitom i zaštitnim uzemljenjem

5.4.2 Zaštita od elektro šoka - indirektni kontakt

Upozorenje

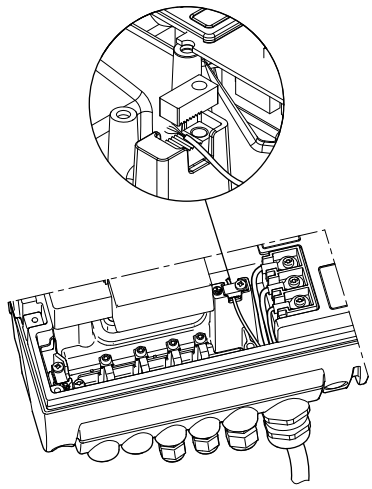
Pumpa mora biti uzemljena u skladu sa lokalnim propisima.

Kako je struja curenja motora od 11-22 kW, > 10 mA, budite posebno oprezni prilikom uzemljenja ovih motora.

EN 61800-5-1 nalaže da pumpa mora biti nepokretna i instalirana za stalno kada je struja curenja > 10 mA.

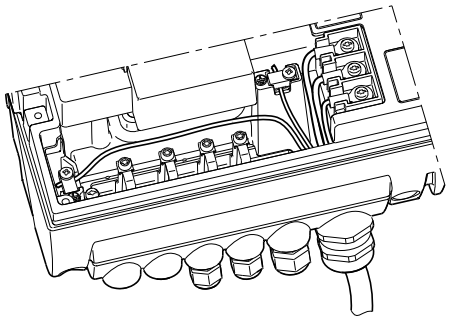
Jedan od sledećih zahteva mora biti ispunjen:

- Jedan zaštitni provodnik uzemljenja sa površinom preseka od min. 10 mm^2 bakarni.



Slika 11 Povezivanje jednog zaštitnog provodnika korišćenjem jednog od provodnika 4-žilog glavnog kabla (sa površinom preseka min. 10 mm^2)

- Dva zaštitna provodnika uzemljenja sa istom površinom preseka kao i glavni provodnik, sa jednim provodnikom povezanim na dodatni terminal uzemljenja u priključnoj kutiji.



Slika 12 Povezivanje dva zaštitna provodnika uzemljenja korišćenjem dva provodnika 5-žilnog glavnog kabla

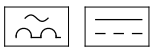
Zaštitni provodnici uzemljenja uvek moraju biti žuto/zeleni (PE) ili žuto/zeleno/plavi (PEN).

5.4.3 Rezervni osigurači

Za preporučenu veličinu osigurača pogledajte odeljak *21.1 Električno napajanje*.

5.4.4 Dodatna zaštita

Ukoliko je pumpa priključena na električnu instalaciju na kojoj je postavljen zaštitni osigurač uzemljenja (ELCB), kao dodatna zaštita, ovaj osigurač mora da bude označen sledećim simbolima:



Zaštitni osigurač je **tipa B**.
Totalna struja curenja električne opreme u instalaciji mora biti uzeta u obzir.

Struja curenja motora pri normalnom radu može se videti u odeljku *21.3 Struja curenja*.

Pri paljenju i kod asimetričnih napojnih sistema struja curenja može biti veća od normalne i može prouzrokovati aktiviranje ELCB-a.

5.4.5 Zaštita motora

Pumpa ne zahteva eksternu zaštitu motora. Motor ima termalnu zaštitu od laganog preopterećenja i blokiranja (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Zaštita od prodora mrežnih napona

Pumpa je zaštićena od prodora mrežnih napona u skladu sa EN 61800-3 i u mogućnosti je da izdrži puls VDE 0160.

Pumpa ima zamenljiv varistor koji je deo zaštite od mrežnih prodora.

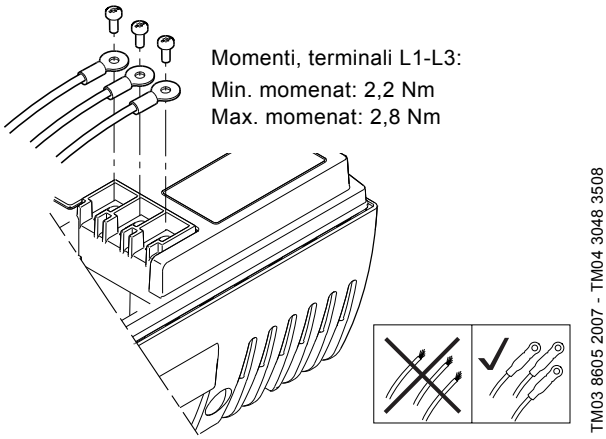
Vremenom će se varistori istrošiti pa se stoga moraju zameniti. Kada dođe vreme za zamenu R100 i PC Tool E-products će dati upozorenje. Pogledati *18. Održavanje i servis*.

5.4.7 Mrežni napon i napajanje

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napon električnog napajanja i frekvencija su označeni na pločici pumpe. Osigurajte da je motor pogodan za električno napajanje dostupno na mestu instalacije.

Žice u priključnoj kutiji moraju biti što kraće. Iz ovog je izuzet zaštini provodnik uzemljenja koji mora biti toliko dugačak da bude poslednji koji će se odkačiti ukoliko se slučajno povuče iz priključka.



Slika 13 Mrežno napajanje

Jezgra kablova

Jezgra kablova su u skladu EN 50626.

- 1 x M40 jezgro kabla, prečnik kabla ∅16-∅28
- 1 x M20 jezgro kabla, prečnik kabla ∅9-∅17
- 2 x M16 jezgro kabla, prečnik kabla ∅4-∅10
- 2 x M16 probojnici ulaza kabla.

Upozorenje

Ako je napojni kabal oštećen mora biti zamenjen od strane kvalifikovanog osoblja.

Vrste mreže

Trofazne E-pumpe mogu biti povezane na sve tipove mreža.

Upozorenje

Ne povezujte trofazne E-pumpe na glavni mrežni napon sa voltažom između faze i uzemljenja većom od 440 V.

5.4.8 Start/stop pumpe

Pažnja Broj startova preko mrežnog napajanja ne sme biti veći od 4 po satu.

Kada se pumpa uključi preko glavnog mrežnog napajanja počeće sa radom za oko 5 sekundi.

Ukoliko je potreban veći broj startovanja koristite eksterni start/stop ulaz kada pokrećete pumpu.

Kada se pumpa uključi preko eksternog on/off prekidača, odmah počinje sa radom.

5.4.9 Povezivanje

Savet Ukoliko nije povezan eksterni on/off prekidač, povežite kratkom žicom terminale 2 i 3.

Iz sigurnosnih razloga žice iz sledećih grupa treba međusobno odvojiti pojačanom izolacijom duž cele njihove dužine:

Grupa 1: Ulazi

- start/stop, terminali 2 i 3
- digitalni ulaz, terminali 1 i 9
- ulaz radne tačke, terminali 4, 5 i 6
- ulaz senzora, terminali 7 i 8
- GENIbus, terminali B, Y i A

  Svi ulazi (grupa 1) su interno odvojeni od glavnih provodnih delova ojačanom izolacijom i galvanski odvojeni od ostalih strujnih kola.
  Svi kontrolni terminali imaju zaštitni ekstra nizak napon (PELV) i time obezbeđuju zaštitu od elektro šoka.

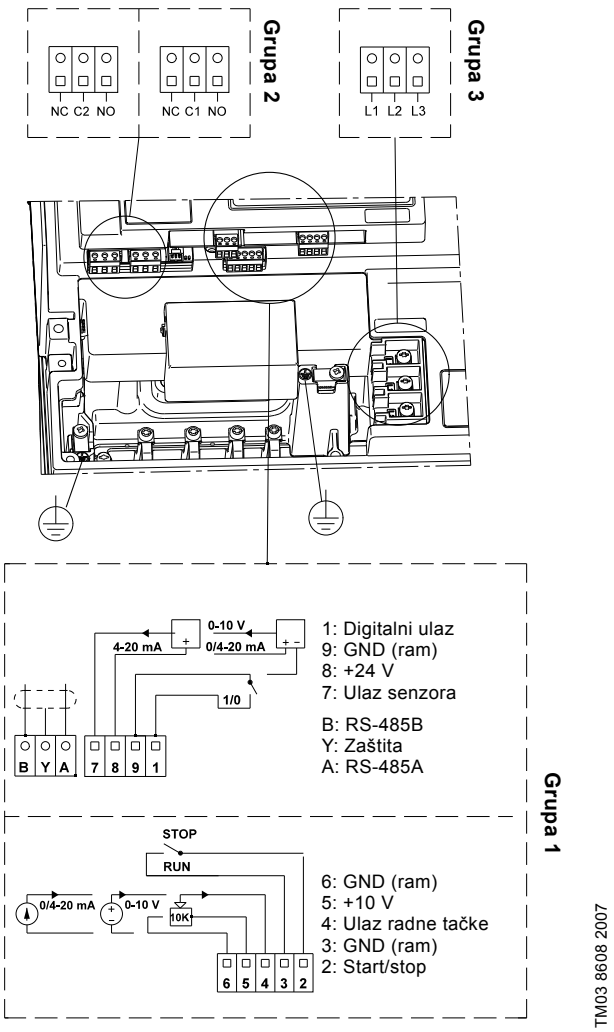
Grupa 2: Izlaz (relejni signal, terminali NC, C, NO)

Izlaz (grupa 2) je galvanski odvojena od ostalih strujnih kola. Zato se na ovaj izlaz može, po želji, spojiti ekstra nizak napon ili glavni napon.

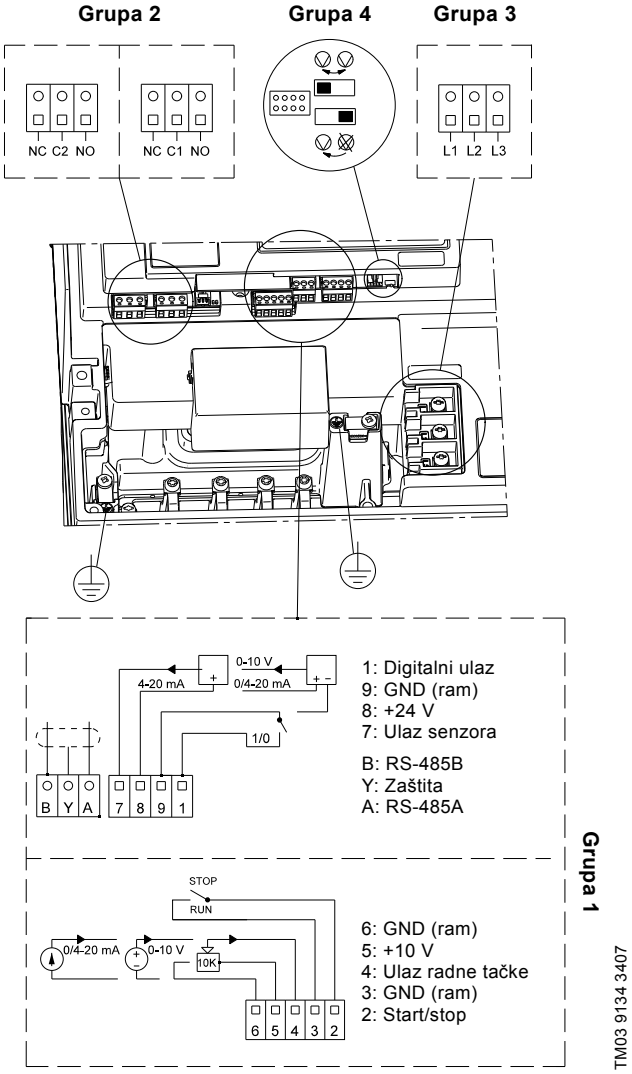
Grupa 3: Glavno napajanje (terminali L1, L2, L3)

Grupa 4: Komunikacioni kabal (8-pinski muška utičnica) - **samo TPED**

Komunikacioni kabal je povezan za utičnicu u grupi 4. Kabal omogućava komunikaciju između dve pumpe bez obzira da li je povezan jedan ili dva senzora,
vidite odeljak *5.7 Komunikacioni kabl za TPED pumpe*.
Prekidač za selektovanje u grupi 4 omogućava promenu sa naizmeničnog rada i standby režima rada.
Vidite opis u odeljku *6.2.1 Dodatni načini rada - TPED pumpe*.



Slika 14 Terminali za povezivanje - TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE

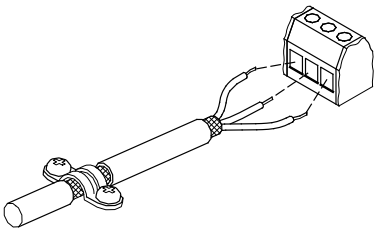


Slika 15 Terminali za povezivanje - TPED

Galvansko odvajanje mora ispuniti zahteve pojačane izolacije uključujući i sigurnosne razmake i zazore specificirane u EN 61800-5-1.

5.5 Signalni kablovi

- Koristite zaštićene kablove sa površinom preseka od min. 0,5 mm^2 i max. 1,5 mm^2 za eksterni on/off prekidač, digitalni ulaz, radnu tačku i signale senzora.
- Povežite oba kraja kabla na ram dobrom vezom. Zaštite moraju biti što moguće bliže terminalima, slika 16.



Slika 16 Prugasti kabal sa zaštitom i žicom za povezivanje

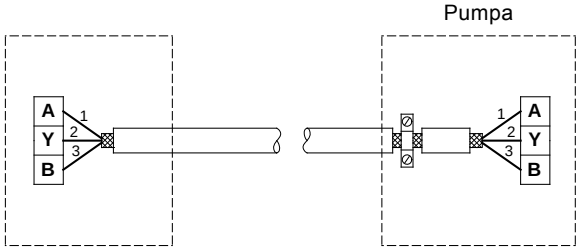
- Uvek pritegnite zavrtnje za ram bez obzira da li je kabal postavljen ili ne.
- Neka žice u priključnoj kutiji budu što je moguće kraće.

5.6 Kabal za Bus konekciju

5.6.1 Nove instalacije

Za bus konekciju koristite 3-žilni zaštićeni kabal sa površinom preseka od min. 0,2 mm^2 i max. 1,5 mm^2.

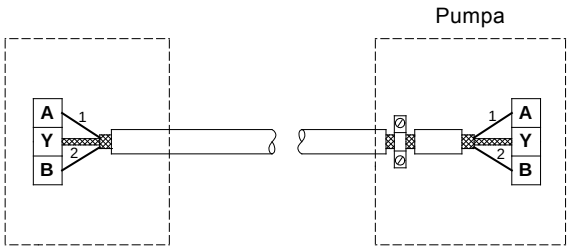
- Ako je pumpa povezana sa jedinicom, sponom kabla koja je identična onoj na pumpi povežite zaštitu kabla na ovu sponu kabla.
- Ukoliko jedinica nema sponu kabla kao što je prikazano na slici 17, nemojte povezivati zaštitu na ovom kraju.



Slika 17 Povezivanje sa 3-žilnim zaštićenim kablom

5.6.2 Zamena postojeće pumpe

- Ako je na postojećoj instalaciji korišćen 2-žilni kabal povezivanje obavite kao što je prikazano na slici 18.

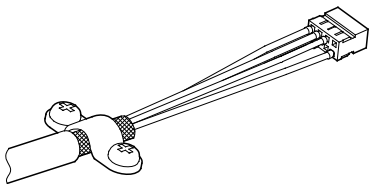


Slika 18 Povezivanje sa 2-žilnim zaštićenim kablom

- Ako je na postojećoj instalaciji korišćen 3-žilni kabal pratite uputstva opisana u odeljku *5.6.1 Nove instalacije*.

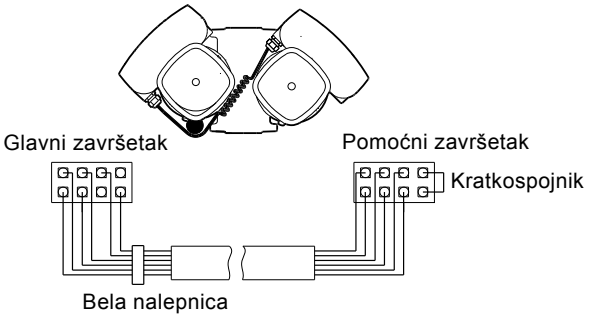
5.7 Komunikacioni kabl za TPED pumpe

Komunikacijski kabl je povezan između dve priključne kutije. Zaštita kabla je povezana na ram sa oba kraja.



Slika 19 Komunikacioni kabl

Komunikacioni kabl ima glavni i pomoćni završetak kao što je prikazano na sl. 20.



Slika 20 Glavni i pomoćni završetak

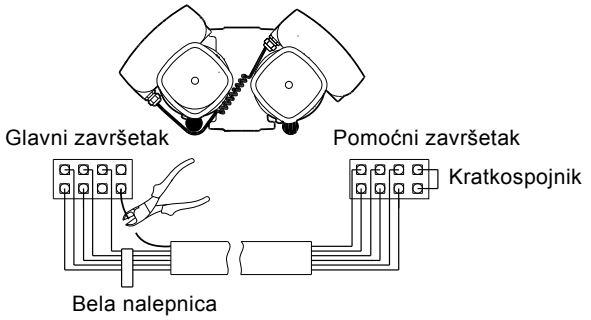
Na pumpama sa fabrički instaliranim senzorom, glavni završetak i senzor su povezani na istu priključnu kutiju.

Kada je snabdevanje električnom energijom dve pumpe bila isključena 40 sekundi pa ponovno uključena, pumpa priključena na glavni završetak će se uključiti prva.

5.7.1 Povezivanje dva senzora

Signal senzora je kopiran na drugu pumpu kroz crvenu žicu komunikacionog kabla.

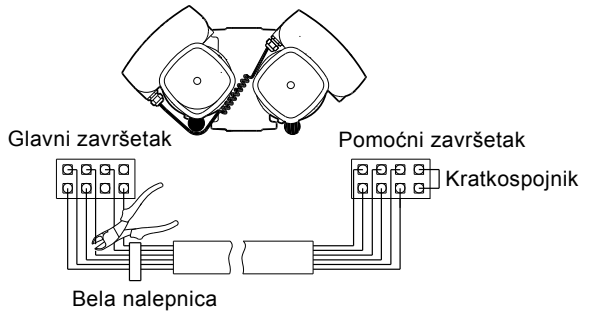
Ukoliko su, opciono, priključena dva senzora (jedan senzor na svaku priključnu kutiju), presecite crvenu žicu. Vidite sl. 21.



Slika 21 Uklanjanje kopiranog signala senzora

5.7.2 Uklanjanje "naizmeničnog rada" i "standby rada"

Ukoliko "naizmenični rad" i "standby rad" nisu poželjni, ali želite kopirani signal senzora (jedan signal senzora do dve pumpe), presecite zelenu žicu. Vidite sl. 22.



Slika 22 Uklanjanje "naizmeničnog rada" i "standby rada"

5.7.3 Uklanjanje TPED funkcije

Ukoliko "naizmenični rad" i "standby rad", kao ni kopirani signal senzora nisu poželjni, u potpunosti uklonite komunikacioni kabl.

6. Načini rada

Grundfos E-pumpe sa podešavaju i kontrolišu prema načinima rada i kontrole.

6.1 Pregled načina

Načini rada	Normalan	Stop	Min	Max
Načini kontrole	Neregulisana	Regulisana		
	Konstantna kriva	Konstantan pritisak[1)]		

1) U ovom primeru pumpa je opremljena sa senzorom diferencijalnog pritiska. Pumpa takođe može biti opremljena sa temperaturnim senzorom u kom slučaju bi opis bio konstantna temperatura u načinu kontrole - regulisana.

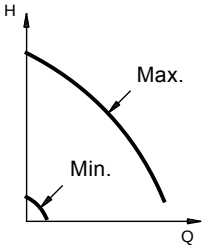
6.2 Način rada

Kada je način rada podešen na *Normalan,* način kontrole može biti podešen na regulisan ili neregulisan. Pogledajte *6.3 Način regulacije*.

Ostali načini rada koji se mogu izabrati su *Stop*, *Min.* ili *Max.*

- *Stop*: pumpa je zaustavljena
- *Min.*: pumpa radi na minimalnoj brzini
- *Max.*: pumpa radi na maksimalnoj brzini.

Slika 23 je šematski prikaz minimalne i maksimalne krive.



Slika 23 Maximalne i minimalne krive

Maksimalna kriva može biti korišćena u vezi sa procedurom odzračavanja za vreme instalacije.
Minimalna kriva se može koristiti u periodima kada se zahteva minimalni protok.

Ukoliko se isključi napajanje pumpe, način rada biće sačuvan.

Daljinski upravljač R100 nudi dodatne mogućnosti za podešavanje, vidite odeljak *8. Podešavanje sa R100*.

6.2.1 Dodatni načini rada - TPED pumpe

TPED pumpe nude sledeće dodatne načine rada:

- **Naizmeničan rad.** Pumpe izmenjuju rad svaka 24 sata. Ukoliko pumpa koja trenutno radi otkaže, druga pumpa počinje da radi.
- **Standby rad**. Jedna pumpa radi neprekidno. U cilju sprečavanja gašenja pumpe, druga pumpa se pali na 10 sekundi svaka 24 časa. Ukoliko pumpa koja trenutno radi otkaže, druga pumpa počinje da radi.

Izaberite način rada uz pomoć prekidača za selektovanje na kutiji terminala, vidite sliku 5, 9 i 15.

Prekidač za selektovanje omogućava promenu između "**naizmeničnog rada**" (pozicija levo) i "**standby rada**" (pozicija desno).

Prekidači u obe kutije terminala moraju biti postavljeni u isti položaj. Ako su prekidači postavljeni različito pumpa će biti u standby načinu rada.

Dvo-radne pumpe mogu da budu podešene i da rade na isti način kao jedno-radne pumpe. Glavna pumpa koristi podešavanja radne tačke bez obzira da li je podešena preko kontrolnog panela, R100 ili busom.

Savet

Obe pumpe moraju biti postavljene na istu radnu tačku i na isti način rada. Različito podešavanje će rezultovati različitim načinom rada pri zameni u radu jedne pumpe drugom.

Podešavanja će biti sačuvana ukoliko dođe do prekida električnog napajanja.

Daljinski upravljač R100 nudi dodatne mogućnosti za podešavanje i statusne prikaze, vidite odeljak *8. Podešavanje sa R100*.

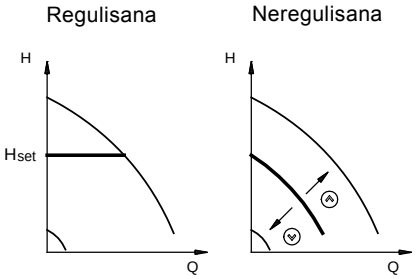
6.3 Način regulacije

Pumpa može biti podešena na dva načina kontrole, tj:

- **regulisana**
- **neregulisana**.

U načinu kontrole **regulisana**, pumpa će podešavati svoje performanse prema željenoj radnoj tački za kontrolne parametre (pritisak, diferencijalni pritisak, temperatura, diferencijalna temperatura ili protok).

U načinu kontrole **neregulisana**, pumpa će raditi prema podešavanju konstantne krive.



Slika 24 Pumpa u načinu kontrole - regulisana (kontrola diferencijalnog pritiska) i u načinu kontrole neregulisana

Pumpe su fabrički podešene na način kontrole - neregulisana, vidite odeljak *6.4 Fabrička podešavanja*.

6.4 Fabrička podešavanja

TPE, NKE, NKGE i NBE, NBGE pumpe

Pumpe su fabrički podešene na način kontrole - neregulisana.

Radna tačka predstavlja 100 % od maksimalnih performansi pumpe (vidi tabelu podataka pumpe).

U odeljcima *8.1 Meni RAD* i *8.3 Meni INSTALACIJA* fabrička podešavanja su podebljana ispod svakog displeja.

TPED pumpe

Pumpe su fabrički podešene na način kontrole - neregulisana i dodatni način rada "naizmeničan rad".

Radna tačka predstavlja 100 % od maksimalnih performansi pumpe (vidi tabelu podataka pumpe).

U odeljcima *8.1 Meni RAD* i *8.3 Meni INSTALACIJA*, fabrička podešavanja su podebljana ispod svakog displeja.

7. Podešavanje preko kontrolne ploče

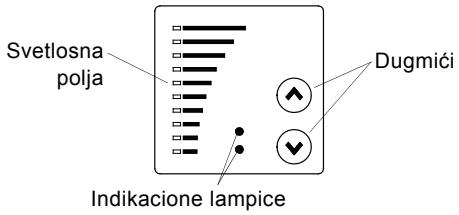


Upozorenje

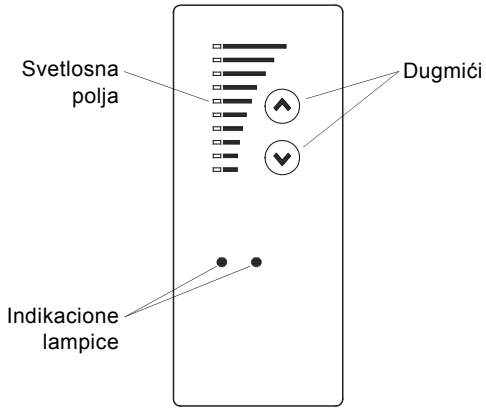
Kod svih sistema visokih temperatura, pumpa može biti toliko vruća da se samo dugmići na pumpi mogu dodirivati.

Kontrolna ploča pumpe, vidite sliku 25 ili 26, ima sledeće dugmiće i indikacione lampice:

- Dugmići, ⏶ i ⏷ za podešavanje radne tačke.
- Svetlosna polja, žuta, za indikaciju radne tačke.
- Indikacione lampice, zelena (rad) i crvena (greška).



Slika 25 Kontrolna ploča, monofazne pumpe



Slika 26 Kontrolna ploča, trofazne pumpe

7.1 Podešavanje radne tačke

Savet Radna tačka može biti podešena samo kada je način rada podešen na normalan.

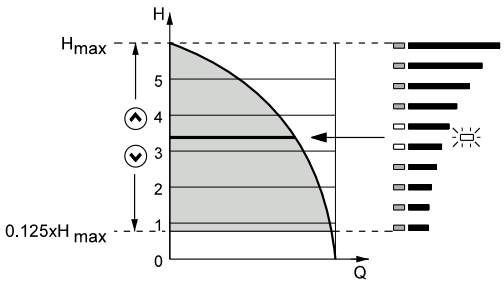
Podesite željenu radnu tačku pritiskom na dugme ⊛ ili ⊛.

Svetlosna polja na kontrolnoj ploči će pokazati podešenu radnu tačku. Vidite primere u odeljku *7.1.1 Pumpa u načinu kontrole - regulisana (kontrola diferencijalnog pritiska)* i *7.1.2 Pumpa u načinu kontrole - neregulisana*.

7.1.1 Pumpa u načinu kontrole - regulisana (kontrola diferencijalnog pritiska)

Primer:

Slika 27 pokazuje da su svetlosna polja 5 i 6 aktivirana, pokazujući željenu radnu tačku od 3 bara. Raspon merenja senzora je od 0 do 6 m. Raspon podešavanja je isti kao i raspon merenja (vidite pločicu sa podatcima senzora).



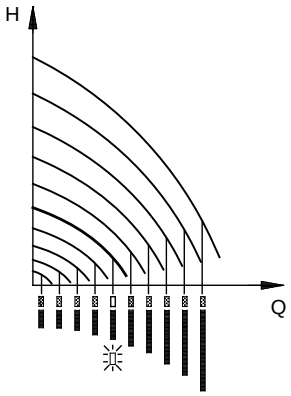
TM03 5845 4006

Slika 27 Radna tačka podešena na 3,4 m (kontrola diferencijalnog pritiska)

7.1.2 Pumpa u načinu kontrole - neregulisana

Primer:

U načinu kontrole - neregulisana, performanse pumpe su podešena u okviru od min. do max. krive, slika 28.



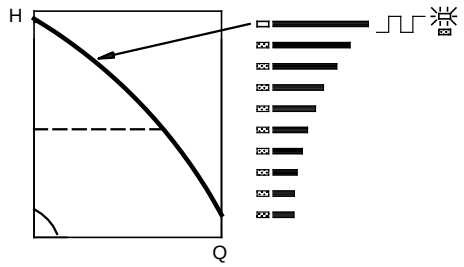
TM00 7746 1304

Slika 28 Podešavanje performansi pumpe, način kontrole - neregulisana

7.2 Podešavanje maksimalne krive pumpe

Dugo pritisnite ⊛ da bi promenili na max. krivu pumpe (gornje svetlosno polje treperi).

Da se vratite na regulisani ili neregulisani način rada dugo pritisnite ⊛ sve dok se ne prikaže željena radna tačka.



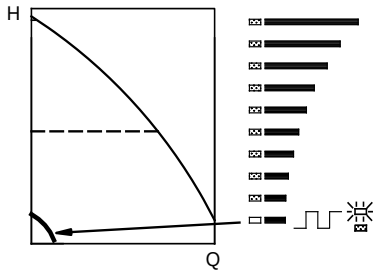
TM00 7345 1304

Slika 29 Kriva maksimalnog napora

7.3 Podešavanje na minimalnu krivu napora

Dugo pritisnite ⊛ da promenite na min. krivu pumpe (donje svetlosno polje treperi).

Za povratak natrag pritisnuti neprekidno taster ⊛ dok se ne pokaže željena radna tačka.



TM00 7346 1304

Slika 30 Minimalna radna kriva

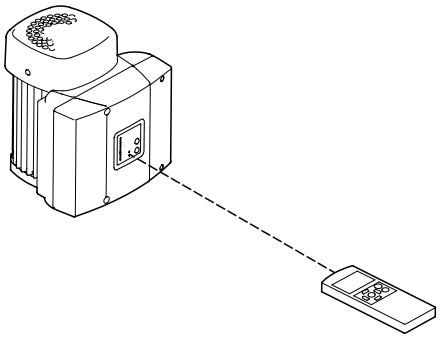
7.4 Start/stop pumpe

Pokrenite pumpu dugim pritiskom na ⊛ dok se ne prikaže željena radna tačka.

Zaustavite pumpu dugim pritiskom na ⊛ sve dok se sva svetlosna polja ne ugase i zelena indikaciona lampica počne da trepće.

8. Podešavanje sa R100

Pumpa je konstruisana za rad sa daljinskim upravljačem Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Slika 31 R100 komunicira sa pumpom putem infra crvenih zrakova

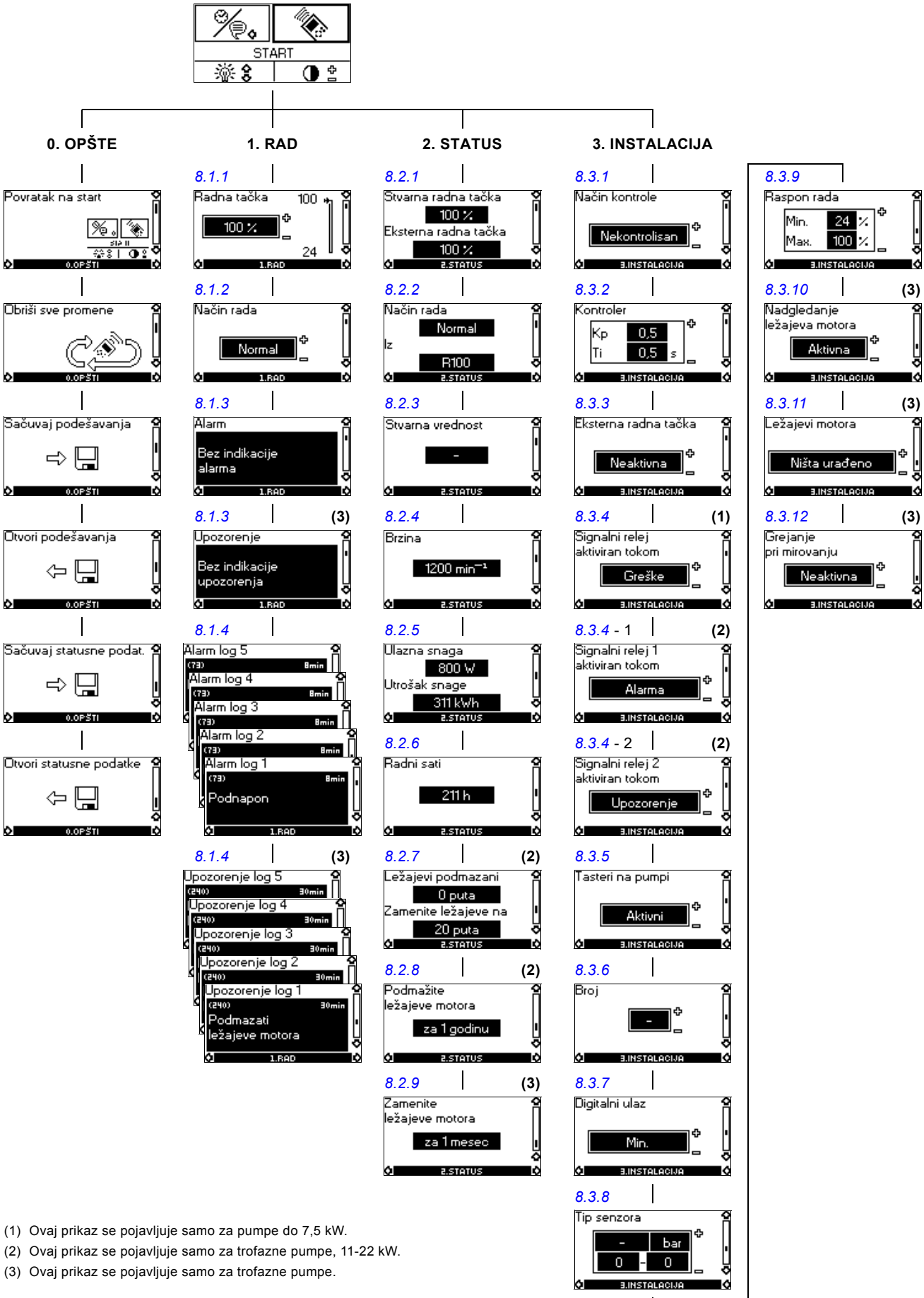
Za vreme komunikacije R100 mora biti uperen ka kontrolnoj ploči. Kada je R100 u komunikaciji s pumpom, crvena indikaciona lampica brzo treperi. Držite R100 uperen ka kontrolnoj ploči sve dok crvena LED dioda ne prestane da trepće.

R100 daje mogućnosti podešavanja i indikacije stanja pumpe.

Displej daljinskog upravljača je podeljen na četiri paralelna menija, vidi sliku 32:

0. OPŠTE (vidite uputstva za rad za R100)
1. RAD
2. STATUS
3. INSTALACIJA

Broj iznad svakog displeja u slici 32 se odnosi na odeljak u kome je displej opisan.



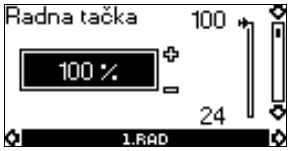
(1) Ovaj prikaz se pojavljuje samo za pumpe do 7,5 kW.
(2) Ovaj prikaz se pojavljuje samo za trofazne pumpe, 11-22 kW.
(3) Ovaj prikaz se pojavljuje samo za trofazne pumpe.

Slika 32 Pregled menija

8.1 Meni RAD

Ovo je prvi displej u meniju.

8.1.1 Radna tačka



- Podešavanje radne tačke
- Stvarna radna tačka
- Stvarna vrednost

U ovom displeju podesite željenu radnu tačku.

U načinu kontrole **regulisana**, raspon podešavanja je jednak rasponu merenja senzora, npr. 0 do 25 m.

U načinu kontrole **neregulisana**, radna tačka je podešena u % od maksimalnih performansi. Raspon podešavanja će biti između min. i max. krive.

Ako je pumpa povezana na spoljni signal zadate tačke, vrednost na displeju će biti maksimalna vrednost eksternog signala zadate tačke, vidite odeljak *12. Eksterni signal radne tačke*.

Radna tačka i eksterni signal

Radna tačka ne može biti podešena ukoliko je pumpa kontrolisana putem spoljnih signala (Stop, Min. kriva ili Max. kriva). R100 će dati sledeće upozorenje: *Eksterna kontrola!* Proverite da li je pumpa zaustavljena preko terminala 2-3 (otvoreno kolo) ili podešena na min. ili max. preko terminala 1-3 (zatvoreno kolo).

Pogledajte odeljak *10. Prioriteti podešavanja*.

Radna tačka i bus komunikacija

Radna tačka ne može biti podešena bilo da je pumpa kontrolisana eksternim kontrolnim sistemom bilo bus komunikacijom. R100 će dati sledeće upozorenje: *Bus kontrola!* Da bi oborili bus komunikaciju isključite bus vezu.

Pogledajte odeljak *10. Prioriteti podešavanja*.

8.1.2 Način rada



Podesite jedan od sledećih načina rada:

- *Max*.
- ***Normal*** (rad)
- *Min.*
- *Stop*.

Načini rada mogu biti podešavani bez menjanja podešavanja radne tačke.

8.1.3 Indikacije grešaka

Kod E-pumpi greške mogu rezultirati u sledeće dve indikacije: alarm ili upozorenje.

Greška "alarm" će aktivirati indikaciju alarma na R100 i pumpa će promeniti način rada, u najvećem broju slučajeva će se zaustaviti. Međutim, kod nekih grešaka koje rezultiraju alarmom, pumpa je podešena da nastavi sa radom iako se alarm aktivirao.

Greška "upozorenje" će aktivirati indikaciju upozorenja na R100 ali pumpa neće promeniti način rada niti način kontrole.

Savet Indikacija "Upozorenje" odnosi se samo na trofazne pumpe.

Alarm



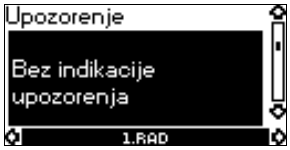
U slučaju alarma, uzrok će se pojaviti na displeju.

Mogući uzroci:

- *Bez indikacije alarma*
- *Previsoka temperatura motora*
- *Podnapon*
- *Asimetrija glavnog napajanja* (11-22 kW)
- *Preopterećenje*
- *Previše restartovanja* (post greške)
- *Preopterećenje*
- *Podopterećenje* (11-22 kW)
- *Signal senzora van opsega*
- *Signal radne tačke van opsega*
- *Eksterna greška*
- *Ostale greške.*

Ako je pumpa podešena na manuelno restratovanje, indikacija alarma može biti resetovana u ovom displeju ukoliko uzroka greške više nema.

Upozorenje (samo trofazne pumpe)



U slučaju upozorenja, uzrok će se pojaviti na displeju.

Mogući uzroci:

- *Bez indikacije upozorenja*
- *Signal senzora van opsega*
- *Podmažite ležajeve motora* (samo 11-22 kW), vidite odeljak *18.2 Podmazivanje ležajeva motora*
- *Zamenite ležajeve motora*, vidite odeljak *18.3 Zamena ležajeva motora*
- *Zamenite varistor* (samo 11-22 kW), vidite odeljak *18.4 Zamena varistora (samo 11-22 kW)*.

Indikacija upozorenja će automatski nestati kada se greška ukloni.

8.1.4 Greška log

Za oba tipa greške, alarm i upozorenje, R100 ima log funkciju.

Alarm log

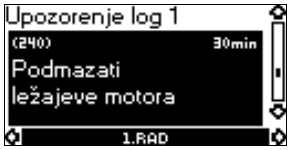


U slučaju greške "alarm" poslednjih pet alarm indikacija će se pojaviti u alarm logu. "Alarm log 1" pokazuje poslednju grešku, "Alarm log 2" pokazuje pretposlednju, itd.

Gornji primer daje sledeće informacije:

- indikacija alarma *Podnapon*
- kod greške *(73)*
- broj minuta na koji je pumpa bila povezana na izvor električne energije pošto se greška pojavila, *8 min.*

Upozorenje log (samo trofazne pumpe)



U slučaju greške "upozorenje" poslednjih pet indikacija upozorenja će se pojaviti u upozorenje logu. "Upozorenje log 1" pokazuje poslednju grešku, "Upozorenje log 2" pokazuje pretposlednju, itd.

Gornji primer daje sledeće informacije:

- indikacija upozorenja *Podmažite ležajeve motora*
- kod greške *(240)*
- broj minuta na koji je pumpa bila povezana na izvor električne energije pošto se greška pojavila, *30 min.*

8.2 Meni STATUS

Informacije koje se pojavljuju u ovoj opciji predstavljaju informacije o statusu sistema. Nije moguća promena ili podešavanje vrednosti.

Prikazane vrednosti su vrednosti koje su upotrebljene pri poslednjoj komunikaciji pumpe i R100. Ukoliko je potrebno osvežiti podatke, uperite R100 ka kontrolnoj ploči i pritisnite "OK". Ako parametar, npr. brzina, treba neprestano pozivati, pritisnite "OK" neprestano u periodu u kome parametar treba biti posmatran.

Tolerancija vrednosti na displeju je prikazana ispod svakog displeja. Tolerancija je izražena u % od maksimalne vrednosti parametara.

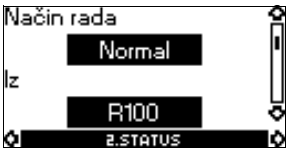
8.2.1 Stvarna radna tačka



Tolerancija: ± 2 %

Displej pokazuje stvarnu radnu tačku i eksternu radnu tačku u % od raspona od minimalne vrendosti do podešene radne tačke, vidite odeljak *12. Eksterni signal radne tačke*.

8.2.2 Način rada



Ovaj displej pokazuje stvarne načine rada (*Stop, Min., Normalan* (rad) ili *Max.*). Takođe, pokazuje gde je izabran način rada (*R100*, *Pumpa*, *Bus* ili *Eksterno*).

8.2.3 Stvarna vrednost



Displej pokazuje vrednost izmerenu povezanim senzorom.

Ukoliko senzor nije povezan na pumpu, "-" će se pojaviti na displeju.

8.2.4 Brzina



Tolerancija: ± 5 %

Na displeju će se prikazati stvarna brzina pumpe.

8.2.5 Ulazna snaga i potrošnja snage

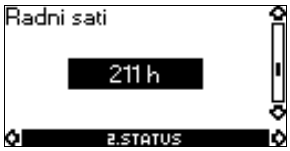


Tolerancija: ± 10 %

Displej pokazuje stvarnu ulaznu snagu pumpe sa glavnog napajanja. Snaga je prikazana u W ili kW.

Utrošak snage pumpe se takođe može pročitati sa ovog displeja. Utrošak snage je akumulisana vrednost računata od rođenja pumpe i ne može biti resetovana.

8.2.6 Radni sati



Tolerancija: ± 2 %

Broj radnih sati je akumulisana vrednost i ne može biti resetovana.

8.2.7 Satus podmazivanja motornih ležajeva (samo 11-22 kW)



Displej pokazuje koliko puta su ležajevi motora podmazani i kad ih treba promeniti.

Kada podmažete ležajeve motora potvrdite ovaj postupak u meniju INSTALACIJA. Pogledati *8.3.11 Potvrda podmazivanja/ zamene ležajeva motora (samo trofazne pumpe)*. Kad je podmazivanje potvrđeno, brojka u gornjem displeju će se povećati za jedan.

8.2.8 Vreme do podmazivanja ležajeva motora (samo 11-22 kW)



Ovaj displej pokazuje kada treba podmazati ležajeve motora. Kontroler prati rad pumpe i računa periode između podmazivanja ležajeva. Ako se rad promeni i izračunato vreme podmazivanja se takođe menja.

Mogući prikazi su sledeći:

- *za 2 godine*
- *za 1 godinu*
- *za 6 meseci*
- *za 3 meseca*
- *za 1 mesec*
- *za 1 nedelju*
- *Sad!*

8.2.9 Vreme do zamene ležajeva motora (samo trofazne pumpe)

Kada se ležajevi motora podmažu onoliko puta koliko je propisano u kontroleru, displej u odeljku *8.2.8 Vreme do podmazivanja ležajeva motora (samo 11-22 kW)* će biti zamenjen donjim displejom.



Displej pokazuje kad treba zameniti ležajeve motora. Kontroler prati rad pumpe i računa periode između zamene ležajeva.

Mogući prikazi su sledeći:

- *za 2 godine*
- *za 1 godinu*
- *za 6 meseci*
- *za 3 meseca*
- *za 1 mesec*
- *za 1 nedelju*
- *Sad!*

8.3 Meni INSTALACIJA

8.3.1 Način regulacije



Izaberite jedan od sledećih načina upravljanja (vidite sliku 24):

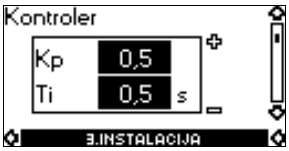
- *Regulisana*
- ***Neregulisana***.

Kako podesiti na željene performanse, vidite odeljak *8.1.1 Radna tačka*.

Savet Ukoliko je pumpa povezana na bus, način kontrole ne može biti izabran preko R100. Pogledajte odeljak *13. Bus signal*.

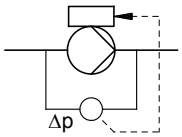
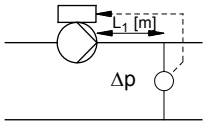
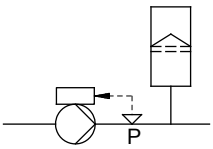
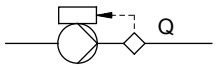
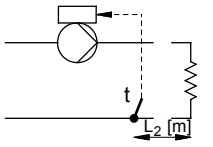
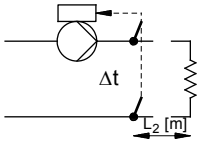
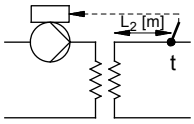
8.3.2 Kontroler

E-pumpe imaju fabrički podešenu porast (K_p) i vreme odziva (T_i). Mađutim, fabrička podešavanja nisu uvek i najoptimalnija tako da se porast i vreme odziva mogu menjati u donjem displeju.



- Korist (K_p) može biti podešena u rasponu od *0,1* do *20*.
- Vreme odziva (T_i) može biti podešeno u rasponu od *0,1* do *3600 s. Ako je izabrano 3600*, kontroler će funkcionisati kao P kontroler.
- Osim toga, moguće je podesiti kontroler na inverznu kontrolu, što znači da ako se radna tačka povećava brzina se smanjuje. U slučaju inverzne kontrole porast (K_p) mora biti podešena u rasponu od *-0,1* do *-20*.

Donja tabela prikazuje primere podešavanja kontrolera:

Sistem/aplikacija	K_p		T_i
	Sistemi grejanja[1)]	Rashladni sistemi[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Sistemi grejanja su sistemi u kojima će povećanje performansi pumpe rezultirati povišenjem temerature u senzoru.
2. Sistemi hlađenja su sistemi u kojima će povećanje performasi pumpe rezultirati smanjenjem temperature u senzoru.

L_1 = Rastojanje u [m] između pumpe i senzora.

L_2 = Rastojanje u [m] između razmenjivača toplote i senzora.

Kako podesiti PI kontroler

Za većinu aplikacija fabrička podešenja konstanti kontrolera, K_p i T_i će obezbediti optimalan rad pumpe. Međutim, kod nekih aplikacija neophodno je dodatno podešavanje kontrolera.

Postupiti na sledeći način:

1. Povećavajte porast (K_p) sve dok motor ne postane nestabilan. Nestabilnost može biti uočena posmatranjem, kad izmerene vrednosti počnu da variraju. Osim toga, nestabilnost se može i čuti kada motor počne neravnomerno da radi.
   Neki sistemi, kao što su temperaturne kontrole, sporo reaguju, što znači da im je potrebno nekoliko minuta da bi motor postao nestabilan.
2. Podesite porast (K_p) na pola od vrednosti na kojoj je motor postao nestabilan. Ovo je ispravno podešavanje porasta.
3. Smanjite vreme odziva (T_i) dok motor ne postane nestabilan.
4. Podesite vreme odziva (T_i) na dva puta veću vrednost od one na kojoj je motor postao nestabilan. Ovo je ispravno podešavanje vremena odziva.

Načelna pravila:

- Ako kontroler sporo reaguje, povećajte K_p.
- Ako je kontroler nestabilan ili neravnomerno radi, umirite sistem smanjenjem K_p ili povećanjem T_i.

8.3.3 Eksterna radna tačka



Ulazi za signal eksterne radne tačke mogu biti podešeni na različite tipove signala.

Izaberite jedan od sledećih tipova:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Neaktivna***.

Ako je izabrano Nije aktivan, primeniće se radna tačka podešena sa R100 ili na kontrolnoj ploči.

Ako je izabran jedan od tipova signala, stvarna radna tačka je pod uticajem signala povezanog na eksterni ulaz radne tačke, vidite *12. Eksterni signal radne tačke*.

8.3.4 Signalni relej

Pumpe do 7,5 kW imaju samo signalni relej. Fabričko podešavanje releja je *Greška*.

Pumpe od 11-22 kW imaju dva signalna releja. Signalni relej 1 je fabrički podešen na *Alarm* a signalni relej 2 na *Upozorenje*.

U jednom od sledćih prikaza, odaberite u kojim radnim situacijama signalni relej treba biti aktiviran.

Do 7,5 kW



- *Spreman*
- ***Greška***
- *Rad*
- *Pumpa radi* (samo trofazne pumpe do 7,5 kW)
- *Upozorenje* (samo trofazne pumpe do 7,5 kW).

11-22 kW



- *Spreman*
- ***Alarma***
- *Rad*
- *Pumpa radi*
- *Upozorenje*
- *Podmažite.*

11-22 kW



- *Spreman*
- *Alarma*
- *Rad*
- *Pumpa radi*
- ***Upozorenje***
- *Podmažite.*

Savet

Greška i Alarm pokrivaju greške koje se pojavljuju u Alarmu.
Upozorenje pokriva sve greške koje se pojavljuju u Upozorenju.
Podmazivanje pokriva samo pojedinačan slučaj.
Razlika između upozorenja i alarma, pogledajte odeljak *8.1.3 Indikacije grešaka*.

Za dalje informacije, vidite odeljak *15. Indikacione lampice i signalni relej*.

8.3.5 Tasteri na pumpi



Radni tasteri ⊙ i ⊙ na kontrolnoj ploči mogu biti podešeni na sledeće vrednosti:

- ***Aktivni***
- *Neaktivni.*

Kada je podešeno na *Neaktivni* (zaključan) tasteri ne funkcionišu. Podesite tastere na *Neaktivni* ukoliko pumpom treba upravljati nekim eksternim kontrolnim sistemom.

8.3.6 Broj pumpe



Pumpi može biti dodeljen jedan broj od 1 do 64. U slučaju bus komunikacije pumpi mora biti dodeljen broj.

8.3.7 Digitalni ulaz



Digitalni ulaz pumpe (terminal 1, slika 4, 8 ili 14) može biti podešen za različite funkcije.

Izaberite jedanu od sledećih funkcija:

- ***Min***. (min. kriva)
- *Max*. (max. kriva).

Izabrana funkcija je izabrana zatvaranjem kontakta između terminala 1 i 9. Videti slike 4, 8 i 14.

Takođe pogledajte odeljak *11.2 Digitalni ulaz*.

***Min.*:**
Kada je ulaz aktiviran pumpa će raditi prema min. krivoj.

***Max.*:**
Kada je ulaz aktiviran pumpa će raditi prema max. krivoj.

8.3.8 Senzor



Podešavanje tipa senzora je jedino važno u slučaju regulisanog rada.

Izaberite jednu od sledećih vrednosti:

- Senzor izlaznog signala
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Jedinice mere senzora:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Raspon merenja senzora.

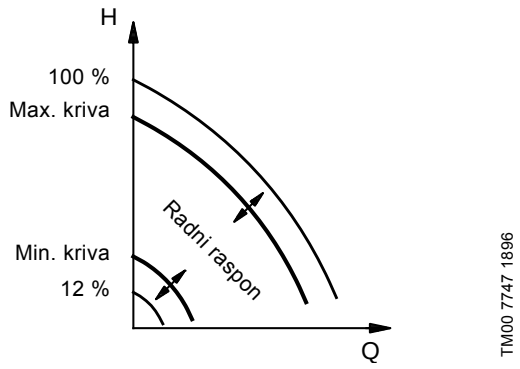
8.3.9 Radni raspon



Kako podesiti radni raspon:

- Podesite min. krivu u okviru od max. krive do 12 % od maksimalnih performansi. Pumpa je fabrički podešena na 24 % od maksimalnih performansi.
- Podesite max. krivu u rasponu od maksimalnih performansi (100 %) do min. krive.

Područje između min. i max. krive je radno područje.



Slika 33 Podešavanje min. i max. krive u % od maksimalnih performansi

8.3.10 Praćenje ležajeva motora (samo trofazne pumpe)



Funkcija praćenja ležajeva motora može biti podešena na sledeće vrednosti:

- ***Aktivna***
- *Neaktivna.*

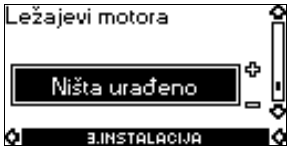
Kada se funkcija postavi na *Aktivna*, brojač u kontroleru će početi da broji miljažu ležajeva. Pogledajte odeljak *8.2.7 Satus podmazivanja motornih ležajeva (samo 11-22 kW)*.

Savet

Brojač će nastaviti da broji miljažu i kada se funkcija podesi na Neaktivna ali se neće pojaviti upozorenje kada dodje vreme za podmazivanje.

Kada se funkcija opet uključi na Aktivna, skupljena miljaža će se opet koristiri za računanje vremena podmazivanja.

8.3.11 Potvrda podmazivanja/zamene ležajeva motora (samo trofazne pumpe)



Ova funkcija može biti podešena na sledeće vrednosti:

- *Podmazano* (samo 11-22 kW)
- *Zamenjeno*
- ***Ništa urađeno***.

Kada je funkcija praćenja ležajeva *Aktivna*, kontroler će dati upozorenje kada je potrebno pomazati ili zameniti ležajeve. Pogledajte odeljak *8.1.3 Indikacije grešaka*.

Kada podmažete ili zamenite ležajeve, potvrdite isto na gornjem displeju pritiskom na "OK".

Savet Podmazivanje ne može biti izabrano određeni vremenski period posle potvrde podmazivanja.

8.3.12 Grejanje pri mirovanju (samo trofazne pumpe)



Funkcija grejanja pri mirovanju može biti podešena na sledeće vrednosti:

- *Aktivna*
- ***Neaktivna***.

Kada je funkcija podešena na *Aktivno*, nizak napon će biti primenjen na namotaje motora. Primenjeni napon će osigurati generisanje dovoljno toplote kako bi se izbegla kondenzacija u motoru.

9. Podešavanje preko "PC Tool E-products"

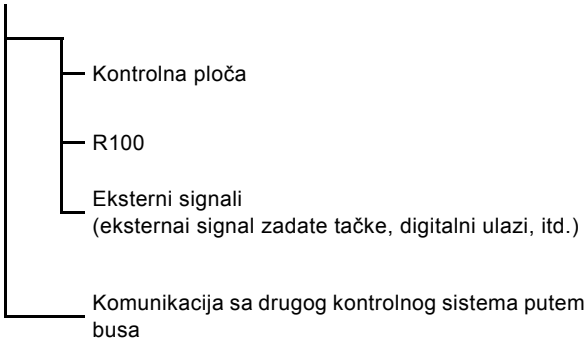
Zahtevi za specijalna podešavanja se razlikuju od podešavanja dostupnih preko R100 i zahtevaju upotrebu "PC Tool E-products". Ovo zahteva i prisustvo Grundfosovog servisnog tehničara ili inženjera. Za dodatne informacije kontaktirajte lokalno Grundfos predstavništvo.

10. Prioriteti podešavanja

Prioriteti podešavanja zavise od dva faktora:

1. kontrolnog izvora
2. podešavanja.

1. Kontrolni izvor



2. Podešavanja

- Način rada *Stop*
- Način rada *Max* (Max.kriva)
- Način rada *Min* (Min.kriva)
- Podešavanje radne tačke.

E-pumpa može biti kontrolisana sa različitih kontrolnih izvora istovremeno i svaki od ovih izvora može biti posebno podešen. Zbog toga je neophodno podesiti prioritet kontrolnih sistema i podešavanja.

Savet Ako su dva ili više podešenja aktivirana istovremeno pumpa će raditi u skladu sa funkcijom najvišeg prioriteta.

Prioritet podešavanja bez bus komunikacije

Prioritet	Kontrolna ploča ili R100	Eksterni signali
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Podešavanje radne tačke	Podešavanje radne tačke

Primer: Ukoliko je preko spoljnjeg signala E-pumpa postavljena na način rada *Max* (Max. frekvencija), upravljačka ploča ili R100 mogu podesiti E-pumpu samo na *Stop* način rada.

Prioriteti podešavanja sa bus komunikacijom

Prioritet	Kontrolna ploča ili R100	Eksterni signali	Bus komunikacija
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Podešavanje radne tačke

Primer: Ako E-pumpa radi u skladu da radnom tačkom podešenom preko bus komunikacije, kontrolna ploča ili R100 mogu podesiti E-pumpu na *Stop* ili *Max* način rada i spoljašnji signal može podesiti E-pumpu samo na *Stop* način rada.

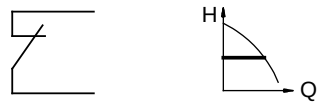
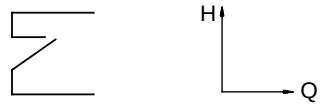
11. Spoljni prinudni kontrolni signali

Pumpa ima ulaze za eksterne signale za ove prinudne kontrolne funkcije.

- Start/stop pumpe
- Digitalne funkcije.

11.1 Start/stop ulaz

Funkcionalni dijagram: Start/stop ulaz:

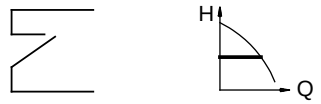
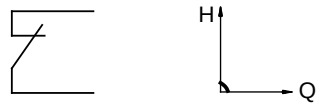
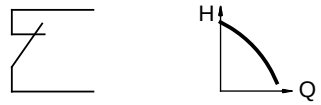
Start/stop (terminali 2 i 3)	
	**Normalan rad**
	**Stop**

11.2 Digitalni ulaz

Preko R100 jedna od sledećih funkcija može biti izabrana za digitalni ulaz:

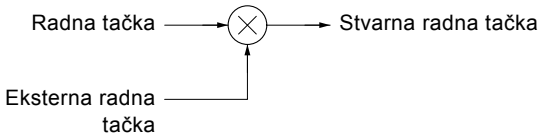
- *Normalan rad*
- *Min. kriva*
- *Max. kriva*.

Funkcionalni dijagram: Ulaz za digitalnu funkciju:

Digitalna funkcija (terminali 1 i 9)	
	**Normalan rad**
	**Min. kriva**
	**Max. kriva**

12. Eksterni signal radne tačke

Radna tačka može biti podešena na daljinu povezivanjem analognog transmitera na ulaz signala radne tačke (terminal 4).



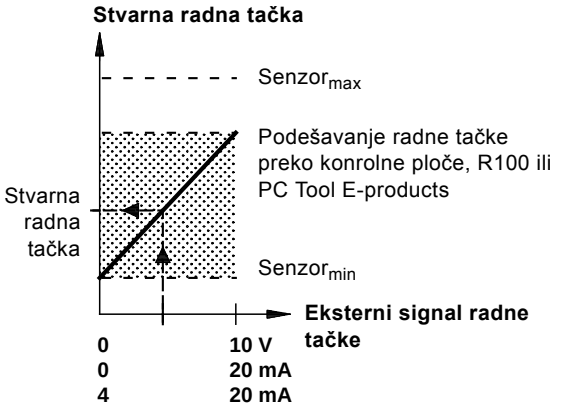
TM03 8601 2007

Slika 34 Stvarna radna tačka je proizvod vrednosti radne tačke i eksterne radne tačke

Izaberite stvarni eksterni signal, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* putem R100, vidite odeljak *8.3.3 Eksterna radna tačka*.

Ako je izabran **neregulisan** način kontrole preko R100, pumpa može biti kontrolisana bilo kojim kontrolerom.

U načinu kontrole **regulisana**, radna tačka može biti podešena eksterno u rasponu od donje vrednosti mernog raspona senzora do radne tačke podešene na pumpi ili preko R100.



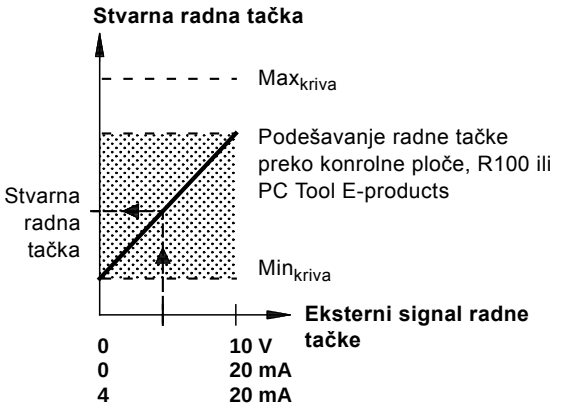
TM02 8988 1304

Slika 35 Relacija između stvarne radne tačke i eksternog signala radne tačke u načinu kontrole - regulisana

Primer: Pri senzor$_{min}$ vrednosti od 0 bara, radna tačka podešena na 20 m i eksterna radna tačka na 80 %, stvarna radna tačka će biti sedeća:

H_{actual} = (H_{set} - H_{min}) x $\%_{eksterna\ radna\ tačka}$ + H_{min}
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

U načinu kontrole **neregulisana**, radna tačka može biti podešena eksterno u rasponu od min. krive da podešene radne tačke na pumpi ili preko R100.



TM02 8988 1304

Slika 36 Relacija između stvarne radne tačke i eksternog signala radne tačke u načinu kontrole - otvoren krug

13. Bus signal

Pumpa podržava serijsku komunikaciju preko RS-485 ulaza. Komunikacija se izvršava u skladu sa Grundfos bus protokolom, GENIbus protokolom i omogućava povezivanje sa sistemom za upravljanje gradnjom ili drugim spoljnim upravljačkim sistemom.

Radni parametri, radna tačka, način rada itd. mogu biti daljinski podešeni preko bus signala. U isto vreme pumpa daje statusne informacije o važnim parametrima kao što su stvarna vrednost kontrolnog parametra, ulazna snaga, indikacije greške itd.

Kontaktirajte Grundfos za dalje informacije.

Savet Ukoliko se koristi bus signal, broj dostupnih podešavanja preko R100 će biti smanjen.

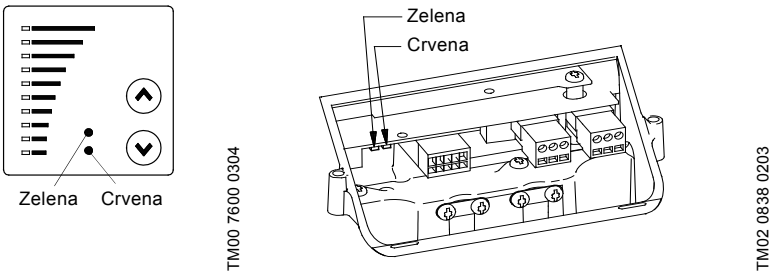
14. Ostali bus standardi

Grundfos nudi brojna bus rešenja sa komunikacijom u skladu sa ostalim standardima.

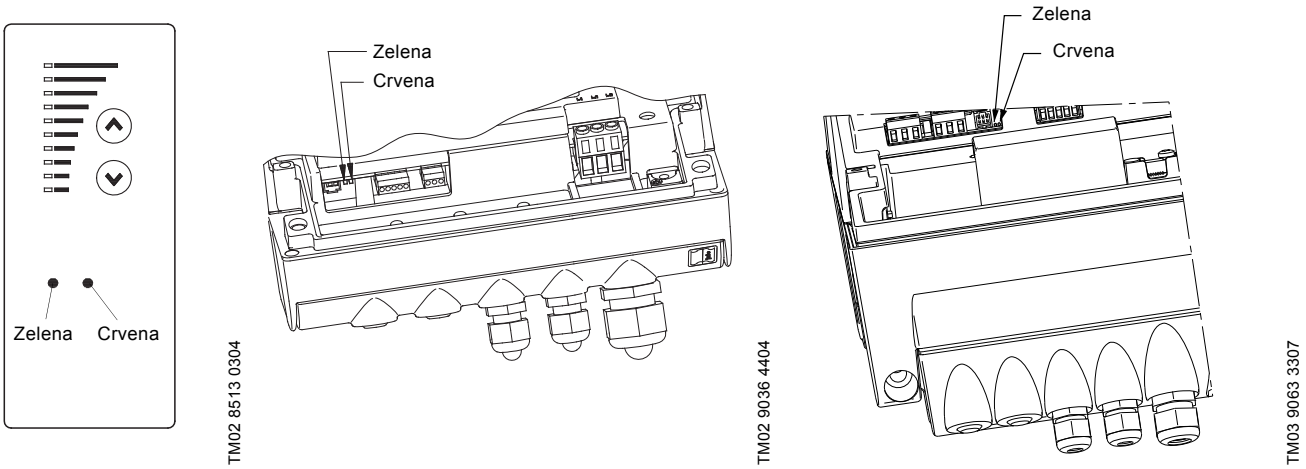
Kontaktirajte Grundfos za dalje informacije.

15. Indikacione lampice i signalni relej

Radno stanje pumpe je prikazano zelenom i crvenom indikacionom lampicom koja se nalazi na kontrolnoj ploči pumpe i unutar kutije terminala. Videti slike 37 i 38.



Slika 37 Pozicija indikacionih lampica na monofaznim pumpama

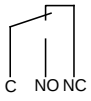
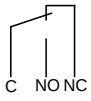
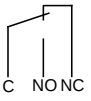


Slika 38 Pozicija indikacionih lampica na trofaznim pumpama

Pumpa ima izlaz za bezpotencijalni signal preko unutrašnjeg releja.

Za vrednosti izlaza signalnog releja pogledajte odeljak *8.3.4 Signalni relej*.

Funkcije dve indikacione lampice i signalnog releja su prikazane u sledećoj tabeli:

Indikacione lampice		Signalni relej aktiviran za vreme:				Opis
Greška (crvena)	**Rad (zelena)**	**Greška/Alarm, Upozorenje i Podmazivanje**	**Radi**	**Spreman**	**Pumpa radi**	
Isključena	Isključena					Snabdevanje električnom energijom je isključeno.
Isključena	Konstantno upaljena					Pumpa radi
Isključena	Trepće					Pumpa je podešena da stane.
Konstantno upaljena	Isključena					Pumpa je zaustavljena zbog *Greške/ Alarma* ili radi sa *Upozorenjem* ili *Podmaži* indikacijom. Ako se pumpa zaustavila, pokušaće se restartovanje (možda će biti neophodno restartovati pumpu zbog resetovanja indikacije greške).
Konstantno upaljena	Konstantno upaljena					Pumpa radi ali ima ili je imala *Grešku/ Alarm* koji dozvoljava pumpi da nastavi rad ili radi sa indikacijom *Upozorenje* i *Podmaži*. Ako je uzrok "signal senzora van opsega", pumpa će nastviti sa radom prema max. krivoj i indikacija greške ne može biti resetovana dok je signal unutar signalnog raspona. Ako je uzrok "signal senzora van opsega", pumpa će nastviti sa radom prema min. krivoj i indikacija greške ne može biti resetovana dok je signal unutar signalnog raspona.
Konstantno upaljena	Trepće					Pumpa je podešena na stop ali je zaustavljena zbog *Greške*.

Resetovanje indikacije greške

Indikacija greške može biti poništena na jedan od sledećih načina:

- Kratko pritisnite taster ⊛ ili ⊛ na pumpi. Ovo neće promeniti podešavanje pumpe.
  Indikacija greške ne može biti resetovana sa ⊛ ili ⊛ ako su tasteri zaključani.
- Isključite dovod električne energije dok se ne ugase indikacione lampice.
- Isključite i ponovo uključite eksterni start/stop ulaz.
- Koristite R100, vidi odeljak *8.1.3 Indikacije grešaka*.

Kada je R100 u komunikaciji s pumpom, crvena indikaciona lampica brzo treperi.

16. Izolacioni otpor

Do 7,5 kW

Pažnja Nemojte meriti izolacioni otpor namotaja motora ili instalacije koje sadrže E-pumpe koristeći visoko voltažne merne uređaje jer mogu oštetiti ugrađenu elektroniku.

11-22 kW

Pažnja Nemojte meriti izolacioni otpor instalacija koje sadrže E-pumpe koristeći visoko voltažne merne uređaje jer mogu oštetiti ugrađenu elektroniku.

Provodnici motora mobu biti isključeni posebno i namotaji motora izolacionog otpora mogu biti testirani.

17. Pomoćni rad (samo 11-22 kW)

Upozorenje

Nikad ne obavljajte radove u priključnoj kutiji ukoliko izvor električne energije nije isključen bar 5 minuta.

Obratite pažnju da na primer, signalni relej može biti povezan na eksterni izvor napona koji je još uvek povezan iako je glavni izvor isključen.

Ako je pumpa stala i ne može se upaliti normalnom procedurom, razlog može biti neispravan konvertor frekvencije. U ovom slučaju neophodno je uspostaviti pomoćni rad pumpe.

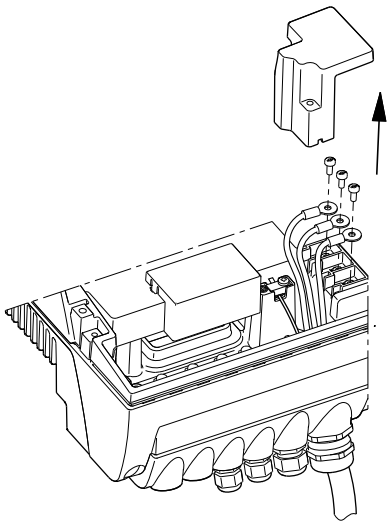
Ali pre nego što promenite način rada mi preporučujemo da proverite sledeće:

- proverite da li je glavno napajanje OK
- proverite da li kontrolni signali rade (start/stop signali)
- proverite da li su svi alarmi resetovani
- napravite test otpora za namotaje motora (provodnike isključite u kutiji terminala).

Ako se pumpa ne upali konvertor frekvencije je u kvaru.

Ba bi ste uspostavili pomoćni rad postupite na sledeći način:

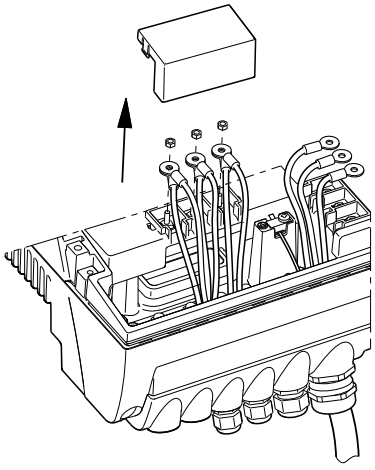
1. Isključite tri glavna provodnika L1, L2 i L3 u kutiji terminala ali ostavite zaštitni provodnik(e) uzemljenja na poziciji na PE terminalu(ima).



TM03 8607 2007

Slika 39 Isključivanje mrežnih provodnika

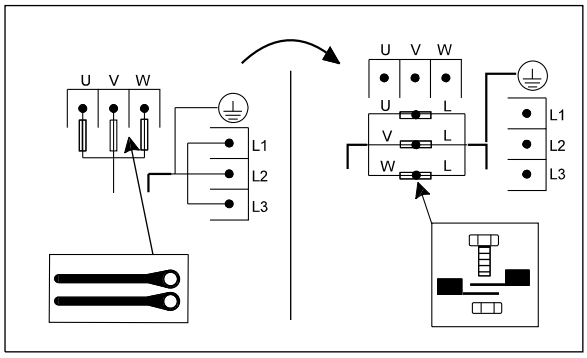
2. Isključite provodnike za napajanje motora U/W1, V/U1, W/V1 iz kutije terminala.



TM03 9120 3407

Slika 40 Isključivanje konduktora za napajanje motora

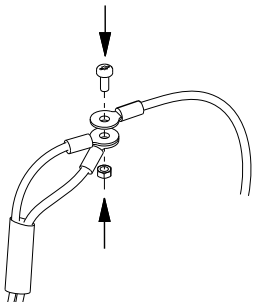
3. Povežite provodnike kao što je prikazano na sl. 41.



TM04 0018 4807

Slika 41 Kako prebaciti E-pumpu sa normalnog rada na pomoćni

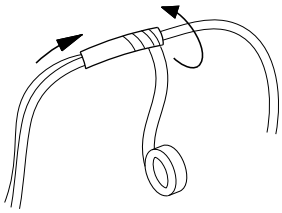
Upotrebite zavrtnje sa glavnih terminala i maticu sa terminala motora.



TM03 9121 3407

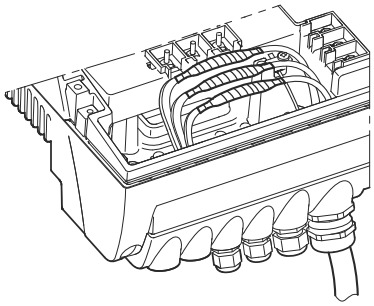
Slika 42 Povezivanje provodnika

4. Izolirajte tri provodnika jedan od drugog sa izolacionom trakom.



TM03 9122 3407

Slika 43 Izolacija provodnika



TM03 9123 3407

Slika 44 Izolirani provodnici

Upozorenje

Ne povezujte konvertor frekvencije povezivanjem glavnog provodnika na U, V i W terminale.

Ovo može prouzrokovati opasne situacije po osoblje jer se visoka voltaža sa napojnog kabla može preneti na dodirne komponenet u kutiji terminala.

Pažnja Proverite smer rotacije pre nego li prebacite na pomoćni način rada.

18. Održavanje i servis

18.1 Čišćenje motora

Čistiti krilca za hlađenje motora i lopatice ventilatora da bi obezbedili dovoljno hlađenje motoru i električnim komponentama.

18.2 Podmazivanje ležajeva motora

Pumpe do 7,5 kW

Ležajevi motora su zatvorenog tipa i doživotno podmazani. Ležajevi se ne mogu podmazivati.

Pumpe od 11-22 kW

Ležajevi motora su otvorenog tipa i redovno se moraju podmazivati.
Ležajevi motora su podmazani pre isporuke. Ugrađena funkcija praćenja ležajeva će dati upozorenje na R100 kada dođe vreme da se ležajevi na motoru podmažu.

Savet Pre podmazivanja uklonite donji čep u prirubnici motora i čep u poklopcu ležaja da bi stara mast i višak masti izašli napolje.

Veličina rama	Količina masti [ml]	
	Pogonski kraj (DE)	Nepogonski kraj (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Pri prvom podmazivanju koristite duplo više masti jer je kanal za podmazivanje još uvek prazan.

Preporučljiva mast je mast bazirana na polikarbamidu.

18.3 Zamena ležajeva motora

Trofazni motori imaju ugrađenu funkciju nadzora ležaja koja će signalizirati upozorenje na R100 kada je potrebno zameniti ležajeve.

18.4 Zamena varistora (samo 11-22 kW)

Varistori čuvaju pumpu od glavnih prodora napona napajanja. Ako se pojave varistor će se vremenom potrošiti i mora se zameniti. Sto više prodora napona napajanja ima to se brže varistor troši. Kad dođe vreme da se varistori menjaju upozorenje će se pojaviti na R100 i PC Tool E-products.

Grundfosov tehničar je neophodan za menjanje varistora. Za pomoć kontaktirajte vaše lokalno Grundfos predstavništvo.

18.5 Servisni delovi i kompleti

Za dalje informacije o servisnim delovima i kompletima pogledajte www.Grundfos.com, izaberite zemlju, izaberite WebCAPS.

19. Tehnički podaci - monofazne pumpe

19.1 Električno napajanje

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Preporučena veličina osigurača

Veličine motora do 1,1 kW: Max. 10 A.

Mogu se koristiti standardni osigurači kao i osigurači sa sporom i brzom reakcijom.

19.2 Zaštita od preopterećenja

Zaštita od preopterećenja E-motora ima iste karakteristike kao i zaštita standardnog motora. Kao primer, E-motor mogu da istrpe preopterećenje od 110 % od I_{nom} za 1 min.

19.3 Struja curenja

Curenje struje uzemljenja < 3,5 mA.

Struje curenja se mere u skladu sa EN 61800-5-1.

19.4 Ulazi/izlazi

Start/stop

Eksterni bezpotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalno

Eksterni bezpotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali tačke podešavanja

- Potenciometar
  0-10 VDC, 10 kΩ (preko internog napajanja).
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 100 m.
- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksiomalnom signalu napona.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom signalu struje.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Signali senzora

- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (preko internog napajanja).
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksiomalnom signalu napona.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom signalu struje.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Interni izvori snage

- 10 V izvor snage za eksterni potenciometar:
  Max. opterećenje: 2,5 mA.
  Zaštićeno od kratkog spoja.
- 24 V izvor snage za senzore:
  Max. opterećenje: 40 mA.
  Zaštićeno od kratkog spoja.

Izlaz signalnog releja

Bespotencijalni prekretni prekidač.
Maksimalno opterećenje kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Maksimalno opterećenje kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Bus ulaz

Grundfos bus protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Zaštićeni 3-žilni kabal: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalna dužina kabla: 500 m.

20. Tehnički podaci - trofazne pumpe do 7,5 kW

20.1 Električno napajanje

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Preporučena veličina osigurača

Veličine motora od 0,55 to 5,5 kW: Max. 16 A.
Veličine motora 7,5 kW: Max. 32 A.

Mogu se koristiti standardni osigurači kao i osigurači sa sporom i brzom reakcijom.

20.2 Zaštita od preopterećenja

Zaštita od preopterećenja E-motora ima iste karakteristike kao i zaštita standardnog motora. Kao primer, E-motor mogu da istrpe preopterećenje od 110 % od I_{nom} za 1 min.

20.3 Struja curenja

Veličina motora [kW]	Struja curenja [mA]
0,55 do 3,0 (električno napajanje < 460 V)	< 3,5
0,55 do 3,0 (električno napajanje > 460 V)	< 5
4,0 do 5,5	< 5
7,5	< 10

Struje curenja se mere u skladu sa EN 61800-5-1.

20.4 Ulazi/izlazi

Start/stop

Eksterni bezpotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalno

Eksterni bezpotencijalnzhenBOBOOKi kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali tačke podešavanja

- Potenciometar
  0-10 VDC, 10 kΩ (preko internog napajanja).
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 100 m.
- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksiomalnom signalu napona.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom signalu struje.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Signali senzora

- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (preko internog napajanja).
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksiomalnom signalu napona.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom signalu struje.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Interni izvori snage

- 10 V izvor snage za eksterni potenciometar:
  Max. opterećenje: 2,5 mA.
  Zaštićeno od kratkog spoja.
- 24 V izvor snage za senzore:
  Max. opterećenje: 40 mA.
  Zaštićeno od kratkog spoja.

Izlaz signalnog releja

Bespotencijalni prekretni prekidač.
Maksimalno opterećenje kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Maksimalno opterećenje kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Bus ulaz

Grundfos bus protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Zaštićeni 3-žilni kabal: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalna dužina kabla: 500 m.

21. Tehnički podaci - trofazne pumpe, 11-22 kW

21.1 Električno napajanje

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Preporučena veličina osigurača

Veličina motora [kW]		Max. [A]
2-polne	4-polne	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Mogu se koristiti standardni osigurači kao i osigurači sa sporom i brzom reakcijom.

21.2 Zaštita od preopterećenja

Zaštita od preopterećenja E-motora ima iste karakteristike kao i zaštita standardnog motora. Kao primer, E-motor mogu da istrpe preopterećenje od 110 % od I_{nom} za 1 min.

21.3 Struja curenja

Curenje struje uzemljenja > 10 mA.

Struje curenja se mere u skladu sa EN 61800-5-1.

21.4 Ulazi/izlazi

Start/stop

Eksterni bezpotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalno

Eksterni bezpotencijalni kontakt.
Napon: 5 VDC.
Struja: < 5 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali tačke podešavanja

- Potenciometar
  0-10 VDC, 10 kΩ (preko internog napajanja).
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 100 m.
- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksiomalnom signalu napona.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom signalu struje.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Signali senzora

- Signal napona
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (preko internog napajanja).
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksiomalnom signalu napona.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.
- Signal struje
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancija: + 0 %/- 3 % pri maksimalnom signalu struje.
  Zaštićen kabal: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Interni izvori snage

- 10 V izvor snage za eksterni potenciometar:
  Max. opterećenje: 2,5 mA.
  Zaštićeno od kratkog spoja.
- 24 V izvor snage za senzore:
  Max. opterećenje: 40 mA.
  Zaštićeno od kratkog spoja.

Izlaz signalnog releja

Bespotencijalni prekretni prekidač.
Maksimalno opterećenje kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Maksimalno opterećenje kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Zaštićen kabal: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimalna dužina kabla: 500 m.

Bus ulaz

Grundfos bus protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Zaštićeni 3-žilni kabal: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimalna dužina kabla: 500 m.

22. Ostali tehnički podaci

EMC (elektromagnetska kompatibilnost sa EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motora [kW]</th><th rowspan="2">Emisija/otpornost</th></tr>
<tr><th>2-polne</th><th>4-polne</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="11">Emisija:
Motori mogu biti instalirani u naseljenim područjima (prva okolina), neometana distribucija, u skladu sa CISPR11, grupa 1, klasa B.

Otpornost:
Motori ispunjavaju zahteve i prve i druge okoline.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emisija:
Motori pripadaju kategoriji C3, u skladu sa CISPR11, grupa 2, klasa A, i mogu se instalirati u industrijskim područjima (druga okolina).
Ako su opremljeni eksternim EMC filterom kompanije Grundfos, motori pripadaju kategoriji C2, u skladu sa CISPR11, grupa 1, klasa A, i mogu se instalirati u naseljenim područjima (prva okolina).

Upozorenje
Kada su motori instalirani u naseljenim područjima, možda će biti neophodne dodatne mere, jer motori mogu izazvati radio smetnje.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Veličine motora od 11; 18,5 i 22 kW u skladu su sa EN 61000-3-12 pod uslovom da snaga kratko spojenog kola na mestu priključka električne instalacije korisnika i električne mreže bude veća ili jednaka vrednostima koje su dole navedene.
Dužnost je instalatera ili korisnika da se pobrine, u dogovoru sa operaterom električne mreže, ako je neophodno, da motor bude priključen na električnu mrežu sa snagom kratko spojenog kola koja je veća ili jednaka ovim vrednostima:

Veličina motora [kW]	Snaga kratko spojenog kola [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Savet

Motori od 15 kW nisu u skladu sa EN 61000-3-12.

Instalacijom odgovarajućeg harmonijskog filtera između motora i električne mreže, sadržaj harmonijske struje biće smanjen za motore od 11-22 kW. Na taj način motori od 15 kW biće u skladu sa EN 61000-3-12.

Otpornost:
Motori ispunjavaju zahteve i prve i druge okoline.

Radi detaljnijih informacija obratite se kompaniji Grundfos.

Klasa zaštite

- Monofazne pumpe: IP55 (IEC 34-5).
- Trofazne pumpe, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Trofazne pumpe, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Klasa izolacije

F (IEC 85).

Temperatura okoline

Za vreme rada:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C bez smanjenja.

Za vreme skladištenja/transporta:

- -30 °C do +60 °C (do 7,5 kW)
- -25 °C do +70 °C (11-22 kW).

Relativna vlažnost vazduha

Maksimalno 95 %.

Nivo pritiska buke

Monofazne pumpe:

< 70 dB(A).

Trofazne pumpe:

Motor [kW]	Brzina navedena na pločici [min^{-1}]		Nivo pritiska buke [dB(A)]
	2-polne	4-polne	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Uklanjanje

Ovaj proizvod ili njegovi delovi moraju biti uklonjeni na ekološki ispravan način:

1. Koristiti lokalna javna ili privatna preduzeća za odlaganje smeća.
2. Ako to nije moguće, kontaktirati najbližu Grundfos kompaniju ili servisnu radionicu.

Zadržvamo pravo tehničkih izmena.

Översättning av den engelska originalversionen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

		Sida
1.	**Symboler som förekommer i denna instruktion**	**566**
2.	**Allmänt**	**566**
3.	**Allmän beskrivning**	**566**
3.1	Inställningar	566
3.2	Dubbelpumpar	566
4.	**Mekanisk installation**	**567**
4.1	Kylning av motor	567
4.2	Installation utomhus	567
5.	**Elanslutning**	**567**
5.1	Krav på kablar	567
5.2	Elanslutning: 1-faspumpar	567
5.3	Elanslutning: 3-faspumpar upp till 7,5 kW	569
5.4	Elanslutning: 3-faspumpar 11-22 kW	571
5.5	Signalkablar	574
5.6	Kabel för busanslutning	574
5.7	Kommunikationskabel för TPED-pumpar	574
6.	**Driftsformer och reglertyper**	**575**
6.1	Översikt över driftsformer och reglertyper	575
6.2	Driftsform	575
6.3	Reglertyp	576
6.4	Fabriksinställning	576
7.	**Inställning med hjälp av manöverpanelen**	**576**
7.1	Inställning av börvärde	577
7.2	Inställning av drift på max. kurva	577
7.3	Inställning av drift på min. kurva	577
7.4	Start/stopp av pump	577
8.	**Inställning med hjälp av R100**	**577**
8.1	Menyn DRIFT	579
8.2	Menyn STATUS	580
8.3	Menyn INSTALLATION	581
9.	**Inställning med hjälp av Grundfos PC Tool E-products**	**584**
10.	**Inställningarnas prioritet**	**584**
11.	**Externa tvångsstyrningssignaler**	**585**
11.1	Ingång för start/stopp	585
11.2	Digital ingång	585
12.	**Extern börvärdessignal**	**585**
13.	**Bussignal**	**586**
14.	**Övriga busstandarder**	**586**
15.	**Indikeringslampor och meddelanderelä**	**586**
16.	**Isolationsmätning**	**587**
17.	**Nöddrift (endast 11-22 kW)**	**588**
18.	**Underhåll och service**	**589**
18.1	Rengöring av motorn	589
18.2	Omsmörjning av motorns lager	589
18.3	Byte av motorlager	589
18.4	Byte av varistor (endast 11-22 kW)	589
18.5	Servicedelar och servicesatser	589
19.	**Tekniska data: 1-faspumpar**	**589**
19.1	Försörjningsspänning	589
19.2	Överbelastningsskydd	589
19.3	Läckström	589
19.4	In-/utgångar	589
20.	**Tekniska data: 3-faspumpar upp till 7,5 kW**	**590**
20.1	Försörjningsspänning	590
20.2	Överbelastningsskydd	590
20.3	Läckström	590
20.4	In-/utgångar	590
21.	**Tekniska data: 3-faspumpar, 11-22 kW**	**590**
21.1	Försörjningsspänning	590
21.2	Överbelastningsskydd	590
21.3	Läckström	590
21.4	In-/utgångar	591
22.	**Övriga tekniska data**	**591**
23.	**Destruktion**	**593**



Varning

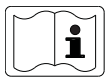
Läs denna monterings- och driftsinstruktion före installation. Installation och drift ska ske enligt lokala föreskrifter och gängse praxis.

1. Symboler som förekommer i denna instruktion



Varning

Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för personskada!





Varning

Produktens yta kan orsaka brännskador eller personskador!

Varning — Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för driftstopp eller skador på utrustningen!

Anm. — Rekommendationer eller instruktioner som underlättar jobbet och säkerställer säker drift.

2. Allmänt

Denna monterings- och driftsinstruktion är ett komplement till monterings- och driftsinstruktionen för motsvarande standardpumpar TP, TPD, NK, NKG och NB, NBG. Instruktioner som inte specifikt nämns här återfinns i monterings- och driftsinstruktionen för standardpumpen.

3. Allmän beskrivning

Grundfos E-pumpar är utrustade med standardmotorer med integrerad frekvensomformare. Pumparna är avsedda för 1-fas- eller 3-fasanslutning.

Pumparna har en inbyggd PI-regulator och kan anslutas till en extern sensor, vilket möjliggör reglering av något av följande:

- tryck
- differenstryck
- temperatur
- differenstemperatur
- flöde.

Pumparna är från fabrik inställda för oreglerad drift.
PI-regulatorn kan aktiveras med hjälp av R100.

Dessa pumpar används normalt som cirkulationspumpar i stora system för vattenburen värme/kyla med varierande behov.

3.1 Inställningar

Det önskade börvärdet kan ställas in på tre olika sätt:

- direkt på pumpens manöverpanel
- via en ingång för extern börvärdessignal
- med hjälp av Grundfos trådlösa fjärrkontroll R100.

Alla andra inställningar görs med hjälp av R100.
Viktiga parametrar, som aktuellt värde för driftsparametrar, energiförbrukning etc., kan avläsas med hjälp av R100.

3.2 Dubbelpumpar

Dubbelpumpar behöver ingen extern regulator.

4. Mekanisk installation

Anm. För att bibehålla UL/cURus-godkännandet måste ytterligare installationsförfaranden följas.
Se sid. 818.

4.1 Kylning av motor

Följ anvisningarna nedan för att säkerställa tillräcklig kylning av motor och elektronik:

- Se till att kylluftflödet är tillräckligt.
- Kylluftens temperatur får inte överskrida 40 °C.
- Håll kylflänsar och kylfläktblad rena.

4.2 Installation utomhus

Vid installation utomhus ska pumpen förses med lämpligt hölje, för att undvika kondensbildning på elektronikkomponenter. Se fig. 1.

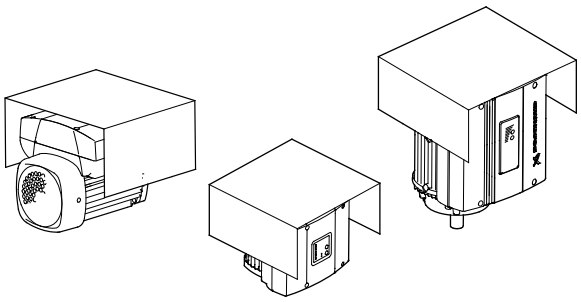


Fig. 1 Exempel på hölje

Avlägsna den nedåtvända dräneringspluggen för att undvika att fukt och vatten ansamlas i motorn.

Vertikalt monterade pumpar har kapslingsklass IP55 när dräneringspluggen avlägsnats. Horisontellt monterade pumpar får kapslingsklass IP54.

5. Elanslutning

Elanslutning av E-pumpar beskrivs i avsnitt:

5.2 Elanslutning: 1-faspumpar, på sidan 567
5.3 Elanslutning: 3-faspumpar upp till 7,5 kW, på sidan 569
5.4 Elanslutning: 3-faspumpar 11-22 kW, på sidan 571.

5.1 Krav på kablar

5.1.1 Kabeldimension

1-fas spänningsmatning

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

3-fas spänningsmatning

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Ledare

Typ

Endast flertrådiga kopparledare.

Temperaturklassning

Temperaturklassning för ledarisolering: 60 °C (140 °F).

Temperaturklassning för yttre kabelhölje: 75 °C (167 °F).

5.2 Elanslutning: 1-faspumpar

Varning

Användaren eller installatören är ansvarig för att anläggningen jordas korrekt och förses med de skydd som föreskrivs i nationella och lokala bestämmelser. Allt arbete måste utföras av behörig personal.

Varning

Utför aldrig några anslutningar i pumpens kopplingsbox om inte nätspänningen har varit bruten i minst 5 minuter.

Observera exempelvis att meddelandereläet kan vara anslutet till extern försörjning, som fortfarande är ansluten när nätspännningen bryts.

Ovanstående varning anges på motorns kopplingsbox med denna gula etikett.

Varning

Kopplingsboxens yta kan vara värmare än 70 °C när pumpen är i drift.

5.2.1 Förberedelse

Beakta informationen som illustreras i figuren nedan innan du ansluter E-pumpen till elnätet.

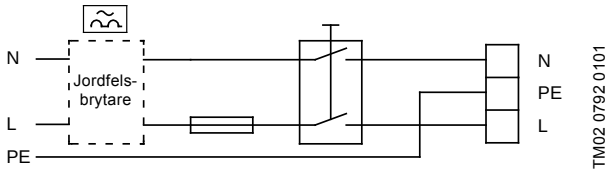


Fig. 2 Nätansluten pump med huvudströmbrytare, säkringar, kompletterande/extra skydd och skyddsjord

5.2.2 Skydd mot elektriska stötar - indirekt beröring

Varning

Pumpen måste jordas och skyddas mot indirekt beröring enligt nationella bestämmelser.

Alla skyddsjordledare ska ha gul/grön (PE) eller gul/grön/blå (PEN) färgmärkning.

5.2.3 Säkringar

Rekommenderade säkringar anges i avsnitt *19.1 Försörjningsspänning*.

5.2.4 Kompletterande/extra skydd

Om pumpen är ansluten till en elinstallation med jordfelsbrytare som extra skydd, ska jordfelsbrytaren vara märkt med symbolen nedan.

Jordfelsbrytare

Den totala läckströmmen för all elektrisk utrustning i installationen måste beaktas.

Motorns läckström vid normal drift framgår av avsnitt *19.3 Läckström*.

Under start och vid asymmetri i matningssystemet kan läckströmmen vara större än normalt, vilket kan göra att jordfelsbrytaren löser ut.

5.2.5 Motorskydd

Pumpen kräver inget externt motorskydd. Motorn har termiskt skydd mot långsam överbelastning och blockering (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Överspänningsskydd

Pumpen är skyddad mot överspänning med hjälp av inbyggda varistorer mellan fas-nolla och fas-jord.

5.2.7 Försörjnings- och nätspänning

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Försörjningsspänning och frekvens är angivna på pumpens typskylt. Kontrollera att motorn passar till nätspänningen på installationsplatsen.

Ledarna i kopplingsboxen ska vara så korta som möjligt. Detta gäller dock inte skyddsjordsledaren, som ska vara så lång att den är den sista som kopplas loss om kabeln oavsiktligt dras ut ur kabelgenomföringen.

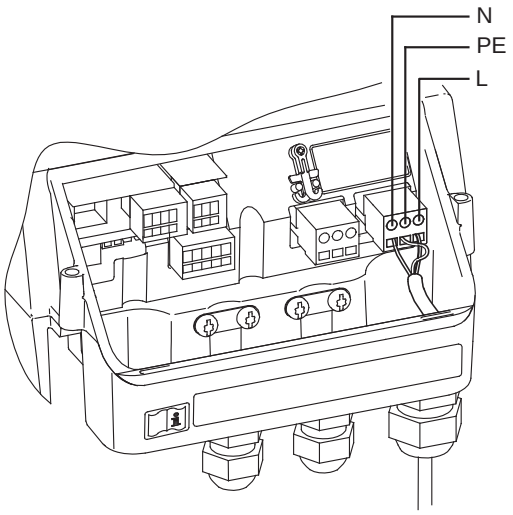


Fig. 3 Nätanslutning

Kabelgenomföringar

Kabelgenomföringarna uppfyller EN 50626.

- 2 x M16 kabelgenomföring, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1x M20 kabelgenomföring, kabeldiameter ∅10-∅14
- 1 hålanvisning för M16 kabelgenomföring.

Varning

Om försörjningskabeln är skadad ska den bytas ut av kvalificerad personal.

Nättyper

1-fas E-pumpar kan anslutas till alla typer av nät.

Varning

Anslut inte 1-fas E-pumpar till en elförsörjning med en spänning som överstiger 250 V mellan fas och jord.

5.2.8 Start/stopp av pump

Varning Antalet starter och stopp via nätspänningen får inte överskrida 4 gånger per timme.

När nätspänningen slås till kommer det att dröja cirka 5 sekunder innan pumpen startar.

Om ett större antal starter och stopp önskas ska ingången för externa start/stopp användas för att starta/stoppa pumpen.

När pumpen kopplas på via den externa strömbrytaren, startar den omedelbart.

5.2.9 Anslutningar

Anm. Om ingen extern strömbrytare ansluts, ska plint 2 och 3 förbindas med en kort ledare.

Som en försiktighetsåtgärd måste ledarna som ska anslutas till nedanstående plintgrupper avskärmas från varandra med en förstärkt isolering utefter hela sin längd:

Grupp 1: Ingångar

- start/stopp, plint 2 och 3
- digital ingång, plint 1 och 9
- börvärdesingång, plint 4, 5 och 6
- sensoringång, plint 7 och 8
- GENIbus, plint B, Y och A

Samtliga ingångar (grupp 1) är internt separerade från spänningsförande delar av en förstärkt isolering samt galvaniskt skilda från andra kretsar.
Alla styrplintar matas med extra låg säkerhetsspänning (PELV), vilket säkerställer skydd mot elektriska stötar.

Grupp 2: Utgång (meddelanderelä, plintarna NC, C, NO).

Utgången (grupp 2) är galvaniskt skild från övriga kretsar. Därför kan nätspänning eller extra låg spänning anslutas till utgången om så önskas.

Grupp 3: Försörjningsspänning (plintarna N, PE, L)

Grupp 4: Kommunikationskabel (8-stifts hankontakt) - **endast TPED**

Kommunikationskabeln ansluts till anslutningen i grupp 4. Kabeln säkerställer kommunikation mellan två pumpar, oavsett om en eller två trycksensorer är anslutna, se avsnitt *5.7 Kommunikationskabel för TPED-pumpar*
Med väljaren i grupp 4 kan man växla mellan driftsformerna "alternerande drift" och "reservdrift". Se beskrivning i avsnitt *6.2.1 Ytterligare driftsformer - TPED-pumpar*.

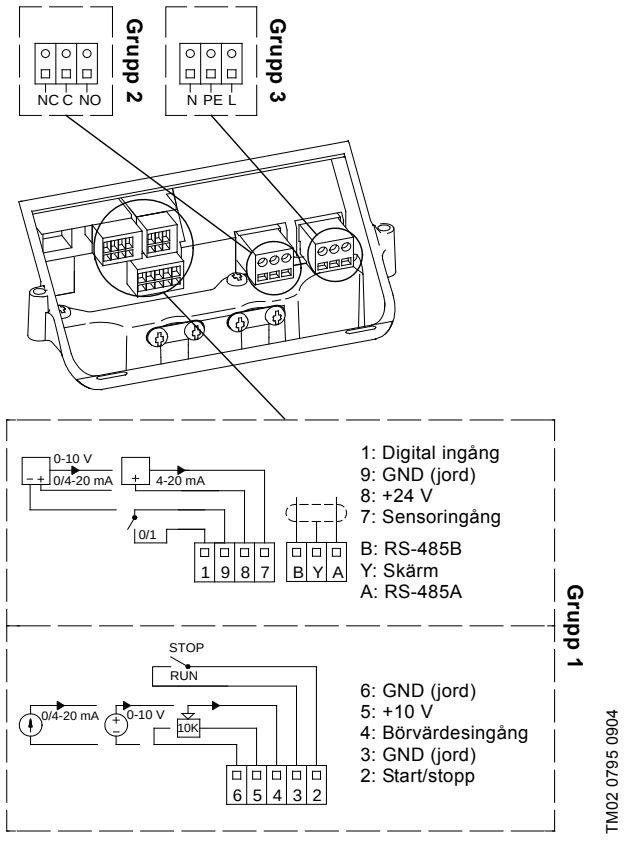


Fig. 4 Anslutningsplintar - TPE, NKE, NKGE och NBE, NBGE

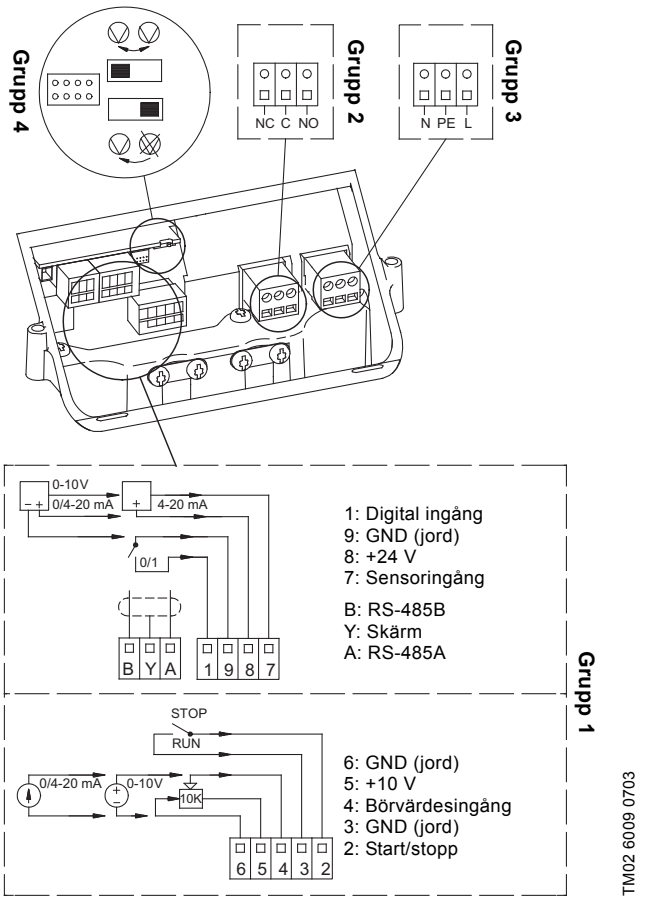


Fig. 5 Anslutningsplintar - TPED

För att en galvanisk separation ska anses vara säker måste den uppfylla kraven för förstärkt isolering, inklusive krypströmsavstånd och luftavstånd, enligt EN 60335.

5.3 Elanslutning: 3-faspumpar upp till 7,5 kW

Varning

Användaren eller installatören är ansvarig för att anläggningen jordas korrekt och förses med de skydd som föreskrivs i nationella och lokala bestämmelser. Allt arbete måste utföras av behörig personal.

Varning

Utför aldrig några anslutningar i pumpens kopplingsbox om inte nätspänningen har varit bruten i minst 5 minuter.

Observera exempelvis att meddelandereläet kan vara anslutet till extern försörjning, som fortfarande är ansluten när nätspännningen bryts.

Ovanstående varning anges på motorns kopplingsbox med denna gula etikett.

5.3.1 Förberedelse

Beakta informationen som illustreras i figuren nedan innan du ansluter E-pumpen till elnätet.

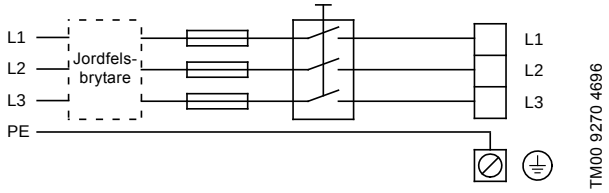


Fig. 6 Nätansluten pump med huvudströmbrytare, säkringar, kompletterande/extra skydd och skyddsjord

5.3.2 Skydd mot elektriska stötar - indirekt beröring

Varning

Pumpen måste jordas i enlighet med nationella regler.

Eftersom läckströmmen för motorer i effektområdet 4 till 7,5 kW överstiger 3,5 mA måste särskilda säkerhetsåtgärder vidtas vid jordning av dessa motorer.

I EN 50178 och BS 7671 anges att nedanstående säkerhetsåtgärder ska vidtas när läckströmmen överskrider 3,5 mA.

- Pumpen måste vara stationär eller installeras permanent.
- Pumparna ska anslutas permanent till elnätet.
- Jordanslutningen måste var utförd med dubbla skyddsledare.

Alla skyddsjordledare ska ha gul/grön (PE) eller gul/grön/blå (PEN) färgmärkning.

5.3.3 Säkringar

Rekommenderade säkringar finns i avsnitt *20.1 Försörjningsspänning*.

5.3.4 Kompletterande/extra skydd

Om pumpen är ansluten till en elinstallation med jordfelsbrytare som extra skydd, ska jordfelsbrytaren vara märkt med symbolen nedan.

Jordfelsbrytare

Denna jordfelsbrytare är av **typ B.**
Den totala läckströmmen för all elektrisk utrustning i installationen måste beaktas.

Motorns läckström vid normal drift framgår av avsnitt *20.3 Läckström*.

Under start och vid asymmetri i matningssystemet kan läckströmmen vara större än normalt, vilket kan göra att jordfelsbrytaren löser ut.

5.3.5 Motorskydd

Pumpen kräver inget externt motorskydd. Motorn har termiskt skydd mot långsam överbelastning och blockering (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Överspänningsskydd

Pumpen är skyddad mot överspänning med hjälp av inbyggda varistorer mellan faserna och mellan faserna och jord.

5.3.7 Försörjnings- och nätspänning

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Försörjningsspänning och frekvens är angivna på pumpens typskylt. Kontrollera att pumpen passar för nätspänningen på installationsplatsen.

Ledarna i kopplingsboxen ska vara så korta som möjligt. Detta gäller dock inte skyddsjordsledaren, som ska vara så lång att den är den sista som kopplas loss om kabeln oavsiktligt dras ut ur kabelgenomföringen.

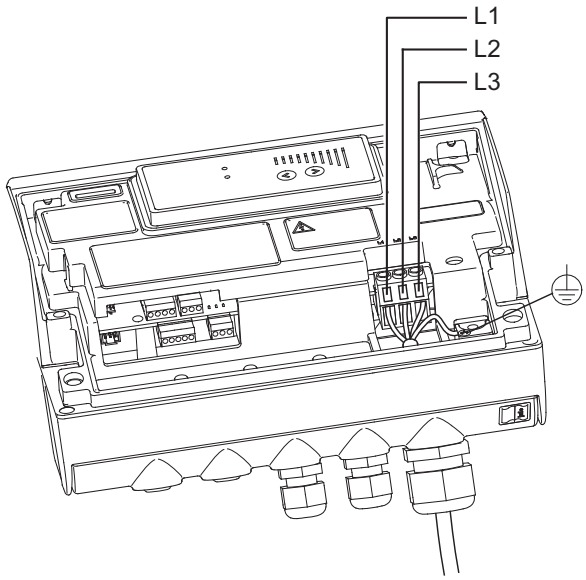


Fig. 7 Nätanslutning

Kabelgenomföringar

Kabelgenomföringarna uppfyller EN 50626.

- 2 x M16 kabelgenomföring, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1x M20 kabelgenomföring, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 hålanvisning för kabelingångar.

Varning

Om försörjningskabeln är skadad ska den bytas ut av kvalificerad personal.

Nättyper

3-fas E-pumpar kan anslutas till alla typer av nät.

Varning

Anslut inte 3-fas E-pumpar till en nätförsörjning med en spänning som överstiger 440 V mellan fas och jord.

5.3.8 Start/stopp av pump

Varning — Antalet starter och stopp via nätspänningen får inte överskrida 4 gånger per timme.

När nätspänningen slås till kommer det att dröja cirka 5 sekunder innan pumpen startar.

Om ett större antal starter och stopp önskas ska ingången för externa start/stopp användas för att starta/stoppa pumpen.

När pumpen kopplas på via den externa strömbrytaren, startar den omedelbart.

Automatisk återstart

Anm. — Om en pump som är inställd för automatisk återstart stoppas till följd av fel, återstartas den automatiskt när feltillståndet upphört.

Automatisk återstart gäller endast för feltyper inställda på automatisk återstart. Dessa fel är normalt ett av följande fel:

- tillfällig överbelastning
- strömförsörjningsfel.

5.3.9 Anslutningar

Anm. — Om ingen extern strömbrytare ansluts, ska plint 2 och 3 förbindas med en kort ledare.

Som en försiktighetsåtgärd måste ledarna som ska anslutas till nedanstående plintgrupper avskärmas från varandra med en förstärkt isolering utefter hela sin längd:

Grupp 1: Ingångar

- start/stopp, plint 2 och 3
- digital ingång, plint 1 och 9
- börvärdesingång, plint 4, 5 och 6
- sensoringång, plint 7 och 8
- GENIbus, plint B, Y och A

Samtliga ingångar (grupp 1) är internt separerade från spänningsförande delar av en förstärkt isolering samt galvaniskt skilda från andra kretsar.
Alla styrplintar matas med extra låg säkerhetsspänning (PELV), vilket säkerställer skydd mot elektriska stötar.

Grupp 2: Utgång (meddelanderelä, plintarna NC, C, NO).

Utgången (grupp 2) är galvaniskt skild från övriga kretsar. Därför kan nätspänning eller extra låg spänning anslutas till utgången om så önskas.

Grupp 3: Försörjningsspänning (plint L1, L2, L3)

Grupp 4: Kommunikationskabel (8-stifts hankontakt) - **endast TPED**

Kommunikationskabeln ansluts till anslutningen i grupp 4. Kabeln säkerställer kommunikation mellan två pumpar, oavsett om en eller två trycksensorer är anslutna, se avsnitt *5.7 Kommunikationskabel för TPED-pumpar*.
Med väljaren i grupp 4 kan man växla mellan driftsformerna "alternerande drift" och "reservdrift". Se beskrivning i avsnitt *6.2.1 Ytterligare driftsformer - TPED-pumpar*.

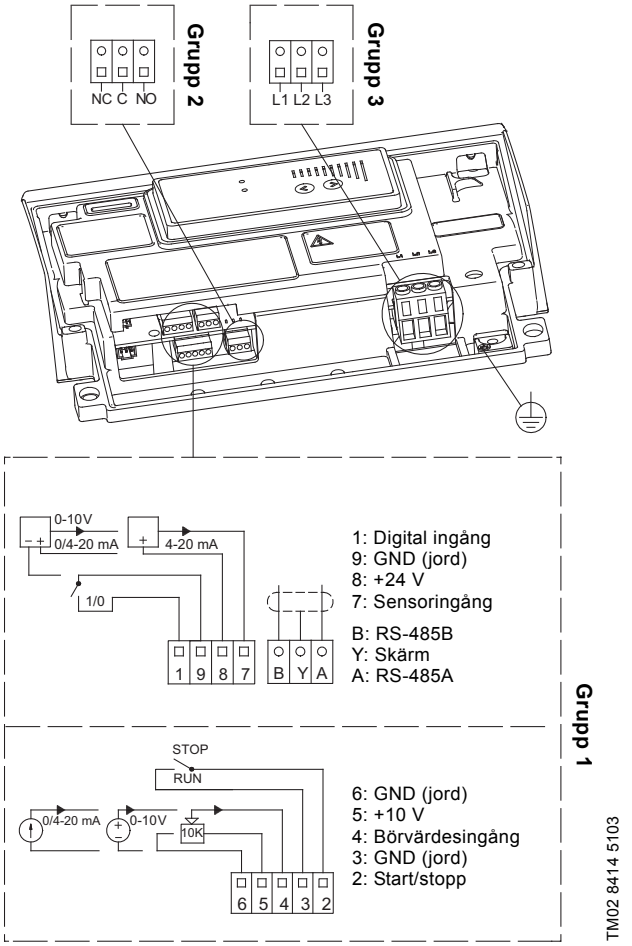


Fig. 8 Anslutningsplintar - TPE, NKE, NKGE och NBE, NBGE

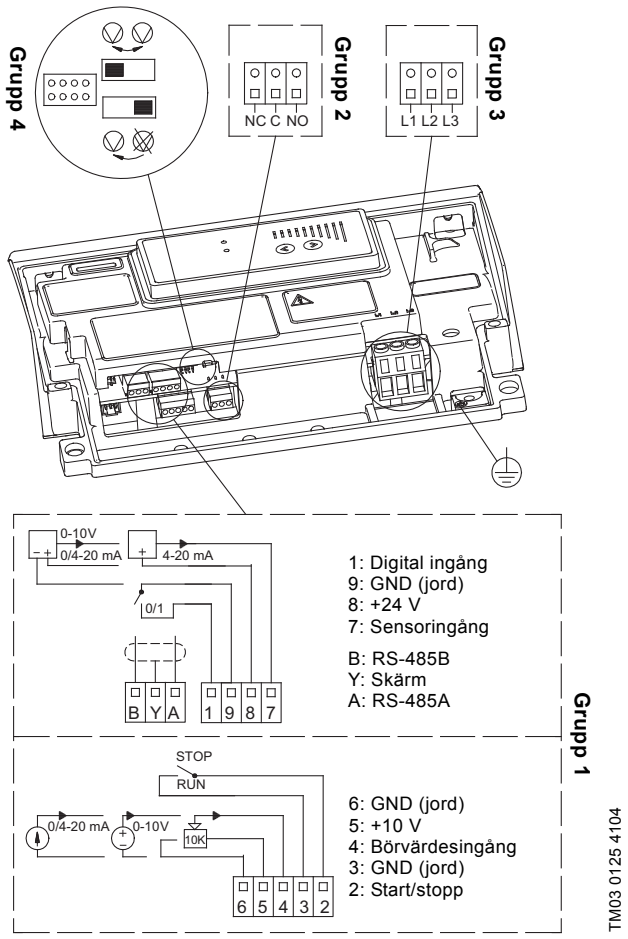


Fig. 9 Anslutningsplintar - TPED

För att en galvanisk separation ska anses vara säker måste den uppfylla kraven för förstärkt isolering, inklusive krypströmsavstånd och luftavstånd, enligt EN 60335.

5.4 Elanslutning: 3-faspumpar 11-22 kW



Varning

Användaren eller installatören är ansvarig för att anläggningen jordas korrekt och förses med de skydd som föreskrivs i nationella och lokala bestämmelser. Allt arbete måste utföras av behörig personal.



Varning

Utför aldrig några anslutningar i pumpens kopplingsbox om inte nätspänningen har varit bruten i minst 5 minuter.

Observera exempelvis att meddelandereläet kan vara anslutet till extern försörjning, som fortfarande är ansluten när nätspännningen bryts.



Varning

Kopplingsboxens yta kan vara värmare än 70 °C när pumpen är i drift.

5.4.1 Förberedelse

Beakta informationen som illustreras i figuren nedan innan du ansluter E-pumpen till elnätet.

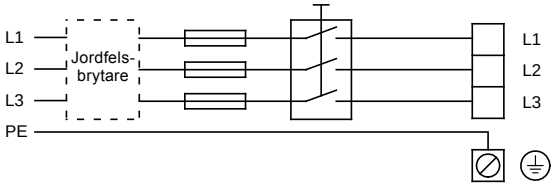


Fig. 10 Nätansluten pump med huvudströmbrytare, säkringar, kompletterande/extra skydd och skyddsjord

5.4.2 Skydd mot elektriska stötar - indirekt beröring

Varning

Pumpen måste jordas i enlighet med nationella regler.

Eftersom läckströmmen för motorer i effektområdet 11 till 22 kW överstiger 10 mA måste särskilda säkerhetsåtgärder vidtas vid jordning av dessa motorer.

Enligt EN 61800-5-1 måste pumpen vara stationärt och permanent installerad om läckströmmen > 10 mA.

Ett av följande krav måste vara uppfyllt:

- En enkel skyddsjordledare av koppar med en tvärsnittsarea på minst 10 mm^2.

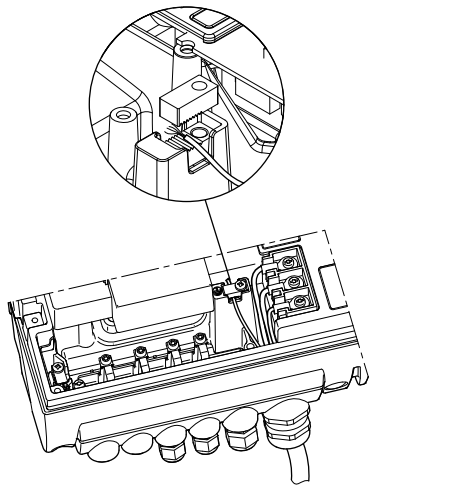


Fig. 11 Anslutning av en skyddsjordledare med hjälp av en av ledarna i en 4-ledarkabel (med en tvärsnittsarea på min. 10 mm^2)

- Två skyddsjordledare med samma tvärsnittsarea som nätledarna, där den ena ledaren är ansluten till en extra jordplint i kopplingsboxen.

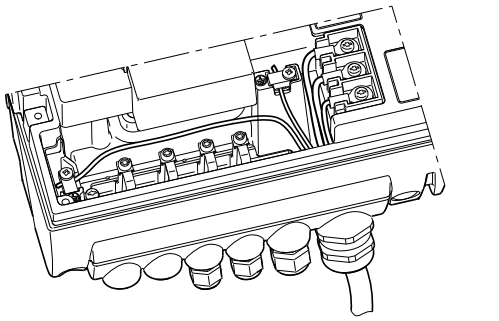


Fig. 12 Anslutning av två skyddsjordledare med hjälp av två av ledarna i en 5-ledarkabel

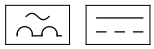
Alla skyddsjordledare ska ha gul/grön (PE) eller gul/grön/blå (PEN) färgmärkning.

5.4.3 Säkringar

Rekommenderade säkringar finns i avsnitt *21.1 Försörjningsspänning*.

5.4.4 Kompletterande/extra skydd

Om pumpen är ansluten till en elinstallation med jordfelsbrytare som extra skydd, ska jordfelsbrytaren vara märkt med symbolen nedan.



Denna jordfelsbrytare är av **typ B.**
Den totala läckströmmen för all elektrisk utrustning i installationen måste beaktas.

Motorns läckström vid normal drift framgår av avsnitt *21.3 Läckström*.

Under start och vid asymmetri i matningssystemet kan läckströmmen vara större än normalt, vilket kan göra att jordfelsbrytaren löser ut.

5.4.5 Motorskydd

Pumpen kräver inget externt motorskydd. Motorn har termiskt skydd mot långsam överbelastning och blockering (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Överspänningsskydd

Pumpen är skyddad mot överspänning med hjälp av en varistor enligt EN 61800-3 och är kapabel att stå emot en VDE 0160 puls.

Pumpen har en utbytesbar varistor som är en del av överspänningsskyddet.

Denna varistor slits med tiden och måste bytas ut. R100 och Grundfos PC-Tool E-products varnar när det är dags att byta. Se *18. Underhåll och service*.

5.4.7 Försörjnings- och nätspänning

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Försörjningsspänning och frekvens är angivna på pumpens typskylt. Kontrollera att motorn passar till nätspänningen på installationsplatsen.

Ledarna i kopplingsboxen ska vara så korta som möjligt. Detta gäller dock inte skyddsjordsledaren, som ska vara så lång att den är den sista som kopplas loss om kabeln oavsiktligt dras ut ur kabelgenomföringen.

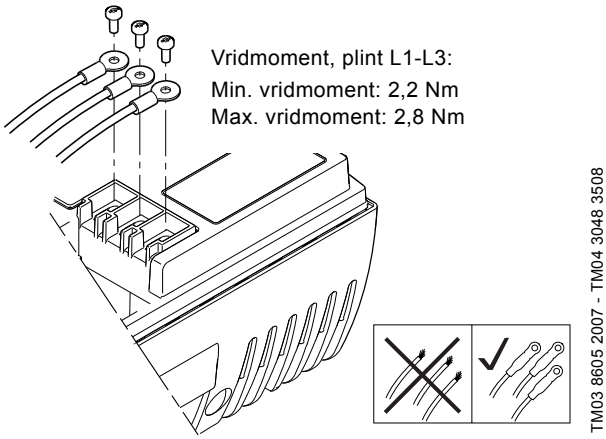


Fig. 13 Nätanslutning

Kabelgenomföringar

Kabelgenomföringarna uppfyller EN 50626.

- 1x M40 kabelgenomföring, kabeldiameter ∅16-∅28
- 1x M20 kabelgenomföring, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 kabelgenomföring, kabeldiameter ∅4-∅10
- 2 x M16 hålanvisning för kabelingångar.

Varning

Om försörjningskabeln är skadad ska den bytas ut av kvalificerad personal.

Nättyper

3-fas E-pumpar kan anslutas till alla typer av nät.

Varning

Anslut inte 3-fas E-pumpar till en nätförsörjning med en spänning som överstiger 440 V mellan fas och jord.

5.4.8 Start/stopp av pump

Varning

Antalet starter och stopp via nätspänningen får inte överskrida 4 gånger per timme.

När nätspänningen slås till kommer det att dröja cirka 5 sekunder innan pumpen startar.

Om ett större antal starter och stopp önskas ska ingången för externa start/stopp användas för att starta/stoppa pumpen.

När pumpen kopplas på via den externa strömbrytaren, startar den omedelbart.

5.4.9 Anslutningar

Anm.

Om ingen extern strömbrytare ansluts, ska plint 2 och 3 förbindas med en kort ledare.

Som en försiktighetsåtgärd måste ledarna som ska anslutas till nedanstående plintgrupper avskärmas från varandra med en förstärkt isolering utefter hela sin längd:

Grupp 1: Ingångar

- start/stopp, plint 2 och 3
- digital ingång, plint 1 och 9
- börvärdesingång, plint 4, 5 och 6
- sensoringång, plint 7 och 8
- GENIbus, plint B, Y och A

Samtliga ingångar (grupp 1) är internt separerade från spänningsförande delar av en förstärkt isolering samt galvaniskt skilda från andra kretsar.
Alla styrplintar matas med extra låg säkerhetsspänning (PELV), vilket säkerställer skydd mot elektriska stötar.

Grupp 2: Utgång (meddelanderelä, plintarna NC, C, NO).

Utgången (grupp 2) är galvaniskt skild från övriga kretsar. Därför kan nätspänning eller extra låg spänning anslutas till utgången om så önskas.

Grupp 3: Försörjningsspänning (plint L1, L2, L3)

Grupp 4: Kommunikationskabel (8-stifts hankontakt) - **endast TPED**

Kommunikationskabeln ansluts till anslutningen i grupp 4. Kabeln säkerställer kommunikation mellan två pumpar, oavsett om en eller två trycksensorer är anslutna, se avsnitt *5.7 Kommunikationskabel för TPED-pumpar*.
Med väljaren i grupp 4 kan man växla mellan driftsformerna "alternerande drift" och "reservdrift". Se beskrivning i avsnitt *6.2.1 Ytterligare driftsformer - TPED-pumpar*.

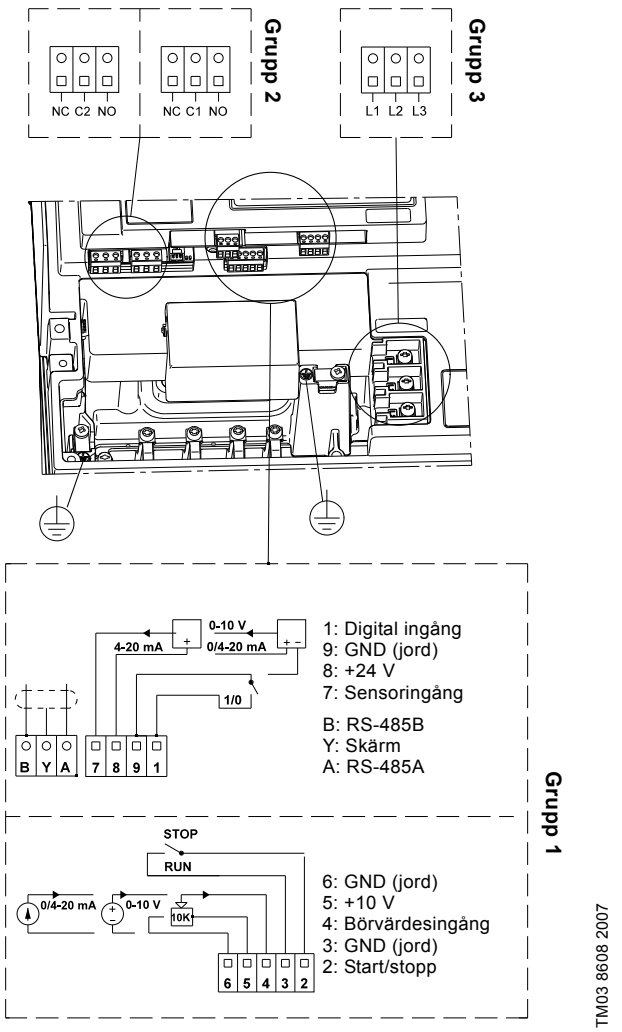


Fig. 14 Anslutningsplintar - TPE, NKE, NKGE och NBE, NBGE

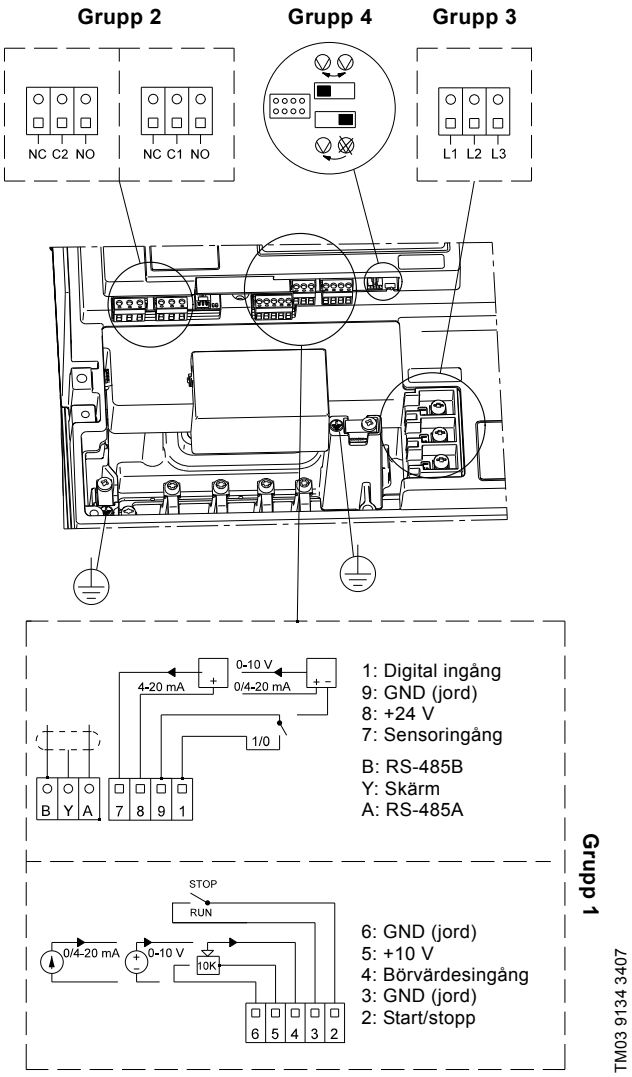


Fig. 15 Anslutningsplintar - TPED

För att en galvanisk separation ska anses vara säker måste den uppfylla kraven för förstärkt isolering, inklusive krypströmsavstånd och luftavstånd, enligt EN 61800-5-1.

5.5 Signalkablar

- Använd skärmade kablar med en tvärsnittsarea på min. 0,5 mm^2 och max. 1,5 mm^2 för extern strömbrytare, digital ingång, börvärdes- och sensorsignaler.
- Båda ändarna av kabelskärmarna ska vara anslutna till jord med god anslutning. Skärmen ska vara så nära anslutningsplintarna som möjligt, se fig. 16.

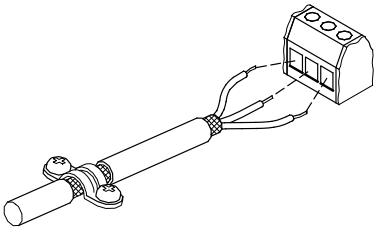


Fig. 16 Skalad kabel med skärm och kabelanslutning

- Dra alltid åt jordanslutningens skruvar, oavsett om en kabel är monterad eller inte.
- Se till att ledarna i pumpens kopplingsbox är så korta som möjligt.

5.6 Kabel för busanslutning

5.6.1 Nya installationer

Använd en skärmad 3-ledarkabel med en tvärsnittsarea på min. 0,2 mm^2 och max. 1,5 mm^2 för busanslutningen.

- Om pumpen ansluts till en enhet med en kabelklämma som är identisk med den på pumpen, ska skärmen anslutas till denna kabelklämma.
- Om enheten saknar kabelklämma (som i fig. 17) ansluts inte skärmen i den änden.

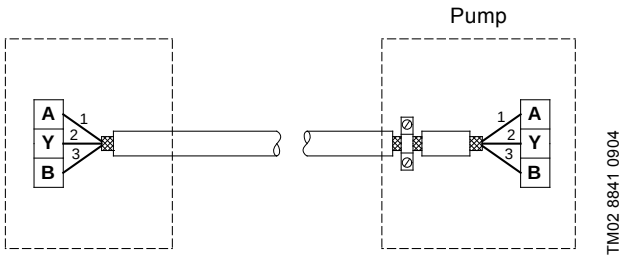


Fig. 17 Anslutning med skärmad 3-ledarkabel

5.6.2 Utbyte av befintlig pump

- Om en skärmad 2-ledarkabel används i den befintliga installationen, ska den anslutas enligt fig. 18.

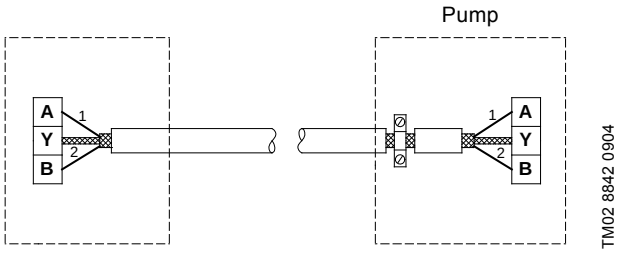


Fig. 18 Anslutning med skärmad 2-ledarkabel

- Om en skärmad 3-ledarkabel används i den befintliga installationen, följs instruktionerna i avsnitt *5.6.1 Nya installationer*.

5.7 Kommunikationskabel för TPED-pumpar

Kommunikationskabeln ansluts mellan de två kopplingsboxarna. Båda ändarna av kabelskärmen ansluts till chassit med god kontakt.

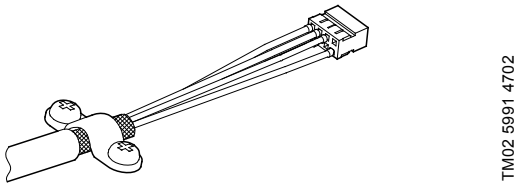


Fig. 19 Kommunikationskabel

Kommunikationskabeln har en ände för huvudpumpen och en ände för reservpumpen (se fig. 20).

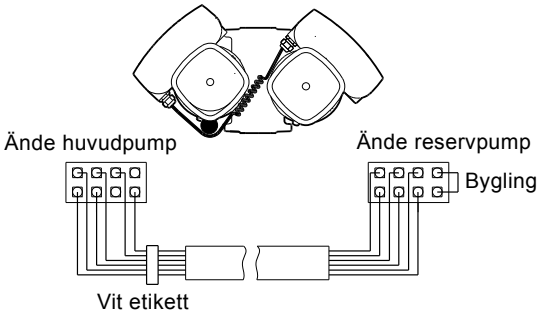


Fig. 20 Ände för huvud- och reservpump

För pumpar med fabriksmonterad sensor ansluts änden för huvudpumpen och sensorn till samma kopplingsbox.

Om strömförsörjningen till de två pumparna bryts under 40 sekunder och sedan återställs, startar den pump som är ansluten till änden för huvudpumpen först.

5.7.1 Anslutning av två sensorer

Sensorsignalen kopieras till den andra pumpen via kommunikationskabelns röda ledare.

Om två sensorer ansluts (tillval, en sensor ansluten till vardera kopplingsbox), ska den röda ledaren kapas. Se fig. 21.

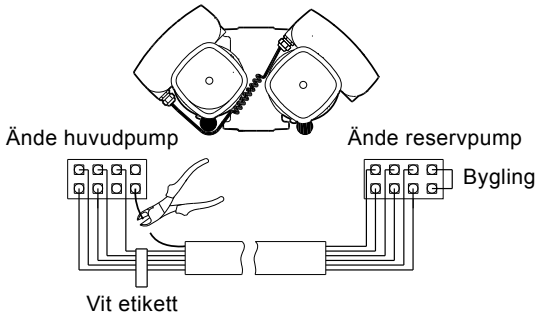


Fig. 21 Eliminering av kopierad sensorsignal

5.7.2 Eliminering av "alternerande drift" och "reservdrift"

Om "alternerande drift" och "reservdrift" inte önskas, men kopierad sensorsignal önskas (en sensorsignal till två pumpar), kapas den gröna ledaren. Se fig. 22.

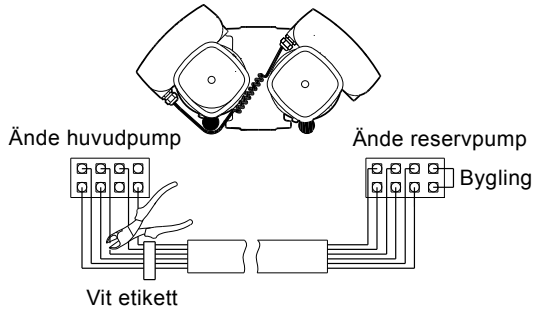


Fig. 22 Eliminering av "alternerande drift" och "reservdrift"

5.7.3 Eliminering av TPED-funktion

Om varken "alternerande drift" och "reservdrift" eller kopierad sensorsignal önskas, avlägsnas kommunikationskabeln helt.

6. Driftsformer och reglertyper

Grundfos E-pumpar ställs in och styrs i enlighet med nedan nämnda driftsformer och reglertyper.

6.1 Översikt över driftsformer och reglertyper

Driftsformer	Normal	– Stopp –	Min –	Max
Reglertyper	Oreglerad	–	Reglerad	
	Konstantkurva		Konstanttryck[1)]	

1) I detta exempel är pumpen utrustad med en differenstrycksensor. Pumpen kan även vara utrustad med en temperatursensor och i så fall skulle beskrivningen vara konstant temperatur vid reglerad drift.

6.2 Driftsform

När driftsformen är inställd på *Normal*, kan reglertypen ställas in på reglerad eller oreglerad drift. Se *6.3 Reglertyp*.

De övriga driftsformerna som kan väljas är *Stopp, Min.* eller *Max*.

- *Stopp*: pumpen har stoppats
- *Min.:* pumpen går med lägsta varvtal
- *Max.*: pumpen går med högsta varvtal.

Fig. 23 är en schematisk illustration över min. och max. kurvor.

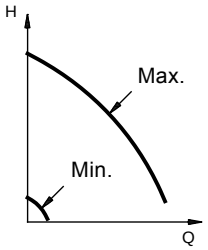


Fig. 23 Min. och max. kurvor

Drift på max. kurva kan användas vid avluftning i samband med installation.

Drift på min. kurva kan användas under perioder då flödesbehovet är mycket litet.

Om nätspänningen till pumpen bryts, lagras pumpens inställningar.

Fjärrkontrollen R100 erbjuder ytterligare inställningsmöjligheter och statusindikeringar för pumpen, se avsnitt *8. Inställning med hjälp av R100*.

6.2.1 Ytterligare driftsformer - TPED-pumpar

TPED-pumpar har även följande driftsformer:

- **Alternerande drift.** Pumpdriften växlar varje dygn. Om den pump som är i drift stannar på grund av fel, startar den andra pumpen.
- **Reservdrift.** En pump arbetar hela tiden. Den andra pumpen startas under 10 sekunder en gång per dygn, för att förhindra att den kärvar ihop. Om den pump som är i drift stannar på grund av fel, startar den andra pumpen.

Välj önskad driftsform med hjälp av väljaren i kopplingsboxen (se fig. 5, 9 och 15).

Med dessa väljare kan du växla mellan driftsformerna "**alternerande drift**" (vänster) och "**reservdrift**" (höger).

Väljarna måste stå i samma läge i båda kopplingsboxarna. Om väljarna står olika försätts pumpen i "reservdrift".

Dubbelpumpar ställs in och körs på samma sätt som enkelpumpar. Den pump som är i drift använder sin börvärdesinställning, oavsett om denna gjorts från manöverpanelen, med hjälp av fjärrkontrollen R100 eller via bus.

Anm. Båda pumparna ska ställas in till samma börvärde och reglertyp. Olika inställning resulterar i olika drift, när växling sker mellan pumparna.

Om nätspänningen till pumpen bryts lagras pumpens inställningar.

Fjärrkontrollen R100 erbjuder ytterligare inställningsmöjligheter och statusindikeringar för pumpen. Se avsnitt *8. Inställning med hjälp av R100*.

6.3 Reglertyp

Pumpen kan ställas in på två reglertyper:

- **reglerad drift**
- **oreglerad drift.**

Vid **reglerad** drift kommer pumpen att justera sin prestanda till önskat börvärde för reglerparametern (tryck, differenstryck, temperatur, differenstemperatur eller flöde).

Vid **oreglerad** drift kommer pumpen att arbeta efter den inställda konstantkurvan.

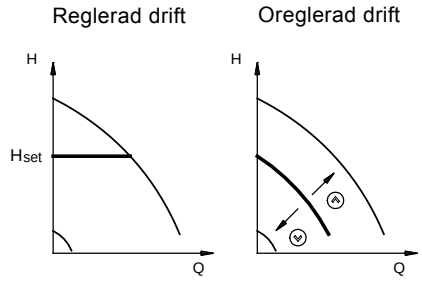


Fig. 24 Pumpar i reglerad drift (reglering av differenstryck) och oreglerad drift

Pumparna är fabriksinställda på **oreglerad** drift, se avsnitt *6.4 Fabriksinställning*.

6.4 Fabriksinställning

TPE, NKE, NKGE och NBE, NBGE pumpar

Pumparna är fabriksinställda på **oreglerad** drift.

Börvärdet motsvarar 100 % av pumpens maximala prestanda (se pumpens datablad).

I avsnitt *8.1 Menyn DRIFT* och *8.3 Menyn INSTALLATION* är fabriksinställningen markerad i **fet** stil under varje enskild displaybild.

TPED-pumpar

Pumparna är fabriksinställda till oreglerad och alternerande drift.

Börvärdet motsvarar 100 % av pumpens maximala prestanda (se pumpens datablad).

I avsnitt *8.1 Menyn DRIFT*och *8.3 Menyn INSTALLATION* är fabriksinställningen markerad i **fet** stil under varje enskild displaybild.

7. Inställning med hjälp av manöverpanelen



Varning

Vid höga vätsketemperaturer kan pumpen bli så varm att brännskador kan uppkomma vid beröring av andra delar än manöverpanelens knappar.

På pumpens manöverpanel, se fig. 25 eller 26, finns följande knappar och indikeringslampor:

- Knappar, ⊛ och ⊛, för indikering av börvärde.
- Ljusfält, gula, för indikering av börvärde.
- Indikeringslampor, grön (drift) och röd (fel).

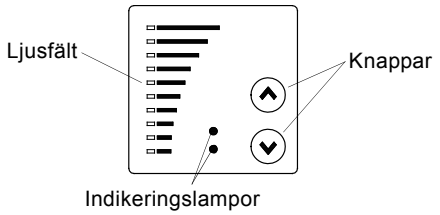


Fig. 25 Manöverpanel, 1-faspumpar

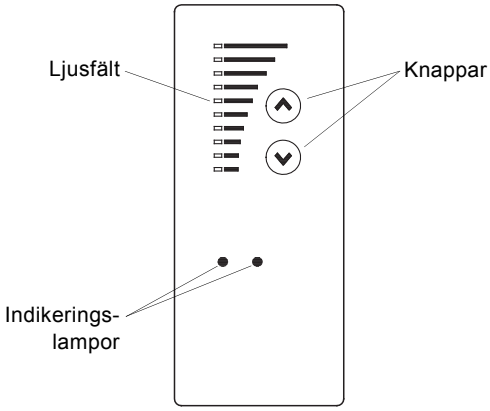


Fig. 26 Manöverpanel, 3-faspumpar

7.1 Inställning av börvärde

Anm. Börvärdet kan endast ställas in när driftsformen är inställd på normal.

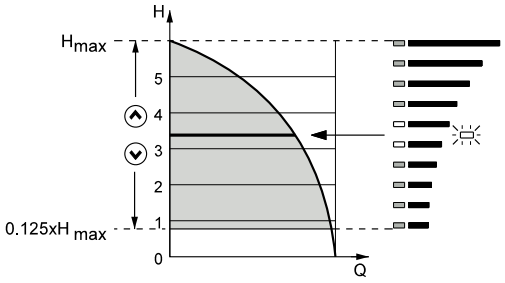
Ställ in önskat börvärde genom att trycka på knappen ⌃ eller ⌄.

Ljusfälten på manöverpanelen indikerar börvärdesinställningen. Se exempel i avsnitt *7.1.1 Pumpar i reglerad drift (reglering av differenstryck)* och *7.1.2 Pump i oreglerad drift*.

7.1.1 Pumpar i reglerad drift (reglering av differenstryck)

Exempel:

I fig. 27 är ljusfälten 5 och 6 tända, vilket anger ett önskat börvärde på 3,4 m. Sensorns mätområde är 0 till 6 m. Inställningsområdet är identiskt med sensorns mätområde (se sensorns typskylt).



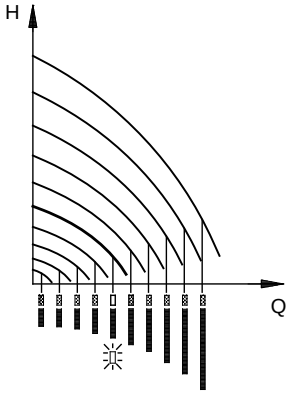
TM03 5845 4006

Fig. 27 Börvärde är inställt till 3,4 m (reglering av differenstryck)

7.1.2 Pump i oreglerad drift

Exempel:

Vid oreglerad drift ställs flödet in mellan min. och max. kurvan, fig. 28.



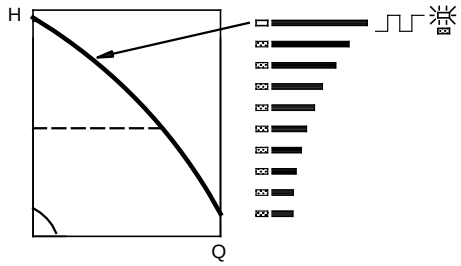
TM00 7746 1304

Fig. 28 Inställning av pumpkapacitet, oreglerad drift

7.2 Inställning av drift på max. kurva

Håll ⌃ nedtryckt för att växla till pumpens max. kurva (det övre ljusfältet blinkar).

För att återgå till oreglerad eller reglerad drift, håll ⌄ nedtryckt tills önskat börvärde indikeras.



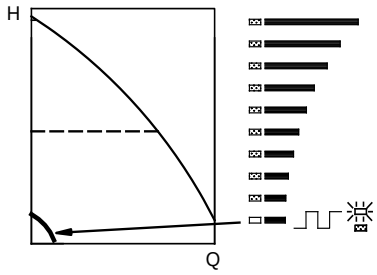
TM00 7345 1304

Fig. 29 Drift på max. kurva

7.3 Inställning av drift på min. kurva

Håll ⌄ nedtryckt för att växla till pumpens min. kurva (det nedre ljusfältet blinkar).

Ändra tillbaka genom att hålla ⌃ intryckt tills önskat börvärde indikeras.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Drift på min. kurva

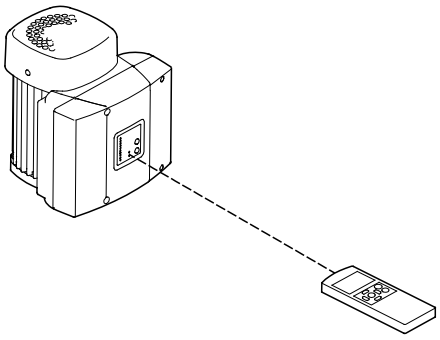
7.4 Start/stopp av pump

Starta pumpen genom att hålla ⌃ nedtryckt tills önskat börvärde anges.

Stoppa pumpen genom att hålla ⌄ nedtryckt tills alla ljusfält är släckta och den gröna indikeringslampan blinkar.

8. Inställning med hjälp av R100

Pumpen kan kommunicera trådlöst med Grundfos fjärrkontroll R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 R100 kommunicerar med pumpen via infrarött ljus

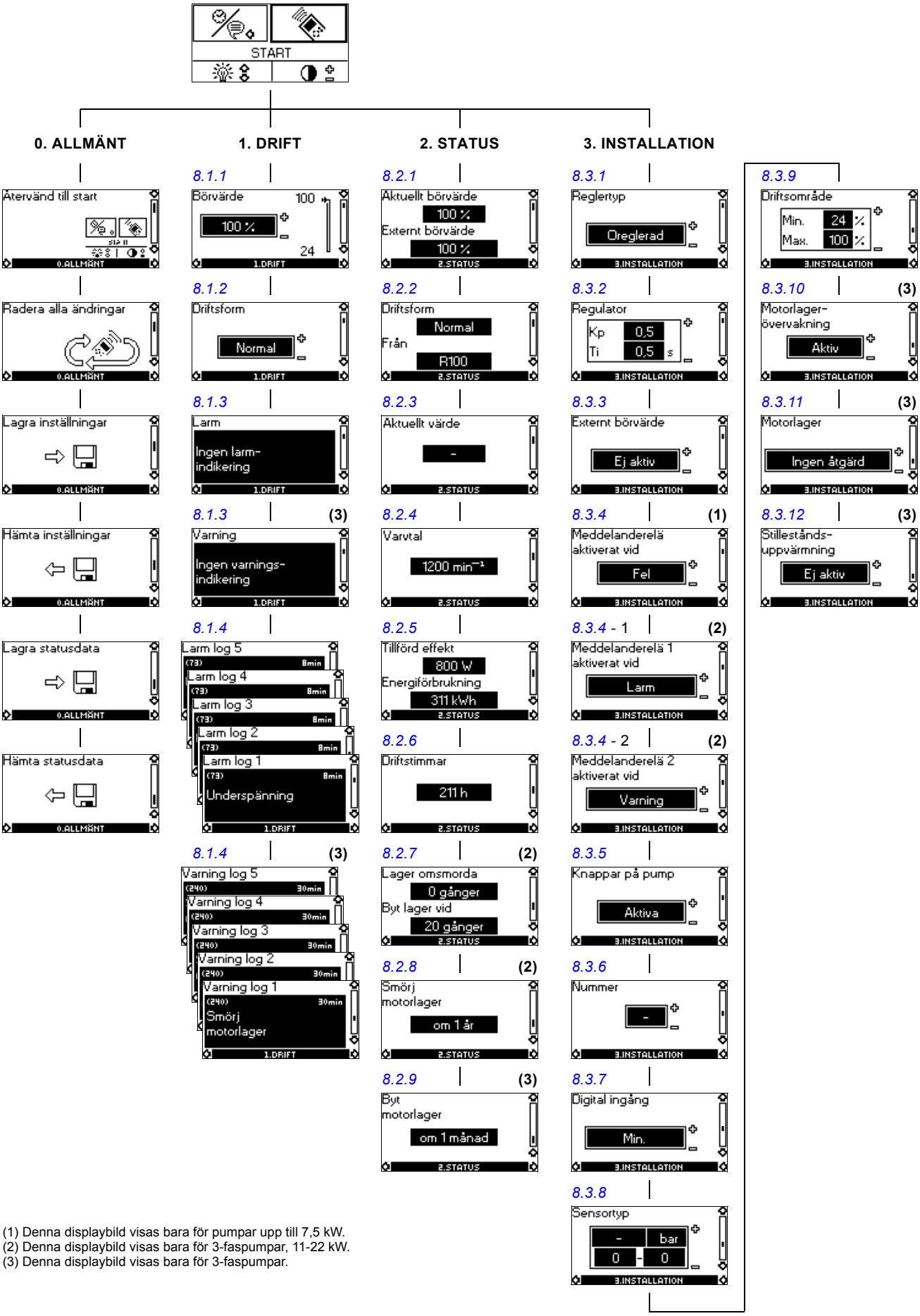
Vid kommunikation ska R100 riktas mot pumpens manöverpanel. När R100 kommunicerar med pumpen blinkar den röda indikeringslampan snabbt. Fortsätt att rikta R100 mot manöverpanelen tills den röda indikeringslampan slutar blinka.

R100 erbjuder inställningsmöjligheter och statusindikeringar för pumpen.

Displaybilderna i R100 är uppdelade i fyra parallella menyer (se fig. 32):

0. ALLMÄNT (se driftsinstruktionen för R100)
1. DRIFT
2. STATUS
3. INSTALLATION

Siffran ovanför varje displaybild i fig. 32 anger i vilket avsnitt displaybilden beskrivs.



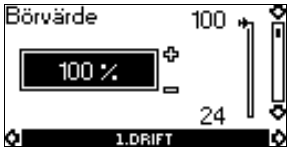
(1) Denna displaybild visas bara för pumpar upp till 7,5 kW.
(2) Denna displaybild visas bara för 3-faspumpar, 11-22 kW.
(3) Denna displaybild visas bara för 3-faspumpar.

Fig. 32 Menyöversikt

8.1 Menyn DRIFT

Detta är den första displaybilden i menyn.

8.1.1 Börvärde



- Inställt börvärde
- Aktuellt börvärde
- Aktuellt värde

I den här displaybilden ställs önskat börvärde in.

Vid **reglerad** drift, är inställningsområdet detsamma som sensorns mätområde, dvs 0 till 25 m.

Vid **oreglerad** drift, ställs börvärdet in i procent av max. kapacitet. Inställningsområdet ligger med mellan min. och max. kurvan.

Om pumpen är ansluten till en extern börvärdessignal, kommer värdet i denna displaybild att vara det maximala värdet för den externa börvärdessignalen, se avsnitt *12. Extern börvärdessignal*.

Börvärde och extern signal

Börvärdet kan inte ställas in om pumpen styrs via externa signaler (*Stopp, Min. kurva* eller *Max. kurva*). R100 visar följande varning: *Extern styrning!*
Kontrollera om pumpen stoppats via plintarna 2-3 (öppen krets) eller är inställd på min. eller max. via plintarna 1-3 (sluten krets).

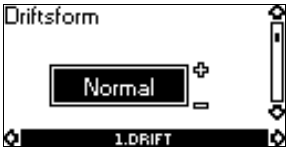
Se avsnitt *10. Inställningarnas prioritet*.

Börvärde och buskommunikation

Det går inte att ställa in börvärde om pumpen styrs från ett extern styrsystem eller via buskommunikation. R100 visar följande varning: *Styrning via bus!*
Koppla bort busanslutningen om du vill förbikoppla buskommunikationen.

Se avsnitt *10. Inställningarnas prioritet*.

8.1.2 Driftsform



Ställ in en av följande driftsformer:

- *Max*.
- ***Normal*** (drift)
- *Min.*
- *Stopp*.

Driftsformerna kan ställas in utan att ändra börvärdesinställningen.

8.1.3 Felmeddelanden

På E-pumpar kan fel ge upphov till två typer av indikeringar: larm eller varning.

Ett "larmfel" utlöser en larmindikering på R100 och gör att pumpen växlar driftsform, vanligen till stopp. För vissa fel som utlöser larm är dock pumpen inställd för att fortsätta att arbeta trots att larm utlösts.

Ett "varningsfel" utlöser en varningsindikering på R100 men gör inte att pumpen växlar driftsform.

Anm. Indikeringen "varning" gäller bara för 3-faspumpar.

Larm



Vid larm visas larmorsaken i denna displaybild.

Möjliga orsaker:

- *Ingen larmindikering*
- *För hög motortemperatur*
- *Underspänning*
- *Nätspänningsasymmetri* (11-22 kW)
- *Överspänning*
- *Får många återstarter* (efter fel)
- *Överbelastning*
- *Underbelastning* (11-22 kW)
- *Sensorsignal utanför signalområde*
- *Börvärdessignal utanför signalområde*
- *Externt fel*
- *Annat fel.*

Om pumpen ställts in för manuell återstart kan felmeddelandet raderas i den här displaybilden, när felorsaken upphört.

Varning (bara 3-faspumpar)



Vid varning visas orsaken i den här displaybilden.

Möjliga orsaker:

- *Ingen varningsindikering*
- *Sensorsignal utanför signalområde*
- *Smörj motorlager* (bara mellan 11-22 kW), se avsnitt *18.2 Omsmörjning av motorns lager*
- *Byt ut motorlager*, se avsnitt *18.3 Byte av motorlager*
- *Byt varistor* (bara mellan 11-22 kW), se avsnitt *18.4 Byte av varistor (endast 11-22 kW)*.

Ett varningsmeddelande försvinner automatiskt så snart felet har åtgärdats.

8.1.4 Fellogg

R100 har en loggfunktion för båda feltyperna (larm och varning).

Larmlogg



För "larmfel" visas de fem senaste larmen i larmloggen. Larm log 1 visar det senaste inträffade felet, Larm log 2 visar det näst senaste etc.

Exemplet ovan ger följande information:

- larmindikeringen *Underspänning*
- felkoden *(73)*
- antalet minuter pumpen varit ansluten till elnätet sedan felet inträffade, *8 min*.

Varningslogg (bara 3-faspumpar)



För "varningsfel" visas de fem senaste varningarna i varningsloggen. Varning log 1 visar det senaste inträffade felet, Varning log 2 visar det näst senaste etc.

Exemplet ovan ger följande information:

- varningsindikeringen *Smörj motorlager*
- felkoden *(240)*
- antalet minuter pumpen varit ansluten till elnätet sedan felet inträffade, *30 min*.

8.2 Menyn STATUS

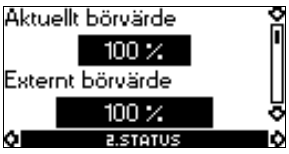
I denna meny visas uteslutande statusbilder. Det är inte möjligt att ändra eller ställa in värden.

De värden som visas är de värden som gällde när den senaste kommunikationen mellan R100 och pumpen ägde rum. Om något statusvärde skall uppdateras, rikta R100 mot manöverpanelen och tryck på "OK".

Om någon parameter, t ex varvtal, skall anropas, håll knappen "OK" intryckt så länge du vill övervaka den önskade parametern.

Under varje displaybild anges toleransen för det visade värdet. Toleranserna är endast angivna som information och anges i procent av max.värdet för respektive parameter.

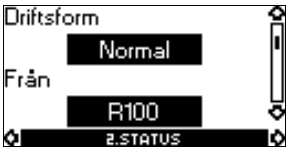
8.2.1 Aktuellt börvärde



Tolerans: ± 2 %

Denna displaybild visar aktuellt börvärde samt externt börvärde i % av driftsområdet från min. värde till aktuellt börvärde, se avsnitt *12. Extern börvärdessignal*.

8.2.2 Driftsform



Den här dispaybilden visar aktuell driftsform (*Stopp, Min., Normal (drift)* eller *Max*.). Dessutom visas varifrån den ställts in (*Pump, R100, BUS* eller *Extern*).

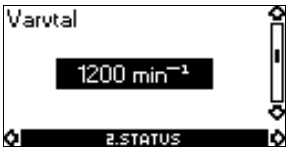
8.2.3 Aktuellt värde



Denna displaybild visar det faktiska uppmätta värdet från en ansluten sensor.

Om ingen sensor är ansluten till pumpen, kommer "-" visas i displayen.

8.2.4 Varvtal



Tolerans: ± 5 %

Den här displaybilden visar pumpens aktuella varvtal.

8.2.5 Tillförd effekt och energiförbrukning

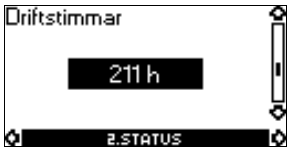


Tolerans: ± 10 %

Den här displaybilden visar aktuell tillförd effekt till pumpen från elnätet. Effekten visas i W eller kW.

Även pumpens energiförbrukning kan läsas av här. Det visade värdet är pumpens ackumulerade energiförbrukning sedan den tillverkades, och kan inte nollställas (MWh).

8.2.6 Driftstimmar



Tolerans: ± 2 %

Antalet driftstimmar är ett ackumulerat värde och kan inte nollställas.

8.2.7 Motorlagrens smörjningsstatus (endast 11-22 kW)



Den här displaybilden visar hur många gånger motorlagren smorts och när det är dags att byta motorlagren.

När motorns lager har smorts om ska detta bekräftas i menyn INSTALLATION. Se *8.3.11 Bekräfta omsmörjning/byte av motorlager (bara 3-faspumpar)*. När omsmörjningen har bekräftats ökar antalet i ovanstående displaybild med ett.

8.2.8 Återstående tid till omsmörjning av motorlager (endast 11-22 kW)



Den här displaybilden visar när det är dags att smörja motorns lager. Regulatorn övervakar pumpens driftsmönster och beräknar tiden mellan smörjningar. Om driftsmönstret ändras kan även den beräknade tiden till nästa omsmörjning ändras.

Följande värden kan visas:

- *om 2 år*
- *om 1 år*
- *om 6 månader*
- *om 3 månader*
- *om 1 månad*
- *om 1 vecka*
- *Nu!*

8.2.9 Återstående tid till byte av motorlager (bara 3-faspumpar)

När motorlagren smorts föreskrivet antal gånger (lagras i regulatorn), ändras displaybilden i avsnitt *8.2.8 Återstående tid till omsmörjning av motorlager (endast 11-22 kW)* till displaybilden nedan.



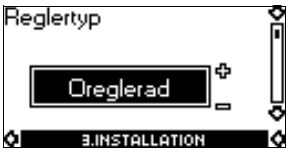
Denna displaybild visar när det är dags att byta ut motorns lager. Regulatorn övervakar pumpens driftsmönster och beräknar tiden mellan lagerbyten.

Följande värden kan visas:

- *om 2 år*
- *om 1 år*
- *om 6 månader*
- *om 3 månader*
- *om 1 månad*
- *om 1 vecka*
- *Nu!*

8.3 Menyn INSTALLATION

8.3.1 Reglertyp



Välj en av följande reglertyper (se fig. 24):

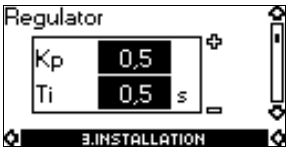
- *Reglerad*
- ***Oreglerad***.

Inställning av önskad kapacitet beskrivs i avsnitt *8.1.1 Börvärde*.

Anm. Om pumpen är ansluten till bus går det inte att välja reglertyp med hjälp av R100. Se avsnitt *13. Bussignal*.

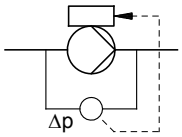
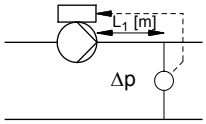
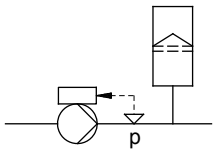
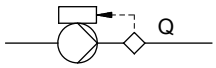
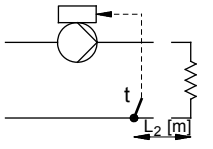
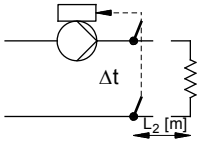
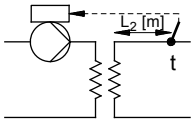
8.3.2 Regulator

E-pumpar har en fabriksinställning för förstärkning (K_p) och integreringstid (T_i). Men om fabriksinställningen inte är den optimala inställningen, kan förstärkning och integreringstid ändras i displaybilden nedan.



- Förstärkningen (K_p) kan ställas in inom området *0,1* till *20*.
- Integreringstiden (T_i) kan ställas in inom området *0,1* till *3600 s*. Om *3600* väljs, erhålles en ren P-regulator.
- Dessutom är det möjligt att ställa in regulatorn på inverterad reglering, vilket innebär att om börvärdet ökas så reduceras varvtalet. Förstärkningens värde (K_p) ska vid inverterad reglering ställas in inom området *-0,1* till *-20*.

I tabellen nedan anges rekommenderade inställningar för regulatorn:

System/applikation	K_p		T_i
	Värmesystem[1]	Kylsystem[2]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Värmesystem är system där en ökning av pumpens kapacitet medför en ökning av temperaturen vid sensorn.
2. Kylsystem är system där en ökning av pumpens kapacitet medför en minskning av temperaturen vid sensorn.

L_1 = Avstånd i [m] mellan pump och sensor.

L_2 = Avstånd i [m] mellan värmeväxlare och sensor.

Så ställs PI-regulatorn in

För de flesta applikationer säkerställer fabriksinställningarna av regulatorns konstanter K_p och T_i optimal pumpdrift. För vissa applikationer kan regulatorn dock behöva justeras.

Följ anvisningarna nedan.

1. Öka förstärkningen (K_p) tills motorn blir instabil. Instabilitet kan fastställas genom att iaktta om det uppmätta värdet börjar variera. Dessutom hörs instabiliteten eftersom motorns varvtal börjar pendla upp och ner.
   Vissa system, såsom temperaturstyrda, reagerar långsamt, vilket innebär att det kan ta flera minuter innan motorn blir instabil.
2. Ställ in förstärkningen (K_p) på hälften av det värde, som gjorde motorn instabil. Detta är förstärkningens korrekta inställning.
3. Reducera integreringstiden (T_i) tills motorn bli instabil.
4. Ställ in integreringstiden (T_i) till det dubbla av det värde som gjorde motorn instabil. Detta är den korrekta inställningen av integreringstiden.

Allmänna tumregler:

- Om regulatorn reagerar alltför långsamt, ökas K_p.
- Om regulatorn pendlar eller är instabil, dämpas systemet genom att reducera K_p eller öka T_i.

8.3.3 Externt börvärde



Ingången för extern börvärdessignal kan ställas in för olika signaltyper.

Välj en av följande typer:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Ej aktiv***.

Om *Ej aktiv* väljs, tillämpas det börvärde som ställs in med hjälp av R100 eller på manöverpanelen.

Om någon av signaltyperna väljs påverkas det aktuella börvärdet av den signal som är ansluten till ingången för externt börvärde, se *12. Extern börvärdessignal*.

8.3.4 Meddelanderelä

Pumpar upp till 7,5 kW har bara ett meddelanderelä. Fabriksinställningen för reläet är *Fel*.

Pumpar på 11-22 kW har två meddelanderelläer. Meddelanderelä 1 är fabriksinställd på *Larm* och meddelanderelä 2 på *Varning*.

I en av displaybilderna nedan visar i vilken driftsituation som meddelanderelläet ska vara aktiv.

Upp till 7,5 kW



- *Klar*
- ***Fel***
- *Drift*
- *Pumpen körs* (bara 3-faspumpar upp till 7,5 kW)
- *Varning* (bara 3-faspumpar upp till 7,5 kW).

11-22 kW



- *Klar*
- ***Larm***
- *Drift*
- *Pump arbetar*
- *Varning*
- *Smörj.*

11-22 kW



- *Klar*
- *Larm*
- *Drift*
- *Pump arbetar*
- ***Varning***
- *Smörj.*

Anm. Fel och Larm omfattar fel som resulterar i larm. Varning omfattar fel som resulterar i varning. Smörj omfattar endast denna enskilda händelse. Skillnaden mellan larm och varning beskrivs i avsnitt *8.1.3 Felmeddelanden*.

För ytterligare information, se avsnitt *15. Indikeringslampor och meddelanderelä*.

8.3.5 Knappar på pumpen



Knapparna ⊙ och ⊙ på manöverpanelen kan ställas in på följande värden:

- ***Aktiva***
- *Ej aktiva.*

När de är inställda på *Ej aktiva* (låsta), fungerar inte knapparna. Ställ in knapparna på *Ej aktiva* om pumpen ska styras via ett externt styrsystem.

8.3.6 Pumpnummer



Pumpen kan tilldelas ett nummer mellan 1 och 64. Vid buskommunikation måste varje pump tilldelas ett nummer.

8.3.7 Digital ingång



Pumpens digitala ingång (plint1, fig. 4, 8 eller 14) kan ställas in på olika funktioner.

Välj en av följande funktioner:

- *Min.* (min. kurva)
- *Max.* (max. kurva).

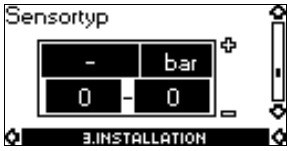
Den valda funktionen aktiveras genom att sluta kontakten mellan plint 1 och 9. Se fig. 4, 8 och 14.

Se även avsnitt *11.2 Digital ingång*.

***Min.*:**
När ingången är aktiverad arbetar pumpen efter min. kurvan.

***Max.*:**
När ingången är aktiverad arbetar pumpen efter max. kurvan.

8.3.8 Sensor

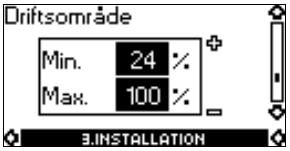


Inställning av sensortyp är endast relevant vid reglerad drift.

Välj bland följande värden:

- Sensorns utgångssignal
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Sensorns måttenhet:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Sensorns mätområde.

8.3.9 Driftsområde



Följ anvisningarna nedan för att ändra driftsområde:

- Ställ in min. kurvan inom området från max. kurvan till 12 % av max. kapacitet. Pumpen är fabriksinställd på 24 % av max. kapacitet.
- Ställ in max. kurvan inom området från max. kapacitet (100 %) till min. kurvan.

Driftsområdet ligger mellan min. och max. kurvan.

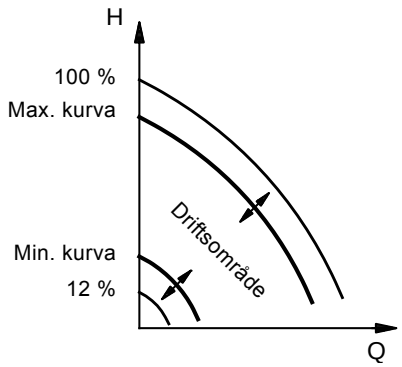


Fig. 33 Inställning av min. och max. kurva i % av max. kapacitet

8.3.10 Övervakning av motorlager (bara 3-faspumpar)



Motorlagrens övervakningsfunktion kan ställas in på följande värden:

- ***Aktiv***
- *Ej aktiv.*

Om funktionen är inställd på *Aktiv* börjar ett räkneverk i regulatorn räkna driftstimmar för lagren. Se avsnitt *8.2.7 Motorlagrens smörjningsstatus (endast 11-22 kW)*.

Anm.

Räkneverket fortsätter att räkna även om funktionen ställts in på Ej aktiv, men ingen varning ges när det är dags för omsmörjning.

När funktionen ställts in på Aktiv igen används den ackumulerade driftstiden för att beräkna tiden till omsmörjning.

8.3.11 Bekräfta omsmörjning/byte av motorlager (bara 3-faspumpar)



Funktionen kan ställas in på följande värden:

- *Omsmort* (bara mellan 11-22 kW)
- *Bytt*
- ***Ingen åtgärd***.

Om övervakningsfunktionen för lager är inställd på *Aktiv* avger regulatorn en varning när det är dags att smörja eller byta motorlagren. Se avsnitt *8.1.3 Felmeddelanden*.

När motorns lager har smorts om eller bytts ut, bekräftas åtgärden i ovanstående displaybild genom att trycka på "OK".

Anm. Under en tid efter att omsmörjning bekräftats kan Omsmort inte väljas.

8.3.12 Stilleståndsuppvärmning (bara 3-faspumpar)



Funktionen för uppvärmning av motorn vid stillestånd kan ställas in på följande värden:

- *Aktiv*
- ***Ej aktiv***.

När funktionen är satt till *Aktiv*, skickas en låg spänning till motorlindningarna. Spänningen försäkrar att det utvecklas tillräckligt med värme för att undvika kondensation i motorn.

9. Inställning med hjälp av Grundfos PC Tool E-products

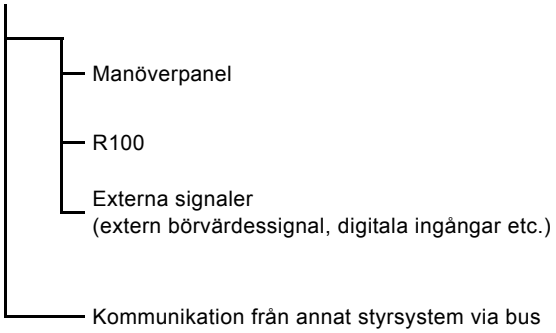
För särskilda inställningskrav, som avviker från de inställningar som är möjliga med R100, måste Grundfos PC Tool E-products användas. Detta kräver dessutom hjälp av en servicetekniker eller ingenjör från Grundfos. Kontakta ditt lokala Grundfosbolag för mer information.

10. Inställningarnas prioritet

Inställningarnas prioritet beror på två faktorer:

1. Styrkälla
2. Inställningar.

1. Styrkälla



2. Inställningar

- Driftsform *Stopp*
- Driftsform *Max.* (max. kurva)
- Driftsform *Min.* (min. kurva)
- Inställning av börvärde.

En E-pump kan styras av olika styrkällor samtidigt och de olika styrkällorna kan ha olika inställning. Därför måste du ange prioritetsordningen mellan styrkällor och inställningar.

Anm. Om två eller flera inställningar aktiveras samtidigt arbetar pumpen enligt den driftsform som har högst prioritet.

Inställningsprioritet utan buskommunikation

Prioritet	Manöverpanel eller R100	Externa signaler
1	Stopp	
2	Max.	
3		Stopp
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Inställning av börvärde	Inställning av börvärde

Exempel: Om E-pumpen är inställd på driftsform *Max.* (max. varvtal) via en extern signal, såsom en digital ingång, kan manöverpanelen eller R100 endast ställa in E-pumpen på driftsformen *Stopp*.

Inställningarnas prioritet vid buskommunikation

Prioritet	Manöverpanel eller R100	Externa signaler	Bus-kommunikation
1	Stopp		
2	Max.		
3		Stopp	Stopp
4			Max.
5			Min.
6			Inställning av börvärde

Exempel: Om E-pumpen är i drift enligt ett börvärde inställt via buskommunikation, kan manöverpanelen eller R100 endast ställa in E-pumpen på driftsformerna *Stopp* eller *Max*. och den externa signalen kan endast ställa in E-pumpen på driftformen *Stopp*.

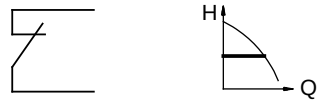
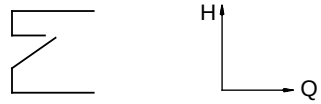
11. Externa tvångsstyrningssignaler

Pumpen har ingångar för externa tvångstyrningssignaler:

- Start/stopp av pump
- Digital funktion.

11.1 Ingång för start/stopp

Funktionsdiagram: Ingång för start/stopp:

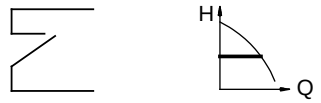
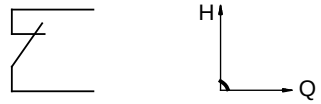
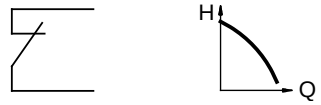
Start/stop (plint 2 och 3)	
	**Normal drift**
	**Stopp**

11.2 Digital ingång

Med hjälp av R100 kan en av följande funktioner väljas för den digitala ingången:

- *Normal drift*
- *Min. kurva*
- *Max. kurva.*

Funktionsdiagram: Ingång för digital funktion:

Digital funktion (plint 1 och 9)	
	**Normal drift**
	**Min. kurva**
	**Max. kurva**

12. Extern börvärdessignal

Börvärdet kan fjärrinställas genom att en analog signalsändare ansluts till ingången för börvärdessignalen (plint 4).

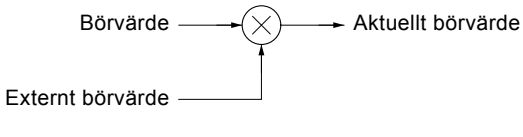


Fig. 34 Aktuellt börvärde är produkten av börvärdet och det externa börvärdet

Välj den aktuella externa signalen, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA,* via R100, se avsnitt *8.3.3 Externt börvärde*.

Om **oreglerad** drift väljs med R100 kan pumpen dessutom styras från en extern regulator.

Vid **reglerad** drift kan börvärdet ställas in externt inom området från $sensor_{min}$ till det börvärde som är inställt på pumpen eller med hjälp av R100.

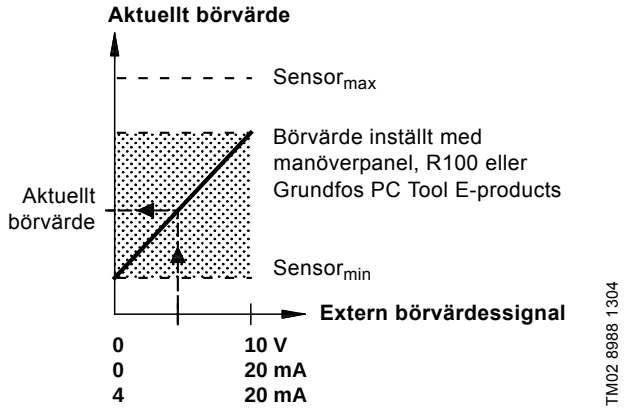


Fig. 35 Förhållandet mellan aktuellt börvärde och extern börvärdessignal vid reglerad drift

Exempel: Om $sensor_{min}$ värdet är 0 bar, det inställda börvärdet är 20 m och det externa börvärdet är 80 %, kommer det aktuella börvärdet att vara följande:

$H_{aktuell} = (H_{inställd} - H_{min}) \times \%_{externt\ börvärde} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Vid **oreglerad** drift kan börvärdet ställas in externt inom området från min. kurva till det börvärde som är inställt på pumpen eller med hjälp av R100.

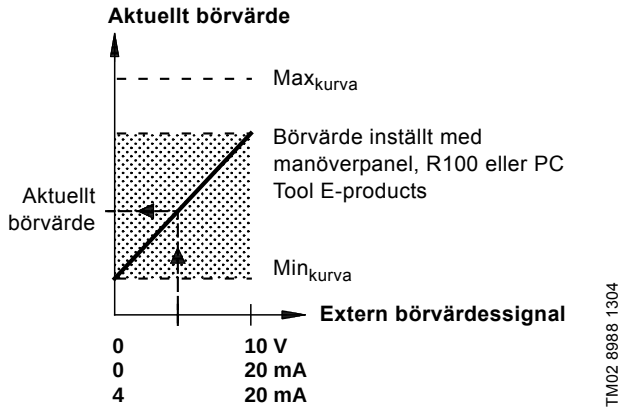


Fig. 36 Förhållande mellan aktuellt börvärde och den externa börvärdessignalen vid oreglerad drift

13. Bussignal

Pumpen ger möjlighet till seriell kommunikation via en RS-485-ingång. Kommunikationen sker enligt GRUNDFOS busprotokoll GENIbus och möjliggör anslutning till en BMS-anläggning eller annat externt styrsystem.

Driftsparametrar, som börvärde, driftsform etc., kan fjärrinställas med hjälp av bussignalen. Samtidigt kan pumpen tillhandahålla statusinformation om viktiga parametrar, som exempelvis aktuellt värde för styrparameter, tillförd effekt, felmeddelanden etc.

Kontakta Grundfos för mer information.

Anm. Om en bussignal används, begränsas antalet tillgängliga inställningar via R100.

14. Övriga busstandarder

Grundfos erbjuder olika buslösningar med kommunikation enligt andra standarder.

Kontakta Grundfos för mer information.

15. Indikeringslampor och meddelanderelä

Pumpens driftstillstånd anges av de gröna och röda indikeringslamporna som finns på manöverpanelen och inuti kopplingsboxen. Se fig. 37, och 38.

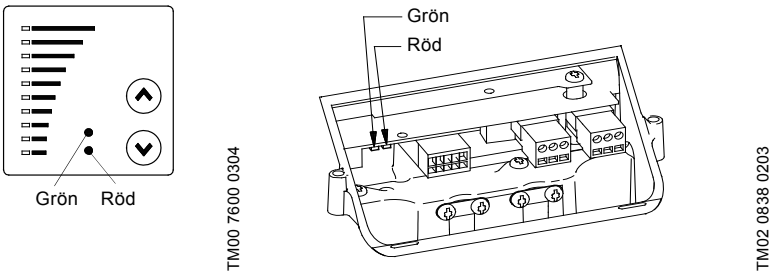


Fig. 37 Indikeringslampornas placering på 1-faspumpar

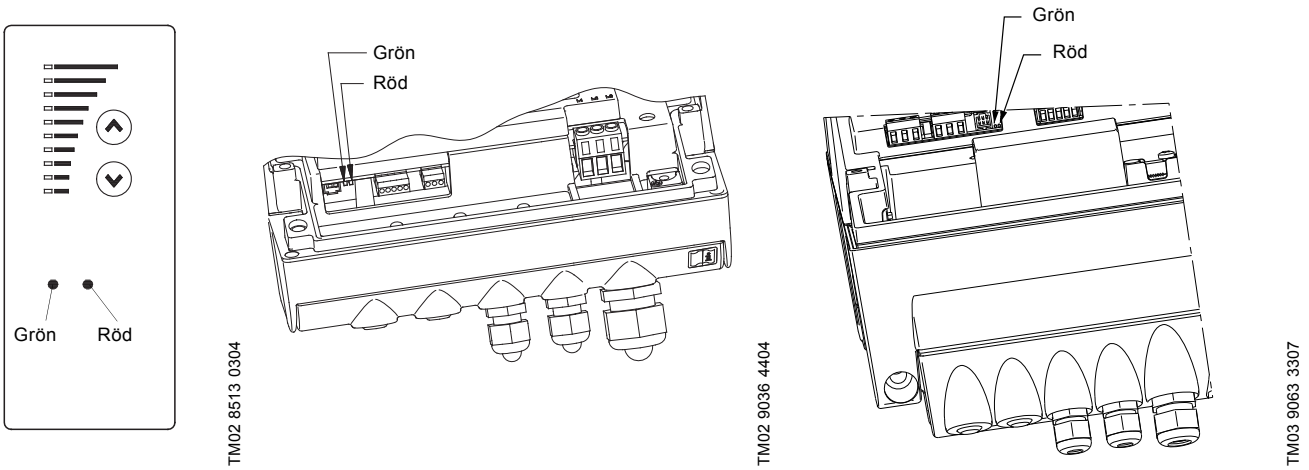
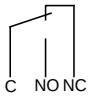
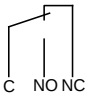
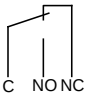
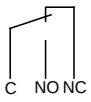
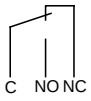
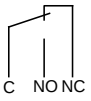
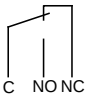


Fig. 38 Indikeringslampornas placering på 3-faspumpar

Dessutom har pumpen en utgång för potentialfri signal via ett internt relä.

Meddelandereläets utgångsvärde framgår av avsnitt *8.3.4 Meddelanderelä*.

Funktionerna hos de två indikeringslamporna och meddelande-relät framgår av tabellen nedan.

Indikeringslampor		Meddelanderelä aktiverat vid:				Beskrivning
Fel (röd)	**Drift (grön)**	**Fel/Larm, Varning och Omsmörjning**	**Drift**	**Klar**	**Pump arbetar**	
Lyser inte	Lyser inte					Nätspänningen är bruten.
Lyser inte	Lyser konstant					Pumpen är i drift
Lyser inte	Blinkar					Pumpen har fått stoppsignal.
Lyser konstant	Lyser inte					Pumpen har stoppats på grund av *Fel/ Larm* eller är i drift med en indikering om *Varning* eller *Omsmörjning*. Om pumpen stoppades görs försök till återstart (det kan vara nödvändigt att starta om pumpen genom att återställa *Fel*meddelandet).
Lyser konstant	Lyser konstant					Pumpen är i drift, men den har haft ett *Fel/ Larm* som medger att pumpen fortsätter att vara i drift eller är i drift med indikering om *Varning* eller *Omsmörjning*. Om orsaken är "sensorsignal utanför signalområde" fortsätter pumpen att arbeta enligt drift på max. kurva och felmeddelandet kan inte återställas förrän signalen ligger inom signalområdet. Om orsaken är "börvärdessignal utanför signalområde" fortsätter pumpen att arbeta enligt drift på min. kurva och felmeddelandet kan inte återställas förrän signalen ligger inom signalområdet.
Lyser konstant	Blinkar					Pumpen är inställd på stopp, men har stoppats på grund av ett *Fel*.

Återställning av felmeddelande

Felmeddelanden kan återställas enligt nedan.

- Tryck kortvarigt på ⊛ eller ⊛ på pumpen. Detta ändrar inte pumpens inställningar.
  Det går inte att återställa felmeddelanden med ⊛ eller ⊛ om knapparna är låsta.
- Bryt nätspänningen tills indikeringslamporna slocknar.
- Slå till/från ingången för extern start/stopp.
- Använd R100 (se avsnitt *8.1.3 Felmeddelanden*).

När R100 kommunicerar med pumpen blinkar den röda indikeringslampan snabbt.

16. Isolationsmätning

Upp till 7,5 kW

Varning

Isolationsmätning får inte förekomma för motorlindningar eller en installation som omfattar E-pumpar med högspänningsisolationsmätare, eftersom detta kan skada den inbyggda elektroniken.

11-22 kW

Varning

Isolationsmätning får inte förekomma i en installation som omfattar E-pumpar med högspänningsisolationsmätare, eftersom detta kan skada den inbyggda elektroniken.

Motorlindningarnas isolationsresistans kan mätas om motorledarna kopplas loss var för sig.

17. Nöddrift (endast 11-22 kW)

Varning

Utför aldrig några anslutningar i pumpens kopplingsbox om inte nätspänningen har varit bruten i minst 5 minuter.

Observera exempelvis att meddelandereläet kan vara anslutet till extern försörjning, som fortfarande är ansluten när nätspännningen bryts.

Om pumpen stannat och inte återstartas när du vidtagit de normala åtgärderna, kan orsaken vara defekt frekvensomformare. Om så är fallet kan pumpen köras i nöddrift.

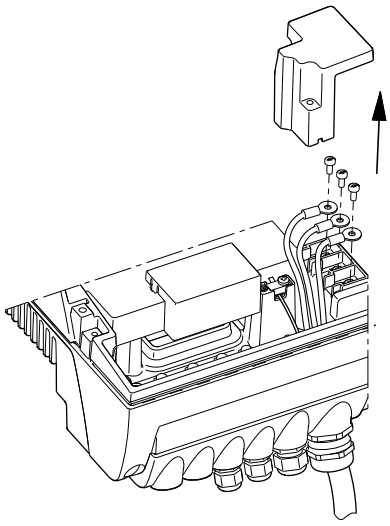
Vi rekommenderar att du kontrollerar nedanstående punkter, innan du försätter pumpen i nöddrift.

- Kontrollera nätspänningsförsörjningen.
- Kontrollera att styrsignalerna fungerar (start-/stoppsignaler).
- Kontrollera att alla larm återställts.
- Resistansprova motorlindningarna (koppla bort motorledarna från kopplingsboxen).

Om pumpen fortfarande inte startar är frekvensomformaren defekt.

Gör så här för att försätta pumpen i nöddrift:

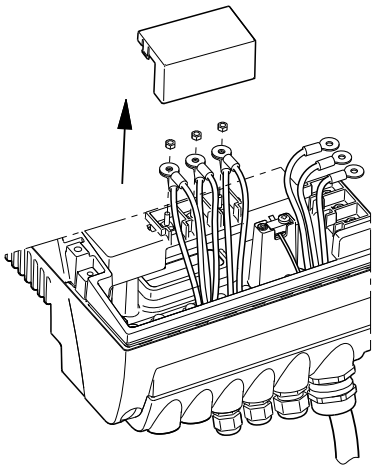
1. Koppla bort de tre nätspänningsledarna (L1, L2, L3) från kopplingsboxen, men låt skyddsjordledaren (-ledarna) vara anslutna till PE-plinten (-plintarna).



TM03 8607 2007

Fig. 39 Koppla bort strömförsörjningskablarna

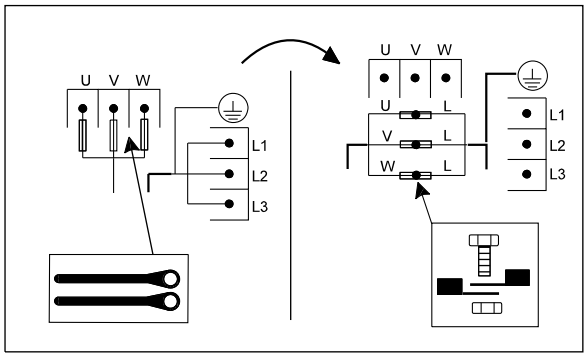
2. Koppla bort motorns försörjningskabel (U/W1, V/U1, W/V1) från kopplingsboxen.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Koppla bort motorns försörjningskablar

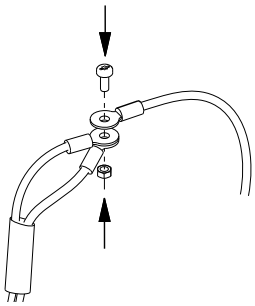
3. Koppla kablarna som i fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Hur man kopplar om en E-pump från normal drift till nöddrift

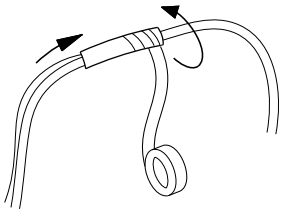
Använd skruvarna från nätförsörjningsplintarna och muttrarna från motorplintarna.



TM03 9121 3407

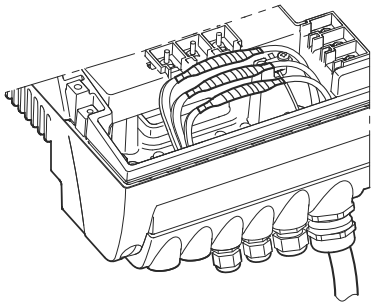
Fig. 42 Koppla ledarna

4. Isolera de tre ledarna från varandra med isolertejp eller liknande.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Isolera ledarna



TM03 9123 3407

Fig. 44 Isolerade ledare

Varning

Koppla inte förbi frekvensomformaren genom att ansluta nätspänningsledarna till plintarna U, V och W.

Det kan medföra fara för personal, eftersom den höga spänningen från nätet kan överföras till åtkomliga delar av kopplingsboxen.

Varning

Kontrollera rotationsriktningen när motorn startas efter övergång till nöddrift (bypassdrift).

18. Underhåll och service

18.1 Rengöring av motorn

Håll motorns kylflänsar och fläktblad rena, för att säkerställa tillräcklig kylning av motor och elektronik.

18.2 Omsmörjning av motorns lager

Pumpar upp till 7,5 kW

Motorns lager är av den slutna typen och livstidssmorda. Lagren kan inte smörjas om.

Pumpar mellan 11-22 kW

Motorns lager är av den öppna typen och måste regelbundet smörjas.
Motorlagren är försmorda vid leverans. Den inbyggda lagerövervakningsfunktionen visar ett varningsmeddelande på R100 när det är dags att smörja motorlagren.

Anm. Avlägsna bottenpluggen i motorflänsen och pluggen i lagerlocket för att säkerställa att gammalt och överflödigt fett kan komma ut innan omsmörjning utförs.

Typstorlek	Fettmängd [ml]	
	Drivsida (DE)	Ej drivsida (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Vid första smörjningen ska du använda dubbla fettmängden, eftersom smörjkanalen fortfarande är tom.

Rekommenderad fettyp är ett polykarbamidbaserat smörjfett.

18.3 Byte av motorlager

3-fasmotorer har en inbyggd övervakningsfunktion för motorn-lagren, som ger en varningsinduktion till R100 när motorlagren ska ersättas.

18.4 Byte av varistor (endast 11-22 kW)

Varistorn skyddar pumpen mot nätspänningstransienter. Om överspänning uppstår slits varistorn och behöver så småningom bytas. Ju fler överspänningar desto snabbare slits varistorn. När det är dags att byta ut varistorn indikeras detta via R100 och Grundfos PC Tool E-products som en varning.

Varistorn måste bytas av tekniker från Grundfos. Kontakta ditt lokala Grundfosbolag för hjälp.

18.5 Servicedelar och servicesatser

Mer information om servicedelar och servicesatser hittar du på www.grundfos.se under WebCAPS.

19. Tekniska data: 1-faspumpar

19.1 Försörjningsspänning

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Rekommenderad säkring

Motorstorlekar upp till 1,1 kW: Max. 10 A.

Standardsäkringar, snabba säkringar eller tröga säkringar kan användas.

19.2 Överbelastningsskydd

E-motorns överbelastningsskydd har samma karaktäristik som ett vanligt motorskydd. En E-motor tål till exempel att överbelastas med 110 % av I_{nom} under 1 min.

19.3 Läckström

Läckström till jord < 3,5 mA.

Läckström mäts enligt EN 61800-5-1.

19.4 In-/utgångar

Start/stopp

Extern potentialfri kontakt.
Spänning: 5 VDC.
Ström: < 5 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Extern potentialfri kontakt.
Spänning: 5 VDC.
Ström: < 5 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Börvärdessignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spänningsförsörjning).
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 100 m.
- Spänningssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. spänningssignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.
- Strömsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. strömsignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.

Sensorsignaler

- Spänningssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spänningsförsörjning).
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. spänningssignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.
- Strömsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. strömsignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.

Interna strömförsörjningar

- 10 V strömförsörjning för extern potentiometer:
  Max. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsskyddad.
- 24 V strömförsörjning för sensorer:
  Max. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsskyddad.

Meddelandereläutgång

Potentialfri växlande kontakt.
Max. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximal kabellängd: 500 m.

Busingång

Grundfos busprotokoll, GENIbus-protokoll, RS-485.
Skärmad 3-ledarkabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximal kabellängd: 500 m.

20. Tekniska data: 3-faspumpar upp till 7,5 kW

20.1 Försörjningsspänning

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Rekommenderade säkringar

Motorstorlekar från 0,55 till 5,5 kW: Max. 16 A.
Motorstorlek 7,5 kW: Max. 32 A.

Standardsäkringar, snabba säkringar eller tröga säkringar kan användas.

20.2 Överbelastningsskydd

E-motorns överbelastningsskydd har samma karaktäristik som ett vanligt motorskydd. En E-motor tål till exempel att överbelastas med 110 % av I_{nom} under 1 min.

20.3 Läckström

Motorstorlek [kW]	Läckström [mA]
0,55 till 3,0 (försörjningsspänning < 460 V)	< 3,5
0,55 till 3,0 (försörjningsspänning > 460 V)	< 5
4,0 till 5,5	< 5
7,5	< 10

Läckström mäts enligt EN 61800-5-1.

20.4 In-/utgångar

Start/stopp

Extern potentialfri kontakt.
Spänning: 5 VDC.
Ström: < 5 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Extern potentialfri kontakt.
Spänning: 5 VDC.
Ström: < 5 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Börvärdessignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spänningsförsörjning).
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 100 m.
- Spänningssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. spänningssignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.
- Strömsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. strömsignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.

Sensorsignaler

- Spänningssignal
  0-10 VDC, Ri > 50 kΩ (via intern spänningsförsörjning).
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. spänningssignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.
- Strömsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. strömsignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.

Intern strömförsörjning

- 10 V strömförsörjning för extern potentiometer:
  Max. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsskyddad.
- 24 V strömförsörjning för sensorer:
  Max. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsskyddad.

Meddelandereläutgång

Potentialfri växlande kontakt.
Max. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximal kabellängd: 500 m.

Busingång

Grundfos busprotokoll, GENIbus-protokoll, RS-485.
Skärmad 3-ledarkabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximal kabellängd: 500 m.

21. Tekniska data: 3-faspumpar, 11-22 kW

21.1 Försörjningsspänning

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Rekommenderade säkringar

Motorstorlek (kW)		Max. [A]
2-polig	4-polig	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Standardsäkringar, snabba säkringar eller tröga säkringar kan användas.

21.2 Överbelastningsskydd

E-motorns överbelastningsskydd har samma karaktäristik som ett vanligt motorskydd. En E-motor tål till exempel att överbelastas med 110 % av I_{nom} under 1 min.

21.3 Läckström

Läckström till jord > 10 mA.

Läckström mäts enligt EN 61800-5-1.

21.4 In-/utgångar

Start/stopp

Extern potentialfri kontakt.
Spänning: 5 VDC.
Ström: < 5 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Extern potentialfri kontakt.
Spänning: 5 VDC.
Ström: < 5 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Börvärdessignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spänningsförsörjning).
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 100 m.
- Spänningssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. spänningssignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.
- Strömsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. strömsignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.

Sensorsignaler

- Spänningssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spänningsförsörjning).
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. spänningssignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.
- Strömsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerans: + 0 %/- 3 % vid max. strömsignal.
  Skärmad kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximal kabellängd: 500 m.

Intern strömförsörjning

- 10 V strömförsörjning för extern potentiometer:
  Max. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsskyddad.
- 24 V strömförsörjning för sensorer:
  Max. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsskyddad.

Meddelandereläutgång

Potentialfri växlande kontakt.
Max. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skärmad kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximal kabellängd: 500 m.

Busingång

Grundfos busprotokoll, GENIbus-protokoll, RS-485.
Skärmad 3-ledarkabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximal kabellängd: 500 m.

22. Övriga tekniska data

EMC (elektromagnetisk kompatibilitet enligt EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emission/immunitet</th></tr>
<tr><th>2-polig</th><th>4-polig</th></tr>
<tr><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
5,5
7,5</td><td>0,12
0,18
0,25
0,37
0,55
0,75
1,1
1,5
2,2
3,0
4,0
-
-</td><td>Emission
Motorer kan installeras i bostadsområden (first environment), obegränsad distribution, motsvarande CISPR11, grupp 1, klass B.

Immunitet
Motorerna uppfyller kraven för både first environment och second environment.</td></tr>
<tr><td>-
-
11
15
18,5
22</td><td>5,5
7,5
11
15
18,5
-</td><td>Emission:
Motorerna ingår i kategori C3, motsvarande CISPR11, grupp 2, klass A, och får installeras i industriområden (second environment).
Om de är utrustade med ett externt Grundfos EMC-filter ingår motorerna i kategori C2, motsvarande CISPR11, grupp 1, klass A, och får installeras i bostadsområden (first environment).

Varning
När motorerna installeras i bostadsområden kan kompletterande åtgärder krävas eftersom motorerna kan orsaka radiostörningar.</td></tr>
</table>

Motorstorlekarna 11, 18,5 och 22 kW uppfyller EN 61000-3-12 om kortslutningseffekten vid gränsytan mellan användarens elektriska installation och det allmänna elnätet är större eller lika stor som de värden som anges nedan. Installatören eller användaren är skyldig att säkerställa, genom konsultation med elnätsföretaget, om så krävs, att motorn är ansluten till en elförsörjning med en kortslutningseffekt som är större eller lika stor som dessa värden:

Motorstorlek [kW]	Kortslutningseffekt [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Anm. Motorer med effekten 15 kW uppfyller inte EN 61000-3-12.

Genom att installera ett lämpligt övertonsfilter mellan motorn och elförsörjningen kan andelen övertonsströmmar minskas för motorer med effekten 11-22 kW. På detta sätt kommer motorn med effekten 15 kW att uppfylla EN 61000-3-12.

Immunitet
Motorerna uppfyller kraven för både first environment och second environment.

Var vänlig och kontakta Grundfos för mer information.

Kapslingsklass

- 1-faspumpar: IP55 (IEC 34-5).
- 3-faspumpar, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- 3-faspumpar, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Isolationsklass

F (IEC 85).

Omgivningstemperatur

Under drift:

- Min. -20 °C
- Max. 40 °C utan avluftning.

Under lagring/transport:

- -30 °C till 60 °C (upp till 7,5 kW)
- -25 °C till 70 °C (11-22 kW).

Relativ luftfuktighet

Max. 95 %.

Ljudtrycksnivå

1-faspumpar:

< 70 dB(A).

3-faspumpar:

Motor [kW]	Varvtal angivet på typskylt [min^{-1}]		Ljudtrycksnivå [dB(A)]
	2-polig	4-polig	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Destruktion

Destruktion av denna produkt eller delar härav ska ske på ett miljövänligt vis:

1. Använd offentliga eller privata återvinningsstationer.
2. Om detta inte är möjligt, kontakta närmaste Grundfosbolag eller Grundfos auktoriserade servicepartners.

Rätt till ändringar förbehålles.

Prevod originalnega angleškega izvoda.

VSEBINA

		Stran
1.	**Simboli, uporabljeni v tem dokumentu**	**594**
2.	**Splošne informacije**	**594**
3.	**Splošni opis**	**594**
3.	**Splošni opis**	**594**
3.1	Nastavitve	594
3.2	Dvojne črpalke	594
4.	**Mehanska montaža**	**595**
4.1	Hlajenje motorja	595
4.2	Zunanja montaža	595
5.	**Električna priključitev**	**595**
5.1	Zahteve za kabel	595
5.2	Električna priključitev - enofazne črpalke	595
5.3	Električna priključitev - trifazne črpalke do 7,5 kW	597
5.4	Električna priključitev - trifazne črpalke, 11-22 kW	599
5.5	Signalni kabli	602
5.6	Priključni kabel za Bus	602
5.7	Komunikacijski kabel za TPED črpalke	602
6.	**Načini delovanja in krmiljenja**	**603**
6.1	Pregled načinov	603
6.2	Način delovanja	603
6.3	Način krmiljenja	604
6.4	Tovarniška nastavitev	604
7.	**Nastavljanje preko kontrolnega panela**	**604**
7.1	Nastavitev nastavitvene vrednosti	605
7.2	Nastavitev na delovanje na maks. karakteristiki	605
7.3	Nastavitev na delovanje na min. karakteristiki	605
7.4	Vklop/izklop črpalke	605
8.	**Nastavljanje s pomočjo R100**	**605**
8.1	Meni DELOVANJE	607
8.2	Meni STATUS	608
8.3	Meni INSTALACIJA	609
9.	**Nastavljanje s pomočjo "PC Tool E-products"**	**612**
10.	**Prioriteta nastavitev**	**612**
11.	**Zunanji vsiljeni signali krmiljenja**	**613**
11.1	Vhod Vklop/izklop	613
11.2	Digitalni vhod	613
12.	**Zunanji nastavitveni signal**	**613**
13.	**Bus signal**	**614**
14.	**Drugi bus standardi**	**614**
15.	**Indikatorske lučke in signalni rele**	**614**
16.	**Izolacijska upornost**	**615**
17.	**Delovanje v sili - bypass (samo 11-22 kW)**	**616**
18.	**Vzdrževanje in servis**	**617**
18.1	Čiščenje motorja	617
18.2	Podmazovanje ležajev motorja	617
18.3	Zamenjava ležajev motorja	617
18.4	Zamenjava varistorja (samo 11-22 kW)	617
18.5	Servisni deli in servisni kompleti	617
19.	**Tehnični podatki - enofazne črpalke**	**617**
19.1	Napajalna napetost	617
19.2	Zaščita pred preobremenitvijo	617
19.3	Uhajajoči tok	617
19.4	Vhodi/izhodi	617
20.	**Tehnični podatki - trifazne črpalke do 7,5 kW**	**618**
20.1	Napajalna napetost	618
20.2	Zaščita pred preobremenitvijo	618
20.3	Uhajajoči tok	618
20.4	Vhodi/izhod	618
21.	**Tehnični podatki - trifazne črpalke, 11-22 kW**	**618**
21.1	Napajalna napetost	618
21.2	Zaščita pred preobremenitvijo	618
21.3	Uhajajoči tok	618
21.4	Vhodi/izhod	618
22.	**Drugi tehnični podatki**	**619**
23.	**Odstranitev**	**621**



Opozorilo

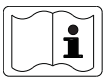
Pred montažo preberite navodila za montažo in obratovanje. Instalacija in delovanje morata biti skladna z lokalnimi predpisi.

1. Simboli, uporabljeni v tem dokumentu



Opozorilo

Neupoštevanje varnostnih navodil lahko povzroči telesne poškodbe.





Opozorilo

Vroča površina proizvoda lahko povzroči opekline in ostale poškodbe.

Opozorilo — Neupoštevanje teh varnostnih navodil lahko povzroči okvaro ali poškodbo opreme.

Nasvet — Opombe in navodila olajšajo delo ter zagotavljajo varno delovanje.

2. Splošne informacije

Ta navodila za montažo in obratovanje so dodatek k navodilom za montažo in obratovanje standardnih izvedb črpalk TP, TPD, NK, NKG in NB, NBG. Za navodila, ki v tem dokumentu niso posebej navedena, glejte navodila za namestitev in obratovanje standardnih črpalk.

3. Splošni opis

Grundfosove E-črpalke imajo standardne motorje z integriranim frekvenčnim pretvornikom. Črpalke so v enofazni ali trifazni izvedbi.

Črpalke imajo vgrajen PI krmilnik, lahko se jih nastavi za zunanji senzor, ki omogoča kontrolo spodnjih parametrov:

- Tlak
- Diferencialni tlak
- Temperatura
- Diferencialna temperatura
- Pretok.

Tovarniško so črpalke nastavljene na način krmiljenja - Nekrmiljeno. PI krmilnik se lahko aktivira preko R100.

Črpalke se tipično uporabljajo kot obtočne črpalke v velikih sistemih ogrevanja ali sistemih s hladilno vodo s spreminjajočimi zahtevami.

3.1 Nastavitve

Želeno referenčno vrednost lahko nastavite na tri različne načine:

- neposredno na kontrolnem panelu črpalke
- preko vhoda za zunanji nastavitveni signal
- s pomočjo Grundfosovega brezžičnega upravljalnika R100.

Vse ostale nastavitve lahko opravite preko R100.
Pomembne parametre, kot so dejanska vrednost kontrolnega parametra, poraba energije, idr., lahko odčitate s pomočjo R100.

3.2 Dvojne črpalke

Dvojne črpalke ne zahtevajo zunanjega krmilnika.

4. Mehanska montaža

Nasvet Za zagotovitev UL/cURus odobritve upoštevajte dodatne postopke montaže na strani 818.

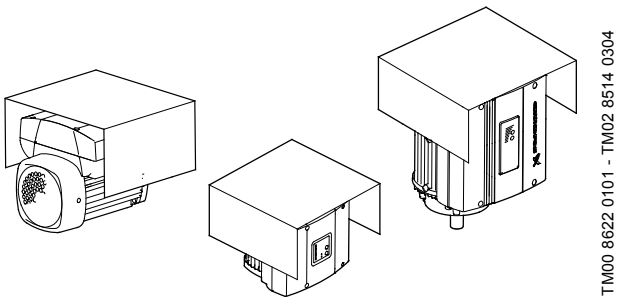
4.1 Hlajenje motorja

Za zagotavljanje ustreznega hlajenja motorja in elektronike, upoštevajte naslednje:

- Zagotovite zadostno količino zraka za hlajenje.
- Vzdržujte temperaturo zraka za hlajenje pod 40 °C.
- Hladilna rebra motorja in lopatice ventilatorja morajo biti čisti.

4.2 Zunanja montaža

V primeru zunanje montaže je potrebno zagotoviti primerno zaščito za preprečevanje kondenzacije na elektronskih komponentah. Glejte sl. 1.



Slika 1 Primeri zaščite

Odstranite spodnji čep za praznjenje, da se prepreči nabiranje vlage in vode v motorju.

Vertikalno montirane črpalke imajo po odstranitvi čepa za praznjenje razred zaščite IP55. Horizontalno montirane črpalke zamenjajo razred zaščite v IP54.

5. Električna priključitev

Za opis postopka električne priključitve E-črpalk glejte strani:

5.2 Električna priključitev - enofazne črpalke, stran 595

5.3 Električna priključitev - trifazne črpalke do 7,5 kW, stran 597

5.4 Električna priključitev - trifazne črpalke, 11-22 kW, stran 599.

5.1 Zahteve za kabel

5.1.1 Velikost kabla

Enofazno napajanje

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Trifazno napajanje

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Prevodniki

Vrsta

Samo finožični bakreni prevodnik.

Temperaturna odpornost

Temperaturna odpornost izolacije prevodnika: 60 °C (140 °F).

Temperaturna odpornost zunanjega plašča: 75 °C (167 °F).

5.2 Električna priključitev - enofazne črpalke

Opozorilo

Uporabnik ali monter je odgovoren za pravilno montažo ozemljitve in zaščito v skladu z aktualnimi nacionalnimi in lokalnimi standardi. Vsa dela mora izvesti za to kvalificirano osebje.

Opozorilo

Nikoli ne izvajajte priključitev v priključni omarici, če električno napajanje ni bilo izključeno najmanj 5 minut pred tem.

Bodite pozorni, da na primer signalni rele ni priključen na eksterno napajanje, ki je še vedno priključeno, ko je omrežna napetost izključena.

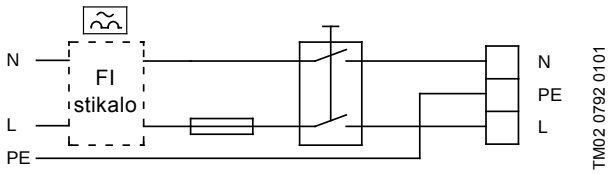
Zgornje opozorilo je v priključni omarici motorja označeno z rumeno oznako.

Opozorilo

Med obratovanjem lahko površina priključne omarice preseže 70 °C.

5.2.1 Priprava

Pred priključitvijo E-črpalke na omrežno napajanje, upoštevajte navedbe spodnje slike.



Slika 2 Črpalke priključene na omrežno napetost z omrežnim stikalom, rezervno varovalko in zaščitno ozemljitvijo

5.2.2 Zaščita pred električnim šokom - indirektni kontakt

Opozorilo

Črpalka mora biti ozemljena in zaščitena pred indirektnim kontaktom v skladu z nacionalnimi predpisi.

Prevodnik za ozemljitev mora biti vedno rumeno/zeleno (PE) ali rumeno/zeleno/modro (PEN) barvno označen.

5.2.3 Rezervne varovalke

Za priporočljive velikosti varovalk glejte razdelek *19.1 Napajalna napetost*.

5.2.4 Dodatna zaščita

Če je črpalka priključena na električno instalacijo, kjer se uporablja FI stikalo (ELCB) kot dodatna zaščita, mora biti to stikalo označeno z naslednjim simbolom:

FI stikalo

Upoštevati je potrebno ves uhajajoči tok celotne električne opreme v instalaciji.

Uhajajoči tok motorja pri normalnem delovanju je prikazan v razdelku *19.3 Uhajajoči tok*.

Pri vklopu in pri asimetričnih napajalnih sistemih je uhajajoči tok lahko višji od normalnega in lahko tako sproži FI stikalo.

5.2.5 Zaščita motorja

Črpalka ne potrebuje zunanje zaščite motorja. Motor ima termo zaščito proti počasni preobremenitvi in blokadi (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Zaščita pred omrežnimi napetostnimi prehodi

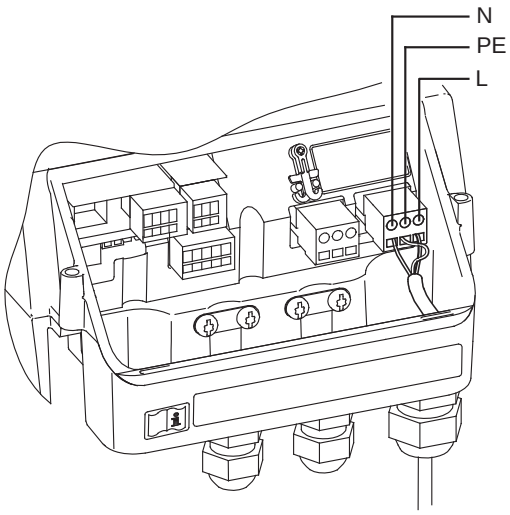
Črpalka je zaščitena pred napetostnimi prehodi s prigrajenim varistorjem med fazo in nevtralnim vodnikom ter med fazo in zemljo.

5.2.7 Napajalna napetost in omrežje

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napajalna napetost in frekvenca sta označeni na napisni tablici črpalke. Preverite, ali je motor primeren za električno napetost, ki je na voljo na mestu instalacije.

Žice v priključni omarici morajo biti tem krajše. Izjema je zaščitni prevodnik ozemljitve, ki mora biti dovolj dolg, da se bo, v primeru nenamernega potega kablov iz kabelskih vhodov, odklopil zadnji.



Slika 3 Priključitev na omrežje

Kabelske uvodnice

Kabelske uvodnice so v skladu z EN 50626.

- 2 x M16 kabelska uvodnica, premer kabla ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelska uvodnica, premer kabla ∅10-∅14
- 1 zaprt kabelski vhod za M16 kabelsko uvodnico.

Opozorilo
Če je kabel poškodovan, ga mora zamenjati za to kvalificirano osebje.

Vrste omrežij

Enofazne E-črpalke so lahko priključene na vse tipe omrežij.

Opozorilo
Enofaznih E-črpalk ne priključujte na omrežno napajanje z napetostjo med fazo in ozemljitvijo več kot 250 V.

5.2.8 Vklop°C/izklop črpalke

Opozorilo Število vklopov in izklopov preko omrežnega napajanja ne sme biti večje kot 4 na uro.

Ko je črpalka izklopljena preko omrežja, se bo ponovno vklopila po pribl. 5 sekundah.

Če je zaželeno večje število vklopov in izklopov, uporabite vhod za eksterni vklop/izklop.

Ko je črpalka vklopljena preko eksternega vklop/izklop stikala, se bo vklopila nemudoma.

5.2.9 Priključki

Nasvet Če ni priključeno nobeno eksterno vklop/izklop stikalo, povežite priključka 2 in 3 s kratko žico.

Zaradi varnosti morajo biti žice, ki so priključene na spodnje skupine priključkov, med seboj ločene z dodatno ojačano zaščito po vsej svoji dolžini:

Skupina 1: Vhodi

- Vklop/izklop, priključka 2 in 3
- Digitalni vhod, priključka 1 in 9
- Nastav. vhod, priključki 4, 5 in 6
- Senz. vhod, priključka 7 in 8
- GENIbus, priključki B, Y in A

Vsi vhodi (skupina 1) so z ojačano izolacijo notranje ločeni od delov, ki prevajajo omrežno napetost in galvansko ločeni od drugih tokokrogov.
Vsi kontrolni priključki se napajajo z zaščitno, posebno nizko napetostjo (PELV), kar zagotavlja zaščito pred električnim šokom.

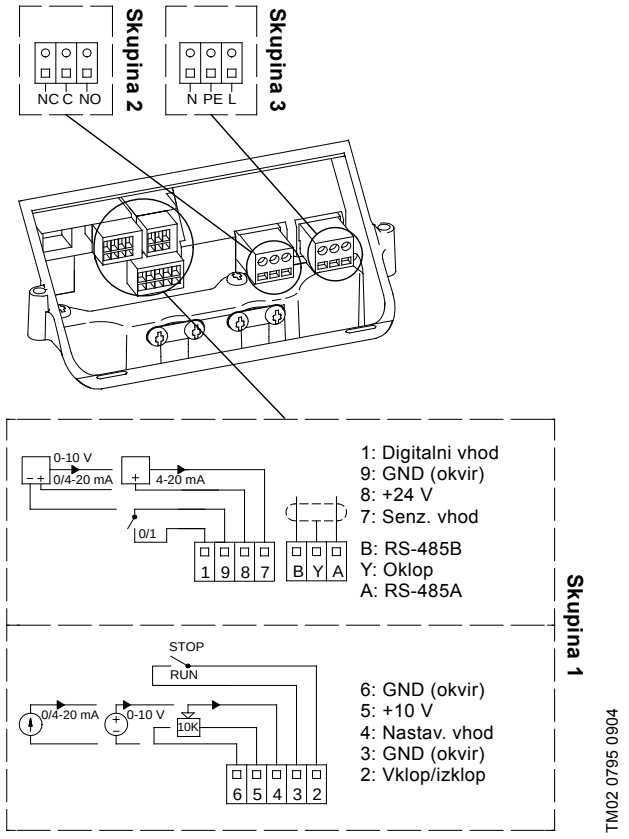
Skupina 2: Izhod (signal releja, priključki NC, C, NO)

Izhod (skupina 2) je galvansko ločen od ostalih tokokrogov. Zato se lahko nanj po želji priključi napajalno napetost ali zaščitno ekstra nizko napetost.

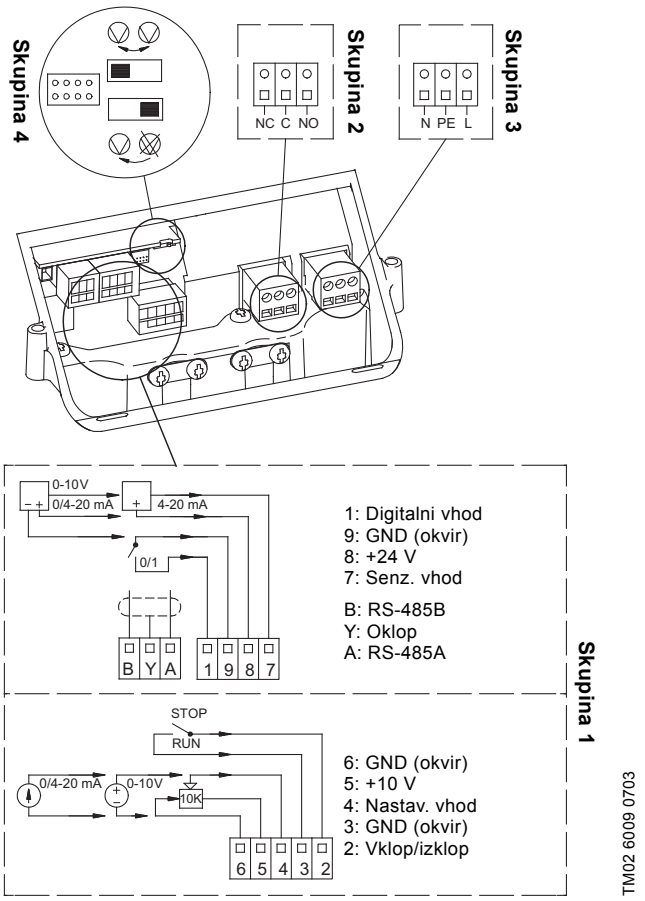
Skupina 3: Omrežno napajanje (priključki N, PE, L)

Skupina 4: Komunikacijski kabel (8-pin moški vtič) - **samo TPED**

Komunikacijski kabel je priključen na vtič skupine 4. Kabel zagotavlja komunikacijo med dvema črpalkama, če sta priključena eden ali dva tlačna senzorja,
glejte razdelek *5.7 Komunikacijski kabel za TPED črpalke*.
Izbirno stikalo skupine 4 omogoča izmenjavo med načinoma "izmenično delovanje" in "delovanje v stanju pripravljenosti".
Glejte opis v razdelku *6.2.1 Dodatni načini delovanja - TPED črpalke*.



Slika 4 Priključki - TPE, NKE, NKGE in NBE, NBGE



Slika 5 Priključki - TPED

Galvanska separacija mora ustrezati zahtevam po ojačani izolaciji v skladu z EN 60335.

5.3 Električna priključitev - trifazne črpalke do 7,5 kW

Opozorilo

Uporabnik ali monter je odgovoren za pravilno montažo ozemljitve in zaščito v skladu z aktualnimi nacionalnimi in lokalnimi standardi. Vsa dela mora izvesti za to kvalificirano osebje.

Opozorilo

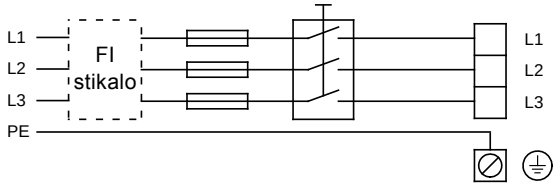
Nikoli ne izvajajte priključitev v priključni omarici, če električno napajanje ni bilo izključeno najmanj 5 minut pred tem.

Bodite pozorni, da na primer signalni rele ni priključen na eksterno napajanje, ki je še vedno priključeno, ko je omrežna napetost izključena.

Zgornje opozorilo je v priključni omarici motorja označeno z rumeno oznako.

5.3.1 Priprava

Pred priključitvijo E-črpalke na omrežno napajanje, upoštevajte navedbe spodnje slike.



Slika 6 Črpalka, ki je priključena direktno na omrežje, z glavnim stikalom, podpornimi varovalkami in ozemljitvijo

5.3.2 Zaščita pred električnim šokom - indirektni kontakt

Opozorilo

Črpalka mora biti ozemljena v skladu z nacionalnimi predpisi.

Ker je uhajajoči tok pri motorjih moči od 4 do 7,5 kW večji od 3,5 mA, je potrebna posebna pozornost pri ozemljitvi teh motorjev.

EN 50178 in BS 7671 specificirata spodnje previdnostne ukrepe pri uhajajočem toku, ki je večji od 3,5 mA:

- Črpalka mora biti stacionarna in montirana permanentno.
- Črpalka mora biti permanentno priključena na električno napajanje.
- Ozemljitev mora biti izvedena s podvojenim prevodnikom.

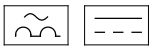
Prevodnik za ozemljitev mora biti vedno rumeno/zeleno (PE) ali rumeno/zeleno/modro (PEN) barvno označen.

5.3.3 Rezervne varovalke

Za priporočene velikosti varovalk glejte razdelek *20.1 Napajalna napetost*.

5.3.4 Dodatna zaščita

Če je črpalka priključena na električno instalacijo, kjer se uporablja FI stikalo (ELCB) kot dodatna zaščita, mora biti to stikalo označeno z naslednjimi simboli:



Prekinjevalec električnega tokokroga je **tipa B**.
Upoštevati je potrebno ves uhajajoči tok celotne električne opreme v instalaciji.

Uhajajoči tok motorja pri normalnem delovanju je prikazan v razdelku *20.3 Uhajajoči tok*.

Pri vklopu in pri asimetričnih napajalnih sistemih je uhajajoči tok lahko višji od normalnega in lahko tako sproži FI stikalo.

5.3.5 Zaščita motorja

Zunanja zaščita motorja ni potrebna. Motor ima termo zaščito proti počasni preobremenitvi in blokadi (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Zaščita pred omrežnimi napetostnimi prehodi

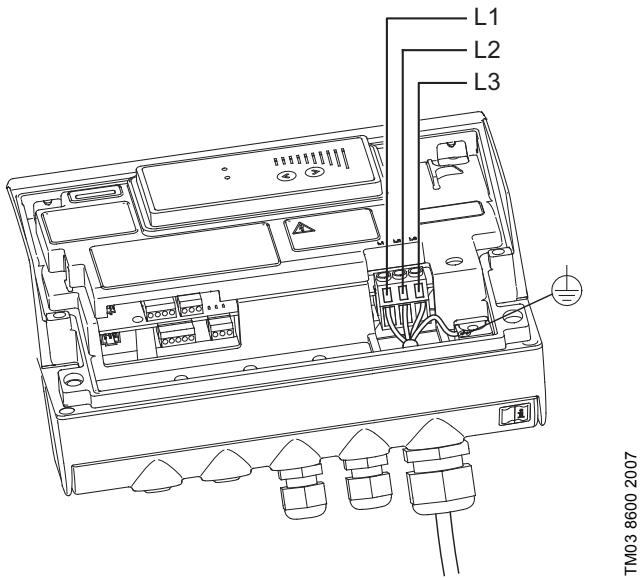
Črpalka je zaščitena pred napetostnimi prehodi s prigrajenimi varistorji med fazami ter med fazami in ozemljitvijo.

5.3.7 Napajalna napetost in omrežje

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napajalna napetost in frekvenca sta označeni na tipski ploščici črpalke. Podatki na tipski ploščici črpalke se morajo ujemati z vrednostmi obstoječe omrežne napetosti.

Žice v priključni omarici morajo biti tem krajše. Izjema je zaščitni prevodnik ozemljitve, ki mora biti dovolj dolg, da se bo, v primeru nenamernega potega kablov iz kabelskih vhodov, odklopil zadnji.



Slika 7 Priključitev na omrežje

Kabelske uvodnice

Kabelske uvodnice so v skladu z EN 50626.

- 2 x M16 kabelska uvodnica, premer kabla ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelska uvodnica, premer kabla ∅9-∅17
- 2 x M16 pripravljeni kabelski vhodi.

Opozorilo
Če je kabel poškodovan, ga mora zamenjati za to kvalificirano osebje.

Vrste omrežij

Trifazne E-črpalke so lahko priključene na vse tipe omrežij.

Opozorilo
Ne priključujte trifaznih E-črpalk na omrežno napajanje z napetostjo med fazo in ozemljitvijo nad 440 V.

5.3.8 Vklop/izklop črpalke

Opozorilo Število vklopov in izklopov preko omrežnega napajanja ne sme biti večje kot 4 na uro.

Ko je črpalka izklopljena preko omrežja, se bo ponovno vklopila po pribl. 5 sekundah.

Če je zaželeno večje število vklopov in izklopov, uporabite vhod za eksterni vklop/izklop.

Ko je črpalka vklopljena preko eksternega vklop/izklop stikala, se bo vklopila nemudoma.

Avtomatski ponovni vklop

Nasvet Če se črpalka, ki je nastavljena na avtomatski ponovni vklop, zaustavi zaradi napake, se bo ponovno vklopila, ko bo napaka odpravljena.

Vendar je avtomatski ponovni vklop možen samo pri tipih napak, ki so pripravljene za avtomatski ponovni vklop. Tipični med takšnimi okvarami sta:

- začasna preobremenitev
- napaka v električnem napajanju.

5.3.9 Priključki

Nasvet Če ni priključeno nobeno eksterno vklop/izklop stikalo, povežite priključka 2 in 3 s kratko žico.

Zaradi varnosti morajo biti žice, ki so priključene na spodnje skupine priključkov, med seboj ločene z dodatno ojačano zaščito po vsej svoji dolžini:

Skupina 1: Vhodi

- Vklop/izklop, priključka 2 in 3
- Digitalni vhod, priključka 1 in 9
- Nastav. vhod, priključki 4, 5 in 6
- Senz. vhod, priključka 7 in 8
- GENIbus, priključki B, Y in A

Vsi vhodi (skupina 1) so z ojačano izolacijo notranje ločeni od delov, ki prevajajo omrežno napetost in galvansko ločeni od drugih tokokrogov.
Vsi kontrolni priključki se napajajo z zaščitno, posebno nizko napetostjo (PELV), kar zagotavlja zaščito pred električnim šokom.

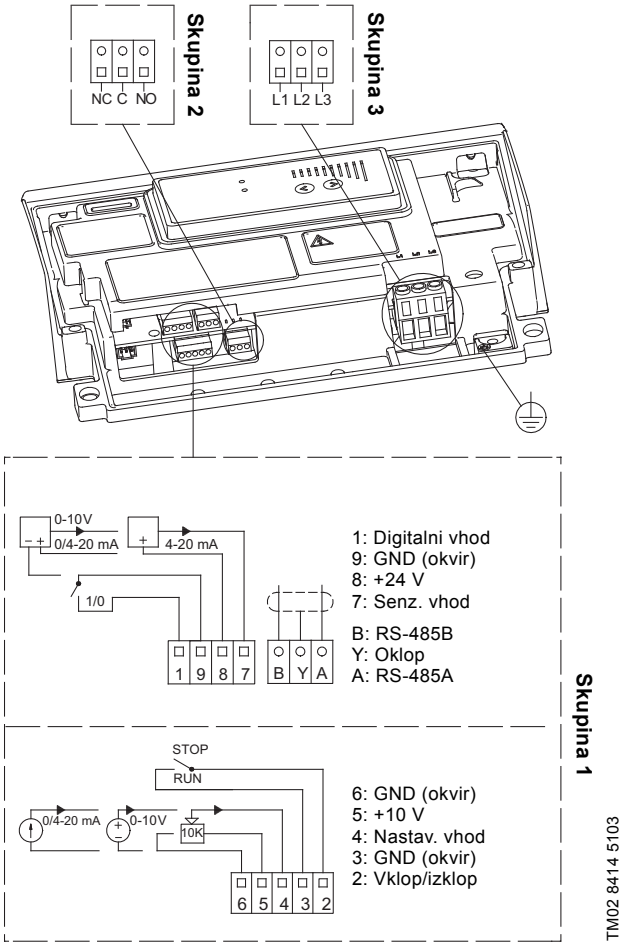
Skupina 2: Izhod (signal releja, priključki NC, C, NO)

Izhod (skupina 2) je galvansko ločen od ostalih tokokrogov. Zato se lahko nanj po želji priključi napajalno napetost ali zaščitno ekstra nizko napetost.

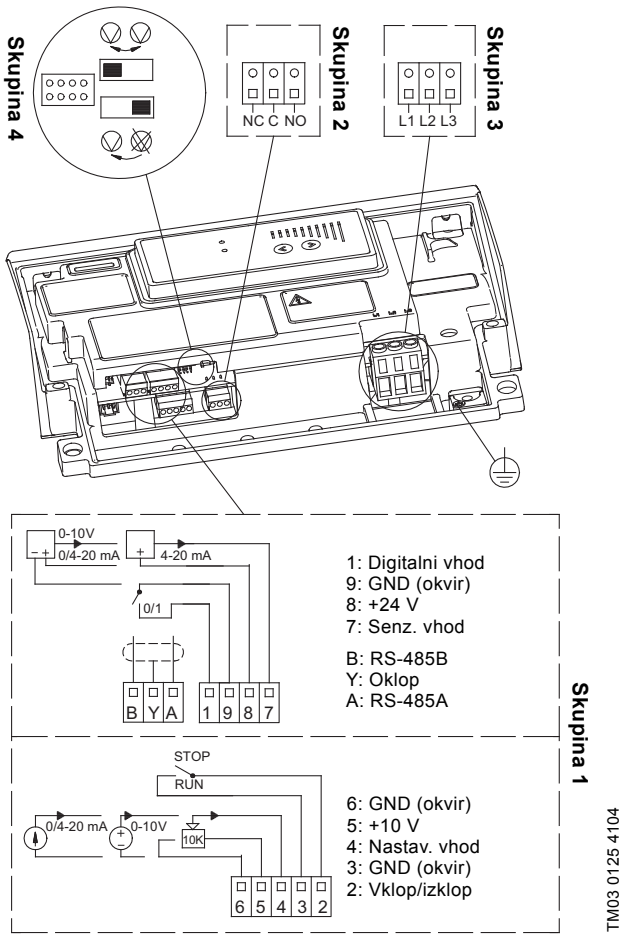
Skupina 3: Omrežno napajanje (priključki L1, L2, L3)

Skupina 4: Komunikacijski kabel (8-pin moški vtič) - **samo TPED**

Komunikacijski kabel je priključen na vtič skupine 4. Kabel zagotavlja komunikacijo med dvema črpalkama, če sta priključena eden ali dva tlačna senzorja, glejte razdelek *5.7 Komunikacijski kabel za TPED črpalke*.
Izbirno stikalo skupine 4 omogoča izmenjavo med načinoma "izmenično delovanje" in "delovanje v stanju pripravljenosti". Glejte opis v razdelku *6.2.1 Dodatni načini delovanja - TPED črpalke*.



Slika 8 Priključki - TPE, NKE, NKGE in NBE, NBGE



Slika 9 Priključki - TPED

Galvanska separacija mora ustrezati zahtevam po ojačani izolaciji v skladu z EN 60335.

5.4 Električna priključitev - trifazne črpalke, 11-22 kW



Opozorilo

Uporabnik ali monter je odgovoren za pravilno montažo ozemljitve in zaščito v skladu z aktualnimi nacionalnimi in lokalnimi standardi. Vsa dela mora izvesti za to kvalificirano osebje.



Opozorilo

Nikoli ne izvajajte priključitev v priključni omarici, če električno napajanje ni bilo izključeno najmanj 5 minut pred tem.

Bodite pozorni, da na primer signalni rele ni priključen na eksterno napajanje, ki je še vedno priključeno, ko je omrežna napetost izključena.

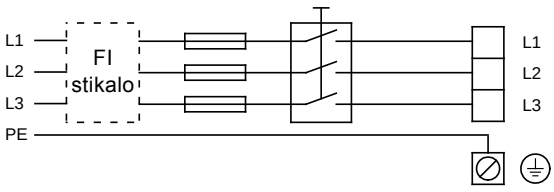


Opozorilo

Med obratovanjem lahko površina priključne omarice preseže 70 °C.

5.4.1 Priprava

Pred priključitvijo E-črpalke na omrežno napajanje, upoštevajte navedbe spodnje slike.



Slika 10 Črpalka, ki je priključena direktno na omrežje, z glavnim stikalom, podpornimi varovalkami in ozemljitvijo

5.4.2 Zaščita pred električnim šokom - indirekten kontakt

Opozorilo

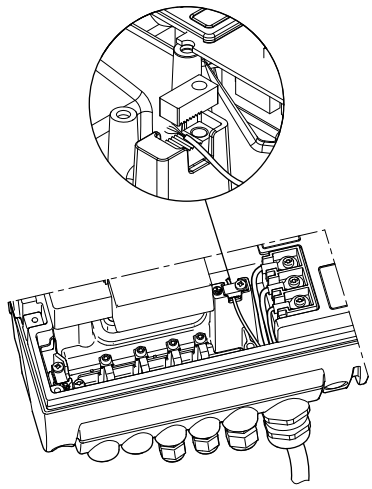
Črpalka mora biti ozemljena v skladu z nacionalnimi predpisi.

Ker je uhajajoči tok pri motorjih z močjo 11-22 kW večja od 10 mA, je potrebna posebna pozornost pri ozemljitvi teh motorjev.

EN 61800-5-1 narekuje, da mora biti črpalka stacionarna in montirana permanentno, ko je uhajajoči tok > 10 mA.

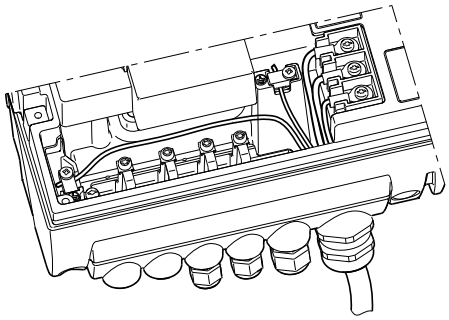
Izpolnjen mora biti eden izmed naslednjih pogojev:

- Enojni bakreni ozemljitveni prevodnik s površino prereza najmanj 10 mm^2.



Slika 11 Priključitev enojnega ozemljitvenega prevodnika z uporabo enega izmed prevodnikov 4-žilnega napajalnega kabla (s površino prereza najmanj 10 mm^2)

- Dva ozemljitvena prevodnika, ki imata enak prerez kot omrežni prevodniki, z enim prevodnikom priključenim na dodatni ozemljitveni priključek v priključni omarici.



Slika 12 Priključitev dveh ozemljitvenih prevodnikov s pomočjo dveh prevodnikov iz 5-žilnega napajalnega kabla

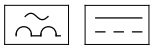
Prevodnik za ozemljitev mora biti vedno rumeno/zeleno (PE) ali rumeno/zeleno/modro (PEN) barvno označen.

5.4.3 Rezervne varovalke

Za priporočene velikosti varovalk glejte razdelek *21.1 Napajalna napetost*.

5.4.4 Dodatna zaščita

Če je črpalka povezana v električno instalacijo, kjer se uporablja FI stikalo (ELCB) kot dodatna zaščita, mora biti to stikalo označeno z naslednjimi simboli:



Prekinjevalec električnega tokokroga je **tipa B**.
Upoštevati je potrebno ves uhajajoči tok celotne električne opreme v instalaciji.

Uhajajoči tok motorja pri normalnem delovanju je prikazan v razdelku *21.3 Uhajajoči tok*.

Pri vklopu in pri asimetričnih napajalnih sistemih je uhajajoči tok lahko višji od normalnega in lahko tako sproži FI stikalo.

5.4.5 Zaščita motorja

Zunanja zaščita motorja ni potrebna. Motor ima termo zaščito proti počasni preobremenitvi in blokadi (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Zaščita pred omrežnimi napetostnimi prehodi

Črpalka je zaščitena pred omrežnimi napetostnimi prehodi v skladu z EN 61800-3 in prenese VDE 0160 pulz.

Črpalka ima zamenljiv varistor, ki je del zaščite pred napetostnimi prehodi.

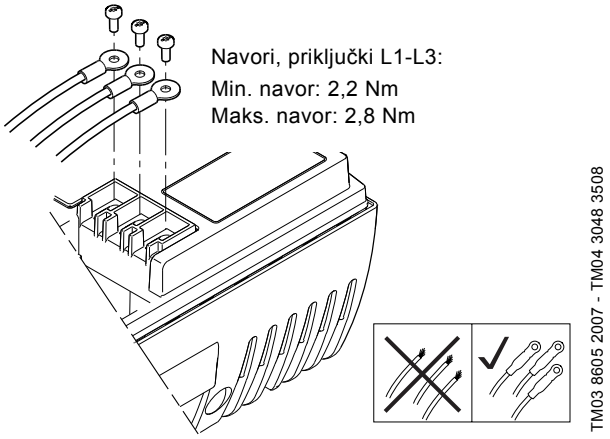
S časom se bo ta varistor izrabil in potrebno ga bo zamenjati. Ko pride čas za zamenjavo, vas bodo na to opozorili R100 in "PC Tool E-products". Glejte *18. Vzdrževanje in servis*.

5.4.7 Napajalna napetost in omrežje

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Napajalna napetost in frekvenca sta označeni na tipski ploščici črpalke. Preverite, ali je motor primeren za električno napetost, ki je na voljo na mestu instalacije.

Žice v priključni omarici morajo biti tem krajše. Izjema je zaščitni prevodnik ozemljitve, ki mora biti dovolj dolg, da se bo, v primeru nenamernega potega kablov iz kabelskih vhodov, odklopil zadnji.



Slika 13 Priključitev na omrežje

Kabelske uvodnice

Kabelske uvodnice so v skladu z EN 50626.

- 1 x M40 kabelska uvodnica, premer kabla ∅16-∅28
- 1 x M20 kabelska uvodnica, premer kabla ∅9-∅17
- 2 x M16 kabelska uvodnica, premer kabla ∅4-∅10
- 2 x M16 pripravljeni kabelski vhodi.

Opozorilo

Če je kabel poškodovan, ga mora zamenjati za to kvalificirano osebje.

Vrste omrežij

Trifazne E-črpalke so lahko priključene na vse tipe omrežij.

Opozorilo

Ne priključujte trifaznih E-črpalk na omrežno napajanje z napetostjo med fazo in ozemljitvijo nad 440 V.

5.4.8 Vklop/izklop črpalke

Opozorilo Število vklopov in izklopov preko omrežnega napajanja ne sme biti večje kot 4 na uro.

Ko je črpalka izklopljena preko omrežja, se bo ponovno vklopila po pribl. 5 sekundah.

Če je zaželeno večje število vklopov in izklopov, uporabite vhod za eksterni vklop/izklop.

Ko je črpalka vklopljena preko eksternega vklop/izklop stikala, se bo vklopila nemudoma.

5.4.9 Priključki

Nasvet Če ni priključeno nobeno eksterno vklop/izklop stikalo, povežite priključka 2 in 3 s kratko žico.

Zaradi varnosti morajo biti žice, ki so priključene na spodnje skupine priključkov, med seboj ločene z dodatno ojačano zaščito po vsej svoji dolžini:

Skupina 1: Vhodi

- Vklop/izklop, priključka 2 in 3
- Digitalni vhod, priključka 1 in 9
- Nastav. vhod, priključki 4, 5 in 6
- Senz. vhod, priključka 7 in 8
- GENIbus, priključki B, Y in A

  Vsi vhodi (skupina 1) so z ojačano izolacijo notranje ločeni od delov, ki prevajajo omrežno napetost in galvansko ločeni od drugih tokokrogov.
  Vsi kontrolni priključki se napajajo z zaščitno, posebno nizko napetostjo (PELV), kar zagotavlja zaščito pred električnim šokom.

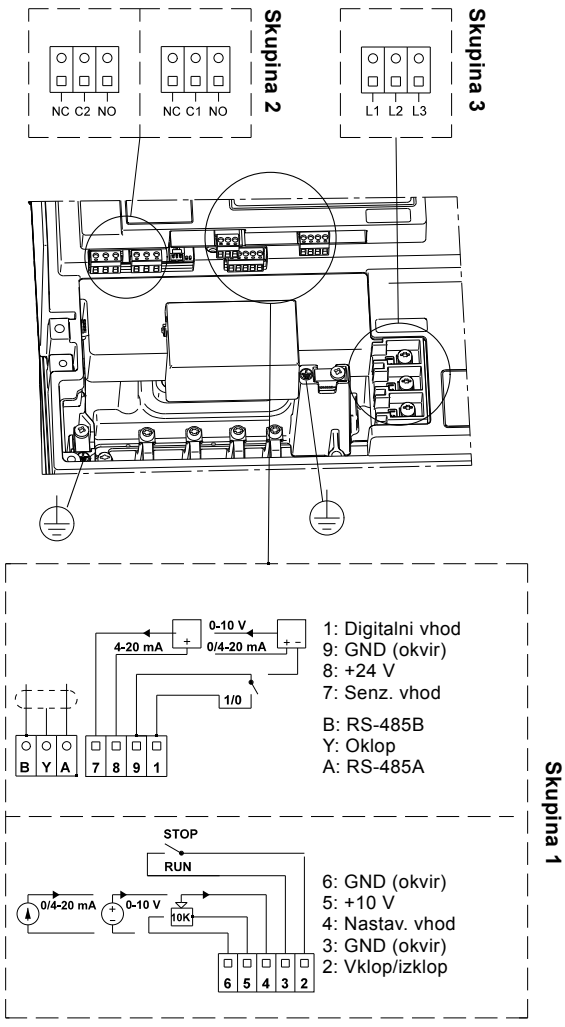
Skupina 2: Izhod (signal releja, priključki NC, C, NO)

Izhod (skupina 2) je galvansko ločen od ostalih tokokrogov. Zato se lahko nanj po želji priključi napajalno napetost ali zaščitno ekstra nizko napetost.

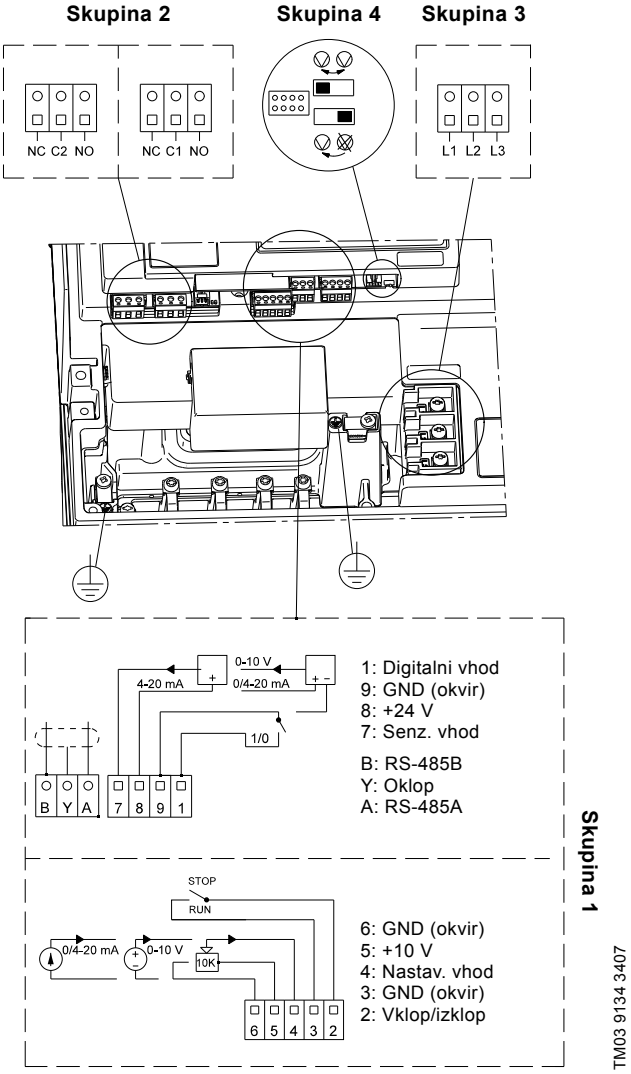
Skupina 3: Omrežno napajanje (priključki L1, L2, L3)

Skupina 4: Komunikacijski kabel (8-pin moški vtič) - **samo TPED**

Komunikacijski kabel je priključen na vtič skupine 4. Kabel zagotavlja komunikacijo med dvema črpalkama, če sta priključena eden ali dva tlačna senzorja, glejte razdelek *5.7 Komunikacijski kabel za TPED črpalke*. Izbirno stikalo skupine 4 omogoča izmenjavo med načinoma "izmenično delovanje" in "delovanje v stanju pripravljenosti". Glejte opis v razdelku *6.2.1 Dodatni načini delovanja - TPED črpalke*.



Slika 14 Priključki - TPE, NKE, NKGE in NBE, NBGE

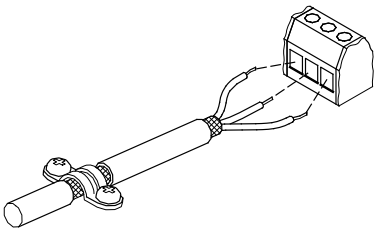


Slika 15 Priključki - TPED

Galvanska separacija mora ustrezati zahtevam po ojačani izolaciji v skladu z EN 61800-5-1.

5.5 Signalni kabli

- Uporabite oklopljene kable s prerezom prevodnika min. 0,5 mm^2 in maks. 1,5 mm^2 za zunanje vklop/izklop stikalo, digitalni vhod, nastavitveno vrednost in senzorske signale.
- Povežite oklope kablov na okvir na obeh koncih z dobrimi stiki z okvirjem. Oklop mora biti kolikor je možno blizu priključkom, glejte sl. 16.



Slika 16 Razgaljen kabel z oklopom in priključek žice

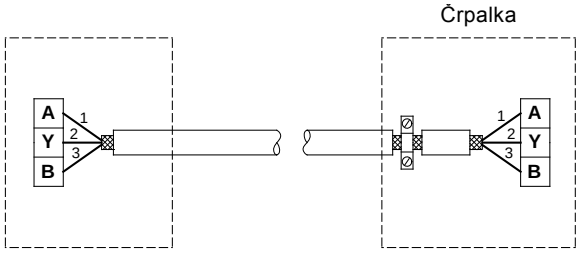
- Vedno pričvrstite vijake na priključke okvirja, ne glede na to, ali je kabel pritrjen ali ne.
- Žice v priključni omarici črpalke naj bodo tem krajše.

5.6 Priključni kabel za Bus

5.6.1 Nove inštalacije

Za bus priključek uporabite oklopljeni 3-žilni kabel s prerezom min. 0,2 mm^2 in maks. 1,5 mm^2.

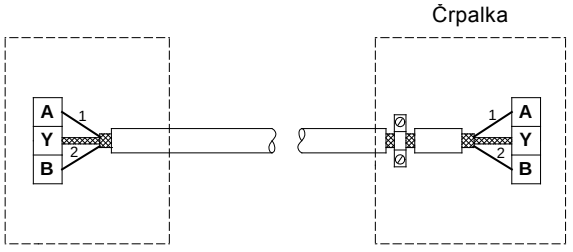
- Če je črpalka priključena na enoto s kabelsko spono, ki je identična tisti na črpalki, priključite oklop na to kabelsko spono.
- Če enota nima kabelske spone, kot je to prikazano na sl. 17, pustite oklop na tem koncu neprikljućen.



Slika 17 Priključitev z oklopljenim 3-žilnim kablom

5.6.2 Zamenjava obstoječe črpalke

- Če je pri obstoječi instalaciji uporabljen 2-žilni kabel, priključite kot je prikazano na sl. 18.

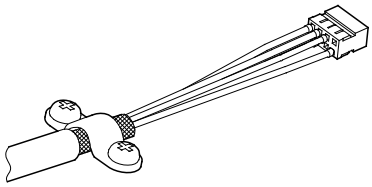


Slika 18 Priključitev z oklopljenim 2-žilnim kablom

- Če je pri obstoječi instalaciji uporabljen 3-žilni kabel, sledite navodilom v razdelku *5.6.1 Nove inštalacije*.

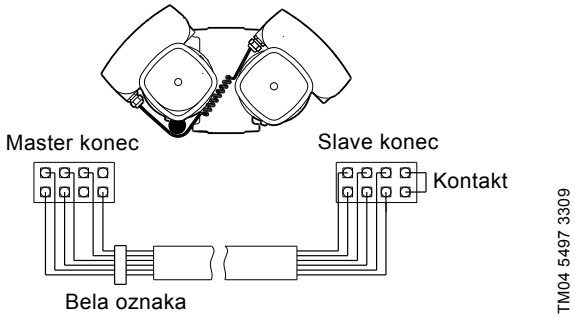
5.7 Komunikacijski kabel za TPED črpalke

Komunikacijski kabel je priključen med dvema priključnima omaricama. Oklop kabla je z dobrimi stiki z okvirjem na obeh koncih povezan na okvir.



Slika 19 Komunikacijski kabel

Komunikacijski kabel ima master in slave konec, kot je razvidno iz sl. 20.



Slika 20 Master in slave konca

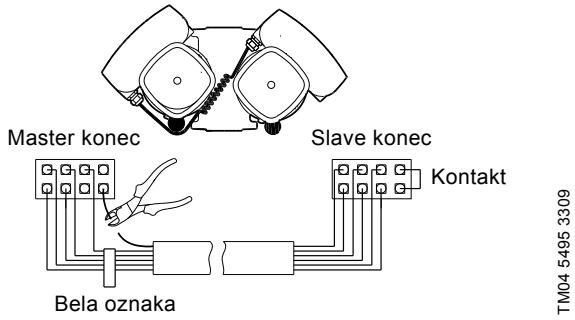
Pri črpalkah s tovarniško prigrajenim senzorjem sta master konec in senzor priključena v isti priključni omarici.

V primeru izpada električnega napajanja do obeh črpalk za več kot 40 sekund in nato ponovnega vklopa, se bo prva zagnala črpalka priključena na master konec.

5.7.1 Priklop dveh senzorjev

Signal senzorja se kopira na drugo črpalko po rdeči žici komunikacijskega kabla.

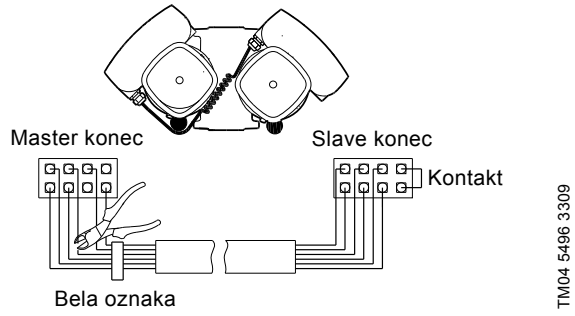
Če sta (opcijsko) priključena dva senzorja (vsak na svojo priključno omarico), prerežite rdečo žico. Glejte sl. 21.



Slika 21 Preprečevanje kopiranih signalov senzorja

5.7.2 Preprečevanje "izmenjujočega obratovanja" in "obratovanja v pripravljenosti"

Če "izmenjujoče obratovanje" in "obratovanje v stanju pripravljenosti" nista zaželena, vendar pa je zaželen kopiran senzorski signal (en signal senzorja do obeh črpalk), prerežite zeleno žico. Glejte sl. 22.



Slika 22 Preprečevanje "izmenjujočega obratovanja" in "obratovanja v pripravljenosti"

5.7.3 Preprečevanje TPED funkcije

Če "izmenjujoče obratovanje" in "obratovanje v stanju pripravljenosti" kot tudi kopirane senzorski signal niso zaželeni, odstranite komunikacijski kabel v celoti.

6. Načini delovanja in krmiljenja

Grundfosove E-črpalke so nastavljene in krmiljene v skladu z načini delovanja in krmiljenja.

6.1 Pregled načinov

Načini delovanja	Normalno	— Izklop —	Min. —	Maks.
Načini krmiljenja	Nekrmiljeno	—	Krmiljeno	
	Konstantna karakteristika		Konstantni tlak[1)]	

1) V tem primeru je črpalka opremljena z diferenčnim tlačnim senzorjem. Črpalka je lahko opremljena tudi z npr. temperaturnim senzorjem, kar bi omogočalo krmiljenje na konstantni temperaturi.

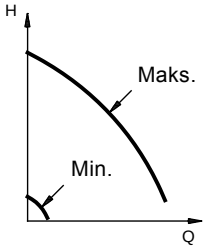
6.2 Način delovanja

Ko je način delovanja nastavljen na *Normalno*, je lahko način krmiljenja nastavljen na Krmiljeno ali Nekrmiljeno. Glejte *6.3 Način krmiljenja*.

Ostali načini delovanja, med katerimi lahko izbirate so *Izklop*, *Min.*, ali *Maks*.

- *Izklop*: črpalka je zaustavljena
- *Min.*: črpalka deluje pri minimalni hitrosti
- *Maks.*: črpalka deluje pri svoji maksimalni hitrosti.

Slika 23 je shematski prikaz min. in maks. karakteristik.



Slika 23 Min. in maks. karakteristiki

Maks. karakteristika se lahko na primer uporabi v povezavi s procesom odzračenja med montažo.
Način delovanja na min. karakteristiki se lahko uporablja v obdobjih, ko je potreben minimalni pretok.

Nastavitve bodo ohranjene tudi v primeru prekinitve električnega napajanja črpalke.

Daljinski upravljalnik R100 omogoča dodatne nastavitve in statusne prikaze, glejte razdelek *8. Nastavljanje s pomočjo R100*.

6.2.1 Dodatni načini delovanja - TPED črpalke

TPED črpalke omogočajo dodatne opcijske načine delovanja:

- **Izmenično delovanje.** Delovanje glav črpalke se izmenjuje vsakih 24 ur. Če se delovna črpalka zaustavi zaradi napake, se bo zagnala druga črpalka.
- **Delovanje v stanju pripravljenosti.** Ena črpalka deluje neprekinjeno. Za preprečitev zagozdenja se druga črpalka zažene za 10 sekund vsakih 24 ur. Če se delovna črpalka zaustavi zaradi napake, se bo zagnala druga črpalka.

Določite način delovanja s pomočjo izbirnega stikala v priključni omarici, glejte slike 5, 9 in 15.

Izbirno stikalo omogoča preklop med načinoma "**izmenično delovanje**" (levi položaj) in "**delovanje v stanju pripravljenosti**" (desni položaj).

Stikali v obeh priključnih omaricah morata biti nastavljeni na enak položaj. Če sta stikali nastavljeni različno, bo črpalka v načinu "delovanje v stanju pripravljenosti".

Dvojne črpalke je mogoče nastaviti in uporabljati na enak način kot enojne črpalke. Delovna črpalka uporablja svojo nastavitev referenčne vrednosti, ki je lahko opravljena na kontrolnem panelu, preko R100 ali busa.

Nasvet

Obe črpalki je treba nastaviti na enako nastavitveno vrednost in način krmiljenja. Različne nastavitve bodo pomenile različno delovanje pri preklopu med črpalkama.

Nastavitve črpalke se bodo ohranile tudi v primeru izklopa črpalke iz električnega napajanja.

Daljinski upravljalnik R100 omogoča dodatne možnosti nastavitev in statusnih prikazov, glejte razdelek *8. Nastavljanje s pomočjo R100*.

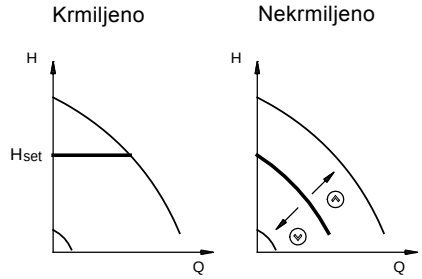
6.3 Način krmiljenja

Črpalka je lahko nastavljena na dva načina krmiljenja:

- **Krmiljeno**
- **Nekrmiljeno**.

V načinu krmiljenja **Krmiljeno**, bo črpalka prilagajala delovanje želeni nastavitveni vrednosti kontrolnega parametra (tlak, diferenčni tlak, temperatura, diferenčna temperatura ali pretok).

Pri načinu krmiljenja **Nekrmiljeno** bo črpalka obratovala na konstantni karakteristiki.



TM00 7668 0404

Slika 24 Črpalka v načinu krmiljenja Krmiljeno (krmiljenje na diferenčni tlak) in v načinu krmiljenja Nekrmiljeno

Črpalke so tovarniško nastavljene na način krmiljenja Nekrmiljeno, glejte razdelek *6.4 Tovarniška nastavitev*.

6.4 Tovarniška nastavitev

TPE, NKE, NKGE in NBE, NBGE črpalke

Črpalke so tovarniško nastavljene na način krmiljenja Nekrmiljeno.

Referenčna vrednost ustreza maksimalni krivulji črpalke (glejte podatke o črpalki).

V razdelkih *8.1 Meni DELOVANJE* in *8.3 Meni INSTALACIJA*, je tovarniška nastavitev označena z odebeljenim tiskom pod vsakim posameznim prikazom.

TPED črpalke

Črpalke so tovarniško nastavljene na način krmiljenja Nekrmiljeno in dodatni način delovanja "izmenično delovanje".

Referenčna vrednost ustreza maksimalni krivulji črpalke (glejte podatke o črpalki).

V razdelkih *8.1 Meni DELOVANJE* in *8.3 Meni INSTALACIJA*, je tovarniška nastavitev označena z **odebeljenim** tiskom pod vsakim posameznim prikazom.

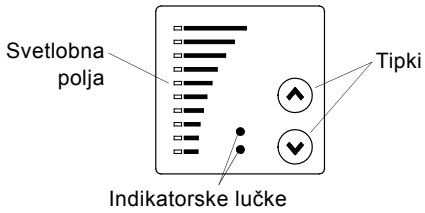
7. Nastavljanje preko kontrolnega panela



Pri sistemih z visokimi temperaturami se lahko črpalka tako segreje, da se lahko v izogib opeklinam dotikate zgolj tipk.

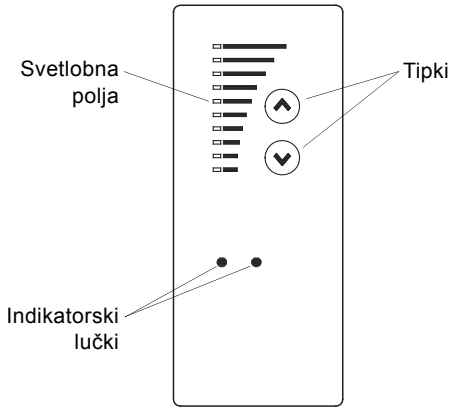
Kontrolni panel, glejte sl. 25 ali 26, vsebuje sledeče tipke in indikatorske lučke:

- Tipki ⊛ in ⊛ za nastavljanje nastavitvenih vrednosti.
- Svetlobna polja; rumena za prikaz referenčne vrednosti.
- Indikatorski lučki; zelena (delovanje) in rdeča (napaka).



TM00 7600 0304

Slika 25 Kontrolni panel, enofazne črpalke



TM02 8513 0304

Slika 26 Kontrolni panel, trifazne črpalke

7.1 Nastavitev nastavitvene vrednosti

Nasvet Nastavitveno vrednost lahko nastavite samo v načinu delovanja normalno.

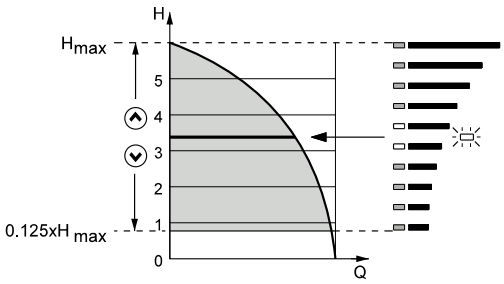
Želeno nastavitveno vrednost nastavite s pritiskanjem na tipko ⊛ ali ⊛.

Svetlobna polja na kontrolnem panelu bodo indicirala nastavljeno nastavitveno vrednost. Glejte primere v razdelkih *7.1.1 Črpalka v načinu krmiljenja krmiljeno (krmiljenje na diferencialni tlak)* in *7.1.2 Črpalka v načinu krmiljenja nekrmiljeno*.

7.1.1 Črpalka v načinu krmiljenja krmiljeno (krmiljenje na diferencialni tlak)

Primer:

Slika 27 kaže, da sta aktivirani svetlobni polji 5 in 6 in indicirata želeno nastavitveno vrednost 3,4 m. Merilni razpon senzorja je med 0 in 6 m. Razpon nastavitve je enak merilnemu razponu senzorja (glejte tipsko ploščico senzorja).



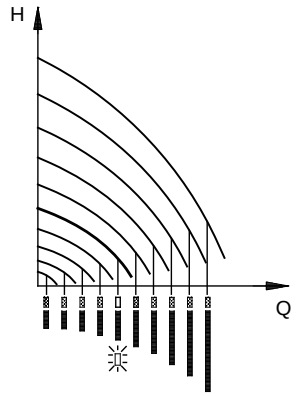
TM03 5845 4006

Slika 27 Nastavitvena vrednost nastavljena na 3,4 m (krmiljenje na diferenčni tlak)

7.1.2 Črpalka v načinu krmiljenja nekrmiljeno

Primer:

Pri načinu krmiljenja Nekrmiljeno je delovanje črpalke nastavljeno med min. in maks. karakteristiko, sl. 28.



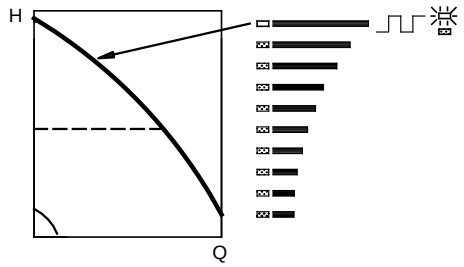
TM00 7746 1304

Slika 28 Nastavitev delovanja črpalke, način krmiljenja nekrmiljeno

7.2 Nastavitev na delovanje na maks. karakteristiki

Za nastavitev delovanja črpalke na maks. karakteristiki, pritiskajte na ⊛ (utripa zgornje svetlobno polje).

Za vrnitev v način krmiljenja nekrmiljeno, za vrnitev nazaj, držite ⊛, dokler se ne indicira želena nastavitvena vrednost.



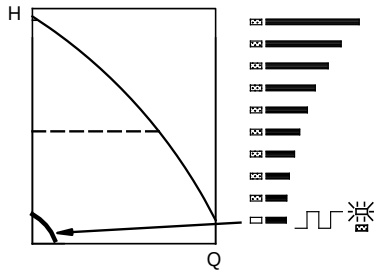
TM00 7345 1304

Slika 29 delovanje na maks. karakteristiki

7.3 Nastavitev na delovanje na min. karakteristiki

Držite ⊛ za preklop na min. karakteristiko črpalke (utripa spodnje svetlobno polje).

Za preklop nazaj neprekinjeno držite ⊛, dokler se ne prikaže želena referenčna vrednost.



TM00 7346 1304

Slika 30 Delovanje na min. karakteristiki

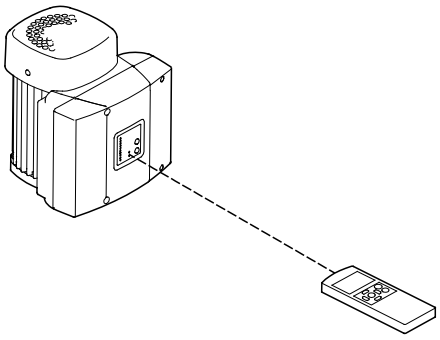
7.4 Vklop/izklop črpalke

Vklopite črpalko tako, da držite ⊛, dokler se ne indicira želena nastavitvena vrednost.

Izklopite črpalko tako, da držite ⊛, dokler ni aktivirano nobeno izmed polj in zelena indikacijska lučka utripa.

8. Nastavljanje s pomočjo R100

Črpalka je izdelana za brezžično komunikacijo z daljinskim upravljalnikom Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Slika 31 R100 z infra rdečo svetlobo komunicira s črpalko

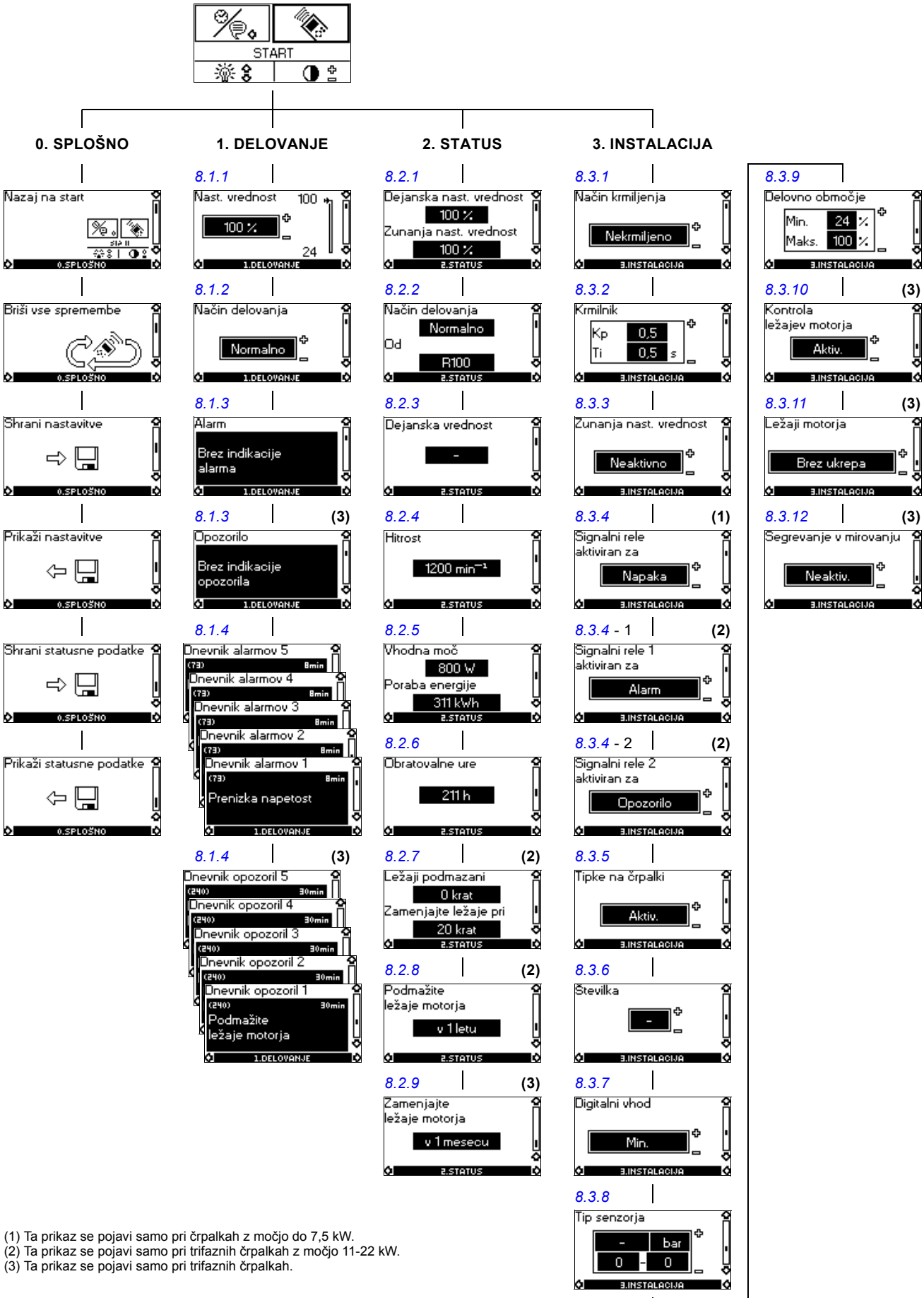
Med komunikacijo je treba R100 usmeriti proti kontrolnemu panelu črpalke. Ko R100 komunicira s črpalko, rdeča indikacijska lučka utripa hitro. R100 naj bo usmerjen proti kontrolnem panelu dokler rdeča LED dioda ne preneha utripati.

R100 omogoča nastavljanje in statusne prikaze črpalke.

Prikazi R100 so razdeljeni na štiri vzporedne menije, glejte sl. 32:

0. SPLOŠNO (glejte navodila za uporabo R100)
1. DELOVANJE
2. STATUS
3. INSTALACIJA

Številka nad vsakim posameznim prikazom na sl. 32 označuje razdelek v katerem je prikaz opisan.



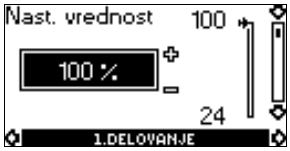
(1) Ta prikaz se pojavi samo pri črpalkah z močjo do 7,5 kW.
(2) Ta prikaz se pojavi samo pri trifaznih črpalkah z močjo 11-22 kW.
(3) Ta prikaz se pojavi samo pri trifaznih črpalkah.

Slika 32 Pregled menijev

8.1 Meni DELOVANJE

Prvi prikaz v tem meniju je:

8.1.1 Nastavitvena vrednost



- Nastavljena nastavitvena vrednost
- Dejanska nastavitvena vrednost
- Dejanska vrednost

V tem prikazu nastavite želeno nastavitveno vrednost.

V načinu krmiljenja **krmiljeno**, je nastavitvena vrednost enaka merilnemu območju, na primer od 0 do 25 m.

Pri načinu krmiljenja **nekrmiljeno**, je nastavitvena vrednost določena v % maks. karakteristike. Nastavitveno območje bo med min. in maks. krivuljama.

Če je črpalka povezana z zunanjim nastavitvenim signalom, bo vrednost v tem prikazu enaka maksimalni vrednosti zunanjega nastavitvenega signala, glejte razdelek *12. Zunanji nastavitveni signal*.

Nastavitvena vrednost in zunanji signal

Referenčne vrednosti ni mogoče nastaviti, če je črpalka krmiljena preko zunanjih signalov (Izklop, *Min.* ali *Maks. karakteristika*). R100 bo posredoval opozorilo: *Zunanje krmiljenje!* Preverite, če je bila črpalka zaustavljena preko priključkov 2-3 (odprt tokokrog) ali nastavljena na min. ali maks. preko priključkov 1-3 (zaprt tokokrog).

Glejte razdelek *10. Prioriteta nastavitev*.

Nastavitvena vrednost in bus komunikacija

Referenčne vrednosti ni mogoče nastaviti tudi v primeru, če je črpalka krmiljena z zunanjim krmilnim sistemom preko bus komunikacije. R100 bo posredoval opozorilo: *Bus krmiljenje!* Za spremembo bus komunikacije prekinite bus povezavo.

Glejte razdelek *10. Prioriteta nastavitev*.

8.1.2 Način delovanja



Izberite enega od naslednjih načinov delovanja:

- *Maks.*
- ***Normalno*** (delovanje)
- *Min.*
- *Izklop.*

Način delovanja se lahko nastavi brez spreminjanja nastavitvene vrednosti.

8.1.3 Prikazi napak

Pri E-črpalkah so napake lahko prikazane na dva načina: z alarmom ali z opozorilom.

"Alarm" napaka bo aktivirala indikacijo alarma v R100 in povzročila preklop delovanja črpalke v način Izklop. Kljub temu, bo črpalka pri nekaterih napakah, ki sprožijo alarm, še naprej obratovala, čeprav bo alarm vklopljen.

"Opozorilo" napaka bo aktivirala prikaz opozorila na R100, vendar črpalka ne bo spremenila svojega delovanja ali načina krmiljenja.

Nasvet: Indikacija "Opozorilo" se nanaša samo na trifazne črpalke.

Alarm



V primeru alarma se bo vzrok izpisal na tem prikazu.

Možni vzroki:

- *Brez indikacije alarma*
- *Previsoka temperatura motorja*
- *Prenizka napetost*
- *Asimetrija omrežne napetosti* (11-22 kW)
- *Previsoka napetost*
- *Preveč ponovnih vklopov* (po napakah)
- *Preobremenitev*
- *Prenizka obremenitev* (11-22 kW)
- *Signal senzorja izven območja signala*
- *Signal nast. točke izven območja signala*
- *Zunanja napaka*
- *Druga napaka.*

Če je bila črpalka nastavljena na ročni ponovni zagon, se lahko alarmno sporočilo na tem prikazu resetira, če je bil odpravljen vzrok napake.

Opozorilo (samo trifazne črpalke)



V primeru opozorila se bo vzrok izpisal na tem prikazovalniku.

Možni vzroki:

- *Brez indikacije opozorila*
- *Signal senzorja izven območja signala*
- *Podmažite ležaje motorja* (samo 11-22 kW), glejte razdelek *18.2 Podmazovanje ležajev motorja*
- *Zamenjajte ležaje motorja*, glejte razdelek *18.3 Zamenjava ležajev motorja*
- *Zamenjajte varistor* (samo 11-22 kW), glejte razdelek *18.4 Zamenjava varistorja (samo 11-22 kW)*.

Indikacija opozorila bo izginila avtomatsko, ko bo napaka odpravljena.

8.1.4 Dnevnik napak

Za oba tipa napak, alarme in opozorila, ima R100 funkcijo dnevnika.

Dnevnik alarmov



V primeru "alarmnih" napak, bo zadnjih pet indikacij alarma zapisanih v dnevniku alarmov. "Dnevnik alarmov 1" kaže zadnjo napako, "Dnevnik alarmov 2" predzadnjo napako, itd.

Zgornji primer posreduje sledečo informacijo:

- indikacija alarma *Prenizka napetost*
- koda napake *(73)*
- število minut, ko je bila črpalka priključena na električno napajanje, po tem, ko se je napaka že pojavila, *8 min.*

Dnevnik opozoril (samo trifazne črpalke)



V primeru "opozorilnih" napak se bo v dnevniku opozoril izpisalo zadnjih 5 indikacij opozoril. "Dnevnik opozoril 1" kaže zadnjo napako, "Dnevnik opozoril 2" predzadnjo napako, itd.

Zgornji primer posreduje sledečo informacijo:

- indikacija opozorila *Podmažite ležaje motorja*
- koda napake *(240)*
- število minut, ko je bila črpalka še priključena na električno napajanje, po tem, ko se je napaka že pojavila, *30 min.*

8.2 Meni STATUS

Prikazi v tem meniju so samo statusni prikazi. Vrednosti ni mogoče nastavljati ali spreminjati.

Izpisane vrednosti so enake tistim, ki so veljale v trenutku zadnje komunikacije med črpalko in R100. Če želite osvežiti statusne vrednosti, usmerite R100 v kontrolni panel in pritisnite "OK". Če naj bo parameter, na primer hitrost, kontinuirano posodobljen, držite "OK" ves čas intervala, ko želite spremljati dani parameter.

Toleranca izpisane vrednosti je navedena pod vsakim izpisom. Tolerance so navedene kot vodilo v % maksimalnih vrednosti parametrov.

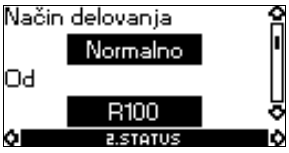
8.2.1 Dejanska nastavitvena vrednost



Toleranca: ± 2 %

Prikazovalnik kaže dejansko nastavitveno vrednost in zunanjo nastavitveno vrednost v % razpona med minimalno vrednostjo in nastavljeno nastavitveno vrednostjo, glejte razdelek *12. Zunanji nastavitveni signal*.

8.2.2 Način delovanja



Ta prikazovalnik kaže dejanski način delovanja (*Izklop, Min., Normalno* (delovanje) ali *Maks.*). Poleg tega kaže, kako je bil način delovanja izbran (*R100*, črpalka, *Bus* ali *Zunanje*).

8.2.3 Dejanska vrednost



Prikazovalnik kaže vrednost, kot jo trenutno izmeri priključeni senzor.

Če na črpalko ni priključen noben senzor, se bo na prikazovalniku izpisal znak "-".

8.2.4 Hitrost



Toleranca: ± 5 %

Na tem prikazovalniku se bo izpisala dejanska hitrost črpalke.

8.2.5 Vhodna moč in poraba energije



Toleranca: ± 10 %

Ta prikazovalnik kaže dejansko vhodno moč črpalke iz omrežnega napajanja. Moč se izpiše v W ali kW.

Iz tega prikazovalnika se lahko razbere tudi poraba energije črpalke. Vrednost porabe energije je akumulirana vrednost, izračunana od začetka obratovanja črpalke in se je ne da resetirati.

8.2.6 Obratovalne ure



Toleranca: ± 2 %

Število obratovalnih ur je akumulirana vrednost in se je ne da resetirati.

8.2.7 Status podmazanosti ležajev motorja (samo 11-22 kW)



Ta prikazovalnik kaže kolikokrat so bili ležaji motorja podmazani in kdaj jih je potrebno zamenjati.

Ko so ležaji motorja podmazani, je to dejanje potrebno potrditi v meniju INSTALACIJA. Glejte *8.3.11 Potrjevanje ponovnega podmazanja / zamenjave ležajev motorja (samo trifazne črpalke)*. Ko je podmazanje potrjeno, se zgornja številka poveča za ena.

8.2.8 Čas do ponovnega podmazanja ležajev motorja (samo 11-22 kW)



Prikazovalnik kaže kdaj je potrebno ponovno podmazati ležaje motorja. Krmilnik nadzira vzorec delovanja črpalke in računa obdobje med mazanji ležajev. Če se vzorec obratovanja spremeni, se lahko spremeni tudi čas do naslednjega mazanja.

Možnosti izpisa so:

- *v 2 letih*
- *v 1 letu*
- *v 6 mesecih*
- *v 3 mesecih*
- *v 1 mesecu*
- *v 1 tednu*
- *Takoj!*

8.2.9 Čas do zamenjave ležajev motorja (samo trifazne črpalke)

Ko so ležaji motorja podmazani, prikazovalnik iz razdelka *8.2.8 Čas do ponovnega podmazanja ležajev motorja (samo 11-22 kW)* osveži izpis na prikazovalniku.



Prikazovalnik kaže kdaj je potrebno zamenjati ležaje motorja. Krmilnik spremlja vzorec obratovanja črpalke in izračuna obdobje med menjavo ležajev motorja.

Možnosti izpisa so:

- *v 2 letih*
- *v 1 letu*
- *v 6 mesecih*
- *v 3 mesecih*
- *v 1 mesecu*
- *v 1 tednu*
- *Takoj!*

8.3 Meni INSTALACIJA

8.3.1 Način krmiljenja



Izberite enega od naslednjih načinov krmiljenja (Glejte sl. 24):

- *Krmiljeno*
- ***Nekrmiljeno***.

Za nastavitev želenega načina delovanja, glejte razdelek *8.1.1 Nastavitvena vrednost*.

Nasvet

Če je črpalka priključena na bus, načina krmiljenja ni mogoče izbrati preko R100. Glejte razdelek *13. Bus signal*.

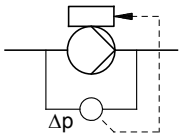
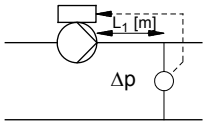
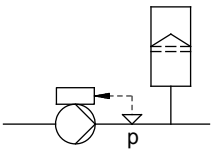
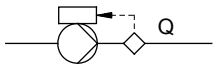
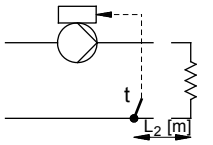
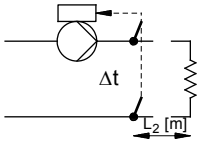
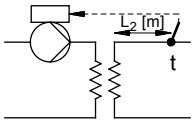
8.3.2 Krmilnik

E-črpalke imajo tovarniško nastavljen parameter prirastka (K_p) in integralni-odzivni čas (T_i). Če tovarniška nastavitev ni optimalna, lahko parameter prirastka in integralni-odzivni čas nastavite v spodnjem prikazovalniku.



- Parameter prirastka (K_p) lahko nastavite v razponu med *0,1* do *20*.
- Integralni-odzivni čas (T_i) lahko nastavite v razponu med *0,1* in *3600 s*. Če ste izbrali *3600 s,* bo krmilnik funkcioniral kot P krmilnik.
- Poleg tega je mogoče krmilnik nastaviti na inverzno krmiljenje, kar pomeni, da se v primeru povečane nastavitvene vrednosti zmanjša hitrost. V primeru inverznega krmiljenja, mora biti parameter prirastka (K_p) nastavljen znotraj intervala *-0,1* in *-20*.

Spodnja tabela kaže predlagane nastavitve krmilnika:

Sistem/uporaba	K_p		T_i
	Ogrevalni sistem[1)]	Hladilni sistem[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Ogrevalni sistemi so sistemi, pri katerih bo povečano delovanje motorja rezultiralo v rasti temperature na senzorju.
2. Hladilni sistemi so sistemi, pri katerih bo povečano delovanje črpalke rezultiralo v padcu temperature na senzorju.

L_1 = Razdalja v [m] med črpalko in senzorjem.

L_2 = Razdalja v [m] med izmenjevalcem toplote in senzorjem.

Kako nastaviti PI krmilnik

Pri večini aplikacij bo tovarniška nastavitev kontrolnih konstant K_p in T_i zagotovila optimalno delovanje črpalk. Vendar je pri nekaterih aplikacijah morda potrebna prilagoditev krmilnika.

Postopajte kot sledi:

1. Povečujte parameter prirastka (K_p), dokler motor ne postane nestabilen. Nestabilnost se lahko vidi z opazovanjem, ko merjena vrednost prične nihati. Poleg tega je nestabilnost slišna, saj začne motor oscilirati gor in dol.
   Nekateri sistemi, kot temperaturno krmiljenje, se odzivajo počasi, kar pomeni, da lahko preteče nekaj minut, preden motor postane nestabilen.
2. Nastavite parameter prirastka (K_p) na polovico vrednosti, pri kateri je motor postal nestabilen. To je pravilna nastavitev parametra prirastka.
3. Nižajte integralni-odzivni čas (T_i), dokler motor ne postane nestabilen.
4. Nastavite integralni-odzivni čas (T_i) na dvakratno vrednost tiste, ki je povzročila nestabilnost motorja. To je pravilna nastavitev integralnega-odzivnega časa.

Splošna pravila:

- Če se krmilnik odziva prepočasi, povečajte K_p.
- Če krmilnik oscilira ali je nestabilen, udušite sistem z zmanjšanjem K_p ali zvišanjem T_i.

8.3.3 Zunanja nastavitvena vrednost



Vhod za zunanji nastavitveni signal se lahko nastavi na različne tipe signalov.

Izberite enega od naslednjih tipov:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Neaktivno***.

Če izberete *Neaktivno*, bo veljala nastavitvena vrednost, nastavljena s pomočjo R100 ali preko kontrolnega panela.

Če je izbran eden izmed tipov signalov, je dejanska nastavitvena vrednost pod vplivom signala, priključenega na zunanji nastavitveni vhod, glejte *12. Zunanji nastavitveni signal*.

8.3.4 Signalni rele

Črpalke z močjo do 7,5 kW imajo en signalni rele. Tovarniška nastavitev releja bo *Napaka* (Napaka).

Črpalke od 11-22 kW imajo dva signalna releja. Signalni rele 1 je tovarniško nastavljen na *Alarm* in signalni rele 2 na *Warning* (Opozorilo).

V enem izmed spodnjih displejev določite situacijo obratovanja, pri kateri naj bi se signalni rele aktiviral.

Do 7,5 kW



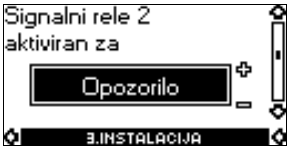
- *Ready* (St. pripr.)
- ***Fault*** (Napaka)
- *Operation* (Delovanje)
- *Pump running* (Črpalka deluje) (samo trifazne črpalke z močjo do 7,5 kW)
- *Warning* (Opozorilo) (samo trifazne črpalke z močjo do 7,5 kW).

11-22 kW



- *St. pripr.*
- ***Alarm***
- *Delovanje*
- *Črp. obratuje*
- *Opozorilo*
- *Podmazovanje.*

11-22 kW



- *St. pripr.*
- *Alarm*
- *Delovanje*
- *Črp. obratuje*
- ***Opozorilo***
- *Podmazovanje.*

Nasvet

Napaka in Alarm obsegata napake, ki so razvrščene kot Alarm. Opozorilo obsega napake, ki so razvrščene kot Opozorilo.
Podmazati obsega samo ta dogodek. Za razločevanje med alarmom in opozorilom glejte razdelek *8.1.3 Prikazi napak*.

Za več informacij glejte razdelek *15. Indikatorske lučke in signalni rele*.

8.3.5 Tipke na črpalki



Tipki ⊛ in ⊛ na kontrolnem panelu se lahko nastavi na spodnje vrednosti:

- ***Aktiv***.
- *Neaktiv.*

Ko so tipke nastavljene na *Neaktivne* (zaklenjene), ne delujejo. Nastavite tipke na *Neaktivne*, če naj bo črpalka krmiljena preko zunanjega kontrolnega sistema.

8.3.6 Številka črpalke



Črpalki lahko dodelite številko med 1 in 64. V primeru bus komunikacije je potrebno številko dodeliti vsaki črpalki.

8.3.7 Digitalni vhod



Digitalni vhod črpalke (priključek 1, sl. 4, 8 ali 14) se lahko nastavi za različne funkcije.

Izberite eno izmed spodnjih funkcij:

- ***Min***. (min. karakteristika)
- *Maks.* (maks. karakteristika).

Izbrana funkcija je aktivirana, ko je zaprt kontakt med priključkoma 1 in 9. Glejte sl. 4, 8 in 14.

Glejte tudi razdelek *11.2 Digitalni vhod*.

***Min.*:**
Ko je vhod aktiviran, bo črpalka delovala na min. karakteristiki.

***Maks.*:**
Ko je vhod aktiviran, bo črpalka delovala na maks. karakteristiki.

8.3.8 Senzor



Nastavitev senzorja je relevantna samo v primeru krmiljenega delovanja.

Izberite med spodnjimi vrednostmi:

- Izhodni signal senzorja
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Merske enote senzorja:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Merilni razpon senzorja.

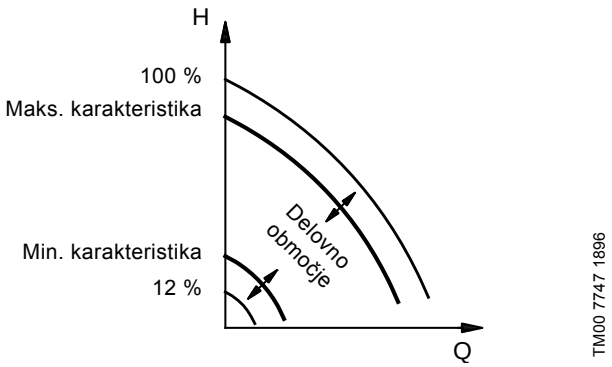
8.3.9 Delovno območje



Kako nastaviti delovno območje:

- Nastavite min. karakteristiko med maks. karakteristiko in 12 % maksimalnim obratovanjem. Nastavitvena vrednost je tovarniško nastavljena na 24 % maksimalnega delovanja.
- Nastavite maks. karakteristiko znotraj razpona med maks. delovanjem (100 %) in min. karakteristiko.

Območje med min. in maks. karakteristikama je območje delovanja.



Slika 33 Nastavitve min. in maks. karakteristik v % od maks. delovanja

8.3.10 Kontrola ležajev motorja (samo trifazne črpalke)



Funkcija kontrole ležajev motorja je lahko nastavljena na vrednosti:

- ***Aktiv***.
- *Neaktiv.*

Ko je funkcija nastavljena na *Aktivno*, bo števec v kontrolerju pričel šteti kilometrino ležajev. Glejte razdelek *8.2.7 Status podmazanosti ležajev motorja (samo 11-22 kW)*.

Nasvet

Števec bo nadaljeval s štetjem tudi, ko bo funkcija nastavljena na *Neaktivno*, vendar se v primeru, ko bo napočil čas za ponovno podmazanje, opozorilo ne bo izpisalo.

Ko je funkcija ponovno nastavljena na *Aktivno*, se bo za izračun primernega trenutka za ponovno podmazanje zopet uporabila kumulativna kilometrina.

8.3.11 Potrjevanje ponovnega podmazanja / zamenjave ležajev motorja (samo trifazne črpalke)



Ta funkcija se lahko nastavi na vrednosti:

- *Podmazani* (samo 11-22 kW)
- *Zamenjani*
- ***Brez ukrepa***.

Ko je funkcija nadziranja ležajev motorja *Aktivna*, bo kontroler posredoval indikacijo opozorila na R100, da je ležaje motorja potrebno ponovno podmazati ali zamenjati.
Glejte razdelek *8.1.3 Prikazi napak*.

Ko ste ležaje motorja podmazali ali zamenjali, potrdite ta ukrep v zgornjem prikazovalniku s pritiskom "OK".

Nasvet: V določenem obdobju po potrditvi ponovnega podmazanja ne boste mogli izbrati Podmazani.

8.3.12 Segrevanje v mirovanju (samo trifazne črpalke)



Funkcija segrevanja v mirovanju se lahko nastavi na vrednosti:

- *Aktiv.*
- ***Neaktiv***.

Ko je funkcija nastavljena na *Active* (Aktivno), bo v motorna navitja prehajala nizka napetost. Napetost bo zagotovila ustvarjanje zadostne toplote za preprečevanje nastajanja kondenzacije v motorju.

9. Nastavljanje s pomočjo "PC Tool E-products"

Posebne zahteve pri nastavitvah, ki se razlikujejo od nastavitev, ki so na voljo preko R100, zahtevajo uporabo Grundfosovega "PC Tool E-products". To ponovno zahteva pomoč Grundfosovega tehničnega serviserja ali inženirja. Za dodatne informacije kontaktirajte lokalno poslovalnico Grundfos.

10. Prioriteta nastavitev

Prioriteta nastavitev je odvisna od dveh dejavnikov:

1. virov krmiljenja
2. nastavitev.

1. Viri krmiljenja

- Kontrolni panel
- R100
- Eksterni signali (zunanji nastavitveni signal, digitalni vhodi, idr.)
- Komunikacija iz drugega kontrolnega sistema preko busa

2. Nastavitve

- Način delovanja *Izklop*
- Način delovanja *Maks.* (Maks. karakteristika)
- Način delovanja *Min.* (Min. karakteristika)
- Nastavitev nastavitvene vrednosti.

E-črpalko se lahko krmili preko različnih krmilnikov hkrati, pri čemer se lahko vsak ta vir krmiljenja nastavi drugače. Posledično je nujno potrebno nastaviti vrstni red prioritet virov krmiljenja in nastavitev.

Nasvet: Če se dve ali več nastavitev aktivira hkrati, bo črpalka delovala v skladu z funkcijo z najvišjo prioriteto.

Prioriteta nastavitev brez bus komunikacije

Prioriteta	Kontrolni panel ali R100	Eksterni signali
1	Izklop	
2	Maks.	
3		Izklop
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Nastavitev nastavitvene vrednosti	Nastavitev nastavitvene vrednosti

Primer: Če je bila E-črpalka nastavljena na način delovanja *Maks.* (Maks. frekvenca), lahko preko eksternega signala kot je digitalni vhod, kontrolni panel ali R100, zgolj nastavita E-črpalko na način delovanja *Izklop*.

Prioriteta nastavitev z bus komunikacijo

Prioriteta	Kontrolni panel ali R100	Eksterni signali	Bus komunikacija
1	Izklop		
2	Maks.		
3		Izklop	Izklop
4			Maks.
5			Min.
6			Nastavitev nastavitvene vrednosti

Primer: Če E-črpalka obratuje v skladu z nastavitveno vrednostjo, nastavljeno preko bus komunikacije, lahko kontrolni panel ali R100 nastavita E-črpalko na način delovanja *Izklop* ali *Maks.* in zunanji signal lahko E-črpalko nastavi samo na način delovanja *Izklop*.

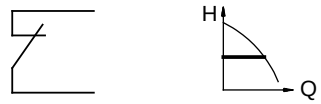
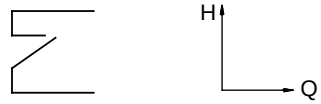
11. Zunanji vsiljeni signali krmiljenja

Črpalka ima vhode za zunanje signale za sledeče vsiljene funkcije krmiljenja:

- Vklop/izklop črpalke
- Digitalna funkcija.

11.1 Vhod Vklop/izklop

Funkcijski diagram: Vhod Vklop/izklop:

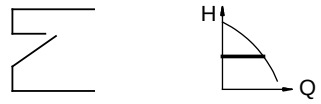
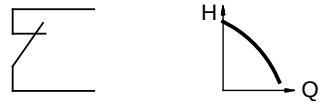
Vklop/izklop (priključka 2 in 3)	
	**Normalno delovanje**
	**Izklop**

11.2 Digitalni vhod

S pomočjo R100 lahko izberete eno izmed naslednjih funkcij za digitalni vhod:

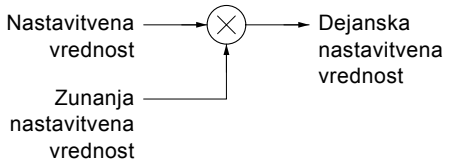
- *Normalno delovanje*
- *Min. karakteristika*
- *Maks. karakteristika.*

Funkcijski diagram: Vhod za digitalno funkcijo:

Digitalna funkcija (priključka 1 in 9)	
	**Normalno delovanje**
	**Min. karakteristika**
	**Maks. karakteristika**

12. Zunanji nastavitveni signal

Nastavitveno vrednost lahko nastavite daljinsko s priključitvijo analognega signalnega transmiterja na vhod nastavitvenega signala (priključek 4).

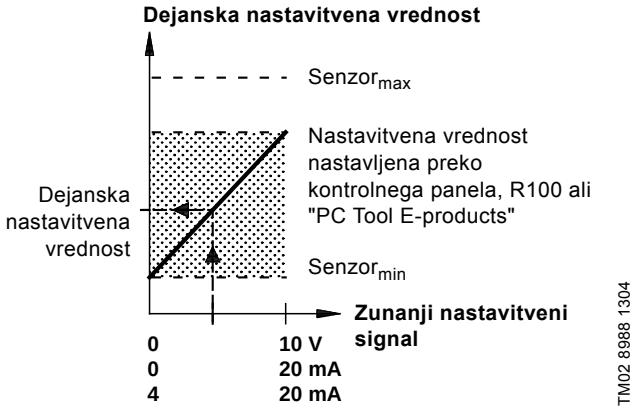


Slika 34 Dejanska nastavitvena vrednost kot produkt (zmnožek) nastavitvene in zunanje nastavitvene vrednosti.

Izberite trenutni zunanji signal *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, preko R100, glejte razdelek *8.3.3 Zunanja nastavitvena vrednost*.

Če je način krmiljenja **Nekrmiljeno** izbran preko R100, je mogoče črpalko krmiliti s katerimkoli regulatorjem.

V načinu krmiljenja **Krmiljeno**, lahko nastavitveno vrednost nastavite eksterno, znotraj razpona $senzor_{min}$ in nastavitvene vrednosti nastavljene na črpalki s pomočjo R100.



Slika 35 Odnos med dejansko nastavitveno vrednostjo in zunanjim nastavitvenim signalom v načinu krmiljenja Krmiljeno

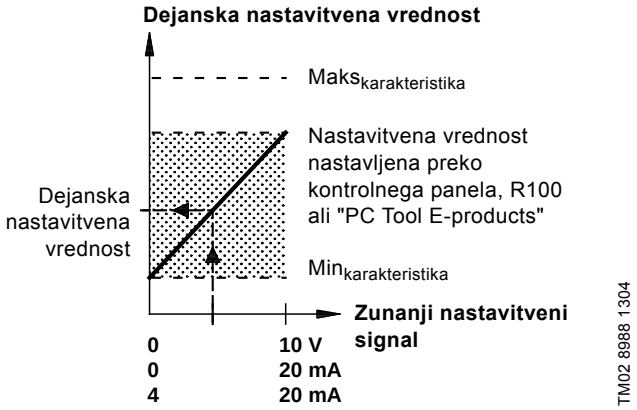
Primer: Pri $senzor_{min}$ vrednosti 0 m, nastavljeni nastavitveni vrednosti 20 m in zunanji nastavitveni vrednosti 80 %, bo dejanska nastavitvena vrednost:

$H_{actual} = (H_{set} - H_{min}) \times \%_{external\ setpoint} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

V načinu krmiljenja **Nekrmiljeno**, se lahko nastavitvena vrednost nastavi znotraj razpona od min. karakteristike do nastavitvene vrednosti, nastavljene na črpalki ali preko R100.



Slika 36 Odnos med dejansko nastavitveno vrednostjo in zunanjim nastavitvenim signalom v načinu krmiljenja odprta zanka

13. Bus signal

Črpalka podpira serijsko komunikacijo preko RS-485 vhoda. Komunikacija se izvaja v skladu z Grundfosovim bus protokolom, GENIbus protokolom in omogoča priključitev na sistem upravljanja zgradbe ali drug zunanji krmilni sistem.

Parametri delovanja, kot so nastavitvena točka, način delovanja, idr. se lahko daljinsko nastavijo preko bus signala. Hkrati lahko črpalka priskrbi statusne informacije o pomembnih parametrih, kot so dejanska vrednost kontrolnih parametrov, vhodna moč, indikacije napak, itd.

Za dodatne informacije kontaktirajte Grundfos.

Nasvet Če je uporabljen bus signal, bo število možnih nastavitev preko R100 manjše.

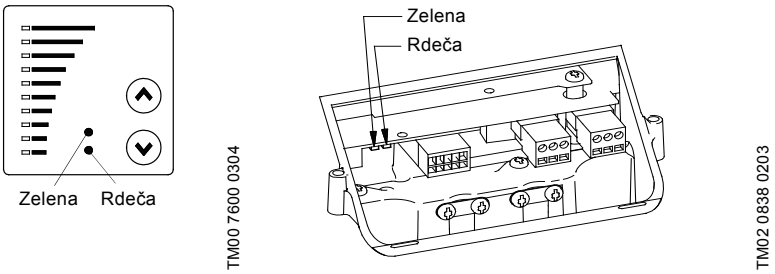
14. Drugi bus standardi

Grundfos nudi številne bus rešitve za komunikacijo v skladu z drugimi standardi.

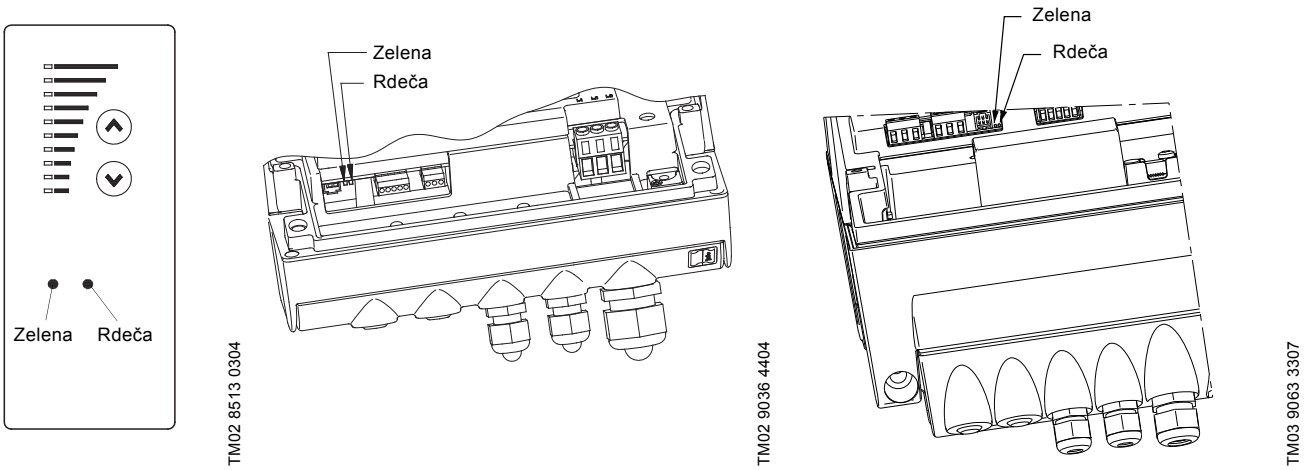
Za dodatne informacije kontaktirajte Grundfos.

15. Indikatorske lučke in signalni rele

Status delovanja črpalke nakazujeta zelena in rdeča indikatorska lučka, ki sta nameščeni na kontrolnem panelu črpalke in znotraj priključne omarice. Glejte sl. 37 in 38.



Slika 37 Položaj indikatorskih lučk na enofaznih črpalkah

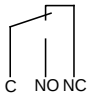
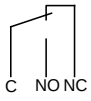
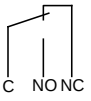
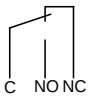
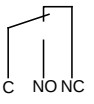


Slika 38 Položaj indikatorskih lučk na trifaznih črpalkah

Črpalka ima tudi izhod za brezpotencialni signal preko internega releja.

Za vrednosti izhoda signalnega releja glejte razdelek *8.3.4 Signalni rele*.

Funkcije obeh indikatorskih lučk in signalnega releja so prikazane v spodnji tabeli:

Indikatorski lučki		Signalni rele aktiviran za:				
Napaka (rdeča)	**Delovanje (zelena)**	**Napaka/Alarm, Opozorilo in Podmazovanje**	**Delovanje**	**St. pripr.**	**Črp. obratuje**	**Opis**
Ne sveti	Ne sveti					Električno napajanje je izključeno.
Ne sveti	Stalno sveti					Črpalka obratuje
Ne sveti	Utripa					Črpalka je bila nastavljena na izklop.
Stalno sveti	Ne sveti					Črpalka se je zaustavila zaradi *Napake/ Alarma* ali obratuje z indikacijo *Opozorila* ali *Podmazovanja*. Če je bila črpalka zaustavljena, se bo poskusila ponovno vklopiti (ni nujno, da bo za ponovni vklop potrebno ponastaviti indikator *Napake*).
Stalno sveti	Stalno sveti					Črpalka obratuje, vendar ima ali je imela *Napako/Alarm*, ki dovoljuje nadaljnje delovanje črpalke ali njeno delovanje kljub indikaciji *Opozorila* ali *Podmazovanja*. Če je razlog "Signal senzorja izven območja signala", bo črpalka nadaljevala delovanje v skladu z maks. karakteristiko in indikacije napake se ne da resetirati dokler signal ni znotraj razpona signala. Če je razlog "Signal senzorja izven območja signala", bo črpalka nadaljevala delovanje v skladu z min. karakteristiko in indikacije napake se ne da resetirati dokler signal ni znotraj razpona signala.
Stalno sveti	Utripa					Črpalka je bila nastavljena na Izklop, vendar se je zaustavila zaradi *Napake*.

Resetiranje prikaza napak

Prikaz napake je mogoče resetirati na naslednje načine:

- Kratko pritisnite tipko ⊛ ali ⊛ na črpalki. To ne bo spremenilo nastavitev črpalke.
  Prikaza napake se ne da resetirati s pomočjo ⊛ ali ⊛, če so tipke zaklenjene.
- Izključite električno napajanje, dokler niso indikatorske lučke ugasnjene.
- Izklopite zunanji Vklop/izklop vhod in ga nato ponovno vklopite.
- Uporabite R100, glejte razdelek *8.1.3 Prikazi napak*.

Ko R100 komunicira s črpalko, rdeča indikacijska lučka utripa hitro.

16. Izolacijska upornost

Do 7,5 kW

Opozorilo Ne merite izolacijske upornosti navitij motorja ali instalacij z E-črpalkami s pomočjo visokonapetostne opreme za merjenje izolacijske upornosti, saj lahko s tem poškodujete vgrajeno elektroniko.

11-22 kW

Opozorilo Ne merite izolacijske upornosti navitij motorja ali instalacij z E-črpalkami s pomočjo visokonapetostne opreme, saj lahko s tem poškodujete vgrajeno elektroniko.

Motorni prevodniki se lahko odklopijo ločeno in izolacijska odpornost motornih navitij se lahko testira.

17. Delovanje v sili - bypass (samo 11-22 kW)

Opozorilo

Nikoli ne izvajajte priključitev v priključni omarici, če električno napajanje ni bilo izključeno najmanj 5 minut pred tem.

Bodite pozorni, da na primer signalni rele ni priključen na eksterno napajanje, ki je še vedno priključeno, ko je omrežna napetost izključena.

Če se črpalka izklopi in se kljub temu, da ste naredili vse v skladu z normalnim postopkom, lahko razlog tiči v okvarjenem frekvenčnem pretvorniku. Če je temu tako, lahko vzpostavite delovanje črpalke v sili.

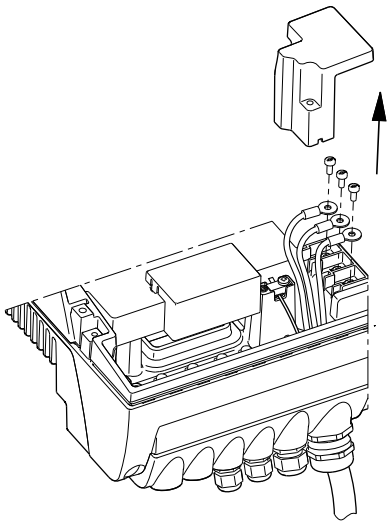
Vendar priporočamo, da pred vzpostavitvijo delovanja v sili preverite sledeče:

- da je vse v redu z omrežnim napajanjem
- da kontrolni signali delujejo (signali za vklop/izklop)
- da so bili vsi alarmi resertirani
- napravite test upornosti na navitjih motorja (izključite prevodnike motorja iz priključne omarice).

Če se črpalka ne vklopi, je frekvenčni pretvornik okvarjen.

Za vzpostavitev delovanja v sili ukrepajte kot sledi:

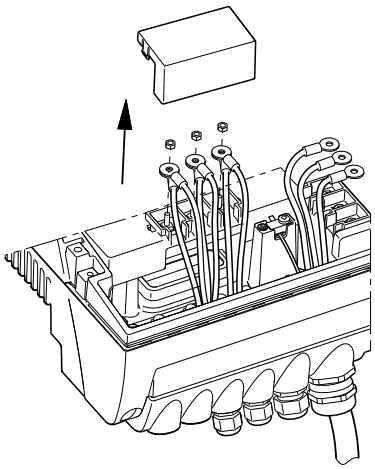
1. Iz priključne omarice odklopite tri omrežne prevodnike L1, L2, L3, pri čemer pa pustite ozemljitev na mestu, na PE priključku.



TM03 8607 2007

Slika 39 Odklop omrežnih prevodnikov

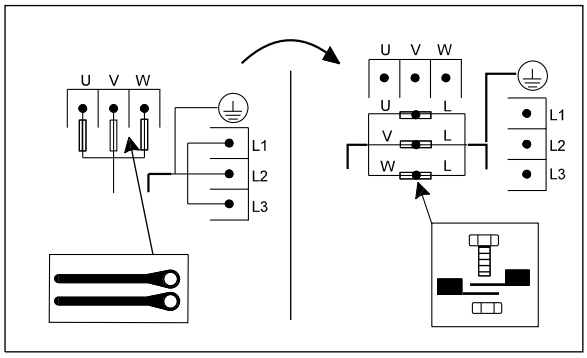
2. Odklopite prevodnike za napajanje motorja U/W1, V/U1, W/V1 iz priključne omarice.



TM03 9120 3407

Slika 40 Odklopite prevodnike za napajanje motorja

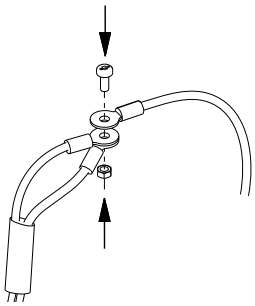
3. Priklopite prevodnike, kot prikazuje sl. 41.



TM04 0018 4807

Slika 41 Kako preklopiti E-črpalko iz normalnega delovanja na delovanje v sili

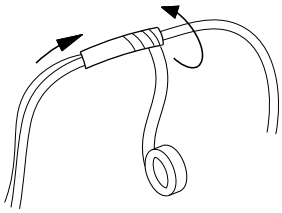
Uporabite vijake iz omrežnih priključkov in matice iz priključkov za motor.



TM03 9121 3407

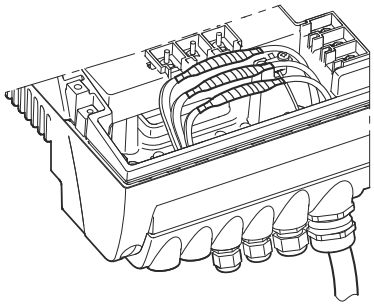
Slika 42 Priklop prevodnikov

4. Izolirajte tri prevodnike med sabo s pomočjo izolacijskega traku ali podobno.



TM03 9122 3407

Slika 43 Izoliranje prevodnikov



TM03 9123 3407

Slika 44 Izolirani prevodniki

Opozorilo

Ne obidite frekvenčnega pretvornika s priključitvijo omrežnih prevodnikov na U, V in W priključke.

To lahko povzroči nevarno situacijo za osebje, saj se visoko napetostni potencial omrežja lahko prenese na dotakljive komponente v priključni omarici.

Opozorilo Pri vklopu, ko ste vzpostavili delovanje v sili, preverite smer vrtenja.

18. Vzdrževanje in servis

18.1 Čiščenje motorja

Hladilna rebra motorja in lopatice ventilatorja morajo biti čisti za zagotovitev zadostnega hlajenja motorja in elektronike.

18.2 Podmazovanje ležajev motorja

Črpalke z močjo do 7,5 kW

Ležaji motorja so zaprtega tipa in so mazani doživljenjsko. Ležajev se ne da ponovno podmazati.

Črpalke z močjo 11-22 kW

Ležaji motorja so odprtega tipa in jih je potrebno redno podmazovati.
Ležaji motorja so ob dostavi že podmazani. Prigrajena funkcija nadziranja ležajev bo preko R100 sporočila obvestilo, ko bo čas za ponovno podmazanje ležajev.

Nasvet

Pred mazanjem ležajev odstranite spodnji čep iz prirobnice motorja in čep iz pokrova ležaja, da zagotovite odtekanje stare in odvečne masti.

Velikost črpalke	Količina masti [ml]	
	Pogonska stran (DE)	Nepogonska stran (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Pri prvem podmazovanju uporabite dvojno količino masti, saj je kanal za mazanje še prazen.

Za podmazovanje se priporoča tip masti, ki bazira na polikarbamidu.

18.3 Zamenjava ležajev motorja

Trifazni motorji imajo vgrajeno nadzorno funkcijo ležajev, ki bo podala indikacijo opozorila na R100, ko bo čas za zamenjavo motornih ležajev.

18.4 Zamenjava varistorja (samo 11-22 kW)

Varistor ščiti črpalko pred napetostnimi prehodi v omrežju. Če se napetostni prehodi pojavljajo, se bo varistor s časom obrabil in potrebno ga bo zamenjati. Več ko je napetostnih prehodov, hitreje se bo varistor obrabil. Ko napoči čas za zamenjavo varistorja, bosta R100 in "PC Tool E-products" to sporočila v obliki obvestila.

Zamenjavo varistorja mora opraviti Grundfosov tehnik. Za pomoč kontaktirajte lokalno poslovalnico Grundfos.

18.5 Servisni deli in servisni kompleti

Za več informacij o servisnih delih in servisnih kompletih obiščite www.grundfos.si, WebCAPS.

19. Tehnični podatki - enofazne črpalke

19.1 Napajalna napetost

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Priporočena velikost varovalke

Moči motorjev do 1,1 kW: Maks. 10 A.

Lahko se uporabijo standardne, hitre ali počasne varovalke.

19.2 Zaščita pred preobremenitvijo

Preobremenitvena zaščita E-motorja ima enake karakteristike kot običajna zaščita motorja. Na primer E-motor lahko prenese preobremenitev 110 % od I_{nom} za 1 min.

19.3 Uhajajoči tok

Uhajajoči tok v tla < 3,5 mA.

Uhajajoči tokovi so izmerjeni v skladu z EN 61800-5-1.

19.4 Vhodi/izhodi

Vklop/izklop

Zunanji brezpotencialni kontakt.
Napetost: 5 VDC.
Tok: < 5 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalen

Zunanji brezpotencialni kontakt.
Napetost: 5 VDC.
Tok: < 5 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali nastavitvenih vrednosti

- Potenciometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (preko notranjega napetostnega napajanja).
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 100 m.
- Napetostni signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem napetostnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.
- Tokovni signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem tokovnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.

Signali senzorja

- Napetostni signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (preko notranjega napetostnega napajanja).
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem napetostnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.
- Tokovni signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem tokovnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.

Interno napajanje

- 10 V napajalna moč za eksterni potenciometer:
  Maks. obremenitev: 2,5 mA.
  Zaščita pred kratkim stikom.
- 24 V napajalna napetost za senzorje:
  Maks. obremenitev: 40 mA.
  Zaščita pred kratkim stikom.

Izhod za signalni rele

Brezpotencialni preklopni kontakt.
Maks. breme kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Maksimalno breme kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maks. dolžina kabla: 500 m.

Bus vhod

Grundfos bus protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Oklopljen 3 žilni kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. dolžina kabla: 500 m.

20. Tehnični podatki - trifazne črpalke do 7,5 kW

20.1 Napajalna napetost

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Priporočena velikost varovalk

Velikosti motorjev od 0,55 do 5,5 kW: Maks. 16 A.
Velikost motorja 7,5 kW: Maks. 32 A.

Lahko se uporabijo standardne, hitre ali počasne varovalke.

20.2 Zaščita pred preobremenitvijo

Preobremenitvena zaščita E-motorja ima enake karakteristike kot običajna zaščita motorja. Na primer E-motor lahko prenese preobremenitev 110 % od I_{nom} za 1 min.

20.3 Uhajajoči tok

Velikost motorja [kW]	Uhajajoči tok [mA]
0,55 do 3,0 (napajalna napetost < 460 V)	< 3,5
0,55 do 3,0 (napajalna napetost > 460 V)	< 5
4,0 do 5,5	< 5
7,5	< 10

Uhajajoči tokovi so izmerjeni v skladu z EN 61800-5-1.

20.4 Vhodi/izhod

Vklop/izklop

Zunanji brezpotencialni kontakt.
Napetost: 5 VDC.
Tok: < 5 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalen

Zunanji brezpotencialni kontakt.
Napetost: 5 VDC.
Tok: < 5 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali nastavitvenih vrednosti

- Potenciometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (preko notranjega napetostnega napajanja).
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 100 m.
- Napetostni signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem napetostnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.
- Tokovni signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem tokovnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.

Signali senzorja

- Napetostni signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (preko notranjega napetostnega napajanja).
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem napetostnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.
- Tokovni signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem tokovnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.

Interno napajanje

- 10 V napajalna moč za eksterni potenciometer:
  Maks. obremenitev: 2,5 mA.
  Zaščita pred kratkim stikom.
- 24 V napajalna napetost za senzorje:
  Maks. obremenitev: 40 mA.
  Zaščita pred kratkim stikom.

Izhod za signalni rele

Brezpotencialni preklopni kontakt.
Maks. breme kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimalno breme kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maks. dolžina kabla: 500 m.

Bus vhod

Grundfos bus protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Oklopljen 3 žilni kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. dolžina kabla: 500 m.

21. Tehnični podatki - trifazne črpalke, 11-22 kW

21.1 Napajalna napetost

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Priporočena velikost varovalk

Velikost motorja [kW]		Maks. [A]
2-polni	4-polni	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Lahko se uporabijo standardne, hitre ali počasne varovalke.

21.2 Zaščita pred preobremenitvijo

Preobremenitvena zaščita E-motorja ima enake karakteristike kot običajna zaščita motorja. Na primer E-motor lahko prenese preobremenitev 110 % od I_{nom} za 1 min.

21.3 Uhajajoči tok

Uhajajoči tok v tla > 10 mA.

Uhajajoči tokovi so izmerjeni v skladu z EN 61800-5-1.

21.4 Vhodi/izhod

Vklop/izklop

Zunanji brezpotencialni kontakt.
Napetost: 5 VDC.
Tok: < 5 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitalen

Zunanji brezpotencialni kontakt.
Napetost: 5 VDC.
Tok: < 5 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signali nastavitvenih vrednosti

- Potenciometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (preko notranjega napetostnega napajanja).
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 100 m.
- Napetostni signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem napetostnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.
- Tokovni signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem tokovnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.

Signali senzorja

- Napetostni signal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (preko notranjega napetostnega napajanja).
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem napetostnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.
- Tokovni signal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % pri maksimalnem tokovnem signalu.
  Oklopljen kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. dolžina kabla: 500 m.

Interno napajanje

- 10 V napajalna moč za eksterni potenciometer:
  Maks. obremenitev: 2,5 mA.
  Zaščita pred kratkim stikom.
- 24 V napajalna napetost za senzorje:
  Maks. obremenitev: 40 mA.
  Zaščita pred kratkim stikom.

Izhod za signalni rele

Brezpotencialni preklopni kontakt.
Maks. breme kontakta: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. breme kontakta: 5 VDC, 10 mA.
Oklopljen kabel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maks. dolžina kabla: 500 m.

Bus vhod

Grundfos bus protokol, GENIbus protokol, RS-485.
Oklopljen 3 žilni kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. dolžina kabla: 500 m.

22. Drugi tehnični podatki

EMC (elektromagnetna združljivost v skladu z EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motorja [kW]</th><th rowspan="2">Emisije/odpornost</th></tr>
<tr><th>2-pola</th><th>4-poli</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="11">Emisije:
Motorji se lahko uporabljajo v naseljenih območjih (prvo okolje), neomejena distribucija, ki se nanaša na CISPR11, skupina 1, razred B.

Odpornost:
Motorji izpolnjujejo zahteve tako za prvo, kot tudi za drugo okolje.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="7">Emisija:
Motorji so razreda C3, v skladu s CISPR11, skupine 2, klase A ter se lahko montirajo v industrijskih območjih (drugo okolje).
Če so opremljeni z Grundfos EMC filtrom, motorji so razreda C2, v skladu s CISPR11, skupine 1, klase A ter se lahko montirajo v stanovanjskih območjih (prvo okolje).

Opozorilo
Če se motorji montirajo v stanovanjskih območjih, mogoče bojo potrebni še dodatni ukrepi, kajti motorji lahko povzročijo radijske motnje.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Motorji z močjo 11, 18,5 in 22 kW so v skladu z EN 61000-3-12, ki določa, da mora moč kratkega stika v vmesni točki med uporabnikovo električno napeljavo in krajevnim električnim omrežjem biti večja ali enaka vrednostim, ki se nahajajo spodaj. Monter mora zagotoviti, po posvetu s operaterjem električnega omrežja, če je to potrebno, da bo moč kratkega stika motorja priključenega na električno omrežje večja ali enaka naslednjim vrednostim:</td></tr>
</table>

Moč motorja [kW]	Moč kratkega stika [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Nasvet 15 kW motorji niso v skladu z EN 61000-3-12.

Za 11-22 kW motorje, bo montaža ustreznega harmoničnega filtra med motorjem in izvirom napajanja znižala obseg harmoničnih tokov. V tem primeru bo 15 kW motor v skladu z EN 61000-3-12.

Odpornost:
Motorji izpolnjujejo zahteve tako za prvo, kot tudi za drugo okolje.

Za več informacij, se prosimo obrnite na podjetje Grundfos.

Razred ohišja

- Enofazne črpalke: IP55 (IEC 34-5).
- Trifazne črpalke 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Trifazne črpalke 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Izolacijski razred

F (IEC 85).

Temperatura okolice

Med obratovanjem:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C brez redukcije.

Med skladiščenjem/transportom:

- -30 °C do +60 °C (do 7,5 kW)
- -25 °C do +70 °C (11-22 kW).

Relativna vlažnost zraka

Maks. 95 %.

Nivo hrupnosti

Enofazne črpalke:

< 70 dB(A).

Trifazne črpalke:

Motor [kW]	Hitrost je navedena na tipski ploščici [min^{-1}]		Nivo hrupnosti [dB(A)]
	2-polni	4-polni	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Odstranitev

Proizvod in njegovi deli morajo biti odstranjeni na okolju prijazen način:

1. Uporabite javna ali zasebna podjetja za odvoz odpadkov.
2. Če to ni mogoče, stopite v stik z najbližjo Grundfosovo izpostavo ali servisno delavnico.

Pridržujemo si pravico do tehničnih sprememb.

Preklad pôvodnej anglickej verzie.

OBSAH

		Strana
1.	**Symboly použité v tomto návode**	**622**
2.	**Všeobecné informácie**	**622**
3.	**Všeobecné informácie**	**622**
3.1	Nastavenia	622
3.2	Zdvojené čerpadlá	622
4.	**Mechanická inštalácia**	**623**
4.1	Chladenie motora	623
4.2	Inštalácia vonku	623
5.	**Elektrické pripojenie**	**623**
5.1	Požiadavky na kábel	623
5.2	Elektrické pripojenie - jednofázové čerpadlá	623
5.3	Elektrické pripojenie - trojfázové čerpadlá do 7,5 kW	625
5.4	Elektrické pripojenie - trojfázové čerpadlá, 11-22 kW	627
5.5	Signálne káble	630
5.6	Kábel pre bus komunikáciu	630
5.7	Komunikačný kábel pre čerpadlá TPED	630
6.	**Režimy**	**631**
6.1	Prehľad režimov	631
6.2	Prevádzkový režim	631
6.3	Riadiaci režim	632
6.4	Výrobné nastavenie	632
7.	**Nastavovanie na ovládacom paneli**	**632**
7.1	Nastavenie požadovanej hodnoty	633
7.2	Nastavenie režimu prevádzky podľa maximálnej krivky	633
7.3	Nastavenie režimu prevádzky podľa minimálnej krivky	633
7.4	Štart/stop čerpadla	633
8.	**Nastavovanie pomocou ovládania R100**	**633**
8.1	Menu PREVÁDZKA	635
8.2	Menu STAV PREVÁDZKY	636
8.3	Menu INŠTALÁCIA	637
9.	**Nastavovanie pomocou PC Tool E-products**	**640**
10.	**Priorita nastavených parametrov**	**640**
11.	**Externá signalizácia režimu núteného riadenia**	**641**
11.1	Vstup štart/stop	641
11.2	Digitálny vstup	641
12.	**Externý signál požadovanej hodnoty**	**641**
13.	**Bus signál**	**642**
14.	**Ostatné bus normy**	**642**
15.	**Signálne svetielka a hlásiace relé**	**642**
16.	**Izolačný odpor**	**643**
17.	**Núdzová prevádzka (len 11-22 kW)**	**644**
18.	**Údržba a servis**	**645**
18.1	Čistenie motora	645
18.2	Premazanie ložísk motora	645
18.3	Výmena ložísk motora	645
18.4	Výmena varistoru (len 11-22 kW)	645
18.5	Servisné súčiastky a súpravy	645
19.	**Technické údaje - jednofázové čerpadlá**	**645**
19.1	Napájacie napätie	645
19.2	Ochrana proti pret'aženiu	645
19.3	Zvodový prúd	645
19.4	Vstupy/výstupy	645
20.	**Technické údaje - trojfázové čerpadlá do 7,5 kW**	**646**
20.1	Napájacie napätie	646
20.2	Ochrana proti pret'aženiu	646
20.3	Zvodový prúd	646
20.4	Vstupy / výstup	646
21.	**Technické údaje - trojfázové čerpadlá, 11-22 kW**	**646**
21.1	Napájacie napätie	646
21.2	Ochrana proti pret'aženiu	646
21.3	Zvodový prúd	646
21.4	Vstupy / výstup	647
22.	**Iné technické údaje**	**647**
23.	**Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti**	**649**



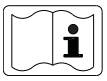
Upozornenie

Pred inštaláciou si prečítajte montážny a prevádzkový návod. Montáž a prevádzka musia spĺňať miestne predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce a tiež interné pracovné predpisy prevádzkovateľa.

1. Symboly použité v tomto návode



Upozornenie



Pri nedodržaní týchto bezpečnostných pokynov môže dôjsť k ujme na zdraví .



Upozornenie

Povrch výrobku môže byť tak horúci, že môže spôsobiť popáleniny alebo vážne zranenie.

Pozor

Nedodržanie týchto pokynov môže spôsobiť poruchy alebo poškodiť zariadenie.

Dôležité

Poznámky a pokyny, ktoré uľahčujú prácu a zabezpečujú bezpečnú prevádzku.

2. Všeobecné informácie

Tento montážny a prevádzkový návod predstavuje doplnok k montážnemu a prevádzkovému návodu zodpovedajúcich štandardných čerpadiel TP, TPD, NK, NKG a NB, NBG. Tu nespomenuté informácie nájdete v montážnom a prevádzkovom návode štandardného čerpadla.

3. Všeobecné informácie

E-čerpadlá (elektronicky riadené čerpadlá) Grundfos majú štandardné motory s integrovaným frekvenčným meničom. Čerpadlá sú určené pre jedno- alebo trojfázové sieťové pripojenie.

Čerpadlá majú vstavanú riadiacu jednotku PI a dajú sa nastaviť na externý senzor, čo umožní reguláciu nasledovných parametrov:

- tlak
- diferenčný tlak
- teplota
- diferenčná teplota
- prietok.

Čerpadlá sú z výroby nastavené na neregulovaný riadiaci režim. Riadiacu jednotku PI je možné aktivovať pomocou diaľkového ovládania R100.

Čerpadlá sa zvyčajne používajú ako cirkulačné čerpadlá vo veľkých vykurovacích alebo chladiacich systémoch s premenlivými požiadavkami.

3.1 Nastavenia

Požadovanú hodnotu je možné nastaviť tromi spôsobmi:

- priamo na ovládacom paneli čerpadla
- cez vstup pre externý signál požadovanej hodnoty
- pomocou bezdrôtového diaľkového ovládania Grundfos R100.

Všetky ostatné nastavenia sa realizujú pomocou ovládania R100. Dôležité parametre, ako napr. aktuálna hodnota riadiaceho parametra, spotreba energie, atď. sa dajú odčítať pomocou ovládania R100.

3.2 Zdvojené čerpadlá

Zdvojené čerpadlá nevyžadujú žiadny externý regulátor.

4. Mechanická inštalácia

Dôležité

Kvôli zachovaniu schválenia UL/cURus postupujte podľa dodatočných montážnych pokynov na strane 818.

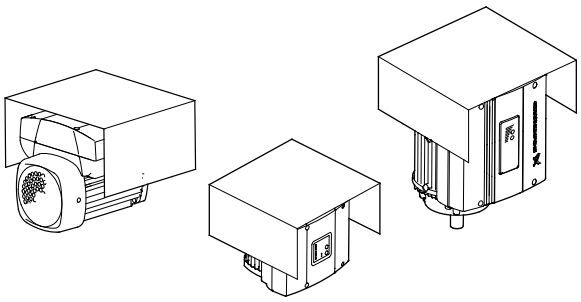
4.1 Chladenie motora

Pre zabezpečenie dostatočného chladenia motora a elektroniky dodržujte nasledovné požiadavky:

- Dbajte o to, aby bol dostatočný prístup vzduchu na chladenie.
- Teplotu vzduchu na chladenie udržujte pod hodnotou 40 °C.
- Chladiace rebrá a lopatky ventilátora udržujte čisté.

4.2 Inštalácia vonku

Pri inštalácii vonku musí byť čerpadlo umiestnené pod vhodným prístreškom, aby sa tak zamedzilo kondenzácii vodných pár na komponentoch riadiacej elektroniky. Pozri obr. 1.



Obr. 1 Príklady krytov/prístreškov

Vypúšťaciu zátku vytiahnite smerom nadol, aby sa vo vnútri motora nevytvárala vlhkosť a voda.

Zvislo montované čerpadlá sú triedy krytia IP55 po odstránení vypúšťacej zátky. Vodorovne montované čerpadlá menia triedu krytia na IP54.

5. Elektrické pripojenie

Pre informácie o elektrickom pripojení E-čerpadiel pozri nasledovné stránky:

5.2 Elektrické pripojenie - jednofázové čerpadlá, strana 623

5.3 Elektrické pripojenie - trojfázové čerpadlá do 7,5 kW, strana 625

5.4 Elektrické pripojenie - trojfázové čerpadlá, 11-22 kW, strana 627.

5.1 Požiadavky na kábel

5.1.1 Veľkosť kábla

Jednofázový prívod

1,5 mm2 / 12-14 AWG.

Prívod trojfázového prúdu

6-10 mm2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Vodiče

Typ

Iba vinutý medený vodič.

Stanovenie teploty

Stanovenie teploty pre izoláciu vodiča: 60 °C (140 °F) .

Stanovenie teploty pre vonkajší obal kábla: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektrické pripojenie - jednofázové čerpadlá

Upozornenie

Užívateľ alebo inštalačný technik je zodpovedný za vyhotovenie správneho uzemnenia a ochrany podľa platných miestnych a interných noriem. Všetky úkony spojené s elektrickým pripojením môže vykonávať len autorizovaný odborník.

Upozornenie

Nevykonávajte žiadne prepojenia v svorkovnici čerpadla, ak nebolo el. napájanie všetkých obvodov vypnuté aspoň po dobu 5 minút.

Napríklad signálne relé môže byť pripojené na externé napájanie, ktoré bude zapnuté aj vtedy, keď hlavný prívod napätia bude vypnutý.

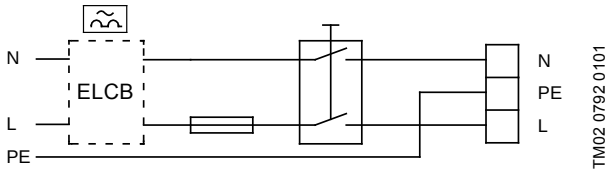
Vyššie uvedené upozornenie je indikované na svorkovnici motora týmto žltým označením.

Upozornenie

Povrch svorkovnice môže mať pri prevádzke čerpadla teplotu viac ako 70 °C.

5.2.1 Príprava

Pred pripojením E-čerpadla na prívod napájacieho napätia je potrebné vziať do úvahy nižšie uvedené schémy zapojenia.



Obr. 2 Čerpadlo pripojené na prívod napájacieho napätia s hlavným spínačom, záložnou poistkou, prídavnou ochranou a ochranným uzemnením

5.2.2 Ochrana proti úrazu elektrickým prúdom - nepriamy dotyk

Upozornenie

Čerpadlo je nevyhnutné uzemniť a zabezpečiť proti nepriamemu dotyku v súlade s miestnymi predpismi.

Ochranné uzemňovacie vodiče musia mať vždy žlto/zelené (PE) alebo žlto/zeleno/modré (PEN) farebné označenie.

5.2.3 Záložné poistky

Pre doporučené typy poistiek viď časť *19.1 Napájacie napätie*.

5.2.4 Prídavná ochrana

Ak je čerpadlo pripojené na elektrickú inštaláciu, v ktorej je ako doplnková ochrana použitý uzemňovací ochranný istič (ELCB), musí byť takýto istič označený nasledovnými symbolmi:


ELCB

Je nutné vziať do úvahy celkový zvodový prúd všetkých elektrických zariadení danej inštalácie.

Zvodový prúd motora pri normálnej prevádzke je možné vidieť v časti *19.3 Zvodový prúd*.

Počas spustenia a pri asymetrickom napájaní systému môže byť zvodový prúd vyšší ako normálne a môže spustiť ELCB.

5.2.5 Motorová ochrana

Externá motorová ochrana nie je nutná. Motor je vybavený nadprúdovou ochranou proti pomalému preťažovaniu a zablokovaniu (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Ochrana proti prechodnému sieťovému napätiu

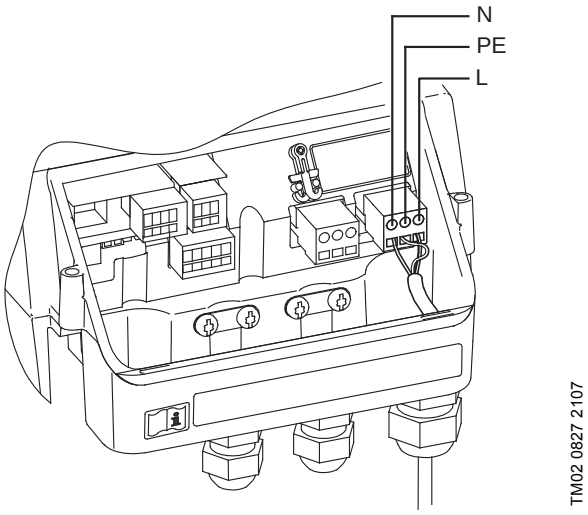
Čerpadlo je chránené proti prechodnému napätiu vstavanými varistormi medzi fázou-nula (neutrál) a fázou-zem.

5.2.7 Napájacie napätie a sieťový vypínač

1 x 200-240 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Hodnoty napájacieho napätia a frekvencie sú uvedené na typovom štítku čerpadla. Je nutné dbať o to, aby údaje uvedené na výkonovom štítku čerpadla boli v súlade s hodnotami pripájaného napätia v mieste inštalácie.

Vodiče v svorkovnici musia byť čo najkratšie. Výnimkou je ochranný uzemňovací vodič, ktorý musí mať takú dĺžku, aby bol pri náhodnom vytrhnutí kábla z káblového vstupu posledný, ktorý bude odpojený od svorkovnice.



Obr. 3 Sieťová prípojka

Káblové priechodky

Káblové priechodky sú v súlade s normou EN 50626.

- 2 x káblová priechodka M16, priemer kábla ∅4-∅10
- 1 x káblová priechodka M20, priemer kábla ∅10-∅14
- 1 vylamovací káblový vstup pre káblovú priechodku M16.

Upozornenie

Ak je napájací kábel poškodený, môže ho vymeniť len autorizovaný odborník.

Typy rozvodnej siete

Jednofázové E-čerpadlá môžu byť pripojené na všetky typy elektrorozvodných sietí.

Upozornenie

Jednofázové E-čerpadlá nepripájajte na zdroj sieťového napätia s napätím medzi fázou a zemou vyšším ako 250 V.

5.2.8 Štart/stop čerpadla

Pozor Počet zapnutí a vypnutí cez sieťový vypínač nesmie presiahnuť počet 4 za hodinu.

Ak sa čerpadlo spína sieťovým vypínačom, do prevádzky bude nabiehať približne za 5 sekúnd po zapnutí.

Ak sa vyžaduje väčší počet zapnutí a vypnutí, pri zapínaní/vypínaní čerpadla použite vstup pre externý štart/stop.

Ak sa čerpadlo spína cez externý vypínač on/off, do prevádzky nabehne okamžite.

5.2.9 Prípojky

Dôležité Ak nie je pripojený žiadny externý spínač on/off, pripojte svorky 2 a 3 pomocou krátkeho vodiča.

Z preventívnych dôvodov musia byť vodiče pripájané k nasledujúcej skupine po celej svojej dĺžke navzájom oddelené zosilnenou izoláciou:

Skupina 1: Vstupy

- štart/stop, svorky 2 a 3
- digitálny vstup, svorky 1 a 9
- vstup pre požadovanú hodnotu, svorky 4, 5 a 6
- vstup pre senzor, svorky 7 a 8
- GENIbus, svorky B, Y a A

Všetky vstupy (skupina 1) sú vnútorne oddelené od častí, ktoré sú pod sieťovým napätím, zosilnenou izoláciou a od ostatných obvodov galvanicky.
Všetky regulačné svorky sú napájané ochranným extra nízkym napätím (PELV), aby sa zabezpečila ochrana proti úrazu elektrickým prúdom.

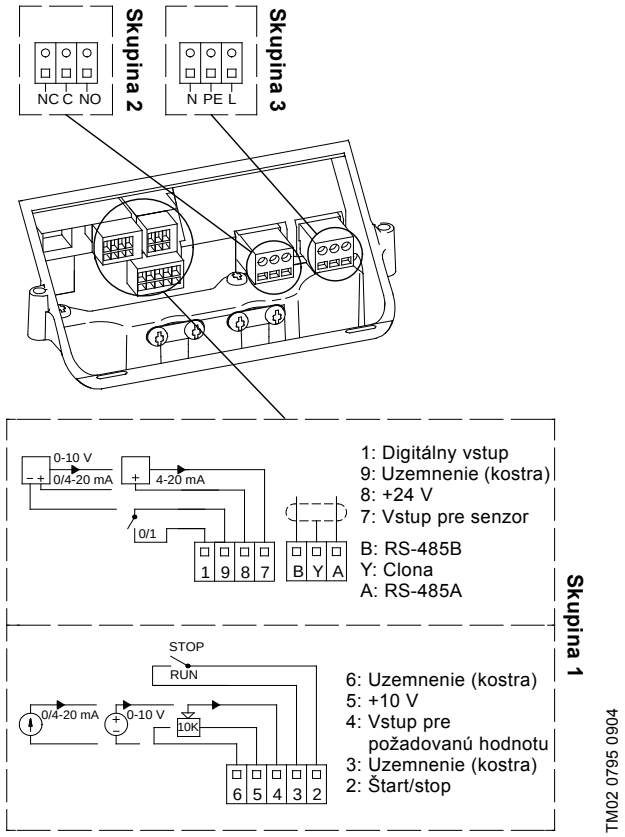
Skupina 2: Výstup (relé signál, svorky NC, C, NO).

Výstup (skupina 2) je galvanicky oddelený od iných obvodov. Preto môže byť na výstup podľa požiadavky pripojené napájacie napätie alebo ochranné extra nízke napätie.

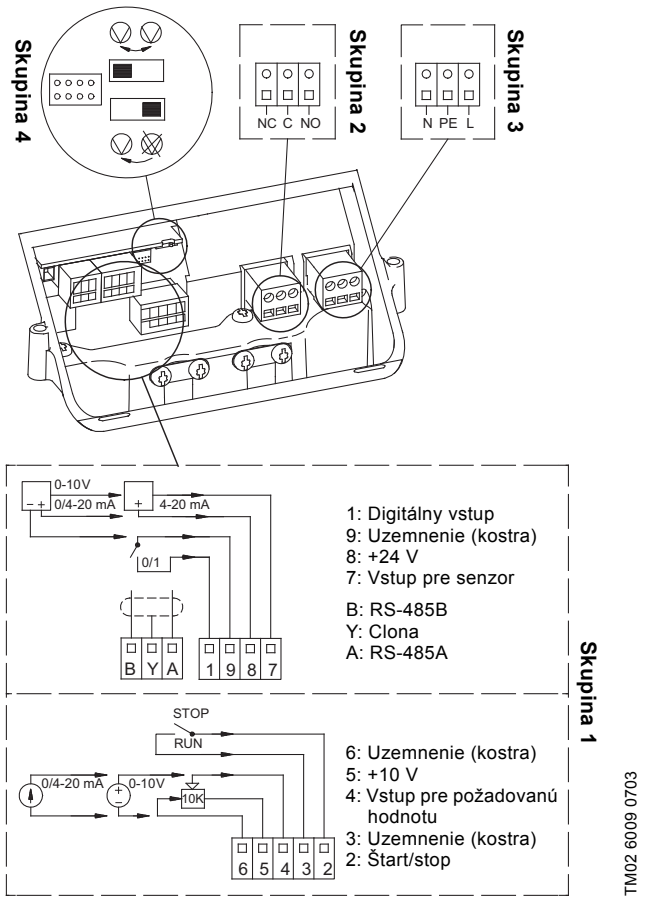
Skupina 3: Napájacie napätie (svorky N, PE, L)

Skupina 4: Komunikačný kábel (8-kolíková zásuvka) - **len u TPED**

Komunikačný kábel je pripojený k zásuvke v skupine 4. Kábel zabezpečuje komunikáciu medzi dvoma čerpadlami, či je pripojený jeden alebo dva tlakové senzory,
viď časť *5.7 Komunikačný kábel pre čerpadlá TPED*.
Prepínač v skupine 4 umožňuje prepnutie medzi "striedavým" a "záložným" prevádzkovým režimom.
Pozri popis v časti *6.2.1 Ďalšie prevádzkové režimy čerpadiel TPED*.



Obr. 4 Svorky na pripojenie - TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE



Obr. 5 Svorky na pripojenie - TPED

Galvanické oddelenie musí spĺňať požiadavky na zosilnenú izoláciu vrátane povrchových a izolačných vzdialeností stanovených v norme EN 60335.

5.3 Elektrické pripojenie - trojfázové čerpadlá do 7,5 kW

Upozornenie

Užívateľ alebo inštalačný technik je zodpovedný za vyhotovenie správneho uzemnenia a ochrany podľa platných miestnych a interných noriem. Všetky úkony spojené s elektrickým pripojením môže vykonávať len autorizovaný odborník.

Upozornenie

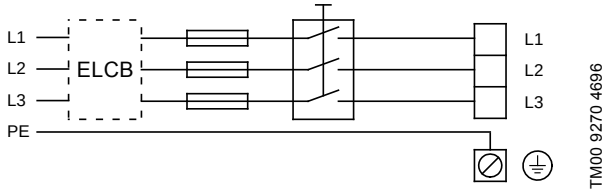
Nevykonávajte žiadne prepojenia v svorkovnici čerpadla, ak nebolo el. napájanie vypnuté aspoň po dobu 5 minút.

Napríklad signálne relé môže byť pripojené na externé napájanie, ktoré bude zapnuté aj vtedy, keď hlavný prívod napätia bude vypnutý.

Vyššie uvedené upozornenie je indikované na svorkovnici motora týmto žltým označením.

5.3.1 Príprava

Pred pripojením E-čerpadla na prívod napájacieho napätia je potrebné vziať do úvahy nižšie uvedené schémy zapojenia.



Obr. 6 Čerpadlo pripojené na prívod napájacieho napätia s hlavným spínačom, záložnými poistkami, prídavnou ochranou a ochranným uzemnením

5.3.2 Ochrana proti úrazu elektrickým prúdom - nepriamy dotyk

Upozornenie

Čerpadlo je nevyhnutné uzemniť v súlade s miestnymi predpismi.

Keďže zvodový prúd motorov 4 - 7,5 kW je > 3,5 mA, pri uzemňovaní týchto motorov je nutné uplatniť zvláštne bezpečnostné opatrenia.

Normy EN 50178 a BS 7671 ustanovujú nasledovné bezpečnostné opatrenia v prípade, keď je zvodový prúd > 3,5 mA:

- Čerpadlo musí byť stacionárne a napevno inštalované.
- Čerpadlo musí byť trvalo pripojené na prívod napájacieho napätia.
- Uzemňovacia prípojka musí byť v zdvojenom prevedení.

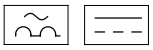
Ochranné uzemňovacie vodiče musia mať vždy žlto/zelené (PE) alebo žlto/zeleno/modré (PEN) farebné označenie.

5.3.3 Záložné poistky

Pre doporučené typy poistiek viď časť *20.1 Napájacie napätie*.

5.3.4 Prídavná ochrana

Ak je čerpadlo pripojené na elektrickú inštaláciu, v ktorej je ako doplnková ochrana použitý uzemňovací ochranný istič (ELCB), musí byť typ takého ističa označený nasledovnými symbolmi:



Tento istič je **typu B.**
Je nutné vziať do úvahy celkový zvodový prúd všetkých elektrických zariadení danej inštalácie.

Zvodový prúd motora pri normálnej prevádzke je možné vidieť v časti *20.3 Zvodový prúd*.

Počas spustenia a pri asymetrickom napájaní systému môže byť zvodový prúd vyšší ako normálne a môže spustiť ELCB.

5.3.5 Motorová ochrana

Externá motorová ochrana nie je nutná. Motor je vybavený nadprúdovou ochranou proti pomalému preťažovaniu a zablokovaniu (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Ochrana proti prechodnému sieťovému napätiu

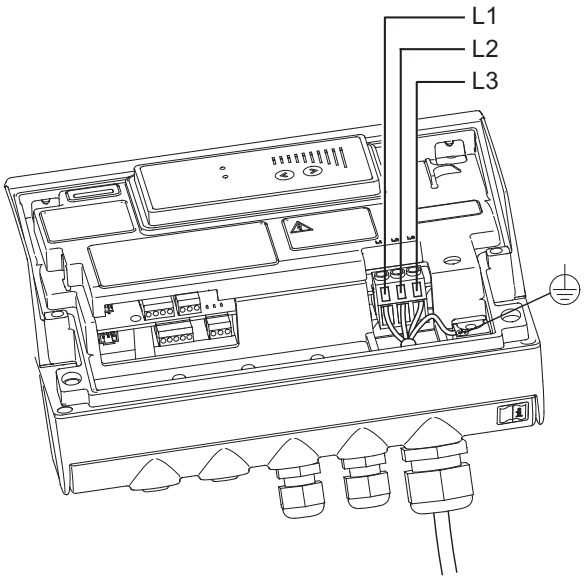
Čerpadlo je chránené proti prechodnému sieťovému napätiu zabudovanými varistormi medzi fázami a medzi fázami a zemou.

5.3.7 Napájacie napätie a sieťový vypínač

3 x 380-480 V, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Hodnoty napájacieho napätia a frekvencie sú uvedené na typovom štítku čerpadla. Je nutné dbať o to, aby údaje uvedené na výkonovom štítku čerpadla boli v súlade s hodnotami pripájaného napätia v mieste inštalácie.

Vodiče v svorkovnici musia byť čo najkratšie. Výnimkou je ochranný uzemňovací vodič, ktorý musí mať takú dĺžku, aby bol pri náhodnom vytrhnutí kábla z káblového vstupu posledný, ktorý bude odpojený od svorkovnice.



Obr. 7 Sieťová prípojka

Káblové priechodky

Káblové priechodky sú v súlade s normou EN 50626.

- 2 x káblová priechodka M16, priemer kábla ∅4-∅10
- 1 x káblová priechodka M20, priemer kábla ∅9-∅17
- 2 x vylamovací káblový vstup M16.

Upozornenie

Ak je napájací kábel poškodený, môže ho vymeniť len autorizovaný odborník.

Typy rozvodnej siete

Trojfázové E-čerpadlá môžu byť pripojené na všetky typy elektrorozvodných sietí.

Upozornenie

Nepripájajte trojfázové E-čerpadlá na sieťové napájanie s napätím medzi fázou a zemou viac ako 440 V.

5.3.8 Štart/stop čerpadla

Pozor Počet zapnutí a vypnutí cez sieťový vypínač nesmie presiahnuť počet 4 za hodinu.

Ak sa čerpadlo spína sieťovým vypínačom, do prevádzky bude nabiehať približne za 5 sekúnd po zapnutí.

Ak sa vyžaduje väčší počet zapnutí a vypnutí, pri zapínaní/vypínaní čerpadla použite vstup pre externý štart/stop.

Ak sa čerpadlo spína cez externý vypínač on/off, do prevádzky nabehne okamžite.

Automatický reštart

Dôležité Ak čerpadlo nastavené na automatický reštart zastaví kvôli poruche, automaticky sa reštartuje, hneď ako porucha pominie.

Automatický reštart sa však týka len typov porúch nastavených na automatický reštart. Zvyčajne sa jedná o jednu z týchto porúch:

- dočasné preťaženie
- porucha v prívode napätia.

5.3.9 Prípojky

Dôležité Ak nie je pripojený žiadny externý spínač on/off, pripojte svorky 2 a 3 pomocou krátkeho vodiča.

Z preventívnych dôvodov musia byť vodiče pripájané k nasledujúcej skupine po celej svojej dĺžke navzájom oddelené zosilnenou izoláciou:

Skupina 1: Vstupy

- štart/stop, svorky 2 a 3
- digitálny vstup, svorky 1 a 9
- vstup pre požadovanú hodnotu, svorky 4, 5 a 6
- vstup pre senzor, svorky 7 a 8
- GENIbus, svorky B, Y a A

Všetky vstupy (skupina 1) sú vnútorne oddelené od častí, ktoré sú pod sieťovým napätím, zosilnenou izoláciou a od ostatných obvodov galvanicky.
Všetky regulačné svorky sú napájané ochranným extra nízkym napätím (PELV), aby sa zabezpečila ochrana proti úrazu elektrickým prúdom.

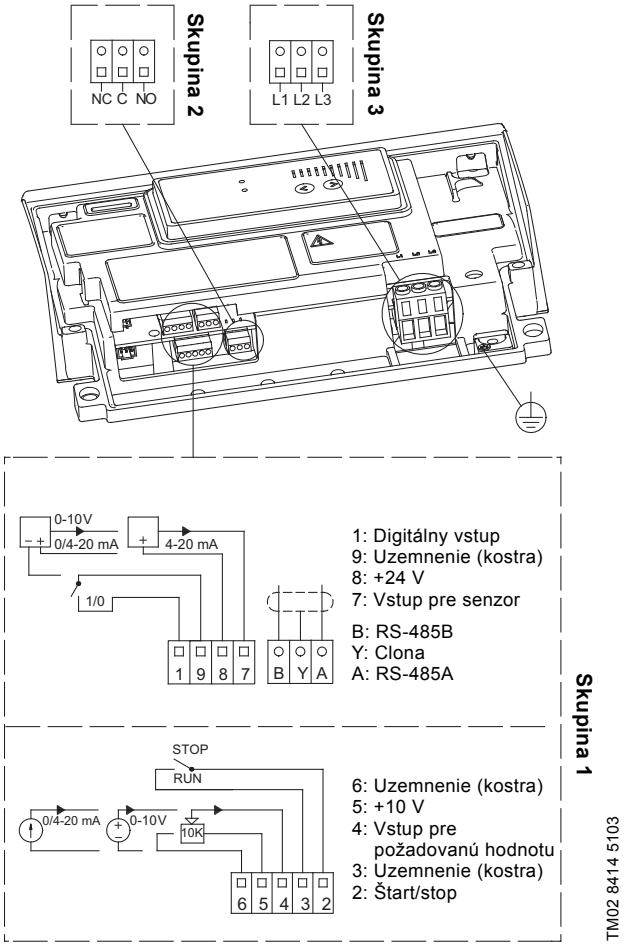
Skupina 2: Výstup (relé signál, svorky NC, C, NO).

Výstup (skupina 2) je galvanicky oddelený od iných obvodov. Preto môže byť na výstup podľa požiadavky pripojené napájacie napätie alebo ochranné extra nízke napätie.

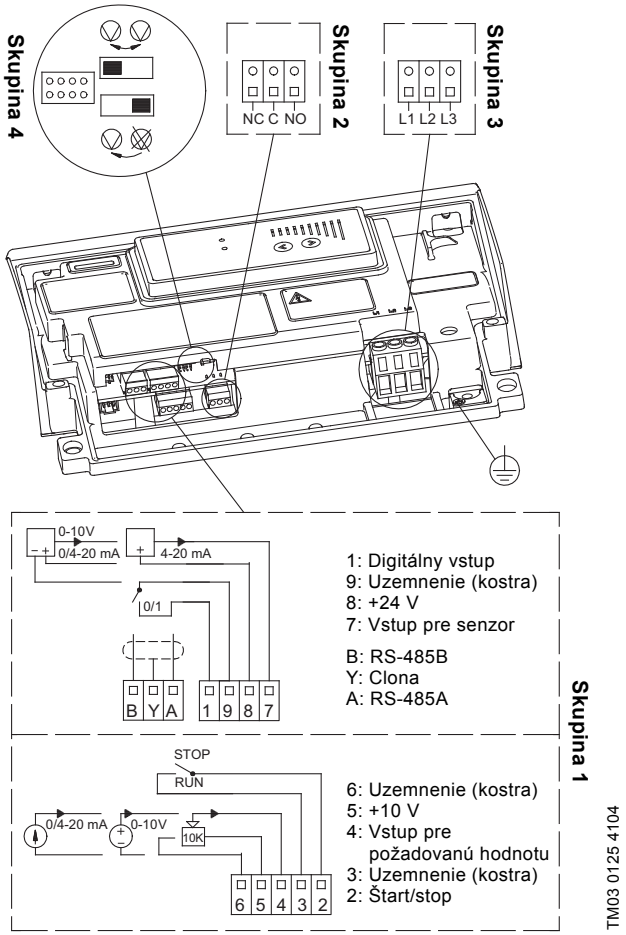
Skupina 3: Napájacie napätie (svorky L1, L2, L3)

Skupina 4: Komunikačný kábel (8-kolíková zásuvka) - **len u TPED**

Komunikačný kábel je pripojený k zásuvke v skupine 4. Kábel zabezpečuje komunikáciu medzi dvoma čerpadlami, či je pripojený jeden alebo dva tlakové senzory,
viď časť *5.7 Komunikačný kábel pre čerpadlá TPED*.
Prepínač v skupine 4 umožňuje prepnutie medzi "striedavým" a "záložným" prevádzkovým režimom.
Pozri popis v časti *6.2.1 Ďalšie prevádzkové režimy čerpadiel TPED*.



Obr. 8 Svorky na pripojenie - TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE



Obr. 9 Svorky na pripojenie - TPED

Galvanické oddelenie musí spĺňať požiadavky na zosilnenú izoláciu vrátane povrchových a izolačných vzdialeností stanovených v norme EN 60335.

5.4 Elektrické pripojenie - trojfázové čerpadlá, 11-22 kW



Upozornenie

Užívateľ alebo inštalačný technik je zodpovedný za vyhotovenie správneho uzemnenia a ochrany podľa platných miestnych a interných noriem. Všetky úkony spojené s elektrickým pripojením môže vykonávať len autorizovaný odborník.



Upozornenie

Nevykonávajte žiadne prepojenia v svorkovnici čerpadla, ak nebolo el. napájanie vypnuté aspoň po dobu 5 minút.

Napríklad signálne relé môže byť pripojené na externé napájanie, ktoré bude zapnuté aj vtedy, keď hlavný prívod napätia bude vypnutý.

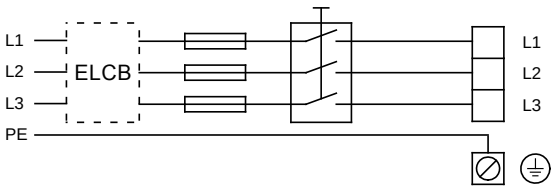


Upozornenie

Povrch svorkovnice môže mať pri prevádzke čerpadla teplotu viac ako 70 °C.

5.4.1 Príprava

Pred pripojením E-čerpadla na prívod napájacieho napätia je potrebné vziať do úvahy nižšie uvedené schémy zapojenia.



Obr. 10 Čerpadlo pripojené na prívod napájacieho napätia s hlavným spínačom, záložnými poistkami, prídavnou ochranou a ochranným uzemnením

5.4.2 Ochrana proti úrazu elektrickým prúdom - nepriamy dotyk

Upozornenie

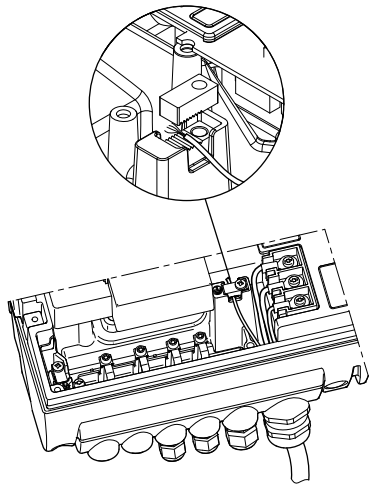
Čerpadlo je nevyhnutné uzemniť v súlade s miestnymi predpismi.

Keďže zvodový prúd motorov 11-22 kW je > 10 mA, pri uzemňovaní týchto motorov je nutné uplatniť zvláštne bezpečnostné opatrenia.

Norma EN 61800-5-1 stanovuje, že čerpadlo musí byť stacionárne a natrvalo nainštalované, ak je zvodový prúd > 10 mA.

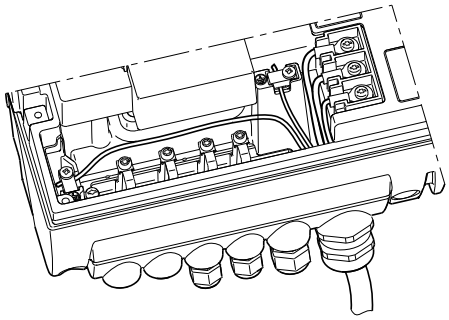
Musí byť splnená jedna z nasledovných požiadaviek:

- Jednotlivý ochranný uzemňovací vodič s prierezom v medi min. 10 mm^2.



Obr. 11 Pripojenie jednotlivého ochranného uzemňovacieho vodiča použitím jedného z vodičov 4-žilového napájacieho kábla (s prierezom min. 10 mm^2)

- Dva ochranné uzemňovacie vodiče s rovnakým prierezom ako napájacie vodiče, s jedným vodičom pripojeným na prídavnú uzemňovaciu svorku v svorkovnici.



Obr. 12 Pripojenie dvoch ochranných uzemňovacích vodičov pomocou dvoch vodičov 5-žilového napájacieho kábla

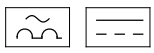
Ochranné uzemňovacie vodiče musia mať vždy žlto/zelené (PE) alebo žlto/zeleno/modré (PEN) farebné označenie.

5.4.3 Záložné poistky

Pre doporučené typy poistiek viď časť *21.1 Napájacie napätie*.

5.4.4 Prídavná ochrana

Ak je čerpadlo pripojené na elektrickú inštaláciu, v ktorej je ako doplnková ochrana použitý uzemňovací ochranný istič (ELCB), musí byť typ takého ističa označený nasledovnými symbolmi:



Tento istič je **typu B.**
Je nutné vziať do úvahy celkový zvodový prúd všetkých elektrických zariadení danej inštalácie.

Zvodový prúd motora pri normálnej prevádzke je možné vidieť v časti *21.3 Zvodový prúd*.

Počas spustenia a pri asymetrickom napájaní systému môže byť zvodový prúd vyšší ako normálne a môže spustiť ELCB.

5.4.5 Motorová ochrana

Externá motorová ochrana nie je nutná. Motor je vybavený nadprúdovou ochranou proti pomalému preťažovaniu a zablokovaniu (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Ochrana proti prechodnému sieťovému napätiu

Čerpadlo je chránené proti prechodnému sieťovému napätiu v súlade s normou EN 61800-3 a je schopné odolať impulzom VDE 0160.

Čerpadlo má vymeniteľný varistor, ktorý je súčasťou ochrany proti prechodnému sieťovému napätiu.

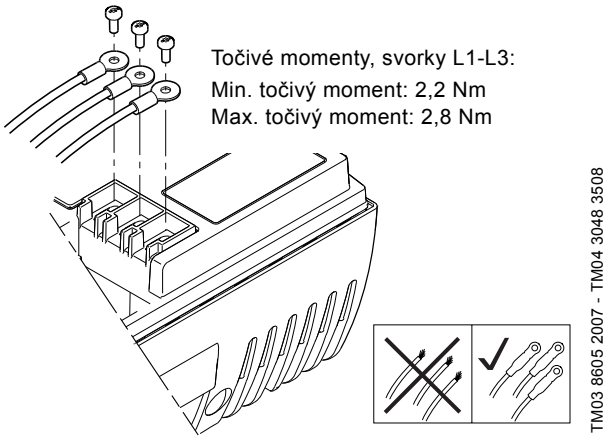
Po čase sa varistor opotrebuje a bude ho nutné vymeniť. Keď bude potrebná jeho výmena, objaví sa upozornenie na R100 a PC Tool E-products. Pozri *18. Údržba a servis*.

5.4.7 Napájacie napätie a sieťový vypínač

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Hodnoty napájacieho napätia a frekvencie sú uvedené na typovom štítku čerpadla. Je nutné dbať o to, aby údaje uvedené na výkonovom štítku čerpadla boli v súlade s hodnotami pripájaného napätia v mieste inštalácie.

Vodiče v svorkovnici musia byť čo najkratšie. Výnimkou je ochranný uzemňovací vodič, ktorý musí mať takú dĺžku, aby bol pri náhodnom vytrhnutí kábla z káblového vstupu posledný, ktorý bude odpojený od svorkovnice.



Obr. 13 Sieťová prípojka

Káblové priechodky

Káblové priechodky sú v súlade s normou EN 50626.

- 1 x káblová priechodka M40, priemer kábla ∅16-∅28
- 1 x káblová priechodka M20, priemer kábla ∅9-∅17
- 2 x káblová priechodka M16, priemer kábla ∅4-∅10
- 2 x vylamovací káblový vstup M16.

Upozornenie

Ak je napájací kábel poškodený, môže ho vymeniť len autorizovaný odborník.

Typy rozvodnej siete

Trojfázové E-čerpadlá môžu byť pripojené na všetky typy elektrorozvodných sietí.

Upozornenie

Nepripájajte trojfázové E-čerpadlá na sieťové napájanie s napätím medzi fázou a zemou viac ako 440 V.

5.4.8 Štart/stop čerpadla

Pozor Počet zapnutí a vypnutí cez sieťový vypínač nesmie presiahnuť počet 4 za hodinu.

Ak sa čerpadlo spína sieťovým vypínačom, do prevádzky bude nabiehať približne za 5 sekúnd po zapnutí.

Ak sa vyžaduje väčší počet zapnutí a vypnutí, pri zapínaní/vypínaní čerpadla použite vstup pre externý štart/stop.

Ak sa čerpadlo spína cez externý vypínač on/off, do prevádzky nabehne okamžite.

5.4.9 Prípojky

Dôležité Ak nie je pripojený žiadny externý spínač on/off, pripojte svorky 2 a 3 pomocou krátkeho vodiča.

Z preventívnych dôvodov musia byť vodiče pripájané k nasledujúcej skupine po celej svojej dĺžke navzájom oddelené zosilnenou izoláciou:

Skupina 1: Vstupy

- štart/stop, svorky 2 a 3
- digitálny vstup, svorky 1 a 9
- vstup pre požadovanú hodnotu, svorky 4, 5 a 6
- vstup pre senzor, svorky 7 a 8
- GENIbus, svorky B, Y a A

Všetky vstupy (skupina 1) sú vnútorne oddelené od častí, ktoré sú pod sieťovým napätím, zosilnenou izoláciou a od ostatných obvodov galvanicky.
Všetky regulačné svorky sú napájané ochranným extra nízkym napätím (PELV), aby sa zabezpečila ochrana proti úrazu elektrickým prúdom.

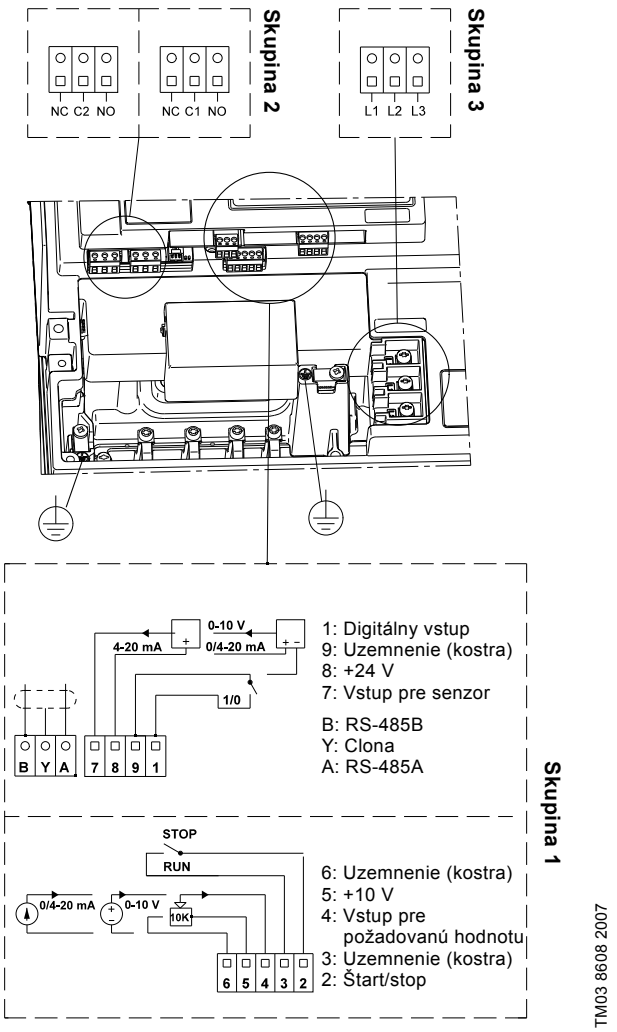
Skupina 2: Výstup (relé signál, svorky NC, C, NO)

Výstup (skupina 2) je galvanicky oddelený od iných obvodov. Preto môže byť na výstup podľa požiadavky pripojené napájacie napätie alebo ochranné extra nízke napätie.

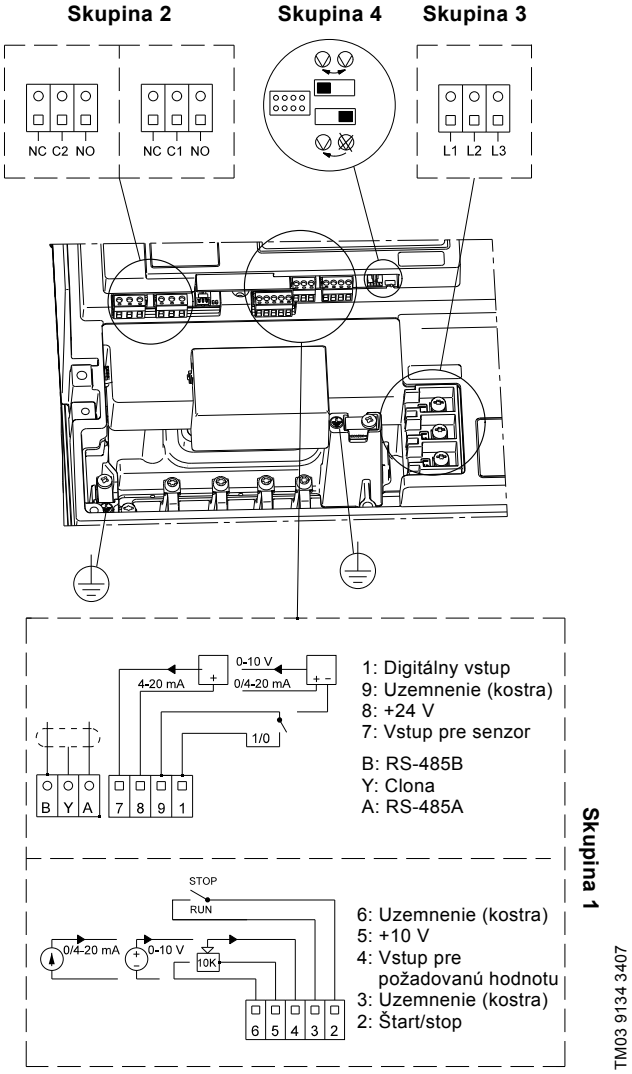
Skupina 3: Napájacie napätie (svorky L1, L2, L3)

Skupina 4: Komunikačný kábel (8-kolíková zásuvka) - **len u TPED**

Komunikačný kábel je pripojený k zásuvke v skupine 4. Kábel zabezpečuje komunikáciu medzi dvoma čerpadlami, či je pripojený jeden alebo dva tlakové senzory,
viď časť *5.7 Komunikačný kábel pre čerpadlá TPED*.
Prepínač v skupine 4 umožňuje prepnutie medzi "striedavým" a "záložným" prevádzkovým režimom.
Pozri popis v časti *6.2.1 Ďalšie prevádzkové režimy čerpadiel TPED*.



Obr. 14 Svorky na pripojenie - TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE

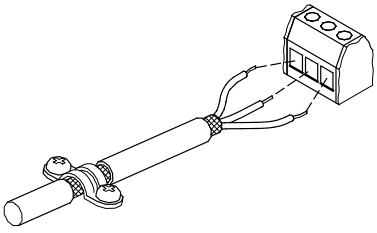


Obr. 15 Svorky na pripojenie - TPED

Galvanické oddelenie musí spĺňať požiadavky na zosilnenú izoláciu vrátane povrchových a izolačných vzdialeností stanovených v norme EN 61800-5-1.

5.5 Signálne káble

- Pre externý spínač zap/vyp, digitálny vstup, signalizáciu požadovanej hodnoty a senzorové signály používajte tienené káble s prierezom min. 0,5 mm^2 a max. 1,5 mm^2.
- Clony káblov pripevnite na kostru na oboch koncoch s dobrou prípojkou. Clona musí byť čo najbližšie pri svorkách, viď obr. 16.



Obr. 16 Obnažený kábel s tienením a prípojkou vodičov

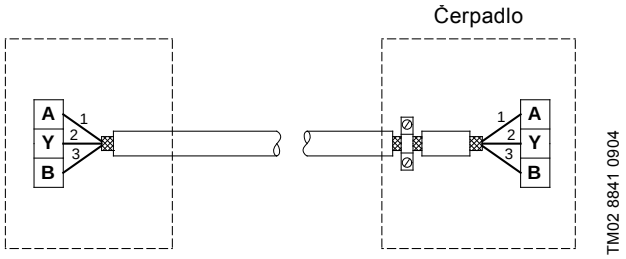
- Skrutky na pripevnenie kostry vždy utiahnite, bez ohľadu na to, či je pripojený kábel.
- Vodiče v svorkovnici by mali byť čo najkratšie.

5.6 Kábel pre bus komunikáciu

5.6.1 Nová inštalácia

Na pripojenie komunikačného bus systému používajte 3-žilový kábel s prierezom min. 0,2 mm^2 a max. 1,5 mm^2 .

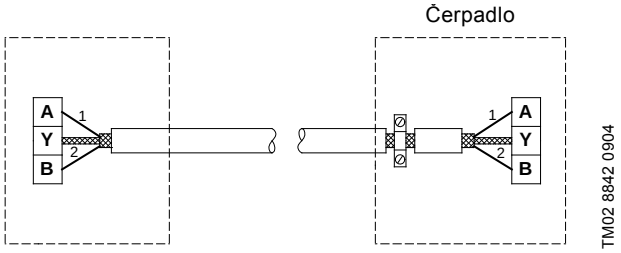
- Ak je čerpadlo pripojené na jednotku s káblovou svorkou, ktorá je rovnaká ako na čerpadle, pripojte clonu na túto káblovú svorku.
- Ak jednotka nemá káblovú svorku, ako ukazuje obr. 17, na tomto konci nechajte clonu nepripojenú.



Obr. 17 Pripojenie pomocou tieneného trojžilového kábla

5.6.2 Výmena existujúceho čerpadla

- Ak je tienený 2-žilový kábel použitý v existujúcej inštalácii, pripojte ho ako na obr. 18.

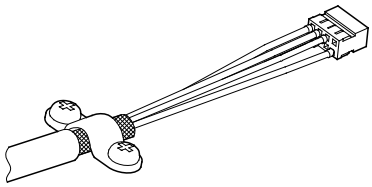


Obr. 18 Pripojenie pomocou tieneného dvojžilového kábla

- Ak je tienený 3-žilový kábel použitý v existujúcej inštalácii, postupujte podľa pokynov v časti *5.6.1 Nová inštalácia*.

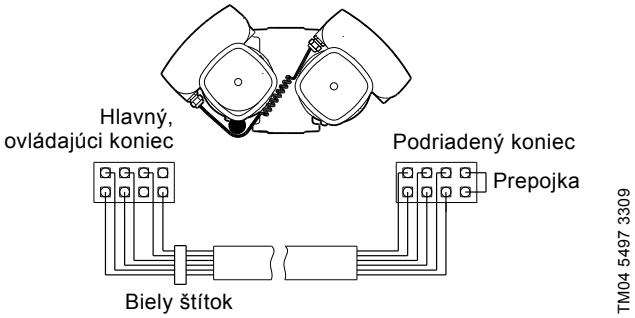
5.7 Komunikačný kábel pre čerpadlá TPED

Komunikačný kábel je pripojený medzi dvomi svorkovnicami. Tienenie kábla musí byť pripojené na oboch koncoch na kostru.



Obr. 19 Komunikačný kábel

Komunikačný kábel má dva konce, hlavný (ovládajúci) a podriadený, ako to ukazuje obr. 20.



Obr. 20 Hlavný (ovládajúci) a podriadený koniec

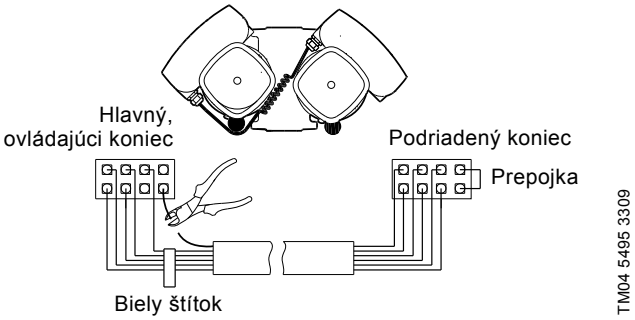
Pri čerpadlách so snímačmi osadenými vo výrobnom závode, ovládajúci koniec a snímač sú pripojené k tej istej svorkovnici.

Pokiaľ elektrické napájanie na obe čerpadlá bolo vypnuté 40 sekúnd a potom znovu zapnuté, čerpadlo pripojené k ovládajúcemu koncu zapína ako prvé.

5.7.1 Pripojenie dvoch snímačov

Signál od snímača je skopírovaný cez druhé čerpadlo pomocou červeného vodiča komunikačného kábla.

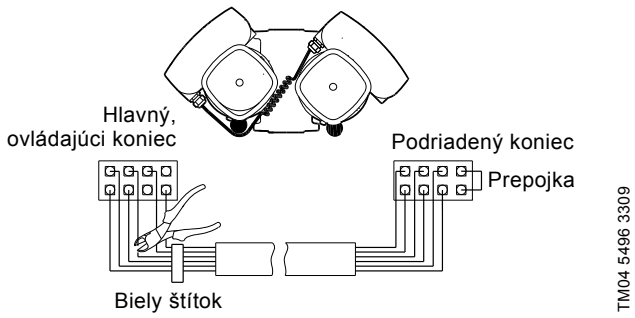
Ak sú voliteľne pripojené dva snímače (jeden snímač ku každej svorkovnici), prerušte červený vodič. Pozri obr. 21.



Obr. 21 Vylúčenie kopírovaného signálu snímača

5.7.2 Vylúčenie "striedavej prevádzky" a "záložnej prevádzky"

V prípade, že "striedavá prevádzka" a ani "záložná prevádzka" nie je požadovaná, ale požaduje sa kopírovaný signál (jeden snímač na dve čerpadlá), prerušte zelený vodič. Pozri obr. 22.



Obr. 22 Vylúčenie "striedavej prevádzky" a "záložnej prevádzky"

5.7.3 Vylúčenie funkcie TPED

V prípade ak "striedavá prevádzka" a "záložná prevádzka" a ani kopírovaný signál do snímača nie sú požadované, odstráňte komunikačný kábel úplne.

6. Režimy

E-čerpadlá Grundfos sú nastavené a regulované podľa prevádzkových a riadiacich režimov.

6.1 Prehľad režimov

Prevádzkové režimy	Normál	Stop	Min	Max
Riadiace režimy	Neregulovaný	Regulovaný		
	Konštantná krivka	Konštantný tlak[1)]		

1) Pre tento riadiaci režim je čerpadlo vybavené senzorom diferenčného tlaku. Čerpadlo môže byť vybavené aj napr. teplotným senzorom a v takom prípade bude v popise konštantná teplota pri regulovanom riadiacom režime.

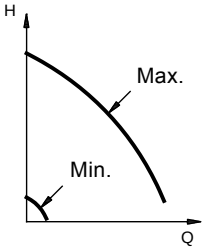
6.2 Prevádzkový režim

Keď je prevádzkový režim nastavený na *Normál*, riadiaci režim môže byť regulovaný alebo neregulovaný. Pozri *6.3 Riadiaci režim*.

Ostatné prevádzkové režimy, ktoré je možné zvoliť, sú *Stop, Min.* alebo *Max*.

- *Stop*: čerpadlo je vypnuté
- *Min.*: čerpadlo pracuje pri minimálnej rýchlosti
- *Max.*: čerpadlo pracuje pri maximálnej rýchlosti.

Obrázok 23 predstavuje schematické znázornenie min. a max. kriviek.



Obr. 23 Min. a max. krivky

Prevádzka pri max. krivke môže byť napríklad použitá v spojení s odvetrávacím procesom počas inštalácie.
Prevádzku podľa min. krivky je možné využívať v časových obdobiach, keď je požadovaný minimálny prietok.

Ak sa preruší napájanie el. prúdom na čerpadlo, nastavenie režimu sa uloží.

Diaľkové ovládanie R100 ponúka prídavné možnosti nastavenia a zobrazenia prevádzkového stavu, viď časť *8. Nastavovanie pomocou ovládania R100*.

6.2.1 Ďalšie prevádzkové režimy čerpadiel TPED

Čerpadlá TPED ponúkajú nasledovné doplnkové prevádzkové režimy:

- **Striedavá prevádzka.** Vždy po uplynutí 24 hodín dôjde k zámene prevádzkovej čerpacej jednotky. V prípade, že sa prevádzková čerpacia jednotka v dôsledku poruchy zastaví, nabehne druhá jednotka okamžite do prevádzky.
- **Prevádzka so záložnou čerpacou jednotkou.** Jedna čerpacia jednotka pracuje v nepretržitom prevádzkovom režime. Aby sa predišlo zadreniu motora, druhé čerpadlo sa spúšťa na 10 sekúnd každých 24 hodín. V prípade, že sa prevádzková čerpacia jednotka v dôsledku poruchy zastaví, nabehne druhá jednotka okamžite do prevádzky.

Prevádzkový režim zvoľte pomocou spínača v svorkovnici, pozri obr. 5, 9 a 15.

Prepínač umožňuje prepnutie medzi prevádzkovými režimami "**striedavá prevádzka**" (ľavá poloha) a "**záložná prevádzka**" (pravá poloha).

Prepínače v oboch svorkovniciach musia byť nastavené do tej istej polohy. Ak sú prepínače nastavené rozdielne, čerpadlo bude v "záložnej prevádzke".

Zdvojené čerpadlá je možné nastavovať a prevádzkovať rovnakým spôsobom ako jednoduché čerpadlá. Prevádzková čerpacia jednotka pracuje podľa svojej požadovanej hodnoty, nastavenej na ovládacom paneli, pomocou ovládania R100 alebo cez bus komunikáciu.

Dôležité

Obidve čerpacie jednotky musia byť nastavené na rovnakú požadovanú hodnotu a na rovnaký režim riadenia. Nerovnaké nastavenie by malo pri prepínaní medzi obidvoma čerpacími jednotkami za následok rozdielne prevádzkové parametre čerpadla.

Ak sa preruší napájanie el. prúdom na čerpadlo, nastavenie čerpadla sa uloží.

Diaľkové ovládanie R100 ponúka prídavné možnosti nastavenia a zobrazenia prevádzkového stavu, viď časť *8. Nastavovanie pomocou ovládania R100*.

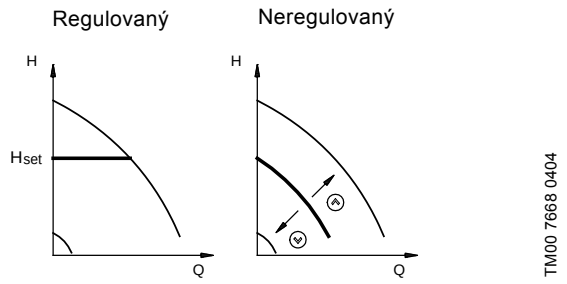
6.3 Riadiaci režim

Čerpadlo môže byť nastavené na jeden z dvoch riadiacich režimov, t.j.

- **regulovaný**
- **neregulovaný**.

Pri **regulovanom** riadiacom režime bude čerpadlo samé prispôsobovať svoj výkon požadovanej hodnote riadiaceho parametra (tlak, diferenčný tlak, teplota, diferenčná teplota alebo prietokové množstvo).

Pri **neregulovanom** riadiacom režime bude čerpadlo pracovať podľa nastavenia konštantnej krivky.



Obr. 24 Čerpadlo v regulovanom riadiacom režime (riadenie od diferenčného tlaku) a v neregulovanom riadiacom režime

Čerpadlá sa dodávajú s výrobným nastavením na neregulovaný riadiaci režim, viď časť *6.4 Výrobné nastavenie*.

6.4 Výrobné nastavenie

Čerpadlá TPE, NKE, NKGE a NBE, NBGE

Čerpadlá sú z výroby nastavené na neregulovanú prevádzku.

Požadovaná hodnota zodpovedá 100 % maximálneho výkonu čerpadla (viď údajový hárok čerpadla).

Nastavené parametre z výrobného závodu sú v častiach *8.1 Menu PREVÁDZKA* a *8.3 Menu INŠTALÁCIA* vyznačené pod jednotlivými displejovými zobrazeniami **tučným** písmom.

Čerpadlá TPED

Čerpadlá sú z výroby nastavené na neregulovanú prevádzku a ďalší prevádzkový režim "striedavá prevádzka".

Požadovaná hodnota zodpovedá 100 % maximálneho výkonu čerpadla (viď údajový hárok čerpadla).

Nastavené parametre z výrobného závodu sú v častiach *8.1 Menu PREVÁDZKA* a *8.3 Menu INŠTALÁCIA* vyznačené pod jednotlivými displejovými zobrazeniami **tučným** písmom.

7. Nastavovanie na ovládacom paneli

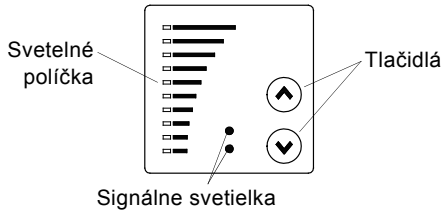


Upozornenie

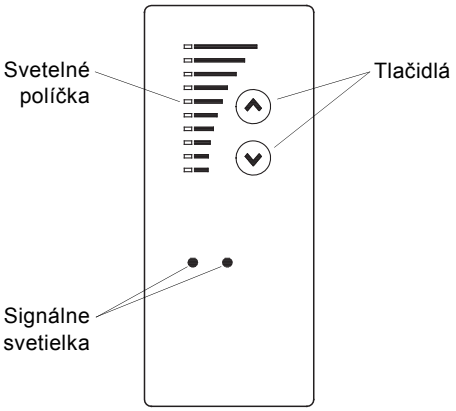
Pri vysokých teplotách v systéme môžu byť čerpadlá také horúce, že sa môžete dotýkať len tlačidiel, v opačnom prípade hrozí popálenie.

Ovládací panel čerpadla, viď obr. 25 alebo 26, obsahuje nasledovné tlačidlá a signálne svetielka:

- Tlačidlá, ⊛ a ⊛, na nastavenie požadovanej hodnoty.
- Žlté svetelné políčka na indikáciu požadovanej hodnoty.
- Signálne svetielka, zelené (prevádzka) a červené (porucha).



Obr. 25 Ovládací panel, jednofázové čerpadlá



Obr. 26 Ovládací panel, trojfázové čerpadlá

7.1 Nastavenie požadovanej hodnoty

Dôležité Požadovanú hodnotu je možné nastaviť len vtedy, ak je prevádzkový režim nastavený na normál.

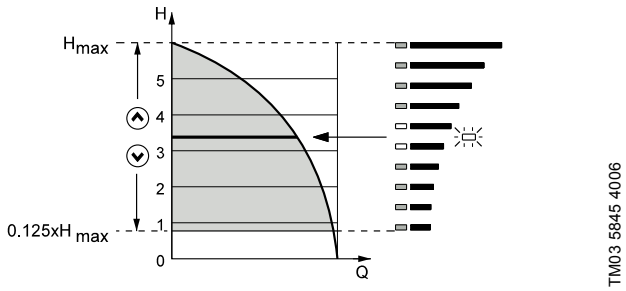
Požadovanú hodnotu nastavte pomocou tlačidiel ⊙ alebo ⊙.

Svetelné políčka na ovládacom paneli budú signalizovať nastavenie požadovanej hodnoty. Viď príklady v častiach *7.1.1 Čerpadlo v regulovanom riadiacom režime (riadenie od diferenčného tlaku)* a *7.1.2 Čerpadlo v neregulovanom riadiacom režime*.

7.1.1 Čerpadlo v regulovanom riadiacom režime (riadenie od diferenčného tlaku)

Príklad:

Obr. 27 ukazuje aktivované svetelné políčka 5 a 6, ktoré indikujú požadovanú hodnotu 3,4 m. Merací rozsah senzora je 0 až 6 m. Rozsah nastavení je rovnaký ako merací rozsah snímača (viď typový štítok snímača).

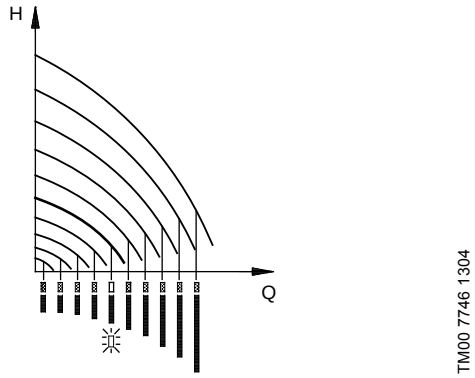


Obr. 27 Požadovaná hodnota nastavená na 3,4 m (riadenie od diferenčného tlaku)

7.1.2 Čerpadlo v neregulovanom riadiacom režime

Príklad:

Pri neregulovanom riadiacom režime bude výkon čerpadla nastavený v rozsahu prevádzky od min. do max. krivky, obr. 28.

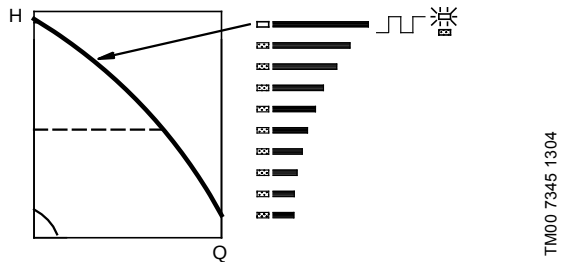


Obr. 28 Nastavenie výkonu čerpadla, neregulovaný riadiaci režim

7.2 Nastavenie režimu prevádzky podľa maximálnej krivky

Stlačte a pridržte ⊙, až kým dôjde k prepnutiu na max. krivku čerpadla (horné svetelné políčko bliká).

Pre návrat do neregulovaného alebo regulovaného režimu, pre návrat späť, stlačte tlačidlo ⊙ a pridržte ho do okamihu, kým sa nezobrazí požadovaná hodnota.

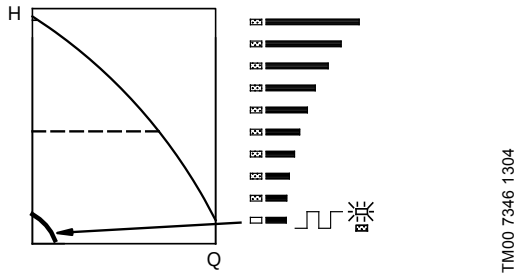


Obr. 29 Prevádzka podľa max. krivky

7.3 Nastavenie režimu prevádzky podľa minimálnej krivky

Stlačte a pridržte ⊙, až kým dôjde k prepnutiu na min. krivku čerpadla (spodné svetelné políčko bliká).

Ak chcete čerpadlo prepnúť do pôvodného prevádzkového režimu, stlačte tlačidlo ⊙ a pridržte ho v tejto polohe tak dlho, až sa na paneli ukáže indikácia požadovanej hodnoty.



Obr. 30 Prevádzka podľa min. krivky

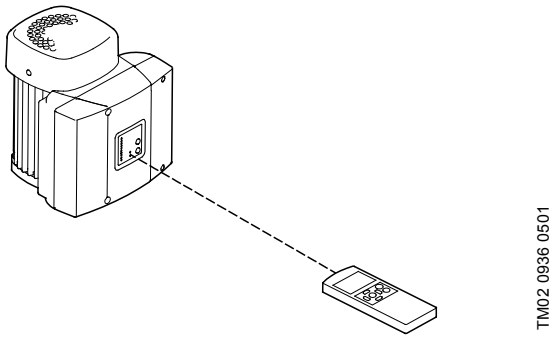
7.4 Štart/stop čerpadla

Zapnite čerpadlo pridržaním tlačidla ⊙, až kým sa neobjaví požadovaná hodnota.

Vypnite čerpadlo pridržaním tlačidla ⊙, až kým nebude svietiť žiadne svetelné políčko a začne blikať zelené svetielko.

8. Nastavovanie pomocou ovládania R100

Na bezdrôtovú komunikáciu s čerpadlom je určené diaľkové ovládanie Grundfos R100.



Obr. 31 Komunikácia s ovládaním R100 prebieha pomocou infračerveného svetla

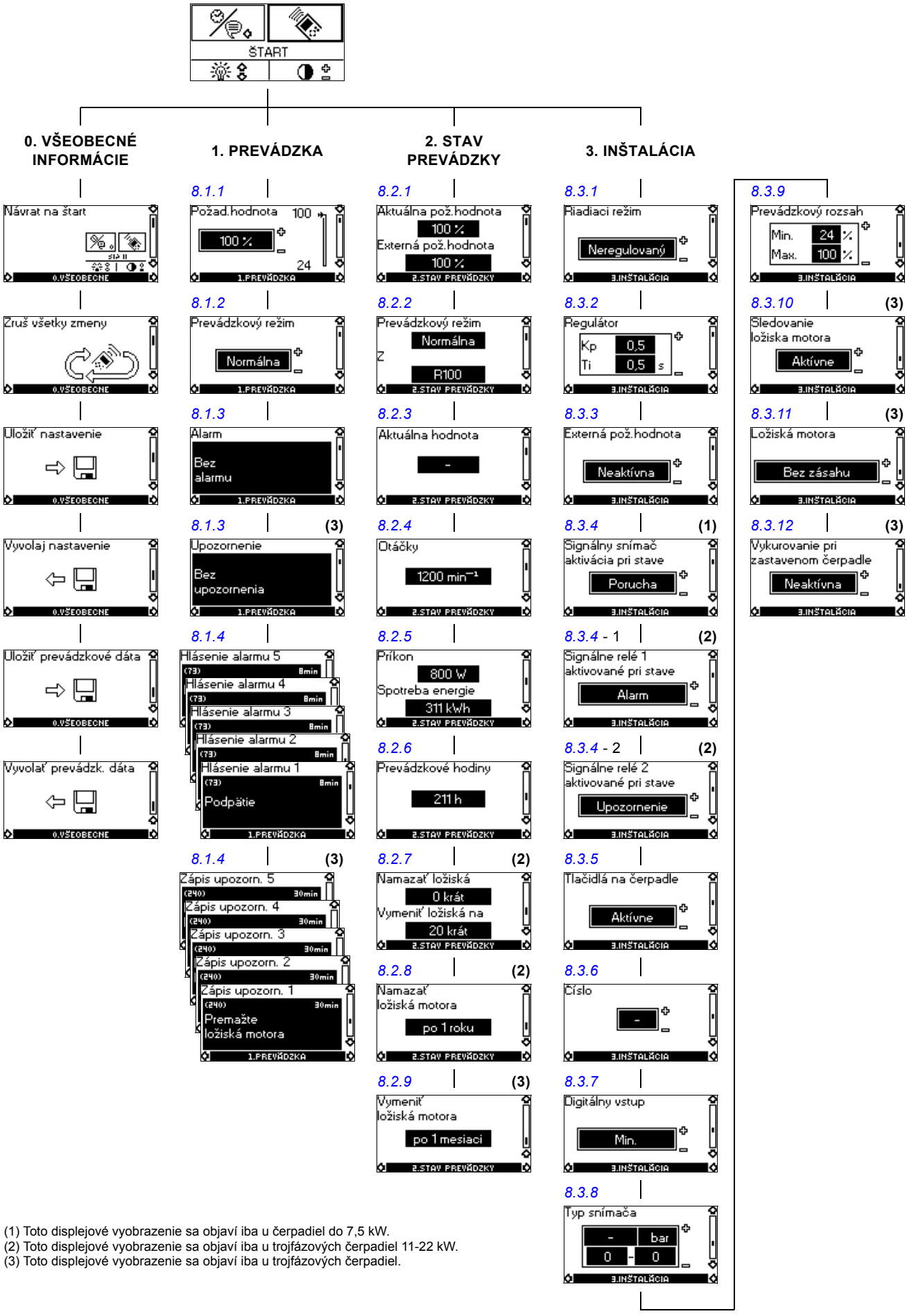
Počas komunikácie musí byť ovládanie R100 obrátené smerom na ovládací panel. Keď R100 komunikuje s čerpadlom, červené svetielko bude rýchlo blikať. Ovládanie R100 držte obrátené na ovládací panel, kým neprestane blikať červená LED dióda.

Jednotka R100 poskytuje ďalšie možnosti nastavovania čerpadla a odčítavania jeho prevádzkového stavu.

Jednotlivé displejové zobrazenia sa delia na štyri paralelné menu, obr. 32:

0. VŠEOBECNÉ (pozri prevádzkový návod R100)
1. PREVÁDZKA
2. STAV PREVÁDZKY
3. INŠTALÁCIA

Číslo nad jednotlivými displejovými zobrazeniami na obr. 32 sa vzťahuje na časť, v ktorej je toto displ. zobrazenie popísané.



(1) Toto displejové vyobrazenie sa objaví iba u čerpadiel do 7,5 kW.
(2) Toto displejové vyobrazenie sa objaví iba u trojfázových čerpadiel 11-22 kW.
(3) Toto displejové vyobrazenie sa objaví iba u trojfázových čerpadiel.

Obr. 32 Prehľad menu

8.1 Menu PREVÁDZKA

Toto je prvé displejové zobrazenie v tomto menu.

8.1.1 Požadovaná hodnota



- Nastavená požadovaná hodnota
- Aktuálna požadovaná hodnota
- Aktuálna hodnota

Nastavte požadovanú hodnotu v tomto displejovom zobrazení.

Pri **regulovanom** riadiacom režime sa rozsah nastavení rovná meraciemu rozsahu senzora, t.j. 0 až 25 m.

Pri **neregulovanej** prevádzke je požadovaná hodnota nastavená v % maximálneho výkonu. Rozmedzie nastavení sa bude nachádzať medzi min. a max. krivkou.

Ak je čerpadlo pripojené na externú signalizáciu požadovanej hodnoty, bude hodnota v tomto displ. zobrazení predstavovať max. hodnotu ext. signálu požadovanej hodnoty,
pozri časť *12. Externý signál požadovanej hodnoty*.

Požadovaná hodnota a externý signál

Požadovanú hodnotu nie je možné nastaviť, ak je čerpadlo riadené externými signálmi (*Stop. Min.* alebo *Max. krivka*).
Ovládanie R100 hlási upozornenie: *Externé riadenie!*
Overte, či je čerpadlo vypínané svorkami 2-3 (otvorený obvod) alebo je nastavené na min. alebo max. cez svorky 1-3 (uzavretý obvod).

Viď časť *10. Priorita nastavených parametrov*.

Požadovaná hodnota a bus komunikácia

Požadovanú hodnotu nie je možné nastaviť, ak je čerpadlo riadené buď externým riadiacim systémom alebo cez bus komunikáciu. Ovládanie R100 hlási upozornenie: *Riadenie cez bus!*
Na zrušenie bus komunikácie odpojte bus prípojku.

Viď časť *10. Priorita nastavených parametrov*.

8.1.2 Prevádzkový režim



Zvoľte jeden z nasledovných prevádzkových režimov:

- *Max*.
- ***Normálna*** (prevádzka)
- *Min*.
- *Stop*.

Prevádzkové režimy je možné nastavovať bez zmeny nastavenia požadovanej hodnoty.

8.1.3 Indikácia poruchy

Pri E-čerpadlách môžu poruchy vyvolať dva typy indikácií: alarm alebo upozornenie.

Porucha "alarm" aktivuje poruchovú signalizáciu na R100 a spôsobí zmenu prevádzkového režimu čerpadla, zvyčajne na stop. Pri niektorých poruchách spôsobujúcich alarm však bude čerpadlo pokračovať v prevádzke napriek alarmu.

Porucha "upozornenie" aktivuje poruchovú signalizáciu na R100, ale čerpadlo nezmení prevádzkový alebo riadiaci režim.

Dôležité — Indikácia "Varovanie" sa sťahuje na trojfázové čerpadlá.

Alarm



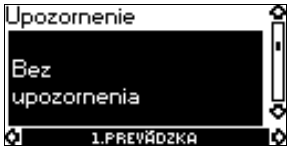
V prípade alarmu sa príčina objaví na tomto displeji.

Možné príčiny:

- *Bez alarmu*
- *Príliš vysoká teplota motora*
- *Podpätie*
- *Asymetria napájacieho napätia* (11-22 kW)
- *Prepätie*
- *Príliš veľa reštartov* (po poruchách)
- *Preťaženie*
- *Nedostatočné zaťaženie* (11-22 kW)
- *Signál snímača mimo rozsah*
- *Signál požad. hodnoty mimo rozsah*
- *Externá porucha*
- *Iná porucha*.

Ak bolo čerpadlo nastavené na manuálny reštart, v tomto displ. zobrazení sa dá vynulovať poruchová signalizácia, keď už príčina poruchy pominula.

Upozornenie (iba u trojfázové čerpadlá)



V prípade upozornenia sa príčina zobrazí v tomto displeji.

Možné príčiny:

- *Bez upozornenia*
- *Signál snímača mimo rozsah*
- *Namazať ložiská motora* (iba 11-22 kW), viď časť *18.2 Premazanie ložísk motora*
- *Vymeniť ložiská motora*, viď časť *18.3 Výmena ložísk motora*
- *Vymeniť varistor* (iba 11-22 kW), viď časť *18.4 Výmena varistoru (len 11-22 kW)*.

Hneď ako sa porucha odstráni, hlásenie upozornenia automaticky pominie.

8.1.4 Pamäťová schránka porúch

Pre oba typy porúch, alarm aj upozornenie, má R100 pamäťovú funkciu.

Hlásenie alarmu

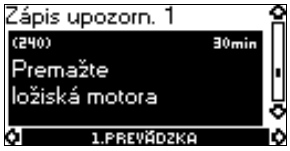


V prípade poruchy "alarm" sa v pamäťovej schránke objaví päť posledných poruchových signalizácií. "Hlásenie alarmu 1" bude ukazovať posledné poruchové hlásenie, "Hlásenie alarmu 2" predposledné hlásenie, atď.

Vyššie uvedený príklad podáva túto informáciu:

- hlásenie alarmu *Podpätie*
- poruchový kód *(73)*
- počet minút pripojenia čerpadla na el. napätie po tom, čo sa vyskytla porucha, *8 min.*

Zápis upozorn (iba u trojfázové čerpadlá)



V prípade poruchy "upozornenie" sa v pamäťovej schránke objaví päť posledných poruchových signalizácií. "Zápis upozorn. 1" bude ukazovať posledné poruchové hlásenie, "Zápis upozorn. 2" predposledné hlásenie, atď.

Vyššie uvedený príklad podáva túto informáciu:

- upozornenie *Premažte ložiská motora*
- poruchový kód *(240)*
- počet minút, koľko bolo čerpadlo pripojené k prívodu elektrického napätia po danej poruche, *30 min.*

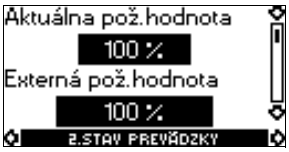
8.2 Menu STAV PREVÁDZKY

Pri aktivácii tohto menu sa na displeji objavuje výhradne indikácia prevádzkového stavu. Nastavenie parametrov alebo ich zmena nie je možná.

Zobrazené hodnoty sú hodnotami, ktoré platili, keď naposledy prebiehala komunikácia medzi čerpadlom a jednotkou R100. Ak chcete vykonať aktualizáciu prevádzkového stavu, nasmerujte ovládanie R100 na ovládací panel čerpadla a stlačte "OK".
Ak chcete opakovane vyvolávať niektorý prevádzkový parameter, ako napr. otáčky, držte tlačidlo "OK" stlačené po dobu, kedy sa má daný parameter monitorovať.

Tolerancia zobrazenej hodnoty je vždy uvedená pod každým displejovým zobrazením. Tieto tolerancie sú uvádzané orientačne v % maximálnych hodnôt parametrov.

8.2.1 Aktuálna požadovaná hodnota



Tolerancia: ± 2 %

Toto displejové zobrazenie ukazuje aktuálnu a externú požadovanú hodnotu v % rozsahu od min. hodnoty po nastavenú požadovanú hodnotu, viď časť *12. Externý signál požadovanej hodnoty*.

8.2.2 Prevádzkový režim



Toto displejové zobrazenie ukazuje aktuálny prevádzkový režim (*Stop, Min., Normal* (prevádzka) alebo *Max.*). Ďalej zobrazuje, odkiaľ bol tento prevádzkový režim zvolený (*R100*, *Čerpadlo*, *Bus* alebo *Externé*).

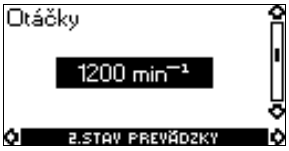
8.2.3 Aktuálna hodnota



Tento displej zobrazuje hodnotu skutočne nameranú pripojeným snímačom.

Ak na čerpadlo nie je pripojený senzor, na displeji sa objaví "-".

8.2.4 Otáčky



Tolerancia: ± 5 %

Tento displej zobrazí aktuálne otáčky čerpadla.

8.2.5 Príkon a spotreba energie



Tolerancia: ± 10 %

Tento displej zobrazí aktuálny energetický príkon zo siete. Výkon je zobrazený vo W alebo kW.

Na tomto displeji sa taktiež ukazuje energetická spotreba čerpadla. Hodnota energetickej spotreby je hodnotou kumulovanou od momentu kompletizácie čerpadla a nedá sa vynulovať.

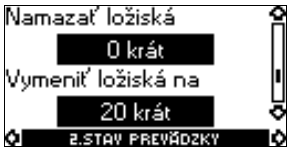
8.2.6 Prevádzkové hodiny



Tolerancia: ± 2 %

Počet prevádzkových hodín je kumulovanou hodnotou a nedá sa vynulovať.

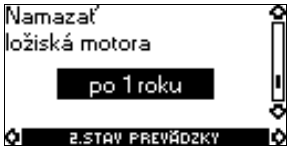
8.2.7 Stav mazania motorových ložísk (len 11-22 kW)



Displej zobrazuje, koľkokrát boli motorové ložiská premazané a kedy je potrebné ich vymeniť.

Keď sa ložiská motora premazali, potvrďte túto akciu v menu INŠTALÁCIA. Pozri *8.3.11 Potvrdenie premazania/výmeny motorových ložísk (iba u trojfázové čerpadlá)*. Keď sa opätovné mazanie potvrdí, počet v hore uvedenom displeji sa zvýši o jeden.

8.2.8 Čas do opätovného mazania motorových ložísk (len 11-22 kW)



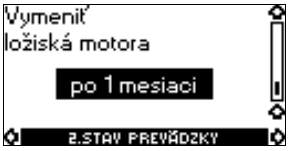
Tento displej zobrazuje, kedy je nutné premazať ložiská motora. Riadiaca jednotka monitoruje prevádzkový cyklus čerpadla a vypočítava dobu medzi premazaním ložísk. Ak sa zmení prevádzkový cyklus, môže sa zmeniť aj čas do opätovného premazania ložísk.

Zobrazujú sa tieto hodnoty:

- *po 2 rokoch*
- *po 1 roku*
- *po 6 mesiacoch*
- *po 3 mesiacoch*
- *po 1 mesiaci*
- *po 1 týždni*
- *Teraz!*

8.2.9 Čas do výmeny motorových ložísk (iba u trojfázové čerpadlá)

Keď sa ložiská motora namazali predpísaný počet -krát uložený v riadiacej jednotke, displej v časti *8.2.8 Čas do opätovného mazania motorových ložísk (len 11-22 kW)* nahradí nižšie uvedený displej.



Tento displej ukazuje, kedy vymeniť motorové ložiská. Riadiaca jednotka monitoruje prevádzkový cyklus čerpadla a vypočítava dobu medzi vymenením ložísk.

Zobrazujú sa tieto hodnoty:

- *po 2 rokoch*
- *po 1 roku*
- *po 6 mesiacoch*
- *po 3 mesiacoch*
- *po 1 mesiaci*
- *po 1 týždni*
- *Teraz!*

8.3 Menu INŠTALÁCIA

8.3.1 Riadiaci režim



Zvoľte jeden z nasledovných riadiacich režimov (viď obr. 24):

- *Regulovaný*
- ***Neregulovaný***.

Ako nastaviť požadovaný výkon, viď časť *8.1.1 Požadovaná hodnota*.

Dôležité Ak je čerpadlo pripojené na bus, riadiaci režim sa nedá zvoliť cez R100. Viď časť *13. Bus signál*.

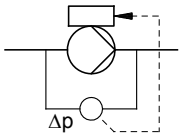
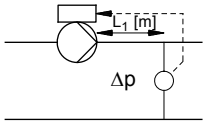
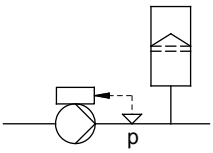
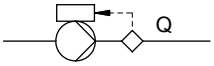
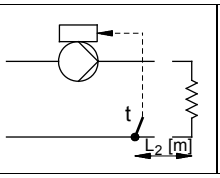
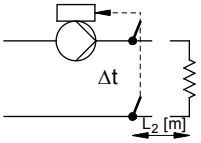
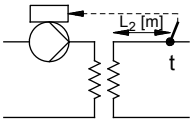
8.3.2 Riadiaca jednotka

E-čerpadlá sa dodávajú so štandardným nastavením konštanty prírastku (K_p) a integračnej časovej konštanty (T_i). Pokiaľ však výrobné nastavenie nie je pre danú aplikáciu optimálne, je možné konštantu prírastku a integračnú časovú konštantu v nižšie uvedenom displejovom zobrazení meniť.



- Konštantu prírastku (K_p) je možné nastaviť v rozsahu od *0,1* do *20*.
- Integračnú časovú konštantu (T_i) je možné nastaviť v rozsahu od *0,1* do *3600 s*. Ak sa zvolí hodnota *3600 s*, riadiaca jednotka bude fungovať ako P regulátor.
- Ďalej je možné nastaviť riadiacu jednotku na inverzné riadenie, čo znamená, že ak sa zvýši požadovaná hodnota, kmitočet sa zníži. V prípade inverzného spôsobu riadenia musí byť konštanta prírastku (K_p) nastavená v rozsahu od *-0,1* až *-20*.

Nižšie uvedená tabuľka ukazuje navrhované nastavenia riadiacej jednotky:

Systém/aplikácia	K_p		T_i
	Vykurovacia sústava[1)]	Chladiaca sústava[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Vykurovacie sústavy sú systémy, v ktorých zvýšenie výkonu čerpadla vyústi do zvýšenia teploty na senzore.
2. Chladiace sústavy sú systémy, v ktorých zvýšenie výkonu čerpadla vyústi do poklesu teploty na senzore.

L_1 = Vzdialenosť v [m] medzi čerpadlom a senzorom.

L_2 = Vzdialenosť v [m] medzi výmenníkom tepla a senzorom.

Ako nastaviť riadiacu jednotku PI

Pri väčšine použití zabezpečí optimálnu prevádzku čerpadla výrobné nastavenie konštánt riadiacej jednotky K_p a T_i. Pri niektorých aplikáciách môže byť však nutné prispôsobiť riadiacu jednotku.

Dodržiavajte nasledujúci postup:

1. Zvýšte prírastok (K_p), až kým sa motor nestane nestabilným. Nestabilnosť je možné zaregistrovať, keď meraná hodnota začne kolísať. Nestabilnosť je možné aj počuť, keďže motor začne kmitať hore a dolu.
   Niektoré systémy, napr. na riadenie teploty, reagujú pomaly, a môže trvať niekoľko minút, kým sa motor stane nestabilným.
2. Prírastok (K_p) nastavte na polovicu hodnoty, ktorá vyvolala nestabilitu motora. Toto je správne nastavenie prírastku.
3. Znižujte integračnú časovú konštantu (T_i) až do okamihu, keď sa motor stane nestabilným.
4. Integračnú časovú konštantu (T_i) nastavte na dvojnásobok hodnoty, ktorá vyvolala nestabilitu motora. Toto je správne nastavenie integračnej časovej konštanty.

Všeobecne osvedčená prax:

- Ak riadiaca jednotka reaguje príliš pomaly, zvýšte K_p.
- Ak riadiaca jednotka kmitá alebo je nestabilná, skúste stlmiť sústavu znížením K_p alebo zvýšením T_i.

8.3.3 Externá požadovaná hodnota



Vstup pre externý signál požadovanej hodnoty sa dá nastaviť na rôzne typy signálov.

Zvoľte jeden z nasledovných typov:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Neaktívny***.

Ak je zvolené *Neaktívny*, bude platiť požadovaná hodnota nastavená ovládaním R100 alebo na ovládacom paneli.

Ak je zvolený jeden zo signálových typov, aktuálna požadovaná hodnota je ovplyvňovaná signálom pripojeným na externý vstup požadovanej hodnoty, viď *12. Externý signál požadovanej hodnoty*.

8.3.4 Signálne relé

Čerpadlá do 7,5 kW majú jedno signálne relé. Výrobné nastavenie relé bude *Porucha*.

Čerpadlá s výkonom 11-22 kW majú dve signálne relé. Signálne relé 1 je z výroby nastavené na *Alarm* a signálne relé 2 na *Varovanie*.

V jednom z nižšie zvedenom displejovom vyobrazení si zvoľte prevádzkovú situáciu, pri ktorom má dôjsť k aktivácii signálneho relé.

Do 7,5 kW



- *Pripravené*
- **Porucha**
- *Prevádzka*
- *Čerpadlo v prevádzke* (iba u trojfázových čerpadiel do 7,5 kW)
- *Varovanie* (iba u trojfázových čerpadiel do 7,5 kW).

11-22 kW



- *Pripravené*
- ***Alarm***
- *Prevádzka*
- *Čerpadlo beží*
- *Upozornenie*
- *Premazanie.*

11-22 kW



- *Pripravené*
- *Alarm*
- *Prevádzka*
- *Čerpadlo beží*
- ***Upozornenie***
- *Premazanie.*

Dôležité

Porucha a Alarm pokrývajú poruchy aktivujúce signalizáciu Alarm. Upozornenie pokrýva poruchy aktivujúce signalizáciu Upozornenie. Premazať sa vzťahuje len na daný úkon. O rozdiele medzi alarmom a upozornením sa dočítate v časti *8.1.3 Indikácia poruchy*.

Ďalšie informácie sú uvedené v časti *15. Signálne svetielka a hlásiace relé*.

8.3.5 Tlačidlá na čerpadle



Prevádzkové tlačidlá ⊛ a ⊛ na ovládacom paneli sa dajú nastaviť na tieto hodnoty:

- ***Aktívne***
- *Neaktívne.*

Ak sú nastavené na *Neaktívne* (uzamknuté), tlačidlá nefungujú. Nastavte tlačidlá na *Neaktívne*, ak má byť čerpadlo riadené cez externý riadiaci systém.

8.3.6 Číslo čerpadla



Čerpadlu je možné prideliť číslo 1 až 64. V prípade zavedenej bus komunikácie musí mať svoje identifikačné číslo každé čerpadlo.

8.3.7 Digitálny vstup



Digitálny vstup čerpadla (svorka 1, obr. 4, 8 alebo 14) môže byť nastavený na rôzne funkcie.

Zvoľte jednu z nasledovných funkcií:

- ***Min.*** (min. krivka)
- *Max.* (max. krivka).

Zvolená funkcia sa aktivuje uzatvorením kontaktu medzi svorkami 1 a 9. Pozri obr. 4, 8 a 14.

K tomu viď tiež časť *11.2 Digitálny vstup*.

***Min.*:**
Keď je aktivovaný vstup, čerpadlo bude pracovať podľa min. krivky.

***Max.*:**
Keď je aktivovaný vstup, čerpadlo bude pracovať podľa max. krivky.

8.3.8 Senzor



Nastavenie typu senzora má význam len v prípade regulovaného režimu čerpadla.

Zvoľte jednu z nasledovných hodnôt:

- Signál senzorového výstupu
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Jednotka merania senzora:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Merací rozsah senzora.

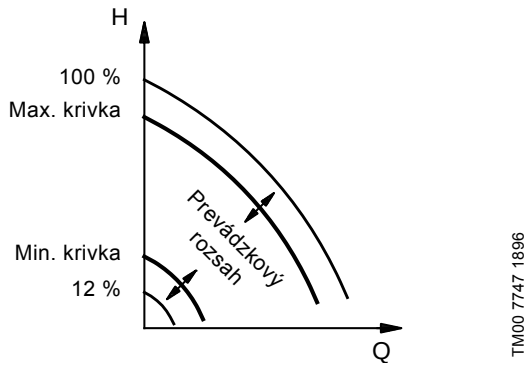
8.3.9 Prevádzkový rozsah



Ako nastaviť prevádzkový rozsah:

- Min. krivku nastavte v rozpätí od max. krivky po 12 % maximálneho výkonu. Čerpadlo je z výroby nastavené na 24 % maximálneho výkonu.
- Max. krivku nastavte v rozpätí od maximálneho výkonu (100 %) po min. krivku.

Oblasť medzi min. a max. krivkou je prevádzkovým rozsahom.



Obr. 33 Nastavenie min. a max. krivky v % maximálneho výkonu

8.3.10 Monitorovanie motorových ložísk (iba u trojfázové čerpadlá)



Funkciu kontroly ložísk motora je možné nastaviť na tieto hodnoty:

- ***Aktívne***
- *Neaktívne.*

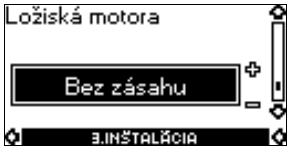
Ak je funkcia nastavená na *Aktívnu*, počítadlo v riadiacej jednotke začne počítať prevádzkovú dobu ložísk.
Viď časť *8.2.7 Stav mazania motorových ložísk (len 11-22 kW)*.

Dôležité

Počítadlo bude počítať ďalej, aj keď bude funkcia prepnutá na Neaktívnu, ale keď bude potrebné premazať ložiská, nepodá upozornenie.

Ak sa funkcia znovu prepne na Aktívnu, odčítaný kumulovaný čas bude opäť použitý na výpočet času mazania.

8.3.11 Potvrdenie premazania/výmeny motorových ložísk (iba u trojfázové čerpadlá)



Túto funkciu je možné nastaviť na tieto hodnoty:

- *Premazané* (iba 11-22 kW)
- *Vymenené*
- ***Bez zásahu***.

Keď je funkcia kontroly ložísk *Aktívna*, riadiaca jednotka podá upozornenie, keď bude potrebné ložiská premazať alebo vymeniť. Viď časť *8.1.3 Indikácia poruchy*.

Ak ste ložiská premazali alebo vymenili, potvrďte to vo vyššie uvedenom displeji stlačením "OK".

Dôležité Určitý čas po potvrdení mazania nie je možné zvoliť funkciu Premazané.

8.3.12 Vykurovanie pri zastavenom čerpadle (iba u trojfázové čerpadlá)



Funkciu vykurovanie pri zastavenom čerpadle je možné nastaviť na:

- *Aktívna*
- ***Neaktívna***.

Ak táto funkcia je nastavená na *Aktívna*, zapne sa prívod nízkeho napätia na vinutí motora. Zavedené napätie zaistí generovanie dostatočného množstva tepla pre vylúčenie kondenzácie v motore.

9. Nastavovanie pomocou PC Tool E-products

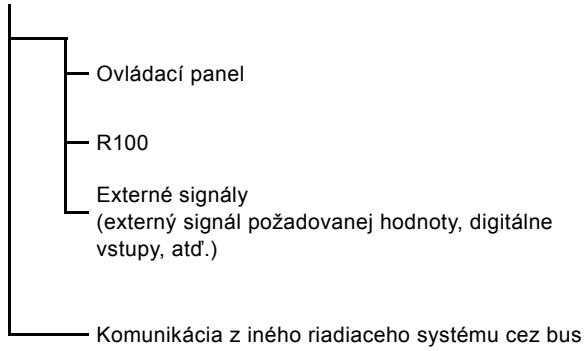
Špeciálne požiadavky na nastavenie odlišujúce sa od nastavení dostupných cez R100 vyžadujú použitie Grundfos PC Tool E-products. Je nutná pomoc servisného technika Grundfos. Viac informácií vám poskytne miestne zastúpenie spoločnosti Grundfos.

10. Priorita nastavených parametrov

Priorita nastavení závisí od dvoch faktorov:

1. zdroja riadenia
2. nastavení.

1. Zdroj riadenia



2. Nastavenia

- Prevádzkový režim *Stop*
- Prevádzkový režim *Max* (Max. krivka)
- Prevádzkový režim *Min* (Min. krivka)
- Nastavenie požadovanej hodnoty.

E-čerpadlo môže byť súčasne riadené rôznymi zdrojmi a každý z týchto zdrojov je možné nastavovať individuálne. Z toho dôvodu je nutné nastaviť poradie priorít riadiacich zdrojov a nastavení.

Dôležité Ak sa naraz aktivujú dve alebo viac nastavení, čerpadlo bude pracovať podľa funkcie s najvyššou prioritou.

Priorita nastavení bez bus komunikácie

Priorita	Ovládací panel čerpadla alebo R100	Externé signály
1	Stop	
2	Max.	
3		Stop
4		Max.
5	Min.	Min.
6	Nastavenie požadovanej hodnoty	Nastavenie požadovanej hodnoty

Príklad: Ak bolo E-čerpadlo nastavené na prevádzkový režim *Max* (Max. frekvencia) externým signálom, ako napr. digitálnym vstupom, ovládací panel alebo R100 môžu nastaviť čerpadlo len na prevádzkový režim *Stop*.

Priorita nastavených parametrov s bus komunikáciou

Priorita	Ovládací panel čerpadla alebo R100	Externé signály	Bus komunikácia
1	Stop		
2	Max.		
3		Stop	Stop
4			Max.
5			Min.
6			Nastavenie požadovanej hodnoty

Príklad: Ak E-čerpadlo pracuje podľa požadovanej hodnoty nastavenej cez bus komunikáciu, ovládací panel alebo R100 môžu nastaviť E-čerpadlo na prevádzkový režim *Stop* alebo *Max*, a externý signál môže nastaviť E-čerpadlo len na prevádzkový režim *Stop*.

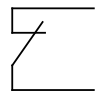
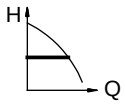
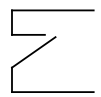
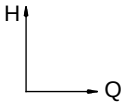
11. Externá signalizácia režimu núteného riadenia

Čerpadlo má vstupy pre funkciu externej signalizácie režimu núteného riadenia:

- Štart/stop čerpadla
- Digitálna funkcia.

11.1 Vstup štart/stop

Funkčný diagram: Vstup štart/stop:

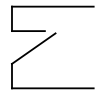
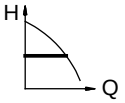
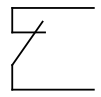
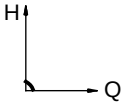
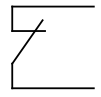
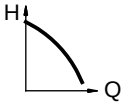
Štart/stop (svorky 2 a 3)		
		**Normálna prevádzka**
		**Stop**

11.2 Digitálny vstup

Pomocou R100 je možné zvoliť jednu z nasledovných funkcií pre digitálny vstup:

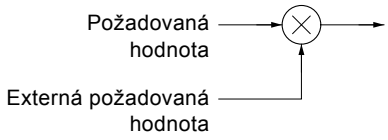
- *Normálna prevádzka*
- *Min. krivka*
- *Max. krivka.*

Funkčný diagram: Vstup pre digitálnu funkciu:

Digitálna funkcia (svorky 1 a 9)		
		**Normálna prevádzka**
		**Min. krivka**
		**Max. krivka**

12. Externý signál požadovanej hodnoty

Požadovanú hodnotu je možné nastaviť diaľkovo pripojením analógového vysielača na vstup pre signál požadovanej hodnoty (svorka 4).



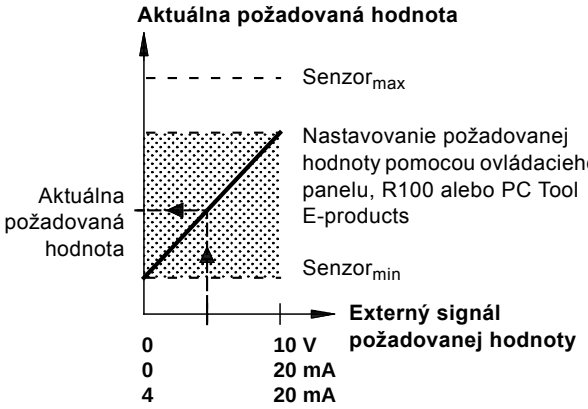
TM03 8601 2007

Obr. 34 Aktuálna požadovaná hodnota ako produkt (znásobená hodnota) požadovanej a externej požadovanej hodnoty

Aktuálny externý signál, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, musí byť zvolený ovládaním R100, viď časť *8.3.3 Externá požadovaná hodnota*.

V **neregulovanom** riadiacom režime sa volí pomocou R100, čerpadlo môže byť riadené ľubovoľnou riadiacou jednotkou.

V **regulovanom** riadiacom režime je možné požadovanú hodnotu nastaviť externe v rozsahu od $senzor_{min}$ po požadovanú hodnotu nastavenú na čerpadle alebo pomocou R100.



TM02 8988 1304

Obr. 35 Vzťah medzi aktuálnou požadovanou hodnotou a externým signálom požadovanej hodnoty v regulovanom riadiacom režime

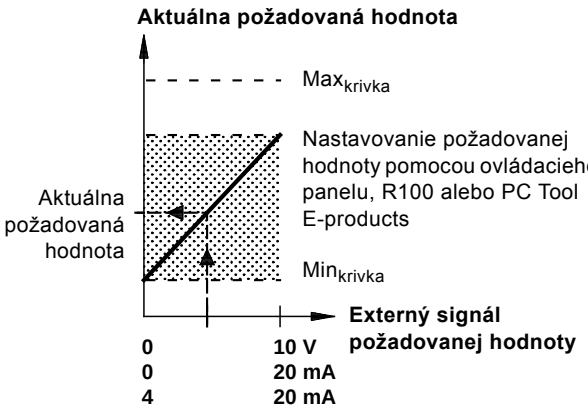
Príklad: Pri hodnote $senzor_{min}$ 0 m, nastavenej požadovanej hodnote 20 m a externej požadovanej hodnote 80 % bude aktuálna požadovaná hodnota činiť:

$H_{aktuálna} = (H_{set} - H_{min}) \times \%_{exter.pož.hodnota} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

V **neregulovanom** riadiacom režime je možné požadovanú hodnotu nastaviť externe v rozsahu od min. krivky po požadovanú hodnotu nastavenú na čerpadle alebo pomocou R100.



TM02 8988 1304

Obr. 36 Vzťah medzi aktuálnou požadovanou hodnotou a externým signálom požadovanej hodnoty v riadiacom režime s otvoreným regulačným obvodom

13. Bus signál

Čerpadlo podporuje sériovú komunikáciu cez vstup RS-485. Komunikácia prebieha podľa Grundfos bus protokolu, protokolu GENIbus a umožňuje pripojenie na systém centrálneho riadenia budov alebo iný externý riadiaci systém.

Prevádzkové parametre, ako napr. požadovaná hodnota, prevádzkový režim, atď. je možné diaľkovo nastaviť cez bus signál. Súčasne môže čerpadlo podávať informácie o dôležitých prevádzkových parametroch, ako napr. aktuálnej hodnote riadiaceho parametra, energetickom príkone, poruchovej signalizácii, atď.

Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne spoločnosť Grundfos.

Dôležité Ak budete využívať bus signalizáciu, počet nastavení dostupných cez diaľkové ovládanie R100 bude obmedzený.

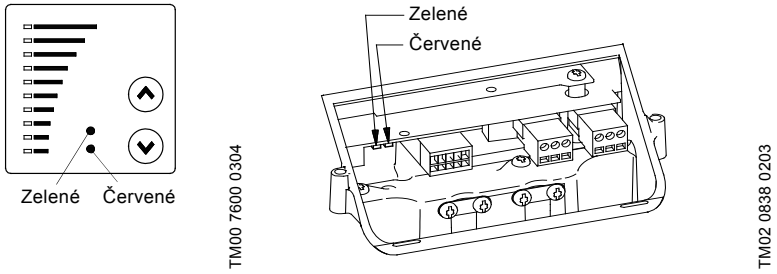
14. Ostatné bus normy

Grundfos ponúka rôzne bus riešenia s komunikáciou podľa iných noriem.

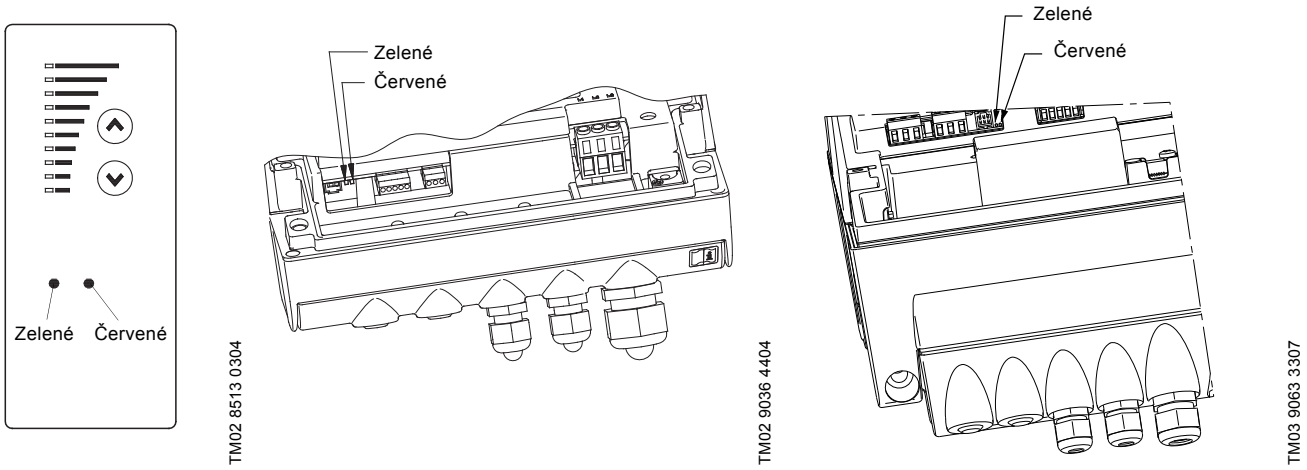
Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne spoločnosť Grundfos.

15. Signálne svetielka a hlásiace relé

Prevádzkový stav čerpadla indikujú zelené a červené signálne svetielka na ovládacom paneli a vo vnútri svorkovnice. Pozri obr. 37 a 38.



Obr. 37 Umiestnenie signálnych svetielok na jednofázových čerpadlách

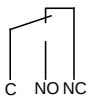
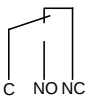
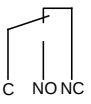
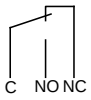
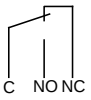
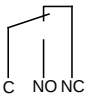


Obr. 38 Umiestnenie signálnych svetielok na trojfázových čerpadlách

Okrem toho je čerpadlo vybavené výstupom pre beznapäťový signál cez vnútorné relé.

Výstupné hodnoty pre signálne relé, viď časť *8.3.4 Signálne relé*.

Funkcie oboch signálnych svetielok a poruchového signálneho relé sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke:

Signálne svetielka		Aktivácia poruchového signálneho relé pri:				
Porucha (červená)	**Prevádzka (zelená)**	**Porucha/ Alarm, Upozornenie a Premazať**	**V prevádzke**	**Pripravené**	**Čerpadlo beží**	**Popis**
Vypnuté	Vypnuté					Vypnutý prívod elektrického napätia.
Vypnuté	Stále zapnuté					Čerpadlo pracuje
Vypnuté	Bliká					Čerpadlo je nastavené na funkciu stop.
Stále zapnuté	Vypnuté					Čerpadlo vyplo kvôli *Poruche/Alarmu* alebo pracuje s indikáciou *Upozornenie* alebo *Premazať*. Ak čerpadlo vyplo, skúsi sa reštartovať (môže byť nutné vynulovať indikáciu *Porucha*).
Stále zapnuté	Stále zapnuté					Čerpadlo beží, ale malo alebo má *Poruchu/Alarm*, ktorá umožňuje pokračovať v prevádzke alebo beží so signalizáciou *Upozornenie* alebo *Premazať*. Ak je príčinou "signál senzora mimo rozsah", čerpadlo bude pokračovať v prevádzke podľa max. krivky a poruchovú indikáciu nebude možné vynulovať dovtedy, kým signál nebude v signálnom rozsahu. Ak je príčinou "signál požadovanej hodnoty mimo rozsah", čerpadlo bude pokračovať v prevádzke podľa min. krivky a poruchovú indikáciu nebude možné vynulovať dovtedy, kým signál nebude v signálnom rozsahu.
Stále zapnuté	Bliká					Čerpadlo je nastavené na režim stop, ale vyplo sa pôsobením *Poruchy*.

Resetovanie poruchovej indikácie

Poruchovú signalizáciu môžete resetovať jedným z nasledujúcich spôsobov:

- Krátko stlačte tlačidlo ⊛ alebo ⊛ na čerpadle. Nastavenie čerpadla sa nezmení.
  Poruchová signalizácia sa nedá resetovať pomocou ⊛ alebo ⊛, ak sú tlačidlá zablokované.
- Vypnite prívod napájacieho napätia, kým nezhasnú zelené svetielka.
- Vypnite externý vstup štart/stop a potom ho opäť zapnite.
- Použite diaľkové ovládanie R100, viď časť *8.1.3 Indikácia poruchy*.

Keď R100 komunikuje s čerpadlom, červené svetielko bude rýchlo blikať.

16. Izolačný odpor

Do 7,5 kW

Pozor

Nemerajte izolačný odpor vinutia motora alebo inštalácie E-čerpadiel použitím vysokonapäťového zariadenia, keďže by to mohlo poškodiť vstavané elektronické zariadenia.

11-22 kW

Pozor

Nemerajte izolačný odpor inštalácií s E-čerpadlami pomocou vysokonapäťového meracieho zariadenia, mohla by sa zničiť zabudovaná elektronika.

Vodiče motora môžu byť odpojené samostatne a môže sa odskúšať izolačný odpor vinutí motora.

17. Núdzová prevádzka (len 11-22 kW)

Upozornenie

Nevykonávajte žiadne prepojenia v svorkovnici čerpadla, ak nebolo el. napájanie všetkých obvodov vypnuté aspoň po dobu 5 minút.

Napríklad signálne relé môže byť pripojené na externé napájanie, ktoré bude zapnuté aj vtedy, keď hlavný prívod napätia bude vypnutý.

Ak sa čerpadlo vyplo a pomocou zvyčajných postupov nenabieha, dôvodom môže byť chybný frekvenčný menič. V takom prípade je možné uviesť čerpadlo do núdzovej prevádzky.

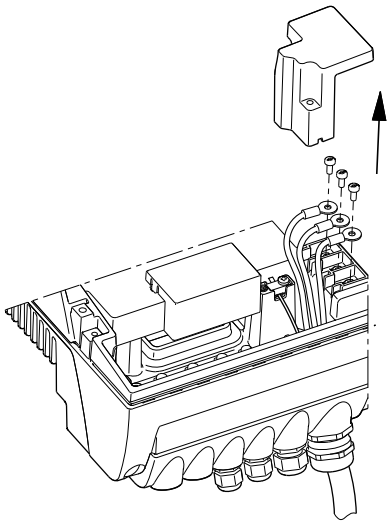
Ale predtým, ako prejdete do núdzovej prevádzky, vám odporúčame overiť si tieto body:

- skontrolujte, či je napájacie napätie OK
- skontrolujte, či sú riadiace signály v činnosti (štart/stop signál)
- skontrolujte, či boli všetky alarmy reštartované
- vykonajte skúšku izolačného odporu na vinutí motora (odpojte vodiče motora od svorkovnice).

Ak čerpadlo ani tak nenabieha, je chybný frekvenčný menič.

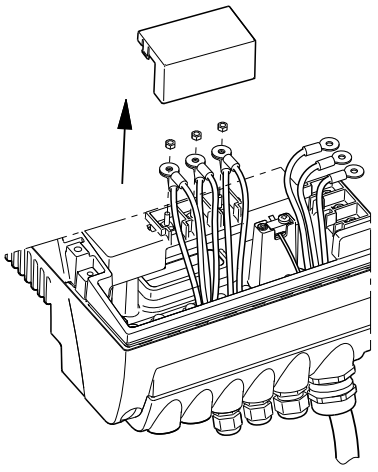
Pre zavedenie núdzovej prevádzky postupujte takto:

1. Odpojte tri fázové vodiče sieťového napájacieho kábla, L1, L2, L3, od svorkovnice, avšak ochranný uzemňovací vodič (príp. vodiče) nechajte pripojený na svorku (svorky) PE v svorkovnici (svorkovniciach).



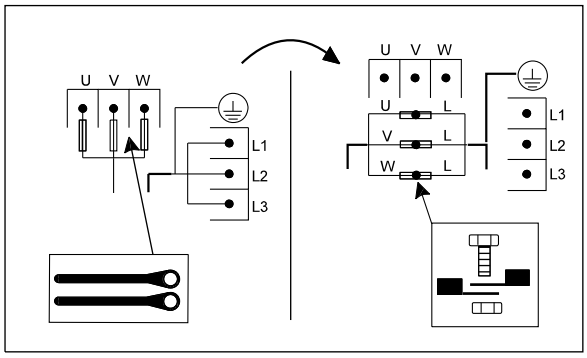
Obr. 39 Odpojenie vodičov napájacej siete

2. Odpojte vodiče napájacieho kábla motora, U/W1, V/U1, W/V1 od svorkovnice.



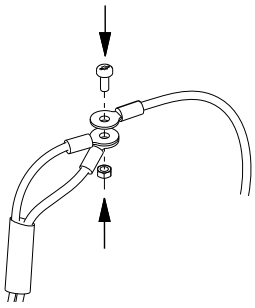
Obr. 40 Odpojenie vodičov napájacieho kábla motora

3. Vodiče pripojte, ako je uvedené na obr. 41.



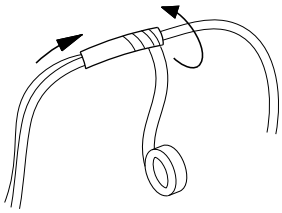
Obr. 41 Ako prepnúť E-čerpadlo z normálneho na núdzový prevádzkový režim

Použite skrutky zo svoriek sieťového napájacieho kábla a matice zo svoriek motorového kábla.

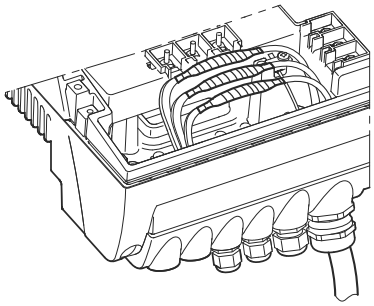


Obr. 42 Pripojenie vodičov

4. Tri vodiče od seba odizolujte pomocou izolačnej pásky alebo k tomu podobnej pásky.



Obr. 43 Izolovanie vodičov



Obr. 44 Izolované vodiče

Upozornenie

Nepremosťujte frekvenčný menič pripojením sieťového napájacieho kábla na svorky U, V a W.

Môže to spôsobiť riziko pre obsluhujúci personál, keďže vysoký potenciál sieťového napájania by sa mohol preniesť na časti svorkovnice dostupné na dotyk.

Pozor

Pri zapínaní čerpadla po prepnutí na núdzovú prevádzku kontrolujte smer otáčania.

18. Údržba a servis

18.1 Čistenie motora

Chladiace rebrá motora a lopatky ventilátora udržujte čisté, aby sa motor a elektronické súčasti správne chladili.

18.2 Premazanie ložísk motora

Čerpadlá do 7,5 kW

Motorové ložiská sú uzavretého typu a nevyžadujú ďalšie mazanie. Ložiská sa nemôžu znovu namazať.

Čerpadlá 11-22 kW

Motorové ložiská sú otvoreného typu a musia sa pravidelne mazať.
Pri prevzatí zariadenia sú už motorové ložiská predmazané. Zabudovaná funkcia kontroly ložísk signalizuje upozornenie na R100, keď bude potrebné ložiská premazať.

Dôležité

Pred premazaním odstráňte spodnú zátku v motorovej prírube a v kryte ložísk, aby mohlo uniknúť staré a prebytočné mazivo.

Rozmery rámu	Množstvo maziva [ml]	
	Hnací koniec (DE)	Ne-hnaný koniec (opačná str. hriadeľa) (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Ak vykonávate mazanie po prvýkrát, použite dvojnásobné množstvo maziva, keďže mazací kanál je ešte prázdny.

Odporúčame používať mazivo založené na polykarbamide.

18.3 Výmena ložísk motora

Trojfázové motory majú integrovanú funkciu monitorovania ložísk, ktorá na diaľkovom ovládači R100 upozorňuje na nutnosť výmeny ložísk motora.

18.4 Výmena varistoru (len 11-22 kW)

Varistor chráni čerpadlo pred prechodným sieťovým napätím. Ak sa vyskytuje prechodné napätie, varistor sa po čase opotrebuje a bude ho nutné vymeniť. Čím viac prechodného napätia, tým rýchlejšie sa varistor opotrebuje. R100 a PC Tool E-products budú signalizovať upozornenie, keď príde čas vymeniť varistor.

Výmenu varistora smie vykonať len technik spoločnosti Grundfos. Pre pomoc kontaktuje lokálne zastúpenie fy Grundfos.

18.5 Servisné súčiastky a súpravy

Pre bližšie informácie o náhradných dieloch a servisných sadách navštívte stránku www.Grundfos.com, zvoľte krajinu, kliknite na odkaz WebCAPS.

19. Technické údaje - jednofázové čerpadlá

19.1 Napájacie napätie

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Doporučená ochranná poistka

Veľkosti motorov 1,1 kW: Max. 10 A.

Je možné používať štandardné, rýchle, ako aj pomalé poistky.

19.2 Ochrana proti preťaženiu

Ochrana proti preťaženiu E-motora má tie isté vlastnosti ako bežná motorová ochrana. Na príklad, E-motor unesie preťaženie 110 % I_{nom} po dobu 1 min.

19.3 Zvodový prúd

Zemný zvodový prúd < 3,5 mA.

Zvodové prúdy sa merajú v súlade s normou EN 61800-5-1.

19.4 Vstupy/výstupy

Štart/stop

Externý beznapäťový kontakt.
Napätie: 5 VDC.
Prúd: < 5 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitálny

Externý beznapäťový kontakt.
Napätie: 5 VDC.
Prúd: < 5 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signály požadovanej hodnoty

- Potenciometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (pomocou interného napájacieho napätia).
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 100 m.
- Napäťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom napäťovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.
- Prúdový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom prúdovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Senzorové signály

- Napäťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (pomocou interného napájacieho napätia).
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom napäťovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.
- Prúdový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom prúdovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Interné napájacie napätie

- 10 V napájanie pre externý potenciometer:
  Max. zaťaženie: 2,5 mA.
  Chránené proti skratu.
- 24 V napájanie pre senzory:
  Max. zaťaženie: 40 mA.
  Chránené proti skratu.

Výstup signálneho relé

Beznapäťový prepínací kontakt.
Maximálne kontaktné napätie: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimálne kontaktné napätie: 5 VDC, 10 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Vstup pre bus

Grundfos bus protokol, protokol GENIbus, RS-485.
Tienený 3-žilový kábel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

20. Technické údaje - trojfázové čerpadlá do 7,5 kW

20.1 Napájacie napätie

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Doporučené ochranné poistky

Veľkosti motorov od 0,55 do 5,5 kW: Max. 16 A.
Veľkosť motora 7,5 kW: Max. 32 A.

Je možné používať štandardné, rýchle, ako aj pomalé poistky.

20.2 Ochrana proti preťaženiu

Ochrana proti preťaženiu E-motora má tie isté vlastnosti ako bežná motorová ochrana. Napríklad, E-motor unesie preťaženie 110 % I_{nom} po dobu 1 min.

20.3 Zvodový prúd

Veľkosť motora [kW]	Zvodový prúd [mA]
0,55 až 3,0 (napájacie napätie < 460 V)	< 3,5
0,55 až 3,0 (napájacie napätie > 460 V)	< 5
4,0 až 5,5	< 5
7,5	< 10

Zvodové prúdy sa merajú v súlade s normou EN 61800-5-1.

20.4 Vstupy / výstup

Štart/stop

Externý beznapäťový kontakt.
Napätie: 5 VDC.
Prúd: < 5 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitálny

Externý beznapäťový kontakt.
Napätie: 5 VDC.
Prúd: < 5 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signály požadovanej hodnoty

- Potenciometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (pomocou interného napájacieho napätia).
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 100 m.
- Napäťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom napäťovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.
- Prúdový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom prúdovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Senzorové signály

- Napäťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (pomocou interného napájacieho napätia).
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom napäťovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.
- Prúdový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom prúdovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Interné napájacie napätie

- 10 V napájanie pre externý potenciometer:
  Max. zaťaženie: 2,5 mA.
  Chránené proti skratu.
- 24 V napájanie pre senzory:
  Max. zaťaženie: 40 mA.
  Chránené proti skratu.

Výstup signálneho relé

Beznapäťový prepínací kontakt.
Maximálne kontaktné napätie: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimálne kontaktné napätie: 5 VDC, 10 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Vstup pre bus

Grundfos bus protokol, protokol GENIbus, RS-485.
Tienený 3-žilový kábel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

21. Technické údaje - trojfázové čerpadlá, 11-22 kW

21.1 Napájacie napätie

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Doporučené ochranné poistky

Veľkosť motora [kW]		Max. [A]
2-pólový motor	4-pólový motor	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Je možné používať štandardné, rýchle, ako aj pomalé poistky.

21.2 Ochrana proti preťaženiu

Ochrana proti preťaženiu E-motora má tie isté vlastnosti ako bežná motorová ochrana. Napríklad, E-motor unesie preťaženie 110 % I_{nom} po dobu 1 min.

21.3 Zvodový prúd

Zemný zvodový prúd > 10 mA.

Zvodové prúdy sa merajú v súlade s normou EN 61800-5-1.

21.4 Vstupy / výstup

Štart/stop

Externý beznapäťový kontakt.
Napätie: 5 VDC.
Prúd: < 5 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digitálny

Externý beznapäťový kontakt.
Napätie: 5 VDC.
Prúd: < 5 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Signály požadovanej hodnoty

- Potenciometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (pomocou interného napájacieho napätia).
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 100 m.
- Napäťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom napäťovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.
- Prúdový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom prúdovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Senzorové signály

- Napäťový signál
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (pomocou interného napájacieho napätia).
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom napäťovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.
- Prúdový signál
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerancia: + 0 %/- 3 % pri maximálnom prúdovom signáli.
  Tienený kábel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Interné napájacie napätie

- 10 V napájanie pre externý potenciometer:
  Max. zaťaženie: 2,5 mA.
  Chránené proti skratu.
- 24 V napájanie pre senzory:
  Max. zaťaženie: 40 mA.
  Chránené proti skratu.

Výstup signálneho relé

Beznapäťový prepínací kontakt.
Maximálne kontaktné napätie: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimálne kontaktné napätie: 5 VDC, 10 mA.
Tienený kábel: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

Vstup pre bus

Grundfos bus protokol, protokol GENIbus, RS-485.
Tienený 3-žilový kábel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maximálna dĺžka kábla: 500 m.

22. Iné technické údaje

EMC (elektromagnetická kompatibilita podľa EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motora [kW]</th><th rowspan="2">Emisia/odolnosť</th></tr>
<tr><th>2-pólový</th><th>4-pólový</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="12">Emisia:
Motory môžu byť inštalované v obytných komplexoch (prvé pásmo ochrany životného prostredia), neobmedzená distribúcia, zodpovedajúca CISPR11, skupina 1, trieda B.

Odolnosť:
Motory vyhovujú požiadavkám pre prvé i druhé pásmo ochrany životného prostredia.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emisia:
Tieto motory patria do kategórie C3, zodpovedajú CISPR11, skupina 2, trieda A a možno ich inštalovať v priemyselných oblastiach (druhé pásmo ochrany životného prostredia).
Ak sú motory vybavené externým filtrom Grundfos EMC, patria do kategórie C2, zodpovedajú CISPR11, skupina 1, trieda A a možno ich inštalovať v obytných oblastiach (druhé pásmo ochrany životného prostredia).

Upozornenie
Pri inštalácii motorov v obytných oblastiach sa môžu vyžadovať dodatočné opatrenia, pretože motory môžu spôsobovať rádiové rušenie.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Veľkosti motorov 11; 18,5 a 22 kW spĺňajú normu EN 61000-3-12 za predpokladu, že skratový výkon na bode rozhrania medzi elektrickou inštaláciou používateľa a verejnou elektrickou sieťou je väčšia alebo sa rovná dolu uvedeným hodnotám.
Je v zodpovednosti inštalujúceho subjektu alebo používateľa po konzultácii s prevádzkovateľom elektrickej siete zabezpečiť, aby bol motor v prípade potreby pripojený k napájaciemu zdroju so skratovým výkonom väčším alebo rovnajúcim sa týmto hodnotám:

Veľkosť motora [kW]	Skratový výkon [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Dôležité 15 kW motory nespĺňajú normu EN 61000-3-12.

Inštaláciou vhodného harmonického filtra medzi motorom a napájacím zdrojom sa u 11-22 kW motorov zredukuje harmonický prúd. Takto bude 15 kW motor spĺňať normu EN 61000-3-12.

Odolnosť:
Motory vyhovujú požiadavkám pre prvé i druhé pásmo ochrany životného prostredia.

Ďalšie informácie vám poskytne Grundfos.

Trieda krytia

- Jednofázové čerpadlá: IP55 (IEC 34-5).
- Trojfázové čerpadlá, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Trojfázové čerpadlá, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Trieda izolácie

F (IEC 85).

Teplota okolia

Počas prevádzky:

- Min. -20 °C
- Max. +40 °C bez odľahčenia.

Počas skladovania/prepravy:

- -30 °C až +60 °C (do 7,5 kW)
- -25 °C až +70 °C (11-22 kW).

Relatívna vlhkosť vzduchu

Maximálne 95 %.

Hladina akustického tlaku

Jednofázové čerpadlá:

< 70 dB(A).

Trojfázové čerpadlá:

Motora [kW]	Kmitočet uvedený na typovom štítku [min^{-1}]		Hladina akustického tlaku [dB(A)]
	2-pólový motor	4-pólový motor	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti

Likvidácia výrobku alebo jeho súčastí musí byt vykonaná v súlade s nasledujúcimi pokynmi a so zreteľom na ochrana životného prostredia:

1. Využite služby miestnej verejnej alebo súkromnej firmy zaoberajúcej sa zberom a spracovávaním odpadu.
2. Ak to nie je možné, kontaktujte najbližšiu pobočku spoločnosti Grundfos alebo jeho servisných partnerov.

Technické zmeny vyhradené.

Original installation and operating instructions.

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
1.	**Bu dokümanda kullanılan semboller**	**650**
2.	**Genel açıklama**	**650**
3.	**Genel açıklama**	**650**
3.1	Ayarlar	650
3.2	İkiz pompalar	650
4.	**Mekanik montaj**	**651**
4.1	Motor soğutma	651
4.2	Yapı dışı montaj	651
5.	**Elektrik bağlantısı**	**651**
5.1	Kablo Koşulları	651
5.2	Elektrik bağlantısı - tek fazlı pompalar	651
5.3	Elektrik bağlantısı - üç fazlı pompalar 7,5 kW'ye kadar	653
5.4	Elektrik bağlantısı - üç fazlı pompalar, 11-22 kW	655
5.5	Sinyal kabloları	658
5.6	Veri yolu bağlantı kablosu	658
5.7	TPED pompaları için iletişim kablosu	658
6.	**Modlar**	**659**
6.1	Modlara genel bir bakış	659
6.2	Çalışma modu	659
6.3	Kontrol modu	660
6.4	Fabrika ayarı	660
7.	**Kontrol paneliyle ayar**	**660**
7.1	Ayar noktası ayarlama	661
7.2	Maks. eğri çalışma noktasına ayarlama	661
7.3	Min. eğri çalışma noktasına ayarlama	661
7.4	Pompanın çalıştırılması/durdurulması	661
8.	**R100 aracılığıyla ayar**	**661**
8.1	ÇALIŞMA menüsü	663
8.2	DURUM menüsü	664
8.3	Menu INSTALLATION (Kurulum)	665
9.	**PC Tool E-products yoluyla ayarlama**	**668**
10.	**Ayarların önceliği**	**668**
11.	**Harici zorunlu kontrol sinyalleri**	**669**
11.1	Dur/kalk girişi	669
11.2	Dijital giriş	669
12.	**Harici ayar noktası sinyali**	**669**
13.	**Bus sinyali**	**670**
14.	**Diğer veri yolu standartları**	**670**
15.	**Gösterge ışıkları ve sinyal rölesi**	**670**
16.	**İzolasyon direnci**	**671**
17.	**Acil durumda çalıştırma (sadece 11-22 kW)**	**672**
18.	**Bakım ve servis**	**673**
18.1	Motorun temizlenmesi	673
18.2	Motor yataklarının yeniden yağlanması	673
18.3	Motor yataklarının değiştirilmesi	673
18.4	Varistörün değiştirilmesi (sadece 11-22 kW)	673
18.5	Servis parçaları ve servis kitleri	673
19.	**Teknik veriler - tek fazlı pompalar**	**673**
19.1	Kaynak voltajı	673
19.2	Aşırı yük koruması	673
19.3	Kaçak akım	673
19.4	Girişler/Çıkışlar	673
20.	**Teknik veriler - üç fazlı pompalar 7,5 kW'ye kadar**	**674**
20.1	Kaynak voltajı	674
20.2	Aşırı yük koruması	674
20.3	Kaçak akım	674
20.4	Girişler/çıkışlar	674
21.	**Teknik veriler - üç fazlı pompalar, 11-22 kW**	**674**
21.1	Kaynak voltajı	674
21.2	Aşırı yük koruması	674
21.3	Kaçak akım	674
21.4	Girişler/çıkışlar	675
22.	**Diğer teknik veriler**	**675**
23.	**Hurdaya çıkarma**	**676**



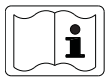
Uyarı

Montajdan önce, montaj ve kullanım kılavuzunu okuyunuz. Montaj ve işletimin ayrıca yerel düzenlemelere ve daha önce yapılıp onaylanmış olan belirli uygulamalara da uyumlu olması gerekir.

1. Bu dokümanda kullanılan semboller



Uyarı



Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, kişisel yaralanmalarla sonuçlanabilir!



Uyarı

Ürün yüzeyi yanıklara ya da yaralanmalara yol açabilir!

İkaz Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, arıza ya da ekipmanların hasarı ile sonuçlanabilir!

Not Notlar veya talimatlar işi kolaylaştırır ve güvenilir operasyonu temin eder.

2. Genel açıklama

Bu montaj ve çalıştırma talimatları, ilgili standart pompalar TP, TPD, NK, NKG ve NB, NBG için montaj ve çalıştırma talimatlarına ektir. Burada özel olarak belirtilmeyen talimatlar için lütfen standart pompaya yönelik montaj ve çalıştırma talimatlarını inceleyin.

3. Genel açıklama

Grundfos E-pompaları entegre frekans dönüştürücüleriyle standart motorlara sahiptir. Pompalar tek fazlı ya da üç fazlı ana şebeke bağlantıları içindir.

Pompalar dahili PI kontrolörüne sahiptir ve aşağıdaki parametrelerin kontrolünü sağlayan harici bir sensör için ayarlanabilir:

- basınç
- diferansiyel basınç
- sıcaklık
- diferansiyel sıcaklık
- debi.

Pompalar fabrikada kontrolsüz kontrol moduna ayarlanmıştır. PI kontrolörü R100 aracılığıyla etkinleştirilebilir.

Pompalar normalde, büyük ısıtma veya soğutma su sistemlerinde değişik taleplerle sirkülatör pompalar olarak kullanılır.

3.1 Ayarlar

İstenen ayar noktası üç farklı yolla ayarlanabilir:

- doğrudan pompa kontrol panelinde
- harici ayar noktası sinyal girişi yoluyla
- Grundfos kablosuz uzaktan kumanda R100 aracılığıyla.

Diğer tüm ayarlar sadece R100 vasıtasıyla yapılır.
Kontrol parametresinin gerçek değeri, güç sarfiyatı vb. gibi önemli parametreler R100 vasıtasıyla okunabilir.

3.2 İkiz pompalar

Çift kafalı pompalar için harici bir kontrolör gerekmez.

4. Mekanik montaj

Not | UL/cURus onayını korumak için, sayfa 818'daki ek montaj prosedürlerini takip edin.

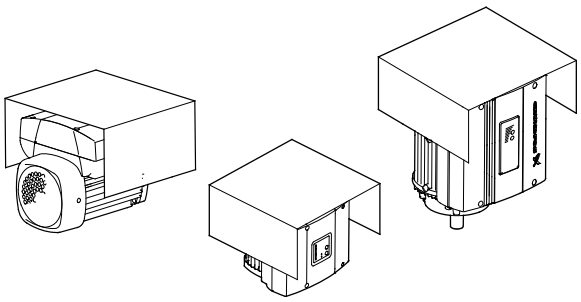
4.1 Motor soğutma

Motorun ve elektronik aksamın yeterli bir şekilde soğutulmasını sağlamak için aşağıdaki şartlara uyun:

- Yeterli soğutma havasının mevcut olduğundan emin olun.
- Soğutma havasının sıcaklığını 40 °C'nin altında tutun.
- Soğutma kanatçıklarını ve fan bıçaklarını temiz tutun.

4.2 Yapı dışı montaj

Yapı dışında monte edildiğinde pompa, elektronik parçalar üzerinde yoğunlaşmayı önlemek için uygun bir kaplamayla tedarik edilmelidir. Bkz. şekil 1.



Şekil 1 Kaplama örnekleri

Motorun içinde nem ve su oluşmasını engellemek için aşağıya bakan tahliye tapasını çıkarın.

Tahliye tapasının çıkarılmasından sonra dikey olarak monte edilen pompalar IP55'tir. Yatay olarak monte edilen pompaların muhafaza sınıfı IP54'e dönüşür.

5. Elektrik bağlantısı

E-pompalarının elektrikten nasıl bağlanacağını öğrenmek için sonraki sayfaları inceleyin:

5.2 Elektrik bağlantısı - tek fazlı pompalar, sayfa 651

5.3 Elektrik bağlantısı - üç fazlı pompalar 7,5 kW'ye kadar, sayfa 653

5.4 Elektrik bağlantısı - üç fazlı pompalar, 11-22 kW, sayfa 655.

5.1 Kablo Koşulları

5.1.1 Kablo Boyutu

Tek Fazlı Kaynak

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Üçlü Fazlı Kaynak

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 İletkenler

Çeşit

Sadece bükülü bakır tel.

Sıcaklık Değeri

İletken izolasyon için sıcaklık değeri: 60 °C (140 °F) .

Dış kablo kılıfı için sıcaklık değeri: 75 °C (167 °F).

5.2 Elektrik bağlantısı - tek fazlı pompalar

Uyarı

Kullanıcı ya da tesisatçı, doğru topraklanma yapılmasından ve mevcut ulusal ve yerel standartlara uygun olarak korunmasından sorumludur. Tüm işlemler yetkili personel tarafından yapılmalıdır.

Uyarı

Tüm elektrik kaynağı devreleri en az 5 dakikalığına kapatılmadan asla pompa terminal kutusuna herhangi bir bağlantı yapmayın.

Örneğin sinyal rölesi, ana şebeke bağlantısı kesildiğinde hala bağlı olan harici bir kaynağa bağlanabilir.

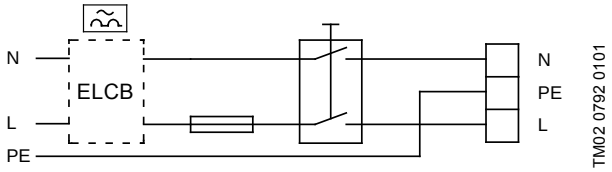
Yukarıdaki uyarı, aşağıdaki sarı etiketle motor terminal kutusunda belirtilmiştir.

Uyarı

Terminal kutusunun yüzeyi, pompa çalışırken 70 °C'nin üzerinde olabilir.

5.2.1 Hazırlık

E-pompayı ana şebekeye bağlamadan önce, aşağıdaki şekilde gösterilen uyarıları göz önünde bulundurun.



Şekil 2 Ana şalter, yedek sigorta, ek koruma ve koruyucu topraklama ile ana şebekeye bağlı pompalar

5.2.2 Elektrik çarpmasına karşı koruma - dolaylı temas

Uyarı

Pompa, ulusal düzenlemelere göre topraklanmalı ve dolaylı temasa karşı korunmalıdır.

Koruyucu topraklama iletkenlerinde her zaman sarı/yeşil (PE) ya da sarı/yeşil/mavi (PEN) renk işareti olmalıdır.

5.2.3 Yedek sigortalar

Önerilen sigorta boyutları için bkz. bölüm *19.1 Kaynak voltajı*.

5.2.4 Ek koruma

Pompa; toprak kaçağı devre kesicisinin (ELCB) ek koruma olarak kullanıldığı bir elektrik tesisatına bağlanmışsa, devre kesici aşağıdaki sembolle işaretlenen tipte olmalıdır:

ELCB

Montajdaki tüm elektrik ekipmanının toplam kaçak akımı göz önünde bulundurulmalıdır.

Normal işletimdeki motorun kaçak akımı bölüm 'da görülebilir *19.3 Kaçak akım*.

Başlatma sırasında ve asimetrik şebeke sistemlerinde kaçak akım normalden yüksek olabilir ve ELCB'nin devreden çıkmasına neden olabilir.

5.2.5 Motor koruma

Pompa herhangi bir dış koruma gerektirmez. Motorda, yavaş aşırı yüklenme ve tıkanmaya karşı termal koruma vardır (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Geçici ana şebeke gerilimlerine karşı koruma

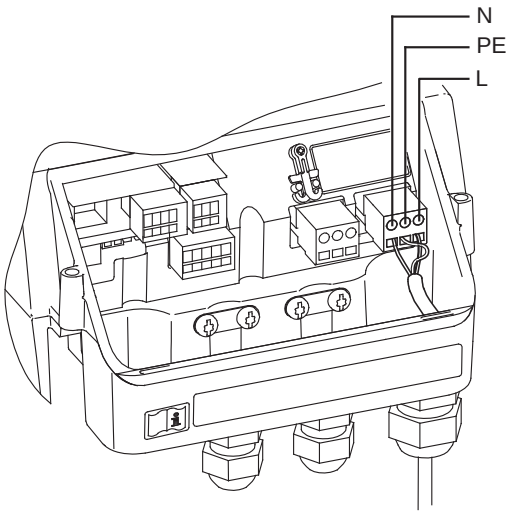
Pompa, faz-nötr ve faz-toprak arasındaki dahili bir varistörle geçici gerilimlere karşı korunur.

5.2.7 Besleme gerilimi ve ana şebeke

1 x 200-240 V, - % 10 /+ % 10, 50/60 Hz, PE.

Besleme gerilimi ve frekansı pompa etiketinde belirtilmiştir. Motorun, montaj alanında bulunan elektrik beslemesi için uygun olduğundan emin olun.

Terminal kutusundaki kablolar mümkün olduğu kadar kısa olmalıdır. Koruyucu topraklama iletkeni bu şarta dahil değildir; kablo yanlışlıkla kablo girişinden çıkarılırsa bağlantısı kesilen son öğe olacak kadar uzun olmalıdır.



Şekil 3 Ana şebeke bağlantısı

Kablo rakoru

Kablo rakorları EN 50626 ile uyumludur.

- 2 x M16 kablo rakoru, kablo çapı ∅4-∅10
- 1 x M20 kablo rakoru, kablo çapı ∅10-∅14
- M16 kablo rakoru için 1 ayarlı delikli kablo girişi.

Uyarı

Besleme kablosu hasar gördüyse, yetkili personel tarafından değiştirilmelidir.

Şebeke tipleri

Tek fazlı E-pompalar tüm şebeke türlerine bağlanabilir.

Uyarı

Tek fazlı E-pompaları, faz ve toprak arasında 250 V'den fazla gerilim olduğunda ana şebekeye bağlamayın.

5.2.8 Pompanın çalıştırılması/durdurulması

İkaz Ana şebeke gerilimi yoluyla çalıştırma ve durdurma sayısı saat başına 4'ü geçmemelidir.

Pompa ana şebeke yoluyla açıldığında, yaklaşık 5 saniye sonra çalışmaya başlar.

Daha fazla çalıştırma ve durdurma isteniyorsa, pompayı çalıştırırken/durdururken harici çalıştırma/durdurma için girişi kullanın.

Pompa harici açma/kapama düğmesiyle açılırsa, hemen çalışır.

5.2.9 Bağlantılar

Not Harici açma/kapama düğmesi bağlı değilse, kısa bir kablo kullanarak terminal 2 ve 3 ü bağlayın.

Önlem olarak aşağıdaki bağlantı gruplarına bağlanacak kablolar tüm uzunlukları boyunca güçlendirilmiş yalıtımla birbirlerinden ayrılmalıdır:

Grup 1: Girişler

- Çalıştırma/durdurma, terminal 2 ve 3
- Dijital giriş, terminal 1 ve 9
- Ayar noktası girişi, terminal 4, 5 ve 6
- Sensör girişi, terminal 7 ve 8
- GENIbus, terminal B, Y ve A

Tüm girişler (grup 1) ana şebeke iletken parçalarından güçlendirilmiş yalıtımla ve diğer devrelerden galvanik olarak ayrılmıştır.
Tüm kontrol terminallerinde, elektrik çarpmasına karşı koruma sağlayan koruyucu ekstra düşük gerilim (PELV) vardır.

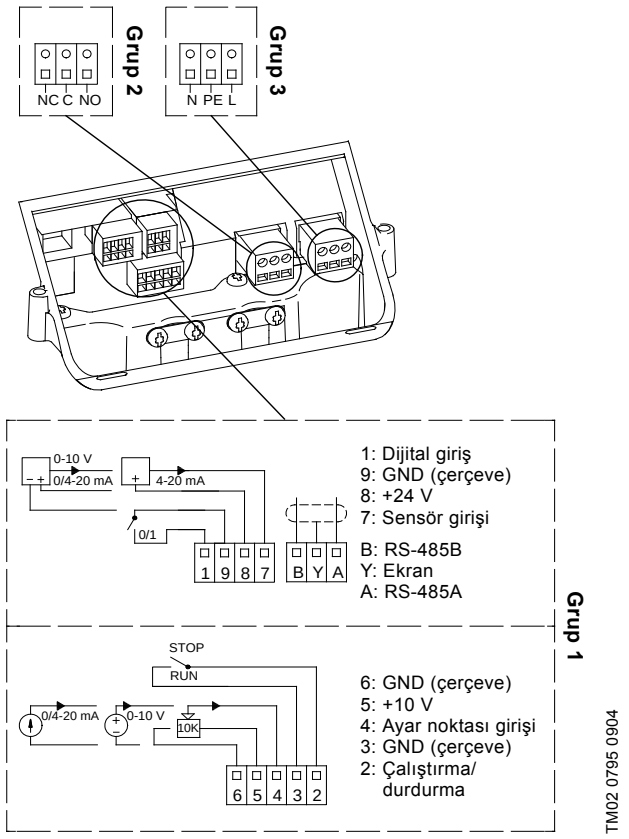
Grup 2: Çıkış (röle sinyali, terminal NC, C, NO)

Çıkış (grup 2), diğer devrelerden galvanik olarak ayrılmıştır. Bu nedenle, besleme gerilimi ya da koruyucu ekstra düşük gerilim çıkışa istenen şekilde bağlanabilir.

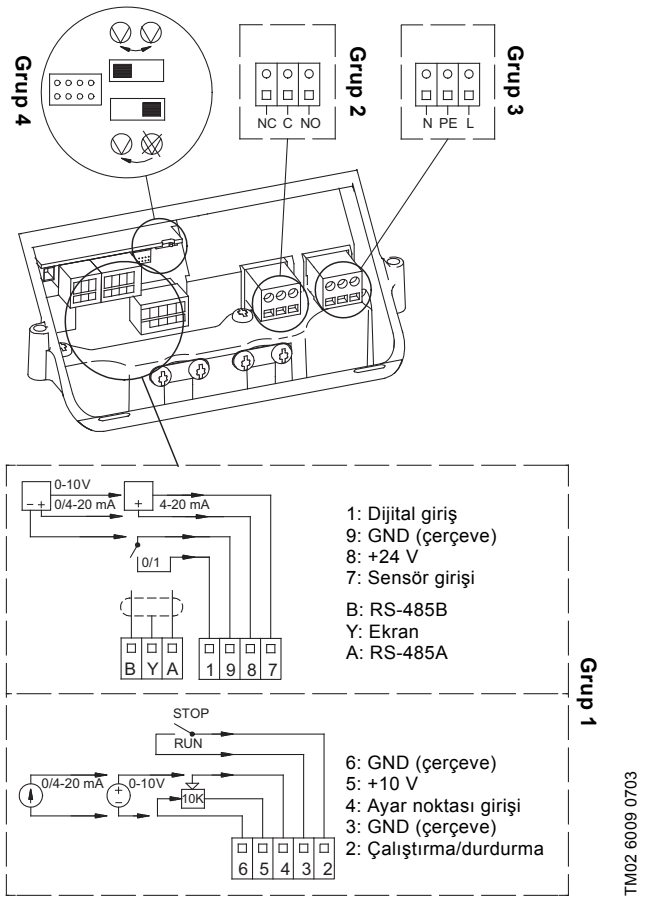
Grup 3: Ana şebeke kaynağı (terminal N, PE, L)

Grup 4: İletişim kablosu (8-pinli erkek priz) - **sadece TPED**

İletişim kablosu grup 4'teki prize bağlanır. Bir ya da iki basınç sensörü bağlı olduğunda, kablo iki pompa arasında iletişim sağlar. Bkz. bölüm *5.7 TPED pompaları için iletişim kablosu*. Grup 4'teki seçme şalteri, çalışma modları "sırayla çalışma" ve "bekleme durumu çalışması" arasında değişimi sağlar. Bkz. bölüm *6.2.1 Ek çalışma modları - TPED pompaları*'daki açıklama.



Şekil 4 Bağlantı terminalleri - TPE, NKE, NKGE ve NBE, NBGE



Şekil 5 Bağlantı terminalleri - TPED

Galvanik bir ayrımın, EN 60335'te belirtilen kayıp yolu uzunlukları ve açıklıklar da dahil olmak üzere güçlendirilmiş yalıtım şartlarını karşılaması gerekir.

5.3 Elektrik bağlantısı - üç fazlı pompalar 7,5 kW'ye kadar

Uyarı

Kullanıcı ya da tesisatçı, doğru topraklanma yapılmasından ve mevcut ulusal ve yerel standartlara uygun olarak korunmasından sorumludur. Tüm işlemler yetkili personel tarafından yapılmalıdır.

Uyarı

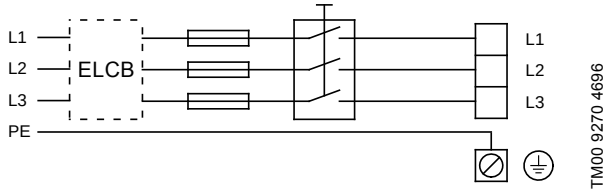
Tüm elektrik kaynağı devreleri en az 5 dakikalığına kapatılmadan asla pompa terminal kutusuna herhangi bir bağlantı yapmayın.

Örneğin sinyal rölesi, ana şebeke bağlantısı kesildiğinde hala bağlı olan harici bir kaynağa bağlanabilir.

Yukarıdaki uyarı, aşağıdaki sarı etiketle motor terminal kutusunda belirtilmiştir.

5.3.1 Hazırlık

E-pompayı ana şebekeye bağlamadan önce, aşağıdaki şekilde gösterilen uyarıları göz önünde bulundurun.



Şekil 6 Ana şalter, yedek sigortalar, ek koruma ve koruyucu topraklama ile ana şebekeye bağlı pompalar

5.3.2 Elektrik çarpmasına karşı koruma - dolaylı temas

Uyarı

Pompa, ulusal düzenlemelere göre topraklanmalıdır.

4 - 7,5 kW'lık motorların kaçak akımı > 3,5 mA olduğu için, bu motorları topraklarken ekstra önlemler alın.

EN 50178 ve BS 7671, kaçak akım > 3,5 mA olduğunda aşağıdaki önlemlerin alınması gerektiğini belirtir:

- Pompa sabit olmalı ve sabit olarak monte edilmelidir.
- Pompa elektrik kaynağına sabit olarak bağlanmalıdır.
- Toprak bağlantısı birden fazla iletken olarak yapılmalıdır.

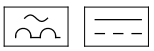
Koruyucu topraklama iletkenlerinde her zaman sarı/yeşil (PE) ya da sarı/yeşil/mavi (PEN) renk işareti olmalıdır.

5.3.3 Yedek sigortalar

Önerilen sigorta boyutları için bkz. bölüm *20.1 Kaynak voltajı*.

5.3.4 Ek koruma

Pompa; toprak kaçağı devre kesicisinin (ELCB) ek koruma olarak kullanıldığı bir elektrik tesisatına bağlanmışsa, devre kesici aşağıdaki sembollerle işaretlenen tipte olmalıdır:



Devre kesici **B tipidir**.

Montajdaki tüm elektrik ekipmanının toplam kaçak akımı göz önünde bulundurulmalıdır.

Normal işletimdeki motorun kaçak akımı bölüm *20.3 Kaçak akım*'da görülebilir.

Başlatma sırasında ve asimetrik şebeke sistemlerinde kaçak akım normalden yüksek olabilir ve ELCB'nin devreden çıkmasına neden olabilir.

5.3.5 Motor koruma

Pompa herhangi bir dış koruma gerektirmez. Motorda, yavaş aşırı yüklenme ve tıkanmaya karşı termal koruma vardır (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Geçici ana şebeke gerilimlerine karşı koruma

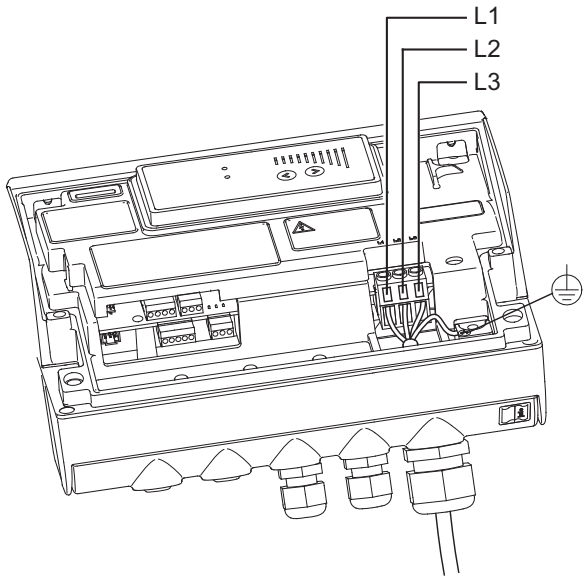
Pompa, fazlar arasındaki ve faz ile toprak arasındaki dahili bir varistörle geçici gerilimlere karşı korunur.

5.3.7 Besleme gerilimi ve ana şebeke

3 x 380-480 V, - % 10 /+ % 10, 50/60 Hz, PE.

Besleme gerilimi ve frekansı pompa etiketinde belirtilmiştir. Pompanın, montaj alanında bulunan elektrik beslemesi için uygun olduğundan emin olun.

Terminal kutusundaki kablolar mümkün olduğu kadar kısa olmalıdır. Koruyucu topraklama iletkeni bu şarta dahil değildir; kablo yanlışlıkla kablo girişinden çıkarılırsa bağlantısı kesilen son öğe olacak kadar uzun olmalıdır.



Şekil 7 Ana şebeke bağlantısı

Kablo rakoru

Kablo rakorları EN 50626 ile uyumludur.

- 2 x M16 kablo rakoru, kablo çapı ∅4-∅10
- 1 x M20 kablo rakoru, kablo çapı ∅9-∅17
- 2 x M16 ayarlı delikli kablo girişi.

Uyarı

Besleme kablosu hasar gördüyse, yetkili personel tarafından değiştirilmelidir.

Şebeke tipleri

Üç fazlı E-pompalar tüm şebeke türlerine bağlanabilir.

Uyarı

Üç fazlı E-pompaları, faz ve toprak arasında 440 V'den fazla gerilim olduğunda ana şebekeye bağlamayın.

5.3.8 Pompanın çalıştırılması/durdurulması

İkaz Ana şebeke gerilimi yoluyla çalıştırma ve durdurma sayısı saat başına 4'ü geçmemelidir.

Pompa ana şebeke yoluyla açıldığında, yaklaşık 5 saniye sonra çalışmaya başlar.

Daha fazla çalıştırma ve durdurma isteniyorsa, pompayı çalıştırırken/durdururken harici çalıştırma/durdurma için girişi kullanın.

Pompa harici açma/kapama düğmesiyle açılırsa, hemen çalışır.

Otomatik yeniden başlatma

Not Otomatik yeniden başlatmaya ayarlı bir pompa arıza nedeniyle durursa, arıza giderildiğinde otomatik olarak yeniden başlar.

Fakat otomatik yeniden başlatma sadece otomatik yeniden başlatmaya ayarlı arıza tipleri için geçerlidir. Bu arızalar, tipik olarak şu arızalardan biri olabilir:

- geçici aşırı yüklenme
- elektrik kaynağında arıza.

5.3.9 Bağlantılar

Not Harici açma/kapama düğmesi bağlı değilse, kısa bir kablo kullanarak terminal 2 ve 3 'ü bağlayın.

Önlem olarak aşağıdaki bağlantı gruplarına bağlanacak kablolar tüm uzunlukları boyunca güçlendirilmiş yalıtımla birbirlerinden ayrılmalıdır:

Grup 1: Girişler

- Çalıştırma/durdurma, terminal 2 ve 3
- Dijital giriş, terminal 1 ve 9
- Ayar noktası girişi, terminal 4, 5 ve 6
- Sensör girişi, terminal 7 ve 8
- GENIbus, terminal B, Y ve A

  Tüm girişler (grup 1) ana şebeke iletken parçalarından güçlendirilmiş yalıtımla ve diğer devrelerden galvanik olarak ayrılmıştır.
  Tüm kontrol terminallerinde, elektrik çarpmasına karşı koruma sağlayan koruyucu ekstra düşük gerilim (PELV) vardır.

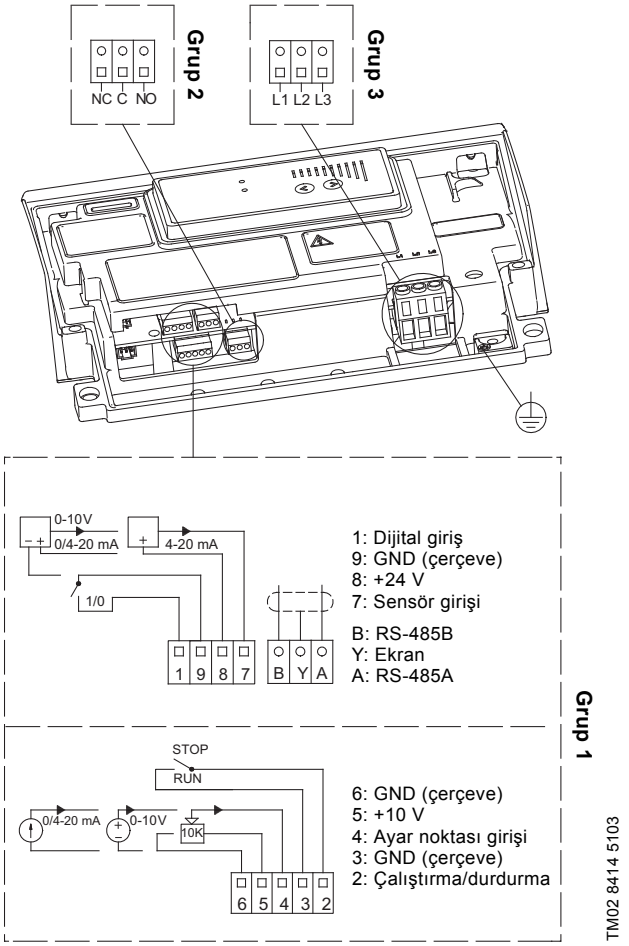
Grup 2: Çıkış (röle sinyali, terminal NC, C, NO)

Çıkış (grup 2), diğer devrelerden galvanik olarak ayrılmıştır. Bu nedenle, besleme gerilimi ya da koruyucu ekstra düşük gerilim çıkışa istenen şekilde bağlanabilir.

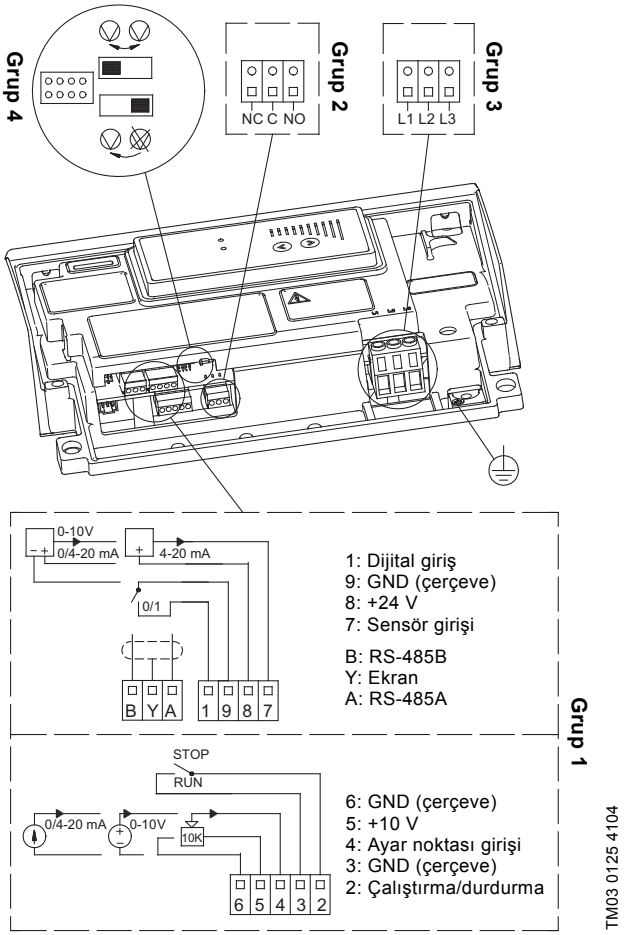
Grup 3: Ana şebeke kaynağı (terminal L1, L2, L3)

Grup 4: İletişim kablosu (8-pinli erkek priz) - sadece TPED

İletişim kablosu grup 4'teki prize bağlanır. Bir ya da iki basınç sensörü bağlı olduğunda, kablo iki pompa arasında iletişim sağlar. Bkz. bölüm *5.7 TPED pompaları için iletişim kablosu*. Grup 4'teki seçme şalteri, çalışma modları "sırayla çalışma" ve "bekleme durumu çalışması" arasında değişimi sağlar. Bkz. bölüm *6.2.1 Ek çalışma modları - TPED pompaları* 'daki açıklama.



Şekil 8 Bağlantı terminalleri - TPE, NKE, NKGE ve NBE, NBGE



Şekil 9 Bağlantı terminalleri - TPED

Galvanik bir ayrımın, EN 60335'te belirtilen kayıp yolu uzunlukları ve açıklıklar da dahil olmak üzere güçlendirilmiş yalıtım şartlarını karşılaması gerekir.

5.4 Elektrik bağlantısı - üç fazlı pompalar, 11-22 kW

Uyarı

Kullanıcı ya da tesisatçı, doğru topraklanma yapılmasından ve mevcut ulusal ve yerel standartlara uygun olarak korunmasından sorumludur. Tüm işlemler yetkili personel tarafından yapılmalıdır.

Uyarı

Tüm elektrik kaynağı devreleri en az 5 dakikalığına kapatılmadan asla pompa terminal kutusuna herhangi bir bağlantı yapmayın.

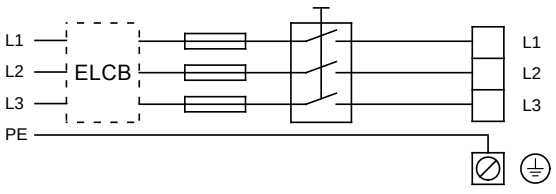
Örneğin sinyal rölesi, ana şebeke bağlantısı kesildiğinde hala bağlı olan harici bir kaynağa bağlanabilir.

Uyarı

Terminal kutusunun yüzeyi, pompa çalışırken 70 °C'nin üzerinde olabilir.

5.4.1 Hazırlık

E-pompayı ana şebekeye bağlamadan önce, aşağıdaki şekilde gösterilen uyarıları göz önünde bulundurun.



Şekil 10 Ana şalter, yedek sigortalar, ek koruma ve koruyucu topraklama ile ana şebekeye bağlı pompalar

5.4.2 Elektrik çarpmasına karşı koruma - dolaylı temas

Uyarı

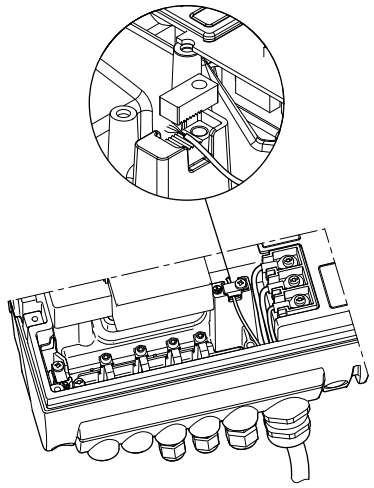
Pompa, ulusal düzenlemelere göre topraklanmalıdır.

11-22 kW'lık motorların kaçak akımı > 10 mA olduğu için, bu motorları topraklarken ekstra önlemler alın.

EN 61800-5-1, kaçak akım > 10 mA olduğunda pompanın sabit olması ve sabit bir şekilde monte edilmesi gerektiğini belirtir.

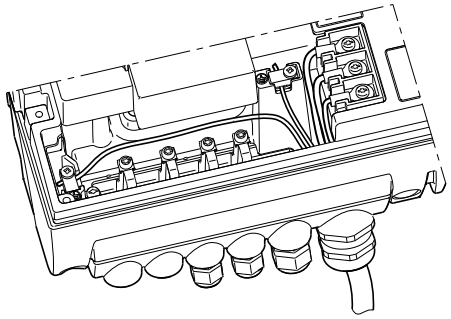
Aşağıdaki şartlardan biri yerine getirilmelidir:

- En az 10 mm^2 bakır kesit alanına sahip tekli koruyucu topraklama iletkeni.



Şekil 11 4 çekirdekli bir ana şebeke kablosunun iletkenlerinden birini kullanan tekli koruyucu topraklama iletkeni bağlantısı (en az 10 mm^2 kesit alanına sahip)

- Bir iletken terminal kutusundaki ek toprak terminaline bağlı olmak üzere ana şebeke iletkenleriyle aynı kesit alanına sahip iki koruyucu topraklama iletkeni.



Şekil 12 Koruyucu topraklama iletkenlerinde her zaman sarı/yeşil (PE) ya da sarı/yeşil/mavi (PEN) renk işareti olmalıdır

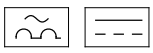
Koruyucu topraklama iletkenlerinde her zaman sarı/yeşil (PE) ya da sarı/yeşil/mavi (PEN) renk işareti olmalıdır.

5.4.3 Yedek sigortalar

Önerilen sigorta boyutları için bkz. bölüm *21.1 Kaynak voltajı*.

5.4.4 Ek koruma

Pompa; toprak kaçağı devre kesicisinin (ELCB) ek koruma olarak kullanıldığı bir elektrik tesisatına bağlanmışsa, devre kesici aşağıdaki sembollerle işaretlenen tipte olmalıdır:



Devre kesici **B tipidir**.
Montajdaki tüm elektrik ekipmanının toplam kaçak akımı göz önünde bulundurulmalıdır.

Normal işletimdeki motorun kaçak akımı bölüm *21.3 Kaçak akım*'da görülebilir.

Başlatma sırasında ve asimetrik şebeke sistemlerinde kaçak akım normalden yüksek olabilir ve ELCB'nin devreden çıkmasına neden olabilir.

5.4.5 Motor koruma

Pompa herhangi bir dış koruma gerektirmez. Motorda, yavaş aşırı yüklenme ve tıkanmaya karşı termal koruma vardır (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Geçici ana şebeke gerilimlerine karşı koruma

Pompa, EN 61800-3'e uygun olarak geçici ana şebeke gerilimlerine karşı korunur ve VDE 0160 darbesine dayanabilir.

Pompada, geçici dalga korumasının parçası olan değiştirilebilir bir varistör vardır.

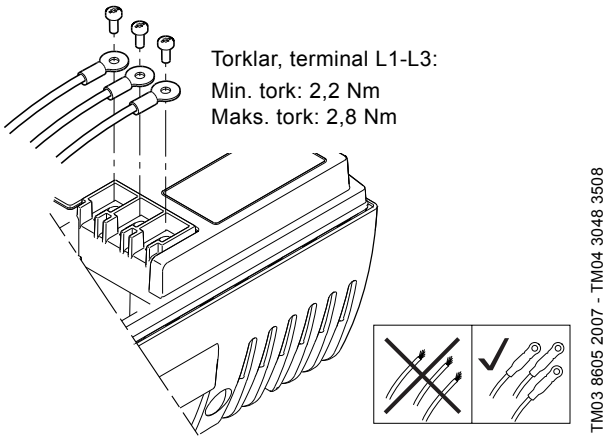
Zamanla bu varistör aşınır ve değiştirilmesi gerekir. Değiştirme zamanı geldiğinde, R100 ve PC Tool E-products bunu uyarı olarak gösterecektir. Bkz *18. Bakım ve servis*.

5.4.7 Besleme gerilimi ve ana şebeke

3 x 380-480 V - % 10/+ % 10, 50/60 Hz, PE.

Besleme gerilimi ve frekansı pompa etiketinde belirtilmiştir. Motorun, montaj alanında bulunan elektrik beslemesi için uygun olduğundan emin olun.

Terminal kutusundaki kablolar mümkün olduğu kadar kısa olmalıdır. Koruyucu topraklama iletkeni bu şarta dahil değildir; kablo yanlışlıkla kablo girişinden çıkarılırsa bağlantısı kesilen son öğe olacak kadar uzun olmalıdır.



Şekil 13 Ana şebeke bağlantısı

Kablo rakoru

Kablo rakorları EN 50626 ile uyumludur.

- 1 x M40 kablo rakoru, kablo çapı ∅16-∅28
- 1 x M20 kablo rakoru, kablo çapı ∅9-∅17
- 2 x M16 kablo rakoru, kablo çapı ∅4-∅10
- 2 x M16 ayarlı delikli kablo girişi.

Uyarı

Besleme kablosu hasar gördüyse, yetkili personel tarafından değiştirilmelidir.

Şebeke tipleri

Üç fazlı E-pompalar tüm şebeke türlerine bağlanabilir.

Uyarı

Üç fazlı E-pompaları, faz ve toprak arasında 440 V'den fazla gerilim olduğunda ana şebekeye bağlamayın.

5.4.8 Pompanın çalıştırılması/durdurulması

İkaz Ana şebeke gerilimi yoluyla çalıştırma ve durdurma sayısı saat başına 4'ü geçmemelidir.

Pompa ana şebeke yoluyla açıldığında, yaklaşık 5 saniye sonra çalışmaya başlar.

Daha fazla çalıştırma ve durdurma isteniyorsa, pompayı çalıştırırken/durdururken harici çalıştırma/durdurma için girişi kullanın.

Pompa harici açma/kapama düğmesiyle açılırsa, hemen çalışır.

5.4.9 Bağlantılar

Not Harici açma/kapama düğmesi bağlı değilse, kısa bir kablo kullanarak terminal 2 ve 3 'ü bağlayın.

Önlem olarak aşağıdaki bağlantı gruplarına bağlanacak kablolar tüm uzunlukları boyunca güçlendirilmiş yalıtımla birbirlerinden ayrılmalıdır:

Grup 1: Girişler

- Çalıştırma/durdurma, terminal 2 ve 3
- Dijital giriş, terminal 1 ve 9
- ayar noktası girişi, terminal 4, 5 ve 6
- Sensör girişi, terminal 7 ve 8
- GENIbus, terminal B, Y ve A

  Tüm girişler (grup 1) ana şebeke iletken parçalarından güçlendirilmiş yalıtımla ve diğer devrelerden galvanik olarak ayrılmıştır.
  Tüm kontrol terminallerinde, elektrik çarpmasına karşı koruma sağlayan koruyucu ekstra düşük gerilim (PELV) vardır.

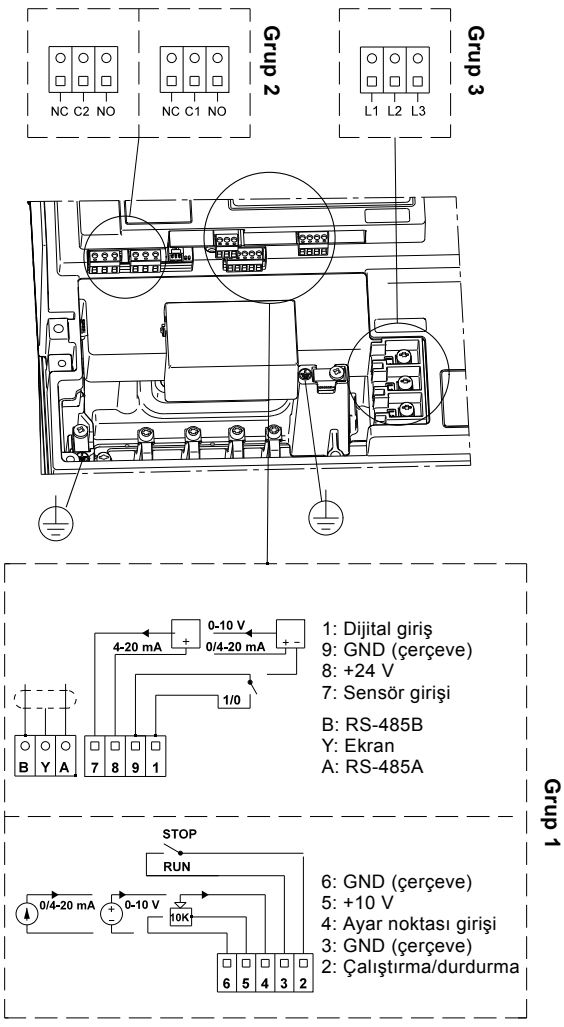
Grup 2: Çıkış (röle sinyali, terminal NC, C, NO)

Çıkış (grup 2), diğer devrelerden galvanik olarak ayrılmıştır. Bu nedenle, besleme gerilimi ya da koruyucu ekstra düşük gerilim çıkışa istenen şekilde bağlanabilir.

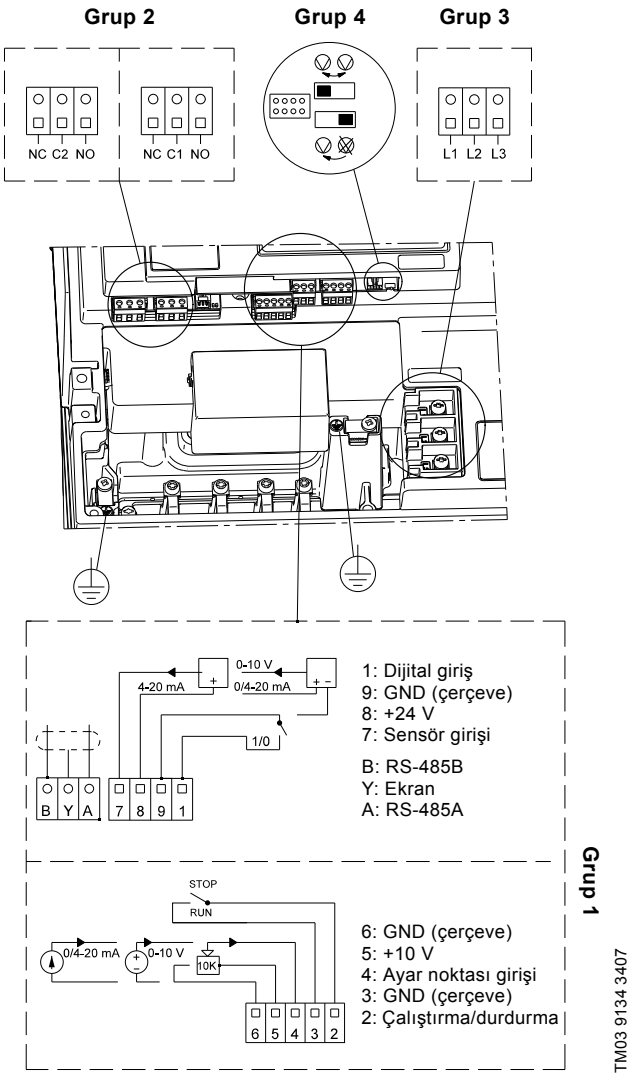
Grup 3: Ana şebeke kaynağı (terminal L1, L2, L3)

Grup 4: İletişim kablosu (8-pinli erkek priz) - sadece TPED

İletişim kablosu grup 4'teki prize bağlanır. Bir ya da iki basınç sensörü bağlı olduğunda, kablo iki pompa arasında iletişim sağlar. Bkz. bölüm *5.7 TPED pompaları için iletişim kablosu*. Grup 4'teki seçme şalteri, çalışma modları "sırayla çalışma" ve "bekleme durumu çalışması" arasında değişimi sağlar. Bkz. bölüm *6.2.1 Ek çalışma modları - TPED pompaları* 'daki açıklama.



Şekil 14 Bağlantı terminalleri - TPE, NKE, NKGE ve NBE, NBGE

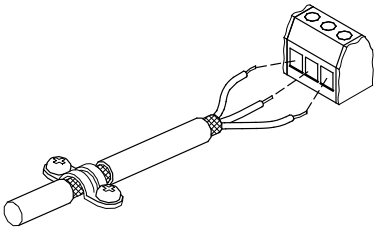


Şekil 15 Bağlantı terminalleri - TPED

Galvanik bir ayrımın, EN 61800-5-1'de belirtilen kayıp yolu uzunlukları ve açıklıklar da dahil olmak üzere güçlendirilmiş yalıtım şartlarını karşılaması gerekir.

5.5 Sinyal kabloları

- Harici açma/kapama düğmesi, dijital giriş, ayar noktası ve sensör sinyalleri için en az 0,5 mm^2 ve en fazla 1,5 mm^2 iletken kesitine sahip blendajlı kablolar kullanın.
- Kabloların blendajlarını çerçeve bağlantısıyla her iki uçtan çerçeveye bağlayın. Blendaj terminallere mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır, bkz. şekil 16.



Şekil 16 Blendajlı soyulmuş kablo ve kablo bağlantısı

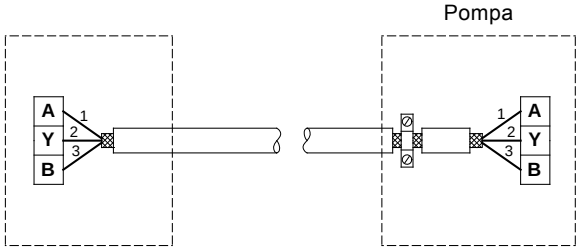
- Kablo takılı olsa da olmasa da çerçeve bağlantılarındaki vidaları her zaman sıkın.
- Pompa terminal kutusundaki kabloları mümkün olduğunca kısa yapın.

5.6 Veri yolu bağlantı kablosu

5.6.1 Yeni montajlar

Veri yolu bağlantısı için, en az 0,2 mm^2 ve en fazla 1,5 mm^2 iletken kesitine sahip blendajlı ve 3 çekirdekli bir kablo kullanın.

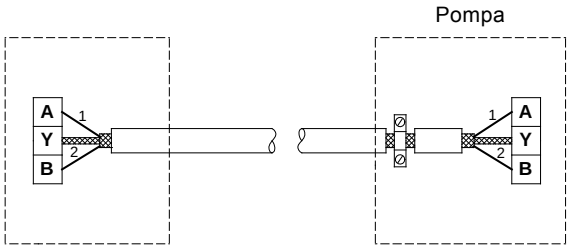
- Pompa, pompadakine benzeyen bir kablo kelepçesine sahip bir birime bağlanmışsa, blendajı bu kablo kelepçesine bağlayın.
- Birim şekil 17'da gösterilen kablo kelepçesine sahip değilse, blendajı bu uçta bağlamadan bırakın.



Şekil 17 Blendajlı 3 çekirdekli kabloyla bağlantı

5.6.2 Mevcut pompayı değiştirme

- Blendajlı 2 çekirdekli bir kablo mevcut montajda kullanılıyorsa, kabloyu şekil 18'da gösterildiği gibi bağlayın.

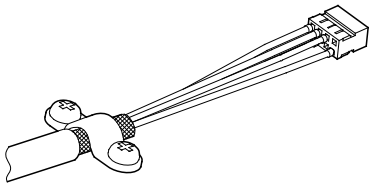


Şekil 18 Blendajlı 2 çekirdekli kabloyla bağlantı

- Blendajlı 3 çekirdekli bir kablo mevcut montajda kullanılıyorsa, bölüm *5.6.1 Yeni montajlar*'daki talimatları uygulayın.

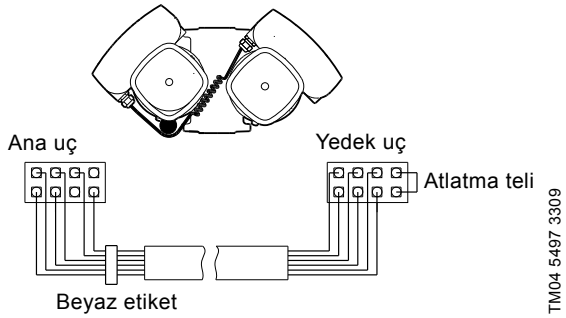
5.7 TPED pompaları için iletişim kablosu

İletişim kablosu, iki terminal kutusunun arasına bağlanır. Kablonun blendajı, topraklama kelepçesiyle cihaz gövdesine tutturulmalıdır.



Şekil 19 İletişim kablosu

Şekil 20'de görüldüğü gibi, iletişim kablosu, bir ana uca ve bir de yedek uca sahiptir.



Şekil 20 Ana uç ve yedek uç

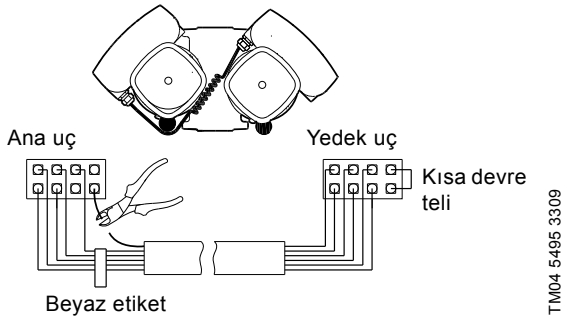
Farbika yerleşimli sensörlü pompaların üzerinde, ana uç ve sensör, aynı terminal kutusuna bağlıdır.

İki pompayı besleyen elektrik akımı 40 saniyeliğine kapatıldığında ve tekrar açıldığında, ilk olarak ana uca bağlı olan pompa çalışacaktır.

5.7.1 İki sensörün bağlanması

Sensör sinyali, iletişim kablosunun kırmızı kablosuyla diğer pompaya kopyalanmıştır.

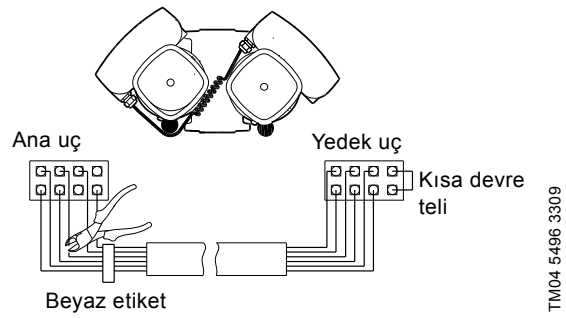
Alternatif olarak, iki sensör de bağlanırsa (her biri ayrı terminal kutusuna), kırmızı kabloyu kesin. Bakınız şekil 21.



Şekil 21 Kopyalanan sensör sinyalinin giderimi

5.7.2 "Alternatif çalışma" ve "bekleme konumunda çalışma" durumlarının giderimi

"Alternatif çalışma" ve " bekleme konumunda çalışma" durumları istenilmiyorsa fakat kopyalanan sensör sinyali (iki pompaya olan tek sensör) isteniyorsa, yeşil kabloyu kesin. Bakınız şekil 22.



Şekil 22 "Alternatif çalışma" ve "bekleme konumunda çalışma" durumlarının giderimi

5.7.3 TPED fonksiyonun giderimi

Alternatif çalışma, bekleme konumunda çalışma ve sensör sinyalinin kopyalanması istenmiyorsa, iletişim kablosunu komple kaldırın.

6. Modlar

Grundfos E-pompaları, çalışma ve kontrol modlarına göre ayarlanır ve kontrol edilir.

6.1 Modlara genel bir bakış

Çalışma modları	Normal	–	Durdurma	– Min.	– Maks.
Kontrol modları	(kontrolsüz)	–	(kontrollü)		
	Sabit egri		Sabit basınç[1)]		

1) Bu örnekte pompa bir diferansiyel basınç sensörüyle donatılmıştır. Pompada bir sıcaklık sensörü de bulunabilir; bu durum, kontrollü kontrol modunda sabit sıcaklık anlamına gelir.

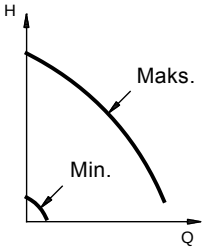
6.2 Çalışma modu

Çalıştırma modu *Normal*'e ayarlandığında, kontrol modu kontrollü ya da kontrolsüze ayarlanabilir. Bkz *6.3 Kontrol modu*.

Seçilebilecek diğer çalıştırma modları *Durdurma, Min.* ya da Maks.'tır.

- *Durdurma:* pompa durduruldu
- *Mİn.:* pompa minimum hızda çalışıyor
- *Maks.:* pompa maksimum hızda çalışıyor.

Şekil 23, min. ve maks. eğrilerinin şema halindeki çizimidir.



Şekil 23 Max. ve min. eğrileri

Maks. eğrisi örneğin montaj sırasında havalandırma işlemleriyle bağlantılı olarak kullanılabilir.
Minimum debinin gerekli olduğu zamanlarda min. eğrisi kullanılabilir.

Pompanın elektrik kaynağıyla bağlantısı kesilirse, mod ayarı kaydedilir.

Uzaktan kumanda R100, ek ayar ve durum ekranı olanakları sağlar, bkz *8. R100 aracılığıyla ayar*. bölüm.

6.2.1 Ek çalışma modları - TPED pompaları

TPED pompaları aşağıdaki ek çalışma modlarını sağlar:

- **Sırayla çalışma.** Pompa her 24 saatte kendi arasında rotasyon yapar. Eğer asıl pompa arıza nedeniyle durursa, diğer pompa çalışacaktır.
- **Bekleme durumu çalışması.** Bir pompa devamlı çalışıyor. Tutukluk olmasını engellemek amacıyla, diğer pompa 24 saatte bir 10 saniyeliğine başlatılacaktır. Eğer asıl pompa arıza nedeniyle durursa, diğer pompa çalışacaktır.

Terminal kutusunda bulunan seçme şalteri ile çalışma modunu seçin, bkz. şekiller. 5, 9 ve 15.

Grup 4'teki seçme şalteri, çalışma modları "**sırayla çalışma**" (soldaki konum) ve "**bekleme durumu çalışması**" (sağdaki konum) arasında değişimi sağlar.

İki terminal kutusundaki şalterlerin aynı konuma ayarlanması gerekmektedir. Şalter farklı konuma ayarlanırsa, pompa "bekleme durumu çalışması"na geçer.

İkiz pompalar, tekli pompalar ile aynı şekilde ayarlanabilir ve çalıştırılabilir. Çalışan pompa, kontrol paneli, R100 veya veri yolu ile ayarlanmış olmasından bağımsız olarak ayar noktası ayarını kullanır.

Not Her iki pompa aynı ayar noktasına ve kontrol moduna ayarlanmış olmalıdır. Farklı ayarlar, iki pompa arasında rotasyon olduğunda farklı çalıştırmaya neden olacaktır.

Pompanın elektrik kaynağıyla bağlantısı kesilirse, mod ayarı kaydedilir.

Uzaktan kumanda R100, ek ayar ve durum ekranı olanakları sağlar, bkz. bölüm *8. R100 aracılığıyla ayar*.

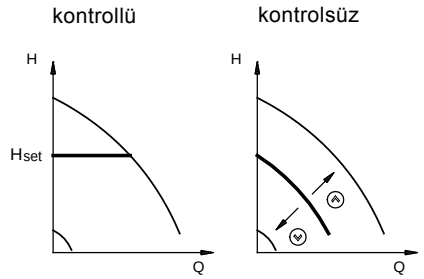
6.3 Kontrol modu

Pompa şu iki kontrol moduna ayarlanabilir:

- **kontrollü**
- **kontrolsüz.**

Kontrollü kontrol modunda, pompa performansını kontrol parametreleri için istenen ayar noktasına ayarlayacaktır (basınç, diferansiyel basınç, sıcaklık, diferansiyel sıcaklık ya da debi).

Kontrolsüz kontrol modunda, pompa sabit eğri ayarına göre çalışır.



TM00 7668 0404

Şekil 24 Kontrollü kontrol modunda (diferansiyel basınç kontrolü) ve kontrolsüz kontrol modunda pompa

Pompalar fabrikada kontrolsüz kontrol moduna ayarlanmıştır, bkz. bölüm *6.4 Fabrika ayarı*.

6.4 Fabrika ayarı

TPE, NKE, NKGE ve NBE, NBGE pompaları

Pompalar fabrikada kontrolsüz çalışmaya ayarlanmıştır.

Ayar noktası değeri maksimum pompa performansının % 100'üne denk gelir (bkz. pompa için veri tablosu).

8.1 ÇALIŞMA menüsü ve *8.3 Menu INSTALLATION (Kurulum)* bölümlerinde fabrika ayarı, her bağımsız ekranda kalın harflerle gösterilir.

TPED pompaları

Pompalar fabrikada kontrolsüz çalışmaya ve ek çalışma modu olan "sırayla çalışma"ya ayarlanmıştır.

Ayar noktası değeri maksimum pompa performansının % 100'üne denk gelir (bkz. pompa için veri tablosu).

8.1 ÇALIŞMA menüsü ve *8.3 Menu INSTALLATION (Kurulum)* bölümlerinde fabrika ayarı, her bağımsız ekranda **kalın** harflerle gösterilir.

7. Kontrol paneliyle ayar

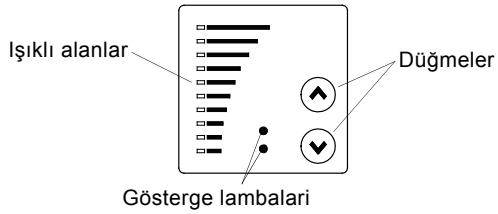


Uyarı

Yüksek sistem sıcaklıklarında yanıklardan korunmak için, pompa, düğme dışında hiçbir yere dokunulmaması gerekecek kadar sıcak olabilir.

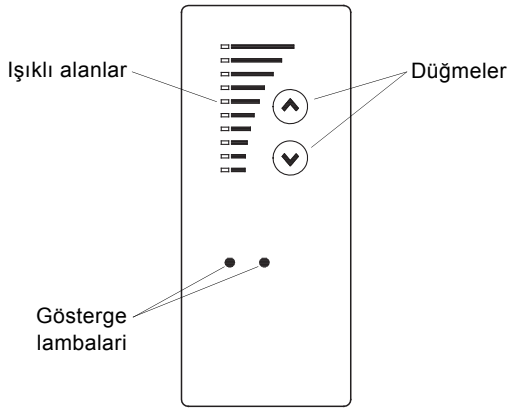
Pompa kontrol paneli, bkz. şekiller. 25 ya da 26'de aşağıdaki düğme ve gösterge ışıkları bulunur:

- Düğmeler, ⊙ ve ⊙, ayar noktası ayarı için.
- Işıklı alanlar, sarı, ayar noktasının gösterilmesi için.
- Gösterge ışıkları, yeşil (çalışma) ve kırmızı (arıza).



TM00 7600 0304

Şekil 25 Kontrol paneli, tek fazlı pompalar



TM02 8513 0304

Şekil 26 Kontrol paneli, üç fazlı pompalar

7.1 Ayar noktası ayarlama

Not | Ayar noktası sadece çalışma modu normal olduğunda ayarlanabilir.

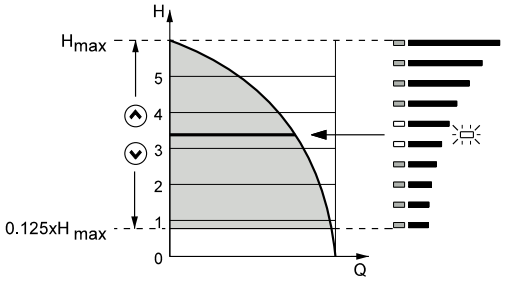
⊛ ya da ⊛ düğmesine basarak istenen ayar noktasını ayarlayın.

Kontrol panelindeki ışıklı alanlar ayar noktası ayarlarını gösterecektir. *7.1.1 Kontrollü kontrol modunda pompa (diferansiyel basınç kontrolü)* ve *7.1.2 Kontrolsüz kontrol modundaki pompa* bölümlerindeki örnekleri inceleyin.

7.1.1 Kontrollü kontrol modunda pompa (diferansiyel basınç kontrolü)

Örnek:

Şekil 27, 3,4 m'lik istenen ayar noktasını belirten ışıklı alanlar 5 ve 6'nın etkin olduğunu gösterir. Sensör ölçüm aralığı 0-6 m'dir. Ayar aralığı, sensör ölçüm aralığına eşittir (bkz. sensör etiketi).



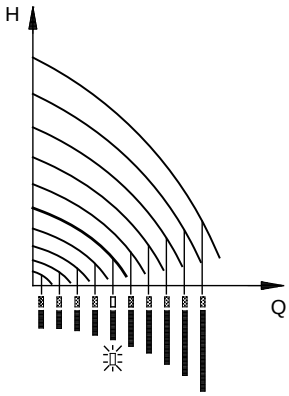
TM03 5845 4006

Şekil 27 3,4 m'ye ayarlı ayar noktası (diferansiyel basınç kontrolü)

7.1.2 Kontrolsüz kontrol modundaki pompa

Örnek:

Kontrolsüz kontrol modunda, pompa performansı min. ile maks. eğrisi arasında bir aralığa ayarlanır, şekil 28.



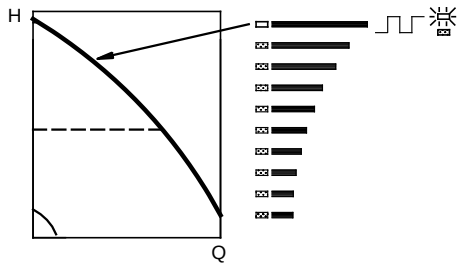
TM00 7746 1304

Şekil 28 Pompa performans ayarı, kontrolsüz kontrol modu

7.2 Maks. eğri çalışma noktasına ayarlama

Pompanın maks. eğrisine geçmek için sürekli olarak ⊛'a basın (üstteki ışıklı alan yanıp söner).

Kontrollü ya da kontrolsüz çalıştırmaya dönmek için, eski konumuna getirmek için, istenen ayar noktası gösterilene kadar sürekli olarak ⊛'a basın.



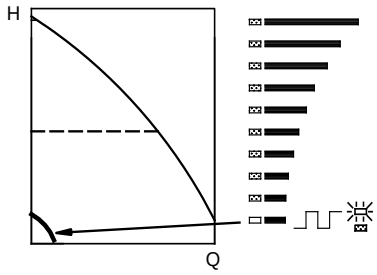
TM00 7345 1304

Şekil 29 Maks. eğri noktası

7.3 Min. eğri çalışma noktasına ayarlama

Pompanın min. eğrisine geçmek için sürekli olarak ⊛'a basın (alttaki ışıklı alan yanıp söner).

Eski haline getirmek için istenen ayar noktası görüntülenene kadar ⊛'i basılı tutun.



TM00 7346 1304

Şekil 30 Min. eğri noktası

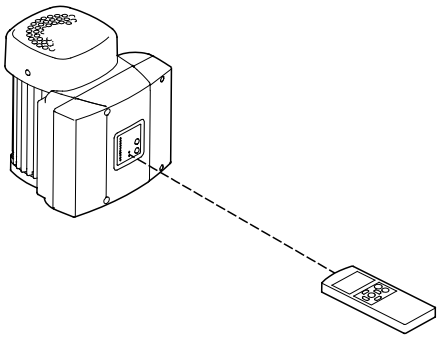
7.4 Pompanın çalıştırılması/durdurulması

İstenen ayar noktası belirtilene kadar ⊛'a sürekli basarak pompayı çalıştırın.

Etkin ışıklı alan kalmayana kadar ve yeşil gösterge ışığı yanıp sönene kadar sürekli ⊛'a basarak pompayı durdurun.

8. R100 aracılığıyla ayar

Pompa, Grundfos R100 uzaktan kumanda ile kablosuz iletişim kuracak şekilde tasarlanmıştır.



TM02 0936 0501

Şekil 31 Pompa ile kızılötesi ışık yoluyla iletişim kuran R100

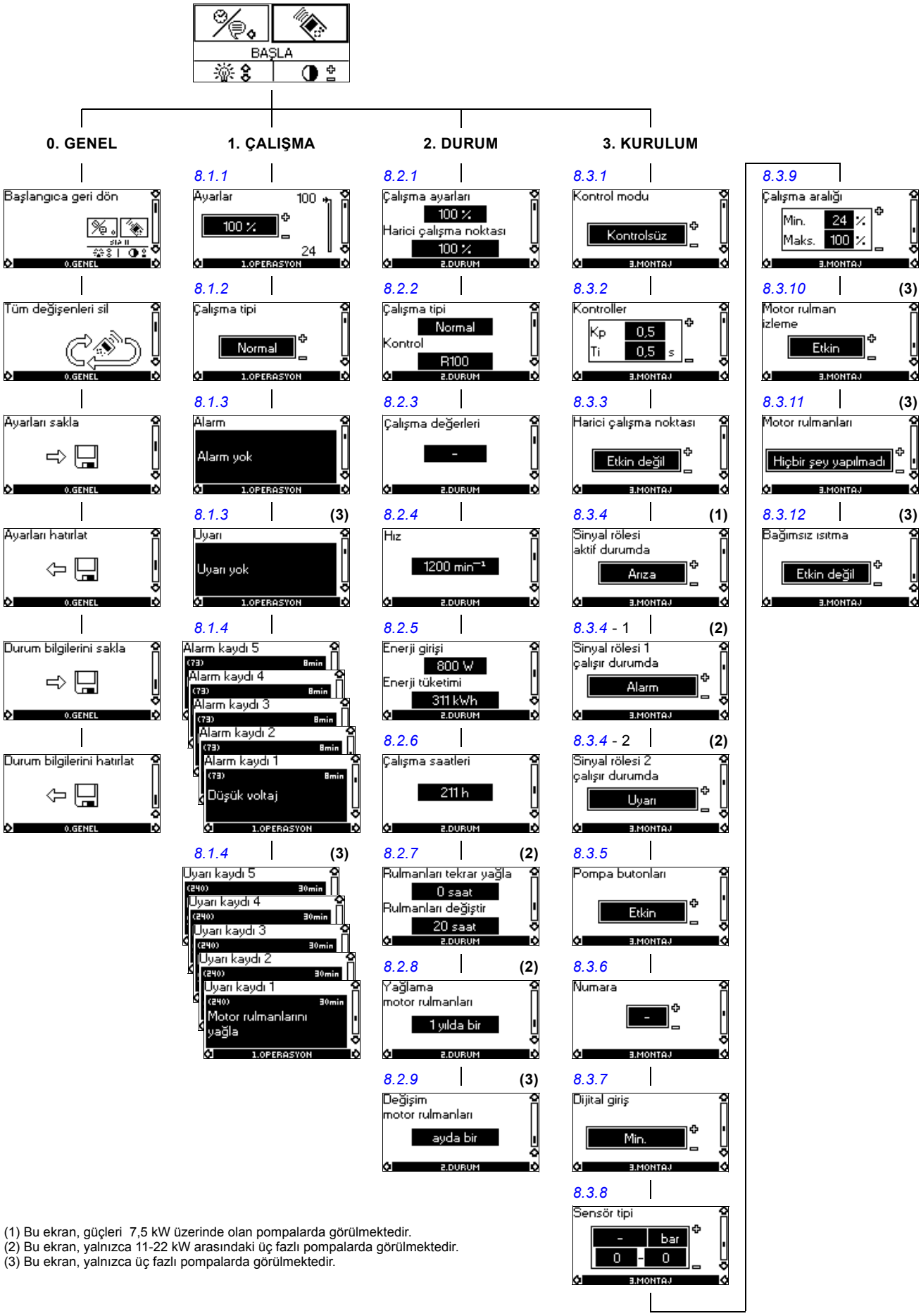
İletişim esnasında, R100'ün kontrol paneline doğru tutulması gerekmektedir. R100 pompa ile iletişim kurduğunda, kırmızı gösterge ışığı hızla yanıp sönecektir. Kırmızı LED diyotun yanıp sönmesi durana kadar R100'ü kontrol paneline doğru tutmaya devam edin.

R100, pompa için ayar olanakları ve durum ekranları sağlamaktadır.

Ekranlar dört paralel menüye bölünmüştür, şekil 32 :

0. GENEL (bkz. R100 çalıştırma talimatları)
1. ÇALIŞMA
2. DURUM
3. KURULUM

Şekil 'daki her bağımsız ekran üzerinde gösterilen şekil 32, ekranın tanımlandığı bölümü ifade etmektedir.



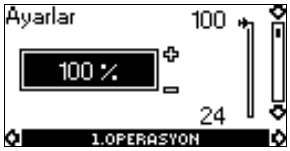
(1) Bu ekran, güçleri 7,5 kW üzerinde olan pompalarda görülmektedir.
(2) Bu ekran, yalnızca 11-22 kW arasındaki üç fazlı pompalarda görülmektedir.
(3) Bu ekran, yalnızca üç fazlı pompalarda görülmektedir.

Şekil 32 Menü genel bakışı

8.1 ÇALIŞMA menüsü

Menüdeki ilk ekran şöyledir.

8.1.1 Ayar noktası



- Ayar noktası ayarı
- Gerçek ayar noktasi
- Gerçek değer

İstenen ayar noktasını bu ekranda ayarlayın.

Kontrollü kontrol modunda, ayar aralığı sensör ölçüm aralığına eşittir, örneğin 0-25 m.

Kontrolsüz kontrol modunda, ayar noktası maksimum performansın % değerine ayarlanır. Ayar aralığı min. ve maks. eğrisi arasında olur.

Pompa harici bir ayar noktası sinyaline bağlıysa, bu ekrandaki değer harici ayar noktası sinyalinin maksimum değeri olacaktır, bkz. bölüm *12. Harici ayar noktası sinyali*.

Ayar noktası ve harici sinyal

Pompa harici sinyaller vasıtasıyla kontrol ediliyorsa ayar noktası ayarlanamaz (*Durdurma, Min.* eğrisi ya da Maks. eğrisi). R100 şu uyarıyı verecektir: *Harici kontrol!*
Pompanın terminal 2-3 vasıtasıyla durdurulduğundan (açık devre) ya da terminal 1-3 vasıtasıyla min. veya maks.'a ayarlandığından (kapalı devre) emin olun.

Bakınız bölüm *10. Ayarların önceliği*.

Ayar noktası ve veri yolu iletişimi

Pompa, veri yolu iletişimi yoluyla harici bir kontrol sistemi ile kontrol ediliyorsa ayar noktası ayarlanamaz. R100 şu uyarıyı verecektir: *Veri yolu kontrolü!*
Veri yolu iletişimini geçersiz kılmak için, veri yolu bağlantısını kesin.

Bakınız bölüm *10. Ayarların önceliği*.

8.1.2 Çalışma modu



Aşağıdaki çalışma modlarından birini ayarlayın:

- *Maks.*
- ***Normal*** (çalışma)
- *Min.*
- *Dur.*

Çalışma modları, ayar noktası ayarını değiştirmeden seçilebilir.

8.1.3 Hata sinyalleri

E-pompalarda arızalar iki göstergenin ortaya çıkmasına yol açabilir: alarm veya uyarı.

Bir "alarm" arızası, R100'de bir alarm göstergesini etkinleştirir ve pompanın çalışma modunu değiştirmesine, genellikle de durmasına neden olur. Fakat alarmı etkinleştiren bazı arızalarda pompa alarma rağmen çalışmaya devam eder.

Bir "uyarı" arızası R100'de uyarı göstergesini etkinleştirir, fakat pompa çalışma ya da kontrol modunu değiştirmez.

Not "Uyarı" göstergesi yalnızca üç fazlı pompalar için geçerlidir.

Alarm



Alarm etkinleşirse, nedeni ekranda gösterilir.

Olasi arizalar:

- *Alarm yok*
- *Aşırı motor sıcaklığı*
- *Düşük voltaj*
- *Düzensiz ana besleme* (11-22 kW)
- *Yüksek voltaj*
- *Çok sayıda yeniden başlatma* (arızalardan sonra)
- *Aşırı yük*
- *Düşük yük* (11-22 kW)
- *Sensör sinyali sinyal aralığı dışında*
- *Ayar noktası harici sinyal aralığı dışında*
- *Harici arıza*
- *Diğer arıza.*

Pompa manuel başlatmaya ayarlanmışsa, arızanın sebebi ortadan kalkınca alarm göstergesi ekranda sıfırlanabilir.

Uyarı (yalnızca üç fazlı pompalar)



Uyarı durumunda, uyarının nedeni ekranda gösterilir.

Olasi arizalar:

- *Uyarı yok*
- *Sensör sinyali sinyal aralığı dışında*
- *Motor rulmanlarını yağla* (yalnızca 11-22 kW arası), bkz. bölüm *18.2 Motor yataklarının yeniden yağlanması*
- *Motor rulmanlarını değiştir*, bkz. bölüm *18.3 Motor yataklarının değiştirilmesi*
- *Varistörü değiştir* (yalnızca 11-22 kW arası), bkz. bölüm *18.4 Varistörün değiştirilmesi (sadece 11-22 kW)*.

Arıza giderildiğinde uyarı göstergesi otomatik olarak kaybolur.

8.1.4 Arıza kaydı

Alarm ve uyarı arıza tipleri için R100'de bir kayıt işlevi bulunmaktadır.

Alarm kayidi



"Alarm" arızaları durumunda, son beş alarm göstergesi alarm kaydında gösterilir. "Alarm kaydı 1" en son arızayı gösterir, "Alarm kaydı 2" sondan bir önceki kaydı gösterir, vb.

Yukarıdaki örnek şu bilgileri verir:

- alarm göstergesi *Düşük voltaj*
- arıza kodu *(73)*
- arıza meydana geldikten sonra pompanın elektrik beslemesine bağlı kaldığı dakika sayısı, *8 dak.*

Uyarı kaydı (yalnızca üç fazlı pompalar)



"Uyarı" arızaları durumunda, son beş uyarı göstergesi uyarı kaydında gösterilir. "Uyarı kaydı 1" en son arızayı gösterir, "Uyarı kaydı 2" sondan bir önceki kaydı gösterir, vb.

Yukarıdaki örnek şu bilgileri verir:

- uyarı göstergesi *Motor rulmanlarını yağla*
- arıza kodu *(240)*
- arıza meydana geldikten sonra pompanın elektrik beslemesine bağlı kaldığı dakika sayısı, *30 dak.*

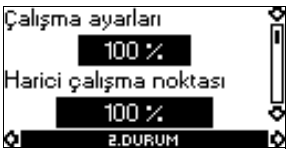
8.2 DURUM menüsü

Bu ekranda sadece durum menüsü içindekiler görüntülenir. Degerleri degistirmek veya ayarlamak mümkün degildir.

Gösterilen değerler, pompa ve R100 arasındaki son iletişimde uygulanan değerlerdir. Bir durum değeri güncellenecekse, R100'ü kontrol paneline doğru tutun ve "OK" düğmesine basın.
Devir gibi bir parametre sürekli olarak çağırılacaksa, söz konusu parametrenin izlendiği sırada "OK" düğmesini basılı tutun.

Gösterilen değerin toleransı her ekranın altında gösterilmiştir. Toleranslar, parametrelerin maksimum değerlerinin % değerinde kılavuz olarak gösterilir.

8.2.1 Gerçek ayar noktasi



Tolerans: ± % 2

Ekran, minimum değerden ayar noktası ayarına kadarki aralığın % değerindeki gerçek ayar noktasını ve harici ayar noktasını gösterir *12. Harici ayar noktası sinyali*.

8.2.2 Çalışma modu



Ekran gerçek çalışma modunu gösterir (*Dur, Min., Normal* (çalışma) ya da *Maks.*). Ayrıca, bu çalışma modunun nerede seçildiğini de gösterir (*R100, Pompa, Veri yolu* ya da *Harici*).

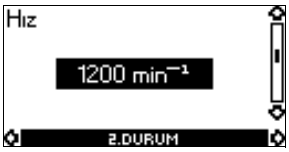
8.2.3 Gerçek değer



Bu ekran, bağlı bir sensörün ölçtüğü gerçek değeri gösterir.

Pompaya herhangi bir sensör bağlanmamışsa, ekranda "-" görüntülenir.

8.2.4 Devir



Tolerans: ± % 5

Gerçek pompa devri ekranda görünür.

8.2.5 Elektrik girişi ve elektrik tüketimi

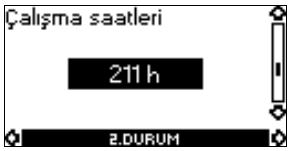


Tolerans: ± % 10

Ekran, ana şebekeden gerçek pompa giriş gücünü gösterir. Güç W ya da kW cinsinden gösterilir.

Pompanın elektrik tüketimi bu ekrandan da okunabilir. Elektrik tüketimi değeri, pompanın üretim tarihinden hesaplanan birikerek artan bir değerdir ve sıfırlanamaz.

8.2.6 Çalışma saatleri



Tolerans: ± % 2

Çalışma süresi değeri birikerek artan bir değerdir ve sıfırlanamaz.

8.2.7 Motor yataklarının yağlanma durumu (sadece 11-22 kW)



Ekran, motor yataklarının kaç kez yeniden yağlandığını ve bu yatakların ne zaman değiştirileceğini gösterir.

Motor yatakları yeniden yağlandığı zaman, MONTAJ menüsünden bu eylemi onaylayın. Bkz *8.3.11 Motor yataklarının yeniden yağlanmasını/değiştirilmesini onaylama (yalnızca üç fazlı pompalar)*. Yeniden yağlama onaylandığı zaman, yukarıdaki ekranda bulunan şekil bir değer artacaktır.

8.2.8 Motor yataklarının yeniden yağlanmasına kadar geçmesi gereken süre (sadece 11-22 kW)



Bu ekran motor yataklarının ne zaman tekrar yağlanacağını gösterir. Kontrolör, pompanın çalışma biçimini izler ve yatakların yeniden yağlanma işlemleri arasındaki süreyi hesaplar. Çalışma biçimi değişirse, yeniden yağlanmaya kadar hesaplanan zaman da değişebilir.

Gösterilen değerler şunlardır:

- *2 yılda bir*
- *1 yılda bir*
- *6 ayda bir*
- *3 ayda bir*
- *ayda bir*
- *haftada bir*
- *Şimdi!*

8.2.9 Motor yataklarının değiştirilmesine kadar geçmesi gereken süre (yalnızca üç fazlı pompalar)

Motor yatakları kontrolörde kayıtlı belirli bir sayıda yağlandığı zaman, aşağıdaki ekran *8.2.8 Motor yataklarının yeniden yağlanmasına kadar geçmesi gereken süre (sadece 11-22 kW)*'daki ekranın yerine geçecektir.



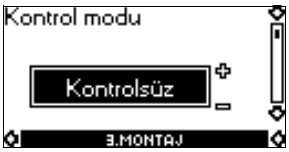
Bu ekran motor yataklarının ne zaman değiştirileceğini gösterir. Kontrolör, pompanın çalışma biçimini izler ve yatakların değiştirilme işlemleri arasındaki süreyi hesaplar.

Gösterilen değerler şunlardır:

- *2 yılda bir*
- *1 yılda bir*
- *6 ayda bir*
- *3 ayda bir*
- *ayda bir*
- *haftada bir*
- *Şimdi!*

8.3 Menu INSTALLATION (Kurulum)

8.3.1 Kontrol modu



Kontrol modlarından birini seçin (bkz. şekil 24):

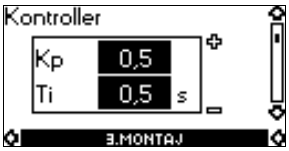
- *Kontrollü*
- ***Kontrolsüz***.

İstenen performansı nasıl ayarlayacağınızı görmek için bkz. bölüm *8.1.1 Ayar noktası*.

Not Pompa bir veri yoluna bağlıysa, kontrol modu R100 aracılığıyla seçilemez.
Bakınız bölüm *13. Bus sinyali*.

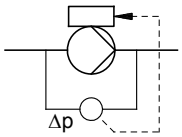
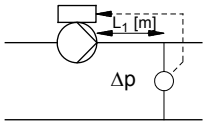
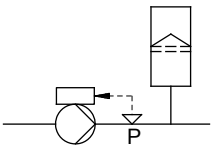
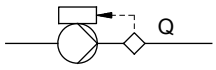
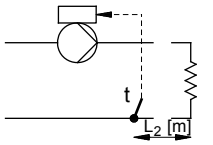
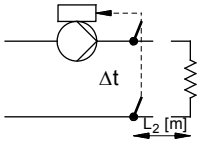
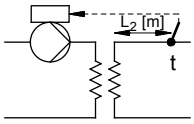
8.3.2 Kontrolör

E-pompalarda kazanç (K_p) ve dahili saat (T_i) için fabrika ayarı bulunur. Fakat fabrika ayarı en uygun ayar değilse, kazanç ve dahili saat aşağıdaki ekrandan değiştirilebilir.



- Kazanç (K_p) *0,1-20* aralığında ayarlanabilir.
- Dahili saat (T_i) *0,1-3600* s. aralığında ayarlanabilir. *3600* s seçilirse kontrolör P kontrolörü olarak çalışır.
- Ayrıca kontrolör tersine kontrole ayarlanabilir, böylece ayar noktası artarsa, devir azaltılır. Tersine kontrol durumunda, kazanç (K_p) *-0,1 ila -20* aralığında ayarlanmalıdır.

Aşağıdaki tablo önerilen kontrolör ayarlarını gösterir:

Sistem/uygulama	K_p		T_i
	Isıtma sistemi[1)]	Soğutma sistemi[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L^1 > 5 m: **0,5** L^1 > 10 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Isıtma sistemleri, pompa performansındaki artışın sensörde sıcaklık artışına neden olduğu sistemlerdir.
2. Soğutma sistemleri, pompa performansındaki artışın sensörde sıcaklık düşüşüne neden olduğu sistemlerdir.

L_1 = Pompa ve sensör arasında [m] cinsinden uzaklık.

L_2 = Isı değiştirici ve sensör arasında [m] cinsinden uzaklık.

PI kontrolörünü ayarlama

Çoğu uygulama için kontrolör sabitleri K p ve T i 'nin fabrika ayarları, pompanın en iyi şekilde çalışmasını sağlar. Fakat bazı uygulamalarda kontrolörün ayarlanması gerekir.

Aşağıdaki adımları takip edin:

1. Motor stabilitesini kaybedene kadar kazancı (K_p) arttırın. İnstabilite, ölçülen değerin dalgalanmaya başlayıp başlamadığı gözlemlenerek görülebilir. Ayrıca instabilite, motor aşağı ve yukarı dalgalanmaya başladığında duyulabilir. Sıcaklık kontrolleri gibi bazı sistemler yavaş tepki verirler, yani motor stabilitesini kaybedene kadar birkaç dakika geçebilir.
2. Kazancı (K_p) motorun stabilitesini bozan değerin yarısına ayarlayın. Bu, kazancın doğru ayarıdır.
3. Motor instabil olana kadar dahili saati (T_i) azaltın.
4. Dahili saati (T_i) motoru instabil yapan değerin iki katına ayarlayın. Bu, dahili saatin doğru ayarıdır.

Genel pratik kurallar:

- Kontrolör çok yavaş tepki veriyorsa, K_p'yi arttırın.
- Kontrolör dalgalanıyorsa ya da instabil ise, K_p'yi azaltarak ya da T_i'yi arttırarak sistemi nemlendirin.

8.3.3 Harici ayar noktası



Harici ayar noktası sinyalinin girişi, farklı sinyal tiplerine ayarlanabilir.

Aşağıdaki tiplerden birini seçin:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Etkin değil***.

Etkin değil seçilirse, R100 aracılığıyla ya da kontrol panelinde ayarlanan ayar noktası geçerlidir.

Sinyal tiplerinden biri seçilirse, gerçek ayar noktası harici ayar noktası girişine bağlanan sinyalden etkilenir, bkz *12. Harici ayar noktası sinyali*.

8.3.4 Sinyal rölesi

Güçleri 7,5 kW'ye kadar olan pompalarda, bir sinyal rölesi bulunmaktadır. Rölenin fabrika ayarı, *Arıza (Fault)* konumunda olacaktır.

Güçleri 11-22 kW arasında olan pompalarda iki sinyal rölesi vardır. Sinyal rölesi 1'in fabrika ayarı, *Alarm* konumuna ve sinyal rölesi 2'nin fabrika ayarı da *Uyarı (Warning)* konumuna ayarlanır.

Aşağıdaki ekranlardan birinde, sinyal rölesinin aktif duruma geçeceği çalışma durumunu seçin.

7,5 kW'ye kadar



- *Hazır*
- ***Arıza***
- *Çalışma*
- *Pompa çalışıyor* (yalnızca 7,5 kW'ye kadar olan üç fazlı pompalarda)
- *Uyarı* (yalnızca 7,5 kW'ye kadar olan üç fazlı pompalarda).

11-22 kW



- *Hazır*
- ***Alarm***
- *Çalıştırma*
- *Pompa çalışıyor*
- *Uyarı*
- *Yağlayın*.

11-22 kW



- *Hazır*
- *Alarm*
- *Çalıştırma*
- *Pompa çalışıyor*
- ***Uyarı***
- *Yağlayın*.

Not Arıza ve Alarm, Alarm'ı etkinleştiren arızaları kapsar. Uyarı, Uyarı'yı etkinleştiren arızaları kapsar. Yeniden yağlama, sadece tek durumu kapsar. Alarm ve uyarı arasındaki ayrım için, bkz. bölüm *8.1.3 Hata sinyalleri*.

Ayrıntılı bilgi için bkz. bölüm *15. Gösterge ışıkları ve sinyal rölesi*.

8.3.5 Pompa üzerindeki düğmeler

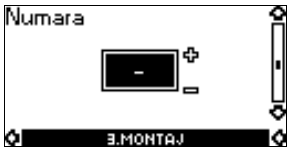


Kontrol panelinde ⊛ ve ⊛ çalışma düğmeleri şu değerlere ayarlanabilir:

- ***Etkin***
- *Etkin değil.*

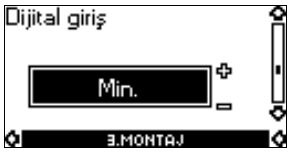
Etkin değil'e (kilitli) ayarlı olduğu zaman, düğmeler çalışmaz. Pompa harici bir kontrol sistemi ile kontrol edilecekse düğmeleri *Etkin değil'e* ayarlayın.

8.3.6 Pompa numarasi



Pompaya 1 ile 64 arasında bir sayı verilebilir. Veri yolu iletişimi durumunda, her pompaya bir sayı verilmelidir.

8.3.7 Dijital giriş



Pompanın dijital girişi (terminal 1, şekil 4, 8 ya da 14) farklı işlevlere ayarlanabilir.

Aşağıdaki işlevlerden birini seçin:

- ***Min***. (min.eğri)
- *Maks*. (maks. eğri).

Seçilen işlev, terminal 1 ve 9 arasındaki temas kesilerek etkinleştirilir. Bkz. şekil 4, 8 ve 14.

Ayrıca bkz. bölüm *11.2 Dijital giriş*.

***Min.*:**
Giriş etkinleştirildiğinde, pompa min. eğrisine göre çalışacaktır.

***Maks.*:**
Giriş etkinleştirildiğinde, pompa maks. eğrisine göre çalışacaktır.

8.3.8 Sensör



Sensörün ayarlanması, sadece kontrollü çalıştırmada uygundur.

Aşağıdaki değerlerden birini seçin:

- Sensör çıkış sinyali
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Sensörün ölçüm birimi:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/sa, m³/sn, l/sn, gpm, °C, °F, %
- Sensör ölçüm aralığı.

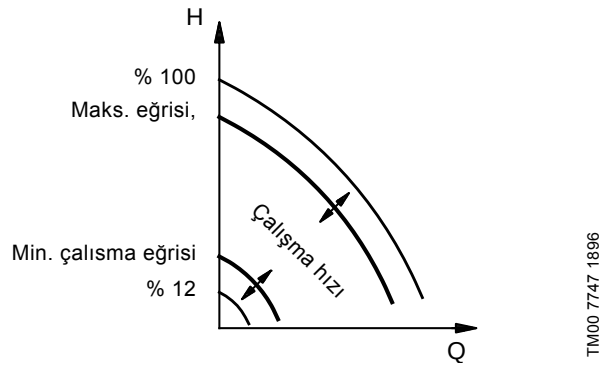
8.3.9 Çalışma hızı



Çalışma aralığını ayarlama:

- Min. eğrisini, maks. eğrisi ve maksimum performansın % 12'si arasında bir değere ayarlayın. Pompa fabrikada maksimum performansın % 24'üne ayarlanmıştır.
- Maks. eğrisini, min. eğrisi ve maksimum performans (% 100) arasında bir değere ayarlayın.

Min. ve maks. eğrileri arasındaki alan, çalışma aralığıdır.



Şekil 33 Min. ve maks. eğrilerinin maksimum performansın % değerine ayarlanması

8.3.10 Motor yatağını izleme (yalnızca üç fazlı pompalar)



Motor yatağı izleme işlevi şu değerlere ayarlanabilir:

- ***Etkin***
- *Etkin değil.*

İşlev *Etkin*'e ayarlandığında, kontrolörde bir sayaç yatakların kilometre performansını hesaplamaya başlar.
Bakınız bölüm *8.2.7 Motor yataklarının yağlanma durumu (sadece 11-22 kW)*.

Not

Sayaç, işlev Etkin değil'e ayarlansa bile saymaya devam eder; fakat yeniden yağlama zamanı geldiğinde uyarı verilmez.
İşlev yeniden Etkin'e getirildiğinde, birikerek artan kilometre performansı yeniden yağlama süresini tekrar hesaplamak için kullanılacaktır.

8.3.11 Motor yataklarının yeniden yağlanmasını/ değiştirilmesini onaylama (yalnızca üç fazlı pompalar)



Bu işlev şu değerlere ayarlanabilir:

- *Yeniden yağlandı* (yalnızca 11-22 kW arası)
- *Değiştirildi*
- ***Hiçbir şey yapılmadı***.

Yatak izleme işlevi *Etkin* olduğunda, motor yataklarının yeniden yağlanması ya da değiştirilmesi gerektiğinde kontrolör bir uyarı verir. Bakınız bölüm *8.1.3 Hata sinyalleri*.

Motor yatakları yeniden yağlanmış ya da değiştirilmişse, bu eylemi yukarıdaki ekranda "OK" düğmesine basarak onaylayın.

Not Yeniden yağlanma onaylandıktan sonraki belirli bir süre için yeniden yağlandı seçeneği seçilemez.

8.3.12 Bağımsız ısıtma (yalnızca üç fazlı pompalar)



Bağımsız ısıtma işlevi şu değerlere ayarlanabilir:

- *Etkin*
- ***Etkin değil***.

İşlev, *Aktif* konuma ayarlandığında motor sargılarına düşük voltaj uygulanır. Uygulanan bu voltaj, motordaki olası yoğuşmayı önleyecek kadar ısı üretilmesini sağlar.

9. PC Tool E-products yoluyla ayarlama

R100 ile kullanılabilen ayarlardan farklı olan özel montaj gereksinimleri için Grundfos PC Tool E-products ihtiyaç vardır. Bu durum, bir Grundfos servis teknisyeni ya da mühendisinin yardımını gerektirir. Daha fazla bilgi için yerel Grundfos şirketinize başvurun.

10. Ayarların önceliği

Ayar önceliği iki faktöre dayanır:

1. kontrol kaynağı
2. ayarlar.

1. Kontrol kaynağı

- Kontrol panosu
- R100
- Harici sinyaller (harici ayar noktası sinyali, dijital girişler, vb.)
- Veri yolu ile diğer kontrol sistemlerinden iletişim

2. Ayarlar

- Çalışma modu *Durdurma*
- Çalışma modu *Maks.* (Maks. eğrisi)
- Çalışma modu *Min.* (Min. eğrisi)
- Ayar noktası ayarı.

Bir E-pompası aynı anda farklı kontrol kaynakları tarafından kontrol edilebilir ve bu kaynakların her biri farklı olarak ayarlanabilir. Bu nedenle kontrol kaynakları ve ayarlar için öncelik sırası ayarlamak gerekir.

Not Aynı anda iki veya daha fazla ayar etkinleştirildiğinde, pompa yüksek önceliğe sahip işleve göre çalışacaktır.

Veri yolu iletişimi olmadan ayar önceliği

Öncelik	Kontrol paneli ya da R100	Harici sinyaller
1	Durdurma	
2	Maks.	
3		Durdurma
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Ayar noktası ayarlama	Ayar noktası ayarlama

Örnek: E-pompa dijital giriş gibi harici bir sinyalle çalışma modu Maks.'a (Maks. frekans) ayarlanmışsa, kontrol paneli ya da R100 E-pompayı yalnızca çalışma modu *Durdurma*'ya ayarlayabilir.

Veri yolu iletişimi ile ayar önceliği

Öncelik	Kontrol paneli ya da R100	Harici sinyaller	Veri yolu iletişimi
1	Durdurma		
2	Maks.		
3		Durdurma	Durdurma
4			Maks.
5			Min.
6			Ayar noktası ayarlama

Örnek: E-pompa veri yolu iletişimi ile ayarlanan bir ayar noktasına göre çalışıyorsa, kontrol paneli ya da R100 E-pompayı çalışma modu Durdurma ya da Maks.'a ayarlayabilir; harici sinyal ise E-pompayı sadece çalışma modu *Durdurma*'ya ayarlayabilir.

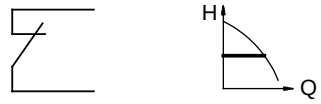
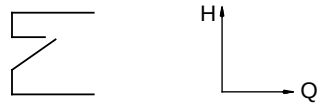
11. Harici zorunlu kontrol sinyalleri

Pompada bu zorunlu kontrol işlevleri için harici sinyal girişleri bulunmaktadır:

- Pompanın çalıştırılması/durdurulması
- Dijital işlev.

11.1 Dur/kalk girişi

Fonksiyonel diyagram: Çalıştırma/durdurma girişi:

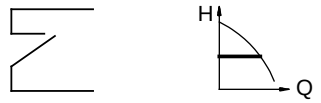
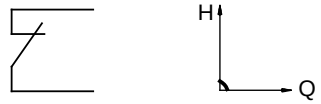
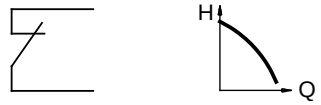
Çalıştırma/durdurma (terminal 2 ve 3)	
	**Normal çalisma noktasi**
	**Durdurma**

11.2 Dijital giriş

R100 ile dijital giriş için aşağıdaki işlevlerden biri seçilebilir:

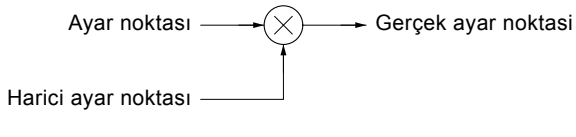
- *Normal çalışma*
- *Min. eğrisi*
- *Maks. eğrisi.*

Fonksiyonel diyagram: Dijital işlev için giriş:

Dijital işlev (terminal 1 ve 9)	
	**Normal çalisma noktasi**
	**Min. çalisma eğrisi**
	**Maks. eğrisi,**

12. Harici ayar noktası sinyali

Ayar noktası, ayar noktası sinyali girişine bir analog sinyal ileticisi bağlanırsa uzaktan ayarlanabilir (terminal 4).

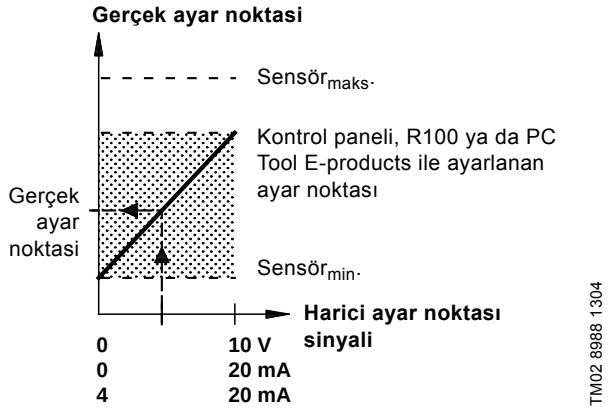


Şekil 34 Ayar noktası ve harici ayar noktası ürünü (çarpılan değer) olarak gerçek ayar noktası

R100 ile *0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA* gerçek harici sinyali seçin, bkz. bölüm *8.3.3 Harici ayar noktası*.

R100 ile **kontrolsüz** kontrol modu seçilirse, pompa herhangi bir kontrolör ile kontrol edilebilir.

Kontrollü kontrol modunda ayar noktası, sensör $_{min.}$ ile pompada ya da R100 aracılığıyla ayarlanan ayar noktası arasında bir değere harici olarak ayarlanabilir.



Şekil 35 Kontrollü kontrol modunda gerçek ayar noktası ile harici ayar noktası sinyali arasındaki ilişki

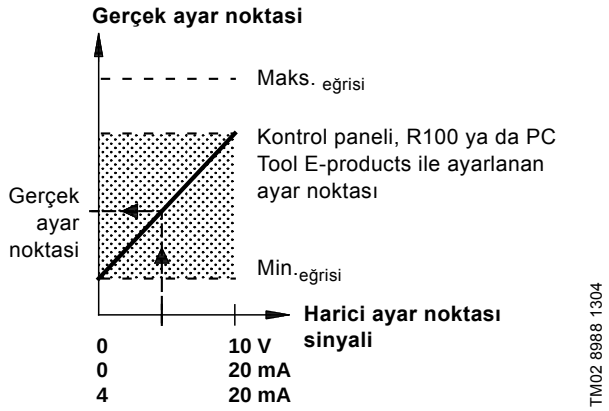
Örnek: 20 m'lik ayar noktası ayarı ve % 80 harici ayar noktası ile 0 m'lik sensör $_{min.}$ değerinde, gerçek ayar noktası şu şekilde olacaktır:

$H_{gerçek} = (H_{set} - H_{min}) \times \%_{harici\ ayar\ noktası} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times \% 80 + 0$

$= 16$ m

Kontrolsüz kontrol modunda ayar noktası, min. eğrisi ile pompada ya da R100 aracılığıyla ayarlanan ayar noktası arasında bir değere harici olarak ayarlanabilir.



Şekil 36 Açık döngü kontrol modunda gerçek ayar noktası ile harici ayar noktası sinyali arasındaki ilişki

13. Bus sinyali

Pompa, bir RS-485 girişi aracılığıyla seri iletişimi destekler. İletişim Grundfos veri yolu protokolü olan GENIbus protokolüne göre yürütülür ve bir yapı yönetim sistemine ya da diğer harici kontrol sistemine bağlantı sağlar.

Ayar noktası, çalışma modu, vb. gibi çalışma parametreleri veri yolu sinyali ile uzaktan ayarlanabilir. Aynı zamanda, pompa kontrol parametresinin gerçek değeri, giriş gücü, arıza göstergeleri, vb. önemli parametreler hakkında durum bilgisi de sağlayabilmektedir.

Daha fazla ayrıntı için Grundfos'a başvurun.

Not Veri yolu sinyali kullanılırsa, R100 ile kullanılabilen ayar sayısı düşer.

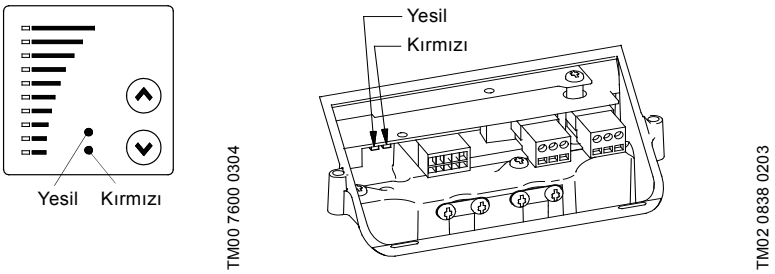
14. Diğer veri yolu standartları

Grundfos diğer standartlara göre iletişim ile ilgili çeşitli veri yolu çözümleri sunar.

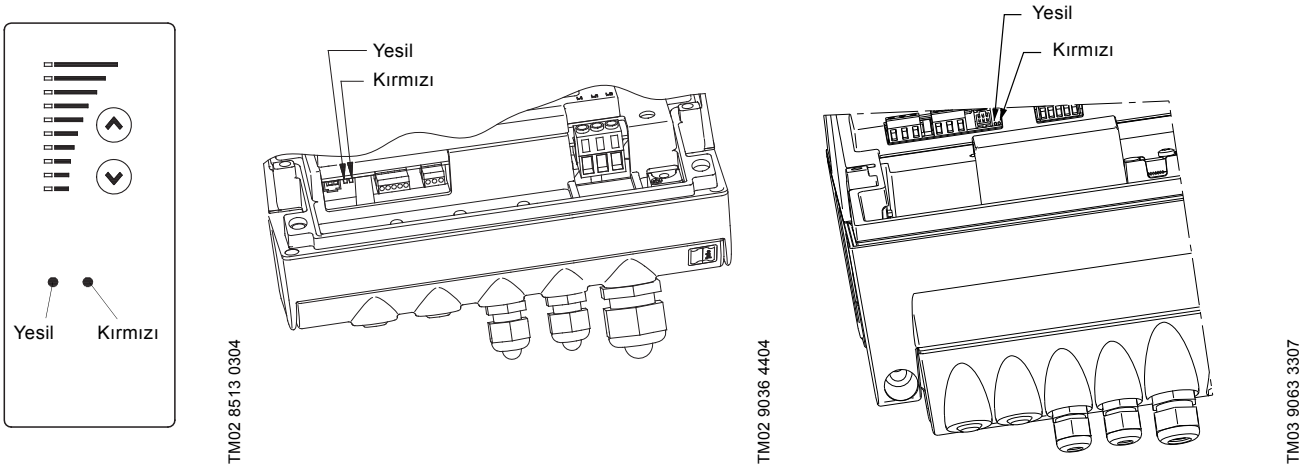
Daha fazla ayrıntı için Grundfos'a başvurun.

15. Gösterge ışıkları ve sinyal rölesi

Pompanın çalıştırma koşulları, pompa kontrol paneline ve terminal kutusunun içine yerleştirilen yeşil ve kırmızı gösterge ışıklarıyla gösterilir. Bkz. şekil, 37 ve 38.



Şekil 37 Tek fazlı pompalarda gösterge ışıklarının konumu

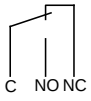
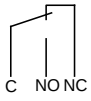
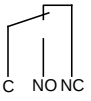
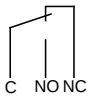
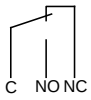
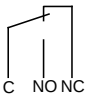


Şekil 38 Üç fazlı pompalarda gösterge ışıklarının konumu

Ayrıca pompada, dahili röle ile potansiyelsiz sinyaller için çıkış vardır.

Sinyal rölesi çıktı değerleri için, bakınız bölüm *8.3.4 Sinyal rölesi*.

İki gösterge ışığının ve sinyal rölesinin işlevleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Gösterge lambaları		Sinyal rölesi şu sırada etkinleştirilir:				Açıklama
Arıza (kırmızı)	**Çalışma (yeşil)**	**Arıza/Alarm, Uyarı ve Yeniden yağlama**	**Çalışıyor**	**Hazir**	**Pompa çalışıyor**	
Kapalı	Kapalı					Elektrik kaynağı kapalı.
Kapalı	Kalıcı olarak açık					Pompa çalışıyor
Kapalı	Yanıp sönme					Pompa durdurmaya ayarlandı.
Kalıcı olarak açık	Kapalı					Pompa bir *Arıza/Alarm* nedeniyle durdu ya da bir *Uyarı veya Yeniden Yağlama* göstergesiyle çalışıyor. Pompa durdurulmuşsa, yeniden başlatma denenecektir (*Arıza* göstergesini sıfırlayarak pompayı yeniden başlatmak gerekebilir).
Kalıcı olarak açık	Kalıcı olarak açık					Pompa çalışıyor, fakat pompanın çalışmaya devam etmesine izin veren bir Arıza/Alarm var ya da vardı veya *Uyarı ya da Yeniden Yağlama* göstergesi çalışıyor. Sebep "sensör sinyali sinyal aralığının dışında" ise, pompa maks. eğrisine göre çalışmaya devam eder ve arıza göstergesi sinyal tekrar aralığa girene kadar sıfırlanamaz. Sebep "ayar noktası sinyali sinyal aralığının dışında" ise, pompa min. eğrisine göre çalışmaya devam eder ve arıza göstergesi sinyal tekrar aralığa girene kadar sıfırlanamaz.
Kalıcı olarak açık	Yanıp sönme					Pompa durmaya ayarlanmış, fakat *Arıza* nedeniyle durmuş.

Arıza göstergesinin sıfırlanması

Bir arıza ikazı şu işlemlerin biriyle sıfırlanabilir:

- Pompa üzerinde bulunan ⓐ veya ⓑ düğmesine basın. Bu, pompanın ayarını değiştirmez.
  Bir arıza göstergesi, düğmeler kilitliyse ⓐ ya da ⓑ ile sıfırlanamaz.
- Gösterge ışıkları kapanana kadar elektrik kaynağını kesin.
- Harici çalıştırma/başlatma girişini kapatın ve sonra tekrar açın.
- R100'ü kullanın, bkz. bölüm *8.1.3 Hata sinyalleri*.

R100 pompa ile iletişim kurduğunda, kırmızı gösterge ışığı hızla yanıp sönecektir.

16. İzolasyon direnci

7,5 kW'ye kadar

İkaz

Motor bobinlerinin ya da E-pompaları olan bir montajın izolasyon direncini yüksek gerilimli Megohmmetre ile ölçmeyin, aksi takdirde dahili elektronik aksam zarar görebilir.

11-22 kW

İkaz

E-pompaları olan bir montajın izolasyon direncini yüksek gerilimli Megohmmetre ile ölçmeyin, aksi takdirde dahili elektronik aksam zarar görebilir.

Motor iletkenlerinin bağlantısı ayrı ayrı kesilebilir ve motor bobinlerinin yalıtım direnci test edilebilir.

17. Acil durumda çalıştırma (sadece 11-22 kW)

Uyarı

Tüm elektrik kaynağı devreleri en az 5 dakikalığına kapatılmadan asla pompa terminal kutusuna herhangi bir bağlantı yapmayın.

Örneğin sinyal rölesi, ana şebeke bağlantısı kesildiğinde hala bağlı olan harici bir kaynağa bağlanabilir.

Pompa durmuş ve normal çözümleri denedikten sonra yeniden başlamıyorsa, bu durumun nedeni arızalı frekans konvertörü olabilir. Böyle bir durum varsa, pompayı acil durumda çalışmaya ayarlamak mümkündür.

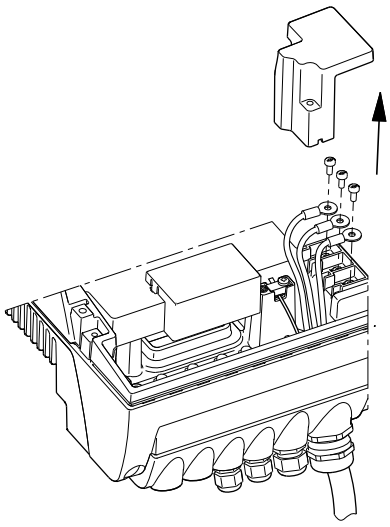
Acil durum çalışmasına geçmeden önce şu noktaları kontrol etmenizi öneririz:

- Ana şebeke kaynağında sorun olup olmadığını kontrol edin
- Kontrol sinyallerinin çalışıp çalışmadığını kontrol edin (çalıştırma/durdurma sinyalleri)
- Tüm alarmların sıfırlanıp sıfırlanmadığını kontrol edin
- motor bobinlerinde direnç testi yapın (motor iletkenlerinin bağlantısını terminal kutusundan çıkarın).

Pompa hâlâ başlamıyorsa, frekans konvertörü arızalıdır.

Acil durumda çalışmaya ayarlamak için aşağıdakileri uygulayın:

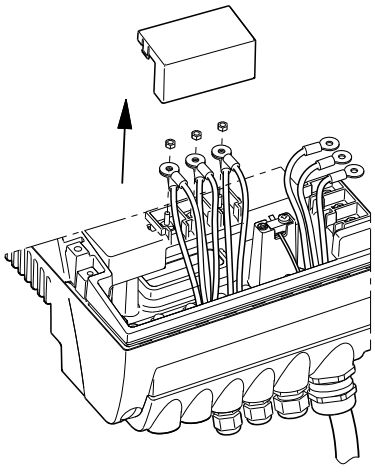
1. Terminal kutusunda üç ana şebeke iletkeni L1, L2, L3'ün bağlantısını kesin, fakat koruyucu topraklama iletken(ler)ini PE terminal(ler)indeki konumunda bırakın.



TM03 8607 2007

Şekil 39 Şebeke iletkenlerinin bağlantısının kesilmesi

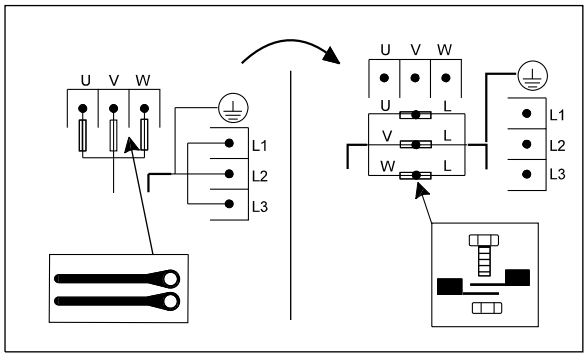
2. Motor besleme iletkenleri U/W1, V/U1, W/V1'in klemens kutusu ile bağlantısını kesin.



TM03 9120 3407

Şekil 40 Motor besleme iletkenlerinin bağlantısının kesilmesi

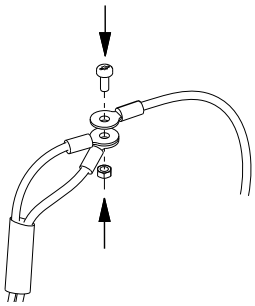
3. İletkenleri, şekil 41'te gösterildiği gibi bağlayın.



TM04 0018 4807

Şekil 41 E-pompayı normal çalışmadan acil durum çalışmasına ayarlama yöntemi

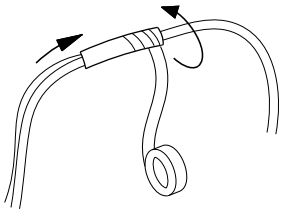
Ana şebeke klemenslerindeki vidaları ve motor klemenslerindeki somunları kullanın.



TM03 9121 3407

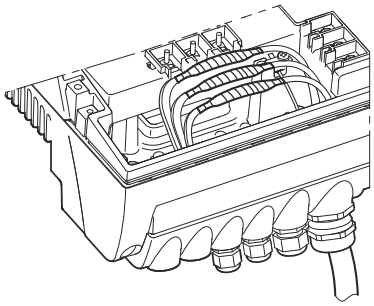
Şekil 42 İletkenlerin bağlanması

4. Üç iletkeni, yalıtım bandıyla veya benzer bir şeyle birbirinden ayırın.



TM03 9122 3407

Şekil 43 İletkenlerin ayrılması



TM03 9123 3407

Şekil 44 Ayrılmış iletkenler

Uyarı

Ana şebeke iletkenlerini U, V ve W terminallerine bağlayarak frekans konvertörünü bypass'lamayın.

Ana şebekedeki yüksek gerilim potansiyeli terminal kutusunda temas edilen parçalara aktarılabileceği için, bu durum personel için tehlike oluşturabilir.

İkaz Acil durum işlemine geçtikten sonra çalıştırırken dönme yönünü kontrol edin.

18. Bakım ve servis

18.1 Motorun temizlenmesi

Motorun ve elektronik aksamın soğumasını sağlamak için motor soğutma kanatçıklarını ve fan bıçaklarını temiz tutun.

18.2 Motor yataklarının yeniden yağlanması

7,5 kW'ye kadar olan pompalar

Motor yatakları kapalı tiptedir ve kullanım ömrü boyunca yağlı kalır. Yataklar tekrar yağlanamaz.

11-22 kW arasındaki pompalar

Motor yatakları açık tiptedir ve düzenli olarak yağlanmalıdır. Motor yatakları teslimattan önce yağlanmıştır. Motor yataklarının yeniden yağlanması gerektiğinde dahili yatak izleme işlevi R100'de bir uyarı verecektir.

Not | Yeniden yağlamadan önce, eski ve fazlalık gresin çıkması için motor flanşındaki alt tapayı ve yatak kapağındaki tapayı kaldırın.

Motor gövdesi	Gresin miktarı [ml]	
	Tahrik ucu (DE)	Tahriksiz uç (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

İlk defa yeniden yağlarken, yağlama kanalı hala boş olduğu için normalin iki katı gres kullanın.

Önerilen gres tipi, polikarbamid tabanlı yağlama gresidir.

18.3 Motor yataklarının değiştirilmesi

Üç fazlı motorlarda, motor yataklarının değişmesi gerektiğinde R100 ile bir uyarı sinyalı veren dahili yatak izleme işlevi mevcuttur.

18.4 Varistörün değiştirilmesi (sadece 11-22 kW)

Varistör pompayı geçici ana şebeke gerilimlerine karşı korur. Geçici gerilimler meydana gelirse, varistör zamanla aşınır ve değiştirilmesi gerekir. Daha fazla geçici gerilim varistörün daha kısa sürede aşınmasına yol açar. Varistörü değiştirme zamanı geldiğinde, R100 ve PC Tool E-products bunu uyarı olarak gösterecektir.

Varistörün değiştirilmesi için bir Grundfos teknisyeni gerekir. Yardım için yerel Grundfos şirketinize başvurun.

18.5 Servis parçaları ve servis kitleri

Servis parçaları ve servis kitleriyle ilgili daha fazla bilgi için www.Grundfos.com adresini ziyaret edin, WebCAPS'i seçin.

19. Teknik veriler - tek fazlı pompalar

19.1 Kaynak voltajı

1 x 200-240 V - % 10/+ % 10, 50/60 Hz - % 2/+ % 2, PE.

Önerilen sigorta boyutu

1,1 kW'ye kadar olan motor boyutları: Maks. 10 A.

Standart, hızlı atan ya da yavaş atan sigortalar kullanılabilir.

19.2 Aşırı yük koruması

E-motorun aşırı yük koruması, sıradan bir motor koruması ile aynı özelliklere sahiptir. Örnek olarak E-motor, 1 dakika boyunca % 110'luk Inom aşırı yüke dayanabilir.

19.3 Kaçak akım

Toprak kaçak akımı < 3,5 mA.

Kaçak akımlar EN 61800-5-1'e göre ölçülür.

19.4 Girişler/Çıkışlar

Dur/kalk

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Gerilim: 5 VDC.
Akım: < 5 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Dijital

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Gerilim: 5 VDC.
Akım: < 5 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Ayar noktası sinyalleri

- Potansiyometre
  0-10 VDC, 10 kΩ (dahili gerilim kaynağı ile).
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 100 m.
- Gerilim sinyali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerans: Maksimum gerilim sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.
- Akım sinyali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: Maksimum akım sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Sensör sinyalleri

- Gerilim sinyali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (dahili gerilim kaynağı ile).
  Tolerans: Maksimum gerilim sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.
- Akım sinyali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: Maksimum akım sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Dahili güç kaynakları

- Harici potansiyometre için 10 V güç kaynağı:
  Maks. yük: 2,5 mA.
  Kısa devre korumalı.
- Sensörler için 24 V güç kaynağı:
  Maks. yük: 40 mA.
  Kısa devre korumalı.

Sinyal rölesi çıkışı

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Maksimum kontakt yükü: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimum kontak yükü 5 VDC, 10 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Bus girişi

Grundfos bus protokolü, GENIbus protokolü, RS-485.
Blendajlı 3 çekirdekli kablo: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

20. Teknik veriler - üç fazlı pompalar 7,5 kW'ye kadar

20.1 Kaynak voltajı

3 x 380-480 V - % 10/+ % 10, 50/60 Hz - % 2/+ % 2, PE.

Önerilen sigorta boyutları

Motor boyutları 0,55 - 5,5 kWa kadar Maks. 16 A.
Motor boyutu 7,5 kW: Maks. 32 A.

Standart, hızlı atan ya da yavaş atan sigortalar kullanılabilir.

20.2 Aşırı yük koruması

E-motorun aşırı yük koruması, sıradan bir motor koruması ile aynı özelliklere sahiptir. Örnek olarak E-motor, 1 dakika boyunca % 110'luk I_{nom} aşırı yüke dayanabilir.

20.3 Kaçak akım

Motor boyutu [kW]	Kaçak akım [mA]
0,55 - 3,0 (besleme gerilimi < 460 V)	< 3,5
0,55 - 3,0 (besleme gerilimi > 460 V)	< 5
4 ila 5,5 arası	< 5
7,5	< 10

Kaçak akımlar EN 61800-5-1'e göre ölçülür.

20.4 Girişler/çıkışlar

Dur/kalk

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Gerilim: 5 VDC.
Akım: < 5 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Dijital

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Gerilim: 5 VDC.
Akım: < 5 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Ayar noktası sinyalleri

- Potansiyometre
  0-10 VDC, 10 kΩ (dahili gerilim kaynağı ile).
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 100 m.
- Gerilim sinyali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerans: Maksimum gerilim sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.
- Akım sinyali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: Maksimum akım sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Sensör sinyalleri

- Gerilim sinyali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (dahili gerilim kaynağı ile).
  Tolerans: Maksimum gerilim sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.
- Akım sinyali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerans: Maksimum akım sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Dahili güç kaynakları

- Harici potansiyometre için 10 V güç kaynağı:
  Maks. yük: 2,5 mA.
  Kısa devre korumalı.
- Sensörler için 24 V güç kaynağı:
  Maks. yük: 40 mA.
  Kısa devre korumalı.

Sinyal rölesi çıkışı

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Maksimum kontakt yükü: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimum kontak yükü 5 VDC, 10 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Bus girişi

Grundfos bus protokolü, GENIbus protokolü, RS-485.
Blendajlı 3 çekirdekli kablo: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

21. Teknik veriler - üç fazlı pompalar, 11-22 kW

21.1 Kaynak voltajı

3 x 380-480 V - % 10/+ % 10, 50/60 Hz - % 3/+ % 3, PE.

Önerilen sigorta boyutları

Motor boyutu [kW]		Max. [A]
2 kutuplu	4 kutuplu	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Standart, hızlı atan ya da yavaş atan sigortalar kullanılabilir.

21.2 Aşırı yük koruması

E-motorun aşırı yük koruması, sıradan bir motor koruması ile aynı özelliklere sahiptir. Örnek olarak E-motor, 1 dakika boyunca % 110'luk I_{nom} aşırı yüke dayanabilir.

21.3 Kaçak akım

Toprak kaçak akımı > 10 mA.

Kaçak akımlar EN 61800-5-1'e göre ölçülür.

21.4 Girişler/çıkışlar

Dur/kalk

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Gerilim: 5 VDC.
Akım: < 5 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Gerilim: 5 VDC.
Akım: < 5 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Ayar noktası sinyalleri

- Potansiyometre
  0-10 VDC, 10 kΩ (dahili gerilim kaynağı ile).
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 100 m.
- Gerilim sinyali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerans: Maksimum gerilim sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.
- Akım sinyali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerans: Maksimum akım sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Sensör sinyalleri

- Gerilim sinyali
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (dahili gerilim kaynağı ile).
  Tolerans: Maksimum gerilim sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.
- Akım sinyali
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerans: Maksimum akım sinyalinde + % 0/- % 3.
  Blendajlı kablo: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Dahili güç kaynakları

- Harici potansiyometre için 10 V güç kaynağı:
  Maks. yük: 2,5 mA.
  Kısa devre korumalı.
- Sensörler için 24 V güç kaynağı:
  Maks. yük: 40 mA.
  Kısa devre korumalı.

Sinyal rölesi çıkışı

Sıra değiştiricili kuru kontakt.
Maksimum kontakt yükü: EN 60947'ye göre 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Minimum kontak yükü 5 VDC, 10 mA.
Blendajlı kablo: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

Bus girişi

Grundfos bus protokolü, GENIbus protokolü, RS-485.
Blendajlı 3 çekirdekli kablo: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maksimum kablo uzunluğu: 500 m.

22. Diğer teknik veriler

EMC (EN 61800-3'e göre elektromanyetik uyum)

Motor [kW]		Emisyon/bağışıklık
2 kutuplu	4 kutuplu	
0,12	0,12	**Emisyon:** Motorlar CISPR11, grup 1, sınıf B'ye karşılık gelen sınırsız dağıtım için **yerleşim alanları** (ilk çevre) içerisine monte edilebilir. **Bağışıklık:** Motorlar hem ilk hem de ikinci çevrenin gereksinimlerini karşılarlar.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Emisyon:** Motorlar, CISPR11, 2. grup, A sınıfına denk gelen C3 kategorisine aittir ve **endüstriyel bölgelere** kurulabilir (ikinci ortam). Harici bir Grundfos EMC filtresi varsa, motorlar, CISPR11 sınıfı, 1. grup, A sınıfına tekabül eden C2 kategorisine aittir ve **konut bölgelerine** kurulabilir (birinci ortam). Uyarı Motorlar konut bölgelerine kurulduğunda, radyo parazitine neden olabileceklerinden ötürü ek önlemler gerekebilir.
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

11, 18,5 ve 22 kW gücünde motorlar, kullanıcının elektrik tesisatı ile elektrik şebekesi arasındaki arabirim noktasında kısa devre gücü aşağıda belirtilen değere eşit veya bu değerden büyük olduğu süre, EN 61000-3-12 ile uyumludur. Motorun, bu değerlere eşit veya bu değerlerden büyük bir kısa devre gücüne sahip bir güç beslemesine bağlanmasını sağlamak ve bunun için gerekirse elektrik şebekesi operatörüne danışmak tesisatı kuran veya kullanan kişinin sorumluluğundadır:

Motor boyutu [kW]	Kısa devre gücü [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Not — 15 kW gücünde motorlar, EN 61000-3-12'ye uygun değildir.

Motor ile güç beslemesi arasına uygun bir harmonik filtre takıldığında, 11-22 kW motorlar için harmonik akım içeriği düşecektir. Bu şekilde 15 kW motor, EN 61000-3-12'ye uygun olacaktır.

Bağışıklık:
Motorlar hem ilk hem de ikinci çevrenin gereksinimlerini karşılarlar.

Daha fazla bilgi için lütfen Grundfos ile irtibat kurun.

Koruma sınıfı

- Tek-fazlı pompalar: IP55 (IEC 34-5).
- Üç fazlı pompalar, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Trifaze pompalar, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

İzolasyon sınıfı

F (IEC 85).

Ortam sıcaklığı

Çalışma sırasında:

- Min. -20 °C
- Gerilim oranı azalmadan maks. +40 °C.

Saklama/nakliye sırasında:

- -30 °C ila +60 °C (7,5 kW'ye kadar)
- -25 °C ila +70 °C (11-22 kW).

Nispi hava nemliliği

Maksimum % 95.

Gürültü seviyesi

Tek-fazlı pompalar:

< 70 dB(A).

Tri-faze pompalar:

Motor [kW]	Etikette belirtilen devir [min^{-1}]		Gürültü seviyesi [dB(A)]
	2 kutuplu	4 kutuplu	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Hurdaya çıkarma

Bu ürünün ve parçalarının hurdaya çıkartılmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir:

1. Yerel veya özel atık toplama servisini kullanın.
2. Eğer bu mümkün değilse, en yakın Grundfos şirketi veya servisini arayın.

YETKİLİ GRUNDFOS SERVİSLERİ

SERVİS ÜNVANI	ADRES	TEL	FAX	GSM
DETAY MÜH. POMPA ve ARITMA TİC. LTD. ŞTİ.	Yeni san. sit. 03/A blok no: 10 Çorlu/TEKİRDAĞ Yetkili: Erol KARTOĞLU	282 / 673 51 33 282 / 673 51 34	282 / 673 51 35	532 / 371 15 06
CİHAN TEKNİK	Cemal bey cad. Turgut Reys çıkmazı no: 5/A Maltepe/İSTANBUL Yetkili: Cihan KILIÇARSALAN	216 / 383 97 20	216 / 383 49 98	532 / 220 89 13
ARI MOTOR	Aydıntepe mah. Küçük Oto san. sit. A2 blok no: 20 Tuzla/İSTANBUL Yetkili: Emin ARI	216 / 493 60 58	216 / 392 80 96	533 / 523 80 56
SER GRUP MEKANİK ve ETİKET	Nuri Pasa Mah. 62/1 Sok. No: 12/C Zeytinburnu/İSTANBUL Yetkili: Tamer ERÜNSAL	212 / 679 57 13 212 / 679 57 14	212 / 415 61 98	532 / 740 18 02
ALTEMAK POMPA PAZ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	Des san. sit. 113. sok. C O4 blok no: 5 Yenidudullu/İSTANBUL Yetkili: Cengiz HAKAN	216 / 466 94 45 216 / 466 15 55	216 / 415 27 94	542 / 216 34 00
USER POMPA	Güngören Bağcılar san. sit. 2 blok no: 29 İkitelli/İSTANBUL Yetkili: Mehmet ADA	212 / 549 03 33	212 / 549 03 33	533 / 668 33 71
TEKNİK BOBİNAJ	Demirtaşpaşa mah. Refah İşhanı no: 31/1 BURSA Yetkili: Serdar MÜÇEOĞLU	224 / 221 60 05	224 / 221 60 05	533 / 419 90 51
DAMLA POMPA ve ISI SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	1203/4 sok. no: 2E Yenişehir/IZMIR Yetkili: Nevzat KIYAK	232 / 449 02 48	232 / 459 43 05	532 / 277 96 44
MEYTEK TES. TEK. BAK. ve SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	100.YIL Bulvari No: 76/A ANTALYA Yetkili: Meriç YÜCEL	242 / 243 76 73 242 / 244 08 56	242 / 244 08 72	532 / 231 34 84
ESER BOBİNAJ	Tarla mah. Sultanşah cad. no: 10/a KONYA Yetkili: Hasan ESER	332 / 351 43 52	332 / 350 17 91	542 / 254 59 67
ÇAĞRI ELEKTRİK TİCARET	Eski san. böl. 3. cad. no: 3/a KAYSERİ Yetkili: Adem ÇAKICI	352 / 320 19 64	352 / 330 37 36	532 / 320 19 64
MURAT SU POMPALARI SANAYİİ	Hasemek san. sit. 675. sok. no: 28 İvedik-Ostim/ANKARA Yetkili: Murat İKİZOĞLU	312 / 394 28 50	312 / 394 28 70	532 / 275 24 67
ARDA ISITMA-SOĞUTMA OTO. SİS. SAN ve TİC. LTD. ŞTİ.	Ahi Evran Cad. Ahi Evran ishani No: 23/9 Ostim/ANKARA Yetkili: Avni BEKTAŞ	312 / 385 88 93	312 / 385 89 04	533 / 651 90 26
AKDOĞAN İNŞ. TİC. TUR. PAZ. LTD. ŞTİ.	Aşağıöveçler 2. cad. 82. sok. no: 1/13 Dikmen/ANKARA Yetkili: Adem AKDOĞAN	312 / 473 07 33	312 / 473 07 34	532 / 267 41 60
ÖZYÜREK LTD. ŞTİ.	Çankaya mah. 159. sok. no: 28 MERSİN Yetkili: Mehmet Ali ÖZYÜREK	324 / 233 28 96	324 / 233 58 91	542 / 453 58 96
DETAY MÜHENDİSLİK	Ziya Gökalp cad. no: 58/D İSKENDERUN Yetkili: Servet AKÇAY	326 / 614 68 56	326 / 614 68 57	533 761 73 50
FLAŞ ELEK. BOBİNAJ GÜVENLİK SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	19 Mayis san. sit. Krom cad. 96. sok. no: 27 Kutlukent/SAMSUN Yetkili: İbrahim ARSLAN	362 / 266 58 13	362 / 266 58 14	542 / 646 92 66
AGESA İNŞ. KLİMA TES. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.	ABC Business Center Archabil sose no: 41 Ashgabat/TURKMENİSTAN Yetkili: Ufuk AKSU	0099312/ 489025	0099312/ 480742	0099366/ 316372
BUXAR COMPANY	Bakıhanov cad. no: 30 Baku/AZERBEYCAN Yetkili: Bahadır ALİYEV	0099412/ 747952	0099412/ 949921	0099450/ 3173950

Değişime tabidir.

Переклад оригінальної англійської версії.

ЗМІСТ

		Сторінка
1.	**Значення символів та написів**	**678**
2.	**Загальні відомості**	**678**
3.	**Загальний опис**	**678**
3.1	Налаштування	679
3.2	Здвоєні насоси	679
4.	**Монтаж механічної частини обладнання**	**679**
4.1	Охолодження двигуна	679
4.2	Установка зовні приміщення.	679
5.	**Електричне під'єднання**	**679**
5.1	Вимоги до кабелю	679
5.2	Електричне під'єднання - однофазні насоси	679
5.3	Електричне під'єднання - трьохфазні насоси до 7,5 кВт	681
5.4	Електричне під'єднання - трьохфазні насоси, 11-22 кВт	683
5.5	Сигнальні кабелі	686
5.6	Кабель під'єднання до магістральної шини	686
5.7	Кабель зв'язку для насосів TPED	686
6.	**Режими**	**687**
6.1	Огляд режимів	687
6.2	Режим експлуатації	687
6.3	Режими управління	688
6.4	Заводська установка	688
7.	**Задання параметрів за допомогою панелі управління**	**688**
7.1	Встановлення установчого значення	689
7.2	Установка в режим роботи на макс. значення	689
7.3	Установка в режим роботи на мін. значеннях	689
7.4	Пуск/зупинка насоса	689
8.	**Задання параметрів за допомогою R100**	**689**
8.1	Меню РОБОТА	691
8.2	Меню СТАН	692
8.3	Меню УСТАНОВКА	693
9.	**Задання параметрів за допомогою прикладної сервісної програми для PC Tool E-products**	**696**
10.	**Пріоритетність установок**	**696**
11.	**Зовнішні сигнали примусового управління**	**697**
11.1	Вхід Запуск/зупинка	697
11.2	Вхід цифрових сигналів	697
12.	**Сигнал зовнішнього установочного значення**	**697**
13.	**Сигнал шини зв'язку**	**698**
14.	**Інші стандарти шин**	**698**
15.	**Світлові індикатори та сигнальні реле**	**698**
16.	**Опір ізоляції**	**699**
17.	**Робота в аварійному режимі (тільки 11-22 кВт)**	**700**
18.	**Технічний догляд та обслуговування**	**701**
18.1	Очистка двигуна	701
18.2	Заміна мастила підшипників двигуна	701
18.3	Заміна підшипників двигуна	701
18.4	Заміна варистора (тільки 11-22 кВт)	701
18.5	Комплекти та запчастини для технічного обслуговування.	701
19.	**Технічна інформація: однофазні насоси**	**701**
19.1	Напруга живлення	701
19.2	Захист від перенавантаження	701
19.3	Струм витоку	701
19.4	Входи/виходи	701
20.	**Технічна інформація: трьохфазні насоси до 7,5 кВт**	**702**
20.1	Напруга живлення	702
20.2	Захист від перенавантаження	702
20.3	Струм витоку	702
20.4	Входи/вихід	702
21.	**Технічна інформація: трьохфазні насоси, 11-22 кВт**	**703**
21.1	Напруга живлення	703
21.2	Захист від перенавантаження	703
21.3	Струм витоку	703
21.4	Входи/вихід	703
22.	**Інші технічні дані**	**704**
23.	**Утилізація відходів**	**705**

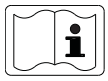


Попередження

Перш ніж приступати до операцій з монтажу обладнання, необхідно уважно ознайомитися з даним керівництвом з монтажу й експлуатації. Монтаж і експлуатація повинні також виконуватися згідно з місцевими нормами і загальноприйнятими в практиці оптимальними методами.

1. Значення символів та написів





Попередження

Інструкції з техніки безпеки, що описані в даному керівництві з монтажу та експлуатації, не виконання яких може призвести до небезпечних наслідків для життя та здоров'я, позначені спеціальним знаком.



Попередження

Контакт з поверхнею виробу може спричинити опіки або травмування!

Увага

Цей символ Ви побачите біля Інструкцій з техніки безпеки, не виконання яких може призвести до виникнення несправності або ушкодження обладнання.

Вказівка

Біля цього напису знаходяться рекомендації або вказівки, що полегшують роботу та забезпечують надійну експлуатацію обладнання.

2. Загальні відомості

Ці інструкції з монтажу та експлуатації є доповненням до інструкцій з монтажу та експлуатації для відповідних стандартних насосів TP, TPD, NK, NKG та NB, NBG. Щодо інструкцій, які не вказані в цьому документі, дивіться інструкції з монтажу та експлуатації для стандартного насоса.

3. Загальний опис

Насоси фірми Grundfos з електронним управлінням мають стандартні двигуни з вбудованим частотним перетворювачем. Насоси під'єднуються до однофазних або трьохфазних мереж живлення.

Насоси мають вмонтований пропорційно-інтегральний регулятор та можуть бути налаштовані на зовнішній датчик, який дозволяє контролювати такі параметри:

- тиск
- диференційний тиск
- температура
- диференційна температура
- витрата.

На заводі режим контролю встановлено на неконтрольований. Пропорційно-інтегральний регулятор можна активувати за допомогою R100.

Насоси зазвичай використовуються як циркуляційні насоси в великих системах опалення або охолодження зі змінними витратами.

3.1 Налаштування

Бажане установче значення можна встановити трьома різними способами:

- безпосередньо на панелі управління насоса
- через вхід для зовнішнього сигналу установчого значення
- за допомогою безпровідного пульту дистанційного управління Grundfos R100.

Усі інші установчі значення можна ввести за допомогою R100. Важливі параметри, такі як фактичне значення параметра, що контролюється, споживання потужності тощо, можна зчитати через R100.

3.2 Здвоєні насоси

Здвоєні насоси не потребують будь-якого зовнішнього регулятора.

4. Монтаж механічної частини обладнання

Вказівка

Для дотримання вимог UL/cURus, дотримуйтесь додаткових процедур установлення на сторінці 818.

4.1 Охолодження двигуна

Для забезпечення достатнього охолодження двигуна та електронних блоків, дотримуйтесь таких вимог:

- Переконайтеся в тому, що достатньо повітря для охолодження.
- Підтримуйте температуру охолоджувального повітря нижче +40 °C.
- Тримайте в чистоті охолоджуючі ребра і лопаті вентилятора.

4.2 Установка зовні приміщення.

При монтажі зовні приміщення, насос має бути захищений відповідним кожухом, щоб запобігти конденсації на електронних компонентах. Дивіться малюнок 1.

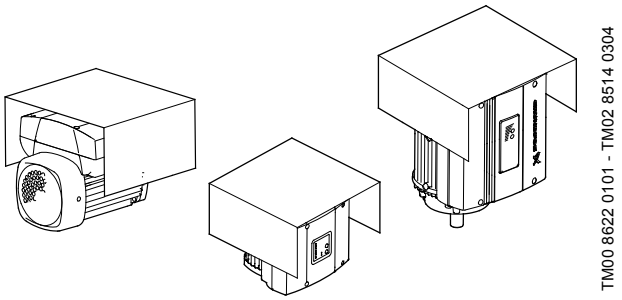


Рис. 1 Приклади кожухів

Видаліть заглушку зливу, що направлена вниз, щоб не допустити накопичення води всередині двигуна.

Вертикально встановлені насоси відповідають IP55 після видалення заглушки зливу. Горизонтально встановлені насоси відповідатимуть класу захисту корпусу IP54.

5. Електричне під'єднання

Опис електричного під'єднання насосів з електронним управлінням дивіться на сторінках:

5.2 Електричне під'єднання - однофазні насоси, сторінка 679

5.3 Електричне під'єднання - трьохфазні насоси до 7,5 кВт, сторінка 681

5.4 Електричне під'єднання - трьохфазні насоси, 11-22 кВт, сторінка 683.

5.1 Вимоги до кабелю

5.1.1 Розмір кабелю

Однофазне живлення

1,5 мм^2 / 12-14 AWG.

Трифазне живлення

6-10 мм^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Проводи

Тип

Лише багатожильні мідні проводи.

Температурний номінал

Температурний номінал для ізоляції проводу: 60 °C (140 °F) .

Температурний номінал для зовнішньої оболонки кабелю: 75 °C (167 °F).

5.2 Електричне під'єднання - однофазні насоси

Попередження

Користувач або монтажник відповідає за встановлення належного заземлення та захисту відповідно до діючих національних та місцевих стандартів. Усі операції має виконувати кваліфікований персонал.

Попередження

Перед тим, як робити будь-які під'єднання в клемній коробці насоса, контури подачі електричного живлення мають бути від'єднані впродовж щонайменше 5 хвилин. Зверніть увагу, наприклад, що сигнальне реле може бути під'єднане до зовнішнього джерела живлення, яке все ще може бути під'єднане в той час, коли живлення мережі відключено.

Вищезазначене попередження позначено на клемній коробці двигуна жовтою наклейкою.

Попередження

Під час роботи насоса, температура поверхні клемної коробки може перевищувати +70 °C.

5.2.1 Підготовка

Перед під'єднанням насосів з електронним управлінням до електричної мережі, зверніть увагу на схему, що показана нижче на малюнку.

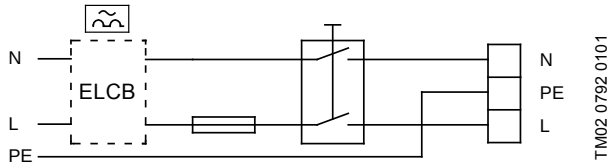


Рис. 2 Насос, під'єднаний до електричної мережі, з вимикачами мережі, резервним запобіжником, додатковим захистом та захисним заземленням

5.2.2 Захист від ураження електричним струмом - непрямий контакт

Попередження

Насос має бути заземлений та захищений від непрямого контакту згідно з місцевими нормами.

Провідники захисного заземлення повинні завжди мати жовте/зелене (PE) або жовте/зелене/синє (PEN) колірне маркування.

5.2.3 Резервні запобіжники

Дивіться розділ *19.1 Напруга живлення* щодо рекомендованих розмірів запобіжників.

5.2.4 Додатковий захист

Якщо насос під'єднаний до електричної установки, де в якості додаткового захисту використовується автоматичний вимикач витоку на землю (ELCB), автоматичний вимикач має бути такого типу, що позначений таким символом:

ELCB

Потрібно прийняти до уваги загальний струм витоку усього електричного обладнання в установці.

Струм витоку двигуна при нормальному режимі роботи можна побачити в розділі *19.3 Струм витоку*.

Під час запуску, та при асиметричних системах постачання, струм витоку може бути вище номінального та може призвести до розмикання контактів ELCB.

5.2.5 Захист двигуна

Насос не потребує зовнішнього захисту двигуна. Двигун має тепловий захист від повільного перевантаження та блокування (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Захист від перехідної напруги мережі

Насос має захист від перехідної напруги у вигляді вбудованих варисторів між фаза-нейтраль та фаза-заземлення.

5.2.7 Напруга живлення та мережа

1 x 200-240 В, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, захисне заземлення (PE).

Значення напруги і частоти електроживлення двигуна вказані на шильді насоса. Переконайтесь, що електричне живлення на установочному майданчику підходить для електродвигуна.

Дроти в клемній коробці повинні бути настільки короткими, наскільки це можливо. Виняток із цього - провідник захисного заземлення, який повинен мати таку довжину, щоб він відключався останнім у разі, коли кабель було ненавмисно витягнуто із кабельного вводу.

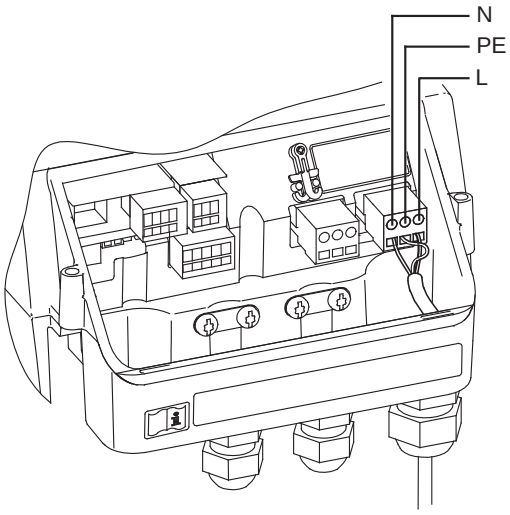


Рис. 3 Під'єднання до мережі

Кабельні з'єднання

Кабельні з'єднання відповідають EN 50626.

- Кабельне з'єднання 2 x M16, діаметр кабеля ∅4-∅10
- Кабельне з'єднання 1 x M20, діаметр кабеля ∅10-∅14
- 1 кабельний роз'єм для кабельного з'єднання M16.

Попередження

Якщо кабель живлення пошкоджено, його заміну повинен здійснювати кваліфікований персонал.

Типи мережі

Однофазні насоси з електронним управлінням можуть під'єднуватися до усіх типів електромереж.

Попередження

Не під'єднуйте трьохфазні насоси з електронним управлінням до мережі живлення з напругою між фазою та землею більше 250 В.

5.2.8 Запуск/зупинка насоса

Увага Кількість запусків/зупинок через напругу мережі не повинна перевищувати 4 рази на годину.

Якщо насос вмикається через мережу, він запуститься через приблизно 5 секунд.

Якщо необхідною є більша кількість запусків та зупинок, використовуйте вхід для зовнішнього запуску/зупинки під час запуску/зупинці насоса.

Якщо насос вмикається через зовнішній двопозиційний вимикач, він запуститься одразу ж.

5.2.9 Під'єднання

Вказівка Якщо зовнішній двопозиційний вимикач не під'єднаний, з'єднайте клеми 2 та 3 за допомогою перекладки.

В якості застереження: дроти, які під'єднуються до наступних груп під'єднання, мають бути відділені один від одного за допомогою посиленої ізоляції по всій довжині:

Група 1: Входи

- запуск/зупинка, клеми 2 та 3
- вхід цифрових сигналів, клеми 1 та 9
- вхід введення установчих значень, клеми 4, 5 та 6
- вхід датчика, клеми 7 та 8
- GENIbus, клеми B, Y та A

Усі входи (група 1) мають внутрішнє розділення від струмопровідних частин за допомогою посиленої ізоляції та мають гальванічне розділення від інших контурів. Усі клеми управління постачаються із захистом від наднизької напруги (PELV), забезпечуючи таким чином захист від ураження електричним струмом.

Група 2: Вихід (сигнал реле, клеми NC, C, NO).

Вихід (група 2) має гальванічне розділення від інших контурів. Таким чином, напруга живлення або захисна наднизька напруга можуть бути під'єднані до виходу як рекомендується.

Група 3: Мережа живлення (клеми N, PE, L).

Група 4: Кабель зв'язку (8-штирковий штекерний роз'єм) - **тільки TPED**

Кабель зв'язку під'єднано до роз'єму в групі 4. Кабель забезпечує зв'язок між двома насосами незалежно від того, чи під'єднаний один, чи два датчики тиску, дивіться розділ *5.7 Кабель зв'язку для насосів TPED*.

Селекторний вимикач в групі 4 дає можливість переключення між режимами експлуатації "змінна експлуатація" та "експлуатація в резервному режимі". Дивіться опис в розділі *6.2.1 Додаткові режими експлуатації - насоси TPED*.

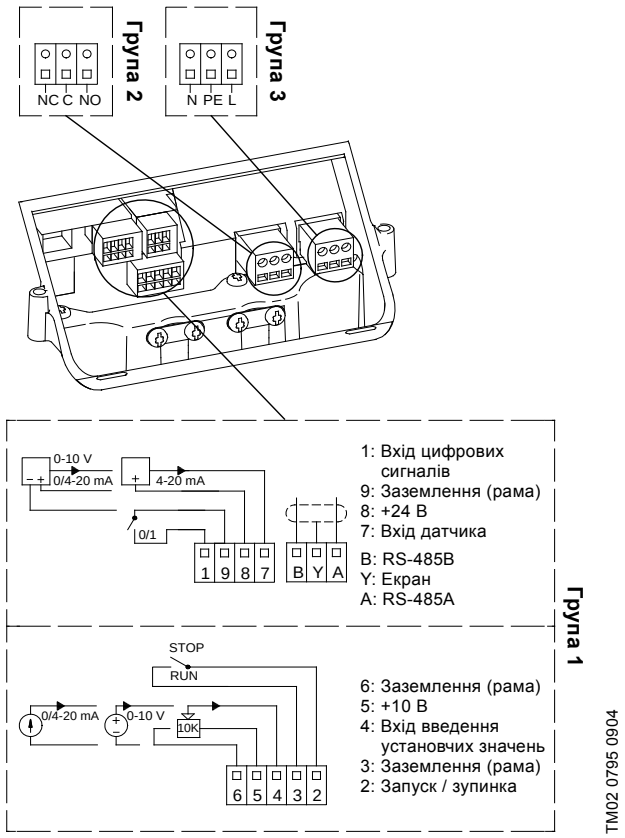


Рис. 4 Клеми зв'язку - TPE, NKE, NKGE та NBE, NBGE

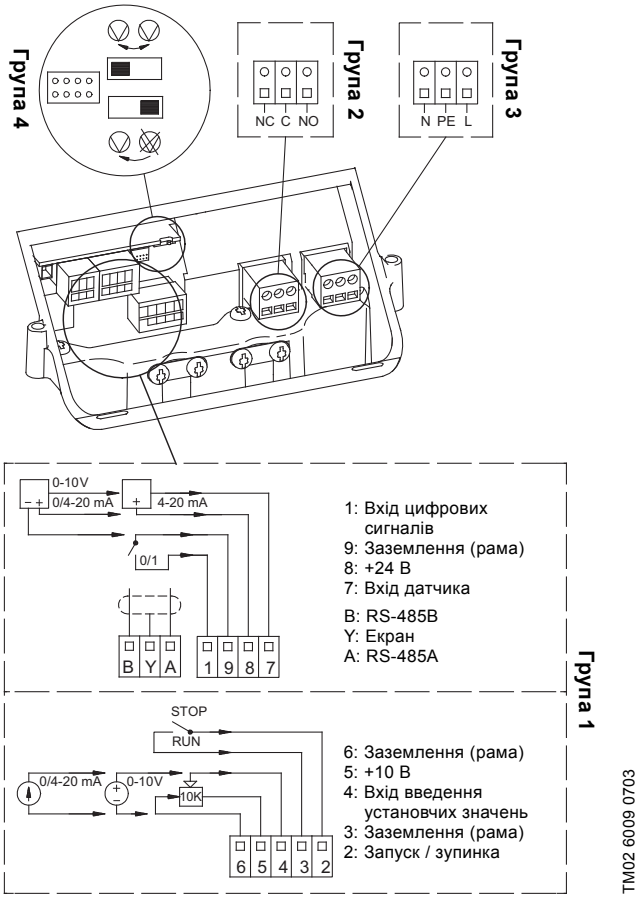


Рис. 5 Клеми зв'язку - TPED

Гальванічне розділення має відповідати вимогам, які висуваються до посиленої ізоляції, включаючи довжину шляху струму витоку та зазор, встановлений в EN 60335.

5.3 Електричне під'єднання - трьохфазні насоси до 7,5 кВт

Попередження

Користувач, або монтажник відповідає за встановлення належного заземлення та захисту відповідно до діючих національних та місцевих стандартів. Усі операції має виконувати кваліфікований персонал.

Попередження

Перед тим, як робити будь-які під'єднання в клемній коробці насоса, контури подачі електричного живлення мають бути від'єднані впродовж щонайменше 5 хвилин.

Зверніть увагу, наприклад, що сигнальне реле може бути під'єднане до зовнішнього джерела живлення, яке все ще може бути під'єднане в той час, коли живлення мережі відключено.

Вищезазначене попередження позначено на клемній коробці двигуна цією жовтою наклейкою.

5.3.1 Підготовка

Перед під'єднанням насосів з електронним управлінням до електричної мережі, зверніть увагу на схему, що показана нижче на малюнку.

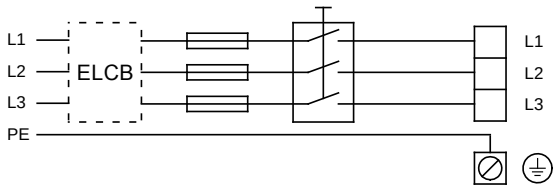


Рис. 6 Насос, під'єднаний до електричної мережі, з вимикачами мережі, резервними запобіжниками, додатковим захистом та захисним заземленням

5.3.2 Захист від ураження електричним струмом - непрямий контакт

Попередження

Насос має бути заземлений згідно з місцевими нормами.

У зв'язку з тим, що струм витоку електричних двигунів потужністю від 4 кВт до 7,5 кВт > 3,5 мА, застосовуйте додаткові заходи безпеки під час заземлення цих двигунів.

В EN 50178 та BS 7671 встановлені такі заходи безпеки, коли струм витоку > 3,5 мА:

- Насос має бути стаціонарним та встановленим постійно.
- Насос має бути постійно під'єднаний до джерела електроенергії.
- Під'єднання заземлення виконується у виді подвоєних провідників.

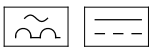
Провідники захисного заземлення повинні завжди мати жовте/зелене (PE) або жовте/зелене/синє (PEN) колірне маркування.

5.3.3 Резервні запобіжники

Дивіться розділ *20.1 Напруга живлення* щодо рекомендованих розмірів запобіжників.

5.3.4 Додатковий захист

Якщо насос під'єднаний до електричної установки, в якій в якості додаткового захисту використовується автомат відключення струму витоку (ELCB), то останній в свою чергу повинен бути відмічений такими символами:



Автоматичний вимикач **типу B.**
Потрібно прийняти до уваги загальний струм витоку усього електричного обладнання в установці.

Струм витоку двигуна при нормальному режимі роботи можна побачити в розділі *20.3 Струм витоку*.

Під час запуску, та при асиметричних системах постачання, струм витоку може бути вище номінального та може призвести до розмикання контактів ELCB.

5.3.5 Захист двигуна

Насос не потребує зовнішнього захисту двигуна. Двигун має тепловий захист від повільного перевантаження та блокування (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Захист від перехідної напруги мережі

Насос має захист від перехідної напруги у вигляді вмонтованих варисторів між фазами та між фазами та заземленням.

5.3.7 Напруга живлення та мережа

3 x 380-480 В, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, захисне заземлення (PE).

Значення напруги і частоти електроживлення двигуна вказані на шильді насоса. Переконайтесь, що електричне живлення на установочному майданчику підходить для електродвигуна.

Дроти в клемній коробці повинні бути настільки короткими, наскільки це можливо. Виняток із цього - провідник захисного заземлення, який повинен мати таку довжину, щоб він відключався останнім у разі, коли кабель було ненавмисно витягнуто із кабельного вводу.

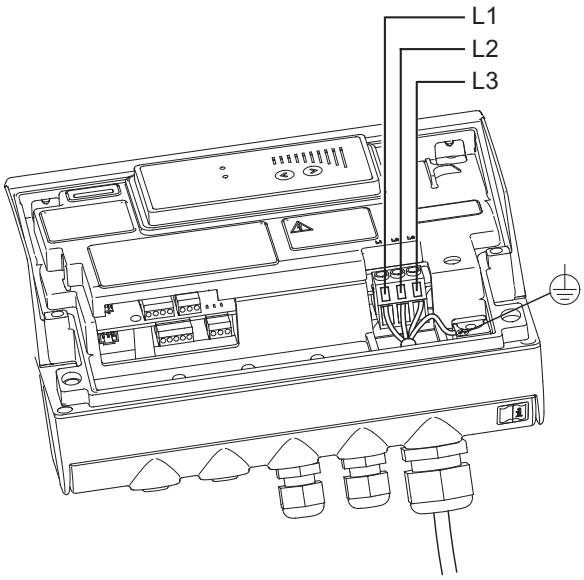


Рис. 7 Під'єднання до мережі

Кабельні з'єднання

Кабельні з'єднання відповідають EN 50626.

- Кабельне з'єднання 2 x M16, діаметр кабеля ∅4-∅10
- Кабельне з'єднання 1 x M20, діаметр кабеля ∅9-∅17
- 2 x M16 роз'ємні кабельні з'єднання.

Попередження

Якщо кабель живлення пошкоджено, його заміну має здійснювати кваліфікований персонал.

Типи мережі

Трьохфазні насоси з електронним управлінням можуть під'єднуватися до усіх типів електромереж.

Попередження

Не під'єднуйте трьохфазні насоси з електронним управлінням до мережі живлення з напругою між фазою та землею більше 440 В.

5.3.8 Пуск/зупинка насоса

Увага Кількість пусків/зупинок через напругу мережі не повинна перевищувати 4 рази на годину.

Якщо насос вмикається через мережу, він запуститься через приблизно 5 секунд.

Якщо необхідна більша кількість пусків та зупинок, використовуйте вхід для зовнішнього пуску/зупинки під час пуску/зупиненні насоса.

Якщо насос вмикається через зовнішній вимикач, він запуститься одразу ж.

Автоматичний повторний запуск

Вказівка Якщо насос, встановлений на автоматичний повторний пуск, зупиняється в результаті відмови, він автоматично запуститься знову після зникнення відмови.

Однак, автоматичний повторний запуск стосується тільки тих типів відмов, для яких встановлений автоматичний повторний запуск. Ці відмови можуть бути зазвичай одними з таких:

- тимчасове перевантаження
- відмова постачання електричної енергії.

5.3.9 Під'єднання

Вказівка Якщо зовнішній двопозиційний вимикач не під'єднаний, з'єднайте клеми 2 та 3 за допомогою перемички.

В якості застереження: дроти, які під'єднуються до наступних груп під'єднання, мають бути відділені один від одного за допомогою посиленої ізоляції по всій довжині:

Група 1: Входи

- запуск/зупинка, клеми 2 та 3
- вхід цифрових сигналів, клеми 1 та 9
- вхід введення установчих значень, клеми 4, 5 та 6
- вхід датчика, клеми 7 та 8
- GENIbus, клеми B, Y та A

Усі входи (група 1) мають внутрішнє розділення від струмопровідних частин за допомогою посиленої ізоляції та мають гальванічне розділення від інших контурів. Усі клеми управління постачаються із захистом від наднизької напруги (PELV), забезпечуючи таким чином захист від ураження електричним струмом.

Група 2: Вихід (сигнал реле, клеми NC, C, NO)

Вихід (група 2) має гальванічне розділення від інших контурів. Таким чином, напруга живлення або захисна наднизька напруга можуть бути під'єднані до виходу як рекомендується.

Група 3: Мережа живлення (клеми L1, L2, L3)

Група 4: Кабель зв'язку (8-штирковий штекерний роз'єм) - **тільки TPED**

Кабель зв'язку під'єднано до роз'єму в групі 4. Кабель забезпечує зв'язок між двома насосами незалежно від того, чи під'єднаний один, чи два датчика тиску, дивіться розділ *5.7 Кабель зв'язку для насосів TPED*.

Селекторний вимикач в групі 4 дає можливість переключення між режимами експлуатації "змінна експлуатація" та "експлуатація в резервному режимі". Дивіться опис в розділі *6.2.1 Додаткові режими експлуатації - насоси TPED*.

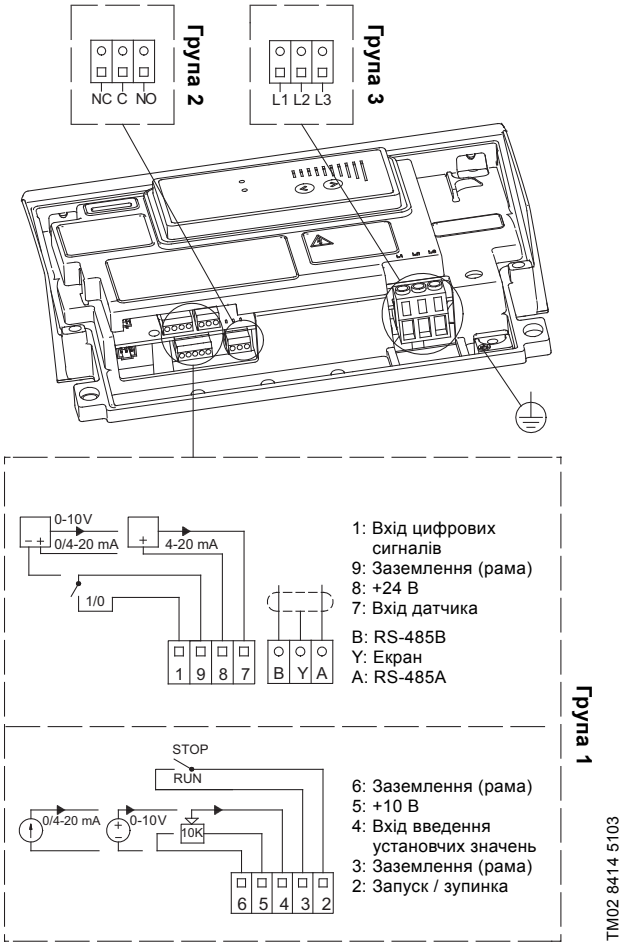


Рис. 8 Клеми зв'язку - TPE, NKE, NKGE та NBE, NBGE

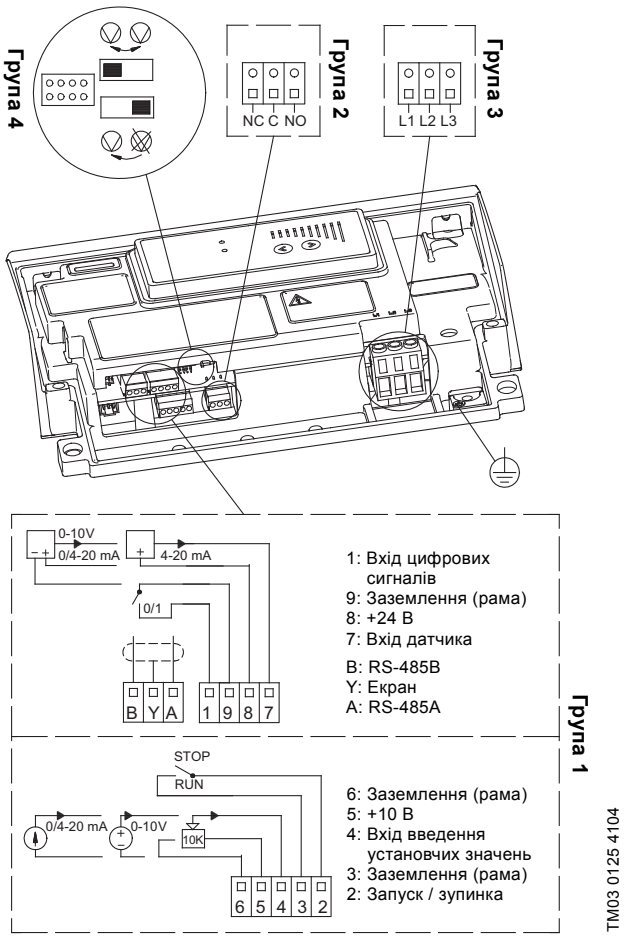


Рис. 9 Клеми зв'язку - TPED

Гальванічне розділення має відповідати вимогам, які висуваються до посиленої ізоляції, включаючи довжину шляху струму витоку та зазор, встановлений в EN 60335.

5.4 Електричне під'єднання - трьохфазні насоси, 11-22 кВт



Попередження

Користувач або монтажник відповідає за встановлення належного заземлення та захисту відповідно до діючих національних та місцевих стандартів. Усі операції має виконувати кваліфікований персонал.



Попередження

Перед тим, як робити будь-які під'єднання в клемній коробці насоса, контури подачі електричного живлення мають бути від'єднані впродовж щонайменше 5 хвилин.

Зверніть увагу, наприклад, що сигнальне реле може бути під'єднане до зовнішнього джерела живлення, яке все ще може бути під'єднано в той час, коли живлення мережі відключено.



Попередження

Під час роботи насоса, температура поверхні клемної коробки може перевищувати +70 °C.

5.4.1 Підготовка

Перед під'єднанням насосів з електронним управлінням до електричної мережі, зверніть увагу на такі проблеми, що показані нижче на малюнку.

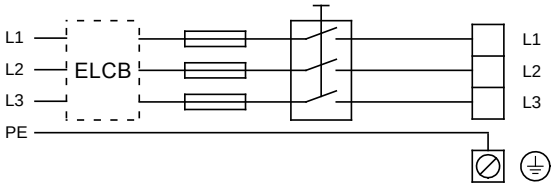


Рис. 10 Насос, під'єднаний до електричної мережі, з вимикачами мережі, резервними запобіжниками, додатковим захистом та захисним заземленням

5.4.2 Захист від ураження електричним струмом - непрямий контакт

Попередження

Насос має бути заземлений згідно з національними нормами.

У зв'язку з тим, що струм витоку електричних двигунів потужністю 11-22 кВт > 10 мА, застосовуйте додаткові заходи безпеки під час заземлення цих двигунів.

В EN 61800-5-1 встановлено, що насос має бути стаціонарним та встановленим постійно коли струм витоку > 10 мА.

Має виконуватись одна з одна вимог:

- Одножильний провідник захисного заземлення, який має поперечний переріз мін. 10 мм^2 міді.

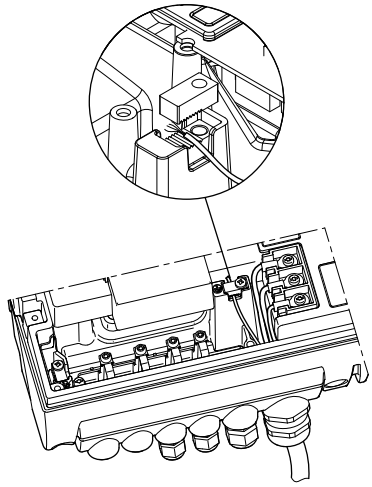


Рис. 11 Під'єднання одного провідника захисного заземлення, використовуючи один з провідників 4-жильного мережевого кабеля (з поперечним перерізом мін. 10 мм^2)

- Два провідники захисного заземлення з таким же поперечним перетином, що і у провідників мережі, під'єднаних до додаткової клеми заземлення в клемній коробці.

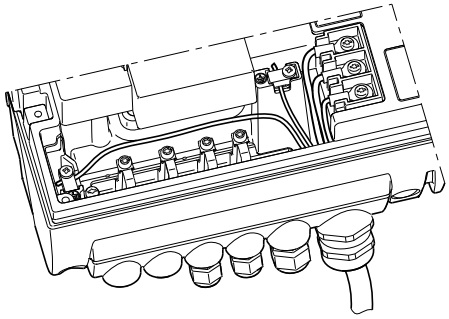


Рис. 12 Під'єднання двох провідників захисного заземлення, використовуючи два з провідників 5-жильного мережевого кабеля

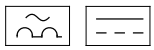
Провідники захисного заземлення повинні завжди мати жовте/зелене (PE) або жовте/зелене/синє (PEN) колірне маркування.

5.4.3 Резервні запобіжники

Дивіться розділ *21.1 Напруга живлення* щодо рекомендованих розмірів запобіжників.

5.4.4 Додатковий захист

Якщо насос під'єднаний до електричної установки, в якій в якості додаткового захисту використовується автомат відключення струму витоку (ELCB), то останній в свою чергу повинен бути відмічений такими символами:



Автоматичний вимикач **типу B.**
Потрібно прийняти до уваги загальний струм витоку усього електричного обладнання в установці.

Струм витоку двигуна при нормальному режимі роботи можна побачити в розділі *21.3 Струм витоку*.

Під час запуску, та при асиметричних системах постачання, струм витоку може бути вище номінального та може призвести до розмикання контактів ELCB.

5.4.5 Захист двигуна

Насос не потребує зовнішнього захисту двигуна. Двигун має тепловий захист від повільного перевантаження та блокування (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Захист від перехідної напруги мережі

Насос захищений від перепадів напруги електромережі згідно з EN 61800-3 та може витримувати імпульс VDE 0160.

Насос має замінний варистор, який є частиною захисту від перепадів.

З часом цей варистор зношується, і його необхідно буде замінити. Коли підходить час заміни, R100 та PC Tool E-products вкажуть на це у вигляді попередження. Дивіться *18. Технічний догляд та обслуговування*.

5.4.7 Напруга живлення та мережа

3 x 380-480 В, - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, захисне заземлення (PE).

Значення напруги і частоти електроживлення двигуна вказані на шильді насоса. Переконайтесь, що електричне живлення на установочному майданчику підходить для електродвигуна.

Дроти в клемній коробці повинні бути настільки короткими, наскільки це можливо. Виняток із цього - провідник захисного заземлення, який повинен мати таку довжину, щоб він відключався останнім у разі, коли кабель було ненавмисно витягнуто із кабельного вводу.

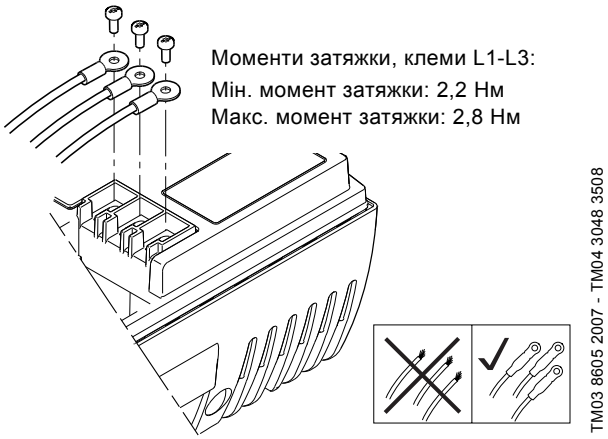


Рис. 13 Під'єднання до мережі

Кабельні з'єднання

Кабельні з'єднання відповідають EN 50626.

- Кабельне з'єднання 1 x M40, діаметр кабеля ∅16-∅28
- Кабельне з'єднання 1 x M20, діаметр кабеля ∅9-∅17
- Кабельне з'єднання 2 x M16, діаметр кабеля ∅4-∅10
- 2 x M16 роз'ємні кабельні з'єднання.

Попередження

Якщо кабель живлення пошкоджено, його заміну повинен здійснювати кваліфікований персонал.

Типи мережі

Трьохфазні насоси з електронним управлінням можуть під'єднуватися до усіх типів електромереж.

Попередження

Не під'єднуйте трьохфазні насоси з електронним управлінням до мережі живлення з напругою між фазою та землею більше 440 В.

5.4.8 Запуск/зупинка насоса

Увага Кількість запусків/зупинок через напругу мережі не повинна перевищувати 4 рази на годину.

Якщо насос вмикається через мережу, він запуститься через приблизно 5 секунд.

Якщо необхідна більша кількість запусків та зупинок, використовуйте вхід для зовнішнього запуску/зупинки під час запуску/зупиненні насоса.

Якщо насос вмикається через зовнішній вимикач, він запуститься одразу ж.

5.4.9 Під'єднання

Вказівка Якщо зовнішній двопозиційний вимикач не під'єднаний, з'єднайте клеми 2 та 3 за допомогою перекладки.

В якості застереження: дроти, які під'єднуються до наступних груп під'єднання, мають бути відділені один від одного за допомогою посиленої ізоляції по всій довжині:

Група 1: Входи

- запуск/зупинка, клеми 2 та 3
- вхід цифрових сигналів, клеми 1 та 9
- вхід введення установчих значень, клеми 4, 5 та 6
- вхід датчика, клеми 7 та 8
- GENIbus, клеми B, Y та A

Усі входи (група 1) мають внутрішнє розділення від струмопровідних частин за допомогою посиленої ізоляції та мають гальванічне розділення від інших контурів. Усі клеми управління постачаються із захистом від наднизької напруги (PELV), забезпечуючи таким чином захист від ураження електричним струмом.

Група 2: Вихід (сигнал реле, клеми NC, C, NO).

Вихід (група 2) має гальванічне розділення від інших контурів. Таким чином, напруга живлення або захисна наднизька напруга можуть бути під'єднання до виходу як рекомендується.

Група 3: Мережа живлення (клеми L1, L2, L3).

Група 4: Кабель зв'язку (8-штирковий штекерний роз'єм) - **тільки TPED**

Кабель зв'язку під'єднано до роз'єму в групі 4. Кабель забезпечує зв'язок між двома насосами незалежно від того, чи під'єднаний один, чи два датчики тиску, дивіться розділ *5.7 Кабель зв'язку для насосів TPED*.

Селекторний вимикач в групі 4 дає можливість переключення між режимами експлуатації "змінна експлуатація" та "експлуатація в резервному режимі". Дивіться опис в розділі *6.2.1 Додаткові режими експлуатації - насоси TPED*.

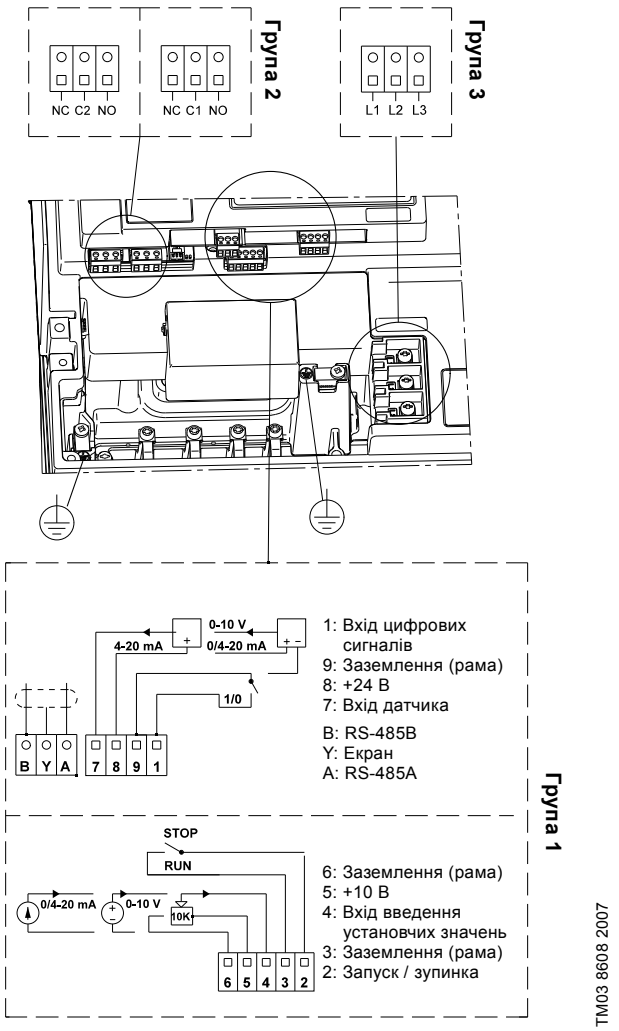


Рис. 14 Клеми зв'язку - TPE, NKE, NKGE та NBE, NBGE

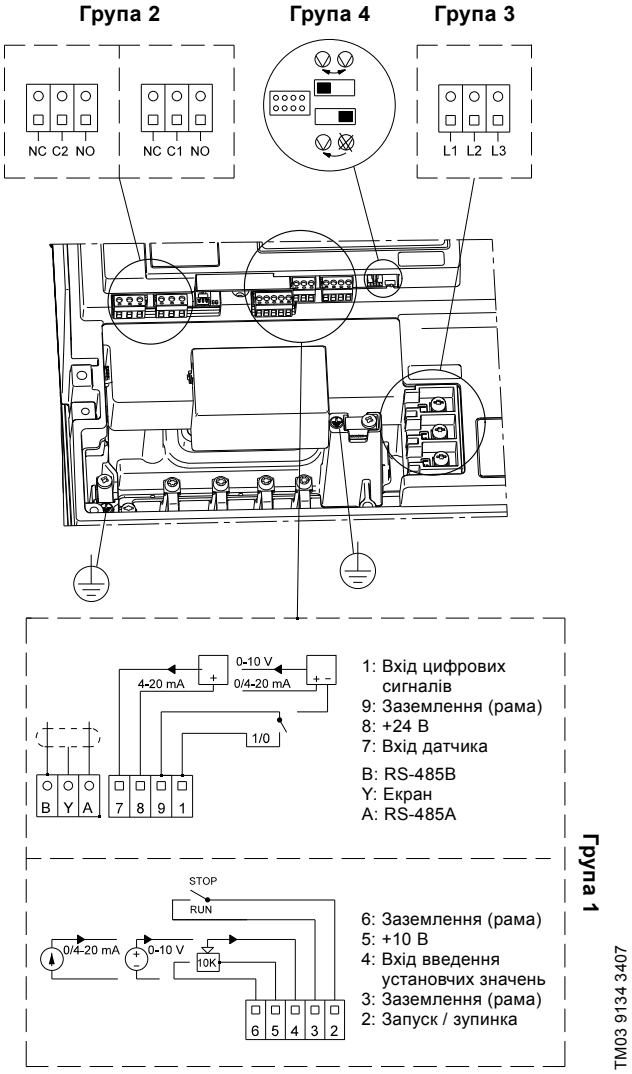


Рис. 15 Клеми зв'язку - TPED

Гальванічне розділення має відповідати вимогам, які висуваються до посиленої ізоляції, включаючи довжину шляху струму витоку та зазор, зазначений в EN 61800-5-1.

5.5 Сигнальні кабелі

- Використовуйте екранований кабель з поперечним перерізом провідника мін. 0,5 мм^2 та макс. 1,5 мм^2 для зовнішнього двопозиційного вимикача, входу цифрових сигналів, установок та сигналів датчиків.
- Під'єднайте екран кабелів на обох кінцях до рами, забезпечивши надійне під'єднання рами. Екран має бути розташований якомога ближче до клем, дивіться малюнок 16.

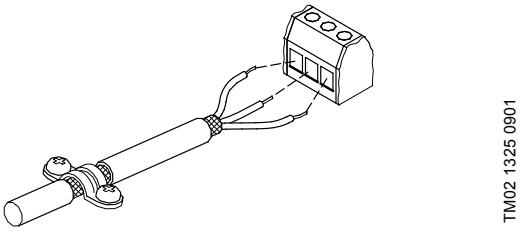


Рис. 16 Кабель зі знятою ізоляцією, з підключенням екрану та проводки

- Завжди затягуйте гвинти на під'єднанні до рами, незалежно від того, під'єднано кабель чи ні.
- Довжина проводів в клемній коробці насоса має бути настільки короткою, наскільки це можливо.

5.6 Кабель під'єднання до магістральної шини

5.6.1 Нові установки

Для під'єднання до магістральної шини, використовуйте екранований 3-жильний кабель з поперечним перерізом провідника мін. 0,2 мм^2 та макс. 1,5 мм^2.

- Якщо насос під'єднано до блоку, який має кабельний затискач, ідентичний тому, що знаходиться на насосі, під'єднайте екран до цього кабельного затискача.
- Якщо на блоці відсутній кабельний зажим, як показано на малюнку 17, залиште екран не під'єднаним з цього боку.

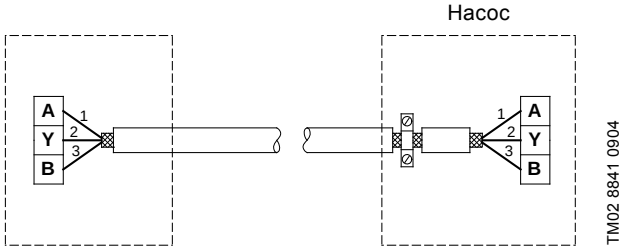


Рис. 17 Під'єднання за допомогою 3-жильного екранованого кабеля.

5.6.2 Заміна існуючого насоса

- Якщо в існуючій установці використовується 2-жильний кабель, під'єднайте його, як показано на малюнку 18.

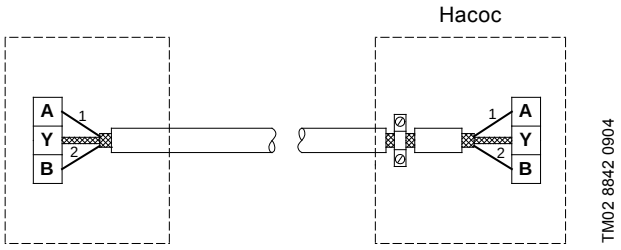


Рис. 18 Під'єднання за допомогою 2-жильного екранованого кабеля.

- Якщо в існуючій установці використовується 3-жильний кабель, дотримуйтесь інструкцій, що надані в розділі *5.6.1 Нові установки*.

5.7 Кабель зв'язку для насосів TPED

Кабель зв'язку зв'язує дві клемні коробки. Під'єднайте екран кабелів на обох кінцях до рами, забезпечивши надійне підключення рами.

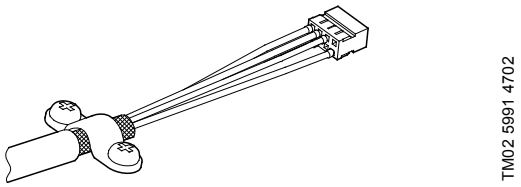


Рис. 19 Кабель зв'язку

Як показано на мал. 20, у кабелю зв'язку є штекер головного насоса і штекер підлеглого насоса.

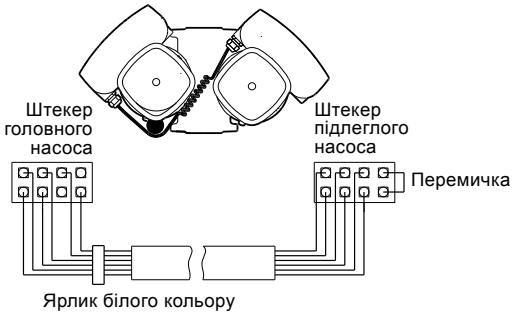


Рис. 20 Штекери головного і підлеглого насосів

На насосах з датчиком, встановленим на заводі, штекер головного насоса і датчик приєднані до однієї клемної коробки.

Якщо живлення двох насосів буде відключено на 40 секунд, а потім включене знову, насос, сполучений з основним штекером, запуститься першим.

5.7.1 Підключення двох датчиків

Сигнал датчика копіюється на інший насос через червоний дріт кабелю зв'язку.

Якщо підключено два датчики (опціонально), переріжте червоний дріт. Дивіться малюнок 21.

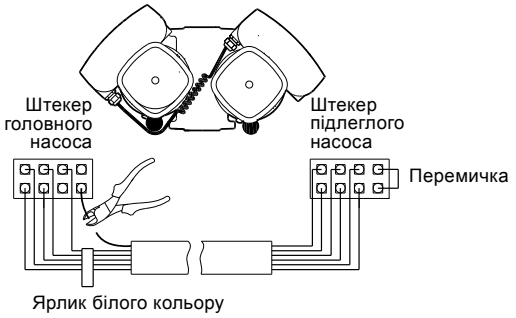


Рис. 21 Видалення скопійованого сигналу датчика

5.7.2 Видалення "змінного режиму роботи" і "резервного режиму"

Якщо "змінний режим роботи" і "резервний режим" не потрібні, проте скопійований сигнал датчика бажаний (один сигнал датчика до двох насосів), переріжте зелений дріт. Дивіться малюнок 22.

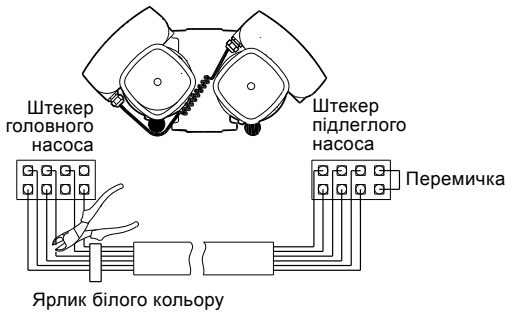


Рис. 22 Видалення "змінного режиму роботи" і "резервного режиму"

5.7.3 Видалення функції TPED

Якщо "змінний режим роботи" і "резервний режим", а також скопійований сигнал датчика не потрібні, необхідно повністю видалити кабель зв'язку.

6. Режими

Насоси з електронним управлінням Grundfos встановлені та управляються згідно з режимами експлуатації та управління.

6.1 Огляд режимів

Режими експлуатації	Нормальний	— Зупинка	— Мін	— Макс.
Режими управління	Неконтрольо-ваний	— Контрольований		
	Режим експлуатації з постійними характеристиками	Постійний тиск[1)]		

1) В цьому прикладі насос обладнаний диференційним датчиком тиску. Насос може бути обладнаний, наприклад, температурним датчиком, в цьому разі описом може бути робота при постійній температурі в контрольованому режимі управління.

6.2 Режим експлуатації

Якщо встановлено *Нормальний* режим експлуатації, режим управління може бути встановлено на контрольований, або неконтрольований. Дивіться *6.3 Режими управління*.

Інші режими експлуатації, які можуть бути вибрані, - *Зупинка, Мін.*, або *Макс*.

- *Зупинка*: насос було зупинено.
- *Мін.:* насос працює на мінімальній швидкості
- *Макс.:* насос працює на максимальній швидкості.

На малюнку 23 схематично зображені криві роботи насоса при мінімальних та максимальних характеристиках.

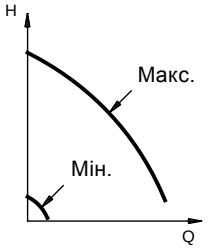


Рис. 23 Мінімальна та максимальна характеристики

Крива максимальних характеристик може використовуватись, наприклад, у зв'язку з процедурами продувки під час установки.

Режим експлуатації у відповідності з мінімальною характеристикою може використовуватись у періоди, коли потрібна мінімальна витрата.

Якщо електропостачання насоса відключається, установчі значення режимів буде збережено.

Пульт дистанційного управління R100 пропонує додаткові можливості відображення установок та статусу, дивіться розділ *8. Задання параметрів за допомогою R100*.

6.2.1 Додаткові режими експлуатації - насоси TPED

Насоси TPED дозволяють використовувати такі додаткові режими експлуатації:

- **Змінний режим експлуатації.** Режим експлуатації насоса змінюється кожні 24 години. Якщо працюючий насос відключається внаслідок відмови, то запускається інший насос.
- **Резервний режим експлуатації.** Один насос працює постійно. Щоб запобігти заклинюванню, інший насос запускається на 10 секунд кожні 24 години. Якщо працюючий насос відключається внаслідок відмови, то запускається інший насос.

Виберіть режим експлуатації за допомогою селекторного перемикача в клемній коробці, дивіться мал. 5, 9 та 15.

Перемикач дозволяє перемикати режими експлуатації "**робота зі змінними параметрами**" (ліве положення) та "**резерв**" (праве положення).

Перемикачі у двох клемних коробках здвоєного насоса необхідно встановити в однакове положення. Якщо перемикачі встановлено в різні положення, насос буде в режимі "резерв".

Здвоєні насоси можна настроювати і експлуатувати так само, як і одинарні насоси. Робочий насос використовує своє установче значення незалежно від того, чи введено воно з панелі управління, з дистанційного управління R100 чи за допомогою шини зв'язку.

Вказівка

На обох насосах має бути введено однакові установчі значення та встановлено однаковий режим експлуатації. Введення різних установчих значень призведе до того, що насоси будуть працювати в різних режимах при переключенні з одного на інший.

Якщо електропостачання насоса відключається, установку режима буде збережено.

Пульт дистанційного управління R100 дозволяє використовувати додаткові можливості дисплеїв встановлення та статусу, дивіться розділ *8. Задання параметрів за допомогою R100*.

6.3 Режими управління

Насос може бути встановлено на два основних режима управління, тобто

- **контрольований**
- **неконтрольований.**

В **контрольованому** режимі управління насос відрегулює свою робочу характеристику згідно з бажаною установкою для параметру регулювання (тиск, диференційний тиск, температура, диференційна температура або витрата).

В **неконтрольованому** режимі управління, насос буде працювати згідно з встановленими постійними характеристиками.

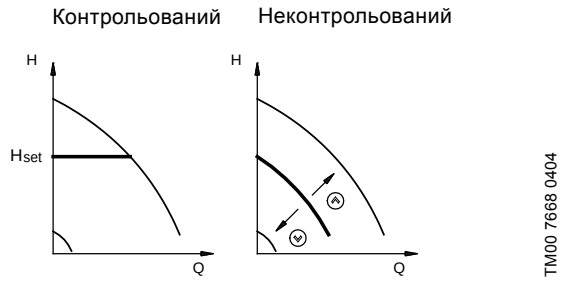


Рис. 24 Насос в контрольованому режимі управління (контроль диференційного тиску) та в неконтрольованому режимі управління

Насоси встановлені на заводі на неконтрольований режим управління, дивіться розділ *6.4 Заводська установка*.

6.4 Заводська установка

Насоси TPE, NKE, NKGE та NBE, NBGE

Параметри насосів на заводі задано на неконтрольований режим експлуатації.

Значення установки відповідає 100 % максимальних характеристик насоса (дивіться таблицю даних насоса).

В розділах *8.1 Меню РОБОТА* та *8.3 Меню УСТАНОВКА*, заводські установчі значення відмічено ***товстим*** шрифтом під кожним окремим дисплеєм.

Насоси TPED:

Насоси встановлені на заводі на неконтрольований режим експлуатації та додатковий режим експлуатації "змінний режим експлуатації".

Значення установки відповідає 100 % максимальних характеристик насоса (дивіться таблицю даних насоса).

В розділах *8.1 Меню РОБОТА* та *8.3 Меню УСТАНОВКА* заводські установчі значення відмічено **товстим** шрифтом під кожним окремим дисплеєм.

7. Задання параметрів за допомогою панелі управління



Попередження

При високих температурах системи, насос може бути настільки гарячим, що можна торкатись тільки кнопок, щоб уникнути опіків.

Панель управління насоса, дивіться малюнки 25 або 26, включає такі кнопки та світлові індикатори:

- Кнопки ⓐ та ⓥ для введення установчих значень.
- Світлові поля, жовті, для відображення установчих значень.
- Світлові індикатори, зелений (робота) та червоний (несправність).



Рис. 25 Панель управління, однофазні насоси

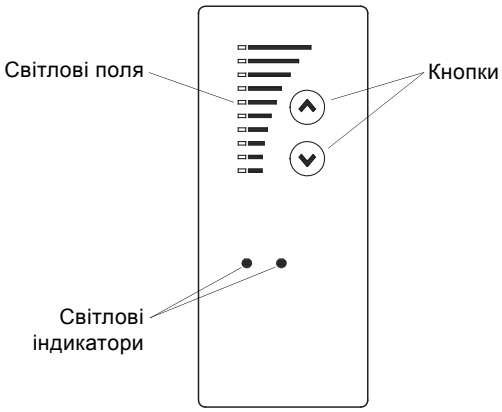


Рис. 26 Панель управління, трьохфазні насоси

7.1 Встановлення установчого значення

Вказівка Встановлення установчого значення є можливим тільки в нормальному режимі експлуатації.

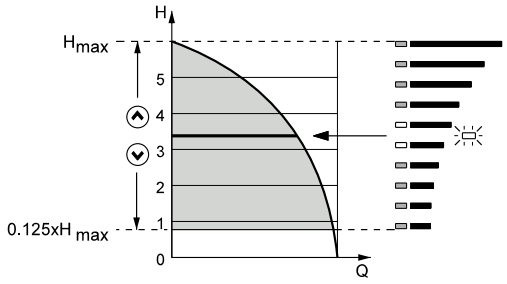
Встановіть бажане установче значення натиснувши кнопку ⊙ або ⊙.

Світлові поля на панелі управління відобразять встановлене установче значення. Дивіться приклади в розділах *7.1.1 Насос в контрольованому режимі управління (контроль диференціального тиску)* та *7.1.2 Насос в неконтрольованому режимі управління*.

7.1.1 Насос в контрольованому режимі управління (контроль диференціального тиску)

Приклад:

На малюнку 27 показано, що світлові поля 5 та 6 активовані, відображаючи бажане установче значення, що складає 3,4 метри. Діапазон виміру датчика складає 0-6 м. Діапазон встановлення дорівнює діапазону вимірювання датчика (дивіться паспортну табличку датчика).



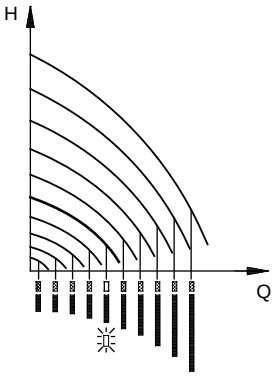
TM03 5845 4006

Рис. 27 Встановлене установче значення - 3,4 м (контроль диференціального тиску)

7.1.2 Насос в неконтрольованому режимі управління

Приклад:

В неконтрольованому режимі управління, робочі характеристики насоса встановлені в межах між мінімальними та максимальними характеристиками, малюнок 28.



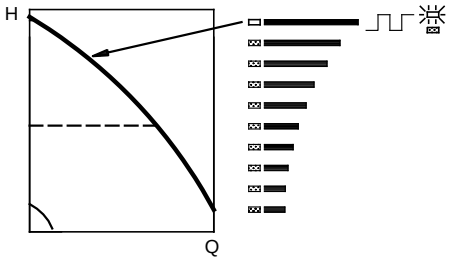
TM00 7746 1304

Рис. 28 Встановлення параметрів роботи насоса, неконтрольований режим управління

7.2 Установка в режим роботи на макс. значення

Натисніть та утримуйте ⊙ для зміни максимальних характеристик насоса (блимає верхнє світлове поле).

Для повернення в неконтрольований або контрольований режим експлуатації, щоб повернутися до попереднього режиму, натисніть та утримуйте ⊙ до тих пір, доки не відобразиться бажане установче значення.



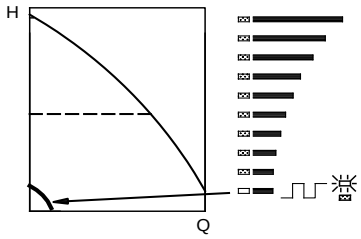
TM00 7345 1304

Рис. 29 Експлуатація згідно з максимальних параметрів

7.3 Установка в режим роботи на мін. значеннях

Натисніть та утримуйте ⊙ для зміни мінімальних характеристик насоса (блимає нижнє світлове поле).

Для повернення, натисніть і утримуйте ⊙ доки не буде показано значення необхідної установки.



TM00 7346 1304

Рис. 30 Експлуатація згідно з мін. параметрами

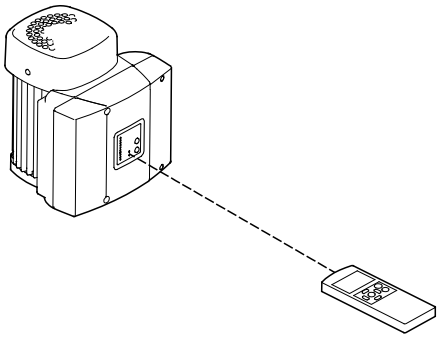
7.4 Пуск/зупинка насоса

Запустіть насос шляхом постійного натиснення ⊙ до тих пір, доки не з'явиться бажане установче значення.

Зупиніть насос шляхом постійного натиснення ⊙ до тих пір, доки усі світлові поля не погаснуть та зелений індикатор не почне блимати.

8. Задання параметрів за допомогою R100

Конструкція насоса дає можливість бездротового зв'язку із пультом дистанційного управлінням типу R100 компанії Grundfos.



TM02 0936 0501

Рис. 31 Обмін даними між пультом R100 та насосом здіснюється за допомогою інфрачервоного світла

Під час зв'язку пульт R100 потрібно спрямовувати на панель управління насоса. Коли встановлено зв'язок між R100 та насосом, червоний індикатор буде швидко блимати. Продовжуйте утримувати R100 в напрямку панелі управління, доки не перестане блимати червоний світодіод.

Пульт R100 надає можливості налаштування та відображення статусу насоса.

Вікна розділено на чотири паралельних меню, малюнок 32:

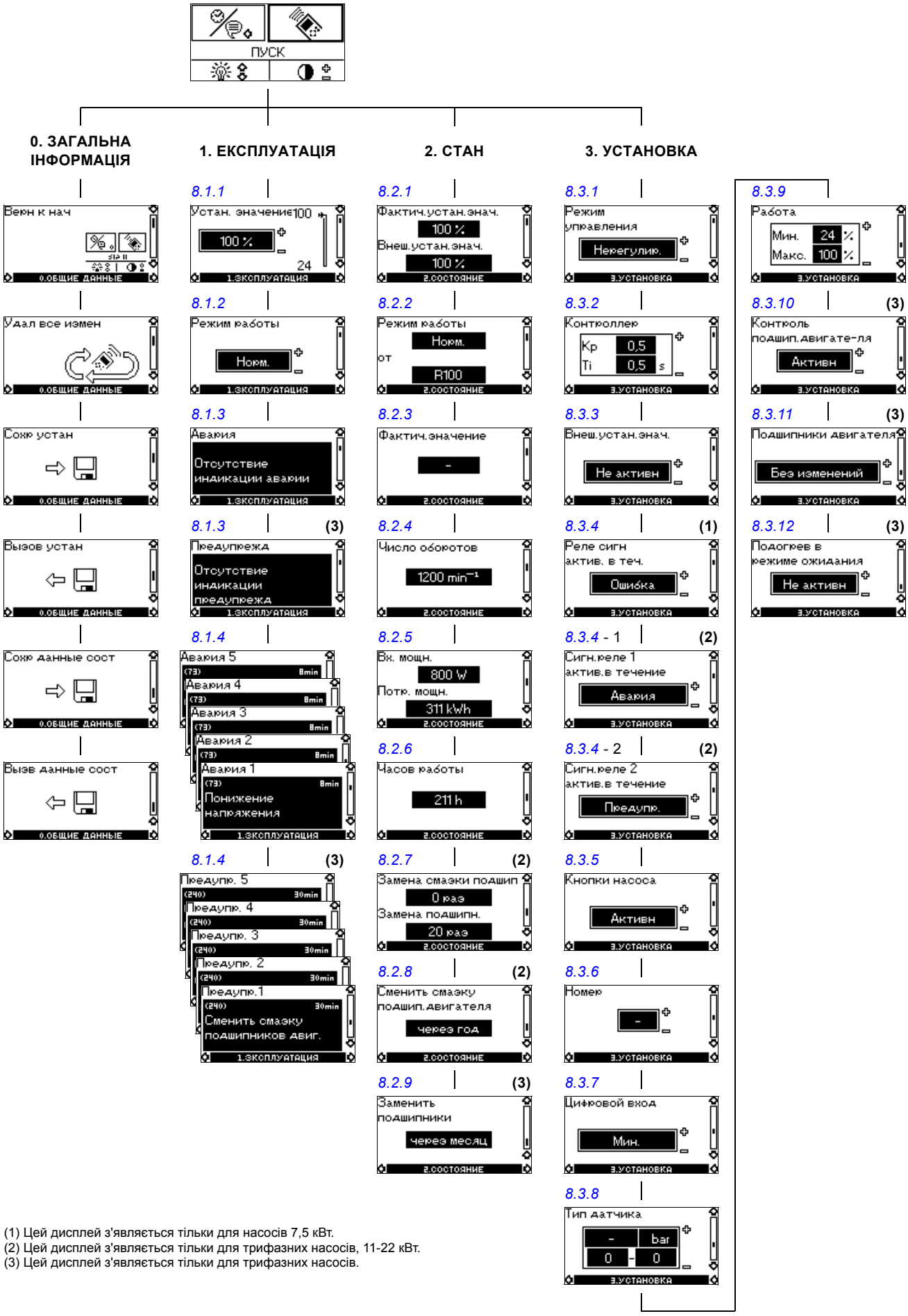
0. ЗАГАЛЬНЕ (дивіться інструкції з експлуатації R100)

1. РОБОТА

2. СТАН

3. УСТАНОВКА

Малюнок над кожним окремим дисплеєм на малюнку 32 посилається на розділ, в якому описується дисплей.



(1) Цей дисплей з'являється тільки для насосів 7,5 кВт.
(2) Цей дисплей з'являється тільки для трифазних насосів, 11-22 кВт.
(3) Цей дисплей з'являється тільки для трифазних насосів.

Рис. 32 Огляд меню

8.1 Меню РОБОТА

Перше вікно меню таке:

8.1.1 Установче значення



- Встановлене установче значення
- Фактичне установче значення
- Фактичне значення

Встановіть бажане установче значення в цьому дисплеї.

В **контрольованому** режимі управління діапазон установок дорівнює діапазону вимірювання датчика, наприклад, 0-25 м.

В **неконтрольованому** режимі управління установче значення встановлено у % від максимального. Діапазон установок буде знаходитись в межах між максимальними та мінімальними значеннями.

Якщо насос під'єднано до сигналу зовнішнього установчого значення, значення в цьому дисплеї буде максимальним значенням зовнішньої установки, дивіться розділ *12. Сигнал зовнішнього установочного значення*.

Установче значення та зовнішній сигнал

Установку неможливо встановити, якщо управління насосом здійснюється за допомогою зовнішніх сигналів (Зупинка*, Мін. значення, або Макс. значення*). R100 видасть таке попередження: *Внешнее управление!*
Перевірте, чи насос зупинено через клеми 2-3 (відкритий контур), або встановлено на мінімальну чи максимальну витрату через клеми 1-3 (закритий контур).

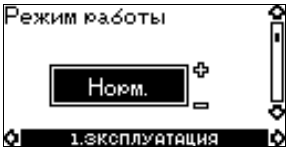
Дивіться розділ *10. Пріоритетність установок*.

Установче значення та зв'язок через магістральний канал

Установче значення також неможливо встановити, якщо управління насосом здійснюється за допомогою зовнішньої системи управління через магістральний канал зв'язку. R100 видасть таке попередження: *Управление через шину связи!*
Для блокування зв'язку через магістральний канал, від'єднайте під'єднання до магістрального каналу.

Дивіться розділ *10. Пріоритетність установок*.

8.1.2 Режим експлуатації



Встановіть один із таких режимів експлуатації:

- *Макс.*
- ***Норм.*** (нормальна робота)
- *Мин.*
- *Останов.*

Режими експлуатації можна змінити не змінюючи значення установок.

8.1.3 Індикація несправностей

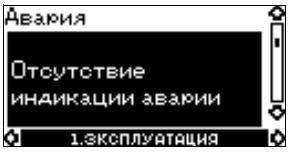
В насосах з електронним управлінням, несправності можуть призвести до двох типів індикації: аварійний сигнал, або попередження.

"Аварійна" відмова активує аварійну індикацію на R100 та призводить до зміни режиму експлуатації насоса, зазвичай до зупинки. Проте, для деяких відмов, які призводять до активації сигналізації, насос встановлено так, що він продовжує роботу навіть за наявності аварійної сигналізації.

"Попереджувальна" відмова активує попереджувальну індикацію на R100, але насос не змінить режим експлуатації або управління.

Вказівка Попереджувальна індикація стосується тільки трифазних насосів.

Аварійна сигналізація



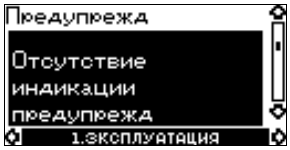
У разі аварійної сигналізації, причина з'явиться в цьому вікні.

Можливі причини:

- *Отсутствие индикации аварии*
- *Перегрев двигателя*
- *Понижение напряжения*
- *Асимметрия напряжения сети* (11-22 кВт)
- *Перенапряжение*
- *Слишком много перезапусков* (після несправностей)
- *Большая нагрузка*
- *Неполная нагрузка* (11-22 кВт)
- *Сигнал датчика вне диапазона*
- *Сигнал установленного значения вне диапазона*
- *Внешняя ошибка*
- *Другие ошибки.*

Якщо насос було встановлено на ручний повторний запуск, індикацію аварійного сигналу може бути скинуто в цьому вікні, якщо причина відмови зникла.

Попередження (тільки для трифазних насосів)



У разі появи попередження, причина з'явиться у цьому вікні.

Можливі причини:

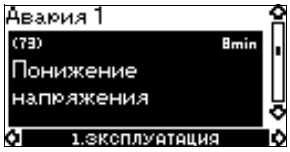
- *Отсутствие индикации предупреждения*
- *Сигнал датчика вне диапазона*
- *Сменить смазку подшипников двигателя* (тільки для 11-22 кВт), дивіться розділ *18.2 Заміна мастила підшипників двигуна*
- *Заменить подшипники двигателя*, дивіться розділ *18.3 Заміна підшипників двигуна*
- *Заменить варистор* (тільки для 11-22 кВт), дивіться розділ *18.4 Заміна варистора (тільки 11-22 кВт)*.

Попереджувальна індикація автоматично зникне, тільки-но несправність буде усунено.

8.1.4 Журнал реєстрації відмов

Для обох типів відмов, що призводять до появи аварійних та попереджувальних сигналів, в R100 є функція реєстрації в журналі.

Журнал реєстрації аварійних сигналів

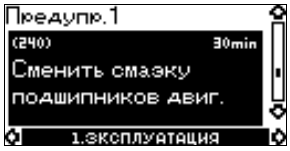


У разі наявності "аварійних" відмов, останні п'ять випадків появи аварійних сигналів з'являться в журналі реєстрації аварійних сигналів. "Аварійний журнал 1" показує найостаннішу відмову, "Аварійний журнал 2" показує передостанню відмову, тощо.

Вищенаведений приклад надає таку інформацію:

- індикація типу аварійного сигналу: *Понижение напряжения*
- код відмови *(73)*
- кількість часу в хвилинах, протягом якого насос було під'єднано до джерела електроенергії після виникнення відмови, *8 хв*.

Журнал реєстрації попереджень (тільки для трифазних насосів)



У разі наявності "попереджувальних" відмов, останні п'ять випадків появи попереджувальних сигналів з'являться в журналі реєстрації попереджувальних сигналів. "Журнал попереджень 1" показує останню відмову, "Журнал попереджень 2" показує передостанню відмову тощо.

Вищенаведений приклад надає таку інформацію:

- індикація попередження: *Сменить смазку подшипников двигателя*
- код відмови *(240)*
- кількість часу в хвилинах, протягом якого насос було під'єднано до джерела електроенергії після виникнення відмови, *30 хв*.

8.2 Меню СТАН

Вікна, що з'являються у цьому меню, є лише вікнами відображення стану насоса. Змінити або встановити значення неможливо.

Значення, що відображаються, - це значення, які були задані під час останнього сеансу зв'язку між насосом та R100. Якщо потрібно змінити значення стану, наведіть R100 на панель управління та натисніть "OK".
Якщо потрібно постійно викликати параметр, наприклад, швидкість, натисніть та постійно утримуйте "OK" протягом періоду, в який потрібно, щоб відображався відповідний параметр.

Допуск значення, що відображується, вказано під кожним вікном. Допуски вказані в якості довідкової інформації у % від максимальних значень параметрів.

8.2.1 Фактичне установче значення



Допуск: ± 2 %

В цьому вікні показано фактичне значення установки та зовнішньої установки у % від діапазону від мінімального значення установки до встановленого значення установки, дивіться розділ *12. Сигнал зовнішнього установочного значення*.

8.2.2 Режим експлуатації



У цьому вікні показаний фактичний режим експлуатації (*Норм.* (*робота*), *Останов, Мин.* або *Макс.*). Крім того, він показує прилад, з якого цей режим експлуатації було обрано (*R100, Насос, Шина* або *Внешний*).

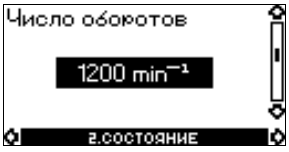
8.2.3 Фактичне значення



В цьому вікні показано значення, що було фактично виміряне під'єднаним датчиком.

Якщо до насоса не під'єднано жодного датчика, на екрані з'явиться "-".

8.2.4 Швидкість



Допуск: ± 5 %

В цьому вікні з'явиться фактична швидкість насоса.

8.2.5 Вхідна потужність та споживання електроенергії



Допуск: ± 10 %

В цьому вікні буде показана фактична вхідна потужність насоса від електромережі. Потужність відображується у Вт, або кВт.

Також в цьому вікні відображується споживана потужніть насоса. Значення споживаної потужності - це накопичене значення, що розраховується з моменту виробництва насоса, та не може бути скинуто.

8.2.6 Час експлуатації в годинах



Допуск: ± 2 %

Значення наробку в годинах - це накопичене значення, і воно не може бути скинуто.

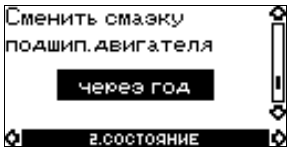
8.2.7 Стан змащення підшипників двигуна (тільки для 11-22 кВт)



В цьому вікні відображується інформація стосовно того, скільки разів здійснювалась заміна мастила та скільки залишилось до заміни підшипників.

Після заміни мастила підшипників двигунів підтвердіть це в меню ВСТАНОВЛЕННЯ. Дивіться *8.3.11 Підтвердження заміни мастила/підшипників двигуна (тільки для трифазних насосів)*. Після підтвердження заміни мастила, значення в вищезазначеному вікні збільшиться на один.

8.2.8 Час, що залишається до наступної заміни мастила підшипників двигуна (тільки для 11-22 кВт)



В цьому вікні показано, коли потрібно замінити мастило підшипників двигуна. Контрольний прилад фіксує схему експлуатації насоса та розраховує період часу між замінами мастила. У разі зміни схеми експлуатації, також може змінитись розрахований час, що залишився до заміни мастила.

Відображуються такі значення:

- *через 2 года*
- *через год*
- *через 6 месяцев*
- *через 3 месяца*
- *через месяц*
- *через неделю*
- *Сейчас!*

8.2.9 Час, що залишився до заміни підшипників двигуна (тільки для трифазних насосів)

Після заміни мастила підшипників двигуна, встановлена кількість разів зберігається в регуляторі, вікно, що наведено в розділі *8.2.8 Час, що залишається до наступної заміни мастила підшипників двигуна (тільки для 11-22 кВт)* буде замінено на вікно, що показано нижче.



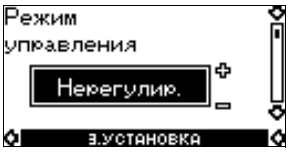
В цьому вікні показано термін заміни підшипників двигуна. Регулятор фіксує режими експлуатації насоса та розраховує період часу між заміною підшипників.

Відображуються такі значення:

- *через 2 года*
- *через год*
- *через 6 месяцев*
- *через 3 месяца*
- *через месяц*
- *через неделю*
- *Сейчас!*

8.3 Меню УСТАНОВКА

8.3.1 Режими управління



Оберіть один з наступних режимів управління (дивіться малюнок 24):

- *Регулируемый*
- ***Нерегулируемый***.

Як встановити бажані характеристики, дивіться розділ *8.1.1 Установче значення*.

Вказівка Якщо насос під'єднаний до магістральної шини, режим управління не може бути вибраний за допомогою R100. Дивіться розділ *13. Сигнал шини зв'язку*.

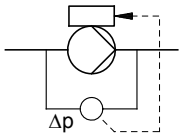
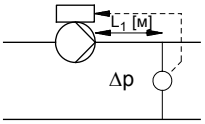
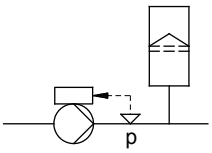
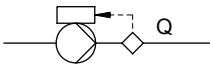
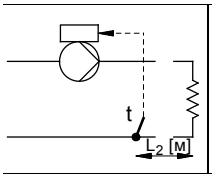
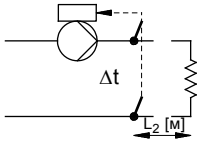
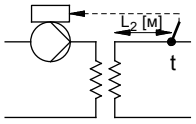
8.3.2 Контрольний прилад

Для насосів з електронним управлінням за умовчуванням на заводі встановлено установче значення коефіцієнту підсилення (K_p) та час інтегрування (T_i). Однак, заводське установче значення не є оптимальним, коефіцієнт підсилення та час інтегрування можна змінити у вікні, що показано нижче.



- Коефіцієнт підсилення (K_p) можна встановити в діапазоні від *0,1* до *20*.
- Час інтеграції (T_i) можна встановити в діапазоні від *0,1* до *3600 сек*. Якщо вибрано *3600 сек*, регулятор буде функціонувати як P-регулятор.
- Окрім того, є можливість встановлення регулятора на зворотній контроль, що означає, що у разі збільшення значення установки, швидкість буде зменшено. У разі використання зворотного контролю, коефіцієнт підсилення (K_p) потрібно встановити в діапазоні від *-0,1* до *-20*.

В таблиці нижче вказані установки регулятора, що пропонуються:

Система/ прикладна програма	K_p		T_i
	Система опалення[1]	Система охолодження[2]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 м: **0,5** L_1 > 5 м: 3 L_1 > 10 м: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Системи опалення - це системи, в яких збільшення подачі насоса призведе до підвищення температури на датчику.
2. Системи охолодження - це системи, в яких збільшення подачі насоса призведе до падіння температури на датчику.

L_1 = Відстань між насосом та датчиком в [м].

L_2 = Відстань між теплообмінником та насосом в [м].

Як налаштувати пропорційно-інтегральний регулятор

Для більшості варіантів застосування, заводські установки констант K_p та T_i регулятора забезпечать оптимальну роботу насоса. Проте для деяких варіантів застосування може знадобитись налагодження регулятора.

Дійте таким чином:

1. Підвищуйте коефіцієнт підсилення (K_p) до тих пір, доки робота двигуна стане нестабільною. Нестабільність можна бачити спостерігаючи за тим, коли вимірюванні значення починають коливатися. Окрім того, нестабільність можна почути коли двигун починає прискорювати та сповільнювати свою роботу.
   Деякі системи, такі як засоби контролю температури, мають сповільнену реакцію, що означає, що може минути декілька хвилин перед тим, як двигун стане нестабільним.
2. Встановіть значення коефіцієнту підсилення (K_p), яке дорівнює половині значення при якому двигун почав працювати нестабільно. Це є вірною установкою коефіцієнту підсилення.
3. Зменшуйте час інтегрування (T_i) до тих пір, доки робота двигуна не стане нестабільною.
4. Встановіть значення часу інтегравання (T_i), яке дорівнює подвійному значенню, при якому двигун почав працювати нестабільно. Це є вірною установкою часу інтегрування.

Загальні практичні правила:

- Якщо регулятор реагує надто повільно, збільшіть K_p.
- Якщо регулятор коливається біля положення рівноваги або нестабільний, демпфуйте систему шляхом зменшення K_p або підвищення T_i.

8.3.3 Зовнішнє установче значення



Вхід сигналів зовнішніх установок можна встановити на різні типи сигналів.

Виберіть один із наступних типів:

- *0-10 В*
- *0-20 мА*
- *4-20 мА*
- ***Не актив***.

Якщо вибрано *Не активовано*, буде застосовано установку, що була встановлена за допомогою R100 або на панелі управління.

Якщо вибрано один з типів сигналів, на діючу уставку буде впливати сигнал, під'єднаний до входу зовнішньої установки, дивіться *12. Сигнал зовнішнього установочного значення*.

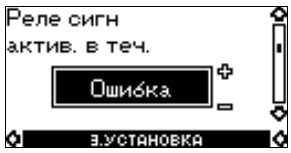
8.3.4 Сигнальне реле

Насоси до 7,5 кВт мають одне сигнальне реле. Заводською установкою реле буде *Помилка*.

Насоси 11-22 кВт мають два сигнальних реле. Сигнальне реле 1 встановлено на заводі на *Аварія*, а сигнальне реле 2 - на *Попередження*.

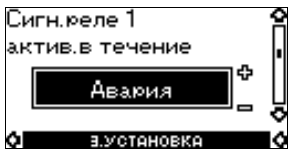
В одному з дисплеїв нижче виберіть в якій ситуації повинен бути активований сигнал реле.

До 7,5 кВт



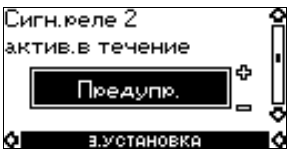
- *Готовність*
- ***Несправність***
- *Робота*
- *Насос працює* (тільки для трифазних насосів до 7,5 кВт)
- *Попередження* (тільки для трифазних насосів до 7,5 кВт).

11-22 кВт



- *Готов*
- ***Аварія***
- *Работа*
- *Насос работает*
- *Предупреждение*
- *Заменить смазку.*

11-22 кВт



- *Готов*
- *Авария*
- *Работа*
- *Насос работает*
- ***Предупреждение***
- *Заменить смазку.*

Помилка та *Аварійний сигнал* включають відмови, які приводять до спрацьовування аварійних сигналів.
Попередження включають відмови, які приводять до спрацьовування сигналів попередження.
Заміна мастила включає тільки цю окрему подію.
Для встановлення відмінностей між аварійним сигналом та попередженням, дивіться розділ *8.1.3 Індикація несправностей*.

Вказівка

Для отримання додаткової інформації, дивіться розділ *15. Світлові індикатори та сигнальні реле*.

8.3.5 Кнопки на насосі



Робочі кнопки ⊛ та ⊛ на панелі управління можна встановити на такі значення:

- ***Актив***.
- *Не актив*.

Якщо встановлено *Не активний* (заблокований), кнопки не функціонують. Встановіть кнопки на *Не активно*, якщо необхідно управляти насосом за допомогою зовнішньої системи управління.

8.3.6 Номер насоса



Насосу можна надати номер від 1 до 64. У разі використання зв'язку через магістральну лінію, номер необхідно надати кожному насосу.

8.3.7 Вхід цифрових сигналів



Вхід цифрових сигналів насоса (клема 1, малюнок 4, 8 або 14) можна встановити на різні функції.

Виберіть одну з наступних функцій:

- ***Мин***. (мінімальні характеристики)
- *Макс*. (Максимальна характеристика).

Вибрана функція активується шляхом замикання контакту між клемами 1 та 9. Дивіться мал. 4, 8 та 14.

Дивіться також розділ *11.2 Вхід цифрових сигналів*.

Мін.:
Коли вхід активовано, насос працює відповідно до мінімальних характеристик.

Макс.:
Коли вхід активовано, насос працює відповідно до максимальних характеристик.

8.3.8 Датчик



Встановлення типу датчику стосується тільки для випадку контрольованої роботи.

Оберіть одне з таких значень:

- Сигнал виходу датчика
  0-10 В
  0-20 мА
  4-20 мА
- Одиниці виміру датчика:
  бар, мбар, м, кПа, фунтів на кв. дюйм, фути, м^3/год, м^3/сек, л/сек, галонів за хвилину, °C, °F, %
- Діапазон виміру датчика.

8.3.9 Робочий діапазон



Як встановити робочий діапазон:

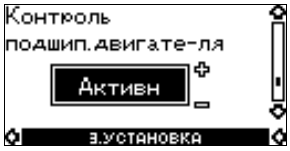
- Встановіть значення мінімальних характеристик в діапазоні від максимальних характеристик до 12 % максимальної продуктивності. На заводі насос було встановлено на 24 % максимальної продуктивності.
- Встановіть максимальні характеристики в границях діапазона від максимальної продуктивності (100 %) до мінімальних характеристик.

Зона між мінімальними та максимальними характеристиками - діапазоном експлуатації.



Рис. 33 Встановлення мінімальних та максимальних характеристик у % від максимальної продуктивності

8.3.10 Контроль підшипників двигуна (тільки для трифазних насосів)



Функцію контролю за підшипниками двигуна можна встановити на такі значення:

- ***Актив***.
- *Не актив.*

Якщо функція встановлена на *Активна*, лічильник в регуляторі почне відлік пробігу підшипників в милях. Дивіться розділ *8.2.7 Стан змащення підшипників двигуна (тільки для 11-22 кВт)*.

Вказівка

Лічильник буде продовжувати рахувати, навіть якщо функція включена на Не активна, але попередження не буде подаватись, коли прийде час заміни мастила.

Коли функція знову перемикається на Активна, накопичений пробіг знову буде використовуватись для розрахунку часу заміни мастила.

8.3.11 Підтвердження заміни мастила/підшипників двигуна (тільки для трифазних насосів)



Функцію можна встановити на такі значення:

- *Заменена смазка* (тільки для 11-22 кВт)
- *Заменены*
- ***Без изменений***.

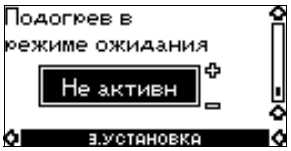
Коли функція контрою підшипників *Активна*, регулятор видасть попереджувальну індикацію коли прийде термін заміни мастила підшипників, або заміни підшипників. Дивіться розділ *8.1.3 Індикація несправностей*.

Коли мастило підшипників, або самі підшипники біло замінено, підтвердіть цю дію в вищенаведеному вікні шляхом натискання "OK".

Вказівка

Мастило замінено не можна буде вибрати впродовж деякого періоду часу після підтвердження заміни мастила.

8.3.12 Обігрів під час простою (тільки для трифазних насосів)



Функція обігріву під час простою може бути встановлена на такі значення:

- *Актив.*
- ***Не актив***.

Коли функція встановлена на *Активна*, на обмотку двигуна буде подаватись постійна напруга. Прикладеної напруги буде достатньо, щоб забезпечити виділення тепла для уникнення конденсації вологи в двигуні.

9. Задання параметрів за допомогою прикладної сервісної програми для PC Tool E-products

Встановлення спеціальних установок, відмінних від тих, що можна встановити за допомогою R100, потребує використання прикладної сервісної програми для PC Tool E-products Grundfos. Це, знову ж таки, потребує допомоги з боку технічного або інженерного персоналу компанії Grundfos. Звертайтеся до вашої місцевої компанії Grundfos для отримання додаткової інформації.

10. Пріоритетність установок

Пріоритетність установок залежить від двох факторів:

1. джерело контролю
2. налаштування.

1. Джерело контролю

- Панель управління
- R100
- Зовнішні сигнали (сигнал зовнішньої установки, цифрові входи, тощо)
- Передача інформації з іншої системи контролю через шину

2. Налаштування

- Режим експлуатації *Зупинка*
- Режим експлуатації *Макс.* (максимальні характеристики)
- Режим експлуатації *Мін.* (мінімальні характеристики)
- Встановлення установчих значень.

Насосом з електронним управлінням можна управляти з різних джерел управління одночасно, та кожне з цих джерел може бути встановлено різними способами. Отже, необхідно встановити пріоритетність джерел управління та налаштування.

Вказівка

Якщо одночасно активовано два, або більше установчих значень, насос буде працювати згідно з функцією, яка має вищий пріоритет.

Пріоритетність установок без зв'язку через шину

Пріоритет-ність	Панель управління або пульт дистанційного управління R100	Зовнішні сигнали
1	Зупинка	
2	Макс.	
3		Зупинка
4		Макс.
5	Мін.	Мін.
6	Встановлення установчого значення	Встановлення установчого значення

Приклад: Якщо насос з електронним управлінням встановлено на *Макс.* режим експлуатації (Макс. частота) за допомогою зовнішнього сигналу, як, наприклад, цифровий вхід, панель управління, або R100 можуть встановити насос з електронним управлінням в режим експлуатації *Зупинка*.

Пріоритетність установок за допомогою магістрального каналу зв'язку

Пріоритет-ність	Панель управління або пульт дистанційного управління R100	Зовнішні сигнали	Зв'язок по шині
1	Зупинка		
2	Макс.		
3		Зупинка	Зупинка
4			Макс.
5			Мін.
6			Встановлення установочного значення

Приклад: Якщо насос з електронним управлінням працює згідно з установкою, що встановлена за допомогою магістрального каналу зв'язку, панель управління, або R100 можуть встановити насос з електронним управлінням в режим експлуатації *Зупинка* або *Макс.*, та зовнішній сигнал може встановити насос з електронним управліням тільки в режим експлуатації *Зупинка*.

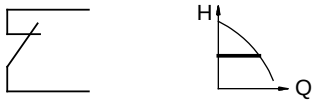
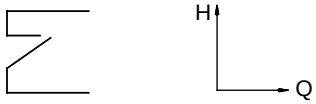
11. Зовнішні сигнали примусового управління

Насос має входи для зовнішніх сигналів для таких функцій примусового управління:

- Запуск/зупинка насоса
- Цифрова функція.

11.1 Вхід Запуск/зупинка

Функціональна схема: Вхід запуск/зупинка:

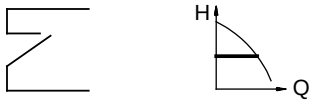
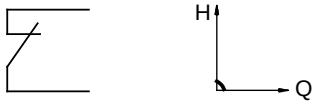
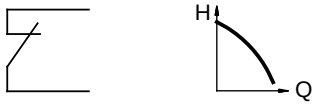
Запуск/зупинка (клеми 2 і 3)	
	**Нормальний режим експлуатації**
	**Зупинка**

11.2 Вхід цифрових сигналів

За допомогою R100 для цифрового входу можна вибрати одну з таких функцій:

- *Нормальний режим експлуатації*
- *Мін. характеристики*
- *Макс. характеристики.*

Функціональна схема: Вхід для цифрової функції:

Цифрова функція (клеми 1 та 9)	
	**Нормальний режим експлуатації**
	**Мінімальні характеристики**
	**Максимальна характеристика**

12. Сигнал зовнішнього установочного значення

Установка може біти встановлена з дистанційного пульту шляхом під'єднання передавача аналогових сигналів до входу для сигналів установки (клема 4).

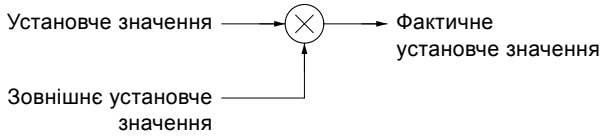


Рис. 34 Діюча установка як добуток (помножене значення) установки та зовнішньої установки

Виберіть фактичний зовнішній сигнал *0-10 В, 0-20 мА, 4-20 мА* за допомогою R100, дивіться розділ *8.3.3 Зовнішнє установче значення*.

Якщо обрано **неконтрольований** режим управління за допомогою R100, насосом можна управляти з будь-якого приладу контролю.

В **контрольованому** режимі управлінні, установку можна встановити за допомогою зовнішнього приладу в діапазоні від $датчик_{мін}$ до значення установки, яку встановлено на насосі, або за допомогою R100.

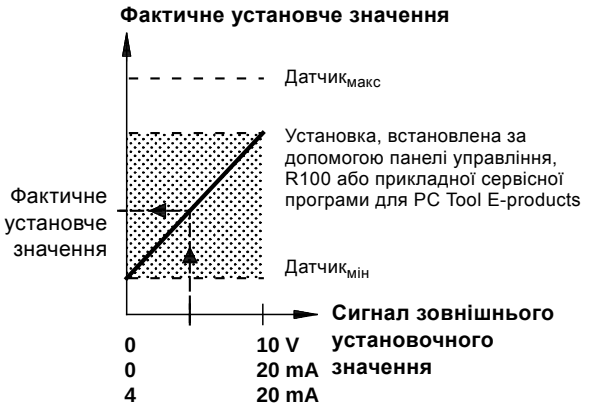


Рис. 35 Відношення між фактичною установкою та сигналом зовнішньої установки в контрольованому режимі управління

Приклад: У разі якщо значення $датчику_{мін}$ складає 0 м, встановлене значення - 20 м, та зовнішня установка - 80 %, фактична установка буде такою:

$$H_{фактичний} = (H_{встановлений} - H_{мін}) \times \%_{зовнішнє\ установче\ значення} + H_{мін}$$
$$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$$
$$= 16\ м$$

В **неконтрольованому** режимі управління установку можна встановити з зовнішнього приладу в діапазоні від мінімальних значень характеристик до установки, яку встановлено на насосі, або за допомогою R100.

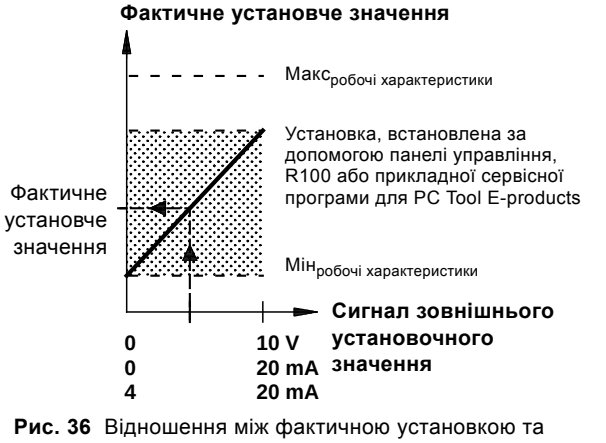


Рис. 36 Відношення між фактичною установкою та сигналом зовнішньої установки у режимі управління з відкритим контуром

13. Сигнал шини зв'язку

Насос підтримує зв'язок через послідовний інтерфейс через вхід RS-485. Зв'язок здійснюється згідно з шинним протоколом компанії Grundfos, GENIbus, і дозволяє забезпечити під'єднання до управляючої системи будинку або зовнішньої системи управління іншого типу.

Експлуатаційні параметри, такі як установка, режим експлуатації, тощо, можна встановити з дистанційного приладу за допомогою передачі сигналу по шині. В той же час насос може надати інформацію щодо стану відносно важливих параметрів, таких як фактичне значення параметрів управління, вхідна потужність, індикацію відмов, тощо.

За додатковою інформацією звертайтесь до Grundfos.

Вказівка Якщо використовується передача сигналу через шину, кількість параметрів, які можна встановити за допомогою R100, буде зменшена.

14. Інші стандарти шин

Grundfos пропонує різні рішення щодо шин для здійснення зв'язку згідно з іншими стандартами.

За додатковою інформацією звертайтесь до Grundfos.

15. Світлові індикатори та сигнальні реле

Умова експлуатації насоса відображується зеленим та червоним світловими індикаторами, які вбудовано в панель управління насоса та всередині клемної коробки. Дивіться мал. 37 та 38.

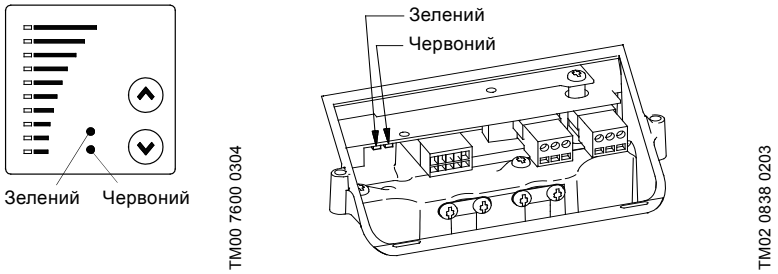


Рис. 37 Розташування світлових індикаторів на однофазних насосах

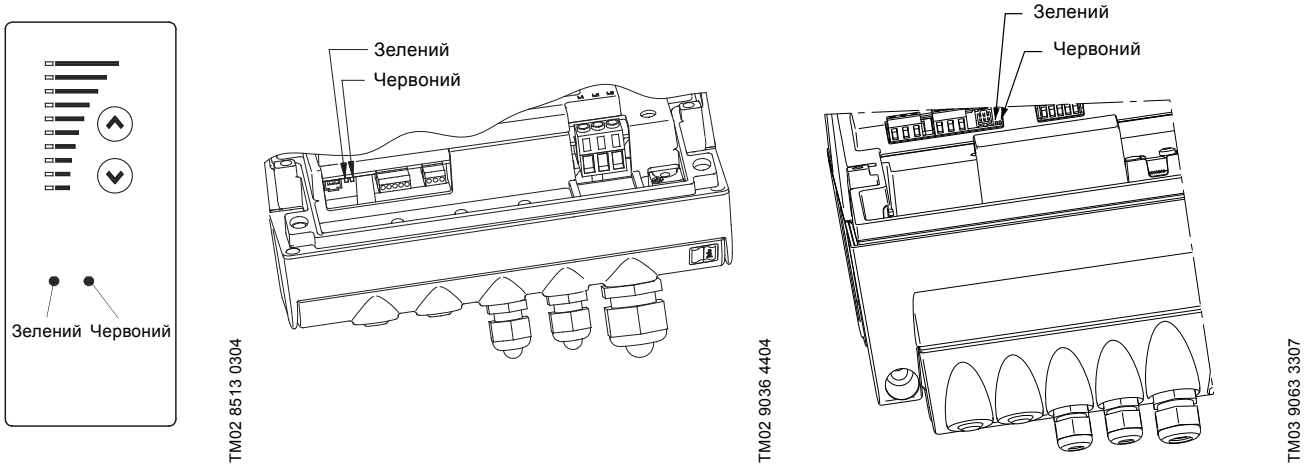
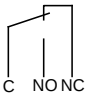
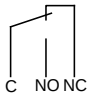
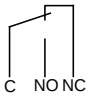
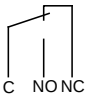
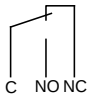
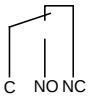
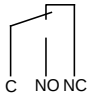
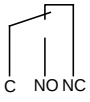
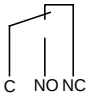
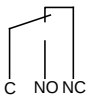
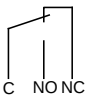


Рис. 38 Розташування світлових індикаторів на трьохфазних насосах

Крім того, насос має вихід для сигналів, що не містять потенціалу, що передаються через внутрішнє реле.

Значення для виходу сигнального реле дивіться в розділі *8.3.4 Сигнальне реле*.

Функції двох індикаторів світлової сигналізації подаються в такій таблиці:

Світлові індикатори		Сигнальне реле активовано під час:				
Несправ-ність (червоний)	**Робота (зелений)**	**Помилка/ Аварійна сигналізація, Попередження та Заміна мастила**	**Працює**	**Готовність**	**Насос працює**	**Опис**
Вимкнений	Вимкнений					Електроживлення вимкнено.
Вимкнений	Постійно ввімкнений					Насос працює
Вимкнений	Блимає					Насос був налаштований на зупинку.
Постійно ввімкнений	Вимкнений					Насос зупинився в результаті *Помилка/ Аварійна сигналізація* або працює з індикацією *Попередження* або *Замініть мастило*. Якщо насос було зупинено, буде здійснена спроба повторного запуску (можливо, буде потрібно скинути індикацію *Помилка* для повторного запуску насоса).
Постійно ввімкнений	Постійно ввімкнений					Насос працює, але діє, або діяв сигнал *Помилка/Аварійна сигналізація*, який дозволяє насоса продовжувати працювати, або він працює з діючою індикацією "*Попередження* або *Замініть мастило*. Якщо причина - "сигнал датчика виходить за межі діапазону датчика", насос продовжить працювати у відповідності до максимальних характеристик, та індикацію про відмову не можна скинути, доки сигнал знаходиться в межах діапазону сигналів. Якщо причина - "сигнал датчика виходить за межі діапазону датчика", насос продовжить працювати у відповідності до мінімальних характеристик, та індикацію про відмову не можна скинути, доки сигнал знаходиться в межах діапазону сигналів.
Постійно ввімкнений	Блимає					Насос було встановлено на зупинку, але він зупинився у зв'язку з сигналом *Помилка*.

Скидання показань відмови

Індикація відмови може бути скинута одним із таких способів:

- Натисніть на короткий час ⓐ або ⓥ на насосі. Це не змінить налаштування насоса.
  Індикацію про відмову не можна скинути за допомогою ⓐ або ⓥ , якщо кнопки було заблоковано.
- Вимкніть подачу електроживлення, доки світлові індикатори не погаснуть.
- Вимкніть зовнішній вхід запуск/зупинка, а потім знову ввімкніть.
- Використовуйте пульт R100, дивіться розділ *8.1.3 Індикація несправностей*.

Коли встановлено зв'язок між R100 та насосом, червоний індикатор буде швидко блимати.

16. Опір ізоляції

До 7,5 кВт

Увага

Не міряйте опір ізоляції обмотки двигуна або установки, що включає насоси з електронним управлінням, за допомогою високовольтного мегометру, оскільки це може пошкодити вбудовану електроніку.

11-22 кВт

Увага

Не міряйте опір ізоляції обмотки установки, що включає насоси з електронним управлінням, за допомогою високовольтного мегометру, оскільки це може пошкодити вбудовану електроніку.

Провідники двигуна можна від'єднати окремо, та опір ізоляції обмотки двигуна може бути виміряно.

17. Робота в аварійному режимі (тільки 11-22 кВт)

Попередження

Перед тим, як робити будь-які під'єднання в клемній коробці насоса, контури подачі електричного живлення мають бути від'єднані впродовж щонайменше 5 хвилин.

Зверніть увагу, наприклад, що сигнальне реле може бути під'єднане до зовнішнього джерела живлення, яке все ще може бути під'єднане в той час, коли живлення мережі від'єднано.

Якщо насос було зупинено та він повторно не запускається після того, як ви виконали відповідні дії для нормального режиму експлуатації, причиною може бути несправний перетворювач частоти. Якщо це так, є можливість встановити насос в режим аварійної експлуатації.

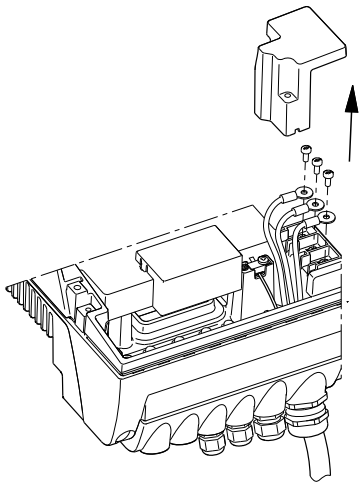
Але перед тим як ви перейдете в режим аварійної експлуатації, ми рекомендуємо вам перевірити такі показники:

- перевірте наявність живлення електромережі
- перевірте, що працюють сигнали управління (сигнали запуску/зупинки)
- перевірте, що усі аварійні сигнали було скинуто
- перевірте опір на обмотці двигуна (від'єднайте провідники двигуна від клемної коробки).

Якщо насос все ще не запускається, це означає, що несправний перетворювач частоти.

Для встановлення аварійного режиму експлуатації, виконайте такі дії:

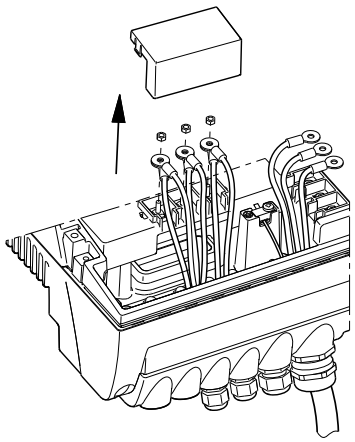
1. Від'єднайте три провідники мережевого кабеля - L1, L2, L3, від клемної коробки, але залиште провід (проводи) захисного заземлення на своєму місці на клемі (-ах) захисного заземлення.



TM03 8607 2007

Рис. 39 Відключення провідників живлення

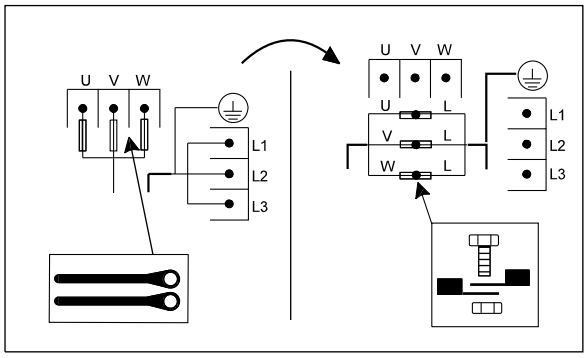
2. Від'єднайте провідники живлення, U/W1, V/U1, W/V1, від клемної коробки.



TM03 9120 3407

Рис. 40 Від'єднайте провідники живлення двигуна

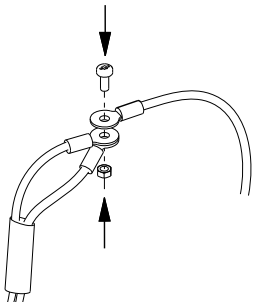
3. Підключіть провідники як показано на мал. 41.



TM04 0018 4807

Рис. 41 Як переключити насос з електронним управлінням з режиму нормальної експлуатації в режим аварійної експлуатації

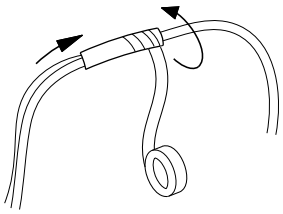
Використовуйте гвинти від клем мережі та гайки від клем двигуна.



TM03 9121 3407

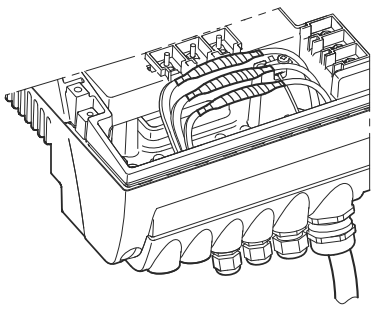
Рис. 42 Підключення провідників

4. Ізолюйте три провідника один від одного використовуючи ізоляційну стрічку або аналогічний засіб.



TM03 9122 3407

Рис. 43 Ізолювання провідників



TM03 9123 3407

Рис. 44 Ізольовані привідники

Попередження

Не шунтуйте перетворювач частоти під'єднуючи провідники мережі до клем U, V та W.

Це може призвести до небезпечних ситуацій для персоналу, оскільки високий потенціал напруги може бути передано на компоненти клемної коробки, до яких може торкатись персонал.

Увага Перевірте напрямок обертання під час запуску після переходу на аварійний режим експлуатації.

18. Технічний догляд та обслуговування

18.1 Очистка двигуна

Тримайте в чистоті охолоджуючі ребра та лопаті вентилятора для забезпечення достатнього охолодження двигуна та електроніки.

18.2 Заміна мастила підшипників двигуна

Насоси до 7,5 кВт

У двигуні використовуються підшипники закритого типу, які заправлені мастилом на весь період експлуатації. Замінити мастило підшипників неможливо.

Насоси 11-22 кВт

У двигуні використовуються підшипники відкритого типу, мастило в яких потрібно регулярно замінювати.
Перед відправкою, підшипники двигуна було заправлено мастилом. Вбудована функція контролю підшипників видасть попереджувальний сигнал на пульт R100, коли прийде термін заміни мастила підшипників двигуна.

Вказівка

Перед заміною мастила зніміть нижню заглушку у фланці двигуна та заглушку в кришці підшипника, щоб дати можливість витекти старому та зайвому мастилу.

Типорозмір	Кількість мастила [мл]	
	Бік приводу (DE)	Непривідний бік (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Під час заміни в перший раз, використовуйте подвійну кількість мастила, тому що мастильний канал все ще порожній.

Рекомендований тип мастила - змащувальне мастило на полікарбамідній основі.

18.3 Заміна підшипників двигуна

Трифазні двигуни мають вбудовану функцію контролю підшипників, яка видає попереджувальну індикацію на R100 коли підійшов термін заміни підшипників.

18.4 Заміна варистора (тільки 11-22 кВт)

Варистор захищає насос від перехідної напруги мережі. У разі виникнення перехідної напруги варистор з часом зношується, та його необхідно замінити. Чим більше випадків виникнення перехідної напруги, тим швидше зношується варистор. Коли прийде час заміни варистора, R100 та прикладна сервісна програма для PC Tool E-products повідомлять про це у вигляді попередження.

Заміна варистора має виконуватись технічним спеціалістом Grundfos. Зверніться до місцевого представництва компанії Grundfos для отримання допомоги.

18.5 Комплекти та запчастини для технічного обслуговування.

Для отримання додаткової інформації щодо наборів та частин для технічного обслуговування, відвідайте www.Grundfos.com, виберіть країну, виберіть WebCAPS.

19. Технічна інформація: однофазні насоси

19.1 Напруга живлення

1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц - 2 %/+ 2 %, захисне заземлення (PE).

Рекомендований тип запобіжника

Типорозмір двигунів до 1,1 кВт: Макс. 10 А.

Можуть використовуватись запобіжники з швидким спрацьовуванням або із затримкою спрацьовування.

19.2 Захист від перенавантаження

Захист від перенавантаження двигунів з електронним управлінням має ті ж самі характеристики, що й захисний прилад звичайного двигуна. Як приклад: двигуни з електронним управлінням можуть витримувати перевантаження 110 % від $I_{ном}$ протягом 1 хв.

19.3 Струм витоку

Струм витоку на землю < 3,5 мА.

Заміри струму витоку на землю проводилися у відповідності до EN 61800-5-1.

19.4 Входи/виходи

Пуск / зупинка

Зовнішній безпотенціальний контакт.
Напруга: 5 В постійного струму.
Струм: < 5 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.

Цифровий

Зовнішній безпотенціальний контакт.
Напруга: 5 В постійного струму.
Струм: < 5 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.

Сигнали установки

- Потенціометр
  0-10 В постійного струму, 10 кОм (через внутрішню подачу живлення).
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 100 м.
- Сигнал напруги
  0-10 В постійного струму, R_i > 50 кОм.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналу напруги.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.
- Струмовий сигнал
  Постійний струм 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 175 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі струму.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Сигнали датчика

- Сигнал напруги
  0-10 В постійного струму, R_i > 50 кОм (через внутрішню подачу живлення).
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналу напруги.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.
- Струмовий сигнал
  Постійний струм 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 175 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі струму.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Внутрішня подача живлення

- Подача живлення 10 В для зовнішнього потенціометра:
  Макс. навантаження: 2,5 мА.
  Захищений від короткого замикання.
- Подача живлення 24 В для датчиків:
  Макс. навантаження: 40 мА.
  Захищений від короткого замикання.

Вихід сигнального реле

Перемикаючий безпотенціальний контакт.
Максимальне навантаження контакту: 250 В перемінного струму, 2 А, cos φ 0,3 - 1.
Мінімальне навантаження контакту: 5 В постійного струму, 10 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 2,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Вхід шини зв'язку

Шинний протокол Grundfos, протокол GENIbus, інтерфейс RS-485.
Екранований 3-жильний кабель: 0,2 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
Максимальна довжина кабеля: 500 м.

20. Технічна інформація: трьохфазні насоси до 7,5 кВт

20.1 Напруга живлення

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц - 2 %/+ 2 %, захисне заземлення (PE).

Рекомендовані розміри запобіжників

Розміри двигуна від 0,55 до 5,5 кВт: Макс. 16 А.
Розмір двигуна 7,5 кВт: Макс. 32 А.

Можуть використовуватись запобіжники з швидким спрацьовуванням або із затримкою спрацьовування.

20.2 Захист від перенавантаження

Захист від перенавантаження двигунів з електронним управлінням має ті ж самі характеристики, що й захисний прилад звичайного двигуна. Як приклад: двигуни з електронним управлінням можуть витримувати перевантаження 110 % від $I_{ном}$ протягом 1 хв.

20.3 Струм витоку

Розмір двигуна [кВт]	Струм витоку [мА]
Від 0,55 до 3,0 (напруга живлення < 460 В)	< 3,5
Від 0,55 до 3,0 (напруга живлення > 460 В)	< 5
Від 4,0 до 5,5	< 5
7,5	< 10

Заміри струму витоку на землю проводилися у відповідності до EN 61800-5-1.

20.4 Входи/вихід

Запуск / зупинка

Зовнішній безпотенціальний контакт.
Напруга: 5 В постійного струму.
Струм: < 5 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.

Цифровий

Зовнішній безпотенціальний контакт.
Напруга: 5 В постійного струму.
Струм: < 5 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.

Сигнали установки

- Потенціометр
  0-10 В постійного струму, 10 кОм (через внутрішню подачу живлення).
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 100 м.
- Сигнал напруги
  0-10 В постійного струму, R_i > 50 кОм.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналу напруги.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.
- Струмовий сигнал
  Постійний струм 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 175 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі струму.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Сигнали датчика

- Сигнал напруги
  0-10 В постійного струму, R_i > 50 кОм (через внутрішню подачу живлення).
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі напруги.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.
- Струмовий сигнал
  Постійний струм 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 175 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі струму.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Внутрішня подача живлення

- Подача живлення 10 В для зовнішнього потенціометра:
  Макс. навантаження: 2,5 мА.
  Захищений від короткого замикання.
- Подача живлення 24 В для датчиків:
  Макс. навантаження: 40 мА.
  Захищений від короткого замикання.

Вихід сигнального реле

Перемикаючий безпотенціальний контакт.
Максимальне навантаження контакту: 250 В перемінного струму, 2 А, cos φ 0,3 - 1.
Мінімальне навантаження контакту: 5 В постійного струму, 10 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 2,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Вхід шини зв'язку

Шинний протокол Grundfos, протокол GENIbus, інтерфейс RS-485.
Екранований 3-жильний кабель: 0,2 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
Максимальна довжина кабеля: 500 м.

21. Технічна інформація: трьохфазні насоси, 11-22 кВт

21.1 Напруга живлення

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц - 3 %/+ 3 %, захисне заземлення (PE).

Рекомендовані розміри запобіжників

Розмір двигуна [кВт]		Макс. [A]
2-полюсний	4-полюсний	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Можуть використовуватись запобіжники з швидким спрацьовуванням або із затримкою спрацьовування.

21.2 Захист від перенавантаження

Захист від перенавантаження двигунів з електронним управлінням має ті ж самі характеристики, що й захисний прилад звичайного двигуна. Як приклад: двигуни з електронним управлінням можуть витримувати перевантаження 110 % від $I_{ном}$ протягом 1 хв.

21.3 Струм витоку

Струм витоку на землю > 10 мА.

Заміри струму витоку на землю проводилися у відповідності до EN 61800-5-1.

21.4 Входи/вихід

Запуск / зупинка

Зовнішній безпотенціальний контакт.
Напруга: 5 В постійного струму.
Струм: < 5 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.

Цифровий

Зовнішній безпотенціальний контакт.
Напруга: 5 В постійного струму.
Струм: < 5 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.

Сигнали установки

- Потенціометр
  0-10 В постійного струму, 10 кОм (через внутрішню подачу живлення).
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 100 м.
- Сигнал напруги
  0-10 В постійного струму, R_i > 50 кОм.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналу напруги.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.
- Струмовий сигнал
  Постійний струм 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 250 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі струму.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Сигнали датчика

- Сигнал напруги
  0-10 В постійного струму, R_i > 50 кОм (через внутрішню подачу живлення).
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі напруги.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.
- Струмовий сигнал
  Постійний струм 0-20 мА/4-20 мА, R_i = 250 Ом.
  Допуск: + 0 %/- 3 % при максимальному сигналі струму.
  Екранований кабель: 0,5 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
  Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Внутрішня подача живлення

- Подача живлення 10 В для зовнішнього потенціометра:
  Макс. навантаження: 2,5 мА.
  Захищений від короткого замикання.
- Подача живлення 24 В для датчиків:
  Макс. навантаження: 40 мА.
  Захищений від короткого замикання.

Вихід сигнального реле

Перемикаючий безпотенціальний контакт.
Максимальне навантаження контакту: 250 В перемінного струму, 2 А, cos φ 0,3 - 1.
Мінімальне навантаження контакту: 5 В постійного струму, 10 мА.
Екранований кабель: 0,5 - 2,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
Максимальна довжина кабеля: 500 м.

Вхід шини зв'язку

Шинний протокол Grundfos, протокол GENIbus, інтерфейс RS-485.
Екранований 3-жильний кабель: 0,2 - 1,5 мм^2 / 28-16 система стандартів AWG.
Максимальна довжина кабеля: 500 м.

22. Інші технічні дані

EMC (електромагнітна сумісність по EN 61800-3)

Двигун [кВт]		Наведені та випромінювані перешкоди/стійкість до перешкод
2-полюсний	4-полюсний	
0,12	0,12	**Випромінювання:** Електродвигуни можуть бути встановлені в житлових районах (перший рівень), необмеженого поширення, що відповідає CISPR11, групі 1, класу B. **Захищеність:** Електродвигуни відповідають вимогам згідно з умовами експлуатації першого та другого рівня.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Випромінювання:** Двигуни належать до категорії C3, відповідно до CISPR11, група 2, клас A, і можуть встановлюватись у промислових районах (райони другої категорії). При обладнанні зовнішнім фільтром Grundfos EMC двигуни категорії C2, відповідно до CISPR11, група 1, клас A, можна також встановлювати у житлових районах (райони першої категорії). Попередження При встановленні двигунів у житлових районах може вимагатись вжиття додаткових заходів, оскільки двигуни можуть спричинювати радіоперешкоди.
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

Двигуни потужністю 11, 18,5 та 22 кВт відповідають EN 61000-3-12 за умови, що потужність короткого замикання в точці інтерфейсу між електроустановкою користувача та комунальною мережею електропостачання є більшою або рівною нижчевказаним величинам. Встановлювач або користувач повинні забезпечити, після консультацій із оператором мережі електропостачання, якщо необхідно, щоб двигун був підключений до мережі електропостачання з потужністю короткого замикання більшою або рівною нижчевказаним величинам:

Потужність двигуна [кВт]	Потужність короткого замикання [кВА]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Вказівка

Двигуни 15 кВт не відповідають EN 61000-3-12.

Двигун [кВт]		Наведені та випромінювані перешкоди/стійкість до перешкод
2-полюсний	4-полюсний	
		При встановленні відповідного фільтра гармонік між двигуном та електропостачанням величина синусоїдального струму буде зменшена до рівня, допустимого для двигунів 11-22 кВт. У такому випадку двигун 15 кВт буде відповідати EN 61000-3-12. **Захищеність:** Електродвигуни відповідають вимогам згідно з умовами експлуатації першого та другого рівня.

За детальнішою інформацією звертайтесь у компанію Grundfos.

Клас захисту корпусу

- Насоси з однофазним двигуном: IP55 (IEC 34-5).
- Трьохфазні насоси, 0,55 - 7,5 кВт: IP55 (IEC 34-5).
- Трьохфазні насоси, 11-22 кВт: IP55 (IEC 34-5).

Клас ізоляції

F (IEC 85).

Температура навколишнього середовища

Під час роботи:

- Мін. -20 °C
- Макс. +40 °C без відхилення від номінальних значень.

При зберіганні/транспортуванні:

- Від -30 °C до +60 °C (До 7,5 кВт)
- Від -25 °C до +70 °C (11-22 КВт).

Відносна вологість повітря

Максимум 95 %.

Рівень звукового тиску

Насоси з однофазним двигуном:

< 70 дБ(A).

Насоси з трьохфазним електродвигуном:

Двигун [кВт]	Швидкість вказана на паспортній табличці [хв$^{-1}$]		Рівень звукового тиску [дБ(А)]
	2-полюсний	4-полюсний	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Утилізація відходів

Даний виріб, а також вузли і деталі повинні збиратися і видалятися відповідно до вимог екології:

1. Використовуйте державні або приватні служби збору сміття.
2. Якщо такі організації або фірми відсутні, зв'яжіться з найближчою філією або Сервісним центром Grundfos.

Зберігається право на внесення технічних змін.

Terjemahan dari versi asli bahasa Inggris.

DAFTAR ISI

		Halaman
1.	**Simbol yang digunakan dalam dokumen ini**	**706**
2.	**Informasi umum**	**706**
3.	**Keterangan umum**	**706**
3.1	Pengaturan	706
3.2	Pompa head-ganda	707
4.	**Pemasangan mekanik**	**707**
4.1	Pendinginan motor	707
4.2	Pemasangan di luar ruangan	707
5.	**Sambungan listrik**	**707**
5.1	Persyaratan kabel	707
5.2	Sambungan listrik - pompa satu-fase	707
5.3	Sambungan listrik - pompa tiga fase hingga 7,5 kW	709
5.4	Sambungan listrik - pompa tiga fase, 11-22 kW	711
5.5	Kabel sinyal	714
5.6	Kabel sambungan bus	714
5.7	Kabel komunikasi untuk pompa TPED	714
6.	**Mode**	**715**
6.1	Ringkasan mode	715
6.2	Mode operasi	715
6.3	Mode kontrol	716
6.4	Pengaturan pabrik	716
7.	**Pengaturan dengan menggunakan panel kontrol**	**716**
7.1	Pengaturan setpoint	717
7.2	Pengaturan ke kurva operasi maks.	717
7.3	Pengaturan ke kurva operasi min.	717
7.4	Menghidupkan/mematikan pompa	717
8.	**Pengaturan dengan menggunakan R100**	**717**
8.1	Menu OPERASI	719
8.2	Menu STATUS	720
8.3	Menu PEMASANGAN	721
9.	**Pengaturan dengan menggunakan PC Tool produk-E**	**724**
10.	**Prioritas pengaturan**	**724**
11.	**Sinyal kontrol-paksa eksternal**	**725**
11.1	Menghidupkan/mematikan input	725
11.2	Input digital	725
12.	**Sinyal setpoint eksternal**	**725**
13.	**Sinyal bus**	**726**
14.	**Standar bus lainnya**	**726**
15.	**Lampu indikator dan relai sinyal**	**726**
16.	**Resistensi isolasi**	**727**
17.	**Operasi darurat (hanya 11-22 kW)**	**728**
18.	**Pemeliharaan dan servis**	**729**
18.1	Membersihkan motor	729
18.2	Pelumasan bantalan motor	729
18.3	Penggantian bantalan motor	729
18.4	Penggantian varistor (hanya 11-22 kW)	729
18.5	Perlengkapan servis dan suku cadang	729
19.	**Data teknis - pompa satu-fase**	**729**
19.1	Tegangan arus listrik	729
19.2	Perlindungan beban berlebih	729
19.3	Kebocoran arus	729
19.4	Input/output	729
20.	**Data teknis - pompa tiga fase hingga 7,5 kW**	**730**
20.1	Tegangan arus listrik	730
20.2	Perlindungan beban berlebih	730
20.3	Kebocoran arus	730
20.4	Input/output	730
21.	**Data teknis - pompa tiga-fase, 11-22 kW**	**730**
21.1	Tegangan arus listrik	730
21.2	Perlindungan beban berlebih	730
21.3	Kebocoran arus	730
21.4	Input/output	731
22.	**Data teknis lainnya**	**731**
23.	**Pembuangan**	**733**



Peringatan

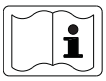
Sebelum dipasang, bacalah petunjuk pemasangan dan pengoperasian ini. Pemasangan dan pengoperasian harus sesuai dengan regulasi setempat serta pedoman penggunaan yang benar.

1. Simbol yang digunakan dalam dokumen ini



Peringatan

Jika petunjuk keselamatan ini tidak diperhatikan, dapat mengakibatkan luka badan!



Hati-hati

Jika petunjuk keselamatan ini tidak diperhatikan, dapat mengakibatkan alat tidak berfungsi atau rusak.

Catatan

Catatan atau petunjuk yang disediakan dapat mempermudah pekerjaan dan memastikan keselamatan dalam mengoperasikan.



Peringatan

Permukaan produk ini mungkin sangat panas sehingga dapat menyebabkan luka bakar atau luka badan.

2. Informasi umum

Petunjuk pemasangan dan pengoperasian ini merupakan dokumen tambahan dari petunjuk pemasangan dan pengoperasian yang berkaitan dengan pompa TP, TPD, NK, NKG dan NB, NBG. Untuk petunjuk yang tidak dijelaskan secara khusus dalam dokumen ini, silakan lihat petunjuk pemasangan dan pengoperasian untuk pompa standar.

3. Keterangan umum

Pompa-E Grundfos memiliki motor standar dengan konverter frekuensi terpadu. Pompa ini untuk sambungan listrik satu-fase atau tiga-fase.

Pompa ini dilengkapi pengontrol PI terpasang dan dapat diatur untuk sensor eksternal sehingga dapat mengontrol parameter-parameter berikut:

- tekanan
- tekanan diferensial
- temperatur
- temperatur diferensial
- aliran.

Dari pabrik, mode kontrol pompa telah diatur ke tak dikontrol. Pengontrol PI dapat diaktifkan dengan menggunakan R100.

Pompa ini biasanya digunakan sebagai pompa sirkulator dalam sistem pemanas atau pendingin air berukuran besar dengan kebutuhan bervariasi.

3.1 Pengaturan

Setpoint yang dikehendaki dapat diatur dengan tiga cara berbeda:

- langsung pada panel kontrol pompa
- melalui input untuk sinyal eksternal setpoint
- dengan menggunakan remote control nirkabel R100 Grundfos.

Pengaturan lainnya dilakukan dengan menggunakan R100. Parameter-parameter yang penting seperti angka aktual parameter kontrol, konsumsi daya, dll dapat dibaca melalui R100.

3.2 Pompa head-ganda

Pompa head-ganda tidak membutuhkan pengontrol eksternal apa pun.

4. Pemasangan mekanik

Catatan Agar tetap sesuai dengan UL/cURus, ikuti prosedur pemasangan tambahan pada halaman 818.

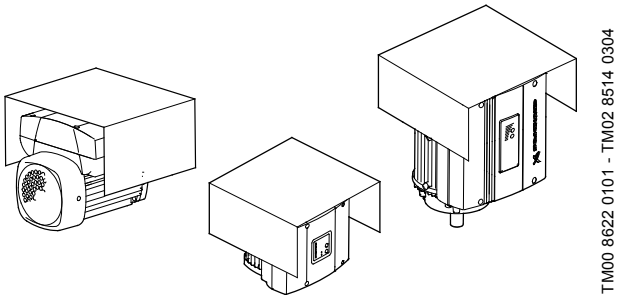
4.1 Pendinginan motor

Untuk memastikan motor dan elektronik mendapatkan pendinginan yang memadai, perhatikan hal-hal berikut:

- Pastikan udara pendingin tersedia.
- Jaga suhu udara pendingin di bawah 40 °C.
- Jaga kebersihan sirip pendingin dan baling-baling kipas.

4.2 Pemasangan di luar ruangan

Bila dipasanga di luar ruangan, pompa harus diberi tutup yang sesuai untuk mencegah pengembunan pada komponen elektronik. Lihat gbr. 1.



Gbr. 1 Contoh penutup

Lepaskan sumbat pengurasan yang mengarah ke bawah untuk mencegah timbulnya uap air dan air di dalam motor.

Pompa yang dipasang vertikal akan menggunakan IP55 setelah sumbat pengurasan dilepas. Pompa yang dipasang horizontal akan mengubah tingkat perlindungan komponen listrik (enclosure class) ke IP54.

5. Sambungan listrik

Untuk keterangan tentang cara menghubungkan pompa elektrik-E, lihat halaman berikut:

5.2 Sambungan listrik - pompa satu-fase, halaman 707

5.3 Sambungan listrik - pompa tiga fase hingga 7,5 kW, halaman 709

5.4 Sambungan listrik - pompa tiga fase, 11-22 kW, halaman 711.

5.1 Persyaratan kabel

5.1.1 Ukuran kabel

Pasokan listrik satu-fase

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Pasokan listrik tiga-fase

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Konduktor

Jenis

Konduktor tembaga berlilit saja.

Peringkat temperatur

Tingkat temperatur untuk insulasi konduktor: 60 °C (140 °F) .

Tingkat temperatur untuk pembungkus kabel luar: 75 °C (167 °F).

5.2 Sambungan listrik - pompa satu-fase

Peringatan

Pengguna atau pemasang bertanggung jawab untuk pemasangan arde dan perlindungan yang benar, sesuai dengan standar setempat. Semua pengoperasian harus dilakukan oleh teknisi ahli.

Peringatan

Jangan pernah membuat sambungan apa pun ke dalam kotak terminal pompa kecuali pasokan listrik telah dimatikan minimal selama 5 menit.

Perhatikan misalnya relai sinyal mungkin terhubung ke pasokan eksternal yang masih terhubung ketika pasokan listrik terputus.

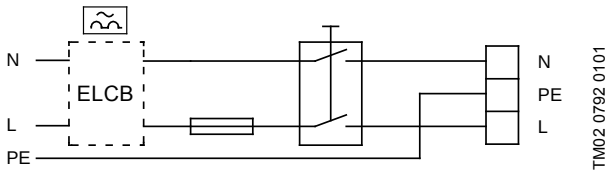
Peringatan di atas ditunjukkan pada kotak terminal motor dengan label kuning ini.

Peringatan

Suhu permukaan kotak terminal bisa di atas 70 °C pada saat pompa beroperasi.

5.2.1 Persiapan

Sebelum menyambungkan pompa-E ke listrik, pertimbangkan masalah yang diilustrasikan dalam gambar di bawah ini.



Gbr. 2 Pompa yang tersambung ke listrik dengan sakelar, sekring cadangan, perlindungan tambahan dan arde pelindung

5.2.2 Perlindungan terhadap kejutan listrik - kontak tidak langsung

Peringatan

Pompa ini harus dihubungkan ke arde dan terlindung dari kontak tidak langsung sesuai peraturan pemerintah setempat.

Konduktor arde pelindung harus menggunakan warna pengenal kuning/hijau (PE) atau warna kuning/hijau/biru (PEN).

5.2.3 Sekring cadangan

Untuk ukuran sekring yang direkomendasikan, lihat bagian *19.1 Tegangan arus listrik*.

5.2.4 Perlindungan tambahan

Jika pompa terhubung ke instalasi listrik di mana ELCB (earth leakage circuit breaker) digunakan sebagai pelindung tambahan, pemutus sirkuit harus dari jenis yang memiliki simbol berikut:

ELCB

Total kebocoran arus dari semua peralatan listrik pada instalasi harus dipertimbangkan.

Kebocoran arus pada motor yang beroperasi normal dapat dilihat di bagian *19.3 Kebocoran arus*.

Ketika dimulai dan pada sistem pasokan asimetris, kebocoran arus dapat lebih tinggi dari normal dan dapat menyebabkan ELCB putus.

5.2.5 Perlindungan motor

Pompa tidak memerlukan pelindung motor eksternal. Motor dilengkapi pelindung panas dari kelebihan beban dan sumbatan (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Perlindungan terhadap transien tegangan listrik

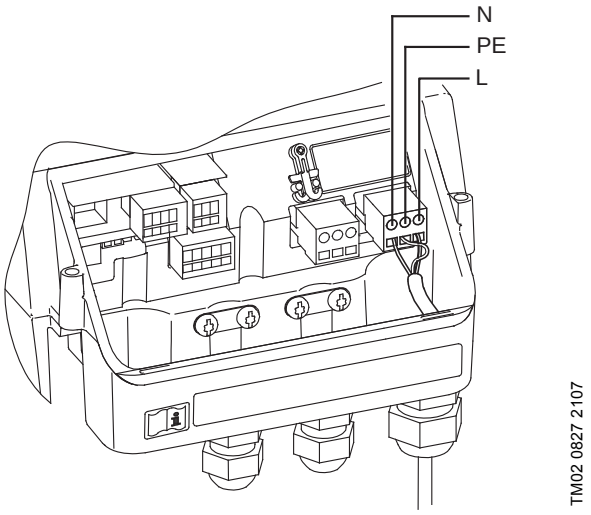
Pompa ini terlindungi dari transien tegangan listrik oleh varistor terpasang antara fase-netral dan fase-arde.

5.2.7 Tegangan pasokan dan listrik

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Tegangan pasokan dan frekuensi tertera pada pelat label pompa. Pastikan motor sesuai untuk pasokan listrik di lokasi pemasangan.

Kabel-kabel di dalam kotak terminal harus dibuat sependek mungkin. Satu pengecualian adalah untuk konduktor arde pelindung yang harus sangat panjang sehingga menjadi yang paling terakhir diputuskan ketika kabel tanpa disengaja tertarik keluar dari lubang kabel.



Gbr. 3 Sambungan listrik

Konektor kabel

Konektor kabel sesuai dengan standar EN 50626.

- 2 x konektor kabel M16, diameter kabel ∅4-∅10
- 1 x konektor kabel M20, diameter kabel ∅10-∅14
- 1 lubang kabel knock-out untuk konektor kabel M16.

Peringatan

Jika rusak, kabel pemasok listrik harus diganti oleh teknisi ahli.

Jenis kisi

Pompa-E satu-fase dapat disambungkan ke semua jenis kisi.

Peringatan

Jangan sambungkan pompa-E satu fase ke pasokan listrik dengan tegangan antara fase dan arde lebih dari 250 V.

5.2.8 Menghidupkan/mematikan pompa

Hati-hati Frekuensi hidup dan matinya pompa melalui lewat listrik tidak boleh lebih dari 4 kali per jam.

Bila dihidupkan lewat sumber listrik, pompa akan hidup setelah sekitar 5 detik.

Jika ingin menaikkan frekuensi hidup dan matinya pompa, gunakan input untuk hidup/mati eksternal ketika menghidupkan/ mematikan pompa.

Bila pompa dihidupkan lewat sakelar hidup/mati eksternal. pompa akan langsung hidup.

5.2.9 Sambungan

Catatan Jika tidak ada sakelar hidup/mati yang tersambung, sambungkan terminal 2 dan 3 dengan menggunakan kabel pendek.

Sebagai pencegahan, kabel-kabel yang akan disambungkan ke grup sambungan berikut harus terpisah satu sama lain dengan isolasi ganda sepanjang kabel:

Grup 1: Input

- menghidupkan/mematikan, terminal 2 dan 3
- input digital, terminal 1 dan 9
- input setpoint, terminal 4, 5 dan 6
- input sensor, terminal 7 dan 8
- GENIbus, terminal B, Y dan A

Semua input (grup 1) secara internal dipisahkan dari komponen konduktor listrik oleh isolasi ganda dan dipisahkan dari sirkuit lain oleh galvanis.
Semua terminal kontrol dilengkapi pelindung tegangan ekstra rendah (PELV), sehingga memastikan perlindungan terhadap sengatan listrik.

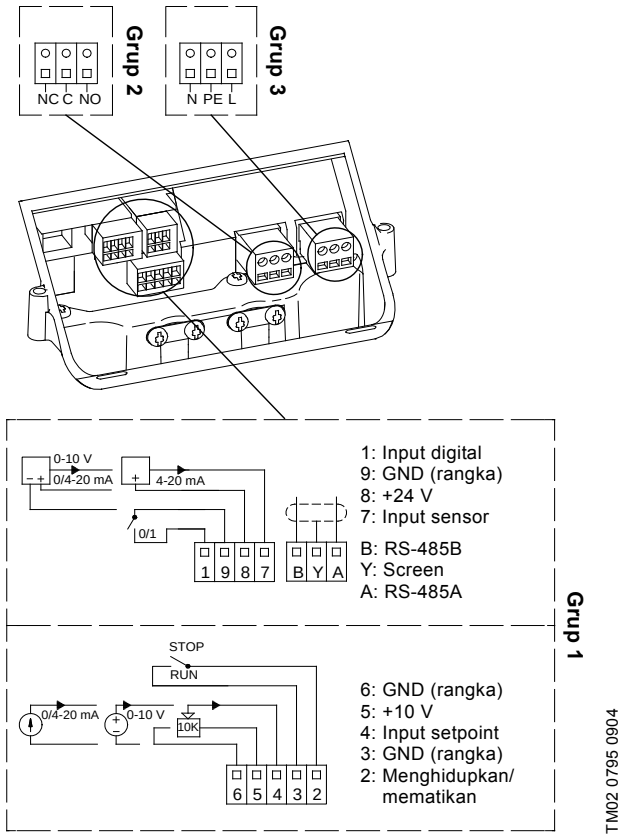
Grup 2: Output (sinyal relai, terminal NC, C, NO)

Output (grup 2) dipisahkan dari sirkuit lain oleh galvanis. Oleh karena itu, tegangan pasokan atau perlindungan tegangan ekstra rendah bila perlu dapat disambungkan ke output.

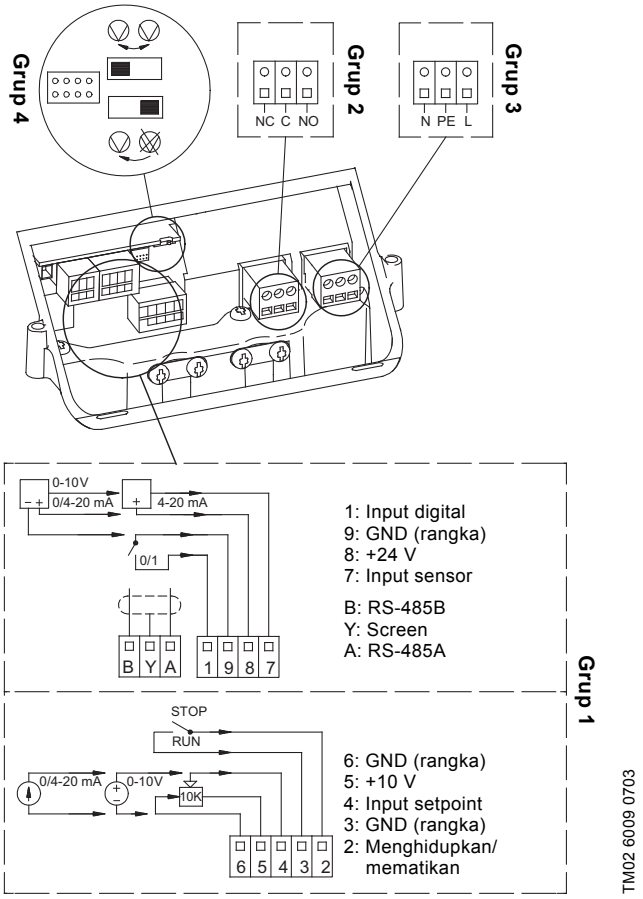
Grup 3: Pasokan listrik (terminal N, PE, L)

Grup 4: Kabel komunikasi (soket jantan 8-pin) - **TPED saja**

Kabel komunikasi disambungkan ke soket dalam grup 4. Kabel ini memastikan komunikasi antara dua pompa, baik satu maupun dua sensor tekanan yang disambungkan. Lihat bagian *5.7 Kabel komunikasi untuk pompa TPED*.
Sakelar pemilih dalam grup 4 memungkinkan pergantian antara modus operasi "operasi bergantian" dan "operasi siaga". Lihat keterangan di bagian *6.2.1 Mode operasi tambahan - pompa TPED*.



Gbr. 4 Terminal koneksi - TPE, NKE, NKGE dan NBE, NBGE



Gbr. 5 Terminal koneksi - TPED

Pemisahan galvanis harus memenuhi persyaratan isolasi ganda termasuk jarak rambat dan jarak yang ditentukan dalam standar EN 60335.

5.3 Sambungan listrik - pompa tiga fase hingga 7,5 kW

Peringatan

Pengguna atau pemasang bertanggung jawab untuk pemasangan arde dan perlindungan yang benar, sesuai dengan standar setempat. Semua pengoperasian harus dilakukan oleh teknisi ahli.

Peringatan

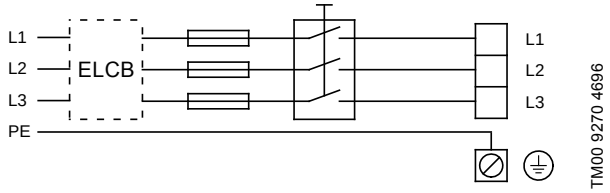
Jangan pernah membuat sambungan apa pun ke dalam kotak terminal pompa kecuali pasokan listrik telah dimatikan minimal selama 5 menit.

Perhatikan misalnya relai sinyal mungkin terhubung ke pasokan eksternal yang masih terhubung ketika pasokan listrik terputus.

Peringatan di atas ditunjukkan pada kotak terminal motor dengan label kuning ini.

5.3.1 Persiapan

Sebelum menyambungkan pompa-E ke listrik, pertimbangkan masalah yang diilustrasikan dalam gambar di bawah ini.



Gbr. 6 Pompa yang tersambung ke listrik dengan sakelar, sekring cadangan, perlindungan tambahan dan arde pelindung

5.3.2 Perlindungan terhadap kejutan listrik - kontak tidak langsung

Peringatan

Pompa ini harus dihubungkan ke arde sesuai peraturan pemerintah setempat.

Oleh karena kebocoran arus motor 4 - 7,5 kW lebih besar dari 3,5 mA, lakukan tindakan pencegahan ekstra ketika melakukan pembumian.

Standar EN 50178 dan BS 7671 menetapkan tindakan pencegahan berikut bila kebocoran arus lebih besar dari 3,5 mA:

- Pompa harus stabil dan dipasang secara permanen.
- Pompa harus tersambung ke pasokan daya secara permanen.
- Penyambungan ke arde harus dilakukan sebagai duplikat konduktor.

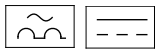
Konduktor arde pelindung harus menggunakan warna pengenal kuning/hijau (PE) atau warna kuning/hijau/biru (PEN).

5.3.3 Sekring cadangan

Untuk ukuran sekring yang direkomendasikan, lihat bagian *20.1 Tegangan arus listrik*.

5.3.4 Perlindungan tambahan

Jika pompa terhubung ke instalasi listrik di mana ELCB (earth leakage circuit breaker) digunakan sebagai pelindung tambahan, pemutus sirkuit harus dari jenis yang memiliki simbol-simbol berikut:



Pemutus sirkuit ini bertipe B.
Total kebocoran arus dari semua peralatan listrik pada instalasi harus dipertimbangkan.

Kebocoran arus pada motor yang beroperasi normal dapat dilihat di bagian *20.3 Kebocoran arus*.

Ketika dimulai dan pada sistem pasokan asimetris, kebocoran arus dapat lebih tinggi dari normal dan dapat menyebabkan ELCB putus.

5.3.5 Perlindungan motor

Pompa tidak memerlukan pelindung motor eksternal. Motor dilengkapi pelindung panas dari kelebihan beban dan sumbatan (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Perlindungan terhadap transien tegangan listrik

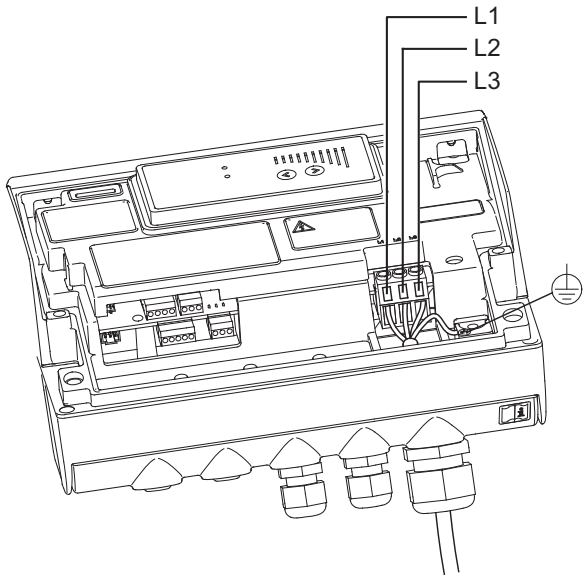
Pompa ini terlindungi dari transien tegangan listrik oleh varistor terpasang di antara fase dengan fase dan di antara dan fase dan arde.

5.3.7 Tegangan pasokan dan listrik

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Tegangan pasokan dan frekuensi tertera pada pelat label pompa. Pastikan pompa sesuai untuk pasokan listrik di lokasi pemasangan.

Kabel-kabel di dalam kotak terminal harus dibuat sependek mungkin. Satu pengecualian adalah untuk konduktor arde pelindung yang harus sangat panjang sehingga menjadi yang paling terakhir diputuskan ketika kabel tanpa disengaja tertarik keluar dari lubang kabel.



Gbr. 7 Sambungan listrik

Konektor kabel

Konektor kabel sesuai dengan standar EN 50626.

- 2 x konektor kabel M16, diameter kabel ∅4-∅10
- 1 x konektor kabel M20, diameter kabel ∅9-∅17
- 2 x lubang kabel knock-out M16.

Peringatan

Jika rusak, kabel pemasok listrik harus diganti oleh teknisi ahli.

Jenis kisi

Pompa-E tiga-fase dapat disambungkan ke semua jenis kisi.

Peringatan

Jangan sambungkan pompa-E tiga fase ke pasokan listrik dengan tegangan antara fase dan arde lebih dari 440 V.

5.3.8 Menghidupkan/mematikan pompa

Hati-hati Frekuensi hidup dan matinya pompa melalui lewat listrik tidak boleh lebih dari 4 kali per jam.

Bila pompa diaktifkan melalui sakelar listrik, pompa akan hidup setelah kira-kira 5 detik.

Jika ingin menaikkan frekuensi hidup dan matinya pompa, gunakan input hidup/mati eksternal ketika menghidupkan/ mematikan pompa.

Bila pompa dihidupkan lewat sakelar hidup/mati eksternal. pompa akan langsung hidup.

Hidup kembali otomatis

Catatan Jika pompa diatur untuk hidup kembali otomatis dihentikan karena ada masalah, pompa akan hidup kembali secara otomatis setelah masalah menghilang.

Namun, hidup kembali otomatis hanya berlaku untuk jenis kesalahan yang ditetapkan untuk hidup kembali otomatis. Masalah ini biasanya salah satu dari masalah-masalah ini:

- kelebihan beban sementara
- masalah dalam pasokan listrik.

5.3.9 Sambungan

Catatan Jika tidak ada sakelar hidup/mati yang tersambung, sambungkan terminal 2 dan 3 dengan menggunakan kabel pendek.

Sebagai pencegahan, kabel-kabel yang akan disambungkan ke grup sambungan berikut harus terpisah satu sama lain dengan isolasi ganda sepanjang kabel:

Grup 1: Input

- menghidupkan/mematikan, terminal 2 dan 3
- input digital, terminal 1 dan 9
- input setpoint, terminal 4, 5 dan 6
- input sensor, terminal 7 dan 8
- GENIbus, terminal B, Y dan A

Semua input (grup 1) secara internal dipisahkan dari komponen konduktor listrik oleh isolasi ganda dan dipisahkan dari sirkuit lain oleh galvanis.
Semua terminal kontrol dilengkapi pelindung tegangan ekstra rendah (PELV), sehingga memastikan perlindungan terhadap sengatan listrik.

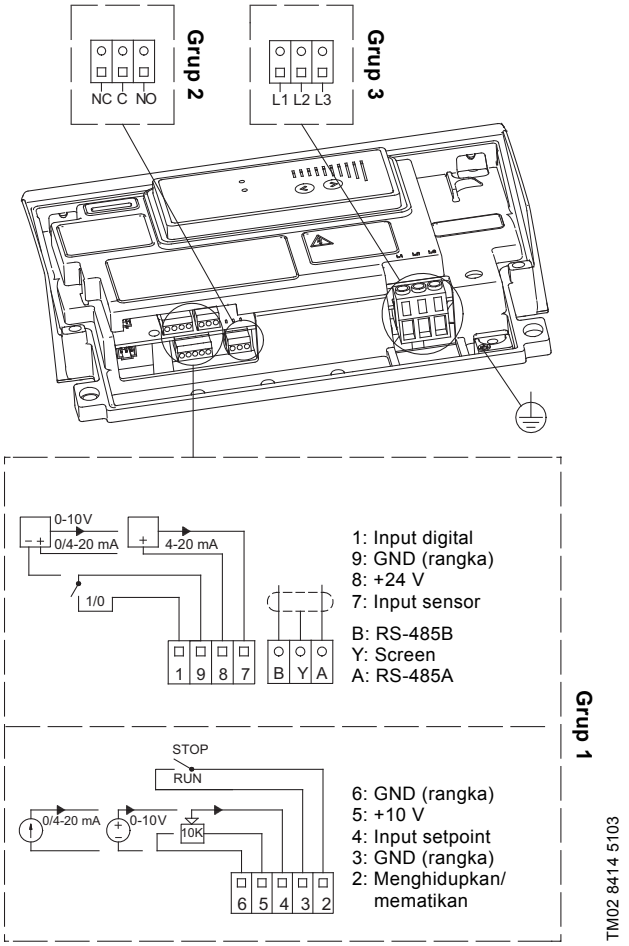
Grup 2: Output (sinyal relai, terminal NC, C, NO)

Output (grup 2) dipisahkan dari sirkuit lain oleh galvanis. Oleh karena itu, tegangan pasokan atau perlindungan tegangan ekstra rendah bila perlu dapat disambungkan ke output.

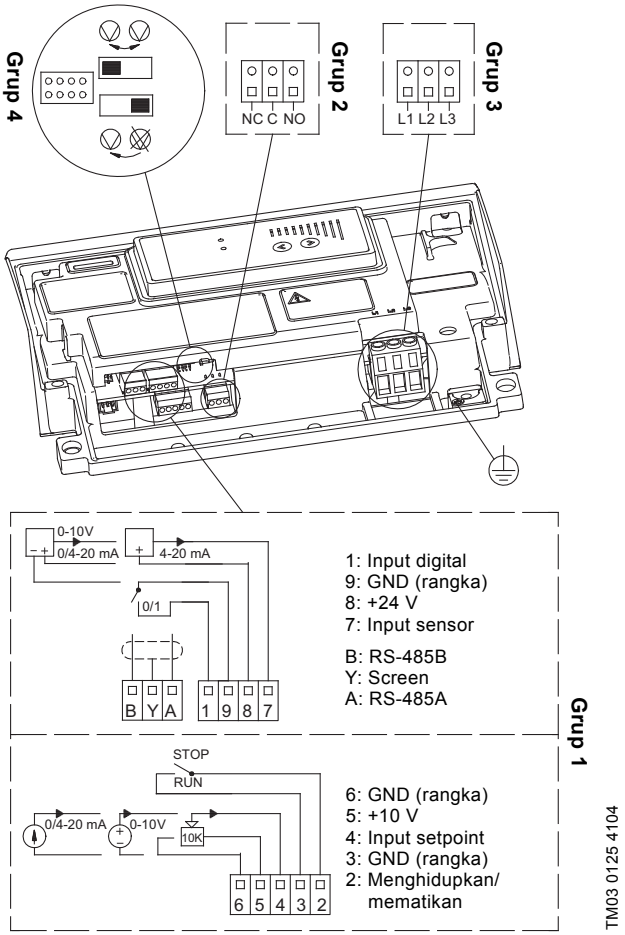
Grup 3: Pasokan listrik (terminal L1, L2, L3)

Grup 4: Kabel komunikasi (soket jantan 8-pin) - **TPED saja**

Kabel komunikasi disambungkan ke soket dalam grup 4. Kabel ini memastikan komunikasi antara dua pompa, baik satu maupun dua sensor tekanan yang disambungkan. Lihat bagian *5.7 Kabel komunikasi untuk pompa TPED*.
Sakelar pemilih dalam grup 4 memungkinkan pergantian antara modus operasi "operasi bergantian" dan "operasi siaga". Lihat keterangan di bagian *6.2.1 Mode operasi tambahan - pompa TPED*.



Gbr. 8 Terminal koneksi - TPE, NKE, NKGE dan NBE, NBGE



Gbr. 9 Terminal koneksi - TPED

Pemisahan galvanis harus memenuhi persyaratan isolasi ganda termasuk jarak rambat dan jarak yang ditentukan dalam standar EN 60335.

5.4 Sambungan listrik - pompa tiga fase, 11-22 kW



Peringatan

Pengguna atau pemasang bertanggung jawab untuk pemasangan arde dan perlindungan yang benar sesuai dengan standar setempat. Semua pengoperasian harus dilakukan oleh teknisi ahli.



Peringatan

Jangan pernah membuat sambungan apa pun ke dalam kotak terminal pompa kecuali pasokan listrik telah dimatikan minimal selama 5 menit.

Perhatikan misalnya relai sinyal mungkin terhubung ke pasokan eksternal yang masih terhubung ketika pasokan listrik terputus.

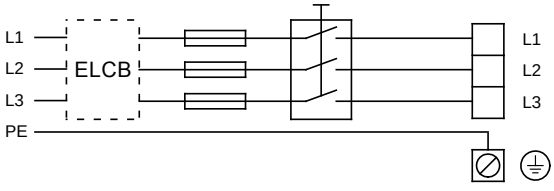


Peringatan

Suhu permukaan kotak terminal bisa di atas 70 °C pada saat pompa beroperasi.

5.4.1 Persiapan

Sebelum menyambungkan pompa-E ke listrik, pertimbangkan masalah yang diilustrasikan dalam gambar di bawah ini.



Gbr. 10 Pompa yang tersambung ke listrik dengan sakelar, sekring cadangan, perlindungan tambahan dan arde pelindung

5.4.2 Perlindungan terhadap kejutan listrik - kontak tidak langsung

Peringatan

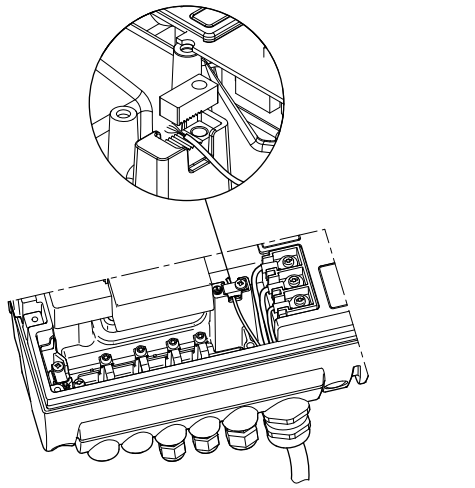
Pompa ini harus dihubungkan ke arde sesuai peraturan pemerintah setempat.

Oleh karena kebocoran arus motor 11-22 kW lebih besar dari 10 mA, lakukan tindakan pencegahan ekstra ketika melakukan pembumian motor.

EN 61800-5-1 menetapkan bahwa pompa harus stabil dan dipasang secara permanen bila kebocoran arus lebih besar dari 10 mA.

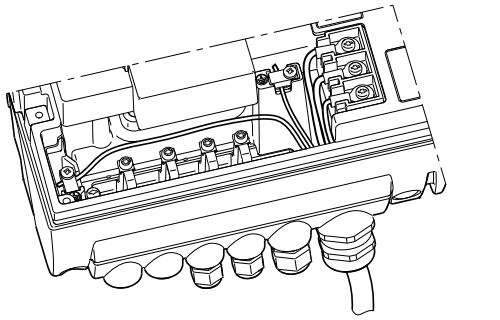
Salah satu persyaratan berikut harus dipenuhi:

- Satu konduktor arde pelindung yang memiliki area luas penampang tembaga min. 10 mm^2.



Gbr. 11 Penyambungan satu konduktur arde pelindung yang menggunakan salah satu konduktor dari kabel listrik 4-inti (dengan luas area penampang min. 10 mm^2)

- Dua konduktor arde pelindung dari area luas penampang yang sama dengan kondukstor listrik, dengan satu konduktor yang terhubung ke terminal arde tambahan dalam kotak terminal.



Gbr. 12 Koneksi dua konduktor arde pelindung menggunakan dua konduktor kabel listrik 5-inti

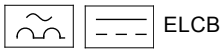
Konduktor arde pelindung harus menggunakan warna pengenal kuning/hijau (PE) atau warna kuning/hijau/biru (PEN).

5.4.3 Sekring cadangan

Untuk ukuran sekring yang direkomendasikan, lihat bagian *21.1 Tegangan arus listrik*.

5.4.4 Perlindungan tambahan

Jika pompa terhubung ke instalasi listrik di mana ELCB (earth leakage circuit breaker) digunakan sebagai pelindung tambahan, pemutus sirkuit harus dari jenis yang memiliki simbol-simbol berikut:



Pemutus sirkuit ini bertipe B.
Total kebocoran arus dari semua peralatan listrik pada instalasi harus dipertimbangkan.

Kebocoran arus pada motor yang beroperasi normal dapat dilihat di bagian *21.3 Kebocoran arus*.

Ketika dimulai dan pada sistem pasokan asimetris, kebocoran arus dapat lebih tinggi dari normal dan dapat menyebabkan ELCB putus.

5.4.5 Perlindungan motor

Pompa tidak memerlukan pelindung motor eksternal. Motor dilengkapi pelindung panas dari kelebihan beban dan sumbatan (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Perlindungan terhadap transien tegangan listrik

Pompa ini terlindungi dari transien tegangan listrik sesuai dengan standar EN 61800-3 dan mampu menahan kejutan VDE 0160.

Pompa ini memiliki varistor yang dapat diganti dan merupakan bagian dari perlindungan transien.

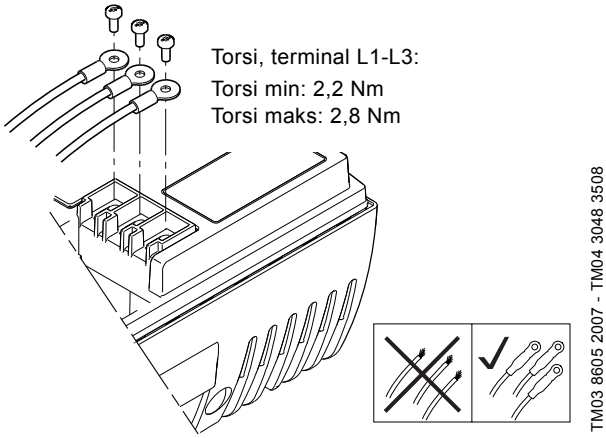
Lama kelamaan varistor ini akan menjadi usang dan perlu diganti. Ketika tiba saatnya untuk diganti, R100 dan PC Tool produk-E akan menampilkan ini sebagai peringatan. Lihat bagian *18. Pemeliharaan dan servis*.

5.4.7 Tegangan pasokan dan listrik

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Tegangan pasokan dan frekuensi tertera pada pelat label pompa. Pastikan motor sesuai untuk pasokan listrik di lokasi pemasangan.

Kabel-kabel di dalam kotak terminal harus dibuat sependek mungkin. Satu pengecualian adalah untuk konduktor arde pelindung yang harus sangat panjang sehingga menjadi yang paling terakhir diputuskan ketika kabel tanpa disengaja tertarik keluar dari lubang kabel.



Gbr. 13 Sambungan listrik

Konektor kabel

Konektor kabel sesuai dengan standar EN 50626.

- 1 x konektor kabel M40, diameter kabel ∅16-∅28
- 1 x konektor kabel M20, diameter kabel ∅9-∅17
- 2 x konektor kabel M16, diameter kabel ∅4-∅10
- 2 x lubang kabel knock-out M16.

Peringatan

Jika rusak, kabel pemasok listrik harus diganti oleh teknisi ahli.

Jenis kisi

Pompa-E tiga-fase dapat disambungkan ke semua jenis kisi.

Peringatan

Jangan sambungkan pompa-E tiga fase ke pasokan listrik dengan tegangan antara fase dan arde lebih dari 440 V.

5.4.8 Menghidupkan/mematikan pompa

Hati-hati

Frekuensi hidup dan matinya pompa melalui lewat listrik tidak boleh lebih dari 4 kali per jam.

Bila pompa diaktifkan melalui sakelar listrik, pompa akan hidup setelah kira-kira 5 detik.

Jika ingin menaikkan frekuensi hidup dan matinya pompa, gunakan input hidup/mati eksternal ketika menghidupkan/ mematikan pompa.

Bila pompa dihidupkan lewat sakelar hidup/mati eksternal. pompa akan langsung hidup.

5.4.9 Sambungan

Catatan

Jika tidak ada sakelar hidup/mati yang tersambung, sambungkan terminal 2 dan 3 dengan menggunakan kabel pendek.

Sebagai pencegahan, kabel-kabel yang akan disambungkan ke grup sambungan berikut harus terpisah satu sama lain dengan isolasi ganda sepanjang kabel:

Grup 1: Input

- menghidupkan/mematikan, terminal 2 dan 3
- input digital, terminal 1 dan 9
- input setpoint, terminal 4, 5 dan 6
- input sensor, terminal 7 dan 8
- GENIbus, terminal B, Y dan A

  Semua input (grup 1) secara internal dipisahkan dari komponen konduktor listrik oleh isolasi ganda dan dipisahkan dari sirkuit lain oleh galvanis.
  Semua terminal kontrol dilengkapi pelindung tegangan ekstra rendah (PELV), sehingga memastikan perlindungan terhadap sengatan listrik.

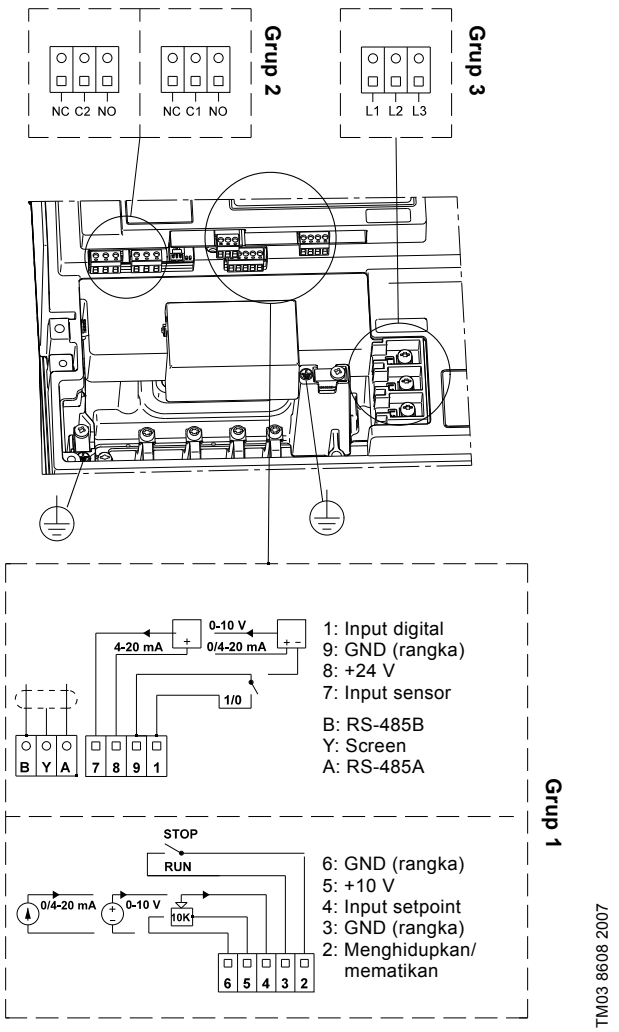
Grup 2: Output (sinyal relai, terminal NC, C, NO)

Output (grup 2) dipisahkan dari sirkuit lain oleh galvanis. Oleh karena itu, tegangan pasokan atau perlindungan tegangan ekstra rendah bila perlu dapat disambungkan ke output.

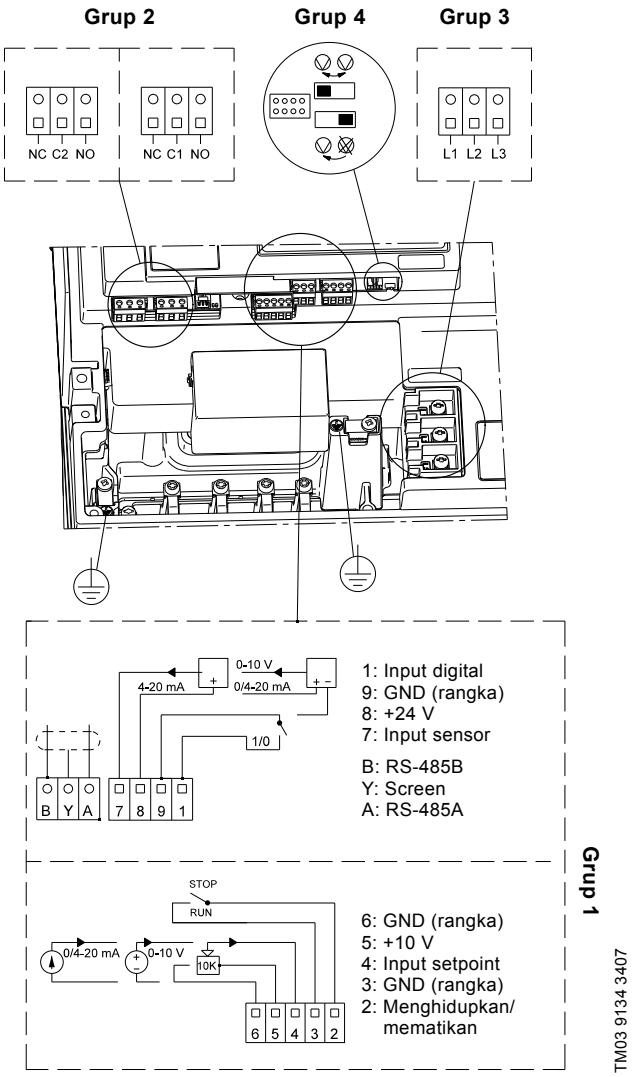
Grup 3: Pasokan listrik (terminal L1, L2, L3)

Grup 4: Kabel komunikasi (soket jantan 8-pin) - **TPED saja**

Kabel komunikasi disambungkan ke soket dalam grup 4. Kabel ini memastikan komunikasi antara dua pompa, baik satu maupun dua sensor tekanan yang disambungkan. Lihat bagian *5.7 Kabel komunikasi untuk pompa TPED*.
Sakelar pemilih dalam grup 4 memungkinkan pergantian antara modus operasi "operasi bergantian" dan "operasi siaga". Lihat keterangan di bagian *6.2.1 Mode operasi tambahan - pompa TPED*.



Gbr. 14 Terminal koneksi - TPE, NKE, NKGE dan NBE, NBGE

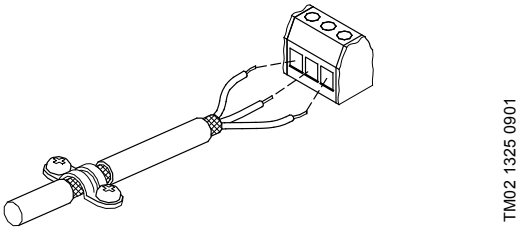


Gbr. 15 Terminal koneksi - TPED

Pemisahan galvanis harus memenuhi persyaratan isolasi ganda termasuk jarak rambat dan jarak yang ditentukan dalam standar EN 61800-5-1.

5.5 Kabel sinyal

- Gunakan kabel screened dengan penampang konduktor minimal 0,5 mm^2 dan maksimal 1,5 mm^2 untuk sakelar hidup/ mati eksternal, input digital, setpoint dan sinyal sensor.
- Sambungkan screen kabel ke bingkai pada kedua tepinya dengan penyambungan bingkai yang baik. Screen kabel harus sedekat mungkin dengan terminal. Lihat gbr. 16.



Gbr. 16 Kabel strip dengan screen dan sambungan kabel

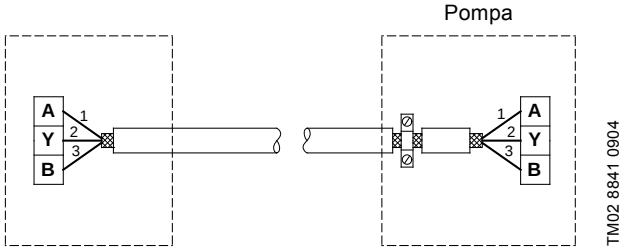
- Kencangkan selalu sekrup untuk sambungan bingkai, baik ketika kabel dipasang maupun tidak.
- Kabel-kabel di dalam kotak terminal harus dibuat sependek mungkin.

5.6 Kabel sambungan bus

5.6.1 Pemasangan baru

Untuk koneksi bus, gunakan kabel screened 3-inti dengan penampang konduktor minimal 0,2 mm^2 dan maksimal 1,5 mm^2.

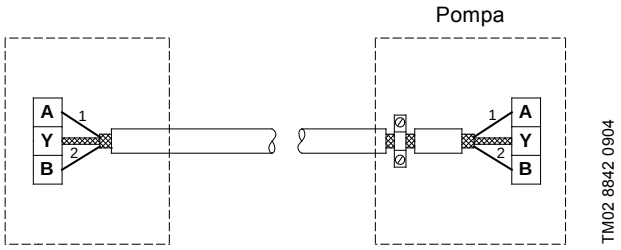
- Jika pompa disambungkan ke unit dengan penjepit kabel yang sama dengan penjepit pada pompa, sambungkan screen ke penjepit kabel ini.
- Jika unit tidak memiliki penjepit kabel seperti yang ditunjukkan pada gbr. 17, biarkan screen tidak disambungkan di bagian ini.



Gbr. 17 Koneksi dengan kabel screened 3-inti

5.6.2 Mengganti pompa yang ada

- Jika digunakan kabel screened 2-inti pada instalasi yang ada, sambungkan kabel seperti dalam gbr. 18.

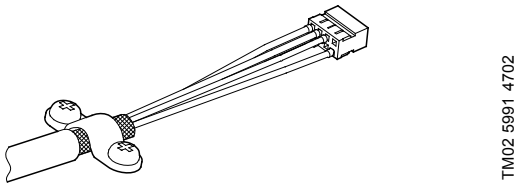


Gbr. 18 Koneksi dengan kabel screened 2-inti

- Jika digunakan kabel sreened 3-inti pada instalasi yang ada, ikuti petunjuk di bagian *5.6.1 Pemasangan baru*.

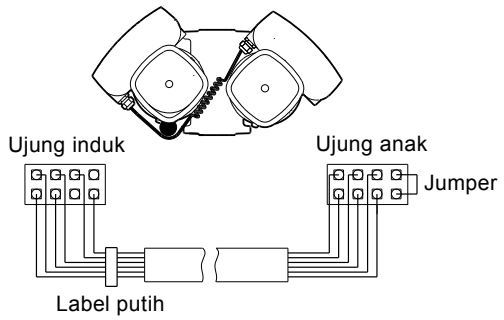
5.7 Kabel komunikasi untuk pompa TPED

Kabel komunikasi disambungkan antara dua kotak terminal. Screen kabel disambungkan ke bingkai pada kedua tepinya dengan penyambungan bingkai yang baik.



Gbr. 19 Kabel komunikasi

Kabel komunikasi memiliki akhir satu ujung induk dan satu ujung anak seperti yang ditunjukkan pada gbr. 20.



Gbr. 20 Ujung induk dan ujung anak

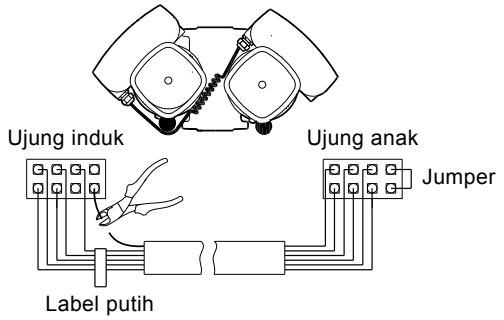
Pada pompa dengan sensor yang terpasang dari pabrik, ujung induk dan sensornya terhubung ke satu kotak terminal.

Bila pasokan listrik ke kedua pompa tersebut dimatikan selama 40 detik kemudian dinyalakan kembali, pompa yang terhubung ke ujung induk menjadi yang pertama kali dihidupkan.

5.7.1 Penyambungan dua sensor

Sinyal sensor disalin ke pompa lain melalui kabel merah pada kabel komunikasi.

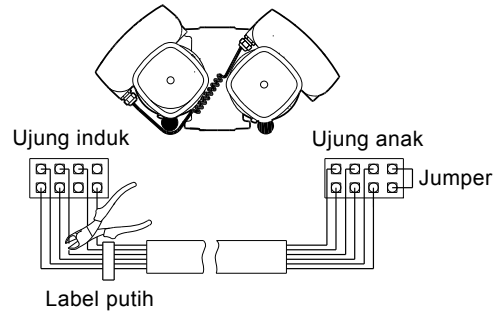
Jika, dipilih, dua sensor terhubung (satu sensor ke masing-masing kotak terminal), potong kabel merah. Lihat gbr. 21.



Gbr. 21 Penghapusan sinyal sensor yang disalin

5.7.2 Penghapusan operasi bergantian dan operasi siaga

Jika tidak ingin menggunakan operasi bergantian dan operasi siaga, tetapi yang diinginkan salinan sinyal sensor (satu sinyal sensor untuk dua pompa), potong kabel hijau. Lihat gbr. 22.



Gbr. 22 Penghapusan operasi bergantian dan operasi siaga

5.7.3 Penghapusan fungsi TPED

Jika tidak ingin menggunakan operasi bergantian dan operasi siaga maupun salinan sinyal sensro, lepas semua kabel komunikasi.

6. Mode

Pompa-E Grundfos diatur dan dikontrol sesuai dengan mode operasi dan kontrol.

6.1 Ringkasan mode

Mode operasi	Normal	–	Mati	– Min. –	Maks.
Mode kontrol	Tak dikontrol	–	Dikontrol		
	Grafik konstan		Tekanan konstan[1)]		

1) Dalam contoh ini pompa dilengkapi dengan sensor tekanan diferensial. Pompa ini juga mungkin dilengkapi dengan misalnya sensor temperatur di mana keterangan akan temperatur konstan dalam mode kontrol dikendalikan.

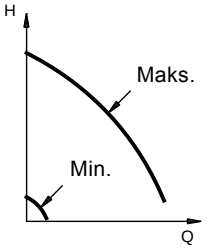
6.2 Mode operasi

Bila mode operasi diatur ke Normal, mode kontrol dapat diatur ke dikontrol atau tak dikontrol. Lihat bagian *6.3 Mode kontrol*.

Mode operasi lain yang bisa dipilih adalah Berhenti, Min. atau Maks.

- Mati: Pompa telah dimatikan.
- Min.: Pompa beroperasi pada kecepatan minimum.
- Maks.: Pompa beroperasi pada kecepatan maksimum.

Gambar 23 adalah ilustrasi skema kurva min. dan maks.



Gbr. 23 Kurva min. dan maks.

Kurva maks. dapat misalnya digunakan terkait dengan prosedur pengeluaran udara pada saat pemasangan.
Kurva min. dapat digunakan dalam periode di mana aliran minimum diperlukan.

Jika pasokan listrik ke pompa terputus, pengaturan mode akan disimpan.

Remote control R100 menawarkan kemampuan tambahan dalam pengaturan dan tampilan status. Lihat bagian *8. Pengaturan dengan menggunakan R100*.

6.2.1 Mode operasi tambahan - pompa TPED

Pompa TPED menawarkan mode-mode operasi tambahan berikut:

- Operasi bergantian
  Pompa beroperasi bergantian setiap 24 jam. Jika pompa yang sedang bekerja mati karena ada masalah, pompa lain akan hidup.
- Operasi siaga
  Satu pompa beroperasi terus menerus. Untuk mencegah terhambat, pompa lainnya dihidupkan 10 detik setiap 24 jam. Jika pompa yang sedang bekerja mati karena ada masalah, pompa lain akan hidup.

Pilih mode operasi dengan menggunakan sakelar pemilih pada kotak terminal. Lihat gbr 5, 9 dan 15.

Sakelar pemilih memungkinkan pergantian antara modus operasi "operasi bergantian" (posisi kiri) dan "operasi siaga" (posisi kanan).

Sakelar-sakelar dalam kedua kotak terminal ini harus diatur ke posisi yang sama. Jika posisi sakelar tidak sama, pompa akan berada dalam roperasi siaga.

Pompa dua-head dapat diatur dan dioperasikan dengan cara yang sama seperti pompa satu-head. Pompa yang sedang aktif akan menggunakan pengaturan setpoint, apakah itu dibuat dengan menggunakan panel kontrol, melalui R100 atau melalui bus.

Catatan Setpoint dan mode kontrol kedua pompa harus diatur sama. Pengaturan yang berbeda akan menghasilkan operasi yang berbeda ketika ada perubahan di antara kedua pompa.

Jika pasokan listrik ke pompa terputus, pengaturan pompa akan disimpan.

Remote control R100 menawarkan kemampuan tambahan dalam pengaturan dan tampilan status. Lihat bagian *8. Pengaturan dengan menggunakan R100*.

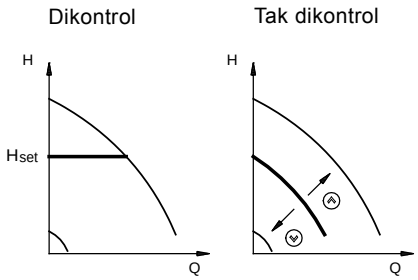
6.3 Mode kontrol

Pompa dapat diatur ke dua mode kontrol, yaitu:

- dikontrol
- tak dikontrol.

Dalam mode kontrol yang dikontrol, pompa akan menyesuaikan kinerjanya dengan setpoint yang dikehendaki untuk parameter kontrol (tekanan, tekanan diferensial, temperatur, temperatur diferensial atau aliran).

Dalam mode kontrol yang tak dikontrol, pompa akan beroperasi sesuai dengan kurva konstan yang ditetapkan.



Gbr. 24 Pompa dalam mode kontrol dikontrol (kontrol tekanan diferensial) dan di mode kontrol yang tak dikontrol

Dari pabrik, mode kontrol pompa telah diatur ke tak dikontrol. Lihat bagian *6.4 Pengaturan pabrik*.

6.4 Pengaturan pabrik

Pompa TPE, NKE, NKGE dan NBE, NBGE

Dari pabrik, pompa telah diatur ke operasi tak dikontrol.

Nilai setpoint terkait dengan 100 % dari kinerja pompa maksimum (lihat lembar data untuk pompa).

Di bagian *8.1 Menu OPERASI* dan *8.3 Menu PEMASANGAN*, pengaturan dari pabrik ditandai dengan huruf tebal di bawah setiap layar.

Pompa TPED

Pompa ini telah disetel oleh pabrik untuk menggunakan operasi tak dikontrol dan mode operasi tambahan 'operasi bergantian'.

Nilai setpoint berkaitan dengan 100 % dari kinerja pompa maksimum (lihat lembar data untuk pompa).

Di bagian *8.1 Menu OPERASI* dan *8.3 Menu PEMASANGAN*, pengaturan dari pabrik ditandai dengan huruf tebal di bawah setiap layar.

7. Pengaturan dengan menggunakan panel kontrol

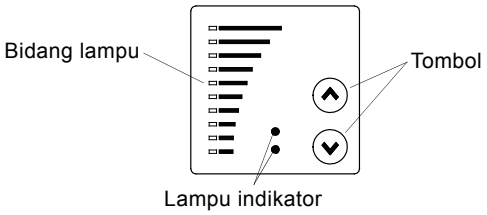


Peringatan

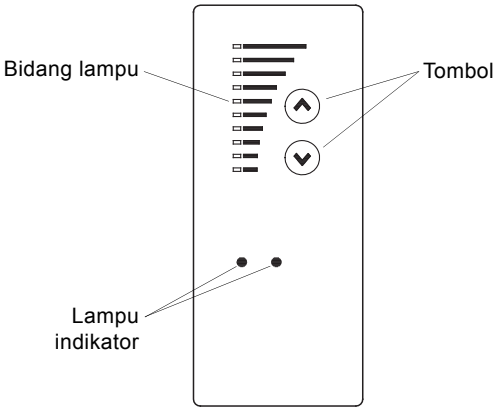
Pada saat temperaturnya tinggi, pompa bisa menjadi sangat panas sehingga hanya tombolnya saja yang boleh disentuh agar tidak terbakar.

Panel kontrol pompa, lihat gbr. 25 atau 26, dilengkapi tombol dan lampu indikator berikut:

- Tombol, ⊙ dan ⊙, untuk mengatur setpoint.
- Bidang lampu, kuning, untuk menandakan setpoint (tekanan yang dikehendaki).
- Lampu indikator, hijau (operasi) dan merah (bermasalah).



Gbr. 25 Panel kontrol, pompa satu-fase



Gbr. 26 Panel kontrol, pompa tiga fase

7.1 Pengaturan setpoint

Catatan Setpoint hanya dapat diatur ketika mode operasi Mormal.

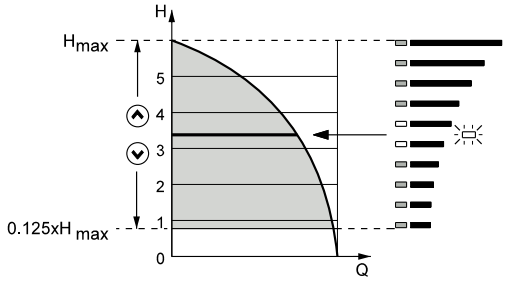
Atur setpoint yang dikehendaki dengan menekan tombol ⊙ atau ⊙.

Bidang lampu pada panel kontrol akan menunjukkan setpoint yang telah diatur. Lihat contoh di bagian *7.1.1 Pompa dalam mode kontrol dikontrol (kontrol tekanan diferensial)* dan *7.1.2 Pompa dalam mode kontrol tak dikontrol*.

7.1.1 Pompa dalam mode kontrol dikontrol (kontrol tekanan diferensial)

Contoh

Gambar 27 menunjukkan bahwa bidang lampu 5 dan 6 diaktifkan, menunjukkan setpoint yang diinginkan 3,4 m. Rentang pengukuran sensor adalah 0 hingga 6 m. Rentang pengaturan sama dengan rentang pengukuran sensor (lihat pelat label sensor).



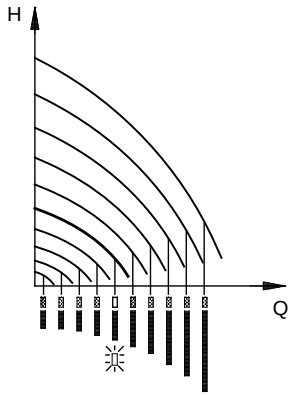
TM03 5845 4006

Gbr. 27 Setpoint diatur ke 3,4 m (kontrol tekanan diferensial)

7.1.2 Pompa dalam mode kontrol tak dikontrol

Contoh

Dalam mode kontrol tak dikontrol, kinerja pompa diatur dalam kisaran kurva dari min. sampai maks. gbr. 28.



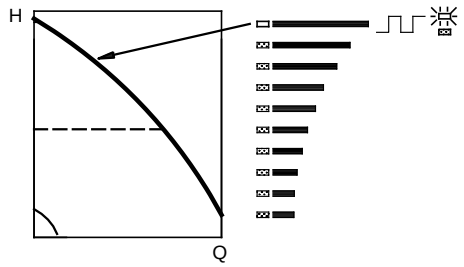
TM00 7746 1304

Gbr. 28 Pengaturan kinerja pompa, mode kontrol tak dikontrol

7.2 Pengaturan ke kurva operasi maks.

Tekan terus ⊙ untuk mengubah ke kurva pompa maks. (bidang lampu atas berkedip).

Untuk mengubah kembali, tekan terus ⊙ sampai setpoint yang dikehendaki terlihat.



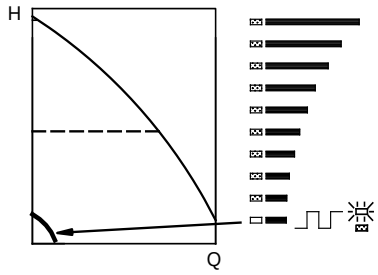
TM00 7345 1304

Gbr. 29 Kurva operasi maks.

7.3 Pengaturan ke kurva operasi min.

Tekan terus ⊙ untuk mengubah ke kurva pompa min. (bidang lampu bawah berkedip).

Untuk mengubah kembali, tekan terus ⊙ sampai setpoint yang dikehendaki terlihat.



TM00 7346 1304

Gbr. 30 Kurva operasi min.

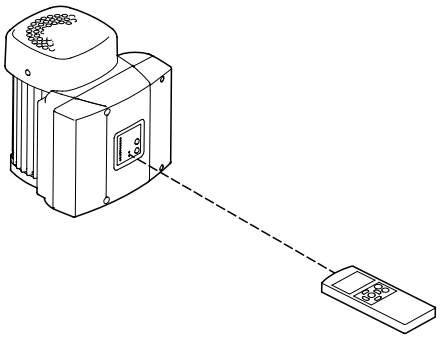
7.4 Menghidupkan/mematikan pompa

Hidupkan pompa dengan menekan terus ⊙ sampai setpoint yang dikehendaki.terlihat.

Matikan pompa dengan menekan terus ⊙ sampai tidak ada bidang lampu yang diaktifkan dan lampu indikator hijau berkedip.

8. Pengaturan dengan menggunakan R100

Pompa ini dirancang untuk komunikasi nirkabel dengan remote control R100 Grundfos.



TM02 0936 0501

Gbr. 31 R100 berkomunikasi dengan pompa melalui cahaya inframerah

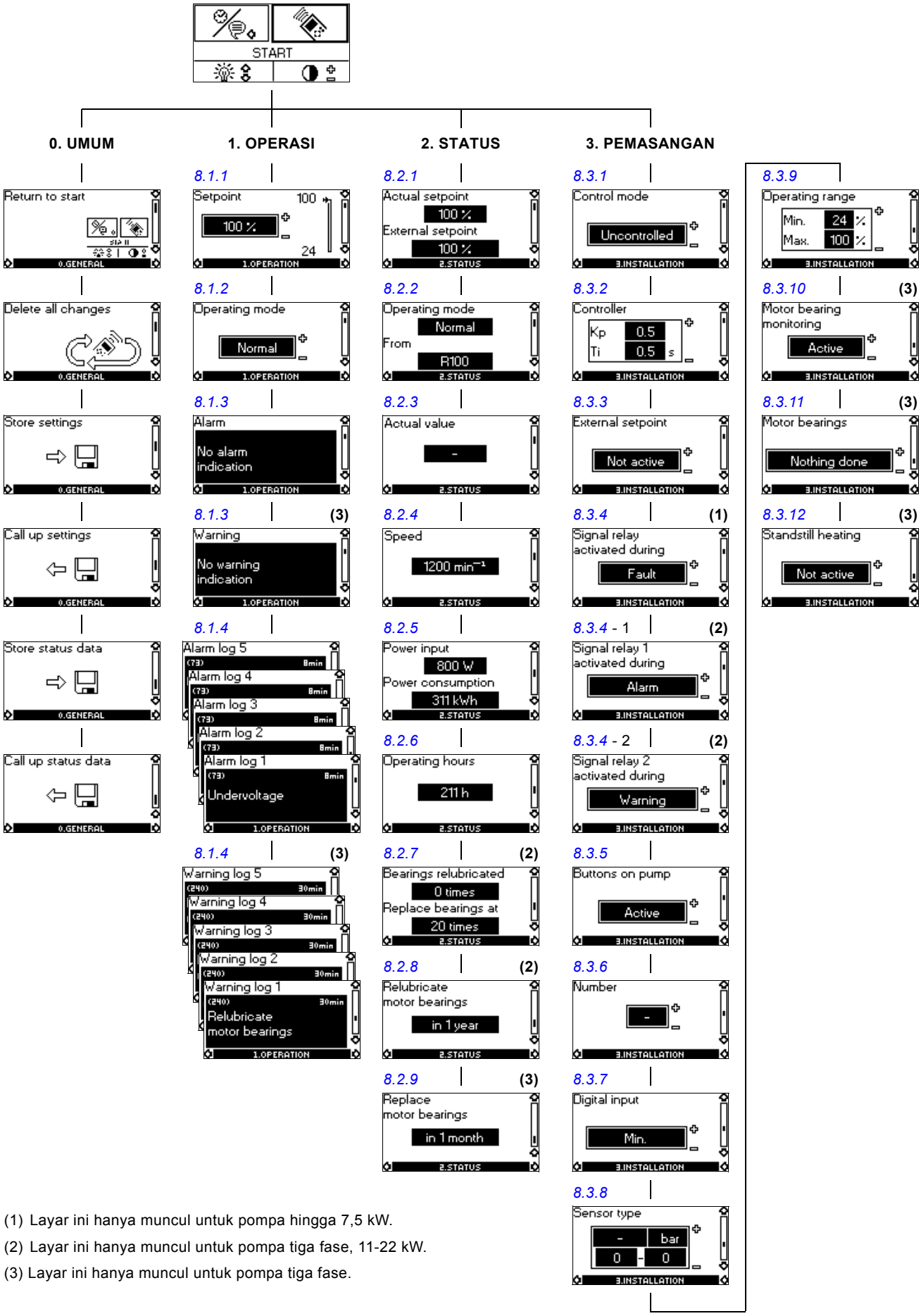
Selama komunikasi, R100 harus diarahkan pada panel kontrol. Ketika R100 berkomunikasi dengan pompa, lampu indikator merah akan berkedip cepat. Arahkan terus R100 pada panel kontrol sampai dioda LED merah berhenti berkedip.

R100 menawarkan pengaturan dan tampilan status pompa.

Layar dibagi dalam empat menu paralel, gbr. 32:

0. UMUM (lihat petunjuk operasi untuk R100)
1. OPERASI
2. STATUS
3. PEMASANGAN

Gambar di atas setiap layar dalam gbr. 32 mengacu ke bagian di mana layar dijelaskan.



(1) Layar ini hanya muncul untuk pompa hingga 7,5 kW.

(2) Layar ini hanya muncul untuk pompa tiga fase, 11-22 kW.

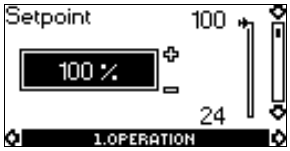
(3) Layar ini hanya muncul untuk pompa tiga fase.

Gbr. 32 Uraian menu

8.1 Menu OPERASI

Inilah layar pertama dalam menu.

8.1.1 Setpoint (tekanan yang dikehendaki)



- Tetapkan setpoint.
- Setpoint aktual
- Angka aktual

Atur setpoint yang dikehendaki pada layar ini.

Dalam mode kontrol dikontrol, rentang pengaturan sama dengan rentang pengukuran sensor, misalnya 0 sampai 25 m.

Dalam mode kontrol tak dikontrol, setpoint diatur dalam % kinerja maksimum. Rentang pengaturan akan berada antara kurva min. dan maks.

Jika pompa disambungkan ke sinyal setpoint eksternal, angka di layar ini akan menjadi angka maksimum sinyal setpoint eksternal. Lihat bagian *12. Sinyal setpoint eksternal*.

Setpoint dan sinyal eksternal

Setpoint tidak bisa diatur jika pompa dikontrol melalui sinyal eksternal (Mati, Kurva min. atau Kurva maks). R100 akan memberikan peringatan ini: Kontrol eksternal!
Periksa apakah pompa dimatikan melalui terminal 2-3 (rangkaian terbuka) atau atur ke min. atau max. melalui terminal 1-3 (sirkuit tertutup).

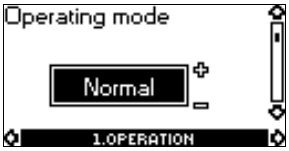
Lihat bagian *10. Prioritas pengaturan*.

Komunikasi bus dan setpoint

Setpoint juga tidak dapat diatur jika pompa dikontrol dari sistem kontrol eksternal melalui komunikasi bus. R100 akan memberikan peringatan ini: Kontrol bus!
Untuk mengatasi komunikasi bus, putuskan sambungan bus.

Lihat bagian *10. Prioritas pengaturan*.

8.1.2 Mode operasi



Atur salah satu mode operasi berikut:

- Maks.
- **Normal** (operasi)
- Min.
- Mati.

Modus operasi dapat diatur tanpa mengubah pengaturan setpoint.

8.1.3 Indikasi masalah

Pada pompa-E, masalah dapat menghasilkan dua jenis indikasi: alarm atau peringatan.

Sebuah alarm kesalahan akan mengaktifkan indikasi alarm di R100 dan menyebabkan pompa mengubah mode operasi, biasanya mati. Namun, untuk beberapa masalah yang menimbulkan alarm, pompa diatur untuk terus beroperasi meskipun jika ada alarm.

Peringatan masalah akan mengaktifkan indikasi peringatan di R100, tetapi pompa tidak akan mengubah mode operasi maupun mode kontrol.

Catatan Indikasi "Peringatan" hanya berlaku untuk pompa tiga-fase.

Alarm



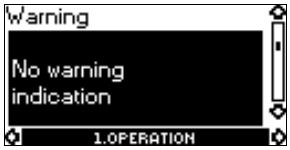
Jika ada alarm, penyebabnya akan muncul di layar ini.

Kemungkinan penyebab:

- Tidak ada indikasi alarm
- Temperatur motor terlalu tinggi
- Tegangan rendah
- Tegangan listrik tak simetris (11-22 kW)
- Tegangan tinggi
- Terlalu sering hidup dan mati (setelah masalah)
- Kelebihan beban
- Bebar terlalu ringan (11-22 kW)
- Sinyal sensor di luar jangkauan sinyal
- Sinyal setpoint di luar jangkauan sinyal
- Masalah eksternal
- Masalah lainnya.

Jika pompa telah diatur untuk hidup kembali secara manual, indikasi alarm dapat diatur ulang pada layar ini jika penyebab kesalahan telah menghilang.

Peringatan (hanya untuk pompa tiga-fase)



Jika ada peringatan, penyebabnya akan muncul di layar ini.

Kemungkinan penyebab:

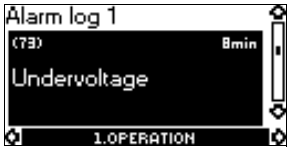
- Tidak ada indikasi peringatan
- Sinyal sensor di luar jangkauan sinyal
- Beri kembali pelumas bantalan motor (hanya 11-22 kW), lihat bagian *18.2 Pelumasan bantalan motor*
- Ganti bantalan motor. Lihat bagian *18.3 Penggantian bantalan motor*
- Ganti varistor (hanya 11-22 kW), lihat bagian *18.4 Penggantian varistor (hanya 11-22 kW)*.

Indikasi peringatan akan menghilang secara otomatis setelah masalah diperbaiki.

8.1.4 Log masalah

Untuk masalah jenis alarm dan peringatan, R100 dilengkapi fungsi log.

Log alarm

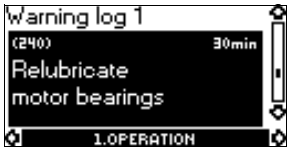


Jika ada masalah alarm, lima indikasi alarm terakhir akan muncul dalam log alarm. "Log alarm 1" menampilkan masalah terakhir, "Log alarm 2" hanya menampilkan satu masalah terakhir, dan seterusnya.

Contoh di atas memberikan informasi ini:

- indikasi alarm Tegangan rendah
- kode masalah (73)
- jumlah menit pompa telah tersambung ke pasokan listrik setelah terjadi masalah, 8 menit.

Log peringatan (hanya pompa tiga-fase)



Jika ada masalah peringatan, lima indikasi peringatan terakhir akan muncul dalam log peringatan. "Log peringatan 1" menampilkan masalah terakhir, "Log peringatan 2" hanya menampilkan satu masalah terakhir, dan seterusnya.

Contoh di atas memberikan informasi ini:

- indikasi peringatan Beri kembali pelumas bantalan motor
- kode masalah (240)
- jumlah menit pompa telah tersambung ke pasokan listrik sejak terjadi masalah, 30 menit.

8.2 Menu STATUS

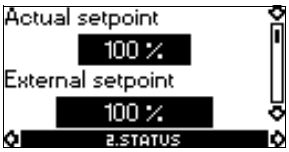
Tampilan yang muncul di menu ini hanya menampilkan status. Angkanya tidak dapat diubah atau diatur.

Angka yang ditampilkan adalah angka yang diterapkan ketika komunikasi terakhir antara pompa dan R100 berlangsung. Jika nilai status harus diperbarui, arahkan R100 ke panel kontrol lalu tekan [OK].

Jika suatu parameter, misalnya kecepatan, perlu dipanggil terus menerus, tekan terus [OK] selama periode ini di mana parameter yang dipertanyakan harus dimonitor.

Toleransi dari nilai yang ditampilkan dinyatakan di bawah setiap layar. Toleransi ini dinyatakan sebagai panduan dalam % nilai maksimum parameter.

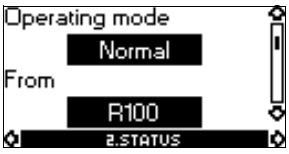
8.2.1 Setpoint aktual



Toleransi: ± 2 %

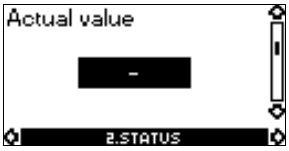
Tampilan ini menunjukkan setpoint aktual dan setpoint eksternal dalam % kisaran dari nilai minimum untuk setpoint yang ditetapkan. Lihat bagian *12. Sinyal setpoint eksternal*.

8.2.2 Mode operasi



Tampilan ini menunjukkan mode operasi yang sebenarnya (Mati, Min., Normal (operasi) atau Maks.). Selanjutnya, tampilan akan menunjukkan di mana modus operasi ini dipilih (R100, Pompa, Bus atau eksternal).

8.2.3 Angka aktual



Tampilan ini menunjukkan angka aktual yang diukur oleh sensor yang tersambung.

Jika tidak ada sensor yang terhubung ke pompa, "-" akan muncul di layar.

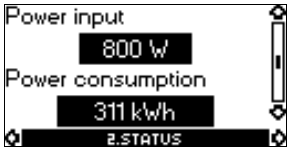
8.2.4 Kecepatan



Toleransi: ± 5 %

Kecepatan pompa aktual akan muncul di layar ini.

8.2.5 Input daya dan konsumsi daya



Toleransi: ± 10 %

Tampilan ini menunjukkan daya input pompa aktual dari pasokan listrik. Daya ini ditampilkan dalam W atau kW.

Konsumsi daya pompa juga dapat dibaca dari tampilan ini. Nilai konsumsi daya adalah nilai akumulasi yang dihitung sejak pertama kali pompa dihidupkan dan tidak dapat diatur ulang.

8.2.6 Jam operasi



Toleransi: ± 2 %

Nilai jam operasi adalah nilai akumulasi dan tidak dapat diatur ulang.

8.2.7 Status pelumasan bantalan motor (hanya 11-22 kW)



Tampilan ini menunjukkan berapa kali bantalan motor telah diberi pelumas kembali dan kapan harus mengganti bantalan motor.

Setelah bantalan motor diberi pelumas kembali, konfirmasikan tindakan ini dalam menu PEMASANGAN. Lihat bagian *8.3.11 Mengkonfirmasi pelumasan kembali/penggantian bantalan motor (hanya pompa tiga-fase)*. Setelah konfirmasi pelumasan kembali, gambar di tampilan atas akan ditambah satu.

8.2.8 Waktu sampai pelumasan kembali bantalan motor (hanya 11-22 kW)



Tampilan ini menunjukkan kapan haru melumasi kembali bantalan motor. Pengontrol memonitor pola operasi pompa dan menghitung periode antar pelumasan kembali bantalan. Jika pola operasi berubah, waktu yang dihitung sampai pelumasan kembali dapat berubah juga.

Nilai yang dapat ditampilkan adalah:

- dalam 2 tahun
- dalam 1 tahun
- dalam 6 bulan
- dalam 3 bulan
- dalam 1 bulan
- dalam 1 minggu
- Sekarang!

8.2.9 Waktu sampai penggantian bantalan motor (hanya pompa tiga-fase)

Ketika bantalan motor telah dilumasi kembali, frekuensinya akan disimpan dalam pengontrol, tampilan pada bagian *8.2.8 Waktu sampai pelumasan kembali bantalan motor (hanya 11-22 kW)* akan digantikan oleh tampilan di bawah ini.



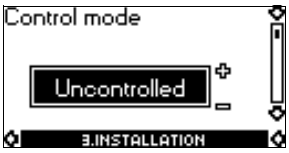
Tampilan ini menunjukkan kapan harus mengganti bantalan motor. Pengontrol memonitor pola operasi pompa dan menghitung periode antar penggantian bantalan.

Nilai yang dapat ditampilkan adalah:

- dalam 2 tahun
- dalam 1 tahun
- dalam 6 bulan
- dalam 3 bulan
- dalam 1 bulan
- dalam 1 minggu
- Sekarang!

8.3 Menu PEMASANGAN

8.3.1 Mode kontrol



Pilih salah satu mode kontrol berikut (lihat gbr. 24):

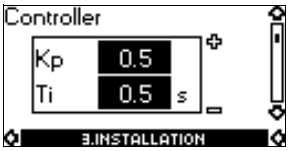
- Dikontrol
- **Tak dikontrol**.

Bagaimana cara mengatur kinerja yang diinginkan, lihat bagian *8.1.1 Setpoint (tekanan yang dikehendaki)*.

Catatan Jika pompa dihubungkan ke bus, mode kontrol tidak dapat dipilih melalui R100. Lihat bagian *13. Sinyal bus*.

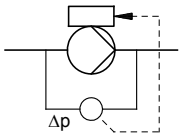
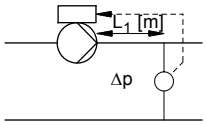
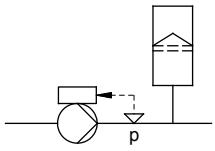
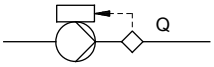
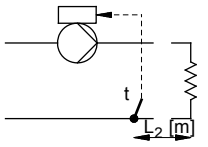
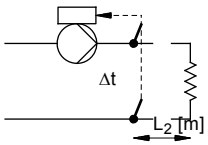
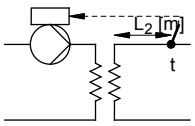
8.3.2 Pengontrol

Pompa-E memiliki pengaturan dari default pabrik untuk kecepatan (Kp) dan waktu integral (Ti). Namun, jika pengaturan pabrik tidak optimal, gain dan waktu integral dapat diubah di layar bawah.



- Gain (Kp) dapat diatur dalam rentang dari 0,1 sampai 20.
- Waktu integral (Ti) dapat diatur dalam rentang 0,1 hingga 3600 detik. Jika dipilih 3600, pengontrol akan berfungsi sebagai pengontrol P.
- Selain itu, pengontrol juga dapat diatur menjadi kontrol terbalik, yang berarti jika setpoint bertambah, kecepatan akan dikurangi. Dalam kasus kontrol terbalik, gain (Kp) harus ditetapkan dalam rentang dari -0,1 sampai -20.

Tabel di bawah ini memperlihatkan pengaturan pengontrol yang disarankan:

Sistem/aplikasi	Kp		Ti
	Sistem pemanas[1)]	Sistem pendingin[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Sistem pemanas adalah sistem di mana peningkatan kinerja pompa akan menghasilkan kenaikan temperatur pada sensor.
2. Sistem pendingin adalah sistem di mana peningkatan kinerja pompa akan menghasilkan penurunan temperatur pada sensor.

L1 = Jarak dalam [m] antara pompa dan sensor.

L2 = Jarak dalam [m] antara sensor dan penukar panas.

Cara mengatur pengontrol PI

Dalam kebanyakan aplikasi, pengaturan pabrik konstanta pengontrol Kp dan Ti akan memastikan pompa beroperasi optimal. Namun, dalam sebagian aplikasi, pengontrol mungkin perlu disesuaikan.

Lanjutkan sebagai berikut:

1. Naikkan gain (Kp) sampai motor menjadi tidak stabil. Ketidakstabilan dapat dilihat dengan melihat apakah nilai yang diukur mulai berfluktuasi. Selanjutnya, ketidakstabilan terdengar seperti motor yang naik dan turun.
   Sebagian sistem, seperti kontrol temperatur, lambat bereaksi, yang berarti bahwa mungkin beberapa menit sebelum motor menjadi tidak stabil.
2. Atur nilai gain (Kp) hingga setengah dari nilai yang membuat motor tidak stabil. Inilah pengaturan gain yang benar.
3. Kurangi waktu integral (Ti) sampai motor menjadi tidak stabil.
4. Atur waktu integral (Ti) hingga dua kali nilai yang membuat motor tidak stabil. Inilah pengaturan waktu integral yang benar.

Pedoman umum:

- Jika pengontrol terlalu lambat bereaksi, naikkan Kp.
- Jika pengontrol tidak stabil, redakan sistem dengan mengurangi Kp atau menaikkan Ti.

8.3.3 Setpoint eksternal



Input untuk sinyal setpoint eksternal dapat diatur ke jenis sinyal yang lain.

Pilih salah satu dari jenis berikut:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- **Tidak aktif**.

Jika Tidak aktif yang dipilih, maka yang akan berlaku adalah setpoint yang diatur dengan R100 atau panel kontrol.

Jika salah satu jenis sinyal yang dipilih, setpoint aktual akan dipengaruhi oleh sinyal yang dihubungkan ke input setpoint eksternal. Lihat bagian *12. Sinyal setpoint eksternal*.

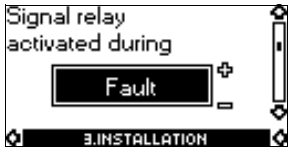
8.3.4 Relai sinyal

Pompa hingga 7,5 kW memiliki satu relai sinyal. Pengaturan relai dari pabrik akan bermasalah.

Pompa 11-22 kW memiliki dua relai sinyal. Sinyal relai 1 diatur oleh pabrik untuk alarm dan relai sinyal 2 untuk peringatan.

Dari salah satu tampilan berikut, pilih kondisi operasi di mana relai sinyal harus diaktifkan.

Sampai 7,5 kW



- Siap
- **Masalah**
- Pengoperasian
- Pompa berjalan (hanya pompa tiga-fase hingga 7,5 kW)
- Peringatan (hanya pompa tiga-fase hingga 7,5 kW).

11-22 kW



- Siap
- **Alarm**
- Pengoperasian
- Pompa bekerja
- Peringatan
- Lumasi kembali.

11-22 kW



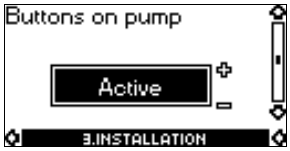
- Siap
- Alarm
- Pengoperasian
- Pompa bekerja
- **Peringatan**
- Lumasi kembali.

Catatan

Masalah dan alarm mencakup masalah-masalah yang memunculkan alarm.
Peringatan meliputi masalah-masalah yang memunculkan peringatan.
lumasi kembali mencakup hanya itu satu masalah tertentu. Untuk perbedaan antara alarm dan peringatan, lihat bagian *8.1.3 Indikasi masalah*.

Untuk informasi lebih lanjut, lihat bagian *15. Lampu indikator dan relai sinyal*.

8.3.5 Tombol-tombol pada pompa

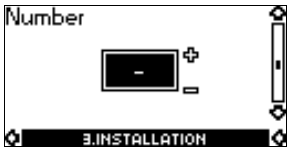


Tombol operasi ⊙ dan ⊙ pada panel kontrol dapat diatur ke nilai-nilai ini:

- **Aktif**
- Tidak aktif.

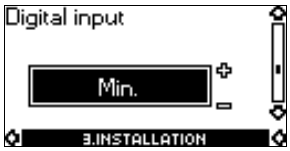
Bila diatur ke Tidak aktif (terkunci), tombol tidak akan berfungsi. Atur tombol ke Tidak aktif jika pompa harus dikontrol melalui sistem kontrol eksternal.

8.3.6 Nomor pompa



Nomor antara 1 dan 64 dapat dialokasikan untuk pompa. Dalam hal komunikasi bus, nomor harus dialokasikan untuk setiap pompa.

8.3.7 Input digital



Input digital pompa (terminal 1, gbr, 4, 8 atau 14) dapat diatur untuk fungsi lain.

Pilih salah satu dari fungsi berikut:

- **Min.** (kurva min.)
- Maks. (kurva maks.).

Fungsi yang dipilih diaktifkan dengan menutup kontak antara terminal 1 dan 9. Lihat gbr. 4, 8 dan 14.

Lihat juga bagian *11.2 Input digital*.

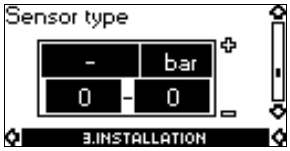
Min.:

Bila input diaktifkan, pompa akan beroperasi sesuai dengan kurva min.

Maks.:

Bila input diaktifkan, pompa akan beroperasi sesuai dengan kurva maks.

8.3.8 Sensor

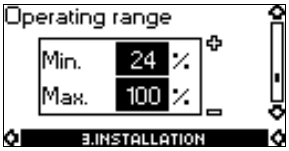


Pengaturan sensor hanya relevan untuk operasi dikontrol.

Pilih dari nilai-nilai berikut:

- Sinyal output sensor
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Unit pengukuran sensor:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m^3/h, m^3/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Rentang pengukuran sensor.

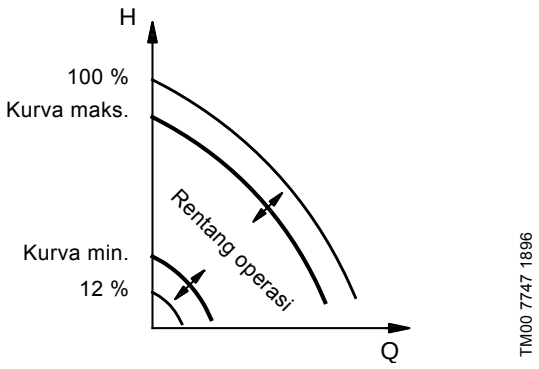
8.3.9 Rentang operasi



Bagaimana cara mengatur rentang operasi:

- Atur kurva min. dalam rentang dari kurva maks. sampai 12 % dari performa maksimal. Pompa telah diatur oleh parik ke 24 % dari performa maksimum.
- Atur kurva maks. dalam rentang dari kinerja maksimum (100 %) sampai kurva min.

Area antara kurva min. dan maks. adalah rentang operasi.



Gbr. 33 Pengaturan kurva min. dan maks. kurva dalam % kinerja maksimum

8.3.10 Pemantauan bantalan motor (hanya pompa tiga-fase)



Fungsi pemantauan bantalan motor dapat diatur dengan nilai-nilai ini:

- **Aktif**
- Tidak aktif.

Bila fungsi ini diatur ke Aktif, penghitung di pengontrol akan mulai menghitung jarak tempuh bantalan tersebut. Lihat bagian *8.2.7 Status pelumasan bantalan motor (hanya 11-22 kW)*.

Catatan

Penghitung akan terus menghitung bahkan jika fungsi ini dialihkan ke Tidak aktif, namun peringatan tidak akan diberikan ketika tiba saatnya untuk pelumasan kembali.

BIla fungsi ini digeser kembali ke Aktif, akumulasi mileage akan kembali digunakan untuk menghitung waktu pelumasan kembali.

8.3.11 Mengkonfirmasi pelumasan kembali/penggantian bantalan motor (hanya pompa tiga-fase)



Fungsi ini dapat diatur dengan nilai-nilai berikut:

- Pelumasan kembali (hanya 11-22 kW)
- Diganti
- **Tidak ada yang dilakukan**.

Bila fungsi pemantau bantalan Aktif, pengontrol akan memberikan indikasi peringatan ketika bantalan motor sudah saatnya dilumasi ulang atau diganti. Lihat bagian *8.1.3 Indikasi masalah*.

Setelah bantalan motor diberi pelumas kembali atau diganti, konfirmasikan tindakan ini dalam tampilan di atas dengan menekan [OK].

Catatan Dilumasi kembali tidak dapat dipilih untuk jangka waktu setelah konfirmasi pelumasan kembali.

8.3.12 Pemanas siap pakai (hanya pompa tiga-fase)



Fungsi pemanasan siap pakai dapat diatur dengan nilai-nilai berikut:

- Aktif
- **Tidak aktif**.

Bila fungsi ini diatur ke Aktif, tegangan rendah akan diterapkan pada gulungan motor ketika pompa tidak beroperasi. Tegangan yang diterapkan akan memastikan bahwa panas yang cukup dihasilkan untuk menghindari pengembunan dalam motor.

9. Pengaturan dengan menggunakan PC Tool produk-E

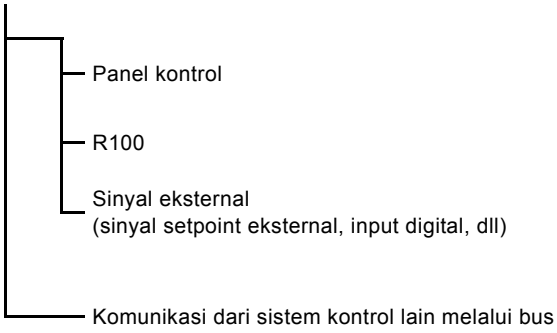
Persyaratan khusus pemasangan yang berbeda dari pengaturan yang tersedia melalui R100 memerlukan penggunaan PC Tool produk-E Grundfos. Ini juga memerlukan bantuan dari teknisi servis Grundfos atau ahli mesin. Untuk informasi selengkapnya, hubungi perusahaan Grundfos di tempat Anda.

10. Prioritas pengaturan

Prioritas pengaturan tergantung pada dua faktor:

1. sumber kontrol
2. pengaturan.

1. Sumber kontrol



2. Pengaturan

- Modus operasi Mati
- Modus operasi Maks. (kurva maks)
- Modus operasi Min. (kurva min.)
- Pengaturan setpoint.

Pompa-E dapat dikontrol oleh sumber kontrol yang berbeda secara bersamaan, dan setiap sumber tersebut dapat diatur secara berbeda. Akibatnya, perlu untuk mengatur urutan prioritas sumber kontrol dan pengaturannya.

Catatan Jika ada dua atau lebih pengaturan yang diaktifkan pada saat yang sama, pompa akan beroperasi menurut fungsi dengan prioritas tertinggi.

Prioritas pengaturan tanpa komunikasi bus

Prioritas	Panel kontrol atau R100	Sinyal eksternal
1	Mati	
2	Maks.	
3		Mati
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Pengaturan setpoint	Pengaturan setpoint

Contoh: Jika pompa-E telah diatur ke mode operasi Maks. (frekuensi maks.) melalui sinyal eksternal, seperti input digital, panel kontrol atau R100 hanya dapat mengatur pompa-E ke mode operasi Mati.

Prioritas pengaturan dengan komunikasi bus

Prioritas	Panel kontrol atau R100	Sinyal eksternal	Komunikasi bus
1	Mati		
2	Maks.		
3		Mati	Mati
4			Maks.
5			Min.
6			Pengaturan setpoint

Contoh: Jika pompa-E beroperasi menurut setpoint yang diatur melalui komunikasi bus, panel kontrol atau R100 dapat mengatur pompa-E ke mode operasi Mati atau Maks., dan sinyal eksternal hanya dapat mengatur pompa-E ke mode operasi Mati .

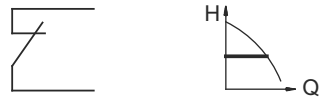
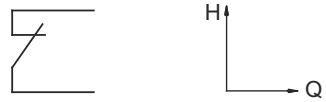
11. Sinyal kontrol-paksa eksternal

Pompa ini memiliki input untuk sinyal eksternal untuk fungsi kontrol-paksa berikut ini:

- Menghidupkan/mematikan pompa
- Fungsi digital.

11.1 Menghidupkan/mematikan input

Diagram fungsional: Menghidupkan/mematikan input

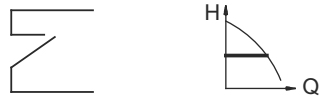
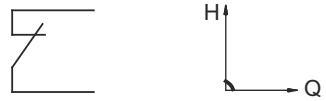
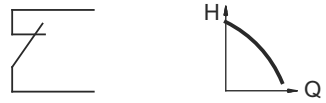
Menghidupkan/mematikan (terminal 2 dan 3)	
	**Operasi normal**
	**Mati**

11.2 Input digital

Dengan menggunakan R100, salah satu fungsi berikut dapat dipilih untuk input digital:

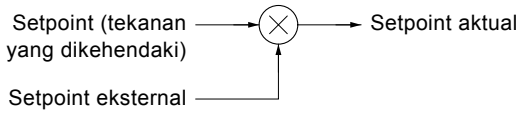
- Operasi normal
- Kurva min.
- Kurva Maks.

Diagram fungsional: Input untuk fungsi digital

Fungsi digital (terminal 1 dan 9)	
	**Operasi normal**
	**Kurva min.**
	**Kurva maks.**

12. Sinyal setpoint eksternal

Setpoint dapat diatur dari jauh dengan menghubungkan pemancar sinyal analog ke input untuk sinyal setpoint (terminal 4).

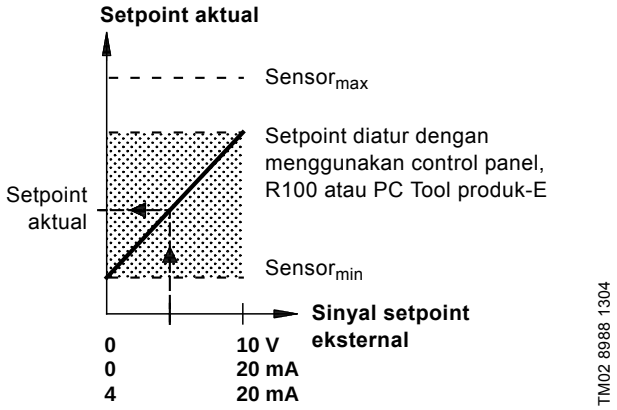


Gbr. 34 Setpoint aktual sebagai produk (nilai berlipat) dari setpoint dan setpoint eksternal

Pilih sinyal eksternal aktual, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, melalui R100. Lihat bagian *8.3.3 Setpoint eksternal*.

Jika dipilih mode kontrol tak dikontrol dengan menggunakan R100, pompa dapat dikontrol oleh pengontrol apa pun.

Dalam mode kontrol dikontrol, setpoint dapat diatur secara eksternal dalam jarak dari sensor $_{min}$ ke setpoint yang ditetapkan pada pompa atau dengan menggunakan R100.

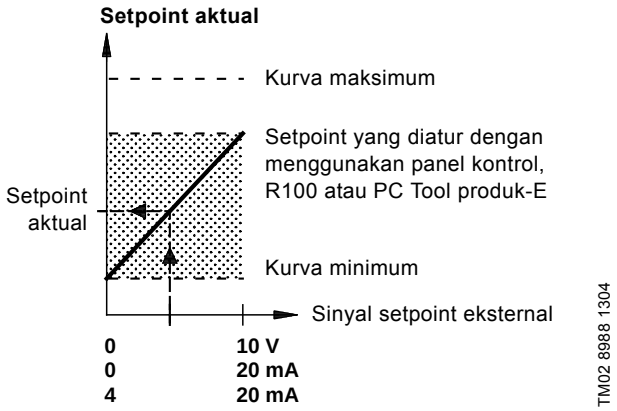


Gbr. 35 Hubungan antara setpoint aktual dan sinyal setpoint eksternal dalam mode kontrol dikontrol

Contoh: Pada nilai sensor $_{min}$ 0 m, setpoint yang diatur 20 m dan setpoint eksternal 80 %, setpoint aktualnya akan sebagai berikut:

H_{actual} = (H_{set} - H_{min}) x $\%_{setpoint\ eksternal}$ + H_{min}
= (20 - 0) x 80 % + 0
= 16 m

Dalam mode kontrol tak dikontrol, setpoint dapat diatur secara eksternal dalam jarak dari kurva min. ke setpoint yang ditetapkan pada pompa atau dengan menggunakan R100.



Gbr. 36 Hubungan antara setpoint aktual dan sinyal setpoint eksternal dalam mode kontrol putaran terbuka

13. Sinyal bus

Pompa ini mendukung komunikasi serial melalui input RS-485. Komunikasi dilakukan sesuai protokol bus Grundfos, protokol GENIbus, dan mengaktifkan koneksi ke sistem manajemen gedung atau sistem kontrol eksternal lainnya.

Parameter operasi, seperti setpoint, mode operasi, dll dapat diatur melalui sinyal bus. Pada saat yang sama, pompa dapat memberikan informasi status tentang parameter-parameter yang penting, seperti nilai aktual parameter kontrol, daya input, indikasi masalah, dll.

Untuk informasi lebih lanjut, hubungi Grundfos.

Catatan Jika sinyal bus yang digunakan, jumlah pengaturan yang tersedia melalui R100 akan berkurang.

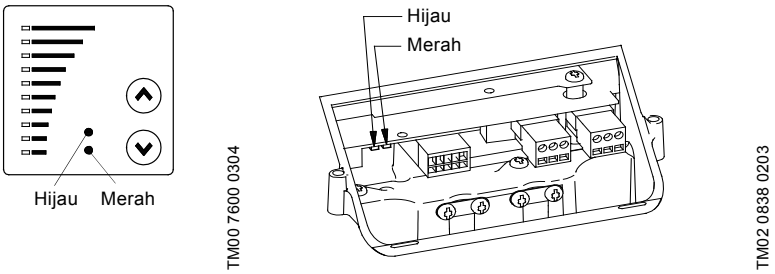
14. Standar bus lainnya

Grundfos menawarkan berbagai solusi bus dengan komunikasi yang sesuai dengan standar lainnya.

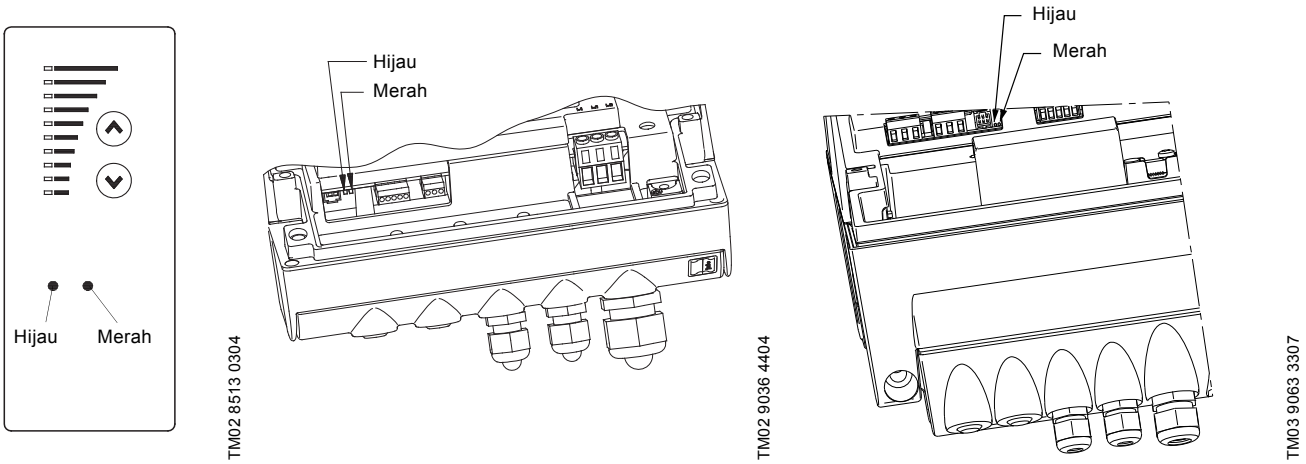
Untuk informasi lebih lanjut, hubungi Grundfos.

15. Lampu indikator dan relai sinyal

Kondisi operasi pompa ditunjukkan oleh lampu indikator hijau dan merah yang terpasang pada panel kontrol pompa dan bagian dalam kotak terminal. Lihat gbr 37 dan 38.



Gbr. 37 Posisi lampu indikator pada pompa satu-fase

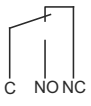
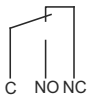
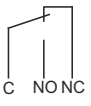
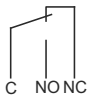
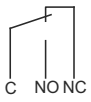
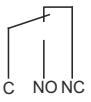
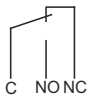


Gbr. 38 Posisi lampu indikator pada pompa tiga-fase

Selain itu, pompa ini juga dilengkapi output untuk sinyal bebas-potensial melalui relai internal.

Untuk nilai-nilai output relai sinyal, lihat bagian *8.3.4 Relai sinyal*.

Fungsi dari kedua lampu indikator dan relai sinyal seperti yang terlihat pada tabel berikut:

Lampu indikator		Relai sinyal diaktifkan selama:				
Masalah (merah)	**Operasi (hijau)**	**Masalah/ alarm, peringatan dan pelumasan kembali**	**Beroperasi**	**Siap**	**Pompa bekerja**	**Keterangan**
Mati	Mati					Pasokan listrik telah dimatikan.
Mati	Hidup terus					Pompa sedang bekerja.
Mati	Berkedip					Pompa telah diatur ke mati.
Hidup terus	Mati					Pompa telah mati karena masalah/alarm atau bekerja dengan peringatan atau indikasi pelumasan kembali. Jika pompa dimatikan, menghidupkannya kembali akan diusahakan (mungkin perlu untuk menghidupkan kembali pompa dengan mengatur ulang indikasi masalah).
Hidup terus	Hidup terus					Pompa beroperasi, tetapi memiliki atau telah memiliki masalah/alarm yang memungkinkan pompa untuk melanjutkan operasi atau pompa beroperasi dengan peringatan atau indikasi pelumasan kembali. Jika penyebabnya adalah "sinyal sensor di luar jangkauan sinyal", pompa akan terus beroperasi sesuai dengan kurva maks. dan indikasi kesalahan tidak dapat disetel ulang sampai sinyalnya berada dalam jangkauan sinyal. Jika penyebabnya adalah "sinyal sensor di luar jangkauan sinyal", pompa akan terus beroperasi sesuai dengan kurva min. dan indikasi kesalahan tidak dapat disetel ulang sampai sinyalnya berada dalam jangkauan sinyal.
Hidup terus	Berkedip					Pompa telah diatur ke mati, tetapi telah dimatikan karena ada masalah.

Mengatur ulang indikasi masalah

Indikasi masalah dapat diatur ulang dengan salah satu cara berikut:

- Tekan sebentar ⓐ atau ⓥ pada pompa. Cara ini tidak akan mengubah pengaturan pompa.
  Indikasi masalah tidak dapat diatur ulang dengan menggunakan ⓐ atau ⓥ jika tombolnya telah dikunci.
- Matikan catu daya sampai lampu indikator mati.
- Matikan input hidup/mati eksternal kemudian hidupkan kembali.
- Gunakan R100. Lihat bagian *8.1.3 Indikasi masalah*.

Ketika R100 berkomunikasi dengan pompa, lampu indikator merah akan berkedip cepat.

16. Resistensi isolasi

Sampai 7,5 kW

Hati-hati Jangan mengukur resistensi isolasi dari gulungan motor atau instalasi dengan pompa-E yang menggunakan alat megging tegangan, karena dapat merusak elektronik yang terpasang.

11-22 kW

Hati-hati Jangan mengukur resistensi isolasi dari instalasi dengan pompa-E yang menggunakan alat megging tegangan, karena dapat merusak elektronik yang terpasang.

Konduktor motor dapat diputuskan secara terpisah dan resistensi isolasi dari gulungan motor dapat diuji.

17. Operasi darurat (hanya 11-22 kW)

Peringatan

Jangan pernah membuat sambungan apa pun ke dalam kotak terminal pompa kecuali pasokan listrik telah dimatikan minimal selama 5 menit.

Perhatikan misalnya relai sinyal mungkin terhubung ke pasokan eksternal yang masih terhubung ketika pasokan listrik terputus.

Jika pompa berhenti dan tidak hidup kembali setelah Anda menjalankan solusi umumnya, penyebabnya mungkin masalah dalam konverter frekuensi. Jika hal ini terjadi, Anda dapat melakukan operasi darurat pada pompa.

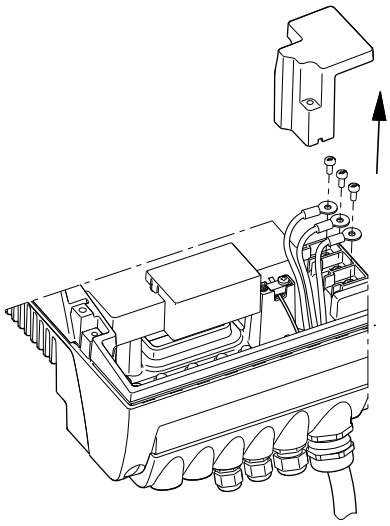
Namun, sebelum Anda beralih ke operasi darurat, sebaiknya Anda periksa poin-poin berikut ini:

- Pastikan pasokan listrik tidak ada masalah.
- Pastikan sinyal kontrol bekerja (sinyal hidup/mati).
- Pastikan semua alarm telah diatur ulang.
- Lakukan tes resistensi pada gulungan motor (lepaskan konduktor motor dari kotak terminal).

Jika pompa masih tidak hidup, berarti konverter frekuensi rusak.

Untuk melakukan operasi darurat, ikuti langkah berikut:

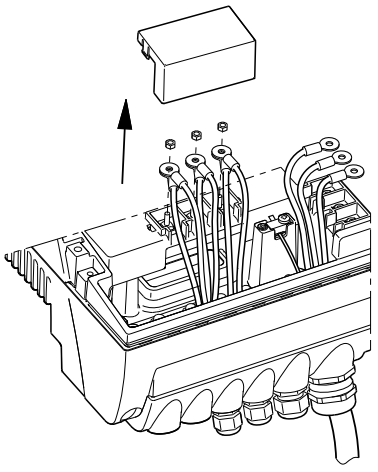
1. Putuskan ketiga konduktor listrik, L1, L2, L3, dari kotak terminal, tapi biarkan konduktor arde pelindung tetap di posisinya pada terminal PE.



TM03 8607 2007

Gbr. 39 Memutuskan konduktor listrik

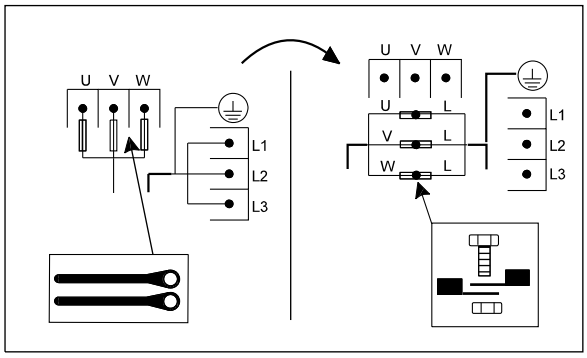
2. Putuskan konduktor pasokan motor, U/W1, V/U1, W/V1, dari kotak terminal.



TM03 9120 3407

Gbr. 40 Memutuskan konduktor pasokan motor

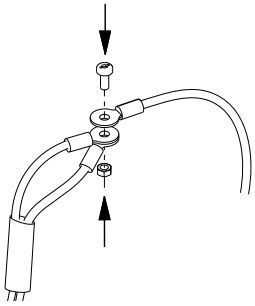
3. Sambungkan konduktor seperti pada gbr. 41.



TM04 0018 4807

Gbr. 41 Cara mengalihkan pompa-E dari operasi normal ke operasi darurat

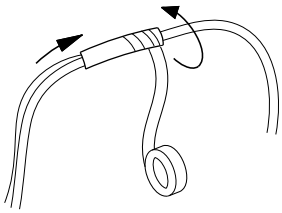
Gunakan sekrup dari terminal listrik dan mur dari terminal motor.



TM03 9121 3407

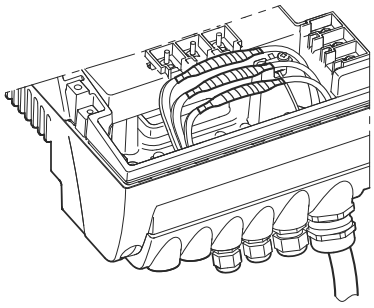
Gbr. 42 Menyambungkan konduktor

4. Isolasi masing-masing konduktor dengan selotip atau sejenisnya.



TM03 9122 3407

Gbr. 43 Mengisolasi konduktor



TM03 9123 3407

Gbr. 44 Konduktor yang diisolasi

Peringatan

Jangan mem-bypass konverter frekuensi dengan menyambungkan konduktor listrik ke terminal U, V dan W.

Hal ini dapat menyebabkan kondisi berbahaya bagi personel karena potensi tegangan tinggi listrik dapat dipindahkan ke komponen yang dapat disentuh dalam kotak terminal.

Hati-hati Periksa arah putarannya ketika menghidupkan setelah beralih ke operasi darurat.

18. Pemeliharaan dan servis

18.1 Membersihkan motor

Jaga kebersihan sirip motor dan baling-baling kipas untuk memastikan pendinginan yang cukup pada motor dan elektronik pendinginan.

18.2 Pelumasan bantalan motor

Pompa hingga 7,5 kW

Bantalan motor ini berjenis tertutup dan diberi pelumas yang bisa tahan selamanya. Bantalan tidak dapat diberi pelumas kembali.

Pompa 11-22 kW

Bantalan motor ini berjenis terbuka dan harus diberi pelumas secara teratur.
Bantalan motor sudah diberi pelumas pada saat dikirim. Fungsi pemantau bantalan akan memberikan indikasi peringatan pada R100 ketika bantalan motor sudah saatnya dilumasi ulang .

Catatan

Sebelum pelumasan kembali, lepaskan sumbat bawah dalam flange motor dan sumbat dalam penutup bantalan untuk memastikan bahwa sisa gemuk yang lama dapat keluar.

Ukuran bingkai	Jumlah pelumas [ml]	
	Drive end	Non-drive end
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Ketika pertama kali dilumasi, gunakan gemuk berukuran dua kali lipat karena saluran pelumasan masih kosong.

Jenis gemuk yang direkomendasikan adalah gemuk pelumas berbasis polycarbamide.

18.3 Penggantian bantalan motor

Motor tiga-fase dilengkapi fungsi pemantau bantalan yang akan memberikan indikasi peringatan pada R100 ketika bantalan motor sudah saatnya diganti .

18.4 Penggantian varistor (hanya 11-22 kW)

Varistor melindungi pompa terhadap transien tegangan listrik. Jika tegangan transien sering terjadi. lama kelamaan varistor akan menjadi usang dan perlu diganti. Semakin sering terjadi transien, semakin cepat varistor menjadi usang. Ketika tiba saatnya varistor perlu diganti, R100 dan PC Tool produk-E akan menampilkan ini sebagai peringatan.

Teknisi Grundfos dibutuhkan untuk melakukan penggantian varistor. Untuk meminta bantuan, hubungi perusahaan Grundfos di tempat Anda.

18.5 Perlengkapan servis dan suku cadang

Untuk informasi lebih lanjut tentang perlengkapan servis dan suku cadang, kunjungi www.Grundfos.com, pilih negara, pilih WebCAPS.

19. Data teknis - pompa satu-fase

19.1 Tegangan arus listrik

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Ukuran sekring yang direkomendasikan

Ukuran motor hingga 1,1 kW: Maks. 10 A.

Sekring standar, sekring lambat ataupun sekring cepat dapat digunakan.

19.2 Perlindungan beban berlebih

Perlindungan beban berlebih pada motor-E memiliki karakteristik yang sama dengan pelindung motor biasa. Sebagai contoh, motor-E dapat menahan kelebihan beban 110 % dari I_{nom} selama 1 menit.

19.3 Kebocoran arus

Kebocoran arus arde < 3,5 mA.

Pengukuran kebocoran arus sesuai dengan standar EN 61800-5-1.

19.4 Input/output

Menghidupkan/mematikan

Kontak eksternal bebas-potensial.
Tegangan: 5 VDC.
Arus: < 5 mA.
Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Kontak eksternal bebas-potensial.
Tegangan: 5 VDC.
Arus: < 5 mA.
Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinyal setpoint

- Potensiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (melalui pasokan tegangan internal).
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 100 m.
- Sinyal tegangan
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal tegangan maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.
- Sinyal arus
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal arus maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.

Sinyal sensor

- Sinyal tegangan
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (melalui pasokan tegangan internal).
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal tegangan maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.
- Sinyal arus
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal arus maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.

Pasokan daya internal

- Pasokan daya 10 V untuk potensiometer eksternal:
  Beban maks.: 2,5 mA.
  Terlindungi dari korsleting.
- Pasokan listrik untuk sensor 24 V:
  Beban maks.: 40 mA.
  Terlindungi dari korsleting.

Output relai sinyal

Perpindahan kontak bebas-potensial.
Beban kontak maksimum: 250 VAC, 2 A, cos φ 0.3 - 1.
Beban kontak minimum: 5 VDC, 10 mA.
Kabel screened: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Panjang kabel maksimum: 500 m.

Input bus

Protokol bus Grundfos, protokol GENIbus, RS-485.
Kabel screened 3-inti: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Panjang kabel maksimum: 500 m.

20. Data teknis - pompa tiga fase hingga 7,5 kW

20.1 Tegangan arus listrik

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Ukuran sekring yang direkomendasikan

Ukuran bermotor dari 0,55 sampai 5,5 kW: Maks. 16 A.
Ukuran motor 7,5 kW: Maks. 32 A.

Sekring standar, sekring lambat ataupun sekring cepat dapat digunakan.

20.2 Perlindungan beban berlebih

Perlindungan beban berlebih pada motor-E memiliki karakteristik yang sama dengan pelindung motor biasa. Sebagai contoh, motor-E dapat menahan kelebihan beban 110 % dari I_{nom} selama 1 menit.

20.3 Kebocoran arus

Ukuran motor [kW]	Kebocoran arus [mA]
0,55 sampai 3,0 (tegangan pasokan < 460 V)	< 3.5
0,55 sampai 3,0 (tegangan pasokan > 460 V)	< 5
4,0 sampai 5,5	< 5
7,5	< 10

Pengukuran kebocoran arus sesuai dengan standar EN 61800-5-1.

20.4 Input/output

Menghidupkan/mematikan

Kontak eksternal bebas-potensial.
Tegangan: 5 VDC.
Arus: < 5 mA.
Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Kontak eksternal bebas-potensial.
Tegangan: 5 VDC.
Arus: < 5 mA.
Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinyal setpoint

- Potensiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (melalui pasokan tegangan internal).
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 100 m.
- Sinyal tegangan
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal tegangan maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.
- Sinyal arus
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal arus maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.

Sinyal sensor

- Sinyal tegangan
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (melalui pasokan tegangan internal).
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal tegangan maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.
- Sinyal arus
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal arus maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.

Pasokan daya internal

- Pasokan daya 10 V untuk potensiometer eksternal:
  Beban maks.: 2,5 mA.
  Terlindungi dari korsleting.
- Pasokan listrik untuk sensor 24 V:
  Beban maks.: 40 mA.
  Terlindungi dari korsleting.

Output relai sinyal

Perpindahan kontak bebas-potensial.
Beban kontak maksimum: 250 VAC, 2 A, cos φ 0.3 - 1.
Beban kontak minimum: 5 VDC, 10 mA.
Kabel screened: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Panjang kabel maksimum: 500 m.

Input bus

Protokol bus Grundfos, protokol GENIbus, RS-485.
Kabel screened 3-inti: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Panjang kabel maksimum: 500 m.

21. Data teknis - pompa tiga-fase, 11-22 kW

21.1 Tegangan arus listrik

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Ukuran sekring yang direkomendasikan

Ukuran motor [kW]		Maks. [A]
2-kaki	4-kaki	
11	11	32
15	15	36
18.5	18.5	43
22	22	51

Sekring standar, sekring lambat ataupun sekring cepat dapat digunakan.

21.2 Perlindungan beban berlebih

Perlindungan beban berlebih pada motor-E memiliki karakteristik yang sama dengan pelindung motor biasa. Sebagai contoh, motor-E dapat menahan kelebihan beban 110 % dari I_{nom} selama 1 menit.

21.3 Kebocoran arus

Kebocoran arus arde lebih besar dari 10 mA.

Pengukuran kebocoran arus sesuai dengan standar EN 61800-5-1.

21.4 Input/output

Menghidupkan/mematikan

Kontak eksternal bebas-potensial.
Tegangan: 5 VDC.
Arus: < 5 mA.
Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Kontak eksternal bebas-potensial.
Tegangan: 5 VDC.
Arus: < 5 mA.
Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinyal setpoint

- Potensiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (melalui pasokan tegangan internal).
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 100 m.
- Sinyal tegangan
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal tegangan maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.
- Sinyal arus
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal arus maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.

Sinyal sensor

- Sinyal tegangan
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (melalui pasokan tegangan internal).
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal tegangan maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.
- Sinyal arus
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleransi: + 0 %/- 3 % pada sinyal arus maksimum.
  Kabel screened: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Panjang kabel maksimum: 500 m.

Pasokan daya internal

- Pasokan daya 10 V untuk potensiometer eksternal:
  Beban maks.: 2,5 mA.
  Terlindungi dari korsleting.
- Pasokan listrik untuk sensor 24 V:
  Beban maks.: 40 mA.
  Terlindungi dari korsleting.

Output relai sinyal

Perpindahan kontak bebas-potensial.
Beban kontak maksimum: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Beban kontak minimum: 5 VDC, 10 mA.
Kabel screened: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Panjang kabel maksimum: 500 m.

Input bus

Protokol bus Grundfos, protokol GENIbus, RS-485.
Kabel screened 3-inti: 0.2 - 1.5 mm^2 / 28-16 AWG.
Panjang kabel maksimum: 500 m.

22. Data teknis lainnya

EMC (kompatibilitas elektromagnetik dengan standar EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emisi/imunitas</th></tr>
<tr><th>2-kaki</th><th>4-kaki</th></tr>
<tr><td>0.12</td><td>0.12</td><td rowspan="10">Emisi:
Motor dapat dipasang di wilayah pemukiman (lingkungan pertama), distribusi tak terbatas, sesuai dengan CISPR11, grup 1, kelas B.

Imunitas:
Motor memenuhi persyaratan untuk lingkungan yang pertama maupun kedua.</td></tr>
<tr><td>0.18</td><td>0.18</td></tr>
<tr><td>0.25</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td>0.37</td><td>0.37</td></tr>
<tr><td>0.55</td><td>0.55</td></tr>
<tr><td>0.75</td><td>0.75</td></tr>
<tr><td>1.1</td><td>1.1</td></tr>
<tr><td>1.5</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td>2.2</td></tr>
<tr><td>3.0</td><td>3.0</td></tr>
<tr><td>4.0</td><td>4.0</td></tr>
<tr><td>5.5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7.5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5.5</td><td rowspan="6">Emisi:
Motor ini masuk kategori C3, yang sesuai dengan CISPR11, grup 2, kelas A, dan dapat dipasang di kawasan industri (lingkungan kedua).
Jika dilengkapi dengan filter Grundfos EMC eksternal, motor masuk dalam kategori C2, yang sesuai dengan CISPR11, grup 1, kelas A, dan dapat dipasang di wilayah pemukiman (lingkungan pertama).

Peringatan
Bila motor dipasang di wilayah pemukiman, langkah-langkah tambahan mungkin diperlukan karena motor dapat menyebabkan gangguan radio.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7.5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18.5</td><td>18.5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Motor yang berukuran 11, 18,5 dan 22 kW sesuai dengan standar EN 61000-3-12 asalkan daya hubungan singkat pada titik pertemuan antara instalasi listrik pengguna dan jaringan listrik umum lebih besar dari atau sama dengan angka yang tercantum di bawah. Untuk memastikannya adalah tanggung jawab pemasang atau pengguna, bila perlu dengan berkonsultasi dengan operator jaringan listrik, bahwa motor terhubung ke pasokan listrik daya hubungan singkat yang lebih besar dari atau sama dengan angka-angka ini:

Ukuran motor [kW]	Daya hubungan singkat [kVA]
11	1500
15	-
18.5	2700
22	3000

Catatan Motor 15 kW tidak sesuai dengan standar EN 61000-3-12.

Dengan memasang filter penyelaras yang tepat antara motor dan pasokan listrik, kandungan arus selaras akan dikurangi. Dengan cara ini motor 15 kW akan sesuai dengan standar EN 61000-3-12.

Imunitas:
Motor ini memenuhi persyaratan untuk lingkungan yang pertama maupun kedua.

Untuk informasi lebih lanjut, hubungi Grundfos.

Tingkat perlindungan komponen listrik

- Pompa satu-fase: IP55 (IEC 34-5).
- Pompa tiga-fase, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Pompa tiga fase, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Insulation class (tingkat perlindungan isolator listrik terhadap suhu ruangan)

F (IEC 85).

Suhu sekitar

Saat beroperasi:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C, tanpa mengurangi kinerja

Saat disimpan/diangkut:

- -30 - +60 °C (sampai 7,5 kW)
- -25- +70 °C (11-22 kW).

Kelembapan udara relatif

Maksimum 95 %.

Tingkat kebisingan suara

Pompa satu-fase:

< 70 dB(A).

Pompa tiga-fase

Motor [kW]	Kecepatan yang tertera pada pelat label [min^{-1}]		Tingkat kebisingan suara [dB(A)]
	2-kaki	4-kaki	
0.55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0.75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1.1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1.5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2.2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3.0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4.0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5.5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7.5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18.5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Pembuangan

Produk ini beserta komponennya harus dibuang dengan cara yang ramah lingkungan:

1. Gunakan layanan pengumpul sampah pemerintah atau pun swasta.
2. Jika ini tidak memungkinkan, hubungi pusat servis atau perusahaan Grundfos terdekat.

Dapat diganti.

Превод на изворната верзија на англиски јазик.

СОДРЖИНА

		Страница
1.	**Симболи што се користат во овој документ**	**734**
2.	**Општи информации**	**734**
3.	**Општ опис**	**734**
3.1	Поставувања	734
3.2	Дуплекс пумпи	735
4.	**Машинска инсталација**	**735**
4.1	Ладење на моторот	735
4.2	Инсталација во надворешни услови	735
5.	**Електричен приклучок**	**735**
5.1	Потребни услови за кабелот	735
5.2	Електрично поврзување - монофазни пумпи	735
5.3	Електрично поврзување - трофазни пумпи до 7,5 kW	737
5.4	Електрично поврзување - трофазни пумпи, 11-22 kW	739
5.5	Сигнални кабли	742
5.6	Магистрален кабел за поврзување (bus)	742
5.7	Комуникациски кабел за TPED пумпи	742
6.	**Режими**	**743**
6.1	Преглед на режимите	743
6.2	Работен режим	743
6.3	Контролен режим	744
6.4	Фабричко поставување	744
7.	**Поставување преку контролниот панел**	**744**
7.1	Поставување на работна точка	745
7.2	Поставување на функција максимална крива	745
7.3	Поставување на мин. работна крива	745
7.4	Вклучување/исклучување на пумпата	745
8.	**Поставување преку R100**	**745**
8.1	Menu OPERATION (РАБОТЕЊЕ)	747
8.2	Мени STATUS (СТАТУС)	748
8.3	Мени INSTALLATION (ИНСТАЛАЦИЈА)	749
9.	**Поставување преку PC Tool E-products**	**752**
10.	**Приоритет на поставувањата**	**752**
11.	**Надворешни принудни управувачки сигнали**	**753**
11.1	Влез за старт/стоп	753
11.2	Дигитален влез	753
12.	**Надворешен сигнал на работната точка**	**753**
13.	**Магистрален (bus) сигнал**	**754**
14.	**Други магистрални (bus) стандарди**	**754**
15.	**Индикаторски ламбички и сигнално реле**	**754**
16.	**Отпорност на изолацијата**	**755**
17.	**Работа при итни случаи (само за 11-22 kW)**	**756**
18.	**Одржување и сервисирање**	**757**
18.1	Чистење на моторот	757
18.2	Преподмачкување на лежиштата на моторот	757
18.3	Замена на лежиштата на моторот	757
18.4	Замена на варистор (само 11-22 kW)	757
18.5	Сервисни делови и сервисни комплети	757
19.	**Технички податоци - монофазни пумпи**	**757**
19.1	Мрежен напон	757
19.2	Заштита од преоптоварување	757
19.3	Струја на протекување	757
19.4	Влезови/излези	757
20.	**Технички податоци - трофазни пумпи до 7,5 kW**	**758**
20.1	Мрежен напон	758
20.2	Заштита од преоптоварување	758
20.3	Струја на протекување	758
20.4	Влезови/излези	758
21.	**Технички податоци - трофазни пумпи, 11-22 kW**	**758**
21.1	Мрежен напон	758
21.2	Заштита од преоптоварување	758
21.3	Струја на протекување	758
21.4	Влезови/излези	759
22.	**Други технички податоци**	**759**
23.	**Отстранување**	**761**



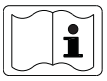
Предупредување

Пред монтирањето, прочитајте ги упатствата за монтирање и ракување. Монтирањето и ракувањето мора да бидат во согласност со локалните регулативи и прифатените кодекси за добра практика.

1. Симболи што се користат во овој документ



Предупредување



Непридржувањето кон овие упатства за безбедност може да доведе до телесна повреда!

Опомена

Непридржувањето кон овие упатства за безбедност може да доведе до дефект или оштетување на опремата.

Забелешка

Забелешките или упатствата кои ја прават работата полеснаи обезбедуваат безбедно работење.



Предупредување

Површината на производот може да биде толку жешка што може да настанат изгореници или повреда.

2. Општи информации

Овие упатства за инсталацијата и работењето се придружни на упатствата за инсталација и работење за соодветните стандардни пумпи TP, TPD, NK, NKG и NB, NBG. За упатствата кои не се посебно споменати овде, видете ги упатствата за инсталација и работење за стандардната пумпа.

3. Општ опис

E-пумпите на Grundfos имаат стандардни мотори со вграден конвертор на фреквенцијата. Пумпите се наменети за еднофазен или трофазен електричен приклучок.

Пумпите имаат вграден PI контролер и може да се постават за надворешен сензор со што ќе се овозможи контролирање на следниве параметри:

- притисок
- диференцијален притисок
- температура
- диференцијална температура
- проток.

Фабрички, пумпите се поставени на неконтролиран контролен режим. PI контролерот може да се активира со помош на R100.

Пумпите вообичаено се користат како циркулаторни пумпи во големите системи за греење или системите со водено разладување со различни побарувања.

3.1 Поставувања

Посакуваната работна точка може да се постави на три различни начини:

- директно на контролниот панел на пумпата
- преку влез за надворешен сигнал на работна точка
- преку Grundfos безжичен далечински управувач R100.

Сите други поставувања се прават преку R100.
Важните параметри како што е фактичката вредност на контролниот параметар, потрошувачката на енергија итн. може да се прочитаат преку R100.

3.2 Дуплекс пумпи

За дуплекс пумпите не е потребен никаков надворешен контролер.

4. Машинска инсталација

Забелешка За да се задржи UL/cURus одобрението, следете ги дополнителните процедури за инсталација наведени на страница 818.

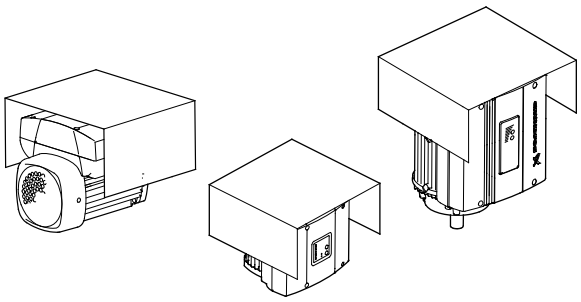
4.1 Ладење на моторот

За да се обезбеди задоволително ладење на моторот и електрониката, почитувајте ги следниве барања:

- Бидете сигурни дека има доволно воздух за ладење на располагање.
- Одржувајте ја температурата на воздухот за ладење под 40 °C.
- Одржувајте ги чисти ребрата за ладење и лопатките на вентилаторот.

4.2 Инсталација во надворешни услови

Кога пумпата е инсталирана во надворешни услови таа мора да биде обезбедена со соодветен капак за да се избегне кондензација на електичните компоненти. Видете сл. 1.



Слика 1 Примери за капаци

Отстранете го дренажниот чеп за да избегнете влага и собирање вода во моторот.

По отстранувањето на дренажниот чеп, вертикално монтираните пумпи се со класа на заштита IP55. Хоризонтално монтираните пумпи ја менуваат класата на заштита во IP54.

5. Електричен приклучок

За опис за тоа како електрично да се поврзат е-пумпите, видете ги следниве делови:

5.2 Електрично поврзување - монофазни пумпи, страница 735

5.3 Електрично поврзување - трофазни пумпи до 7,5 kW, страница 737

5.4 Електрично поврзување - трофазни пумпи, 11-22 kW, страница 739.

5.1 Потребни услови за кабелот

5.1.1 Димензии на кабелот

Монофазно снабдување

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Трофазно снабдување

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Спроводници

Тип

Само плетеножичени спроводници.

Номинална температура

Номинална температура за изолација на спроводници: 60 °C (140 °F) .

Номинална температура за обвивката на надворешниот кабел: 75 °C (167 °F).

5.2 Електрично поврзување - монофазни пумпи

Предупредување

Корисникот или инсталатерот се одговорни за инсталирањето на правилното заземјување и заштита во согласност со локалните стандарди. Сите операции мора да ги изведе квалификуван персонал.

Предупредување

Никогаш немојте да изведувате никакви поврзувања во приклучната кутија на пумпата ако доводот на електрична енергија не е исклучен најмалку 5 минути.

Обрнете внимание, на пример, дека сигналното реле може да е поврзано со надворешен довод кој може да биде поврзан кога главниот довод е исклучен.

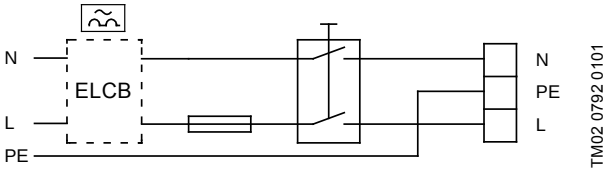
Горното предупредување е наведено на приклучната кутија на моторот со следнава жолта налепница.

Предупредување

Температурата на површината на приклучната кутија може да достигне над 70 °C додека пумпата работи.

5.2.1 Подготовка

Пред да ја поврзете е-пумпата на главниот довод на струја, земете ги предвид проблемите илустрирани на сликата долу.



Слика 2 Пумпи поврзани со главниот извор на струја со главен прекинувач, резервен осигурувач, дополнителна заштита и заштитно заземјување

5.2.2 Заштита од електричен удар - индиректен контакт

Предупредување

Пумпата мора да биде заземјена и заштитена од индиректен контакт во согласност со локалните регулативи.

Заштитните земја проводници секогаш мора да имаат жолто/зелено (PE) или жолто/зелено/сино (PEN) обоено означување.

5.2.3 Резервни осигурувачи

За препорачаната големина на осигурувачите, видете го делот *19.1 Мрежен напон*.

5.2.4 Дополнителна заштита

Ако пумпата е поврзана со електрична инсталација во која се користи прекинувач за заземјување (ELCB) како дополнителна заштита, овој прекинувач мора да биде од тип кој е означен со следниов симбол:

ELCB

Треба да се земе предвид вкупната вредност на струјното протекување на целата електрична опрема во инсталацијата.

Вредноста на струјното протекување на моторот при нормална работа може да се види во дел *19.3 Струја на протекување*.

При стартувањето и кај асиметрични струјни системи, струјното протекување може да биде поголемо од нормалното и како резултат на тоа заземјување, прекинувачот може да се исклучи.

5.2.5 Заштита на моторот

Не е потребна надворешна заштита на моторот на пумпата. Моторот вклучува термичка заштита од бавно преоптоварување и блокирање (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Заштита од промени на напонот на главниот довод

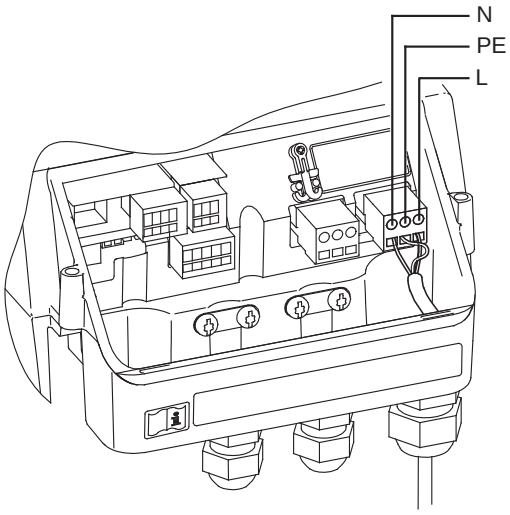
Пумпата е заштитена од промените на напонот преку вграден варистор помеѓу фаза-нула и фаза-земја.

5.2.7 Мрежен напон и напојување

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Напонот и фреквенцијата се означени на натписната плочка на пумпата. Проверете дали моторот е погоден за електричното напојување, достапно на местото на монтажа на пумпата.

Проводниците во приклучната кутија треба да бидат што е можно пократки. Исклучок од ова е проводникот за заштитно заземјување, кој треба да биде толку долг што ќе биде последниот кој ќе се исклучи во случај на ненамерно истргување на кабелот од кабелскиот приклучок.



Слика 3 Поврзување на напојувањето

Кабелски уводници

Кабелските уводници се во согласност со EN 50626.

- 2 x M16 кабелски уводник, дијаметар на кабел ∅4-∅10
- 1 x M20 кабелски уводник, дијаметар на кабел ∅10-∅14
- 1 избивачки кабелски влез за M16 кабелски уводник.

Предупредување

Ако кабелот за довод на струја е оштетен, тој мора да се замени од страна на квалификуван персонал.

Типови на мрежа

Монофазните е-пумпи може да се поврзат на сите типови на мрежа.

Предупредување

Не ги поврзувајте монофазните е-пумпи до главниот довод со напон помеѓу фазата и заземјувањето повисок од 250 V.

5.2.8 Вклучување/исклучување на пумпата

Опомена Бројот на вклучувања и исклучувања преку главниот довод не смее да надмине 4 пати на час.

Кога пумпата се вклучува преку главниот довод, таа ќе започне со работа по околу 5 секунди.

Ако сакате да постигнете поголем број на вклучувања и исклучувања, користете го влезот за надворешно вклучување/исклучување кога ја вклучувате/исклучувате пумпата.

Кога пумпата се вклучува преку надворешен прекинувач за вклучување/исклучување, таа веднаш ќе започне со работа.

5.2.9 Поврзувања

Забелешка Ако нема поврзано надворешен прекинувач за вклучување и исклучување, поврзете ги терминалите 2 и 3 со користење кратка жица.

Како мерка на претпазливост, жиците кои се поврзуваат со следниве групи на поврзување мора да се одвојат една од друга со засилена изолација по целата нивна должина.

Група 1: Влезови

- старт/стоп, теринали 2 и 3
- дигитален влез, терминали 1 и 9
- влез на работна точка, терминали 4, 5 и 6
- влез за сензорот, терминали 7 и 8
- GENIbus, терминали B, Y и A

Сите влезови (група 1) се внатрешно одвоени од деловите на главните проводници преку засилена изолација и галвански одвоени од другите кола.
Сите контролни терминали се опремени со заштитен екстра низок напон (PELV), со што се осигурува заштита од електричен удар.

Група 2: Излез (сигнал на реле, терминали NC, C, NO)

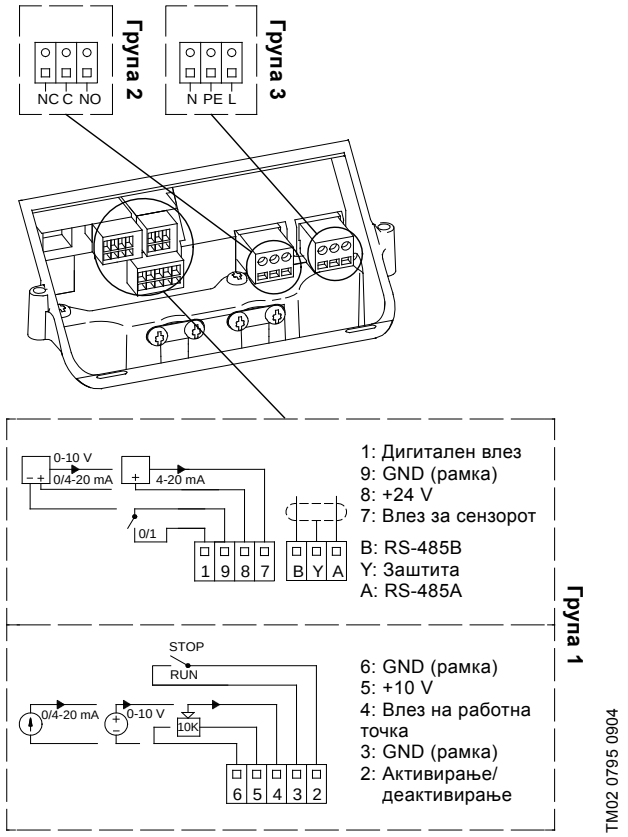
Излезот (група 2) е галвански одвоен од другите кола. Поради тоа, напонскиот довод или заштитниот екстра низок напон може да се поврзат со излезот по желба.

Група 3: Главен довод (терминали N, PE, L)

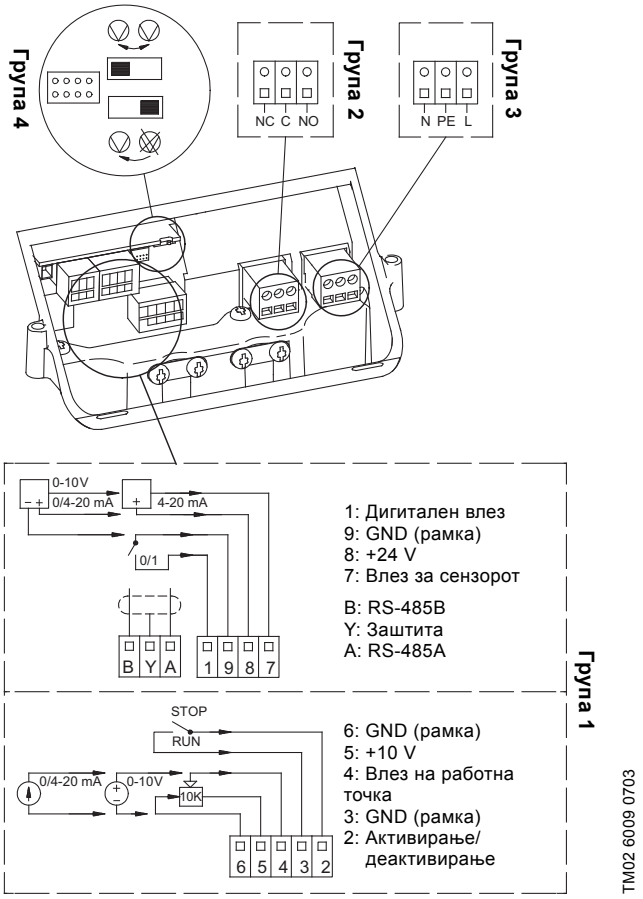
Група 4: Комуникациски кабел (машки приклучок со 8 иглички) - **само TPED**

Комуникацискиот кабел е поврзан со приклучокот во група 4. Кабелот обезбедува комуникација помеѓу двете пумпи, без разлика дали се поврзани за еден или два сензори за притисок. Видете во дел *5.7 Комуникациски кабел за TPED пумпи*.

Прекинувачот за избор во група 4 овозможува промена на режимите на работење "Наизменично работење" и "Работење во пасивна состојба". Видете го описот во делот *6.2.1 Дополнителни работни режими - TPED пумпи*.



Слика 4 Терминали за поврзување - TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE



Слика 5 Терминали за поврзување - TPED

Галванското одвојување мора да ги исполнува барањата за засилена изолација вклучувајќи ги растојанието за површинскиот пробив и воздушната празнина наведени во стандардот EN 60335.

5.3 Електрично поврзување - трофазни пумпи до 7,5 kW

Предупредување

Корисникот или инсталатерот се одговорни за инсталирањето на правилното заземјување и заштита во согласност со локалните стандарди. Сите операции мора да ги изведе квалификуван персонал.

Предупредување

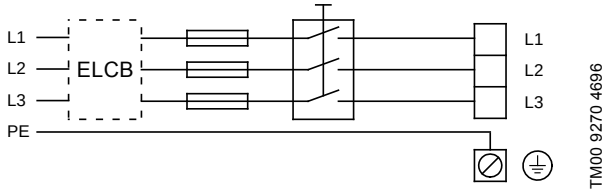
Никогаш немојте да изведувате никакви поврзувања во приклучната кутија на пумпата ако доводот на електрична енергија не е исклучен најмалку 5 минути.

Обрнете внимание, на пример, дека сигналното реле може да е поврзано со надворешен довод кој може да биде поврзан кога главниот довод е исклучен.

Горното предупредување е наведено на приклучната кутија на моторот со следнава жолта налепница.

5.3.1 Подготовка

Пред да ја поврзете е-пумпата на главниот довод на струја, земете ги предвид проблемите илустрирани на сликата долу.



Слика 6 Пумпи поврзани со главниот довод на струја со главен прекинувач, резервни осигуруваци, дополнителна заштита и заштитно заземјување

5.3.2 Заштита од електричен удар - индиректен контакт

Предупредување

Пумпата мора да биде заземјена во согласност со локалните регулативи.

Со оглед на тоа дека диференцијалната струја на моторите со 4 - 7,5 kW е повисока од 3,5 mA, посветете поголемо внимание при заземјувањето на овие мотори.

EN 50178 и BS 7671 ги прецизираат следниве мерки на претпазливост кога диференцијалната струја е повисока од 3,5 mA:

- Пумпата мора да биде стационарна и трајно инсталирана.
- Пумпата мора да биде трајно поврзана со довод на струја.
- Поврзувањето на заземјувањето мора да се изведе како двојни проводници.

Заштитните земја проводници секогаш мора да имаат жолто/зелено (PE) или жолто/зелено/сино (PEN) обоено означување.

5.3.3 Резервни осигурувачи

За препорачаната големина на осигурувачите, видете го делот *20.1 Мрежен напон*.

5.3.4 Дополнителна заштита

Ако пумпата е поврзана со електрична инсталација во која се користи прекинувач за заземјување (ELCB) како дополнителна заштита, овој прекинувач мора да биде од тип кој е означен со следниве симболи:



Овој прекинувач е од типот B.
Треба да се земе предвид вкупната вредност на струјното протекување на целата електрична опрема во инсталацијата.

Вредноста на струјното протекување на моторот при нормална работа може да се види во дел *20.3 Струја на протекување*.

При стартувањето и кај асиметрични струјни системи, струјното протекување може да биде поголемо од нормалното и како резултат на тоа заземјување, прекинувачот може да се исклучи.

5.3.5 Заштита на моторот

Не е потребна надворешна заштита на моторот на пумпата. Моторот вклучува термичка заштита од бавно преоптоварување и блокирање (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Заштита од промени на напонот на главниот довод

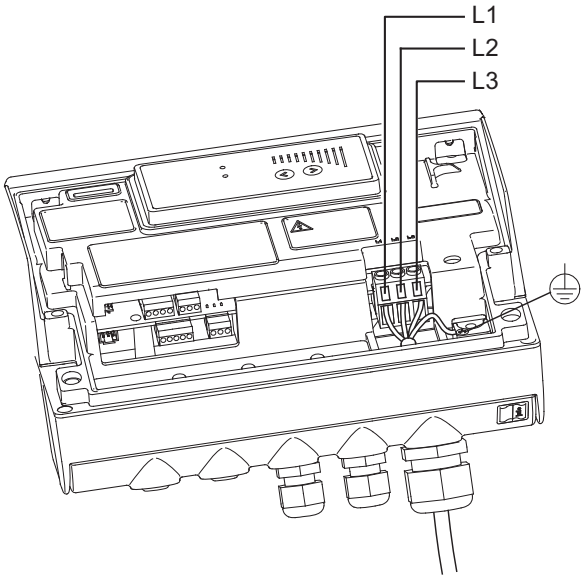
Пумпата е заштитена од осцилација на напонот преку вградени варистори помеѓу фазите и помеѓу нулта-фазата и земја-фазата.

5.3.7 Мрежен напон и напојување

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Напонот и фреквенцијата се означени на натписната плочка на пумпата. Проверете дали пумпата одговара на напојувањето со електрична енергија на локацијата за поставување.

Проводниците во приклучната кутија треба да бидат што е можно пократки. Исклучок од ова е проводникот за заштитно заземјување, кој треба да биде толку долг што ќе биде последниот кој ќе се исклучи во случај на ненамерно истргување на кабелот од кабелскиот приклучок.



Слика 7 Поврзување на напојувањето

Кабелски уводници

Кабелските уводници се во согласност со EN 50626.

- 2 x M16 кабелски уводник, дијаметар на кабел ∅4-∅10
- 1 x M20 кабелски уводник, дијаметар на кабел ∅9-∅17
- 2 x M16 избивачки кабелски влезови.

Предупредување

Ако кабелот за довод на струја е оштетен, тој мора да се замени од страна на квалификуван персонал.

Типови на мрежа

Трофазните е-пумпи може да се поврзат на сите типови на мрежа.

Предупредување

Не ги поврзувајте трофазните е-пумпи со напојувањето ако напонот помеѓу фазата и земјата е поголем од 440 V.

5.3.8 Вклучување/исклучување на пумпата

Опомена Бројот на вклучувања и исклучувања преку главниот довод не смее да надмине 4 пати на час.

Кога пумпата се вклучува преку главниот довод, таа ќе започне со работа по околу 5 секунди.

Ако сакате да постигнете поголем број на вклучувања и исклучувања, користете го влезот за надворешно вклучување/исклучување кога ја вклучувате/исклучувате пумпата.

Кога пумпата се вклучува преку надворешен прекинувач за вклучување/исклучување, таа веднаш ќе започне со работа.

Автоматско рестартирање

Забелешка Ако пумпата поставена за автоматско рестартирање престане со работа поради дефект, таа автоматски ќе се рестартира кога дефектот ќе се отстрани.

Сепак, автоматското рестартирање важи само за типовите дефекти со поставување за автоматско рестартирање. Во овие дефекти вообичаено спаѓаат:

- привремено преоптоварување
- дефект во напојувањето.

5.3.9 Поврзувања

Забелешка Ако нема поврзано надворешен прекинувач за вклучување и исклучување, поврзете ги терминалите 2 и 3 со користење кратка жица.

Како мерка на претпазливост, жиците кои се поврзуваат со следниве групи на поврзување мора да се одвојат една од друга со засилена изолација по целата нивна должина.

Група 1: Влезови

- старт/стоп, теринали 2 и 3
- дигитален влез, терминали 1 и 9
- влез на работна точка, терминали 4, 5 и 6
- влез за сензорот, терминали 7 и 8
- GENIbus, терминали B, Y и A

  Сите влезови (група 1) се внатрешно одвоени од деловите на главните проводници преку засилена изолација и галвански одвоени од другите кола.
  Сите контролни терминали се опремени со заштитен екстра низок напон (PELV), со што се осигурува заштита од електричен удар.

Група 2: Излез (сигнал на реле, терминали NC, C, NO)

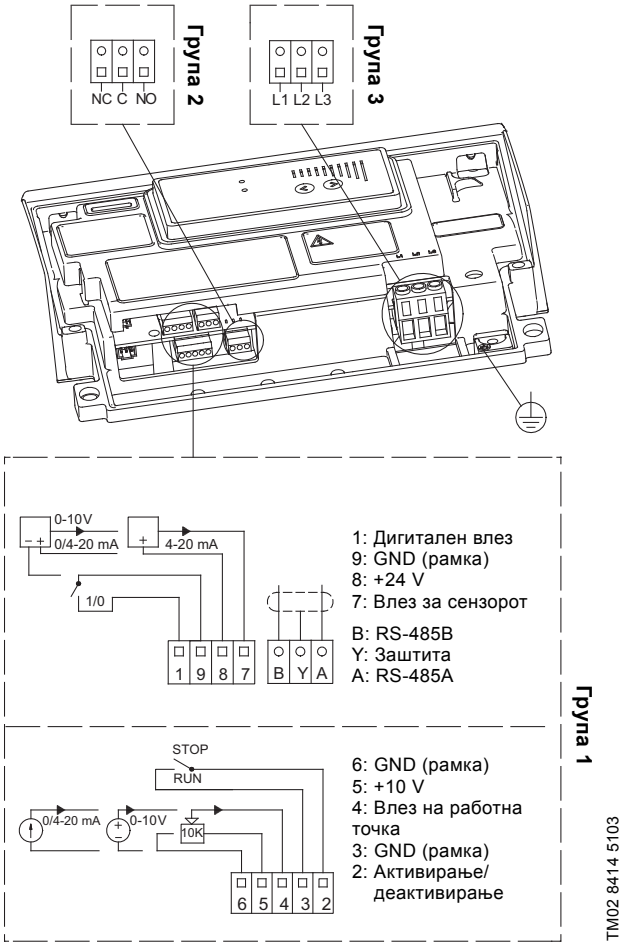
Излезот (група 2) е галвански одвоен од другите кола. Поради тоа, напонскиот довод или заштитниот екстра низок напон може да се поврзат со излезот по желба.

Група 3: Главен довод (терминали L1, L2, L3)

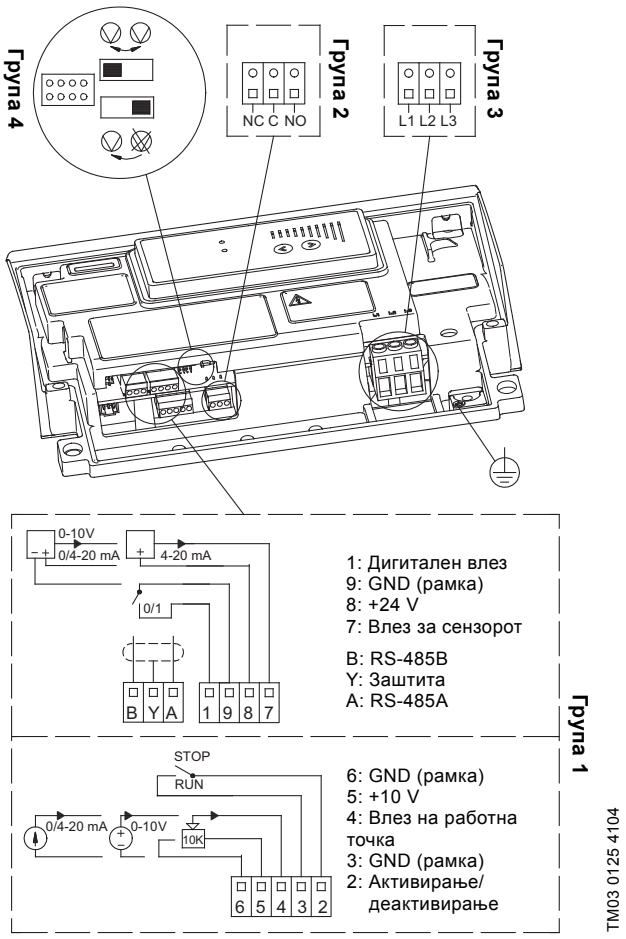
Група 4: Комуникациски кабел (машки приклучок со 8 иглички) - **само TPED**

Комуникацискиот кабел е поврзан со приклучокот во група 4. Кабелот обезбедува комуникација помеѓу двете пумпи, без разлика дали се поврзани за еден или два сензори за притисок. Видете во дел *5.7 Комуникациски кабел за TPED пумпи*.

Прекинувачот за избор во група 4 овозможува промена на режимите на работење "Наизменично работење" и "Работење во пасивна состојба". Видете го описот во делот *6.2.1 Дополнителни работни режими - TPED пумпи*.



Слика 8 Терминали за поврзување - TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE



Слика 9 Терминали за поврзување - TPED

Галванското одвојување мора да ги исполнува барањата за засилена изолација вклучувајќи ги растојанието за површинскиот пробив и воздушната празнина наведени во стандардот EN 60335.

5.4 Електрично поврзување - трофазни пумпи, 11-22 kW



Предупредување

Корисникот или инсталатерот се одговорни за инсталирањето на правилното заземјување и заштита во согласност со локалните стандарди. Сите операции мора да ги изведе квалификуван персонал.



Предупредување

Никогаш немојте да изведувате никакви поврзувања во приклучната кутија на пумпата ако доводот на електрична енергија не е исклучен најмалку 5 минути.

Обрнете внимание, на пример, дека сигналното реле може да е поврзано со надворешен довод кој може да биде поврзан кога главниот довод е исклучен.

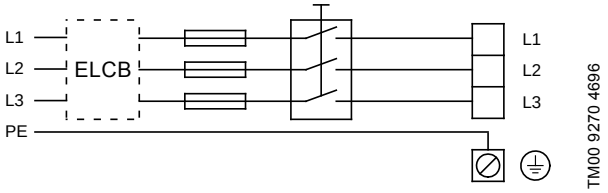


Предупредување

Температурата на површината на приклучната кутија може да достигне над 70 °C додека пумпата работи.

5.4.1 Подготовка

Пред да ја поврзете е-пумпата на главниот довод на струја, земете ги предвид проблемите илустрирани на сликата долу.



Слика 10 Пумпи поврзани со главниот довод на струја со главен прекинувач, резервни осигурувачи, дополнителна заштита и заштитно заземјување

5.4.2 Заштита од електричен удар - индиректен контакт

Предупредување

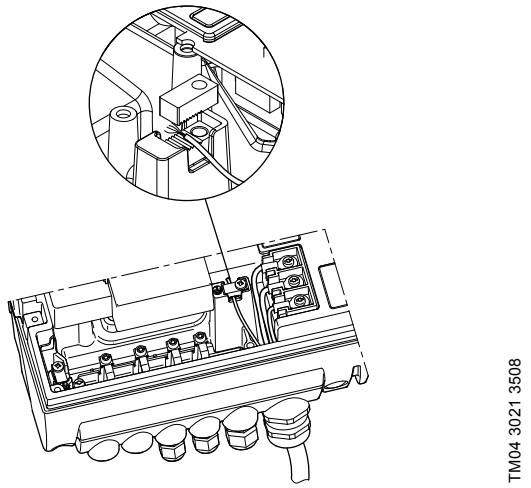
Пумпата мора да биде заземјена во согласност со локалните регулативи.

Со оглед на тоа дека диференцијалната струја на моторите со 11-22 kW е повисока од 10 mA, посветете поголемо внимание при заземјувањето на овие мотори.

Со EN 61800-5-1 се прецизира дека пумпата мора да биде стационарна и трајно инсталирана кога диференцијалната струја е повисока од 10 mA.

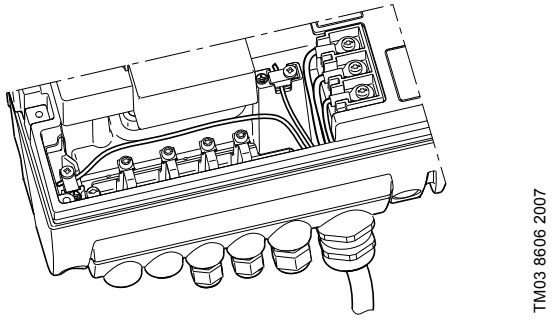
Едно од следниве барања мора да биде исполнето:

- Единичен заштитен проводник за заземјување со пресек од минимум 10 mm^2 бакар.



Слика 11 Поврзување на единичен заштитен проводник за заземјување со користење на проводниците на 4-жичен главен кабел (со пресек од минимум 10 mm^2)

- Два заштитни проводници за заземјување со ист пресек како главните проводници, при што едниот проводник е поврзан за дополнителен терминал за заземјување во приклучната кутија.



Слика 12 Поврзување на два заштитни проводници за заземјување со користење на проводниците на 5-жичен главен кабел.

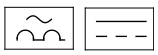
Заштитните земја проводници секогаш мора да имаат жолто/зелено (PE) или жолто/зелено/сино (PEN) обоено означување.

5.4.3 Резервни осигурувачи

За препорачаната големина на осигурувачите, видете го делот *21.1 Мрежен напон*.

5.4.4 Дополнителна заштита

Ако пумпата е поврзана со електрична инсталација во која се користи прекинувач за заземјување (ELCB) како дополнителна заштита, овој прекинувач мора да биде од тип кој е означен со следниве симболи:



Овој прекинувач е од типот B.
Треба да се земе предвид вкупната вредност на струјното протекување на целата електрична опрема во инсталацијата.

Вредноста на струјното протекување на моторот при нормална работа може да се види во дел *21.3 Струја на протекување*.

При стартувањето и кај асиметрични струјни системи, струјното протекување може да биде поголемо од нормалното и како резултат на тоа заземјување, прекинувачот може да се исклучи.

5.4.5 Заштита на моторот

Не е потребна надворешна заштита на моторот на пумпата. Моторот вклучува термичка заштита од бавно преоптоварување и блокирање (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Заштита од промени на напонот на главниот довод

Пумпата е заштитена од промени на напонот во согласност со EN 61800-3 и може да издржи VDE 0160 пулс.

Пумпата има заменлив варистор кој е дел од заштитата од промена на напонот.

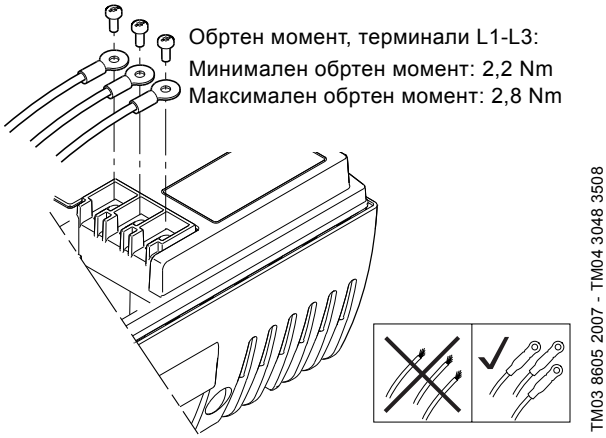
Со текот на времето овој варистор се истрошува и треба да се замени. Кога ќе дојде времето за замена, R100 и PC Tool E-products ќе го назначат ова како предупредување. Видете во дел *18. Одржување и сервисирање*.

5.4.7 Мрежен напон и напојување

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Напонот и фреквенцијата се означени на натписната плочка на пумпата. Проверете дали моторот е погоден за електричното напојување, достапно на местото на монтажа на пумпата.

Проводниците во приклучната кутија треба да бидат што е можно пократки. Исклучок од ова е проводникот за заштитно заземјување, кој треба да биде толку долг што ќе биде последниот кој ќе се исклучи во случај на ненамерно истргување на кабелот од кабелскиот приклучок.



Слика 13 Поврзување на напојувањето

Кабелски уводници

Кабелските уводници се во согласност со EN 50626.

- 1 x M40 кабелски уводник, дијаметар на кабел ∅16-∅28
- 1 x M20 кабелски уводник, дијаметар на кабел ∅9-∅17
- 2 x M16 кабелски уводник, дијаметар на кабел ∅4-∅10
- 2 x M16 избивачки кабелски влезови.

Предупредување

Ако кабелот за довод на струја е оштетен, тој мора да се замени од страна на квалификуван персонал.

Типови на мрежа

Трофазните е-пумпи може да се поврзат на сите типови на мрежа.

Предупредување

Не ги поврзувајте трофазните е-пумпи со напојувањето ако напонот помеѓу фазата и земјата е поголем од 440 V.

5.4.8 Вклучување/исклучување на пумпата

Опомена Бројот на вклучувања и исклучувања преку главниот довод не смее да надмине 4 пати на час.

Кога пумпата се вклучува преку главниот довод, таа ќе започне со работа по околу 5 секунди.

Ако сакате да постигнете поголем број на вклучувања и исклучувања, користете го влезот за надворешно вклучување/исклучување кога ја вклучувате/исклучувате пумпата.

Кога пумпата се вклучува преку надворешен прекинувач за вклучување/исклучување, таа веднаш ќе започне со работа.

5.4.9 Поврзувања

Забелешка Ако нема поврзано надворешен прекинувач за вклучување и исклучување, поврзете ги терминалите 2 и 3 со користење кратка жица.

Како мерка на претпазливост, жиците кои се поврзуваат со следниве групи на поврзување мора да се одвојат една од друга со засилена изолација по целата нивна должина.

Група 1: Влезови

- старт/стоп, терминали 2 и 3
- дигитален влез, терминали 1 и 9
- влез на точката за поставување, терминали 4, 5 и 6
- влез за сензорот, терминали 7 и 8
- GENIbus, терминали B, Y и A

Сите влезови (група 1) се внатрешно одвоени од деловите на главните проводници преку засилена изолација и галвански одвоени од другите кола.
Сите контролни терминали се опремени со заштитен екстра низок напон (PELV), со што се осигурува заштита од електричен удар.

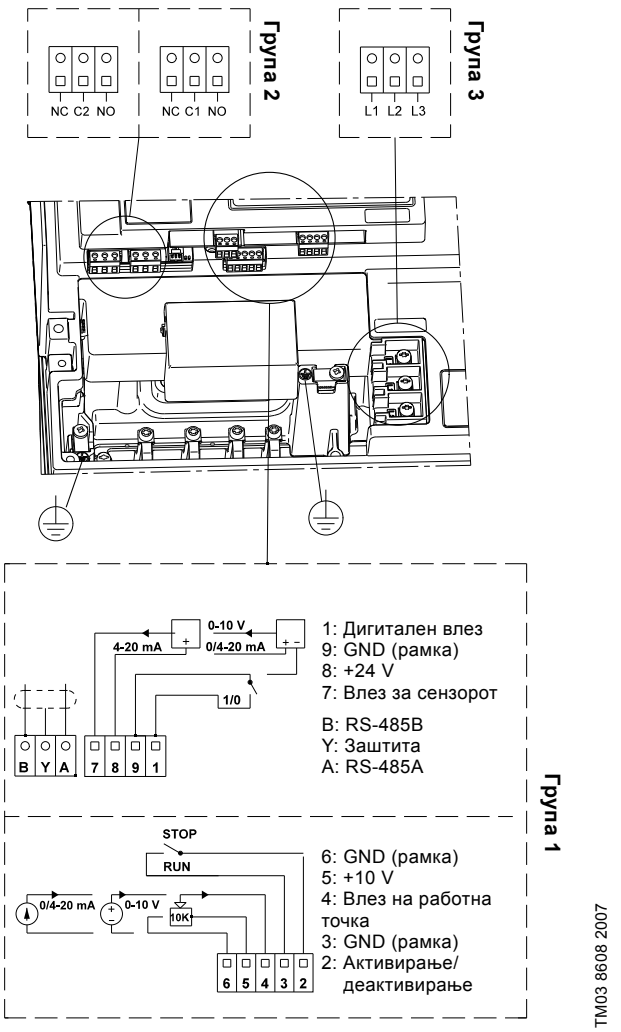
Група 2: Излез (сигнал на реле, терминали NC, C, NO)

Излезот (група 2) е галвански одвоен од другите кола. Поради тоа, напонскиот довод или заштитниот екстра низок напон може да се поврзат со излезот по желба.

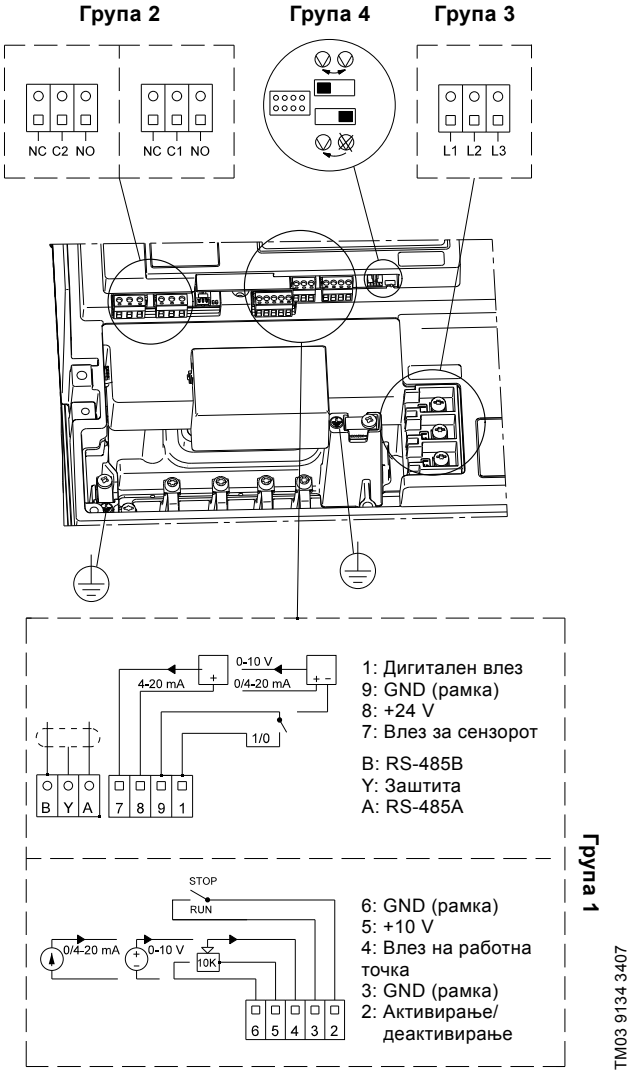
Група 3: Главен довод (терминали L1, L2, L3)

Група 4: Комуникациски кабел (машки приклучок со 8 иглички) - **само TPED**

Комуникацискиот кабел е поврзан со приклучокот во група 4. Кабелот обезбедува комуникација помеѓу двете пумпи, без разлика дали се поврзани за еден или два сензори за притисок. Видете во дел *5.7 Комуникациски кабел за TPED пумпи*.
Прекинувачот за избор во група 4 овозможува промена на режимите на работење "Наизменично работење" и "Работење во пасивна состојба". Видете го описот во делот *6.2.1 Дополнителни работни режими - TPED пумпи*.



Слика 14 Терминали за поврзување - TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE

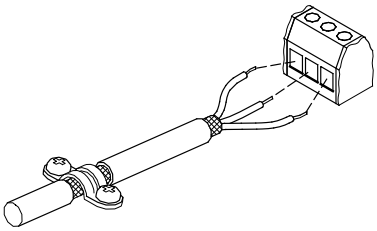


Слика 15 Терминали за поврзување - TPED

Галванското одвојување мора да ги исполнува барањата за засилена изолација вклучувајќи ги патеките на ползење и слободниот простор прецизирани во EN 61800-5-1.

5.5 Сигнални кабли

- Користете кабли со заштита со пресек на проводникот од минимум 0,5 mm^2 и максимум 1,5 mm^2 за надворешниот прекинувач за вклучување/исклучување, дигитален влез, за работната точка и сигналот на сензорот.
- Поврзете ги двата краја на каблите на заштитата со рамката со сигурна врска. Заштитата мора да биде што е можно поблиску до терминалите. Видете ја сл. 16.



Слика 16 Соголен кабел со заштита и жично поврзување

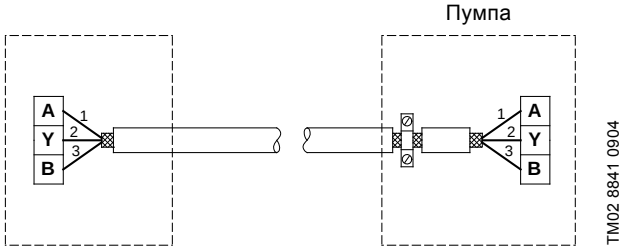
- Секогаш затегнете ги завртките со рамката без разлика дали има поставено кабел или не.
- Осигурајте се дека жиците во приклучната кутија на пумпата се што е можно пократки.

5.6 Магистрален кабел за поврзување (bus)

5.6.1 Нови инсталации

За магистрално поврзување (bus) користете 3-жичен заштитен кабел со пресек на проводникот од мин. 0,2 mm^2 и макс. 1,5 mm^2.

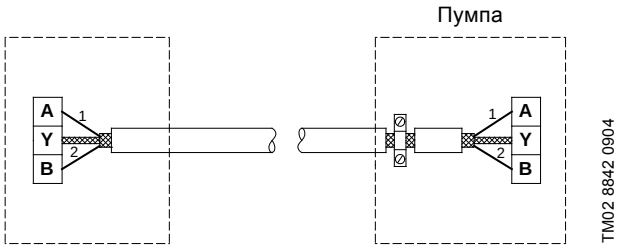
- Ако пумпата е поврзана со единица преку кабелска клема која е истоветна со онаа на пумпата, поврзете ја заштитата со оваа кабелска клема.
- Ако единицата нема кабелска клема како што е прикажано на сл. 17, не ја поврзувајте заштитата на тој крај.



Слика 17 Поврзување со оклопен 3-жичен кабел

5.6.2 Замена на постојна пумпа

- Ако во постојната инсталација се користи 2-жичен заштитен кабел, поврзете го како што е прикажано на сл. 18.

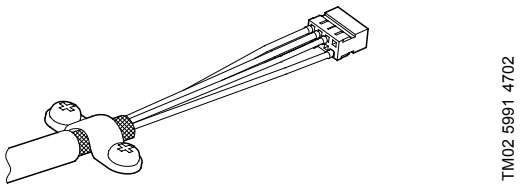


Слика 18 Поврзување со 2-жичен заштитен кабел

- Ако во постојната инсталација се користи 3-жичен заштитен кабел, следете ги упатствата во делот *5.6.1 Нови инсталации*.

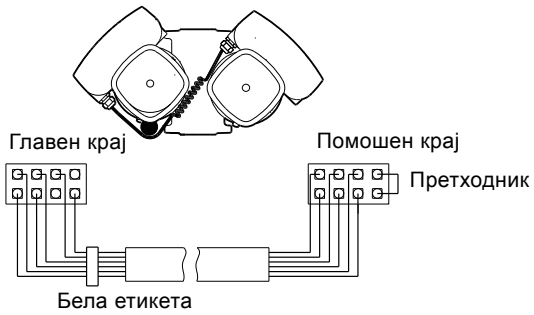
5.7 Комуникациски кабел за TPED пумпи

Комуникацискиот кабел е поврзан помеѓу двете приклучни кутии. Заштитата на каблите е поврзана со рамката на двата краја со добро поврзување за рамка.



Слика 19 Комуникациски кабел

Комуникацискиот кабел има главен крај и помошен крај како што е прикажано на сл. 20.



Слика 20 Главен крај и помошен крај

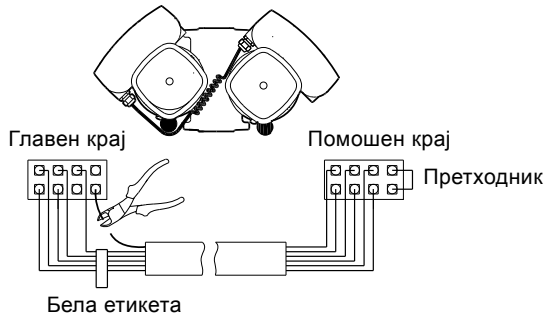
Кај пумпите со фабрички поставен сензор, главниот крај и сензорот се поврзани на истата приклучна кутија.

Кога напојувањето на двете пумпи ќе се исклучи во рок од 40 секунди и повторно ќе се вклучи, пумпата која е поврзана со главниот крај на кабелот ќе се вклучи прва.

5.7.1 Поврзување на два сензора

Сигналот од сензорот се копира на другата пумпа преку црвената жица на комуникацискиот кабел.

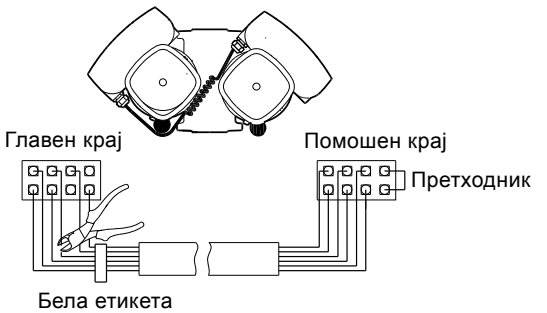
Ако, евентуално, се поврзани два сензора (по еден сензор на секоја приклучна кутија), пресечете ја црвената жица. Видете ја сл. 21.



Слика 21 Елиминирање на копираниот сензорски сигнал

5.7.2 Елиминирање на "наизменично работење" и "работење во мирување"

Ако не сакате да се активираат "наизменично работење" и " работење во мирување ", туку да се активира копираниот сигнал од сензорот (еден сигнал од сензор до двете пумпи), отсечете ја зелената жица. Видете ја сл. 22.



Слика 22 Елиминирање на "наизменично работење" и "работење во мирување"

5.7.3 Елиминирање на TPED функцијата

Ако не сакате да бидат активирани "наизменично работење" и "работење во мирување" како ни копираниот сигнал од сензорот, отстранете го целосно комуникацискиот кабел.

6. Режими

Grundfos e-пумпите се поставуваат и контролираат според работните и контролните режими.

6.1 Преглед на режимите

Работни режими	Normal (Нормален)	—	Stop (Стоп)	— Мин. —	Макс.
Контролни режими	Uncontrolled (Нерегулиран)	—	Controlled (Регулиран)		
	Постојана крива		Постојан притисок[1)]		

1) Во овој пример пумпата е опремена со сензор за диференцијален притисок. Пумпата може да биде опремена и со на пр. сензор за температура, а во тој случај описот би бил постојана температура во регулиран контролен режим.

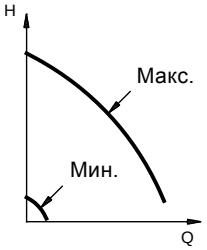
6.2 Работен режим

Кога работниот режим е поставен на "Normal", контролниот режим може да се постави на "Controlled" или "Uncontrolled". Видете во дел *6.3 Контролен режим*.

Другите работни режими што може да се изберат се "Stop", "Min." или "Max.".

- Stop (Стоп): Пумпата е стопирана.
- Min. (Мин.): Пумпата работи на минимална брзина.
- Max. (Макс.): Пумпата работи на максимална брзина.

Сликата 23 е шематски приказ на минималната и максималната крива.



Слика 23 Минимални и максимални криви

Максималната крива може, на пример, да се користи за постапката за обезвоздушување за време на монтажата. Минималната крива може да се користи во периоди во кои се бара минимален проток.

Ако се исклучи електричното напојување на пумпата, поставувањето на режимот ќе се зачува.

Далечинскиот управувач R100 нуди дополнителни можности за прикажување на поставувањето и статусот. Видете во дел *8. Поставување преку R100*.

6.2.1 Дополнителни работни режими - TPED пумпи

TPED пумпите ги нудат следниве дополнителни работни режими:

- Наизменично работење
  Пумпата која работи се менува на секои 24 часа. Ако пумпата во функција престане поради дефект, другата пумпа ќе почне да работи.
- Работење во мирување
  Една пумпа работи постојано. Со цел да се спречи блокирање, другата пумпа стартува по 10 секунди на секои 24 часа. Ако пумпата во функција престане поради дефект, другата пумпа ќе почне да работи.

Изберете го работниот режим преку прекинувачот за избор во приклучната кутија. Видете ги сл. 5, 9 и 15.

Прекинувачот за избор овозможува префрлање помеѓу работните режими "Наизменично работење" (лева позиција) и "Работење во мирување" (десна позиција).

Прекинувачите во двете приклучни кутии мора да бидат поставени на иста позиција. Ако прекинувачите се различно позиционирани, пумпата ќе биде во "Работење во мирување".

Дуплекс пумпите може да се постават и работат на ист начин како единичните пумпи. Пумпата во функција го користи поставувањето на точката на поставување, без разлика дали поставувањето е направено преку контролниот панел, преку R100 или преку магистрала (bus).

Забелешка Двете пумпи мора да бидат поставени на истата точка на поставување и контролен режим. Различните поставувања ќе резултираат со различно ниво на работа при префрлање помеѓу двете пумпи.

Ако се исклучи напојувањето на пумпата, поставувањето на пумпата ќе се зачува.

Далечинскиот управувач R100 нуди дополнителни можности за прикажување на поставувањето и статусот. Видете во дел *8. Поставување преку R100*.

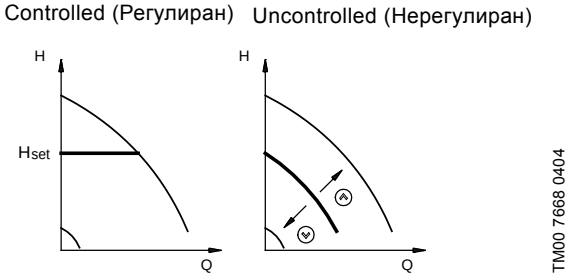
6.3 Контролен режим

Пумпата може да се постави на два контролни режими, т.е.

- регулиран
- нерегулиран.

Во регулиран контролен режим, пумпата ќе ги приспособи своите перформанси на посакуваната работна точка за контролниот параметар (притисок, диференцијален притисок, температура, диференцијална температура или проток).

Во нерегулиран работен режим, пумпата ќе работи според поставувањето за постојана крива.



Слика 24 Пумпа во регулиран контролен режим (контрола на диференцијален притисок) и во нерегулиран контролен режим

Пумпите се фабрички поставени на нерегулиран контролен режим. Видете во дел *6.4 Фабричко поставување*.

6.4 Фабричко поставување

TPE, NKE, NKGE и NBE, NBGE пумпи

Пумпите се фабрички поставени на нерегулирано работење.

Вредноста на работната точка одговара на 100 % од максималните перформанси на пумпата (видете го листот со податоци за пумпата).

Во деловите *8.1 Мени OPERATION (РАБОТЕЊЕ)* и *8.3 Мени INSTALLATION (ИНСТАЛАЦИЈА)*, фабричкото поставување е означено со задебелени букви под секој засебен екран.

TPED пумпи

Пумпите се фабрички поставени на нерегулирано работење и дополнителниот работен режим "Наизменично работење".

Вредноста на работната точка одговара на 100 % од максималните перформанси на пумпата (видете го листот со податоци за пумпата).

Во деловите *8.1 Мени OPERATION (РАБОТЕЊЕ)* и *8.3 Мени INSTALLATION (ИНСТАЛАЦИЈА)*, фабричкото поставување е означено со задебелени букви под секој засебен екран.

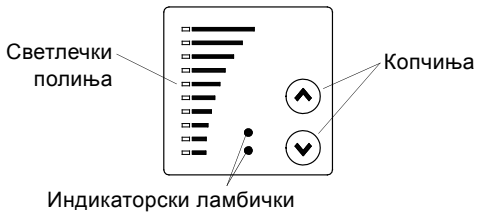
7. Поставување преку контролниот панел



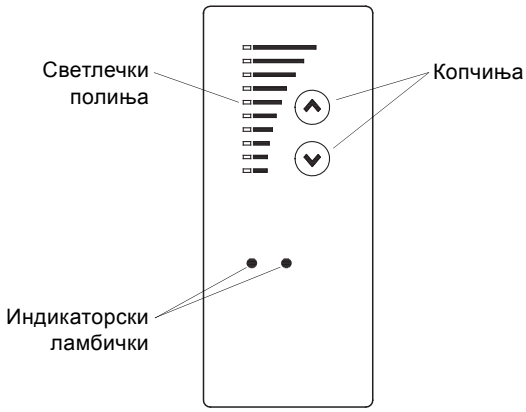
Предупредување
При високи температури на системот, пумпата може да биде толку топла што може да се допрат само копчињата за да се избегнат изгореници.

Контролниот панел на пумпата, видете сл. 25 или 26, ги опфаќа следниве копчиња и индикаторски ламбички:

- Копчиња, ⊙ и ⊙, за поставување на работната точка.
- Светлосни полиња, жолти, за прикажување на работната точка.
- Индикаторски ламбички, зелена (работи) и црвена (дефект).



Слика 25 Контролен панел, монофазни пумпи



Слика 26 Контролен панел, трофазни пумпи

7.1 Поставување на работна точка

Забелешка Работната точка може да се постави кога оперативниот режим е поставен на Normal (Нормален).

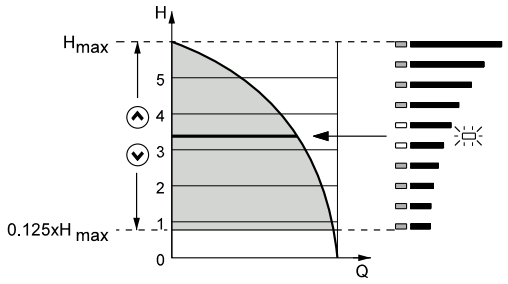
Поставете ја саканата работна точка притискајќи го копчето ⊙ или ⊙.

Светлосните полиња на контролниот панел ќе ја прикажат поставената работна точка. Видете ги примерите во деловите *7.1.1 Пумпа во регулиран контролен режим (контрола на диференцијален притисок)* и *7.1.2 Пумпа во нерегулиран контролен режим*.

7.1.1 Пумпа во регулиран контролен режим (контрола на диференцијален притисок)

Пример

На сл. 27 е покажано дека светлосните полиња 5 и 6 се активирани, укажувајќи на посакувана работна точка од 3,4 m. Мерниот опсег на сензорот е од 0 до 6 m. Опсегот за поставување е еднаков на мерниот опсег на сензорот (видете ја натписната плочкана сензорот).



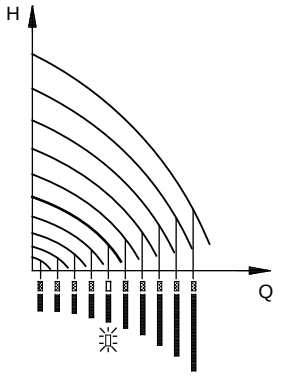
TM03 5845 4006

Слика 27 Работна точка поставена на 3,4 m (контрола на диференцијален притисок)

7.1.2 Пумпа во нерегулиран контролен режим

Пример

Во регулиран контролен режим, перформансите на пумпата се поставени во опсег од мин. до макс. крива, сл. 28.



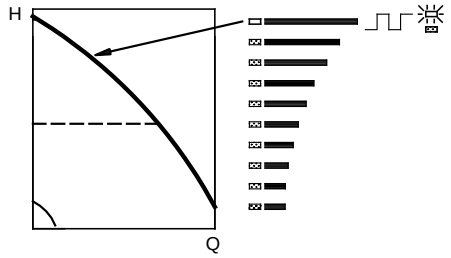
TM00 7746 1304

Слика 28 Поставување на перформансите на пумпата, нерегулиран контролен режим

7.2 Поставување на функција максимална крива

Притискајте ⊙ континуирано за да промените на максимална крива на пумпата (светка најгорното светлосно поле).

За да се вратите назад, притискајте на ⊙ континуирано сè додека не се покаже посакуваната работна точка.



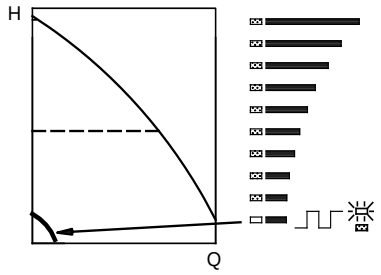
TM00 7345 1304

Слика 29 Максимална работна крива

7.3 Поставување на мин. работна крива

Притискајте на ⊙ континуирано за да промените на минимална крива на пумпата (светка најдолното светлосно поле).

За да се вратите назад, притискајте на ⊙ континуирано сè додека не се покаже посакуваната работна точка.



TM00 7346 1304

Слика 30 Функција на минимална крива

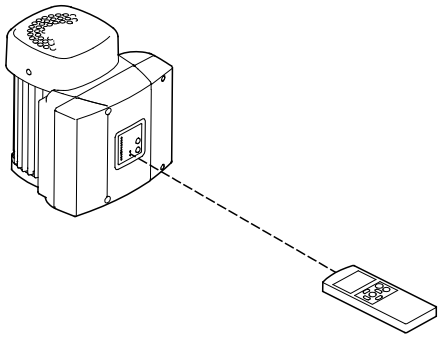
7.4 Вклучување/исклучување на пумпата

Стартувајте ја пумпата со континуирано притискање на ⊙ сè додека не се покаже посакуваната работна точка.

Стопирајте ја пумпата со континуирано притискање на ⊙ сè додека ниту едно од светлосните полиња не е активно и не засветка зеленото индикаторско светло.

8. Поставување преку R100

Пумпата е дизајнирана за безжична комуникација преку Grundfos далечински управувач R100.



TM02 0936 0501

Слика 31 Комуникација на R100 со пумпата преку инфрацрвена светлина

За време на комуникацијата R100 мора да биде вперен кон контролниот панел. Кога R100 комуницира со пумпата, црвената индикаторска ламбичка забрзано ќе трепка. Држете го R100 вперен кон контролниот панел сè додека ЛЕД диодата не престане да трепка.

R100 нуди приказ на поставувањата и приказ на статусот на пумпата.

Екраните се поделени во четири паралелни менија, сл. 32:

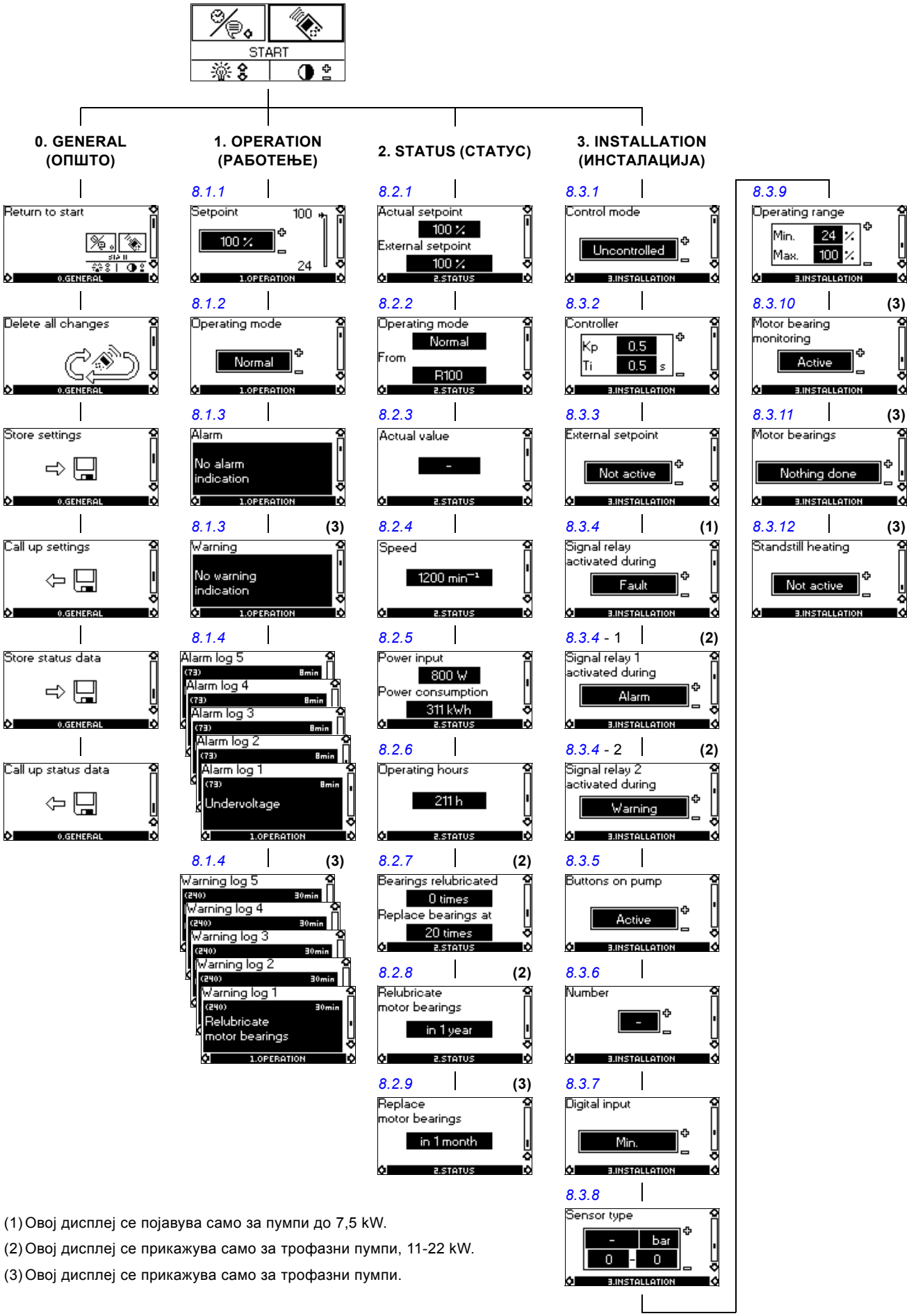
0. GENERAL (ОПШТО) (видете ги упатствата за работа за R100)

1. OPERATION (РАБОТЕЊЕ)

2. STATUS (СТАТУС)

3. INSTALLATION (ИНСТАЛАЦИЈА)

Бројката над секој посебен екран на сл. 32 се однесува на делот во кој е опишан приказот.



(1) Овој дисплеј се појавува само за пумпи до 7,5 kW.

(2) Овој дисплеј се прикажува само за трофазни пумпи, 11-22 kW.

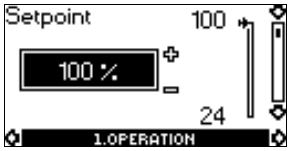
(3) Овој дисплеј се прикажува само за трофазни пумпи.

Слика 32 Преглед на менито

8.1 Menu OPERATION (РАБОТЕЊЕ)

Првиот дисплеј во ова мени е следниов.

8.1.1 Работна точка



- Поставена работна точка
- Фактичка работна точка
- Фактичка вредност

Поставете ја посакуваната работна точка на овој дисплеј.

Во нерегулиран контролен режим, опсегот на поставување е еднаков на мерниот опсег на сензорот, на пр. од 0 до 25 m.

Во нерегулиран контролен режим, работната точка се поставува во % од максималните перформанси. Опсегот на поставување ќе лежи помеѓу минималната и максималната крива.

Ако пумпата е поврзана со надворешен сигнал на работна точка, вредноста во овој дисплеј ќе биде максималната вредност на надворешниот сигнал на работната точка. Видете дел *12. Надворешен сигнал на работната точка*.

Работна точка и надворешен сигнал

Работната точка не може да се постави ако пумпата се контролира преку надворешни сигнали (Stop, Min. или Max.). R100 ќе го даде следново предупредување: External control! (Надворешна контрола!)
Проверете дали пумпата е стопирана преку терминалите 2-3 (отворено коло) или е поставена на мин. или макс. преку терминалите 1-3 (затворено коло).

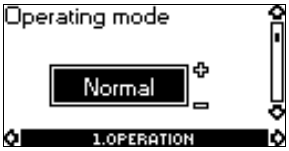
Видете дел *10. Приоритет на поставувањата*.

Зададена вредност и магистрална (bus) комуникација

Работната точка не може да се постави ако пумпата се контролира преку надворешен контролен систем преку магистрална (bus) комуникација. R100 ќе го даде следново предупредување: Bus control! (Магистрална (bus) контрола!)
За да се премости магистралната (bus) комуникација, откачете го магистралното поврзување.

Видете дел *10. Приоритет на поставувањата*.

8.1.2 Работен режим



Поставете еден од следниве работни режими:

- Макс.
- **Normal** (Нормален) (функција)
- Min. (Мин.)
- Stop (Стоп).

Работните режими може да се постават без да се промени поставувањето на работната точка.

8.1.3 Индикации на дефект

Кај е-пумпите дефектите може да резултираат со два типа на индикации: аларм или предупредување.

Ако се појави дефект со кој се вклучува аларм, ќе се активира индикаторот за аларм во R100 и ќе предизвика пумпата да го промени работниот режим, што обично значи дека ќе запре со работа. Сепак, за некои дефекти кои резултираат со аларм, пумпата е поставена да продолжи со работење дури и ако има аларм.

Дефект со предупредување ќе го активира индикаторот за предупредување на R100, но пумпата нема да го промени работниот или контролниот режим.

Забелешка Ознаката "Предупредување" се однесува само на трофазните пумпи.

Аларм



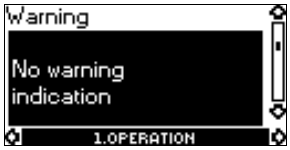
Во случај на аларм, причината ќе се појави на овој дисплеј.

Можни причини:

- Нема индикатор за аларм
- Превисока температура на моторот
- Пренизок напон
- Асиметрија на главниот напонски довод (11-22 kW)
- Превисок напон
- Премногу рестартирања (по дефектите)
- Преоптоварување
- Подоптоварување (11-22 kW)
- Сигналот од сензорот е надвор од сигналниот опсег
- Сигналот за работна точка е надвор од сигналниот опсег
- Надворешен дефект
- Друг дефект.

Ако пумпата е поставена на мануелно рестартирање, индикацијата за аларм може да се ресетира во овој приказ ако исчезнала причината за дефектот.

Предупредување (само за трофазни пумпи)



Во случај на предупредување, причината ќе се појави на овој дисплеј.

Можни причини:

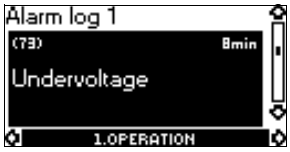
- Нема индикација за предупредување
- Сигналот од сензорот е надвор од сигналниот опсег
- Преподмачкајте ги држачите на моторот (11-22 kW), видете во дел *18.2 Преподмачкување на лежиштата на моторот*
- Заменете ги држачите на моторот. Видете дел *18.3 Замена на лежиштата на моторот*
- Заменете го варисторот (само за 11-22 kW), видете дел *18.4 Замена на варистор (само 11-22 kW)*.

Индикацијата за предуредување автоматски ќе исчезне штом се поправи дефектот.

8.1.4 Дневник на дефекти

За двата типа на дефект, аларм и предуредување, R100 има функција на дневник.

Дневник на аларми

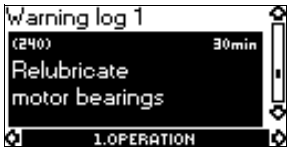


Во случај на дефекти придружени со аларм, последните пет индикатори за предуредување ќе се појават во дневникот за предупредување. "Alarm log 1" (Дневник на аларми 1) го прикажува последниот дефект "Alarm log 2" (Дневник на аларми 2) го покажува претпоследниот дефект итн.

Горенаведениот пример ја дава следнава информација:

- индикатор за аларм Пренизок напон
- шифра на дефект (73)
- бројот на минути во кои пумпата била поврзана со доводот на струја по појавувањето на дефектот, 8 мин.

Дневник на предупредување (само за трофазни пумпи)



Во случај на предупредувачки дефекти, последните пет индикатори за предуредување ќе се појават во дневникот за предупредување. "Warning log 1" (Дневник за предупредување 1) го прикажува последниот дефект, "Warning log 2" (Дневник за предупредување 2) го покажува претпоследниот дефект итн.

Горенаведениот пример ја дава следнава информација:

- индикатор за предупредување: "Преподмачкајте ги лежиштата на моторот"
- шифра на дефект (240)
- бројот на минути во кои пумпата била поврзана со доводот на струја по појавувањето на дефектот, 30 мин.

8.2 Мени STATUS (СТАТУС)

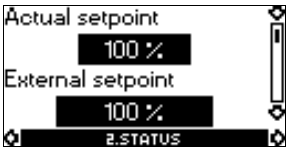
Дисплеите што се појавуваат во ова мени се само прикази за статусот. Не е можно да се променат или постават вредностите.

Прикажаните вредности се вредностите кои важеле во моментот кога била остварена последната комуникација помеѓу пумпата и R100. Ако вредноста на статусот треба да се ажурира, вперете го R100 кон контролната плоча и притиснете [OK].

Ако одреден параметар, пр. брзината, треба да се повика непрекинато, постојано притискајте на [OK] за време на периодот во кој односниот параметар треба да се набљудува.

Толеранцијата на прикажаната вредност е наведена под секој приказ. Толеранцијата на прикажаната вредност е наведена под секој приказ.

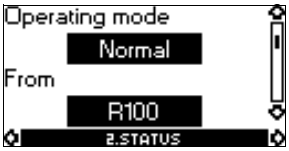
8.2.1 Фактичка работна точка



Толеранција: ± 2 %

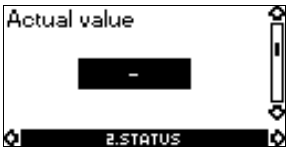
Дисплејот ја покажува фактичката работна точка и надворешната работна точка во % од опсегот од минималната вредност до поставената работна точка. Видете дел *12. Надворешен сигнал на работната точка*.

8.2.2 Работен режим



Овој приказ го прикажува фактичкиот работен режим ("Stop", "Min.", "Normal" (функција) или "Max."). Понатаму, тој прикажува каде бил избран овој работен режим ("R100", "Пумпа", "Магистрала (Bus)" или "Надворешен").

8.2.3 Фактичка вредност



Овој дисплеј ја прикажува фактичката вредност измерена од поврзаниот сензор.

Ако ниеден сензор не е поврзан со пумпата, на дисплејот ќе се појави "-".

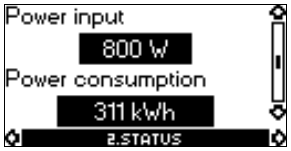
8.2.4 Брзина



Толеранција: ± 5 %

Фактичката брзина на пумпата се појавува на овој дисплеј.

8.2.5 Влезна снага и потрошувачка на енергија



Толеранција: ± 10 %

Овој дисплеј ја прикажува фактичката влезна снага од главниот довод. Снагата е прикажана во W или kW.

Потрошувачката на енергија на пумпата исто така може да се прочита од овој дисплеј. Вредноста на потрошувачката на енергија е акумулирана вредност пресметана од пуштањето на пумпата во погон и не може да се ресетира.

8.2.6 Работни часови



Толеранција: ± 2 %

Вредноста на работните часови е акумулирана вредност и не може да се ресетира.

8.2.7 Статус на подмачкување на лежиштата на моторот (само за 11-22 kW)



Овој дисплеј прикажува колку пати биле преподмачкани лежиштата на моторот и кога треба да се заменат.

Кога лежиштата на моторот ќе се преподмачкаат, потврдете го ова во менито INSTALLATION (ИНСТАЛАЦИЈА). Видете дел *8.3.11 Потврда на преподмачкување/замена на лежиштата на моторот (само за трофазни пумпи)*. Кога преподмачкувањето ќе се потврди, бројот на горниот дисплеј ќе се зголеми за еден.

8.2.8 Време до преподмачкување на лежиштата на моторот (само за 11-22 kW)



Овој дисплеј прикажува кога треба да се преподмачкаат лежиштата на моторот. Контролерот ја надгледува работната шема на пумпата и го пресметува периодот помеѓу преподмачкувањата на лежиштата. Ако се промени работниот режим, се менува и пресметаното време до преподмачкување.

Прикажаните вредности се следиве:

- за 2 години
- за 1 година
- за 6 месеци
- за 3 месеци
- за 1 месец
- за 1 недела
- Веднаш!

8.2.9 Време до замена на лежиштата на моторот (само за трофазни пумпи)

Кога лежиштата на моторот ќе се преподмачкаат онолку пати колку што е пропишани во контролорот, дисплејот во дел *8.2.8 Време до преподмачкување на лежиштата на моторот (само за 11-22 kW)* ќе се замени со долниот дисплеј.



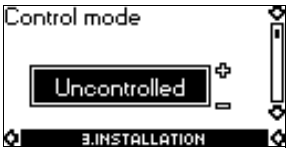
Овој дисплеј прикажува кога треба да се заменат лежиштата на моторот. Контролерот ја надгледува работната шема на пумпата и го пресметува периодот помеѓу замената на лежиштата.

Прикажаните вредности се следиве:

- за 2 години
- за 1 година
- за 6 месеци
- за 3 месеци
- за 1 месец
- за 1 недела
- Веднаш!

8.3 Мени INSTALLATION (ИНСТАЛАЦИЈА)

8.3.1 Контролен режим



Изберете еден од следниве контролни режими (видете сл. 24):

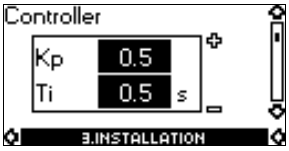
- Controlled (Регулиран)
- **Uncontrolled** (Нерегулиран).

За поставување на саканатите перформанси, видете го делот *8.1.1 Работна точка*.

Забелешка Ако пумпата е поврзана преку магистрала (bus), контролниот режим не може да се промени преку R100. Видете дел *13. Магистрален (bus) сигнал*.

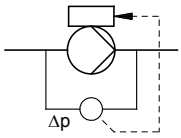
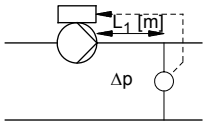
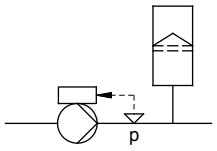
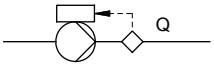
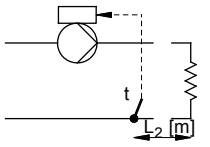
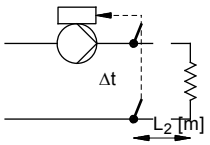
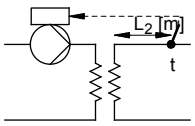
8.3.2 Контролер

E-пумпите имаат фабричко поставување на засилување (Kp) и интегрално време (Ti). Меѓутоа, ако фабричкото поставување не е оптималното поставување, засилувањето и интегралното време може да се променат во дисплејот долу.



- Засилувањето (Kp) може да се постави во опсег од 0,1 до 20.
- Интегралното време (Ti) може да се постави во опсег од 0,1 до 3600 s. Ако се избере 3600 s, контролерот ќе функционира како P контролер.
- Освен тоа, можно е да се постави контролерот на инверзна контрола, што значи дека при зголемување на работната точка, брзината ќе се намали. Во случај на инверзна контрола, засилувањето (Kp) мора да се постави во опсег од -0,1 до -20.

Во табелата подолу е даден приказ на предложените поставувања на контролерот:

Систем/примена	Kp		Ti
	Систем за греење[1)]	Систем за ладење[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. Системи за греење се системите кај кои зголемување на перформансите на пумпата ќе доведе до зголемување на температурата на сензорот.
2. Системи за ладење се системите кај кои зголемување на перформансите на пумпата ќе доведе до намалување на температурата на сензорот.

L1 = Растојание во [m] помеѓу пумпата и сензорот.

L2 = Растојание во [m] помеѓу телото за размена на топлина и сензорот.

Како да се постави PI контролерот

Кај повеќето примени, фабричкото поставување на константите на контролерот Kp и Ti ќе обезбеди оптимално работење на пумпата. Меѓутоа, при одредена употреба може да биде потребно приспособување на контролерот.

Постапете на следниов начин:

1. Зголемете го засилувањето (Kp) сè додека моторот не стане нестабилен. Нестабилноста може да се види ако се забележи флуктуација на измерената вредност. Освен тоа, нестабилноста може да се слушне, бидејќи моторот почнува да се тресе.
   Одредени системи, како контролерите за темепература, имаат побавна реакција, односно може да поминат неколку минути пред моторот да стане нестабилен.
2. Поставете го засилувањето (Kp) на половина од вредноста која предизвикала нестабилност на моторот. Ова е точното поставување на засилувањето.
3. Намалете го интегралното време (Ti) сè додека моторот не стане нестабилен.
4. Поставете го интегралното време (Ti) на двојно поголема вредност од онаа која предизвикала нестабилност на моторот. Ова е точното поставување на интегралното време.

Општи непишани правила:

- Ако контролерот реагира пребавно, зголемете го Kp.
- Ако контролерот се тресе или е нестабилен, придушете го системот со намалување на Kp или зголемување на Ti.

8.3.3 Надворешна работна точка



Влезот за сигналот од надворешна работна точка може да се постави на различни типови сигнали.

Изберете еден од следниве типови:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- **Not active** (Неактивни).

Ако се избере Not active, ќе се примени режимот на работна точка поставена преку R100 или контролниот панел.

Ако се избере еден од типовите сигнали, фактичката работна точка ќе биде под влијание на сигналот поврзан на надворешниот влез за поставување на работна точка. Видете дел *12. Надворешен сигнал на работната точка*.

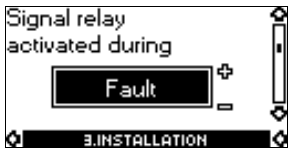
8.3.4 Сигнален релеј

Пумпите до 7,5 kW имаат едно сигнално реле. Фабричкото поставување на релето ќе биде Fault (Дефект).

Пумпите со 11-22 kW имаат две сигнални релеа. Сигналното реле 1 е фабрички поставено на "Аларм" додека сигналното реле 2 на "Предупредување".

На еден од долните прикази изберете во која оперативна ситуација ќе се активира сигналното реле.

До 7,5 kW



- Подготвена
- **Дефект**
- Работење
- Пумпата работи (само за трофазни пумпи до 7,5 kW)
- Предупредување (само за трофазни пумпи до 7,5 kW).

11-22 kW



- Подготвена
- **Аларм**
- Работење
- Пумпата работи
- Предупредување
- Преподмачкување.

11-22 kW



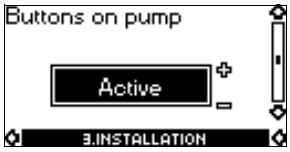
- Подготвена
- Аларм
- Работење
- Пумпата работи
- **Предупредување**
- Преподмачкување.

Забелешка

"Дефект" и "Аларм" ги покриваат дефектите кои се појавуваат во Аларм.
"Предуредување" ги покрива дефектите што се појавуваат во Предупредување.
"преподмачкување" го покрива само тој поединечен случај. За разликата помеѓу аларм и предупредување, видете го делот *8.1.3 Индикации на дефект*.

За дополнителни информации, видете го делот *15. Индикаторски ламбички и сигнално реле*.

8.3.5 Копчиња на пумпата

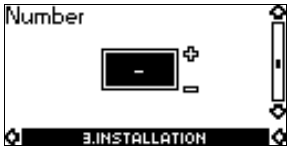


Оперативните копчиња ⊙ и ⊙ на контролниот панел може да се постават на следниве вредности:

- **Active** (Активни)
- Not active (Неактивни).

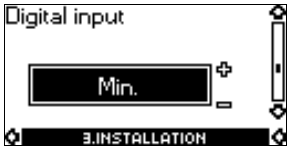
Кога се поставени на Not active (заклучени), копчињата не функционираат. Поставете ги копчињата на Not active ако пумпата треба да се контролира преку надворешен контролен систем.

8.3.6 Број на пумпата



На пумпата може да ѝ се додели број помеѓу 1 и 64. Во случај на магистрална комуникација (bus), на секоја пумпа мора да ѝ се додели број.

8.3.7 Дигитален влез



Дигиталниот влез на пумпата (терминал 1, сл. 4, 8 или 14) може да се постави на различни функции.

Изберете една од следниве функции:

- **Min.** (минимална крива)
- Макс. (макс. крива).

Избраната функција се активира преку затворање на контактот помеѓу терминалите 1 и 9. Видете сл. 4, 8 и 14.

Видете и дел *11.2 Дигитален влез*.

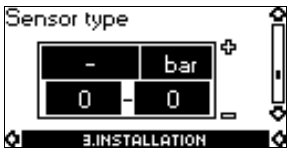
Min. (Мин.):

Кога влезот е активиран, пумпата ќе работи според мин. крива.

Max. (Макс.):

Кога влезот е активиран, пумпата ќе работи според макс. крива.

8.3.8 Сензор

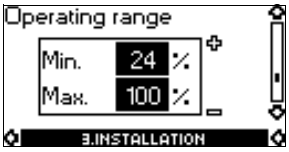


Поставувањето на сензорот е важно само во случај на регулирано работење.

Изберете од следниве вредности:

- Сигнал на сензорски излез
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Единица мерка за сензорот:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m^3/h, m^3/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Мерен опсег на сензорот.

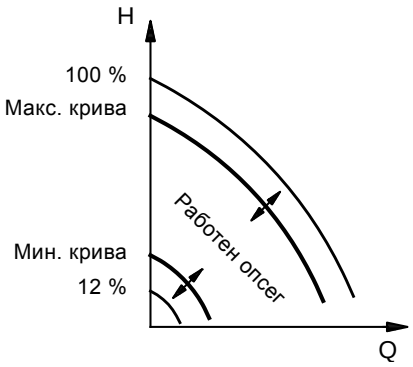
8.3.9 Работен опсег



Како да се постави работниот опсег:

- Поставете ја мин. крива во рамките на опсегот од макс. крива до 12 % од максималните перформанси. Пумпата е фабрички поставена на 24 % од максималните перформанси.
- Поставете ја макс. крива во рамките на опсегот од максимални перформанси (100 %) до мин. крива.

Работниот опсег е областа помеѓу мин. и макс. крива.



Слика 33 Поставување на мин. и макс. крива во % од максималните перформанси

8.3.10 Набљудување на лежиштата на моторот (само за трофазни пумпи)



Оваа функција за набљудување на лежиштата на моторот може да се постави на следниве вредности:

- **Active** (Активни)
- Not active (Неактивни).

Кога функцијата ќе се постави на Active, бројачот на контолорот ќе почне да ја мери километражата на лежиштата. Видете дел *8.2.7 Статус на подмачкување на лежиштата на моторот (само за 11-22 kW)*.

Забелешка

Бројачот ќе продолжи со мерење дури и ако функцијата се префрли на Not active, но нема да се даде предупредување кога е време за преподмачкување.
Кога функцијата ќе се префрли повторно на Active, акумулираната километража повторно ќе се употреби за пресметување на времето за преподмачкување.

8.3.11 Потврда на преподмачкување/замена на лежиштата на моторот (само за трофазни пумпи)



Оваа функција може да се постави на следниве вредности:

- Преподмачкани (само за 11-22 kW)
- Заменети
- **Ништо не е сторено**.

Кога функцијата на набљудување на лежиштата е "Active", контролорот ќе даде индикација за предупредување кога лежиштата на моторот треба да се преподмачкаат или заменат. Видете дел *8.1.3 Индикации на дефект*.

Кога лежиштата на моторот ќе се преподмачкаат или заменат, потврдете го ова дејство на горниот дисплеј со притискање [OK].

Забелешка "Преподмачкани" не може да се избере во периодот по потврдата на преподмачкувањето.

8.3.12 Подгревање на моторот при мирување (само за трофазни пумпи)



Функцијата на подгревање на моторот при мирување може да се постави на следниве вредности:

- Active (Активни)
- **Not active** (Неактивни).

Кога функцијата е поставена на Active, на намотките на моторот ќе се нанесе низок напон кога пумпата не работи. Нанесениот напон ќе обезбеди генерирање на доволна топлина за да се избегне кондензација во моторот.

9. Поставување преку PC Tool E-products

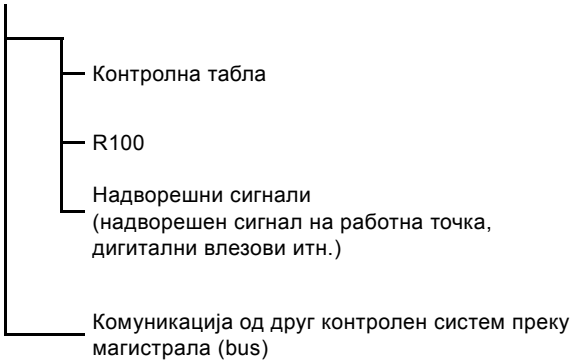
За посебните барања за поставување кои се разликуваат од поставувањата достапни преку R100 потребно е да се употреби Grundfos PC Tool E-products. За ова повторно е потребна помош од сервисен техничар или инженер на Grundfos. Контактирајте со локалната Grundfos компанија за повеќе информации.

10. Приоритет на поставувањата

Приоритетот на поставувањата зависи од два фактори.

1. контролниот извор
2. поставувањата.

1. Контролен извор



2. Поставувања

- Работен режим "Stop"
- Работен режим "Max." (максимална крива)
- Работен режим "Min." (минимална крива)
- Поставување на работна точка.

Е-пумпата може да се контролира преку различни контолни извори во исто време и секој од овие извори може различно да се постави. Следствено, неопходно е да се постави ред на приоритет на контролните извори и поставувањата.

Забелешка Ако истовремено се активираат две или повеќе поставувања, пумпата ќе работи според функцијата со највисок приоритет.

Приоритет на поставувања без магистрална (bus) комуникација

Приоритет	Контролен панел или R100	Надворешни сигнали
1	Stop (Стоп)	
2	Max. (Макс.)	
3		Stop (Стоп)
4		Max. (Макс.)
5	Min. (Мин.)	Min. (Мин.)
6	Поставување на работна точка	Поставување на работна точка

Пример: Ако е-пумпата е поставена на работниот режим "Max." (максимална фреквенција) преку надворешен сигнал, како што е дигиталниот влез, контролниот панел или R100 ќе можат да ја постават е-пумпата на работниот режим "Stop".

Приоритет на поставувања со магистрална (bus) комуникација

Приоритет	Контролен панел или R100	Надворешни сигнали	Магистрална комуникација (bus)
1	Stop (Стоп)		
2	Max. (Макс.)		
3		Stop (Стоп)	Stop (Стоп)
4			Max. (Макс.)
5			Min. (Мин.)
6			Поставување на работна точка

Пример: Ако е-пумпата работи според работна точка поставена преку магистрална (bus) комуникација, контролниот панел или R100 може да ја постават е-пумпата на работниот режим "Stop" или "Max.", а надворешниот сигнал може да ја постави Е-пумпата само на работниот режим "Stop".

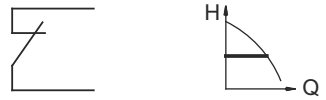
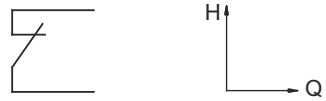
11. Надворешни принудни управувачки сигнали

Пумпата има влезови за надворешни сигнали за овие функции на принудна контрола:

- Вклучување/исклучување на пумпата
- Дигитална функција.

11.1 Влез за старт/стоп

Фунционален дијаграм: Влез за старт/стоп

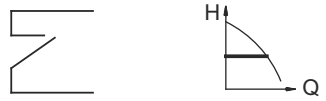
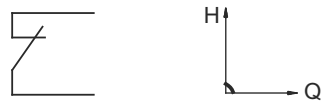
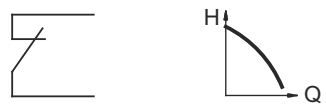
Старт/стоп (терминали 2 и 3)	
	**Нормална работа**
	**Stop (Стоп)**

11.2 Дигитален влез

Преку R100 може да се избере една од следниве функции за дигиталниот влез:

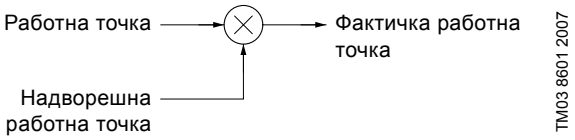
- Нормална работа
- Мин. крива
- Макс. крива.

Фунционален дијаграм: Влез да дигитална функција

Дигитална функција (терминали 1 и 9)	
	**Нормална работа**
	**Мин. крива**
	**Макс. крива**

12. Надворешен сигнал на работната точка

Работната точка може далечински да се постави преку поврзување на аналоген трансмитер на сигнал на влезот на сигналот на работната точка (терминал 4).

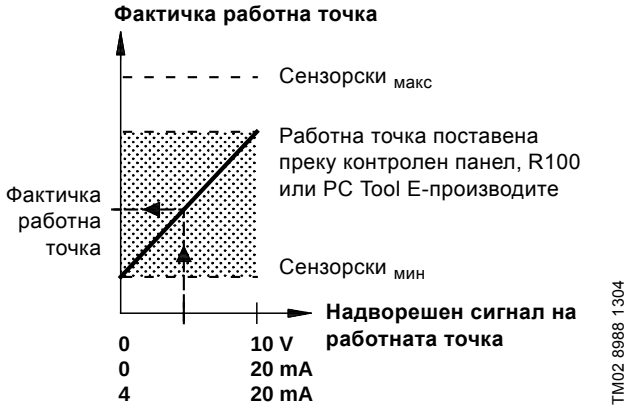


Слика 34 Фактичката работна точка како производ (мултиплицирана вредност) на работната точка и надворешната работна точка

Изберете го фактичкиот надворешен сигнал, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA преку R100. Видете дел *8.3.3 Надворешна работна точка*.

Ако контролниот режим "Нерегулирана" се избере преку R100, пумпата може да се контролира од секој контролер.

Во регулиран контролен режим, работната точка може надворешно да се постави во опсегот на сензорскиот $_{мин}$ до работната точка поставена на пумпата или преку R100.



Слика 35 Однос помеѓу фактичката работна точка и надворешниот сигнал на работна точка во регулиран контролен режим

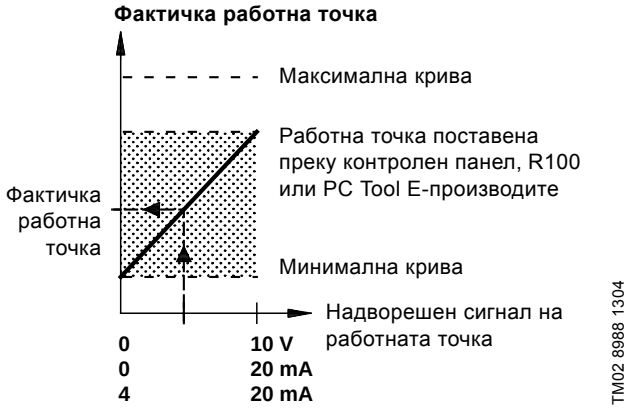
Пример: При вредност на сензорскиот $_{мин}$ од 0 m, работна точка поставена на 20 m и надворешна работна точка од 80 %, фактичката работна точка ќе биде следна:

$H_{фактичка} = (H_{поставена} - H_{мин}) \times \%_{надворешна\ работна\ точка} + H_{мин}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Во нерегулиран контролен режим, работната точка може надворешно да се постави во опсегот од минимална крива до работната точка поставена на пумпата или преку R100.



Слика 36 Однос помеѓу фактичката работна точка и надворешниот сигнал на работна точка во контролен режим на отворена алка

13. Магистрален (bus) сигнал

Пумпата поддржува сериска комуникација преку RS-485 влез. Комуникацијата се изведува според Grundfos магистрален протокол, GENIbus протокол и овозможува поврзување со систем за изградба на одржувањето или друг надворешен контролен систем.

Работните параметри, како што се работната точка, работниот режим итн., може далечински да се постават преку магистрален (bus) сигнал. Истовремено, пумпата може да обезбеди информации за статусот за важни параметри, како што се фактичката вредност на контролниот параметар, влезната моќност, индикациите за дефект итн.

Контактирајте со Grundfos за подетални информации.

Забелешка Ако се користи магистрален (bus) сигнал, бројот на поставувања достапни преку R100 ќе се намали.

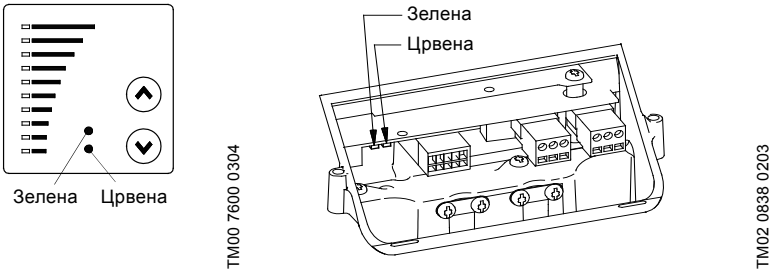
14. Други магистрални (bus) стандарди

Grundfos нуди различни магистрални (bus) решенија со комуникација во согласност со други стандарди.

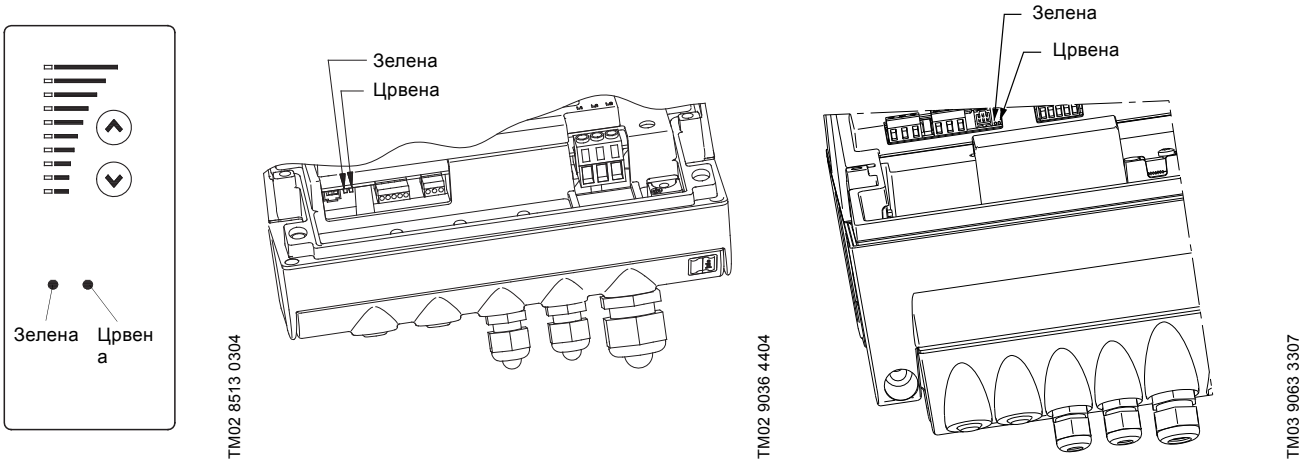
Контактирајте со Grundfos за подетални информации.

15. Индикаторски ламбички и сигнално реле

Работната состојба на пумпата е прикажана со зелените и црвените индикаторски ламбилки поставени на контролниот панел на пумпата и во приклучната кутија. Видете ги сликите 37 и 38.



Слика 37 Позиција на индикаторскителамбички на монофазните пумпи

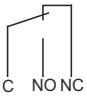
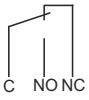
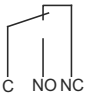


Слика 38 Позиција на индикаторските ламбички на трофазните пумпи

Покрај тоа, пумпата вклучува излез за беспотенцијален сигнал преку внатрешно реле.

За излезните вредности на сигналаното реле, видете го делот *8.3.4 Сигнален релеј*.

Функциите на двете индикаторски ламбички и сигналното реле се прикажани во следнава табела:

Индикаторски ламбички		Сигнално реле активирано за време на:				Опис
Дефект (црвено)	Работи (зелено)	Дефект/аларм, предуредување и преподмачкување	Работи	Подготвена	Пумпата работи	
Исклучено	Исклучено					Напојувањето е исклучено.
Исклучено	Постојано вклучено					Пумпата работи.
Исклучено	Свети					Пумпата е поставена на режимот стоп.
Постојано вклучено	Исклучено					Пумпата престанала да работи поради дефект/аларм или работи со индикација предуредување или преподмачкување. Ако пумпата застанала, ќе се направи обид за рестартирање (може да биде неопходно да се рестартира пумпата преку ресетирање на индикацијата за дефект).
Постојано вклучено	Постојано вклучено					Оваа пумпа работи, но има или имала дефект/аларм што овозможил пумпата да продолжи со работа или работи со индикација за предуредување или Преподмачкување. Ако причината е "сензорски сигнал надвор од сигнален опсег", пумпата ќе продолжи со работа во режимот максимална крива и индикацијата за дефект не може да се ресетира сè додека сигналот е во сигналниот опсег. Ако причината е "сигнал на работна точка надвор од сигнален опсег", пумпата ќе продолжи со работа во режимот минимална крива и индикацијата за дефект не може да се ресетира сè додека сигналот е во сигналниот опсег.
Постојано вклучено	Свети					Пумпата е поставена на режимот стоп, но е исклучена поради дефект.

Ресетирање на индикацијата за дефект

Индикаторот за дефект може да се ресетира на еден од следниве начини:

- Кратко притиснете го копчето ⊛ или ⊛ на пумпата. Ова нема да го промени поставувањето на пумпата. Индикацијата за дефект не може да се ресетира преку ⊛ или ⊛ ако копчињата се заклучени.
- Исклучете го доводот на струја сè додека не се исклучат индикаторските светилки.
- Исклучете го надворешниот влез за старт/стоп и повторно вклучете го.
- Користете R100. Видете дел *8.1.3 Индикации на дефект*.

Кога R100 комуницира со пумпата, црвената индикаторска ламбичка забрзано ќе трепка.

16. Отпорност на изолацијата

До 7,5 kW

Опомена Не го мерете изолацискиот отпор на намотките на моторот или инсталацијата кои опфаќаат е-пумпи со високоволтажна мерна опрема, бидејќи тоа може да ја оштети вградената електроника.

11-22 kW

Опомена Не го мерете изолацискиот отпор на инсталацијата која вклучува е-пумпи со високоволтажна мерна опрема, бидејќи тоа може да ја оштети вградената електроника.

Проводниците на моторот може посебно да се исклучат и да се тестира изолацискиот отпор на намотките на моторот.

17. Работа при итни случаи (само за 11-22 kW)

Предупредување

Никогаш немојте да изведувате никакви поврзувања во приклучната кутија на пумпата ако доводот на електрична енергија не е исклучен најмалку 5 минути.

Обрнете внимание, на пример, дека сигналното реле може да е поврзано со надворешен довод кој може да биде поврзан кога главниот довод е исклучен.

Ако пумпата не работи и не се рестартира откако сте ги направиле вообичаените чекори, причината може да биде дефектен регулатор на фреквенција. Во овој случај можно е да се воспостави работење при итни случаи на пумпата.

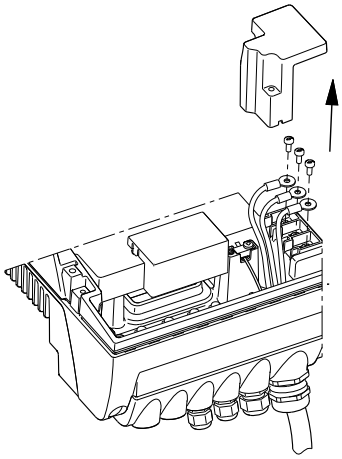
Но пред да промените на работа при итни случаи, препорачуваме да ги проверите следниве точки:

- Проверете дали има довод на електрична енергија.
- Проверете дали работат контролните сигнали (старт/стоп сигнали).
- Проверете дали сите аларми се ресетирани.
- Извршете тест на отпорот на намотките на моторот (исклучете ги проводниците на моторот од приклучната кутија).

Ако пумпата сепак не се вклучи, регулаторот на фреквенција е дефектен.

За да се воспостави работа при итни случаи, продолжете на следниов начин:

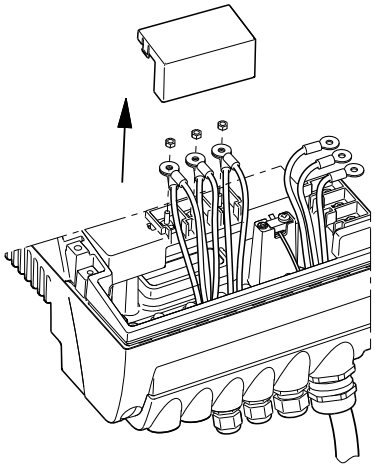
1. Исклучете ги трите главни проводници, L1, L2, L3 од приклучната кутија, но оставете ги заштитните проводници за заземјување на позицијата на ПЕ терминалите.



TM03 8607 2007

Слика 39 Исклучување на главните проводници

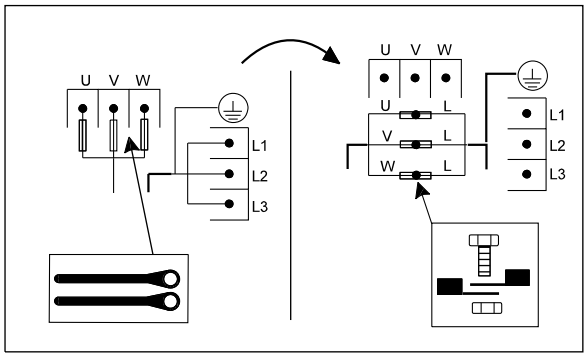
2. Исклучете ги проводниците за довод на моторот, U/W1, V/U1, W/V1, од разводната кутија.



TM03 9120 3407

Слика 40 Исклучување на проводниците за довод на моторот

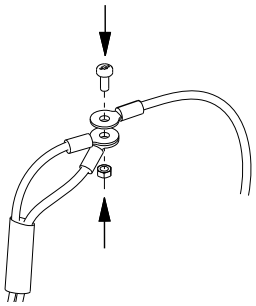
3. Поврзете ги проводниците како што е прикажано на сл. 41.



TM04 0018 4807

Слика 41 Како да направите промена на е-пумпата од нормален режим на работа во работа при итни случаи

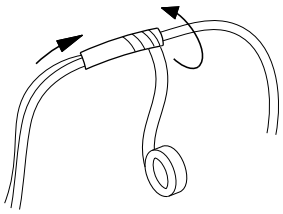
Користете ги шрафовите од терминалите на главниот довод и мутерите од терминалите на моторот.



TM03 9121 3407

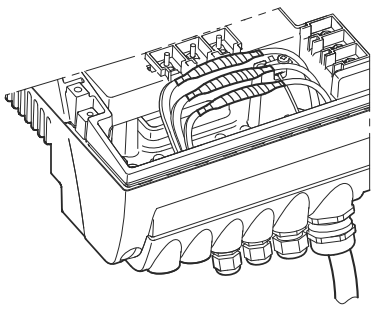
Слика 42 Поврзување на проводниците

4. Изолирајте ги трите проводници еден до друг со помош на изолир трака или слично.



TM03 9122 3407

Слика 43 Изолирање на проводниците



TM03 9123 3407

Слика 44 Изолирани проводници

Предупредување

Не го премостувајте регулаторот на фреквенција со поврзување на главните проводници на U, V и W терминалите.

Ова може да предизвика опасна ситуација за персоналот, бидејќи високата волтажа на напојниот кабел може да се пренесе на компонентите кои може да се допрат во приклучната кутија.

Опомена Проверете го правецот на ротација кога ставате во погон по префрлањето на итно работење.

18. Одржување и сервисирање

18.1 Чистење на моторот

Одржувајте ги ребрата за ладење и лопатките на вентилаторот чисти за да обезбедите задоволително ладење на моторот и електрониката.

18.2 Преподмачкување на лежиштата на моторот

Пумпи до 7,5 kW

Лежиштата на моторот се од затворен тип и се трајно подмачкани. Лежиштата не може да се преподмачкаат.

Пумпи од 11 до 22 kW

Лежиштата на моторот се од отворен тип и мора редовно да се преподмачкуваат.
Лежиштата на моторот се подмачкани пред испораката. Вградената функција за следење на лежиштата ќе даде индикација за предуредување на R100 кога лежиштата на моторот треба да се преподмачкаат.

Забелешка

Пред преподмачкувањето, отстранете го долниот чеп на прирабницата на моторот и чепот на поклопецот на лежиштето за да се осигурате дека старата и вишокот маст може да излезат надвор.

Големина на рамка	Количество на маст [ml]	
	Погонски крај	Непогонски крај
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Кога првпат преподмачкувате, користете двојно повеќе маст, бидејќи каналот за подмачкување е сè уште празен.

Препорачаниот тип на маст е маст за подмачкување базирана на поликарбамид.

18.3 Замена на лежиштата на моторот

Трофазните мотори имаат вградена функција за следење на лежиштата која ќе сигнализира предуредување на R100 кога лежиштата на моторот треба да се заменат.

18.4 Замена на варистор (само 11-22 kW)

Варисторот ја заштитува пумпата од осцилација на напонот на главниот довод. Ако дојде до осцилација на напонот, овој варистор со текот на времето се троши и треба да се замени. Колку почесто доаѓа до осцилација, толку поскоро варисторот ќе се истроши. Кога ќе дојде време за замена на варисторот, R100 и PC Tool E-products ќе го прикажат ова како предупредување.

За замена на варисторот потребен е техничар на Grundfos. Контактирајте со локалната Grundfos компанија за помош.

18.5 Сервисни делови и сервисни комплети

За понатамошни информации за сервисните делови и сервисните комплети посетете го www.Grundfos.com, изберете земја, изберете WebCAPS.

19. Технички податоци - монофазни пумпи

19.1 Мрежен напон

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Препорачана големина на осигурувачи

Големина на мотор до 1,1 kW: Макс. 10 A.

Може да се користат стандардни осигурувачи, како и осигурувачи со брза и бавна реакција.

19.2 Заштита од преоптоварување

Заштитата од преоптоварување на е-моторот ги има истите карактеристики како и обичните заштитни уреди за заштита на мотор. На пример, е-моторот може да издржи преоптоварување од 110 % од I_{nom} за 1 мин.

19.3 Струја на протекување

Струјата на протекување спрема заземјувањето < 3,5 mA.

Струите на протекување се мерат во согласност со EN 61800-5-1.

19.4 Влезови/излези

Активирање/деактивирање

Надворешен безнапонски контакт.
Напон: 5 VDC.
Струја: < 5 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Дигитален

Надворешен безнапонски контакт.
Напон: 5 VDC.
Струја: < 5 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Сигнали на работна точка

- Потенциометар
  0-10 VDC, 10 kΩ (преку внатрешен мрежен напон).
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 100 m.
- Напонски сигнал
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % при максимален напонски сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.
- Струен сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % од максималниот струен сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.

Сензорски сигнали

- Напонски сигнал
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (преку внатрешен мрежен напон).
  Толеранција: + 0 %/- 3 % при максимален напонски сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.
- Струен сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % од максималниот струен сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.

Внатрешни снабдувачи со енергија

- Снабдувач со енергија од 10 V за надворешен потенциометар:
  Макс. оптоварување: 2,5 mA.
  Со заштита од краток спој.
- Снабдување со енергија од 24 V за сензори:
  Макс. оптоварување: 40 mA.
  Со заштита од краток спој.

Излез на сигнално реле

Безнапонски контакт за промена.
Максимално оптоварување на контактот: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Минимално оптоварување на контактот: 5 VDC, 10 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Максимална должина на кабел: 500 m.

Магистрален (bus) влез

Grundfos магистрален (bus) протокол, GENIbus протокол, RS-485.
Заштитен 3-жичен кабел: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Максимална должина на кабел: 500 m.

20. Технички податоци - трофазни пумпи до 7,5 kW

20.1 Мрежен напон

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Препорачана големина на осигурувачи

Големина на мотор од 0,55 до 5,5 kW: Макс. 16 A.
Големина на мотор 7,5 kW: Макс. 32 A.

Може да се користат стандардни осигурувачи, како и осигурувачи со брза и бавна реакција.

20.2 Заштита од преоптоварување

Заштитата од преоптоварување на е-моторот ги има истите карактеристики како и обичните заштитни уреди за заштита на мотор. На пример, е-моторот може да издржи преоптоварување од 110 % од I_{nom} за 1 мин.

20.3 Струја на протекување

Димензии на моторот [kW]	Струја на протекување [mA]
0,55 до 3,0 (мрежен напон < 460 V) 0,55 to 3,0 (мрежен напон > 460 V)	< 3,5 < 5
4,0 до 5,5	< 5
7,5	< 10

Струите на протекување се мерат во согласност со EN 61800-5-1.

20.4 Влезови/излези

Активирање/деактивирање

Надворешен безнапонски контакт.
Напон: 5 VDC.
Струја: < 5 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Дигитален

Надворешен безнапонски контакт.
Напон: 5 VDC.
Струја: < 5 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Сигнали на работна точка

- Потенциометар
  0-10 VDC, 10 kΩ (преку внатрешен мрежен напон).
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 100 m.
- Напонски сигнал
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % при максимален напонски сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.
- Струен сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % од максималниот струен сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.

Сензорски сигнали

- Напонски сигнал
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (преку внатрешен мрежен напон).
  Толеранција: + 0 %/- 3 % при максимален напонски сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.
- Струен сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % од максималниот струен сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.

Внатрешни снабдувачи со енергија

- Снабдувач со енергија од 10 V за надворешен потенциометар:
  Макс. оптоварување: 2,5 mA.
  Со заштита од краток спој.
- Снабдување со енергија од 24 V за сензори:
  Макс. оптоварување: 40 mA.
  Со заштита од краток спој.

Излез на сигнално реле

Безнапонски контакт за промена.
Максимално оптоварување на контактот: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Минимално оптоварување на контактот: 5 VDC, 10 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Максимална должина на кабел: 500 m.

Магистрален (bus) влез

Grundfos магистрален (bus) протокол, GENIbus протокол, RS-485.
Заштитен 3-жичен кабел: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Максимална должина на кабел: 500 m.

21. Технички податоци - трофазни пумпи, 11-22 kW

21.1 Мрежен напон

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Препорачана големина на осигурувачи

Големина на мотор [kW]		Макс. [A]
2-полен	4-полен	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Може да се користат стандардни осигурувачи, како и осигурувачи со брза и бавна реакција.

21.2 Заштита од преоптоварување

Заштитата од преоптоварување на е-моторот ги има истите карактеристики како и обичните заштитни уреди за заштита на мотор. На пример, е-моторот може да издржи преоптоварување од 110 % од I_{nom} за 1 мин.

21.3 Струја на протекување

Струјата на протекување спрема заземјувањето е пониска од 10 mA.

Струите на протекување се мерат во согласност со EN 61800-5-1.

21.4 Влезови/излези

Активирање/деактивирање

Надворешен безнапонски контакт.
Напон: 5 VDC.
Струја: < 5 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Дигитален

Надворешен безнапонски контакт.
Напон: 5 VDC.
Струја: < 5 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Сигнали на работна точка

- Потенциометар
  0-10 VDC, 10 kΩ (преку внатрешен мрежен напон).
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 100 m.
- Напонски сигнал
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % при максимален напонски сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.
- Струен сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % од максималниот струен сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.

Сензорски сигнали

- Напонски сигнал
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (преку внатрешен мрежен напон).
  Толеранција: + 0 %/- 3 % при максимален напонски сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.
- Струен сигнал
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Толеранција: + 0 %/- 3 % од максималниот струен сигнал.
  Заштитен кабел: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Максимална должина на кабел: 500 m.

Внатрешни снабдувачи со енергија

- Снабдувач со енергија од 10 V за надворешен потенциометар:
  Макс. оптоварување: 2,5 mA.
  Со заштита од краток спој.
- Снабдување со енергија од 24 V за сензори:
  Макс. оптоварување: 40 mA.
  Со заштита од краток спој.

Излез на сигнално реле

Безнапонски контакт за промена.
Максимално оптоварување на контактот: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Минимално оптоварување на контактот: 5 VDC, 10 mA.
Заштитен кабел: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Максимална должина на кабел: 500 m.

Магистрален (bus) влез

Grundfos магистрален (bus) протокол, GENIbus протокол, RS-485.
Заштитен 3-жичен кабел: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Максимална должина на кабел: 500 m.

22. Други технички податоци

EMC (електромагнетска компатибилност со EN 61800-3)

Мотор [kW]		Емисија/отпорност
2-полен	4-полен	
0,12	0,12	**Емисија:** Моторите може да се инсталираат во населени места (прва средина), непречена дистрибуција, која соодветствува со CISPR11, група 1, класа B. **Имунитет:** Моторите ги исполнуваат барањата и за првата и за втората средина.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	**Емисија:** Моторите се од категорија C3, соодветствуваат со CISPR11, група 2, класа A и може да се инсталираат во индустриски средини (втора средина). Ако се опремени со надворешен Grundfos EMC филтер, моторите се од категорија C2, соодветствуваат со CISPR11, група 1, класа A и може да се инсталираат во населени места (прва средина). Предупредување Кога моторите се инсталираат во населени места може да бидат потребни дополнителни мерки, бидејќи моторите може да предизвикаат радио пречки.
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

Моторите со големина од 11, 18,5 и 22 kW соодветствуваат со EN 61000-3-12 под услов снагата на краткоспоеното коло на местото на приклучок на електричната инсталација на корисникот и јавната електрична мрежа да биде поголема или еднаква на вредностите наведени подолу. Одговорност е на инсталатерот или корисникот да се осигураат, со консултација со операторот за снабдување со електрична енергија, ако е потребно, дека моторот е поврзан до довод на ел. енергија со снага на краткоспоеното коло повисока или еднаква на следниве вредности:

Димензии на моторот [kW]	Снага на краткоспоено коло [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Забелешка Моторите од 15 kW не соодветствуваат со EN 61000-3-12.

Мотор [kW]		Емисија/отпорност
2-полен	4-полен	
		Со инсталирање на соодветниот хармонски филтер помеѓу моторот и доводот на струја, ќе се намали содржината на хармонска струја. На овој начин моторот од 15 kW ќе соодветствува со EN 61000-3-12.
		Имунитет: Моторите ги исполнуваат барањата и за првата и за втората средина.

За дополнителни информации, контактирајте со Grundfos.

Класа на куќиштето

- Монофазни пумпи: IP55 (IEC 34-5).
- Трофазни пумпи, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Трофазни пумпи, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Класа на изолација

F (IEC 85).

Температура на околината

За време на работење:

- Мин. -20 °C
- Макс. +40 °C, без намалување

За време на складирање/транспорт:

- -30 - +60 °C (до 7,5 kW)
- -25 - +70 °C (11-22 kW).

Релативна влажност на воздухот

Максимум 95 %.

Ниво на звучен притисок

Монофазни пумпи:

< 70 dB(A).

Трофазни пумпи

Мотор [kW]	Брзина наведена на натписната плочка [min^{-1}]		Ниво на звучен притисок [dB(A)]
	2-полен	4-полен	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Отстранување

Отстранувањето на овој производ или неговите делови мора да се изврши на начин со кој не се загрозува животната средина:

1. Користете ги јавните или приватните служби за собирање отпад.
2. Ако ова не е возможно, обратете се во најблиската компанија на Grundfos или работилница за сервисирање.

Подлежи на измени.

23. التخلــص مــن المنتــج

يجــب التخلــص مــن هــذا المنتــج أو أجــزاء منــه بطريقــة صــحيحة بيئيــا:

1. اســتخدم خدمــة جمــع النفايــة العامــة أو الخاصــة.
2. إذا لــم يكــن هــذا ممكنــا، اتصــل بــاقرب شــركة جرونــدفوس أو ورشــة خدمــة.

عرضـــــة للتغيـــــيرات.

فئـــة الغـــلاف الخـــارجي

- المضـــخات أحاديـــة الطـــور: IP55 (IEC 34-5).
- المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار، 0,55 - 7,5 كيلـــو واط: IP55 (IEC 34-5).
- المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار، 11-22 كيلـــو واط: IP55 (IEC 34-5).

فئـــة العـــزل

F (IEC 85).

درجـة الحـرارة المحيطـة

أثنـــــاء التشـــــغيل:

- -20 درجـة مئويـة بحـد أدنـى
- +40 درجـة مئويـة بحـد أقصـى، بـدون تقليـل مقنـن القـدرة

أثنـــــاء التخزين/النقـــــل:

- -30 - +60 درجـة مئويـة (حـتى 7,5 كيلـــو واط)
- -25 - +70 درجـة مئويـة (11-22 كيلـــو واط).

الرطوبـــة النســـبية للهـــواء

95% بحـد أقصـى.

مســتوى ضــغط الصــوت

المضـــخات أحاديـــة الطـــور:

أقل من 70 ديســـــيل (أ).

المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار

الموتـــور [كيلـــو واط]	السـرعة المـذكورة بلوحـة اسـم الموديـل [min-1]		مســتوى ضــغط الصــوت [ديســـــيل (أ)]
	قطبـــان	4 أقطـاب	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

- إشـــارة التيـــار .Ω 250 = آتيـــار مباشـــر 0-20 مللـــي أمبـــير/4-20 مللـــي أمبـــير، R
التفـــاوت المســـموح: +0 %-3% عنـــد إشـــارة أقصـــى تيـــار.
الكابـــل المحجـــوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 28-16 AWG.
أقصـــى طـــول للكابـــل: 500 م

إمـــدادات القـــدرة الداخليـــة

- إمداد قدرة 10 فلـــط لمقيـــاس الجهـــد الخـــارجي:
الحمـــل الأقصـــى: 2,5 مللـــي أمبـــير.
محمـــي مـــن دائـــرة القصـــر الكهربائيـــة.
- إمداد قدرة 24 فلـــط للحساســـات:
الحمـــل الأقصـــى: 40 مللـــي أمبـــير
محمـــي مـــن دائـــرة القصـــر الكهربائيـــة.

خرج مرحل الإشارة

ملامس تحويل خال من الجهد.
حمل الملامس الأقصى: 250 فلـــط تيـــار متنـــاوب، 2 أمبـــير، cos φ (عامل قدرة) 0,3 - 1.
حمل الملامس الأدنى: 5 فلـــط تيـــار مباشـــر، 10 مللـــي أمبـــير.
الكابـــل المحجـــوب: 0,5 - 2,5 مم2 / 28-12 AWG.
أقصـــى طـــول للكابـــل: 500 م

دخـــل الناقـــل

بـــروتوكول ناقـــل جرونـــدفوس، بـــروتوكول RS-485، GENIbus.
كابـــل ثلاثـــي القلـــوب محجـــوب: 0,2 - 1,5 مم2 / 28-16 AWG.
أقصـــى طـــول للكابـــل: 500 م

22. البيانـــات التقنيـــة الأخـــرى

EMC (التوافقيـــة الكهرومغناطيســـية طبقـــا للمعيـــار EN 61800-3)

الموتـــور [كيلـــو واط]		الانبعاث/الحمايـــة
قطبـــان	4 أقطـاب	
0,12	0,12	
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	**الانبعـــاث:**
0,55	0,55	يمكـــن تركيـــب المواتـــير فـــي المنـــاطق الســـكنية (البيئـــة الأولـــى)، توزيـــع غـــير مقيـــد، مطابقـــة للمعيـــار CISPR11، المجموعـة 1، الصـــنف B.
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	**الحمايـــة:**
2,2	2,2	تلـــبي المواتـــير متطلبـــات البيئـــة الأولـــى والثانيـــة.
3,0	3,0	
4,0	4,0	
-	5,5	
-	7,5	
-	5,5	**الانبعـــاث:**
-	7,5	تكـــون المواتـــير مـــن الفئـــة 3، مطابقـــة للمعيـــار CISPR11، المجموعـة 2، الصـــنف A، ويمكـــن تركيبهـــا فـــي المنـــاطق الصـــناعية (البيئـــة الثانيـــة).
11	11	
15	15	
18,5	18,5	وإذا كانـــت مـــزودة بمرشـــح جرونـــدفوس خـــارجي EMC، فـــإن فئـــة المواتـــير تكـــون C2، مطابقـــة للمعيـــار CISPR11، المجموعـة 1، الصـــنف A، ويمكـــن تركيبهـــا فـــي المنـــاطق الســـكنية (البيئـــة الأولـــى).
22	-	

تحـــذير
عنـــد تركيـــب المواتـــير فـــي منـــاطق ســـكنية، قـــد يتطلـــب ذلـــك إجـــراءات تكميليـــة حيـــث أن الموتـــور ربمـــا يســـبب تشويشـــا لاســـلكيا.

تتوافـــق المواتـــير أحجـــام 11، 18,5 و22 كيلـــو واط مـــع المعيـــار EN 61000-3-12 بشـــرط أن تكـــون قـــدرة دائـــرة القصـــر عنـــد نقطـــة التوصـــيل البيـــني بيـــن التركيـــب الكهربـــائي للمســـتخدم وشـــبكة تغذيـــة القـــدرة العموميـــة أكـــبر مـــن أو تســـاوي القيـــم المـــذكورة أدنـــاه. ويكـــون فـــني التركيـــب أو المســـتخدم مســـؤولا عـــن التأكـــد، باستشـــارة شـــركة شـــبكة تغذيـــة القـــدرة، عنـــد الضـــرورة، مـــن أن الموتـــور يكـــون موصـــلا بتغذيـــة قـــدرة تكـــون لهـــا قـــدرة دائـــرة قصـــر أكـــبر مـــن أو تســـاوي القيـــم التاليـــة:

حجـــم الموتـــور [كيلـــو واط]	قـــدرة دائـــرة القصـــر [كيلـــو فلـــط أمبـــير]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

ملحوظـة

لا تكـــون المواتـــير 15 كيلـــو واط مطابقـــة للمعيـــار EN 61000-3-12.

بتركيـــب مرشـــح توافقـــي مناســـب بيـــن الموتـــور وتغذيـــة القـــدرة، ســـوف يقـــل محتـــوى التيـــار التوافقـــي. وبهـــذه الطريقـــة، ســـوف يكـــون الموتـــور 15 كيلـــو واط مطابقـــا للمعيـــار EN 61000-3-12.

الحمايـــة:

تفـــي المواتـــير بمتطلبـــات البيئـــة الأولـــى والثانيـــة كلتيهمـــا.

اتصـــل بجرونـــدفوس لمزيـــد مـــن المعلومـــات.

20. البيانات التقنية - المضخات ثلاثية الأطوار حتى 7,5 كيلو واط

20.1 فلطية الإمداد

3 × 380-480 فلط - 10 %/+ 10 %، 50/60 هرتز - 2 %/+2 %، PE.

مقاسات المصهرات التي ينصح بها

أحجام المواتير من 0,55 إلى 5,5 كيلو واط: 16 أمبير بحد أقصى
حجم الموتور 7,5 كيلو واط: 32 أمبير بحد أقصى
يمكن استخدام مصهرات قياسية وأيضا سريعة الاحتراق أو بطيئة الاحتراق.

20.2 الحماية من الحمل الزائد

الحماية من الحمل الزائد للموتور الإلكتروني لها نفس الخصائص مثل واقي الموتور العادي. كمثال، يمكن أن يتحمل الموتور الإلكتروني حملا زائدا 110 % من I nom لمدة دقيقة واحدة.

20.3 تيار التسرب

حجم الموتور [كيلو واط]	تيار التسرب [ملي أمبير]
0,55 إلى 3,0 (فلطية إمداد أقل من 460 فلط)	< 3,5
0,55 إلى 3,0 (فلطية إمداد أكبر من 460 فلط)	< 5
4,0 إلى 5,5	< 5
7,5	< 10

تقاس تيارات التسرب طبقا للمعيار EN 61800-5-1.

20.4 المدخلات/المخرجات

التشغيل/إيقاف التشغيل

ملامس خارجي خال من الجهد.
الفلطية: 5 فلط تيار مباشر
التيار: أقل من 5 ملي أمبير
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.

الرقمي

ملامس خارجي خال من الجهد.
الفلطية: 5 فلط تيار مباشر
التيار: أقل من 5 ملي أمبير
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.

إشارات نقطة التحديد

- مقياس فرق الجهد
0-10 فلط تيار مباشر، 10 kΩ "كيلو أوم" (عن طريق تغذية فلطية داخلية).
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 100 م
- إشارة الفلطية
R، 0-10i 50 أكبر من kΩ.
التفاوت المسموح: +0 %-3% عند إشارة أقصى فلطية.
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م
- إشارة التيار
R، 0-20 ملي أمبير/4-20 ملي أمبير، 175 Ω = أتيار مباشر.
التفاوت المسموح: +0 %-3% عند إشارة أقصى تيار.
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م

إشارات الحساس

- إشارة الفلطية
(عن طريق تغذية فلطية kΩ أكبر من 0-10i 50 فلط تيار مباشر، R داخلية).
التفاوت المسموح: +0 %-3% عند إشارة أقصى فلطية.
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م
- إشارة التيار
R، 0-20 ملي أمبير/4-20 ملي أمبير، 175 Ω = أتيار مباشر.
التفاوت المسموح: +0 %-3% عند إشارة أقصى تيار.
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م

إمدادات القدرة الداخلية

- إمداد قدرة 10 فلط لمقياس الجهد الخارجي:
الحمل الأقصى: 2,5 ملي أمبير.
محمي من دائرة القصر الكهربائية.
- إمداد قدرة 24 فلط للحساسات:
الحمل الأقصى: 40 ملي أمبير
محمي من دائرة القصر الكهربائية.

خرج مرحل الإشارة

ملامس تحويل خال من الجهد.
حمل الملامس الأقصى: 250 فلط تيار متناوب، 2 أمبير، cos φ (عامل قدرة) 0,3 - 1.
حمل الملامس الأدنى: 5 فلط تيار مباشر، 10 ملي أمبير.
الكابل المحجوب: 0,5 - 2,5 مم2 / 12-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م

دخل الناقل

بروتوكول ناقل جروندفوس، بروتوكول RS-485، GENIbus.
كابل ثلاثي القلوب محجوب: 0,2 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م

21. البيانات التقنية - المضخات ثلاثية الأطوار، 11-22 كيلو واط

21.1 فلطية الإمداد

3 × 380-480 فلط - 10 %/+ 10 %، 50/60 هرتز - 3%/+3%، PE.

مقاسات المصهرات التي ينصح بها

حجم الموتور [كيلو واط]		أقصى [أمبير]
قطبان	4 أقطاب	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

يمكن استخدام مصهرات قياسية وأيضا سريعة الاحتراق أو بطيئة الاحتراق.

21.2 الحماية من الحمل الزائد

الحماية من الحمل الزائد للموتور الإلكتروني لها نفس الخصائص مثل واقي الموتور العادي. كمثال، يمكن أن يتحمل الموتور الإلكتروني حملا زائدا 110 % من I nom لمدة دقيقة واحدة.

21.3 تيار التسرب

يكون تيار التسرب الأرضي أكبر من 10 ملي أمبير.
تقاس تيارات التسرب طبقا للمعيار EN 61800-5-1.

21.4 المدخلات/المخرجات

التشغيل/إيقاف التشغيل

ملامس خارجي خال من الجهد.
الفلطية: 5 فلط تيار مباشر
التيار: أقل من 5 ملي أمبير
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.

الرقمي

ملامس خارجي خال من الجهد.
الفلطية: 5 فلط تيار مباشر
التيار: أقل من 5 ملي أمبير
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.

إشارات نقطة التحديد

- مقياس فرق الجهد
0-10 فلط تيار مباشر، 10 kΩ "كيلو أوم" (عن طريق تغذية فلطية داخلية).
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 2-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 100 م
- إشارة الفلطية
R، 0-10i 50 أكبر من kΩ.
التفاوت المسموح: +0 %-3% عند إشارة أقصى فلطية.
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م
- إشارة التيار
R، 0-20 ملي أمبير/4-20 ملي أمبير، 250 Ω = أتيار مباشر.
التفاوت المسموح: +0 %-3% عند إشارة أقصى تيار.
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م

إشارات الحساس

- إشارة الفلطية
(عن طريق تغذية فلطية kΩ أكبر من 0-10i 50 فلط تيار مباشر، R داخلية).
التفاوت المسموح: +0 %-3% عند إشارة أقصى فلطية.
الكابل المحجوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصى طول للكابل: 500 م

18.2 إعـادة تـزليق محامـل الموتـور

المضـخات حـتى 7,5 كيلـو واط

تكـون محامـل الموتـور مـن النـوع المغلـق ومشـحمة مـدى الحيـاة. ولا يمكـن إعـادة تـزليق المحامـل.

المضـخات 11-22 كيلـو واط

تكـون محامـل الموتـور مـن النـوع المفتـوح ويجـب إعـادة تزليقهـا بانتظـام. تكـون محامـل الموتـور مزلقـة مسـبقا عنـد التسـليم. وسـوف تصـدر الوظيفـة المدمجـة لمراقبـة المحمـل دلالـة تحـذير فـي R100 عنـدما يحيـن موعـد إعـادة تـزليق محامـل الموتـور.

ملحوظـة قبـل إعـادة الـتزليق، فـك السـداد السـفلية فـي شـفة الموتـور فـي غطـاء المحمـل لضمـان تمكـن الشـحم القـديم والزائـد مـن الإفـلات.

حجم الإطار	كميـة الشـحم [مللـي لـتر]	
	ناحيـة الإدارة	الناحيـة بـدون إدارة
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

عنـد إعـادة الـتزليق أول مـرة، اسـتخدم كميـة مضـاعفة مـن الشـحم حيـث تكـون قنـاة الـتزليق لا زالـت فارغـة.

يكـون نـوع الشـحم الـذي ينصـح بـه هـو شـحم تـزليق أساسـه البولـي كاربمايـد.

18.3 اسـتبدال محامـل الموتـور

يوجـد بالمضـخات ثلاثيـة الأطـوار وظيفـة مدمجـة لمراقبـة المحامـل الـتي سـوف تصـدر دلالـة تحـذير فـي R100 عنـدما يحيـن موعـد اسـتبدال المحامـل.

18.4 اسـتبدال المقـاوم المتغـير (فقـط 11-22 كيلـو واط)

يحمـي المقـاوم المتغـير المضـخة مـن التغـيرات العـابرة فـي فلطيـة مصـدر التغذيـة الرئيسـي. وإذا حـدثت التغـيرات العـابرة فـي الفلطيـة، سـوف يسـتهلك المقـاوم المتغـير مـع الوقـت ويحتـاج إلـى اسـتبدال. وكلمـا زادت التغـيرت العـابرة فـي الفلطيـة، اسـتهلك المقـاوم المتغـير أسـرع. وعنـدما يحيـن وقـت اسـتبدال المقـاوم المتغـير، فـإن R100 وPC Tool E-products سـتدلان علـى ذلـك كتحـذير.

ويتطلـب اسـتبدال المقـاوم المتغـير فنيـا مـن جرونـدفوس. اتصـل بشـركة جرونـدفوس المحليـة للمسـاعدة.

18.5 قطـع الخدمـة وأطقـم الخدمـة

لمزيـد مـن المعلومـات عـن قطـع الخدمـة وأطقـم الخدمـة، زر موقـع الويـب www.Grundfos.com، واخـتر البلـد، واخـتر WebCAPS.

19. البيانـات التقنيـة - المضـخات أحاديـة الطـور

19.1 فلطيـة الإمـداد

1 × 200-240 فلـط - 10 %+/10 %، 50/60 هـرتز - 2%+/2%، PE.

مقـاس المصـهر الـذي ينصـح بـه

أحجـام المواتـير حـتى 1,1 كيلـو واط: 10 أمبـير بحـد أقصـى

يمكـن اسـتخدام مصـهرات قياسـية وأيضـا سـريعة الاحـتراق أو بطيئـة الاحـتراق.

19.2 الحمايـة مـن الحمـل الزائـد

الحمايـة مـن الحمـل الزائـد للموتـور الإلكـتروني لهـا نفـس الخصـائص مثـل واقـي الموتـور العـادي. كمثـال، يمكـن أن يتحمـل الموتـور الإلكـتروني حمـلا زائـدا 110 % من I nom لمـدة دقيقـة واحـدة.

19.3 تيـار التسـرب

يكـون تيـار التسـرب الأرضـي أقـل مـن 3,5 مللـي أمبـير.

تقـاس تيـارات التسـرب طبقـا للمعيـار EN 61800-5-1.

19.4 المـدخلات/المخرجات

التشـغيل/إيقاف التشـغيل

ملامس خارجي خال من الجهد.
الفلطيـة: 5 فلـط تيـار مباشـر
التيـار: أقـل مـن 5 مللـي أمبـير
الكابـل المحجـوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.

الـرقمي

ملامس خارجي خال من الجهد.
الفلطيـة: 5 فلـط تيـار مباشـر
التيـار: أقـل مـن 5 مللـي أمبـير
الكابـل المحجـوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.

إشـارات نقطـة التحديـد

- مقيـاس فـرق الجهـد
  0-10 فلـط تيـار مباشـر، 10 kΩ "كيلـو أوم" (عـن طـريق تغذيـة فلطيـة داخليـة).
  الكابـل المحجـوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
  أقصـى طـول للكابـل: 100 م
- إشـارة الفلطيـة
  0-10i 50 أكـبر مـن kΩ. R، مباشـر تيـار فلـط 10-0
  التفـاوت المسـموح: +0 %-3% عنـد إشـارة أقصـى فلطيـة.
  الكابـل المحجـوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
  أقصـى طـول للكابـل: 500 م
- إشـارة التيـار
  0-20 مللـي أمبـير/4-20 مللـي أمبـير، R، مباشـر تيـار = i 175 Ω.
  التفـاوت المسـموح: +0 %-3% عنـد إشـارة أقصـى تيـار.
  الكابـل المحجـوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
  أقصـى طـول للكابـل: 500 م

إشـارات الحسـاس

- إشـارة الفلطيـة
  0-10 فلـط تيـار مباشـر، Ri أكـبر مـن 50 kΩ (عـن طـريق تغذيـة فلطيـة داخليـة).
  التفـاوت المسـموح: +0 %-3% عنـد إشـارة أقصـى فلطيـة.
  الكابـل المحجـوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
  أقصـى طـول للكابـل: 500 م
- إشـارة التيـار
  0-20 مللـي أمبـير/4-20 مللـي أمبـير، R، مباشـر تيـار = i 175 Ω.
  التفـاوت المسـموح: +0 %-3% عنـد أقصـى إشـارة تيـار.
  الكابـل المحجـوب: 0,5 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
  أقصـى طـول للكابـل: 500 م

إمـدادات القـدرة الداخليـة

- إمداد قدرة 10 فلـط لمقيـاس الجهـد الخـارجي:
  الحمـل الأقصـى: 2,5 مللـي أمبـير.
  محمـي مـن دائـرة القصـر الكهربائيـة.
- إمداد قدرة 24 فلـط للحساسـات:
  الحمـل الأقصـى: 40 مللـي أمبـير
  محمـي مـن دائـرة القصـر الكهربائيـة.

خـرج مرحـل الإشـارة

ملامـس تحويـل خـال مـن الجهـد.
حمـل الملامـس الأقصـى: 250 فلـط تيـار متنـاوب، 2 أمبـير، cos φ (عامل قـدرة) 0,3 - 1.
حمـل الملامـس الأدنـى: 5 فلـط تيـار مباشـر، 10 مللـي أمبـير.
الكابـل المحجـوب: 0,5 - 2,5 مم2 / 12-28 AWG.
أقصـى طـول للكابـل: 500 م

دخـل الناقـل

بـروتوكول ناقـل جرونـدفوس، بـروتوكول RS-485، GENIbus.
كابـل ثلاثـي القلـوب محجـوب: 0,2 - 1,5 مم2 / 16-28 AWG.
أقصـى طـول للكابـل: 500 م

17. التشـــغيل الطـــارئ (فقـــط 11-22 كيلـــو واط)

تحـــذير



لا تقـم أبـدا بعمـل أي توصـيلات فـي صـندوق توصـيل المضـخة إلا بعـد فصـل جميـع دوائـر الإمـداد الكهربـائي لمـدة 5 دقـائق علـى الأقـل.

لاحـظ علـى سـبيل المثـال أن مرحـل الإشـارة ربمـا يكـون موصـلا بإمـداد خـارجي الـذي يكـون لا يـزال موصـلا عنـد فصـل إمـداد مصـدر التغذيـة الرئيسـي.

إذا توقفـت المضـخة وكانـت لا تعيـد تشـغيل نفسـها بعـد أن تقـوم بالإصـلاحات العاديـة، فـإن السـبب يمكـن أن يكـون مغـير تـردد تـالف. وإذا كانـت هـذه هـي الحالـة، فمـن الممكـن تأسـيس تشـغيل طـارئ للمضـخة.

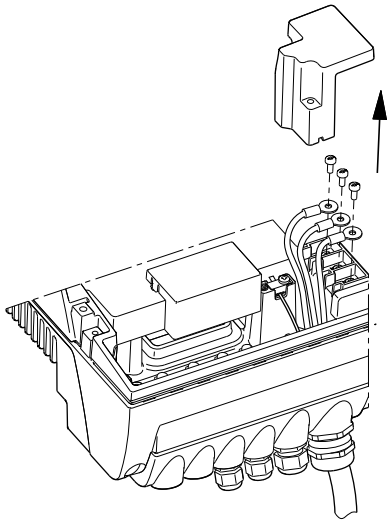
لكـن قبـل أن تغـير إلـى التشـغيل الطـارئ، نحـن ننصـحك بـالتحقق مـن النقـاط التاليـة:

- تحقـق مـن أن إمـداد مصـدر التغذيـة الرئيسـي يكـون سـليما.
- تحقـق مـن أن إشـارات التحكـم تعمـل (إشـارات التشـغيل/الإيقاف).
- تحقـق مـن أن جميـع الإنـذارات قـد تـم إعـادة إعـدادها.
- قـم بعمـل اختبـار مقاومـة علـى لفـائف الموتـور (افصـل موصـلات الموتـور مـن صـندوق التوصـيل).

إذا كانـت المضـخة لا زالـت لا تشـتغل، يكـون مغـير الـتردد تالفـا.

لتأسـيس تشـغيل طـارئ، اتبـع الخطـوات التاليـة:

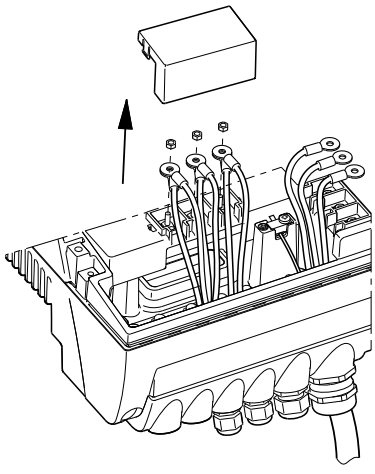
1. افصـل موصـلات مصـدر التغذيـة الرئيسـي الثلاثـة، L1 وL2 وL3، من صـندوق التوصـيل، لكـن اتـرك موصـل (موصـلات) الأرضـي الواقـي فـي موضـعها فـي طـرف (أطـراف) توصـيل PE.



TM03 8607 2007

شـكل .39 فصـل موصـلات مصـدر التغذيـة الرئيسـي

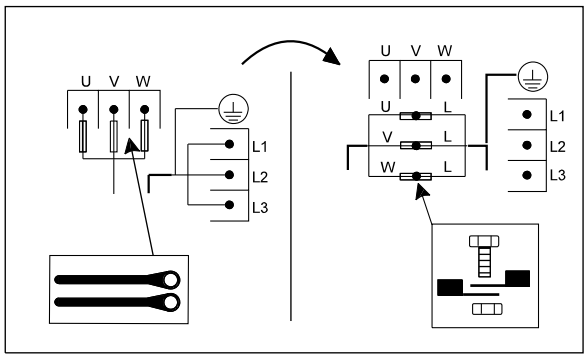
2. افصـل موصـلات تغذيـة الموتـور، U/W1 وV/U1 وW/V1 مـن صـندوق التوصـيل.



TM03 9120 3407

شـكل .40 فصـل موصـلات تغذيـة الموتـور

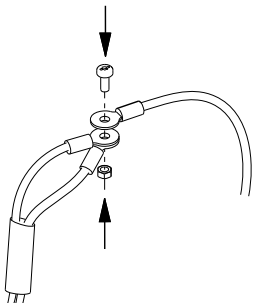
3. وصـل الموصـلات كمـا يوضـح الشـكل 41.



TM04 0018 4807

شـكل .41 كيفيـة تحويـل مضـخة إلكترونيـة مـن التشـغل العـادي إلـى التشـغيل الطـارئ

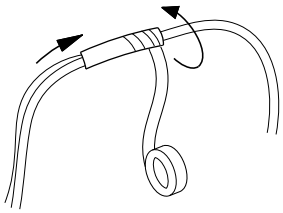
اسـتخدم المسـامير الملولبـة مـن أطـراف توصـيل مصـدر التغذيـة الرئيسـي والصـواميل مـن أطـراف توصـيل الموتـور.



TM03 9121 3407

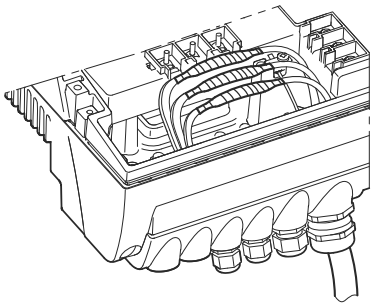
شـكل .42 توصـيل الموصـلات

4. اعـزل الموصـلات الثلاثـة عـن بعضـها البعـض بواسـطة شـريط عـزل أو شـيء مشـابه.



TM03 9122 3407

شـكل .43 عـزل الموصـلات



TM03 9123 3407

شـكل .44 موصـلات معزولـة

تحـــذير



لا تلتـف حـول مغـير الـتردد بتوصـيل موصـلات مصـدر التغذيـة الرئيسـي إلـى أطـراف التوصـيل U وV وW. فقـد يسـبب ذلـك مواقـف خطـرة للأفـراد حيـث أن الفلطيـة الكامنـة لمصـدر التغذيـة الرئيسـي يمكـن أن تنتقـل إلـى المكونـات العرضـة للمـس فـي صـندوق التوصـيل.

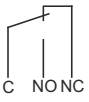
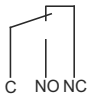
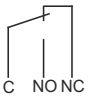
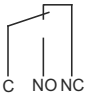
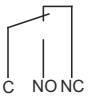
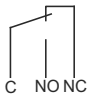
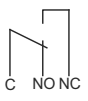
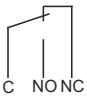
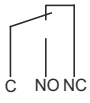
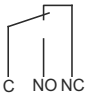
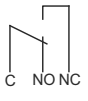
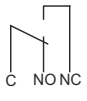
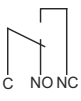
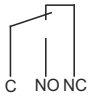
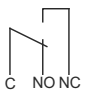
تحـذير تحقـق مـن اتجـاه الـدوران عنـد التشـغيل بعـد التحويـل إلـى التشـغيل الطـارئ.

18. الصـيانة والخدمـة

18.1 تنظيـف الموتـور

حـافظ علـى نظافـة زعـانف التبريـد وريـش المروحـة لضـمان تبريـد كـاف للموتـور والإلكترونيـات.

يوضح الجدول التالي وظائف الضوءان المبينان ومرحل الإشارة:

الأضواء المبينة		مرحل الإشارة المنشط أثناء:				الوصف
العطل (أحمر)	تشغيل (أخضر)	عطل/إنذار، تحذير وإعادة تزليق	التشغيل	جاهزة	المضخة تدور	
مطفأ	مطفأ					إمداد القدرة تم فصله.
مطفأ	مضاء دائما					المضخة تشتغل.
مطفأ	يومض					المضخة تم إعدادها لتتوقف.
مضاء دائما	مطفأ					المضخة توقفت بسبب عطل/إنذار أو تدور مع تحذير أو دلالة إعادة تزليق. إذا كانت المضخة قد تم إيقافها، سوف تتم محاولة إعادة التشغيل (قد يكون ضروريا إعادة تشغيل المضخة بإعادة إعداد دلالة العطل).
مضاء دائما	مضاء دائما					المضخة تشتغل، لكن بها أو كان بها عطل/إنذار يسمح للمضخة بمواصلة التشغيل أو أنها تشتغل مع تحذير أو دلالة إعادة تزليق. إذا كان السبب "sensor signal outside signal range" (إشارة الحساس خارج نطاق الإشارة)، فإن المضخة ستواصل التشغيل طبقا للمنحنى الأقصى ولا يمكن إعادة إعداد دلالة العطل إلى أن تكون الإشارة ضمن نطاق الإشارة. إذا كان السبب "setpoint signal outside signal range" (نقطة التحديد خارج نطاق الإشارة)، فإن المضخة ستواصل التشغيل طبقا للمنحنى الأدنى ولا يمكن إعادة إعداد دلالة العطل إلى أن تكون الإشارة ضمن نطاق الإشارة.
مضاء دائما	يومض					المضخة تم إعدادها لتتوقف، لكن تم إيقافها بسبب عطل.

إعادة إعداد دلالة العطل

يمكن إعادة إعداد مبين العطل بواحدة من الطرق التالية:

- اضغط للحظة أو في المضخة. ولن يغير ذلك إعداد المضخة.

لا يمكن إعادة إعداد دلالة عطل بواسطة أو إذا كانت الأزرار مقفلة.

⊛⊛⊛⊛

- افصل إمداد القدرة حتى تنطفئ أضواء المبينات.
- افصل الدخل الخارجي للتشغيل/الإيقاف ثم وصله مرة أخرى.
- استخدم R100. انظر القسم 8.1.3 دلالات الأعطال.

عندما تتصل R100 بالمضخة، سوف يومض الضوء المبين الأحمر بسرعة.

16. مقاومة العزل

حتى 7,5 كيلو واط

تحذير

لا تقس مقاومة عزل لفائف الموتور أو تركيب يتضمن مضخات إلكترونية باستخدام معدة اختبار مقاومة عوازل عالية الفلطية، حيث أن ذلك قد يتلف الإلكترونيات الداخلية.

11-22 كيلو واط

تحذير

لا تقس مقاومة عزل تركيب يتضمن مضخات إلكترونية باستخدام معدة اختبار مقاومة عوازل عالية الفلطية، حيث أن ذلك قد يتلف الإلكترونيات الداخلية.

يمكن فصل موصلات الموتور كل على حدة ويمكن اختبار مقاومة عزل لفائف الموتور.

13. إشـــارة الناقـــل

تـــدعم المضـــخة الاتصـــال التسلســـلي عـــن طـــريق دخـــل RS-485. ويتـــم الاتصـــال طبقـــا لـــبروتوكول ناقـــل جرونـــدفوس، بـــروتوكول GENIbus، ويمكّـــن الاتصـــال بنظـــام إدارة مبـــنى أو نظـــام تحكـــم خـــارجي آخـــر.

معـــاملات التشـــغيل، مثـــل نقطـــة التحديـــد ونمـــط التشـــغيل، إلـــخ يمكـــن إعـــدادهم عـــن بعـــد عـــن طـــريق إشـــارة الناقـــل. وفـــي نفـــس الوقـــت، يمكـــن أن توفـــر المضـــخة ،معلومـــات الحالـــة عـــن المعـــاملات المهمـــة، مثـــل القيمـــة الفعليـــة لمعامـــل التحـــك قـــدرة الـــدخل، دلالات الأعطـــال، إلـــخ.

اتصـــل بجرونـــدفوس لمزيـــد مـــن التفاصـــيل.

ملحوظـة فـي حالـة اسـتخدام إشـارة ناقـل، سـوف يقـل عـدد الضـبطات المتاحـة عـن طـريق R100.

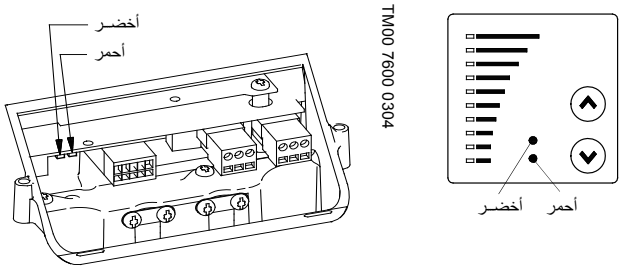
14. معـــايير الناقـــل الأخـــرى

تقـــدم جرونـــدفوس حلـــول ناقـــل متعـــدة مـــع الاتصـــال طبقـــا للمعـــايير الأخـــرى.

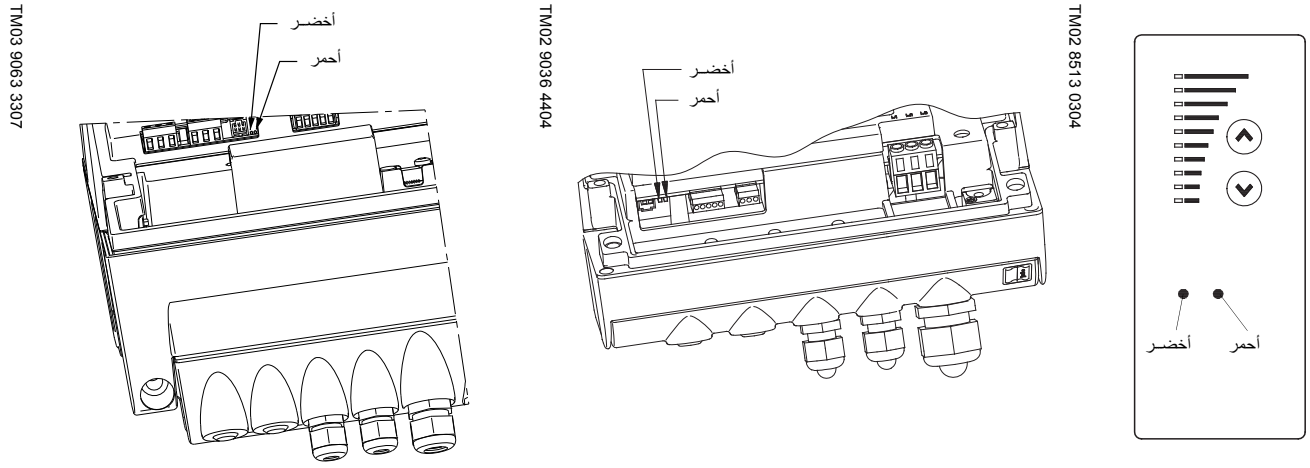
اتصـــل بجرونـــدفوس لمزيـــد مـــن التفاصـــيل.

15. الأضـــواء المبينـــة ومرحـــل الإشـــارة

يـــدل علـــى حالـــة تشـــغيل المضـــخة الضـــوءان الأخضـــر والأحمـــر فـــي لوحـــة تحكـــم المضـــخة وداخـــل صـــندوق التوصـــيل. انظـــر الشـــكلين 37 و38.



شـــكل .37 موضـــع الأضـــواء المبينـــة فـــي المضـــخات أحاديـــة الطـــور



شـــكل .38 موضـــع الأضـــواء المبينـــة فـــي المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار

بالإضـــافة إلـــى ذلـــك، تتضـــمن المضـــخة خرجـــا لإشـــارة خاليـــة مـــن الجهـــد عـــن طـــريق مرحـــل داخلـــي.

لمعرفـــة قيـــم خـــرج مرحـــل الإشـــارة، انظـــر القســـم Signal relay 8.3.4 (مرحل الإشـــارة).

مثـــال: إذا كانـــت المضـــخة الإلكترونيـــة تشـــتغل طبقـــا لنقطـــة تحديـــد تـــم إعـدادها عـن طـريق اتصـال الناقـل، فـإن لوحـة التحكـم أو R100 يمكـن أن تعـد المضـخة الإلكترونيـة علـى نمـط التشـغيل Stop "إيقـاف" أو Max. "الأقصـى"، ويمكـن للإشـارة الخارجيـة أن تعـد المضـخة الإلكترونيـة علـى نمـط التشـغيل Stop "إيقـاف" فقـط.

11. الإشـــارات الخارجيـــة للتحكـــم القســـري

المضـخة بهـا مـداخل للإشـارات الخارجيـة لوظـاف التحكـم القسـري التاليـة:

- تشـــغيل/إيقاف المضـــخة
- الوظيفـــة الرقميـــة.

11.1 دخـــل التشـــغيل/إيقاف التشـــغيل

المخطـــط الوظيفـــي: دخـــل التشـــغيل/إيقاف التشـــغيل

التشـــغيل/إيقاف التشـــغيل (طرفـــا التوصـــيل 2 و3)		
التشـــغيل العـــادي	H Q	
إيقـــاف	H Q	

11.2 الـدخل الـرقمي

بواسـطة R100، يمكـن اختيـار واحـدة مـن الوظـائف التاليـة للـدخل الـرقمي:

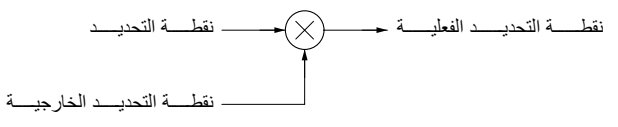
- التشـــغيل العـــادي
- المنحـــنى الأدنـــى
- المنحـــنى الأقصـــى.

المخطـط الوظيفـي: دخـل الوظيفـة الرقميـة

الوظيفـــة الرقميـــة. (طرفـــا التوصـــيل 1 و9)		
التشـــغيل العـــادي	H Q	
المنحـــنى الأدنـــى	H Q	
المنحـــنى الأقصـــى	H Q	

12. الإشـــارة الخارجيـــة لنقطـــة التحديـــد

يمكـن إعـداد نقطـة التحديـد عـن بعـد بتوصـيل مرسـل إشـارة تناظريـة بمـدخل إشـارة نقطـة التحديـد (طـرف التوصـيل 4).

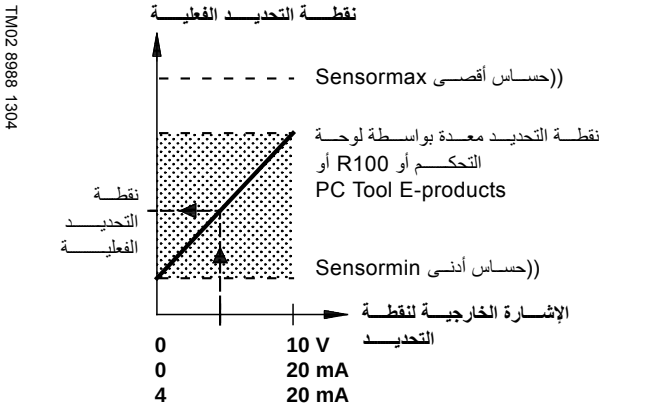


شـكل .34 نقطـــة التحديـــد الفعليـــة كمنتـــج (قيمـــة مضـــاعفة) لنقطـــة التحديـــد ونقطـــة التحديـــد الخارجيـــة

اختـر الإشـارة الخارجيـة الفعليـة، 0-10 فلـط، 0-20 مللـي أمبـير، 4-20 مللـي أمبـير، عـن طـريق R100. انظـر القسـم 8.3.3 نقطـة التحديـد الخارجيـة.

عنـد اختيـار نمـط التحكـم "غـير محكومـة" بواسـطة R100، فـإن المضـخة يمكـن التحكـم بهـا بواسـطة أي وسـيلة تحكـم.

فـي نمـط التحكـم "محكومـة"، يمكـن إعـداد نقطـة التحديـد خارجيـا ضـمن النطـاق (حسـاس أدنـى) إلـى نقطـة التحديـد المعـدة فـي المضـخة أو من sensor min بواسـطة R100.



شـكل .35 العلاقـة بيـن نقطـة التحديـد الفعليـة والإشـارة الخارجيـة لنقطـة التحديـد فـي نمـط التحكـم "محكومـة"

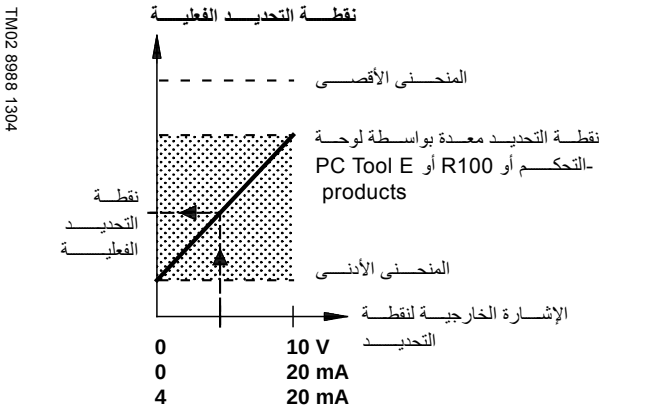
مثـال: عنـد قيمـة حسـاس 0 م بحـد أدنـى، ونقطـة تحديـد مضـبوطة علـى 20 م ونقطـة تحديـد خارجيـة مضـبوطة علـى 80 %، سـوف تكـون نقطـة التحديـد الفعليـة كالتـالي:

Hactual = (Hmin - Hset) x % نقطـة التحديـد الخارجيـة + Hmin

= (20 - 0) x 80 % + 0

= 16 م

فـي نمـط التحكـم "غـير محكومـة"، يمكـن إعـداد نقطـة التحديـد خارجيـا ضـمن النطـاق مـن المنحـنى الأدنـى إلـى نقطـة التحديـد المعـدة فـي المضـخة أو بواسـطة R100.



شـكل .36 العلاقـة بيـن نقطـة التحديـد الفعليـة والإشـارة الخارجيـة لنقطـة التحديـد فـي نمـط التحكـم open loop "حلقـة مفتوحـة"

8.3.11 تأكيد إعادة تزليق/استبدال محامل الموتور (فقط للمضخات ثلاثية الأطوار)



يمكن ضبط هذه الوظيفة على القيم التالية:

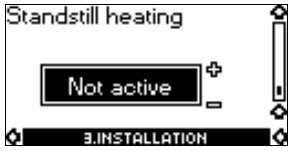
- أعيد تزليقها (فقط 11-22 كيلو واط)
- استبدلت
- Nothing done (لم يحدث شيء).

عندما تكون وظيفة مراقبة المحامل Active (نشطة)، سوف يصدر المتحكم دلالة تحذير عندما يحل موعد إعادة تزليق محامل الموتور أو استبدالها. انظر القسم 8.1.3 دلالات الأعطال.

ضروبعد إعادة تزليق محامل الموتور أو استبدالها، أكد هذا الإجراء في العر أعلاه بضغط [OK].

ملحوظة لا يمكن اختيار Relubricated لفترة من الوقت بعد تأكيد إعادة التزليق.

8.3.12 سخونة التوقف (فقط للمضخات ثلاثية الأطوار)



يمكن إعداد وظيفة سخونة التوقف على القيم التالية:

- Active (نشطة)
- Not active (غير نشطة).

عند إعداد الوظيفة على Actie، سوف تستخدم فلطية منخفضة للفائف الموتور عندما لا تشتغل المضخة. وسوف تضمن الفلطية المستخدمة توليد حرارة كافية لتجنب التكاثف في الموتور.

9. الإعداد بواسطة PC Tool E-products

تحتاج متطلبات الإعداد الخاصة التي تختلف عن الإعدادات المتاحة عن طريق R100 إلى استخدام PC Tool E-products. ويتطلب ذلك، من ناحية ثانية، مساعدة من فني أو منهدس خدمة جروندفوس. اتصل بشركة جروندفوس المحلية لمزيد من المعلومات.

10. أولوية الإعدادات

تتوقف أولوية الإعدادات على عاملين:

1. مصدر التحكم
2. الإعدادات.

1. مصدر التحكم



2. الإعدادات

- نمط التشغيل Stop (إيقاف)
- نمط التشغيل الأقصى (المنحنى الأقصى)
- نمط التشغيل الأدنى (المنحنى الأدنى)
- إعداد نقطة التحديد.

يمكن التحكم في مضخة إلكترونية بمصادر تحكم مختلفة في نفس الوقت، وكل واحد من تلك المصادر يمكن إعداده بطريقة مختلفة. وبالتالي، من الضروري وضع ترتيب أولوية لمصادر التحكم والإعدادات.

ملحوظة في حالة تنشيط إعدادين أو أكثر في نفس الوقت، فإن المضخة سوف تشتغل طبقا للوظيفة الأعلى أولوية.

أولوية الإعدادات بدون اتصال الناقل

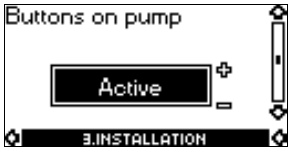
الأولوية	لوحة التحكم أو R100	إشارات خارجية
1	إيقاف	
2	الأقصى	
3		إيقاف
4		الأقصى
5	أدنى	الأدنى
6	ضبط نقطة التحديد	ضبط نقطة التحديد

مثال: إذا كانت المضخة الإلكترونية قد تم إعدادها على نمط التشغيل الأقصى (أقصى تردد) عن طريق إشارة خارجية، مثل دخل رقمي، فإن لوحة التحكم أو R100 يمكن أن تعد المضخة الإلكترونية فقط على نمط التشغيل Stop "إيقاف".

أولوية الإعدادات مع اتصال الناقل

الأولوية	لوحة التحكم أو R100	إشارات خارجية	اتصال الناقل
1	إيقاف		
2	الأقصى		
3		إيقاف التشغيل	إيقاف
4			أقصى
5			الأدنى
6			ضبط نقطة التحديد

8.3.5 أزرار المضخة



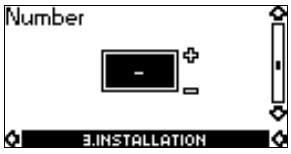
يمكن إعداد زرا التشغيل و في لوحة التحكم على القيم التالية:

⊛⊛

- Active (نشطة)
- Not active (غير نشطة).

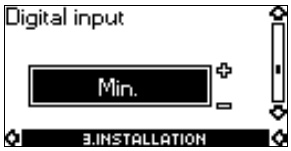
عند الإعداد على Not active (غير نشطة)، فإن الزرين لا يعملان. قم بإعداد الزرين على Not active إذا كانت المضخة يجب التحكم بها عن طريق نظام تحكم خارجي.

8.3.6 رقم المضخة



يمكن تخصيص رقم بين 1 و64 للمضخة. في حالة اتصال الناقل، يجب تخصيص رقم لكل مضخة.

8.3.7 الدخل الرقمي



يمكن إعداد الدخل الرقمي للمضخة (طرف التوصيل 1، الشكل 4، 8 أو 14) لوظائف مختلفة.

اختر واحدة من الوظائف التالية:

- الأدنى (المنحنى الأدنى)
- الأقصى (المنحنى الأقصى).

يتم تنشيط الوظيفة المختارة بغلق التلامس بين طرفي التوصيل 1 و9. انظر الأشكال 4، 8 و14.

انظر أيضا القسم 11.2 الدخل الرقمي.

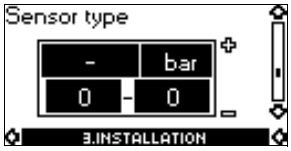
Min.:

عند تنشيط الدخل، سوف تشتغل المضخة طبقا للمنحنى الأدنى.

Max.:

عند تنشيط الدخل، سوف تشتغل المضخة طبقا للمنحنى الأقصى.

8.3.8 الحساس

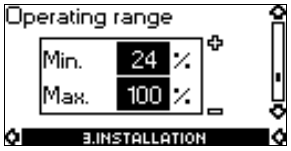


يكون إعداد الحساس مناسبا فقط في حالة التشغيل المحكوم.

اختر من بين القيم التالية:

- إشارة خرج الحساس
  0-10 V (0-10 فلط)
  0-20 mA (0-20 ملي أمبير)
  4-20 mA (4-20 ملي أمبير)
- وحدة قياس الحساس:
  bar (بار)، mbar (ملي بار)، m (متر)، kPa (كيلو باسكال)، psi (ضغط/بوصة مربعة)، ft (قدم)، m³/h (م3/ساعة)، m³/s (م3/ثانية)، l/s (لتر/ثانية)، gpm (جالون/دقيقة)، °C (مئوية)، °F (فهرنهايت)، % (نسبة مئوية)
- نطاق قياس الحساس.

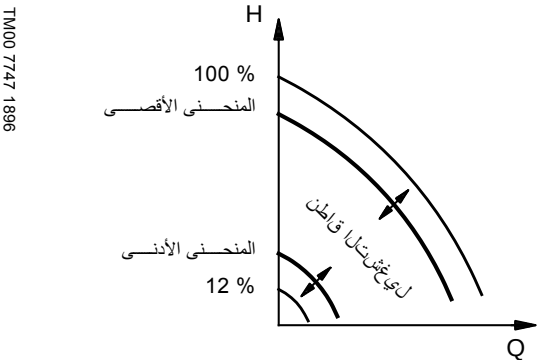
8.3.9 Operating range (نطاق التشغيل)



كيفية ضبط نطاق التشغيل:

- اضبط المنحنى الأدنى ضمن النطاق من المنحنى الأدنى إلى 12 % من الأداء الأقصى. تكون المضخة معدة في المصنع على 24 % من الأداء الأقصى.
- قم بإعداد المنحنى الأقصى ضمن النطاق من الأداء الأقصى (100 %) إلى المنحنى الأدنى.

تكون المساحة بين المنحنيين الأدنى والأقصى هي نطاق التشغيل.



شكل 33. إعداد المنحنيين الأدنى والأقصى بنسبة مئوية % من الأداء الأقصى

8.3.10 مراقبة محامل الموتور (فقط المضخات ثلاثية الأطوار)



يمكن إعداد وظيفة مراقبة محامل الموتور على القيم التالية:

- Active (نشطة)
- Not active (غير نشطة).

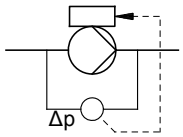
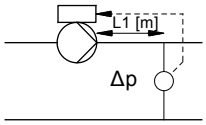
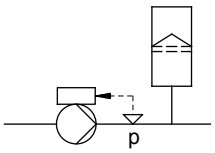
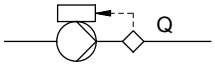
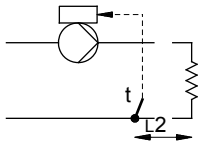
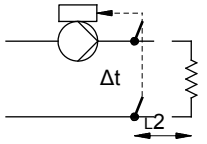
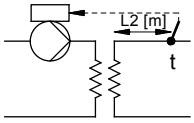
عندما تكون الوظيفة معدة على Active، سوف يبدأ عداد في المتحكم في عد المسافة بالأميال للمحامل. انظر القسم 8.2.7 حالة تزليق محامل الموتور (فقط 11-22 كيلو واط).

ملحوظة

سوف يستمر العداد في العد حتى إذا كانت الوظيفة محولة إلى Not active، لكن لن يصدر تحذير عندما يحين وقت إعادة التزليق.

عند تحويل الوظيفة إلى Active مرة أخرى، سوف تستخدم المسافة بالأميال المتراكمة مرة أخرى لحساب وقت إعادة التزليق.

يبيـن الجـدول أدنـاه إعـدادات المتحكـم المقترحـة:

النظـــام/التطبيق	Kp		Ti
	نظـام تدفئـة1)	نظـام تبريـد2)	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L1 < 5 m: 0,5 L1 > 5 m: 3 L1 > 10 m: 5
	**0,5**	**0,5**	**0,5**
	**0,5**	**0,5**	**0,5**
	**0,5**	- 0,5	10 + 5L2
	**0,5**		10 + 5L2
	**0,5**	- 0,5	30 + 5L2

1. أنظمـة التدفئـة هـي أنظمـة سـتؤدي زيـادة أداء المضـخة فيهـا إلـى ارتفـاع فـي درجـة الحـرارة فـي الحسـاس.
2. أنظمـة التبريـد هـي أنظمـة سـتؤدي زيـادة أداء المضـخة فيهـا إلـى انخفـاض فـي درجـة الحـرارة فـي الحسـاس.

L1 = المسـافة [م] بيـن المضـخة والحسـاس.

L2 = المسـافة [م] بيـن المبـادل الحـراري والحسـاس.

كيفيـة إعـداد متحكـم PI

لمعظـم التطبيقـات، سـوف يضـمن إعـداد المصـنع لثـابتي المتحكـم Kp وTi التشـغيل الأمثـل للمضـخة. ومـع ذلـك، فـي بعـض التطبيقـات، قـد تكـون هنـاك حاجـة إلـى إجـراء تعـديل للمتحكـم.

ابـدأ العمـل كالتـالي:

1. زود الكسـب (Kp) إلـى أن يصـبح الموتـور غـير مسـتقر. ويمكـن رؤيـة عـدم الاسـتقرار بملاحظـة مـا إذا كانـت القيمـة المقاسـة تبـدأ فـي التـأرجح. بالإضـافة إلـى ذلـك، يكـون عـدم الاسـتقرار مسـموعا حيـث يبـدأ الموتـور فـي تغييـر سـرعته الدوريـة زيـادة ونقصـانا (يشـطط). بعـض الأنظمـة، مثـل متحكمـات درجـة الحـرارة، تكـون بطيئـة رد الفعـل، أي ربمـا تمـر عـدة دقـائق قبـل أن يصـبح الموتـور غـير مسـتقر.
2. قـم بإعـداد الكسـب (Kp) علـى نصـف قيمـة القيمـة الـتي جعلـت الموتـور غـير مسـتقر. ويكـون هـذا هـو الإعـداد الصـحيح للكسـب.
3. قلـل الـزمن التكـاملي (Ti) إلـى أن يصـبح الموتـور غـير مسـتقر.
4. قـم بإعـداد الـزمن التكـاملي (Ti) علـى ضـعف القيمـة الـتي جعلـت الموتـور غـير مسـتقر. ويكـون هـذا هـو الإعـداد الصـحيح للـزمن التكـاملي.

قواعد عامة:

- إذا كـان المتحكـم بطـئ رد الفعـل جـدا، زود Kp.
- إذا كـان المتحكـم يغـير السـرعة الدوريـة أو غـير مسـتقر، أخمـد النظـام بتقليـل Kp أو بزيـادة Ti.

8.3.3 نقطـة التحديـد الخارجيـة



يمكـن ضـبط دخـل إشـارة نقطـة التحديـد الخارجيـة علـى أنـواع مختلفـة مـن الإشـارة.

اخـتر واحـدا مـن الأنـواع التاليـة:

- 0-10 V (0-10 فلـط)
- 0-20 mA (0-20 مللـي أمبـير)
- 4-20 mA (4-20 مللـي أمبـير)
- Not active (غـير نشـطة).

فـي حالـة اختيـار Not active، سـوف تنطبـق نقطـة التحديـد المعـدة بواسـطة الوحـدة R100 أو فـي لوحـة التحكـم.

فـي حالـة اختيـار أحـد أنـواع الإشـارة، فـإن نقطـة التحديـد الفعليـة تتـأثر بالإشـارة المتصـلة بـدخل نقطـة التحديـد الخارجيـة. انظـر القسـم 12. الإشـارة الخارجيـة لنقطـة التحديـد.

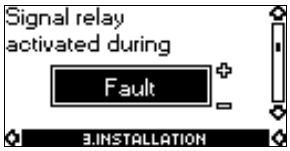
8.3.4 Signal relay (مرحـل الإشـارة)

تكـون المضـخات حـتى 7,5 كيلـو واط بهـا مرحـل إشـارة واحـد. وسـوف يكـون إعـداد المصـنع للمرحـل "عطـل".

تكـون المضـخات 11-22 كيلـو واط بهـا مـرحلين للإشـارة. ويكـون مرحـل الإشـارة 1 معـدا مـن المصـنع علـى "إنـذار" ومرحـل الإشـارة 2 علـى "تحـذير".

فـي واحـد مـن العـروض أدنـاه، اخـتر وضـع التشـغيل الـذي يجـب فيـه تنشـيط مرحـل الإشـارة.

حـتى 7,5 كيلـو واط



- Ready (جاهز)
- عطل
- تشـغيل
- Pump running "المضـخة تـدور" (فقـط للمضـخات ثلاثيـة الأطـوار حـتى 7,5 كيلـو واط)
- Warning "تحـذير" (فقـط للمضـخات ثلاثـة الأطـوار حـتى 7,5 كيلـو واط).

11-22 كيلـو واط



- Ready (جاهز)
- Alarm (إنـذار)
- تشـغيل
- Pump running (المضـخة تـدور)
- Warning (تحـذير)
- Relubricate (إعادة الـتزليق).

11-22 كيلـو واط



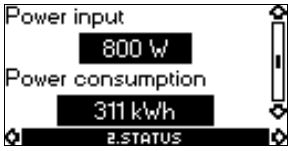
- Ready (جاهز)
- Alarm (إنـذار)
- تشـغيل
- Pump running (المضـخة تـدور)
- **Warning (تحـذير)**
- Relubricate (إعادة الـتزليق).

ملحوظـة

يغطـي العطـل والإنـذار الأعطـال الـتي تـؤدي إلـى إنـذار.
يغطـي التحـذير الأعطـال الـتي تـؤدي إلـى تحـذير.
يغطـي إعـادة الـتزليق فقـط هـذا الحالـة الفرديـة. للتميـيز بيـن الإنـذار والتحـذير، انظـر القسـم 8.1.3 دلالات الأعطـال.

لمزيـد مـن المعلومـات، انظـر القسـم 15. الأضـواء المبينـة ومرحـل الإشـارة.

8.2.5 Power input (دخل القدرة) وpower consumption (استهلاك القدرة)



التفاوت المسموح: ± 10 %

يبين هذا العرض قدرة الدخل الفعلية للمضخة من مصدر التغذية الرئيسي. وتعرض القدرة بالواط أو الكيلو واط.

يمكن أيضا قراءة استهلاك قدرة المضخة من هذا العرض. وتكون قيمة استهلاك القدرة قيمة تراكمية تحسب من ميلاد المضخة ولا يمكن إعادة إعدادها.

8.2.6 Operating hours (ساعات التشغيل)



التفاوت المسموح: ± 2 %

تكون قيمة ساعات التشغيل قيمة تراكمية ولا يمكن إعادة إعدادها.

8.2.7 حالة تزليق محامل الموتور (فقط 11-22 كيلو واط)



يبين هذا العرض عدد مرات إعادة تزليق محامل الموتور والوقت الذي تستبدل فيه محامل الموتور.

وبعد إعادة تزليق محامل الموتور، أكد هذا الإجراء في قائمة التركيب (INSTALLATION). انظر القسم 8.3.11 تأكيد إعادة تزليق/استبدال محامل وفالموتور (فقط للمضخات ثلاثية الأطوار). عند تأكيد إعادة التزليق، س يزيد الرقم في العرض أعلاه بمقدار واحد.

8.2.8 الوقت لحين إعادة تزليق محامل الموتور (فقط 11-22 كيلو واط)



يبين هذا العرض متى تعيد تزليق محامل الموتور. ويراقب المتحكم أسلوب تشغيل المضخة ويحسب الفترة بين مرات إعادة تزليق المحامل. وإذا تغير أسلوب التشغيل، فقد يتغير أيضا الوقت المحسوب لحين إعادة التزليق.

القيم التي يمكن أن تظهر في العرض هي:

- in 2 years (خلال عامين)
- in 1 year (خلال عام واحد)
- in 6 months (خلال 6 أشهر)
- in 3 months (خلال 3 أشهر)
- in 1 month (خلال شهر واحد)
- in 1 week (خلال أسبوع واحد)
- Now! (الآن!)

8.2.9 الوقت لحين استبدال محامل الموتور (فقط المضخات ثلاثية الأطوار)

بعد إعادة تزليق محامل الموتور، سوف يستبدل عدد المرات المحدد المخزن في المتحكم، العرض في القسم 8.2.8 بالعرض أدناه.



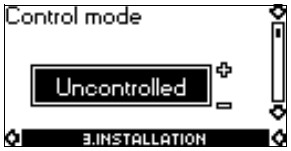
يبين هذا العرض متى تستبدل محامل الموتور. ويراقب المتحكم أسلوب تشغيل المضخة ويحسب الفترة بين استبدالات المحامل.

القيم التي يمكن أن تظهر في العرض هي:

- in 2 years (خلال عامين)
- in 1 year (خلال عام واحد)
- in 6 months (خلال 6 أشهر)
- in 3 months (خلال 3 أشهر)
- in 1 month (خلال شهر واحد)
- in 1 week (خلال أسبوع واحد)
- Now! (الآن!)

8.3 القائمة INSTALLATION (التركيب)

8.3.1 نمط التحكم



اختر واحدا من أنماط التحكم التالية (انظر الشكل 24):

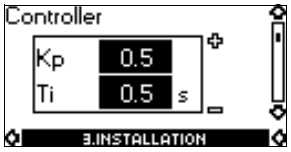
- Controlled (محكومة)
- Uncontrolled (غير محكومة).

لمعرفة كيفية إعداد الأداء المطلوب، انظر القسم 8.1.1 Setpoint (نقطة التحديد).

ملحوظة إذا كانت المضخة موصلة بناقل، فإن نمط التحكم لا يمكن اختياره عن طريق الوحدة R100. انظر القسم 13. إشارة الناقل.

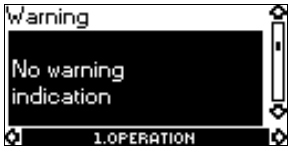
8.3.2 Controller (المتحكم)

المضخات الإلكترونية لها إعداد افتراضي من المصنع للكسب (Kp)، لأمثل والزمن التكاملي (Ti). ومع ذلك، إذا لم يكن إعداد المصنع هو الإعداد ا فإن الكسب والزمن التكاملي يمكن تغييرهما في العرض أدناه.



- يمكن إعداد الكسب (Kp) ضمن النطاق من 0,1 إلى 20.
- يمكن إعداد الزمن التكاملي (Ti) ضمن النطاق من 0,1 إلى 3600 s. وفي حالة اختيار 3600 s، فإن المتحكم سيظل يعمل كمتحكم P.
- بالإضافة إلى ذلك، من الممكن إعداد المتحكم على التحكم العكسي، أي إذا زادت نقطة التحديد، سوف تقل السرعة. وفي حالة التحكم العكسي، يجب إعداد الكسب (Kp) ضمن النطاق من -0,1 إلى -20.

تحـــذير (المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار فقـــط)



فـي حالـة التحـذير، سـوف يظهـر السـبب فـي هـذا العـرض.
الأســـباب المحتملـــة:

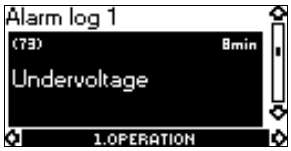
- No warning indication (لا توجـد دلالـة تحـذير)
- Sensor signal outside signal range (إشـارة الحسـاس خـارج نطـاق الإشـارة)
- Relubricate motor bearings (only 11-22 kW) [أعـد تـزليق محامـل الموتـور (فقـط 11-22 كيلـو واط)]، انظـر القسـم 18.2
- Replace motor bearings. (اسـتبدل محامـل الموتـور.) انظـر القسـم 18.3
- Replace varistor (only 11-22 kW) [اسـتبدل المقـاوم المتغـير (فقـط 11-22 كيلـو واط)]، انظـر القسـم 18.4.

سـوف تظهـر دلالـة تحـذير تلقائيـا بمجـرد معالجـة العطـل.

8.1.4 سـجل الأعطـال

لنوعـي الأعطـال كليهمـا، الإنـذار والتحـذير، يوجـد بالوحـدة R100 سـجل أعطال.

سـجل الإنـذارات



فـي حالـة أعطـال الإنـذار، سـوف تظهـر أخـر خمـس دلالات إنـذار فـي سـجل الإنـذارات. ويبيـن "سـجل الإنـذارات 1" أخـر عطـل، ويبيـن "سـجل الإنـذارات 2" أخـر عطـل ولكـن قبـل الأخـير، إلـخ.
يوضـح المثـال أعـلاه هـذه المعلومـات:

- دلالـة إنـذار Undervoltage (فلطيـة منخفضـة)
- رمـز العطـل (73)
- عـدد الـدقائق الـتي اتصـلت فيهـا المضـخة بإمـداد القـدرة بعـد حـدوث العطـل، 8 دقـائق.

سـجل التحـذيرات (فقـط المضـخات ثلاثيـة الأطـوار)



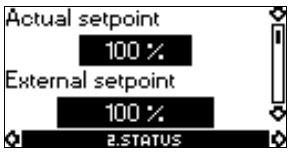
فـي حالـة أعطـال التحـذيرات، سـوف تظهـر دلالات التحـذيرات الخمسـة الأخـيرة فـي سـجل التحـذيرات. ويبيـن "سـجل التحـذيرات 1" أخـر عطـل، ويبيـن "سـجل التحـذيرات 2" أخـر عطـل ولكـن قبـل الأخـير، إلـخ.
يوضـح المثـال أعـلاه هـذه المعلومـات:

- دلالـة تحـذير Relubricate motor bearings (أعـد تـزليق محامـل الموتـور)
- رمـز العطـل (240)
- عـدد الـدقائق الـتي اتصـلت فيهـا المضـخة بإمـداد القـدرة منـذ حـدوث العطـل، 30 دقيقـة.

8.2 القائمـة STATUS (الحالـة)

تكـون العـروض الـتي تظهـر فـي هـذه القائمـة عـروض حالـة فقـط. ولا يمكـن تغيـير أو إعـداد القيـم.
تكـون القيـم المعروضـة هـي القيـم الـتي اسـتخدمت عنـدما حـدث أخـر اتصـال بيـن المضـخة والوحـدة R100. وإذا كانـت هنـاك قيمـة حالـة سـيتم تحـديثها، وجـه الوحـدة R100 إلـى لوحـة التحكـم واضـغط [OK].
إذا كـان معامـل مـا، مثـلا السـرعة، يجـب اسـتدعائه باسـتمرار، اضـغط [OK] بشـكل ثابـت أثنـاء الفـترة الـتي يجـب خلالهـا مراقبـة المعامـل الـذي نتحـدث عنـه.
يكـون التفـاوت المسـموح للقيمـة المعروضـة موضـحا أسـفل كـل عـرض.
وتكـون التفاوتـات المسـموحة موضـحة كـدليل استرشـادي بنسـبة مئويـة % مـن القيـم القصـوى للمعـاملات.

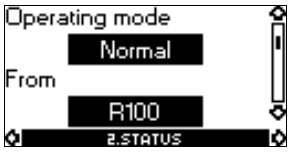
8.2.1 Actual setpoint (نقطـة التحديـد الفعليـة)



التفـاوت المسـموح: ± 2 %

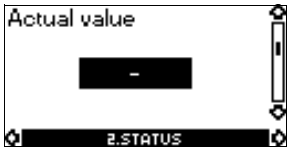
يبيـن هـذا العـرض نقطـة التحديـد الفعليـة ونقطـة التحديـد الخارجيـة بنسـبة مئويـة % للنطـاق مـن القيمـة الـدنيا إلـى نقطـة التحديـد المضـبوطة. انظـر القسـم 12. الإشـارة الخارجيـة لنقطـة التحديـد.

8.2.2 نمـط التشـغيل



يبيـن هـذا العـرض نمـط التشـغيل الفعلـي (Stop "إيقـاف"، Min. "أدنـى"، Normal "عـادي" (تشـغيل) أو Max. "أقصـى"). بالإضـافة إلـى ذلـك، تبيـن أيـن تـم اختيـار نمـط التشـغيل هـذا (R100 أو Pump "المضـخة" أو Bus "الناقـل" أو External "خارجيـة").

8.2.3 Actual value (القيمـة الفعليـة)



يبيـن هـذا العـرض القيمـة المقاسـة فعليـا بواسـطة حسـاس موصـل.
وإذا لـم يكـن هنـاك أي حسـاس موصـل بالمضـخة، سـوف يظهـر "-" فـي العـرض.

8.2.4 Speed (السـرعة)

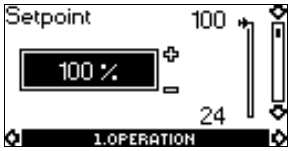


التفـاوت المسـموح: ± 5 %
سـوف تظهـر سـرعة المضـخة الفعليـة فـي هـذا العـرض.

8.1 القائمـــة Operation (التشـــــغيل)

هـذا هـو العـرض الأول فـي القائمـة.

8.1.1 Setpoint (نقطـــة التحديـــد)



Setpoint set (إعـداد نقطـة التحديـد)

Actual setpoint (نقطـــة التحديـــد الفعليـــة)

Actual value (القيمـــة الفعليـــة)

قـم بإعـداد نقطـة التحديـد المطلوبـة فـي هـذا العـرض.

فـي نمـط التحكـم "محكومـة"، يكـون نطـاق الإعـداد مسـاويا لنطـاق قيـاس الحسـاس، مثـلا 0 إلـى 25 م.

فـي نمـط التحكـم "غـير محكومـة"، تكـون نقطـة التحديـد معـدة بنسـبة مئويـة % مـن الأداء الأقصـى. وسـوف يقـع نطـاق الضـبط بيـن المنحنييـن الأدنـى والأقصـى.

إذا كانـت المضـخة موصـلة بإشـارة نقطـة تحديـد خارجيـة، فـإن القيمـة فـي هـذا العـرض سـتكون القيمـة القصـوى لإشـارة نقطـة التحديـد الخارجيـة. انظـر القسـم 12. الإشـارة الخارجيـة لنقطـة التحديـد.

نقطـــة التحديـــد والإشـــارة الخارجيـــة

لا يمكـن إعـداد نقطـة التحديـد إذا كانـت المضـخة محكومـة عـن طـريق إشـارات خارجيـة (إيقـاف، المنحـنى الأدنـى أو المنحـنى الأقصـى). وسـوف تصـدر الوحـدة R100 هـذا التحـذير: External control! (تحكـم خـارجي!)
تحقـق مـن أن المضـخة يتـم إيقافهـا عـن طـريق طـرفي التوصـيل 2-3 (دائـرة مفتوحـة) أو معـدة علـى الأدنـى أو الأقصـى عـن طـريق أطـراف التوصـيل 1-3 (دائـرة مغلقـة).

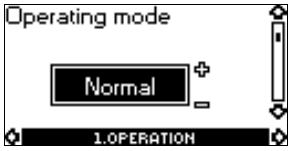
انظـر القسـم 10. أولويـة الإعـدادات.

نقطـــة التحديـــد واتصـــال الناقـــل

لا يمكـن إعـداد نقطـة التحديـد حـتى إذا كانـت المضـخة محكومـة مـن نظـام تحكـم خـارجي عـن طـريق اتصـال ناقـل. وسـوف تصـدر الوحـدة R100 هـذا التحـذير: Bus control! (تحكـم ناقـل!)
لتعطيـل اتصـال الناقـل، افصـل وصـلة الناقـل.

انظـر القسـم 10. أولويـة الإعـدادات.

8.1.2 نمـــط التشـــغيل



قـم بإعـداد أحـد أنمـاط التشـغيل التاليـة:

- Max. (الأقصـى)
- Normal "عـادي" (تشـــغيل)
- Min. (الأدنـى)
- Stop (إيقـاف).

يمكـن إعـداد أنمـاط التشـغيل بـدون تغيـير إعـداد نقطـة التحديـد.

8.1.3 دلالات الأعطـــال

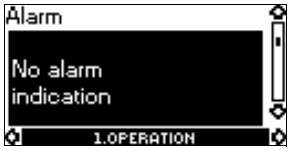
فـي المضـخات الإلكترونيـة، يمكـن أن تـؤدي الأعطـال إلـى نـوعين مـن الدلالـة: إنـذار أو تحـذير.

سـوف ينشّـط عطـل الإنـذار دلالـة إنـذار فـي الوحـدة R100 ويتسـبب فـي أن تغـير المضـخة نمـط التشـغيل، عـادة إلـى التوقـف. ومـع ذلـك، لبعـض الأعطـال الـتي تـؤدي إلـى الإنـذار، تكـون المضـخة معـدة لكـي تواصـل التشـغيل حـتى فـي حالـة وجـود إنـذار.

سـوف ينشّـط عطـل إنـذار دلالـة تحـذير فـي الوحـدة R100، لكـن المضـخة لـن تغـير نمـط التشـغيل أو التحكـم.

ملحوظـة تنطبـق الدلالـة "Warning" "تحـذير" فقـط علـى المضـخات ثلاثيـة الأطـوار.

Alarm (إنـذار)

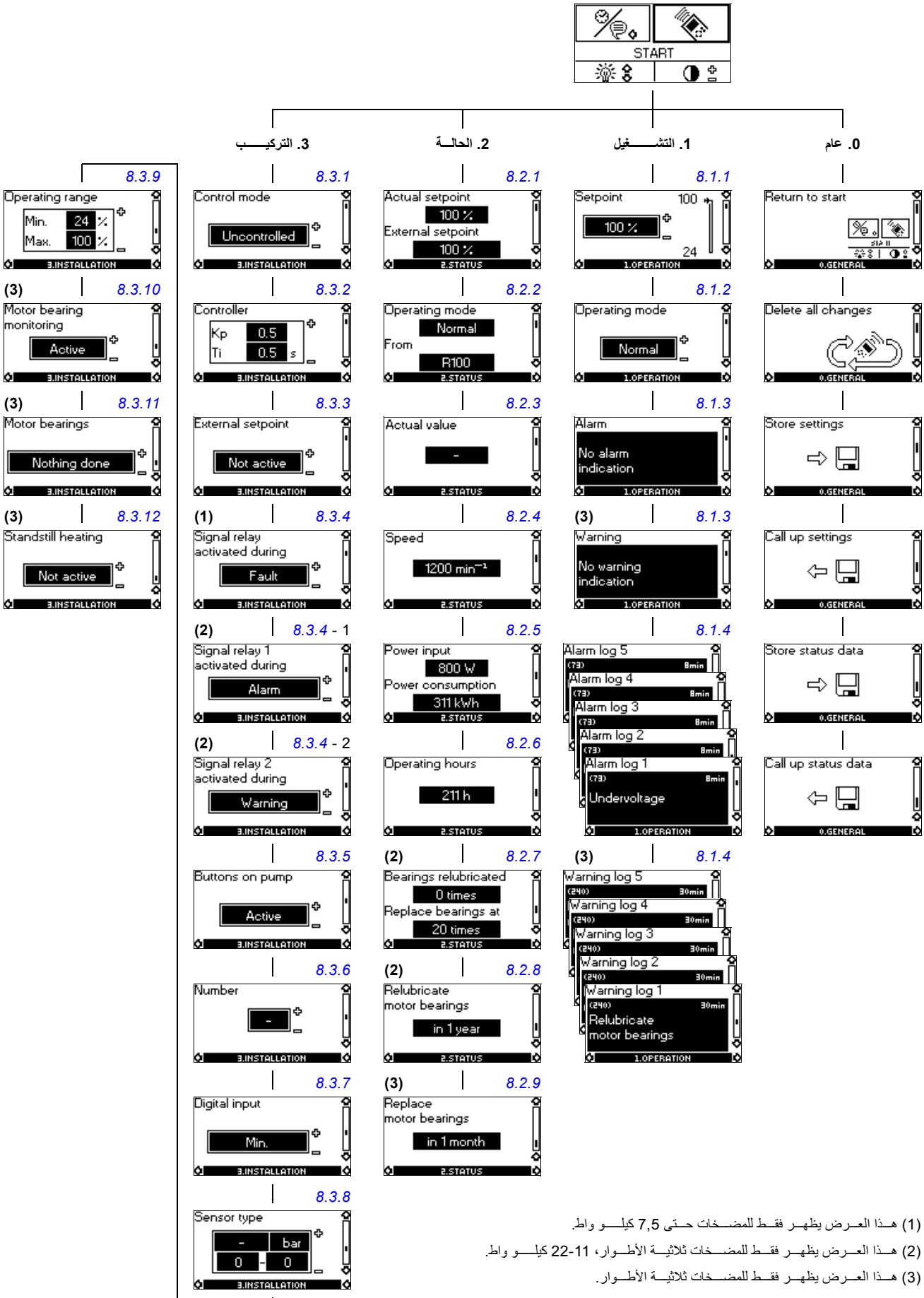


فـي حالـة الإنـذار، سـوف يظهـر السـبب فـي هـذا العـرض.

الأسـباب المحتملـة:

- No alarm indication (لا توجـد دلالـة إنـذار)
- Too high motor temperature (درجـة حـرارة الموتـور عاليـة جـدا)
- Undervoltage (فلطيـة منخفضـة)
- Mains voltage asymmetry (kW 11-22) (لا تماثليـة لفلطيـة مصـدر التغذيـة الرئيسـي (11-22 كيلـو واط))
- Overvoltage (فلطيـة زائـدة)
- Too many restarts (after faults) (عمليـات إعـادة تشـغيل كثـيرة جـدا (بعـد الأعطـال))
- Overload (حمـل زائـد)
- Underload (kW 11-22) (حمـل منخفـض (11-22 كيلـو واط))
- Sensor signal outside signal range (إشـارة الحسـاس خـارج نطـاق الإشـارة)
- Setpoint signal outside signal range (شـارة نقطـة التحديـد خـارج نطـاق الإشـارة)
- External fault (عطل خـارجي)
- Other fault. (عطل آخـر)

إذا كانـت المضـخة معـدة لإعـادة التشـغيل اليـدوي، فيمكـن إعـادة إعـداد دلالـة الإنـذار فـي هـذا العـرض إذا اختفـى سـبب العطـل.



(1) هـذا العـرض يظهـر فقـط للمضـخات حـتى 7,5 كيلـــو واط.

(2) هـذا العـرض يظهـر فقـط للمضـخات ثلاثيـة الأطـوار، 11-22 كيلـــو واط.

(3) هـذا العـرض يظهـر فقـط للمضـخات ثلاثيـة الأطـوار.

شـكل 32. المنظـــر العـــام للقائمـــة

7.1 إعـداد نقطـة التحديـد

ملحوظـة يمكـن إعـداد نقطـة التحديـد فقـط عنـدما يكـون نمـط التشـغيل Normal "عادي".

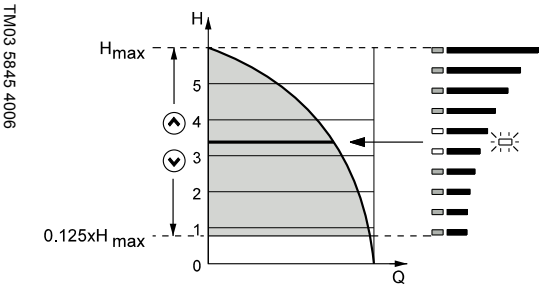
قـم بإعـداد نقطـة التحديـد المطلوبـة بضـغط الـزر أو .

سـوف تـدل حقـول الأضـواء فـي لوحـة التحكـم علـى إعـداد نقطـة التحديـد. انظـر الأمثلـة فـي القسـمين 7.1.1 و7.1.2.

7.1.1 مضـخة فـي نمـط التحكـم "محكومـة" (تحكـم الضـغط التفاضـلي)

مثـال

يوضـح الشـكل 27 أن حقـلا الأضـواء 5 و6 يكونـان نشـطين، ليـدلا علـى نقطـة تحديـد مطلوبـة 3,4 م. ويكـون نطـاق قيـاس الحسـاس 0 إلـى 6 م. ويكـون نطـاق الإعـداد مسـاويا لنطـاق قيـاس الحسـاس (انظـر لوحـة اسـم موديـل الحسـاس).

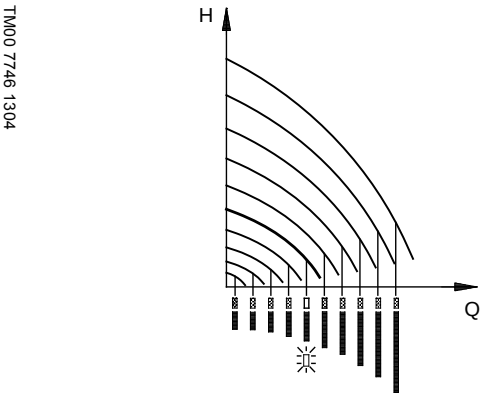


شـكل .27 نقطـة التحديـد معـدة علـى 3,4 م (تحكـم ضـغط تفاضـلي)

7.1.2 المضـخة فـي نمـط التحكـم "غـير محكومـة"

مثـال

فـي نمـط التحكـم "غـير محكومـة"، يكـون أداء المضـخة معـدا ضـمن نطـاق المنحـنى مـن الأدنـى إلـى الأقصـى، الشـكل 28.

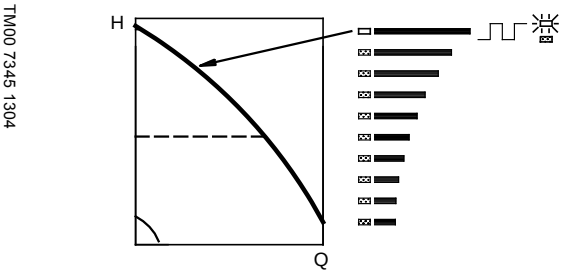


شـكل .28 إعـداد أداء المضـخة، نمـط التحكـم "غـير محكومـة"

7.2 الإعـداد علـى تشـغيل المنحـنى الأقصـى

اضـغط باسـتمرار للتغيـير إلـى المنحـنى الأقصـى للمضـخة (يـومض حقـل الضـوء العلـوي).

للـرجوع إلـى الوضـع السـابق، اضـغط متواصـلا حـتى يتـم الدلالـة علـى نقطـة التحديـد المطلوبـة.

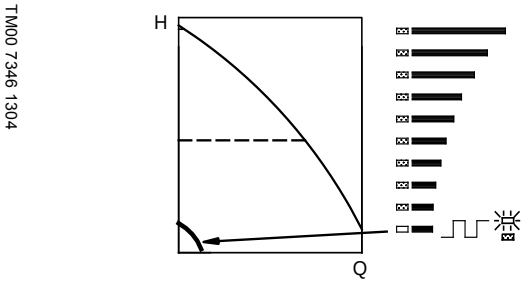


شـكل .29 تشـغيل المنحـنى الأقصـى

7.3 الإعـداد علـى تشـغيل المنحـنى الأدنـى

اضـغط متواصـلا للتغيـير إلـى المنحـنى الأدنـى للمضـخة (حقـل الضـوء السـفلي يـومض).

للـرجوع إلـى الوضـع السـابق، اضـغط متواصـلا حـتى يتـم الدلالـة علـى نقطـة التحديـد.



شـكل .30 تشـغيل المنحـنى الأدنـى

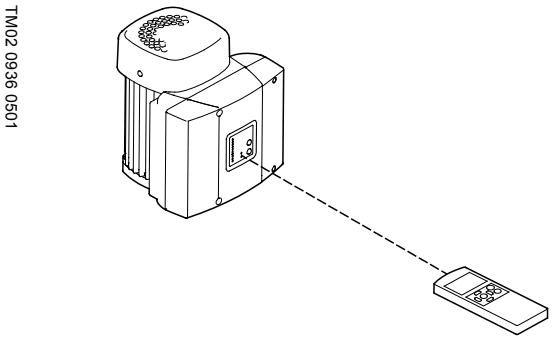
7.4 تشـغيل/إيقاف المضـخة

شـغل المضـخة بضـغط متواصـلا لحيـن ظهـور نقطـة التحديـد المطلوبـة.

أوقـف تشـغيل المضـخة بضـغط متواصـلا لحيـن لا يكـون هنـاك أي مـن حقـول الأضـواء منشـطا ومبيـن الضـوء الأخضـر يـومض.

8. الإعـداد بواسـطة وحـدة R100

تكـون المضـخة مصـممة للاتصـال اللاسـلكي بوحـدة التحكـم عـن بعـد R100.



شـكل .31 تتصـل R100 بالمضـخة عـن طـريق ضـوء أشـعة تحـت الحمـراء

أثنـاء الاتصـال، يجـب توجيـه R100 للوحـة التحكـم. وعنـدما تتصـل R100 بالمضـخة، سـوف يـومض الضـوء المبيـن الأحمـر بسـرعة. اسـتمر فـي توجيـه R100 للوحـة التحكـم لحيـن توقـف ضـوء الـدايود LED الأحمـر عـن الـوميض.

توفـر R100 عـروض الإعـداد والحالـة للمضـخة.

وتكـون العـروض مقسـمة إلـى أربعـة قـوائم متوازيـة، الشـكل 32:

0. عام (انظـر تعليمـات التشـغيل لوحـدة التحكـم عـن بعـد R100)
1. التشـغيل
2. الحالـة
3. التركيـب

يشـير الـرقم فـوق كـل عـرض فـردي فـي الشـكل 32 إلـى القسـم الـذي يوجـد بـه شـرح العـرض.

6.2.1 أنمـــاط التشـــغيل الإضـــافية - المضـــخات TPED

توفـر المضـخات TPED أنمـاط التشـغيل الإضـافية التاليـة:

- التشـــغيل المتنـــاوب
يتنـاوب تشـغيل المضـخة كـل 24 سـاعة. وإذا توقفـت مضـخة التشـغيل بسـبب عطـل مـا، سـوف تشـتغل المضـخة الأخـرى.
- التشـــغيل الاحتيـــاطي
تشـتغل مضـخة واحـدة باسـتمرار. ولمنـع الالتصـاق (الزرجنـة)، يتـم تشـغيل المضـخة الأخـرى 10 ثـوان كـل 24 سـاعة. وإذا توقفـت مضـخة التشـغيل بسـبب عطـل مـا، سـوف تشـتغل المضـخة الأخـرى.

اختـر نمـط التشـغيل بواسـطة المفتـاح المنتقـي فـي صـندوق التوصـيل. انظـر الأشـكال 5، 9 و15.

يمكّـن المفتـاح المنتقـي التبـديل بيـن نمطـي التشـغيل "التشـغيل المتنـاوب" (الموضـع الأيسـر) و"التشـغيل الاحتيـاطي" (الموضـع الأيـمن).

يجـب ضـبط المفتـاحين فـي صـندوق التوصـيل علـى نفـس الموضـع. وفـي حالـة ضـبط المفتـاحين فـي موضـعين مختلفيـن، فسـوف تكـون المضـخة فـي وضـع التشـغيل الاحتيـاطي.

يمكـن ضـبط المضـخة ثنائيـة الـرؤوس وتشـغيلها بنفـس الطريقـة مثـل المضـخة أحاديـة الـرأس. وتسـتخدم مضـخة التشـغيل إعـداد نقطـة تحديـدها، سـواء تـم إجرائهـا بواسـطة لوحـة التحكـم أو عـن طـريق وحـدة التحكـم عـن بعـد R100 أو عـن طـريق الناقـل.

ملحوظـة يجـب إعـداد المضـختين كلتيهمـا علـى نفـس نقطـة التحديـد ونمـط التحكـم. وسـوف تـؤدي الإعـدادات المختلفـة إلـى تشـغيل مختلـف عنـد التبـديل بيـن المضـختين.

فـي حالـة فصـل إمـداد القـدرة عـن المضـخة، فـإن إعـداد المضـخة سـوف يتـم تخزينـه.

تعـرض وحـدة التحكـم عـن بعـد R100 إمكانـات إضـافية للإعـداد وعـروض الحالـة. انظـر القسـم 8. الإعـداد بواسـطة وحـدة R100.

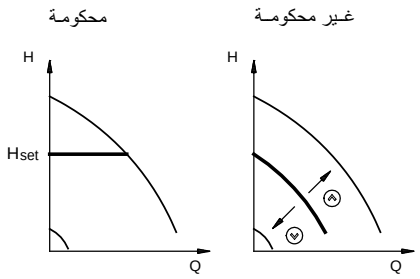
6.3 نمـط التحكـم

يمكـن إعـداد المضـخة علـى نمطـي تحكـم، أي

- محكومـة
- غـير محكومـة.

فـي نمـط التحكـم "محكومـة"، سـوف تضـبط المضـخة أدائهـا حسـب نقطـة التحديـد المطلوبـة لمعامـل التحكـم (الضـغط أو الضـغط التفاضـلي أو درجـة الحـرارة أو درجـة الحـرارة التفاضـلية أو التـدفق).

فـي نمـط التحكـم "غـير محكومـة"، سـوف تشـتغل المضـخة حسـب إعـداد المنحـنى الثابـت.



TM00 7668 0404

شـكل 24. المضـخة فـي نمـط التحكـم "محكومـة" (تحكـم الضـغط التفاضـلي) وفـي نمـط التحكـم "غـير محكومـة"

تـأتي المضـخات مـن المصـنع معـدة علـى نمـط التحكـم "غـير محكومـة". انظـر القسـم 6.4 إعـداد المصـنع.

6.4 إعـداد المصـنع

المضـخات TPE وNKE وNKGE وNBE وNBGE

تـأتي المضـخات مـن المصـنع معـدة علـى التشـغيل غـير المحكـوم.

تكـون نقطـة التحديـد موافقـة لـ 100 % مـن أداء المضـخة الأقصـى (انظـر ورقـة البيانـات للمضـخة).

فـي القسـمين 8.1 القائمـة Operation (التشـغيل) و8.3 القائمـة INSTALLATION (التركيـب)، يكـون إعـداد المصـنع مكتوبـا بحـروف عريضـة تحـت كـل عـرض فـردي.

المضـخات TPED

تـأتي المضـخات مـن المصـنع معـدة علـى التشـغيل غـير المحكـوم ونمـط التشـغيل الإضـافي "تشـغيل متنـاوب".

تكـون نقطـة التحديـد موافقـة لـ 100 % مـن أداء المضـخة الأقصـى (انظـر ورقـة البيانـات للمضـخة).

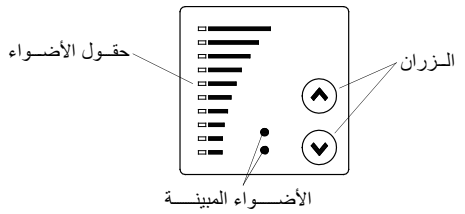
فـي القسـمين 8.1 القائمـة Operation (التشـغيل) و8.3 القائمـة INSTALLATION (التركيـب)، يكـون إعـداد المصـنع مكتوبـا بحـروف عريضـة تحـت كـل عـرض فـردي.

7. الإعـداد بواسـطة لوحـة التحكـم

تحـذير
عنـد درجـات الحـرارة العاليـة للنظـام، قـد تكـون المضـخة سـاخنة جـدا لدرجـة أنـه لا يجـب لمـس أي شـيء سـوى الأزرار لتجنـب الحـروق.

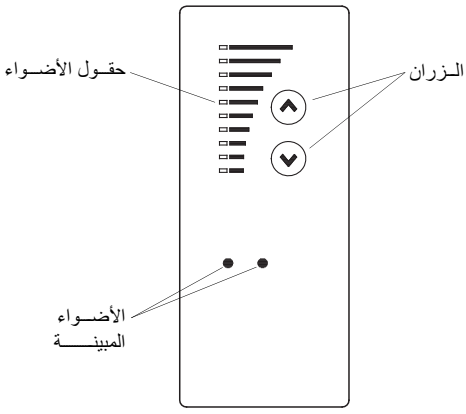
تشـمل لوحـة تحكـم المضـخة، انظـر الشـكل 25 أو 26، الأزرار والأضـواء المبينـة التاليـة:

- الـزران، و، لإعـداد نقطـة التحديـد.
- حقـول أضـواء، صـفراء، للدلالـة علـى نقطـة التحديـد.
- أضـواء مبينـة، أخضـر (تشـغيل) وأحمـر (عطل).



TM00 7600 0304

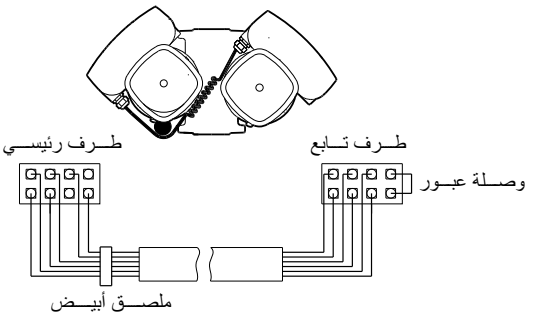
شـكل 25. لوحـة التحكـم، المضـخات أحاديـة الطـور



TM02 8513 0304

شـكل 26. لوحـة التحكـم، المضـخات ثلاثيـة الأطـوار

يكـون لكابـل الاتصـال طـرف رئيسـي وطـرف تـابع كمـا يوضـح الشـكل 20.



شـكل 20. طـرف رئيسـي وطـرف تـابع

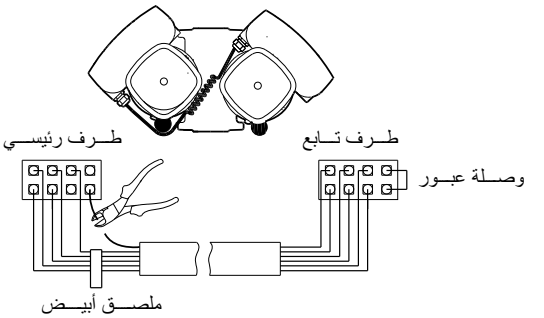
فـي المضـخات الـتي يكـون مركـب بهـا حسـاس فـي المصـنع، يوصـل الطـرف الرئيسـي والحسـاس بنفـس صـندوق التوصـيل.

عنـد فصـل إمـداد القـدرة إلـى المضـختين لمـدة 40 ثانيـة ثـم توصـيل إمـداد القـدرة مـرة أخـرى، سـوف تعمـل المضـخة الموصـلة بـالطرف الرئيسـي أولا.

5.7.1 توصـيل الحساسـان

تنسـخ إشـارة الحسـاس إلـى المضـخة الأخـرى مـن خـلال السـلك الأحمـر لكابـل الاتصـال.

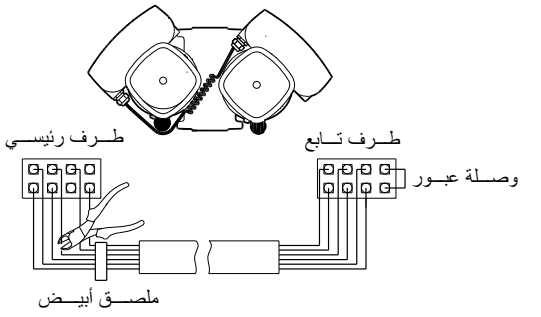
اختياريـا، إذا كانـا الحساسـان موصـلين (حسـاس موصـل بكـل صـندوق توصـيل)، اقطـع السـلك الأحمـر. انظـر الشـكل 21.



شـكل 21. التخلـص مـن إشـارة الحسـاس المنسـوخة

5.7.2 التخلـص مـن التشـغيل المتنـاوب والتشـغيل الاحتيـاطي

إذا لـم يكـن التشـغيل المتنـاوب والتشـغيل الاحتيـاطي مطلـوبين، لكـن إشـارة الحسـاس المنسـوخة (حسـاس موصـل بالمضـختين) مطلوبـة، اقطـع السـلك الأخضـر. انظـر الشـكل 22.



شـكل 22. التخلـص مـن التشـغيل المتنـاوب والتشـغيل الاحتيـاطي

5.7.3 التخلـص مـن وظيفـة TPED

إذا لـم يكـن التشـغيل المتنـاوب والتشـغيل الاحتيـاطي وأيضـا إشـارة الحسـاس المنسـوخة مطلـوبين، فـك كابـل الاتصـال تمامـا.

6. الأنمـاط

تكـون مضـخات جرونـدفوس الإلكترونيـة مضـبوطة ومحكومـة حسـب أنمـاط التشـغيل والتحكـم.

6.1 المنظـر العـام للأنمـاط

أنمـاط التشـغيل	عادي	— إيقـاف	— أدنـى	— أقصـى
أنمـاط التحكـم	غير محكومـة	— محكومة		
	منحـنى ثابـت	(1ضـغط ثابـت		

1) فـي هـذا المثـال، تكـون المضـخة مـزودة بحسـاس ضـغط تفاضـلي. كمـا تكـون المضـخة أيضـا مـزودة مثـلا بحسـاس درجـة حـرارة وفـي هـذه الحالـة سـيكون الوصـف درجـة حـرارة ثابتـة فـي نمـط التحكـم "محكومـة".

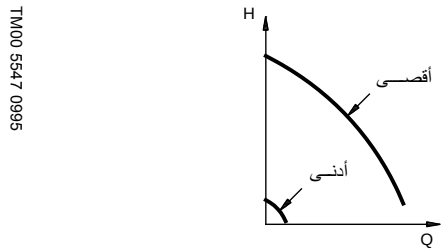
6.2 نمـط التشـغيل

عنـدما يكـون نمـط التشـغيل مضـبوطا علـى عـادي، يمكـن إعـداد نمـط التحكـم علـى "محكومـة" أو "غـير محكومـة". انظـر القسـم 6.3 نمـط التحكـم.

تكـون أنمـاط التشـغيل الأخـرى الـتي يمكـن اختيارهـا هـي عـادي وأدنـى وأقصـى.

- الإيقـاف: المضـخة تـم إيقافهـا.
- أدنـى: المضـخة تعمـل بسـرعتها الـدنيا.
- أقصـى: المضـخة تعمـل بسـرعتها القصـوى.

الشـكل 23 هـو توضـيح بيـاني للمنحنييـن الأقصـى والأدنـى.



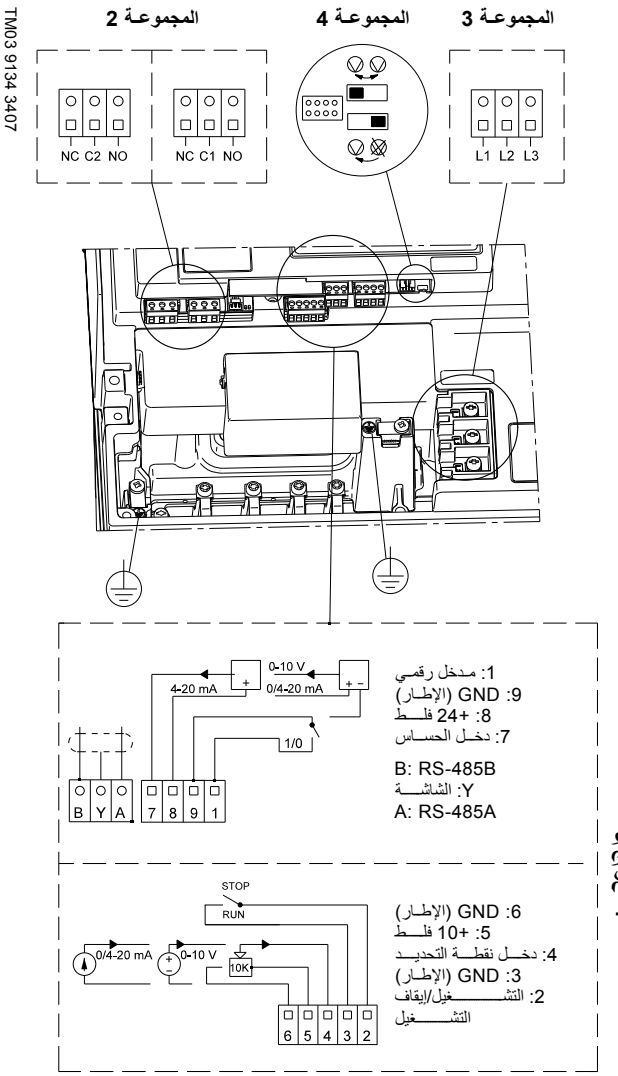
شـكل 23. المنحنيـان الأقصـى والأدنـى

يمكـن اسـتخدام المنحـنى الأقصـى مثـلا فيمـا يتعلـق بـإجراء التنفيـس أثنـاء التركيـب.

يمكـن اسـتخدام المنحـنى الأدنـى فـي الفـترات الـتي يكـون مطلوبـا فيهـا تـدفقا أدنـى.

إذا كـان إمـداد القـدرة للمضـخة مفصـولا، فسـوف يتـم تخـزين إعـداد النمـط.

تعـرض وحـدة التحكـم عـن بعـد R100 إمكانـات إضـافية للإعـداد وعـروض الحالـة. انظـر القسـم 8. الإعـداد بواسـطة وحـدة R100.

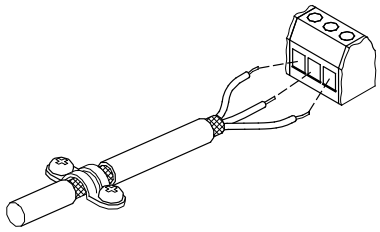


شكل .15 أطراف التوصيل - TPED

يجب أن يلبي الفصل الجلفاني متطلبات العزل المقوى بما في ذلك مسافات التزحف والخلوصات المحددة في المعيار EN 61800-5-1.

5.5 كابلات الإشارة

- استخدم كابلات بحجاب مع مقطع عرضي موصل 0,5 مم2 على الأقل و1,5 مم 2 بحد أقصى لمفتاح التشغيل/إيقاف التشغيل الخارجي، والدخل الرقمي ونقطة التحديد وإشارات الحساس.
- وصل أحجبة الكابلات بالإطار من الطرفين بوصلة إطار جيدة. ويجب أن تكون الأحجبة أقرب ما يكون من أطراف التوصيل. انظر الشكل 16.



شكل .16 كابل معرى مع توصيل الحجاب والسلك

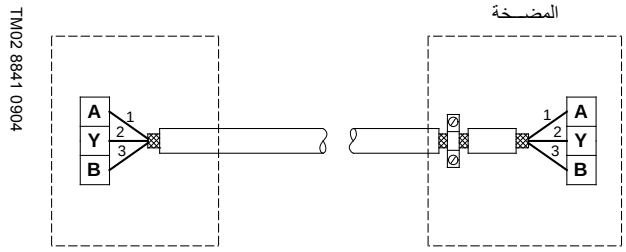
- احكم ربط البراغي دائما لتوصيلات الإطار سواء كان هناك كابل مركب أم لا.
- اجعل الأسلاك في صندوق توصيل المضخة قصيرة قدر المستطاع.

5.6 كابل توصيل الناقل

5.6.1 التركيبات الجديدة

لتوصيل الناقل، استخدم كابلا ثلاثي القلوب بحجاب مع مقطع عرضي موصل 0,2 مم2 بحد أدنى و1,5 مم2 بحد أقصى.

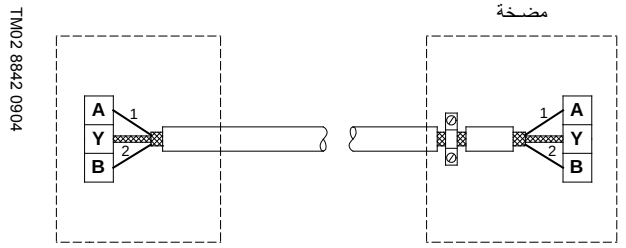
- إذا كانت المضخة موصلة بوحدة بها مشبك تعليق كابل الذي يكون مطابقا لذلك الموجود في المضخة، وصل الحجاب بمشبك الكابل هذا.
- إذا لم تكن الوحدة بها مشبك تعليق كابل كما يوضح الشكل 17، اترك الحجاب غير موصل عند هذا الطرف.



شكل .17 توصيل بكابل ثلاثي القلوب بحجاب

5.6.2 استبدال مضخة حالية

- في حالة استخدام كابل ثنائي القلوب بحجاب في التركيب الحالي، وصله كما يوضح الشكل 18.

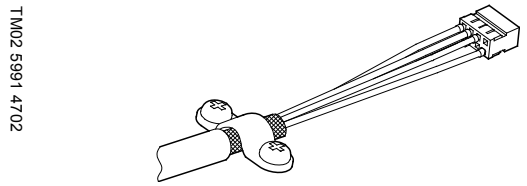


شكل .18 توصيل بكابل ثنائي القلوب بحجاب

- في حالة استخدام كابل ثلاثي القلوب بحجاب في التركيب الحالي، اتبع التعليمات في القسم 5.6.1 التركيبات الجديدة.

5.7 كابلات التوصيل للمضخات TPED

يوصل كابل التوصيل بين صندوقي التوصيل. ويوصل حجاب الكابل بالإطار في الطرفين مع وصلة إطار جيدة.



شكل .19 كابل الاتصال

جلب الكابلات

تكون جلب الكابلات مطابقة للمعيار EN 50626.

- جلبة كابل 1 × M40، قطر الكابل Ø16-Ø28
- جلبة كابل 1 × M20، قطر الكابل Ø9-Ø17
- جلبة كابل 2 × M16، قطر الكابل Ø4-Ø10
- 2 × مدخل بغطاء سهل الإزالة لكابل M16.

تحذير
في حالة تلف كابل الإمداد، يجب استبداله بواسطة أفراد مؤهلين.

أنواع الشبكة

يمكن توصيل المضخات الإلكترونية ثلاثية الأطوار بجميع أنواع الشبكات.

تحذير
لا توصل المضخات الإلكترونية ثلاثية الأطوار بمصدر تغذية رئيسي له فلطية بين الطور والأرضي أكبر من 440 فلط.

5.4.8 تشغيل/إيقاف المضخة

تحذير لا يجب أن تتجاوز عمليات التشغيل والإيقاف عبر فلطية مصدر التغذية الرئيسي 4 مرات في الساعة.

عند تشغيل المضخة عن طريق مصدر التغذية الرئيسي، فإنها ستشتغل بعد 5 ثوان تقريبا.

في حالة الرغبة في عدد أكبر لعمليات التشغيل والإيقاف، استخدم الدخل للتشغيل/الإيقاف الخارجي عند تشغيل/إيقاف المضخة.

عند تشغيل المضخة عن طريق مفتاح تشغيل/إيقاف خارجي، فإنها ستشتغل فورا.

5.4.9 الوصلات

ملحوظة في حالة عدم توصيل مفتاح تشغيل/إيقاف خارجي، وصل طرفي التوصيل 2 و3 باستخدام سلك قصير.

كإجراء احتياطي، يجب أن تكون الأسلاك التي ستوصل بمجموعات الوصلات التالية مفصولة عن بعضها البعض بعزل مقوى بكامل أطوالها:

المجموعة 1: المدخلات

- الإيقاف/التشغيل، طرفا التوصيل 2 و3
- الدخل الرقمي، طرفا التوصيل 1 و9
- دخل نقطة التحديد، أطراف التوصيل 4 و5 و6
- دخل الحساس، طرفا التوصيل 7 و8
- GENIbus، أطراف التوصيل B وY وA

جميع المدخلات (المجموعة 1) تكون مفصولة داخليا عن الأجزاء الموصلة لمصدر التغذية الرئيسي بواسطة عزل مقوى ومفصولة جلفانيا عن الدوائر الأخرى.

تكون جميع أطراف توصيل التحكم مزودة بفلطية شديدة الانخفاض واقية (PELV)، ومن ثم ضمان الحماية من الصدمة الكهربائية.

المجموعة 2: الخرج (إشارة المرحل، أطراف التوصيل NC وC وNO)

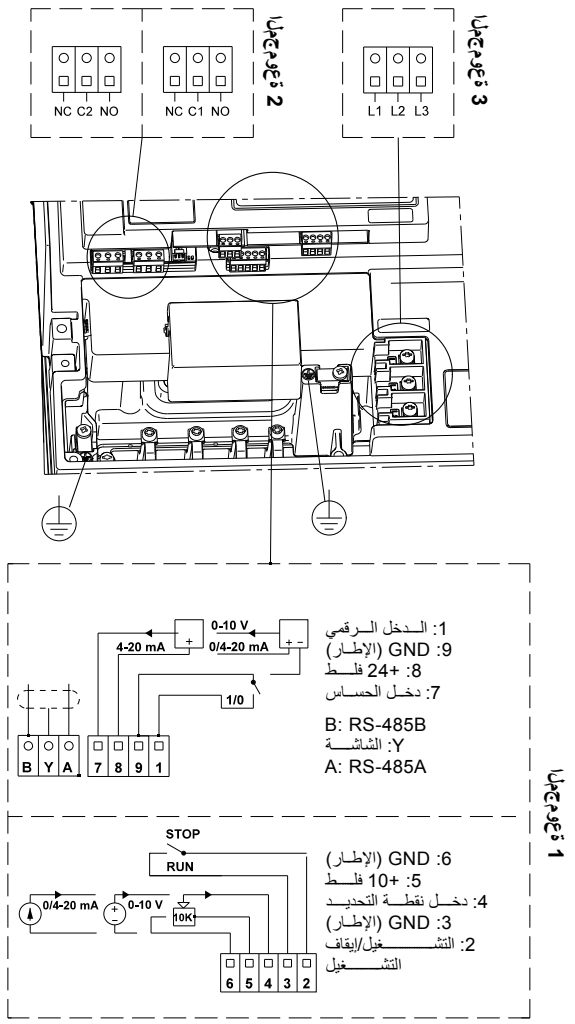
يكون الخرج (المجموعة 2) مفصولا جلفانيا عن الدوائر الأخرى. ولذلك، يمكن توصيل فلطية الإمداد أو الفلطية شديدة الانخفاض الواقية بالخرج حسب الرغبة.

المجموعة 3: إمداد مصدر التغذية الرئيسي (أطراف التوصيل L1 وL2 وL3)

المجموعة 4: كابل الاتصال (مقبس ذكر 8 مسامير) - TPED فقط

يوصل كابل الاتصال بالمقبس في المجموعة 4. يضمن الكابل الاتصال بين المضختين، سواء في حالة توصيل حساس ضغط واحد أو اثنين. انظر القسم 5.7 كابلات التوصيل للمضخات TPED.

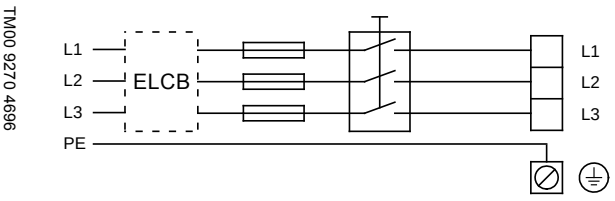
يمكّن المفتاح المنتقي في المجموعة 4 التبديل بين نمطي التشغيل "التشغيل المتناوب" و"التشغيل الاحتياطي". انظر الشرح في القسم 6.2.1 أنماط التشغيل الإضافية - المضخات TPED.



شكل 14. أطراف التوصيل - TPE وNKE وNKGE وNBE وNBGE

5.4.1 التجهيز

قبل توصيل المضخة الإلكترونية بمصدر التغذية الرئيسي، ضع في الاعتبار الأمور الموضحة في الشكل أدناه.



شكل .10 المضخة التي توصل بمصدر التغذية الرئيسي التي بها مفتاح مصدر تغذية رئيسي، مصهرات احتياطية، حماية إضافية وتأريض واق

5.4.2 الحماية من الصدمة الكهربائية - التلامس غير المباشر

تحذير

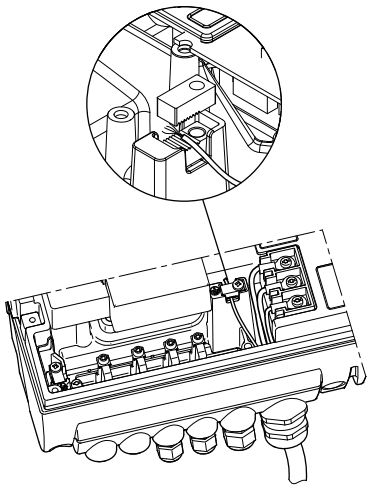
يجب تأريض المضخة طبقا للقوانين المحلية.

نظرا لأن تيار التسرب للمواتير 11-22 كيلو واط يكون أكبر من 10 مللي أمبير، اتخذ احتياطات إضافية عند تأريض تلك المواتير.

يحدد المعيار EN 61800-5-1 ضرورة أن تكون المضخة ثابتة ومركبة بصفة دائمة عندما يكون تيار التسرب أكبر من 10 مللي أمبير.

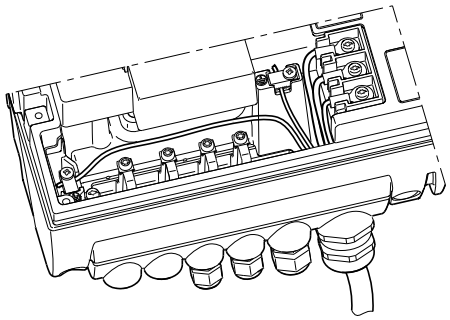
يجب تنفيذ أحد المتطلبات التالية:

- موصل تأريض واق واحد له على الأقل مساحة مقطع عرضي 10 مم2 نحاس.



شكل .11 توصيل موصل تأريض واق واحد باستخدام أحد موصلات كابل مصدر تغذية رئيسي رباعي القلوب (له مساحة مقطع عرضي على الأقل 10 مم2)

- موصلا تأريض واقيان لهما نفس مساحة المقطع العرضي مثل موصلات مصدر التغذية الرئيسي، مع موصل واحد موصل بطرف توصيل تأريض إضافي في صندوق التوصيل.



شكل .12 توصيل موصلي تأريض واقيان باستخدام اثنين من موصلات كابل مصدر التغذية الرئيسي خماسي القلوب.

يجب أن تكون موصلات الأرضي الواقية دائما مميزة بلون أصفر/أخضر (PE) أو أصفر/أخضر/أزرق (PEN).

5.4.3 المصهرات الاحتياطية

لمعرفة مقاسات المصهرات التي ينصح بها، انظر القسم 21.1 فلطية الإمداد.

5.4.4 الحماية الإضافية

إذا كانت المضخة موصلة بتركيب كهربائي يستخدم فيه فاصل دائرة تسرب أرضي (ELCB) كحماية إضافية، يجب أن يكون فاصل الدائرة نوعا يحمل الرموز التالية:



قاطع الدائرة هذا من النوع B.

يجب الأخذ في الاعتبار إجمالي تيار التسرب لجميع المعدات الكهربائية في التركيب.

يمكن رؤية تيار تسرب الموتور في التشغيل العادي في القسم 21.3 تيار التسرب. أثناء بدء التشغيل وفي أنظمة الإمداد اللا تماثلي، يمكن أن يكون تيار التسرب أعلى من العادي وربما يسبب تعتيق قاطع دائرة التسرب الأرضي.

5.4.5 حماية الموتور

لا تتطلب المضخة حماية خارجية للموتور. ويوجد بالموتور حماية حرارية من التحميل الزائد البطئ والانسداد (IEC 34-11، TP 211).

5.4.6 الحماية من التغيرات العابرة في فلطية مصدر التغذية الرئيسي

تكون المضخة محمية من التغيرات العابرة لفلطية مصدر التغذية الرئيسي طبقا للمعيار EN 61800-3 وتستطيع تحمل نبضة VDE 0160.

يوجد بالمضخة مقاوم متغير يمكن استبداله الذي يكون جزءا من الحماية من التغيرات العابرة في الفلطية.

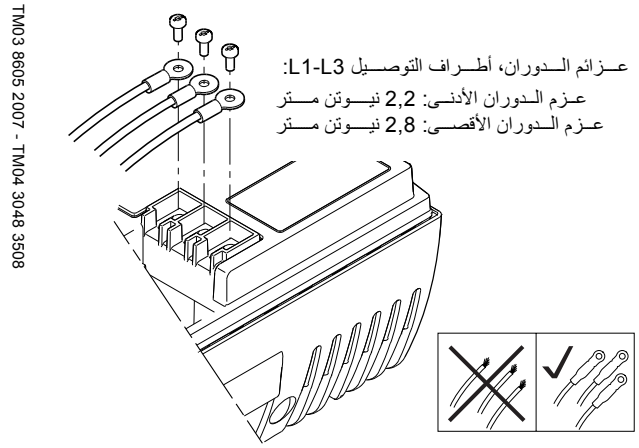
بمرور الوقت، سيستهلك هذا المقاوم المتغير وسيحتاج إلى استبداله. وعندما يحين وقت الاستبدال، سوف تدل R100 وPC Tool E-products على ذلك كتحذير. انظر القسم 18. الصيانة والخدمة.

5.4.7 فلطية الإمداد ومصدر التغذية الرئيسي

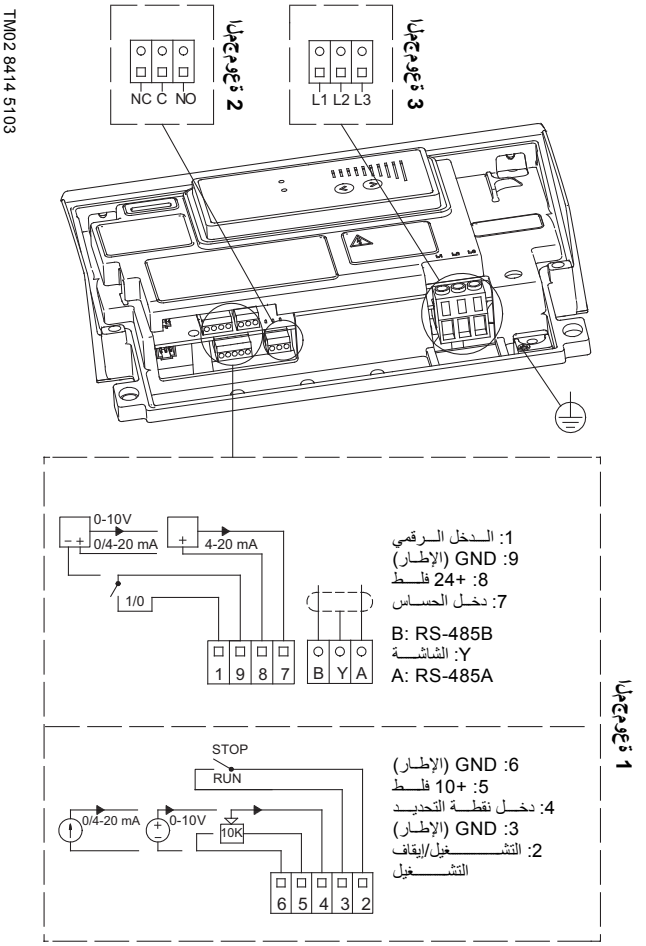
3 × 380-480 فلط - 10 %/+ 10 %، 50/60 هرتز، PE.

فلطية الإمداد والتردد مذكوران بلوحة اسم موديل المضخة. تأكد من أن الموتور يكون مناسبا لإمداد القدرة بموقع التركيب.

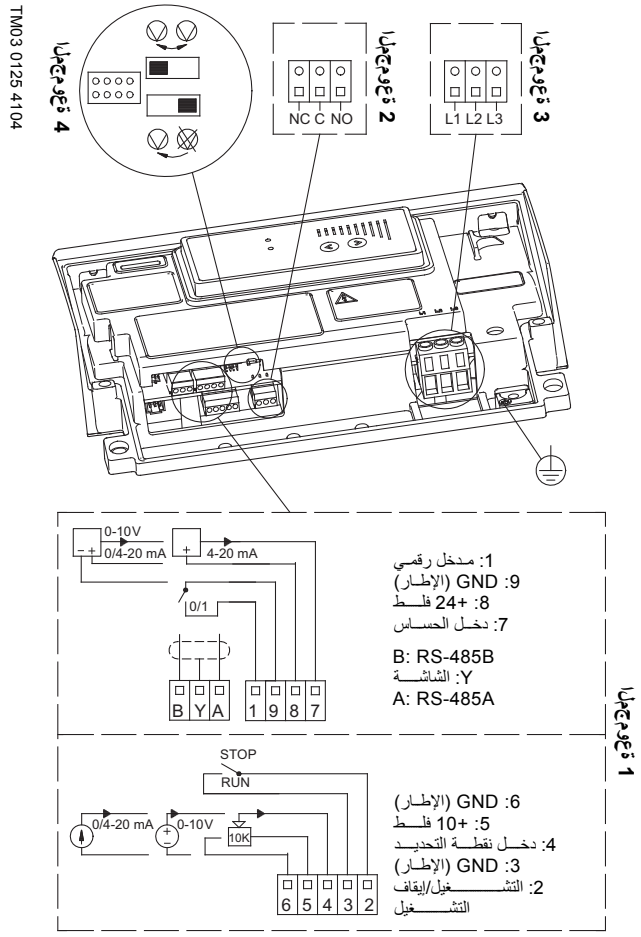
يجب أن تكون الأسلاك في صندوق التوصيل قصيرة قدر المستطاع. ويستثنى من ذلك موصل الأرضي الواقي الذي يجب أن يكون طويلا جدا حيث أنه الأخير الذي يتم فصله في حالة سحب الكابل من غير قصد من مدخل الكابل.



شكل .13 توصيل مصدر التغذية الرئيسي



شكل 8. أطراف التوصيل - TPE وNKE وNKGE وNBE وNBGE



شكل 9. أطراف التوصيل - TPED

يجب أن يلبي الفصل الجلفاني متطلبات العزل المقوى بما في ذلك مسافات التزحف والخلوصات المحددة في EN 60335.

5.4 التوصيل الكهربائي - المضخات ثلاثية الأطوار، 11-22 كيلو واط



تحذير

يكون المستخدم أو فني التركيب مسؤولا عن تركيب التأريض والحماية الصحيحتين طبقا للمعايير المحلية. ويجب أن يتولى أفراد مؤهلون جميع العمليات.



تحذير

لا تقم أبدا بعمل أي توصيلات في صندوق توصيل المضخة إلا بعد فصل جميع دوائر الإمداد الكهربائي لمدة 5 دقائق على الأقل.

لاحظ على سبيل المثال أن مرحل الإشارة ربما يكون موصلا بإمداد خارجي الذي يكون لا يزال موصلا عند فصل إمداد مصدر التغذية الرئيسي.



تحذير

درجة حرارة سطح صندوق التوصيل يمكن أن تكون أعلى من 70 درجة مئوية عندما تعمل المضخة.

5.3.6 الحمايـــة مـــن التغـــيرات العـــابرة فـــي فلطيـــة مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي

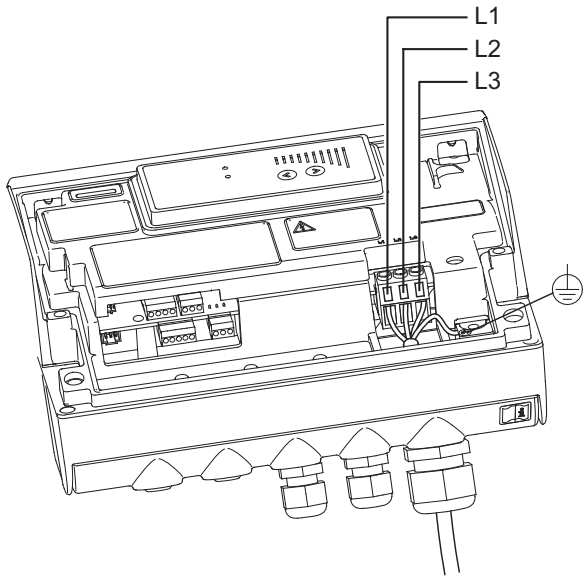
تكـــون المضـــخة محميـــة مـــن التغـــيرات العـــابرة فـــي الفلطيـــة بواســـطة مقاومـــات متغـــيرة (فارســـتور) مدمجـــة بيـــن الأطـــوار وبيـــن الأطـــوار والأرضـــي.

5.3.7 فلطيـــة الإمـــداد ومصـــدر التغذيـــة الرئيســـي

3 × 380-480 فلـــط - 10 %+/ 10 %، 50/60 هـــرتز، PE.

فلطيـــة الإمـــداد والـــتردد مـــذكوران بلوحـــة اســـم موديـــل المضـــخة. تأكـــد مـــن أن المضـــخة تكـــون مناســـبة لإمـــداد القـــدرة بموقـــع التركيـــب.

يجـــب أن تكـــون الأســـلاك فـــي صـــندوق التوصـــيل قصـــيرة قـــدر المســـتطاع. ويســـتثنى مـــن ذلـــك موصـــل الأرضـــي الواقـــي الـــذي يجـــب أن يكـــون طـــويلا جـــدا حيـــث أنـــه الأخـــير الـــذي يتـــم فصـــله فـــي حالـــة ســـحب الكابـــل مـــن غـــير قصـــد مـــن مـــدخل الكابـــل.



شـــكل .7 توصـــيل مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي

جلـــب الكـــابلات

تكـــون جلـــب الكـــابلات متوافقـــة مـــع EN 50626.

- جلبـــة كابـــل 2 × M16، قطـــر الكابـــل Ø4-Ø10
- جلبـــة كابـــل 1 × M20، قطـــر الكابـــل Ø9-Ø17
- 2 × مـــدخل بغطـــاء ســـهل الإزالـــة لكابـــل M16.



تحـــذير

فـــي حالـــة تلـــف كابـــل الإمـــداد، يجـــب اســـتبداله بواســـطة أفـــراد مـــؤهلين.

أنـــواع الشـــبكة

يمكـــن توصـــيل المضـــخات الإلكترونيـــة ثلاثيـــة الأطـــوار بجميـــع أنـــواع الشـــبكات.



تحـــذير

لا توصـــل المضـــخات الإلكترونيـــة ثلاثيـــة الأطـــوار بمصـــدر تغذيـــة رئيســـي لـــه فلطيـــة بيـــن الطـــور والأرضـــي أكـــبر مـــن 440 فلـــط.

5.3.8 تشـــغيل/إيقاف المضـــخة

تحـــذير لا يجـــب أن تتجـــاوز عمليـــات التشـــغيل والإيقـــاف عـــبر فلطيـــة مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي 4 مـــرات فـــي الســـاعة.

عنـــد تشـــغيل المضـــخة عـــن طـــريق المأخـــذ الرئيســـي، فإنهـــا ستشـــتغل بعـــد 5 ثـــوان تقريبـــا.

فـــي حالـــة الرغبـــة فـــي عـــدد أكـــبر لعمليـــات التشـــغيل والإيقـــاف، اســـتخدم الـــدخل للتشـــغيل/الإيقاف الخـــارجي عنـــد تشـــغيل/إيقاف المضـــخة.

عنـــد تشـــغيل المضـــخة عـــن طـــريق مفتـــاح تشـــغيل/إيقاف خـــارجي، فإنهـــا ستشـــتغل فـــورا.

إعـــادة التشـــغيل الآلـــي

ملحوظـــة إذا توقفـــت مضـــخة معـــدة لإعـــادة التشـــغيل الآلـــي نظـــرا لعطـــل مـــا، فإنهـــا ستشـــتغل مـــرة أخـــرى آليـــا عنـــدما يـــزول العطـــل.

ومـــع ذلـــك، تنطبـــق إعـــادة التشـــغيل الآلـــي فقـــط علـــى أنـــواع الأعطـــال المعـــدة لإعـــادة التشـــغيل الآلـــي. وتلـــك الأعطـــال يمكـــن أن تكـــون عـــادة واحـــدة مـــن الأعطـــال التاليـــة:

- حمـــل زائـــد مؤقـــت
- عطـــل فـــي إمـــداد القـــدرة.

5.3.9 الوصـــلات

ملحوظـــة فـــي حالـــة عـــدم توصـــيل مفتـــاح تشـــغيل/إيقاف خـــارجي، وصـــل طـــرفي التوصـــيل 2 و3 باســـتخدام ســـلك قصـــير.

كـــإجراء احتيـــاطي، يجـــب أن تكـــون الأســـلاك الـــتي ستوصـــل بمجموعـــات الوصـــلات التاليـــة مفصـــولة عـــن بعضـــها البعـــض بعـــزل مقـــوى بكامـــل أطوالهـــا:

المجموعـــة 1: المـــدخلات

- الإيقاف/التشـــغيل، طرفـــا التوصـــيل 2 و3
- الـــدخل الـــرقمي، طرفـــا التوصـــيل 1 و9
- دخـــل نقطـــة التحديـــد، أطـــراف التوصـــيل 4 و5 و6
- دخـــل الحســـاس، طرفـــا التوصـــيل 7 و8
- GENIbus، أطـــراف التوصـــيل B وY وA

جميـــع المـــدخلات (المجموعـــة 1) تكـــون مفصـــولة داخليـــا عـــن الأجـــزاء الموصـــلة لمصـــدر التغذيـــة الرئيســـي بواســـطة عـــزل مقـــوى ومفصـــولة جلفانيـــا عـــن الـــدوائر الأخـــرى.

تكـــون جميـــع أطـــراف توصـــيل التحكـــم مـــزودة بفلطيـــة شـــديدة الانخفـــاض واقيـــة (PELV)، ومـــن ثـــم ضـــمان الحمايـــة مـــن الصـــدمة الكهربائيـــة.

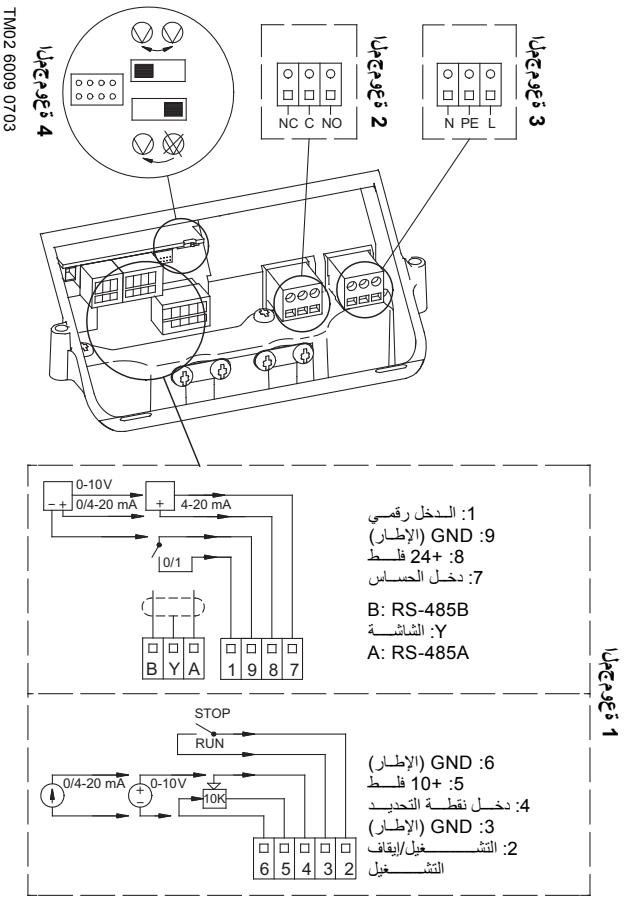
المجموعـــة 2: الخـــرج (إشـــارة المرحـــل، أطـــراف التوصـــيل NC وC وNO)

يكـــون الخـــرج (المجموعـــة 2) مفصـــولا جلفانيـــا عـــن الـــدوائر الأخـــرى. ولـــذلك، يمكـــن توصـــيل فلطيـــة الإمـــداد أو الفلطيـــة شـــديدة الانخفـــاض الواقيـــة بـــالخرج حســـب الرغبـــة.

المجموعـــة 3: إمـــداد مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي (أطـــراف التوصـــيل L1 وL2 وL3)

المجموعـــة 4: كابـــل الاتصـــال (مقبـــس ذكـــر 8 مســـامير) - TPED فقـــط

يوصـــل كابـــل الاتصـــال بـــالمقبس فـــي المجموعـــة 4. يضـــمن الكابـــل الاتصـــال بيـــن المضـــختين، ســـواء فـــي حالـــة توصـــيل حســـاس ضـــغط واحـــد أو اثنيـــن. انظـــر القســـم 5.7 كـــابلات التوصـــيل للمضـــخات TPED. يمكّـــن المفتـــاح المنتقـــي فـــي المجموعـــة 4 التبـــديل بيـــن نمطـــي التشـــغيل "التشـــغيل المتنـــاوب" و"التشـــغيل الاحتيـــاطي". انظـــر الشـــرح فـــي القســـم 6.2.1 أنمـــاط التشـــغيل الإضـــافية - المضـــخات TPED.



شكل 5. أطراف التوصيل - TPED

يجب أن يلبي الفصل الجلفاني متطلبات العزل المقوى بما في ذلك مسافات التزحف والخلوصات المحددة في المعيار EN 60335.

5.3 التوصيل الكهربائي - المضخات ثلاثية الأطوار حتى 7,5 كيلو واط

تحذير

يكون المستخدم أو فني التركيب مسؤولا عن تركيب التأريض والحماية الصحيحتين طبقا للمعايير المحلية. ويجب أن يتولى أفراد مؤهلون جميع العمليات.

تحذير

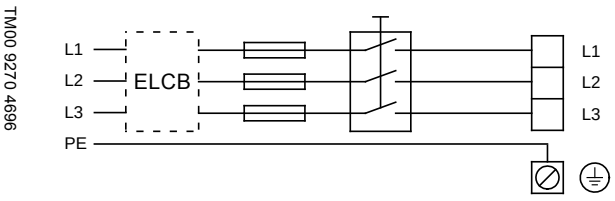
لا تقم أبدا بعمل أي توصيلات في صندوق توصيل المضخة إلا بعد فصل جميع دوائر الإمداد الكهربائي لمدة 5 دقائق على الأقل.

لاحظ على سبيل المثال أن مرحل الإشارة ربما يكون موصلا بإمداد خارجي الذي يكون لا يزال موصلا عند فصل إمداد مصدر التغذية الرئيسي.

التحذير أعلاه يدل عليه هذا الملصق الأصفر على صندوق توصيل الموتور.

5.3.1 التجهيز

قبل توصيل المضخة الإلكترونية بمصدر التغذية الرئيسي، ضع في الاعتبار الأمور الموضحة في الشكل أدناه.



شكل 6. مضخة موصلة بالمأخذ الرئيسي بها مفتاح مصدر تغذية رئيسي، مصهرات احتياطية، حماية إضافية وتأريض واق

5.3.2 الحماية من الصدمة الكهربائية - التلامس غير المباشر

تحذير

يجب تأريض المضخة طبقا للقوانين المحلية.

نظرا لأن تيار التسرب للمواتير 4 - 7,5 كيلو واط يكون أكبر من 3,5 مللي أمبير، اتخذ احتياطات إضافية عند تأريض تلك المواتير.

يحدد المعياران EN 50178 وBS 7671 الاحتياطات التالية عندما يكون تيار التسرب أكبر من 3,5 مللي أمبير:

- يجب أن تكون المضخة ثابتة ومركبة بصفة دائمة.
- يجب أن تكون المضخة موصلة بصفة دائمة بإمداد القدرة.
- يجب تنفيذ التوصيل الأرضي كموصلات إضافية.

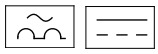
يجب أن تكون موصلات الأرضي الواقية دائما مميزة بلون أصفر/أخضر (PE) أو أصفر/أخضر/أزرق (PEN).

5.3.3 المصهرات الاحتياطية

لمعرفة المصهرات التي ينصح بها، انظر القسم 20.1 فلطية الإمداد.

5.3.4 الحماية الإضافية

إذا كانت المضخة موصلة بتركيب كهربائي يستخدم فيه فاصل دائرة تسرب أرضي (ELCB) كحماية إضافية، يجب أن يكون فاصل الدائرة نوعا يحمل الرموز التالية:



قاطع الدائرة هذا من النوع B.

يجب الأخذ في الاعتبار إجمالي تيار التسرب لجميع المعدات الكهربائية في التركيب.

يمكن رؤية تيار تسرب الموتور في التشغيل العادي في القسم 20.3 تيار التسرب.

أثناء بدء التشغيل وفي أنظمة الإمداد اللا تماثلي، يمكن أن يكون تيار التسرب أعلى من العادي وربما يسبب تعتيق قاطع دائرة التسرب الأرضي.

5.3.5 حماية الموتور

لا تتطلب المضخة حماية خارجية للموتور. ويوجد بالموتور حماية حرارية من التحميل الزائد البطئ والانسداد (IEC 34-11، TP 211).

5.2.6 الحمايـــة مـــن التغـــيرات العـــابرة فـــي فلطيـــة مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي

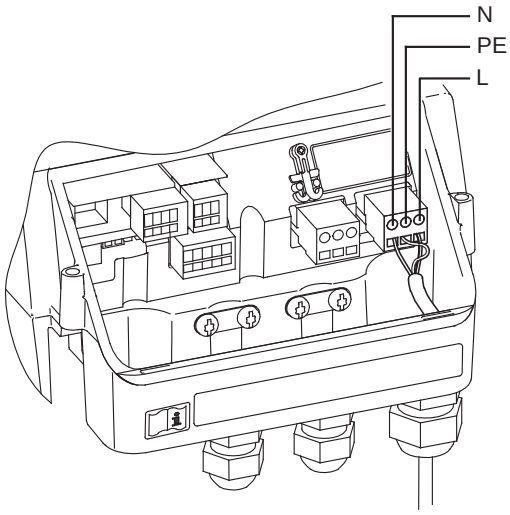
تكـــون المضـــخة محميـــة مـــن التغـــيرات العـــابرة فـــي الفلطيـــة بواســـطة مقاومـــات متغـــيرة (فارســـتور) مدمجـــة بيـــن الطـــور - المحايـــد والطـــور - الأرضـــي.

5.2.7 فلطيـــة الإمـــداد ومصـــدر التغذيـــة الرئيســـي

1 × 200-240 فلـــط -10 %/+10 %، 50/60 هـــرتز، PE.

فلطيـــة الإمـــداد والـــتردد مـــذكوران بلوحـــة اســـم موديـــل المضـــخة. تأكـــد مـــن أن الموتـــور يكـــون مناســـبا لإمـــداد القـــدرة بموقـــع التركيـــب.

يجـــب أن تكـــون الأســـلاك فـــي صـــندوق التوصـــيل قصـــيرة قـــدر المســـتطاع. ويســـتثنى مـــن ذلـــك موصـــل الأرضـــي الواقـــي الـــذي يجـــب أن يكـــون طـــويلا جـــدا حيـــث أنـــه الأخـــير الـــذي يتـــم فصـــله فـــي حالـــة ســـحب الكابـــل مـــن غـــير قصـــد مـــن مـــدخل الكابـــل.



شـــكل .3 توصـــيل مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي

جلـــب الكـــابلات

تكـــون جلـــب الكـــابلات مطابقـــة للمعيـــار EN 50626.

- جلبـــة كابـــل 2 × M16، قطـــر الكابـــل Ø4-Ø10
- جلبـــة كابـــل 1 × M20، قطـــر الكابـــل Ø10-Ø14
- مـــدخل كابـــل واحـــد بغطـــاء ســـهل الإزالـــة لجلبـــة كابـــل M16.

تحـــذير
فـــي حالـــة تلـــف كابـــل الإمـــداد، يجـــب اســـتبداله بواســـطة أفـــراد مـــؤهلين.

أنـــواع الشـــبكة

يمكـــن توصـــيل المضـــخات الإلكترونيـــة أحاديـــة الطـــور بجميـــع أنـــواع الشـــبكات.

تحـــذير
لا توصـــل المضـــخات الإلكترونيـــة أحاديـــة الطـــور بمصـــدر تغذيـــة رئيســـي لـــه فلطيـــة بيـــن الطـــور والأرضـــي أكـــبر مـــن 250 فلـــط.

5.2.8 تشـــغيل/إيقاف المضـــخة

تحـــذير لا يجـــب أن تتجـــاوز عمليـــات التشـــغيل والإيقـــاف عـــبر فلطيـــة مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي 4 مـــرات فـــي الســـاعة.

عنـــد تشـــغيل المضـــخة عـــن طـــريق مصـــدر التغذيـــة الرئيســـي، فإنهـــا ستشـــتغل بعـــد 5 ثـــوان تقريبـــا.

فـــي حالـــة الرغبـــة فـــي عـــدد أكـــبر لعمليـــات التشـــغيل والإيقـــاف، اســـتخدم الـــدخل للتشـــغيل/الإيقاف الخـــارجي عنـــد تشـــغيل/إيقاف المضـــخة.

عنـــد تشـــغيل المضـــخة عـــن طـــريق مفتـــاح تشـــغيل/إيقاف خـــارجي، فإنهـــا ستشـــتغل فـــورا.

5.2.9 الوصـــلات

ملحوظـة فـــي حالـــة عـــدم توصـــيل مفتـــاح تشـــغيل/إيقاف خـــارجي، وصـــل طـــرفي التوصـــيل 2 و3 باســـتخدام ســـلك قصـــير.

كـــإجراء احتيـــاطي، يجـــب أن تكـــون الأســـلاك الـــتي ستوصـــل بمجموعـــات الوصـــلات التاليـــة مفصـــولة عـــن بعضـــها البعـــض بعـــزل مقـــوى بكامـــل أطوالهـــا:

المجموعـة 1: المـدخلات

- الإيقاف/التشـــغيل، طرفـــا التوصـــيل 2 و3
- الـــدخل الـــرقمي، طرفـــا التوصـــيل 1 و9
- دخـــل نقطـــة التحديـــد، أطـــراف التوصـــيل 4 و5 و6
- دخـــل الحســـاس، طرفـــا التوصـــيل 7 و8
- GENIbus، أطـــراف التوصـــيل B وY وA

جميـــع المـــدخلات (المجموعـــة 1) تكـــون مفصـــولة داخليـــا عـــن الأجـــزاء الموصـــلة لمصـــدر التغذيـــة الرئيســـي بواســـطة عـــزل مقـــوى ومفصـــولة جلفانيـــا عـــن الـــدوائر الأخـــرى.

تكـــون جميـــع أطـــراف توصـــيل التحكـــم مـــزودة بفلطيـــة شـــديدة الانخفـــاض واقيـــة (PELV)، ومـــن ثـــم ضـــمان الحمايـــة مـــن الصـــدمة الكهربائيـــة.

المجموعـة 2: الخـرج (إشـارة المرحـل، أطـراف التوصـيل NC وC وNO)

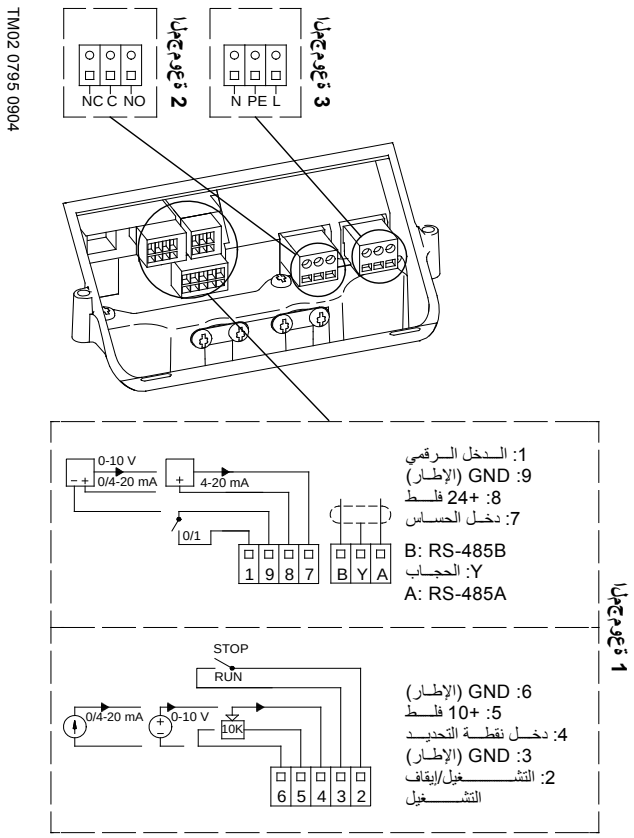
يكـــون الخـــرج (المجموعـــة 2) مفصـــولا جلفانيـــا عـــن الـــدوائر الأخـــرى. ولـــذلك، يمكـــن توصـــيل فلطيـــة الإمـــداد أو الفلطيـــة شـــديدة الانخفـــاض الواقيـــة بـــالخرج حســـب الرغبـــة.

المجموعـة 3: إمـداد مصـدر التغذيـة الرئيسـي (أطـراف التوصـيل N وPE وL)

المجموعـة 4: كابـل الاتصـال (مقبـس ذكـر 8 مسـامير) - TPED فقـط

يوصـــل كابـــل الاتصـــال بـــالمقبس فـــي المجموعـــة 4. يضـــمن الكابـــل الاتصـــال بيـــن المضـــختين، ســـواء فـــي حالـــة توصـــيل حســـاس ضـــغط واحـــد أو اثنيـــن. انظـــر القســـم 5.7 كـــابلات التوصـــيل للمضـــخات TPED.

يمكّـــن المفتـــاح المنتقـــي فـــي المجموعـــة 4 التبـــديل بيـــن نمطـــي التشـــغيل "التشـــغيل المتنـــاوب" و"التشـــغيل الاحتيـــاطي". انظـــر الشـــرح فـــي القســـم 6.2.1 أنمـــاط التشـــغيل الإضـــافية - المضـــخات TPED.



شـــكل .4 أطـــراف التوصـــيل - TPE وNKE وNKGE وNBE وNBGE

4. التركيـــب الميكـــانيكي

ملحوظـة للاحتفـاظ باعتمـاد UL/cURus، اتبـع إجـراءات التركيـب الإضـافية فـي صـفحة 818.

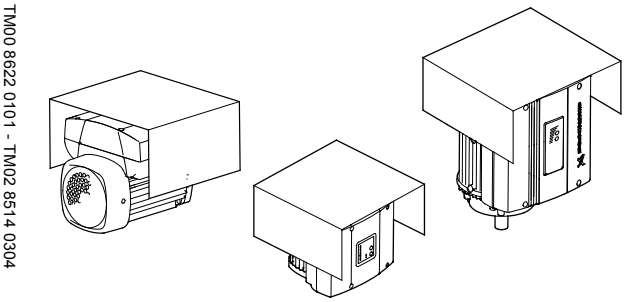
4.1 تبريـد الموتـور

لضـمان تبريـد كـاف للموتـور والإلكترونيـات، الـتزم بالمتطلبـات التاليـة:

- تأكـد مـن وجـود تبريـد هـواء كـاف.
- حـافظ علـى درجـة حـرارة هـواء التبريـد أقـل مـن 40 درجـة مئويـة.
- حـافظ علـى نظافـة زعـانف التبريـد وريـش المروحـة.

4.2 التركيـب الخـارجي

عنـد التركيـب فـي الخـارج، يجـب توفـير غطـاء مناسـب للمضـخة لتجنـب التكـاثف علـى المكونـات الإلكترونيـة. انظـر الشـكل 1.



شـكل 1. أمثلـة للأغطيـة

فـك سـدادة التفـريغ المتجهـة لأسـفل لتجنـب تكـون الرطوبـة والمـاء داخـل الموتـور.

تكـون المضـخات المركبـة عموديـا IP55 بعـد فـك سـدادة التفـريغ. وتغـير المضـخات المركبـة أفقيـا فئـة الغـلاف الخـارجي إلـى IP54.

5. التوصـــيلات الكهربائيـــة

لمعرفـة شـرح كيفيـة توصـيل المضـخات الإلكترونيـة كهربائيـا، انظـر الصـفحات التاليـة:

5.2 التوصـيل الكهربـائي - المضـخات أحاديـة الطـور، صـفحة 763

5.3 التوصـيل الكهربـائي - المضـخات ثلاثيـة الأطـوار حـتى 7,5 كيلـو واط، صـفحة 765

5.4 التوصـيل الكهربـائي - المضـخات ثلاثيـة الأطـوار، 11-22 كيلـو واط، صـفحة 767.

5.1 متطلبـات الكابـل

5.1.1 مقـاس الكابـل

إمداد إحادي الطور

1,5 مم2 / 14-12 AWG.

إمـداد ثلاثـي الأطـوار

10-6 مم2 / 8-10 AWG.

5.1.2 الموصـلات

النـوع

موصـلات نحاسـية قياسـية فقـط.

تقنيـن درجـة الحـرارة

تقنيـن درجـة الحـرارة لعـزل الموصـل: 60 درجـة مئويـة (140 درجـة فهرنهايـت).

تقنيـن درجـة الحـرارة للغـلاف الخـارجي للكابـل: 75 درجـة مئويـة (167 درجة فهرنهايـت).

5.2 التوصـيل الكهربـائي - المضـخات أحاديـة الطـور

تحـذير
يكـون المسـتخدم أو فـني التركيـب مسـؤولا عـن تركيـب التـأريض والحمايـة الصـحيحتين طبقـا للمعـايير المحليـة. ويجـب أن يتولـى أفـراد مؤهلـون جميـع العمليـات.

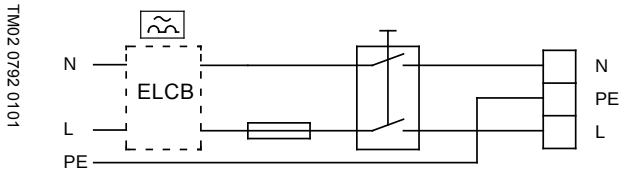
تحـذير
لا تقـم أبـدا بعمـل أي توصـيلات فـي صـندوق توصـيل المضـخة إلا بعـد فصـل جميـع دوائـر الإمـداد الكهربـائي لمـدة 5 دقـائق علـى الأقـل.
لاحـظ علـى سـبيل المثـال أن مرحـل الإشـارة ربمـا يكـون موصـلا بإمـداد خـارجي الـذي يكـون لا يـزال موصـلا عنـد فصـل إمـداد مصـدر التغذيـة الرئيسـي.

التحـذير أعـلاه يـدل عليـه هـذا الملصـق الأصـفر علـى صـندوق توصـيل الموتـور.

تحـذير
درجـة حـرارة سـطح صـندوق التوصـيل يمكـن أن تكـون أعلـى مـن 70 درجـة مئويـة عنـدما تعمـل المضـخة.

5.2.1 التجهـيز

قبـل توصـيل المضـخة الإلكترونيـة بمصـدر التغذيـة الرئيسـي، ضـع فـي الاعتبـار الأمـور الموضـحة فـي الشـكل أدنـاه.



شـكل 2. مضـخة موصـلة بمصـدر التغذيـة الرئيسـي بهـا مفتـاح مأخـذ مصـدر تغذيـة رئيسـي، مصـهر احتيـاطي، حمايـة إضـافية وتـأريض واق

5.2.2 الحمايـة مـن الصـدمة الكهربائيـة - التلامـس غـير المباشـر

تحـذير
يجـب تـأريض المضـخة وحمايتهـا مـن التلامـس غـير المباشـر طبقـا للقـوانين المحليـة.

يجـب أن تكـون موصـلات الأرضـي الواقيـة دائمـا ممـيزة بلـون أصفر/أخضـر (PE) أو أصفر/أخضـر/أزرق (PEN).

5.2.3 المصـهرات الاحتياطيـة

لمعرفـة مقاسـات المصـهرات، انظـر القسـم 19.1 فلطيـة الإمـداد.

5.2.4 الحمايـة الإضـافية

إذا كانـت المضـخة موصـلة بتركيبـات كهربائيـة يسـتخدم فيهـا فاصـل دائـرة تسـرب أرضـي (ELCB) كحمايـة إضـافية، يجـب أن يكـون فاصـل الـدائرة نوعـا يحمـل الـرمز التـالي:

قـاطع دائـرة التسـرب

يجـب الأخـذ فـي الاعتبـار إجمـالي تيـار التسـرب لجميـع المعـدات الكهربائيـة فـي التركيـب.

يمكـن رؤيـة تيـار تسـرب الموتـور فـي التشـغيل العـادي فـي القسـم 19.3 تيـار التسـرب.

أثنـاء بـدء التشـغيل وفـي أنظمـة الإمـداد الـلا تمـاثلي، يمكـن أن يكـون تيـار التسـرب أعلـى مـن العـادي وربمـا يسـبب تعتيـق قـاطع دائـرة التسـرب الأرضـي.

5.2.5 حمايـة الموتـور

لا تتطلـب المضـخة حمايـة خارجيـة للموتـور. ويوجـد بـالموتور حمايـة حراريـة مـن التحميـل الزائـد البطـئ والانسـداد (IEC 34-11، TP 211).

ترجمـــة النســـخة الإنجليزيـــة الأصـــل.

المحتويـــات

صـــفحة

1. الـــرموز المســـتخدمة فـــي هـــذه الوثيقـــة 789
2. معلومات عامة 789
3. الوصـــف العـــام 789
3.1 الإعـدادات 789
3.2 المضـــخات ثنائيـــة الـــرؤوس 789
4. التركيـــب الميكـــانيكي 788
4.1 تبريـــد الموتـــور 788
4.2 التركيـــب الخـــارجي 788
5. التوصـــيلات الكهربائيـــة 788
5.1 متطلبـــات الكابـــل 788
5.2 التوصـــيل الكهربـــائي - المضـــخات أحاديـــة الطـــور 788
5.3 التوصـــيل الكهربـــائي - المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار حـــتى 7,5 كيلـــو واط 786
5.4 التوصـــيل الكهربـــائي - المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار، 11-22 كيلـــو واط 784
5.5 كـــابلات الإشـــارة 781
5.6 كابـــل توصـــيل الناقـــل 781
5.7 كـــابلات التوصـــيل للمضـــخات TPED 781
6. الأنمـــاط 780
6.1 المنظـــر العـــام للأنمـــاط 780
6.2 نمـــط التشـــغيل 780
6.3 نمـــط التحكـــم 779
6.4 إعـــداد المصـــنع 779
7. الإعـــداد بواســـطة لوحـــة التحكـــم 779
7.1 إعـــداد نقطـــة التحديـــد 778
7.2 الإعـــداد علـــى تشـــغيل المنحـــنى الأقصـــى 778
7.3 الإعـــداد علـــى تشـــغيل المنحـــنى الأدنـــى 778
7.4 تشـــغيل/إيقاف المضـــخة 778
8. الإعـــداد بواســـطة وحـــدة R100 778
8.1 القائمـــة Operation (التشـــغيل) 776
8.2 القائمـــة STATUS (الحالـــة) 775
8.3 القائمـــة INSTALLATION (التركيـــب) 774
9. الإعـــداد بواســـطة PC Tool E-products 771
10. أولويـــة الإعـــدادات 771
11. الإشـــارات الخارجيـــة للتحكـــم القســـري 770
11.1 دخـــل التشـــغيل/إيقاف التشـــغيل 770
11.2 الـــدخل الـــرقمي 770
12. الإشـــارة الخارجيـــة لنقطـــة التحديـــد 770
13. إشـــارة الناقـــل 769
14. معـــايير الناقـــل الأخـــرى 769
15. الأضـــواء المبينـــة ومرحـــل الإشـــارة 769
16. مقاومـــة العـــزل 768
17. التشـــغيل الطـــارئ (فقـــط 11-22 كيلـــو واط) 767
18. الصـــيانة والخدمـــة 767
18.1 تنظيـــف الموتـــور 767
18.2 إعـــادة تـــزليق محامـــل الموتـــور 766
18.3 اســـتبدال محامـــل الموتـــور 766
18.4 اســـتبدال المقـــاوم المتغـــير (فقـــط 11-22 كيلـــو واط) 766
18.5 قطـــع الخدمـــة وأطقـــم الخدمـــة 766
19. البيانـــات التقنيـــة - المضـــخات أحاديـــة الطـــور 766
19.1 فلطيـــة الإمـــداد 766
19.2 الحمايـــة مـــن الحمـــل الزائـــد 766
19.3 تيـــار التســـرب 766
19.4 المـــدخلات/المخرجات 766
20. البيانـــات التقنيـــة - المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار حـــتى 7,5 كيلـــو واط 765
20.1 فلطيـــة الإمـــداد 765
20.2 الحمايـــة مـــن الحمـــل الزائـــد 765
20.3 تيـــار التســـرب 765
20.4 المـــدخلات/المخرجات 765
21. البيانـــات التقنيـــة - المضـــخات ثلاثيـــة الأطـــوار، 11-22 كيلـــو واط 765
21.1 فلطيـــة الإمـــداد 765
21.2 الحمايـــة مـــن الحمـــل الزائـــد 765
21.3 تيـــار التســـرب 765
21.4 المـــدخلات/المخرجات 765
22. البيانـــات التقنيـــة الأخـــرى 764
23. التخلـــص مـــن المنتـــج 762

تحـــذير
قبـــل عمليـــة التركيـــب, اقـــرأ تعليمـــات التركيـــب و التشـــغيل. التركيـــب و التشـــغيل يجـــب ان يتوافـــق مـــع المقـــايس المحليـــة و المعـــايير المقبولـــة للممارســـة الجيـــدة.

1. الـــرموز المســـتخدمة فـــي هـــذه الوثيقـــة

تحـــذير
عـــدم مراعـــاة تعليمـــات الســـلامة هـــذه يمكـــن أن يـــؤدي إلـــى التعـــرض لإصـــابة شخصـــية!

تحـــذير عـــدم التقيـــد بتعليمـــات الســـلامة يمكـــن أن يـــؤدي إلـــى عطـــل المعـــدة أو تلفهـــا

ملحوظـــة الملاحظـــات أو التعليمـــات الـــتي تجعـــل العمـــل أســـهل، وتضـــمن التشـــغيل الآمـــن.

تحـــذير
ســـطح المنتـــج يمكـــن أن يكـــون ســـاخنا جـــدا بحيـــث أنـــه يمكـــن أن يســـبب حروقـــا أو إصـــابة شخصـــية.

2. معلومـات عامـة

تعليمـــات التركيـــب والتشـــغيل هـــذه ملحـــق لتعليمـــات التركيـــب والتشـــغيل للمضـــخات القياســـية المماثلـــة TP وTPD وNK وNKG وNB وNBG.
وللتعليمـــات غـــير المـــذكورة تحديـــدا هنـــا، مـــن فضـــلك انظـــر تعليمـــات التركيـــب والتشـــغيل للمضـــخة القياســـية.

3. الوصـــف العـــام

مضـــخات جرونـــدفوس الإلكترونيـــة مـــزودة بمواتـــير قياســـية مـــع مغـــير تـــردد متكامـــل معهـــا. وتكـــون المضـــخات مـــن أجـــل التوصـــيل بمصـــدر تغذيـــة رئيســـي أحـــادي الطـــور أو ثلاثـــي الأطـــوار.
يوجـــد بالمضـــخة متحكـــم تكامـــل تناســـبي مـــدمج يمكـــن إعـــداده مـــن أجـــل حســـاس خـــارجي يمكّـــن التحكـــم فـــي المعـــاملات التاليـــة:

- الضـــغط
- الضـــغط التفاضـــلي
- درجـــة الحـــرارة
- درجـــة الحـــرارة التفاضـــلية
- التـــدفق.

تـــأتي المضـــخات مـــن المصـــنع مضـــبوطة علـــى نمـــط التحكـــم "غـــير محكومـــة".
ويمكـــن تنشـــيط متحكـــم التكامـــل التناســـبي بواســـطة وحـــدة التحكـــم عـــن بعـــد R100.
تســـتخدم المضـــخات عـــادة كمضـــخات تـــدوير فـــي أنظمـــة تســـخين أو تبريـــد المـــاء الكبـــيرة مـــع تجهـــيزات متنوعـــة.

3.1 الإعـدادات

يمكـــن ضـــبط نقطـــة التحديـــد المطلوبـــة بثـــلاث طـــرق مختلفـــة:

- مباشـــرة فـــي لوحـــة تحكـــم المضـــخة
- عـــن طـــريق إدخـــال إشـــارة نقطـــة تحديـــد خارجيـــة
- بواســـطة وحـــدة التحكـــم عـــن بعـــد اللاســـلكية جرونـــدفوس R100.

تجـــرى جميـــع الإعـــدادات الأخـــرى بواســـطة R100.
يمكـــن قـــراءة المعـــاملات المهمـــة مثـــل القيمـــة الفعليـــة لمعامـــل التحكـــم، واســـتهلاك القـــدرة، إلـــخ عـــن طـــريق R100.

3.2 المضـــخات ثنائيـــة الـــرؤوس

لا تتطلـــب المضـــخات ثنائيـــة الـــرؤوس أي وحـــدة تحكـــم خارجيـــة.

Përkthim i versionit origjinal në anglisht.

PËRMBAJTJA

		Faqja
1.	**Simbolet e përdorura në këtë dokument**	**790**
2.	**Informacion i përgjithshëm**	**790**
3.	**Përshkrimi i përgjithshëm**	**790**
3.1	Cilësimet	790
3.2	Pompat me dy koka	790
4.	**Instalimi mekanik**	**791**
4.1	Ftohja e motorit	791
4.2	Instalimi në natyrë	791
5.	**Lidhja elektrike**	**791**
5.1	Kërkesat për kabllon	791
5.2	Lidhja elektrike - pompa një fazore	791
5.3	Lidhja elektrike - pompat tre-fazore deri në 7,5 kW	793
5.4	Lidhja elektrike - pompat tre-fazore, 11-22 kW	795
5.5	Kabllot e sinjalit	798
5.6	Kabllo me lidhje bus	798
5.7	Kabllo e komunikimit për pompat TPED	798
6.	**Modalitetet**	**799**
6.1	Pamja e përgjithshme e modaliteteve	799
6.2	Modaliteti i funksionimit	799
6.3	Regjimi i kontrollit	800
6.4	Parametrat e fabrikës	800
7.	**Cilësimi me anë të panelit të kontrollit**	**800**
7.1	Cilësimi i pikës së caktuar	801
7.2	Cilësimi në kurbën e ngarkesës maks.	801
7.3	Cilësimi në kurbën min. të ngarkesës	801
7.4	Aktivizimi/çaktivizimi i pompës	801
8.	**Cilësimi me anë të R100**	**801**
8.1	Menyja FUNKSIONIMI	803
8.2	Menyja GJENDJA	804
8.3	Menyja INSTALIMI	805
9.	**Cilësimi nëpërmjet PC Tool E-products**	**808**
10.	**Prioriteti i cilësimeve**	**808**
11.	**Sinjalet e jashtme të detyruara të kontrollit**	**809**
11.1	Aktivizimi/çaktivizimi i inputit	809
11.2	Inputi dixhital	809
12.	**Sinjali i jashtëm i pikës së caktuar**	**809**
13.	**Sinjali bus**	**810**
14.	**Standardet e tjera bus**	**810**
15.	**Dritat e treguesit dhe releja e sinjalit**	**810**
16.	**Rezistenca ndaj izolimit**	**811**
17.	**Funksionimi në rast emergjence (vetëm 11-22 kW)**	**812**
18.	**Mirëmbajtja dhe servisi**	**813**
18.1	Pastrimi i motorit	813
18.2	Rivajisja e kushinetave të motorit	813
18.3	Zëvendësimi i kushinjetave të motorit	813
18.4	Zëvendësimi i varistorit (vetëm 11-22 kW)	813
18.5	Pjesët e këmbimit dhe paketa e servisit	813
19.	**Të dhënat teknike - pompat një fazore**	**813**
19.1	Tensioni në hyrje	813
19.2	Mbrojtja ndaj mbingarkesës	813
19.3	Rryma e humbur	813
19.4	Inputet/outputet	813
20.	**Të dhënat teknike - pompat me tre faza deri në 7,5 kW**	**814**
20.1	Tensioni në hyrje	814
20.2	Mbrojtja ndaj mbingarkesës	814
20.3	Rryma e humbur	814
20.4	Inputi/outputi	814
21.	**Të dhënat teknike - pompat me tre faza deri, 11-22 kW**	**814**
21.1	Tensioni në hyrje	814
21.2	Mbrojtja ndaj mbingarkesës	814
21.3	Rryma e humbur	814
21.4	Inputi/outputi	815
22.	**Të dhëna të tjera teknike**	**815**
23.	**Heqja nga përdorimi**	**817**



Paralajmërim

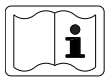
Përpara instalimit, lexoni këto udhëzime për instalimin dhe funksionimin. Instalimi dhe funksionimi duhet të jetë në pajtim me rregullat vendore dhe kodet e pranuara të praktikës së mirë.

1. Simbolet e përdorura në këtë dokument



Paralajmërim

Nëse këto udhëzime sigurie nuk ndiqen, mund të ndodhin lëndime personale!



Kujdes Nëse këto udhëzime të sigurisë nuk ndiqen, mund të shkaktohet keqfunksioni ose dëmtimi i pajisjes.

Shënim Shënime ose udhëzime që e bëjnë punën më të thjeshtë dhe sigurojnë funksionim të sigurt.



Paralajmërim

Sipërfaqja e produktit mund të jetë kaq e nxehtë sa mund të shkaktojë djegie dhe lëndim personal.

2. Informacion i përgjithshëm

Këto udhëzime instalimi dhe funksionimi janë një shtojcë ndaj udhëzimeve të instalimit dhe funksionimit për pompat standarte TP, TPD, NK, NKG dhe NB, NBG. Për udhëzime që nuk janë përmendur këtu në mënyrë specifike, ju lutemi shikoni udhëzimet e instalimit dhe funksionimit për pompat standarde.

3. Përshkrimi i përgjithshëm

E-pompat e Grundfos-it kanë motorë standardë me konvertues frekuence të integruar. Pompat duhen lidhur te një rrjet elektrik një fazor ose tre fazor.

Pompat kanë një kontrollor PI të integruar dhe mund të konfigurohen për kontrollor të jashtëm me sensor për parametrat e mëposhtëm:

- presioni
- presioni i diferencuar
- temperatura
- temperatura e diferencuar
- rrjedha.

Nga fabrika, pompat janë cilësuar në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar. Kontrollori PI mund të aktivizohet nëpërmjet R100.

Pompat normalisht përdoren si pompa qarkulluese në sisteme të mëdha ngrohjeje ose ftohjeje uji me kërkesa të ndryshme.

3.1 Cilësimet

Pika e dëshiruar mund të vendoset në tre mënyra të ndryshme:

- direkt te paneli i kontrollit të pompës
- nëpërmjet një inputi për sinjal të jashtëm pike të caktuar
- nëpërmjet telekomandës Grundfos R100.

Të gjitha cilësimet e tjera bëhen nëpërmjet R100.
Parametrat e rëndësishëm si vlera aktuale e parametrit të kontrollit, konsumi i energjisë, etj. mund të lexohen nëpërmjet R100.

3.2 Pompat me dy koka

Pompat me dy koka nuk kërkojnë kontrollor të jashtëm.

4. Instalimi mekanik

Shënim Për të ruajtur miratimin UL/cURus, ndiqni procedurat shtesë të instalimit në faqen 818.

4.1 Ftohja e motorit

Për të siguruar ftohjen e mjaftueshme të motorit dhe pjesëve elektronike, zbatoni kërkesat e mëposhtme:

- Sigurohuni që të ketë ajër ftohës të mjaftueshëm.
- Mbajeni temperaturën e ajrit ftohës nën 40 °C.
- Mbajini krahët dhe fletët e ventilatorit të pastra.

4.2 Instalimi në natyrë

Kur instalohet në natyrë, pompa duhet të ketë një mbulesë të përshtatshme për të shmangur kondensimin e komponentëve elektronikë. Shih fig. 1.

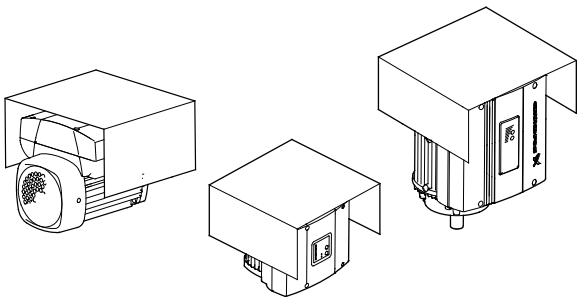


Fig. 1 Shembuj të mbulesës

Hiqni tapën e kullimit me drejtim poshtë për të shmangur lagështirën dhe grumbullimin e ujit brenda motorit.

Pompat e montuara vertikalisht janë IP55 pas heqjes që tapës së kullimit. Pompat e montuara horoizontalisht ndryshojnë klasën e mbylljes në IP54.

5. Lidhja elektrike

Për përshkrimin se si të bëni lidhjet elektrike tek e-pompat, shikoni faqet e mëposhtme:

5.2 Lidhja elektrike - pompa një fazore, faqja 791

5.3 Lidhja elektrike - pompat tre-fazore deri në 7,5 kW, faqja 793

5.4 Lidhja elektrike - pompat tre-fazore, 11-22 kW, faqja 795.

5.1 Kërkesat për kabllon

5.1.1 Madhësia e kabllos

Furnizim me një fazë

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

Furnizimi me tre faza

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Konduktorët

Lloji

Vetëm konduktor bakri me fije.

Klasifikimi i temperaturës

Klasifikimi i temperaturës për izolimin e konduktorit: 60 °C (140 °F).

Klasifikimi i temperaturës për veshjen e jashtme të kabllos: 75 °C (167 °F).

5.2 Lidhja elektrike - pompa një fazore

Paralajmërim

Përdoruesi ose instaluesi janë përgjegjës për instalimin e tokëzimit dhe mbrojtjes së saktë sipas standardeve vendore. Të gjitha veprimet duhen bërë nga personel i kualifikuar.

Paralajmërim

Mos bëni kurrë lidhje te kutia e terminalit të pompës përveçse kur të gjitha qarqet elektrike të furnizimit janë çaktivizuar për të paktën 5 minuta.

Vini re për shembull se releja e sinjalit mund të jetë lidhur te një furnizim i jashtëm që është ende i lidhur kur furnizimi kryesor me korrent është shkëputur.

Paralajmërimi i mësipërm është vendosur te kutia e terminalit të motorit me këtë etiketë të verdhë.

Paralajmërim

Sipërfaqja e kutisë së terminalit mund të jetë mbi 70 °C kur pompa është në funksionim.

5.2.1 Përgatitja

Përpara se të lidhni E-pompën te furnizimi elektrik, merrni parasysh çështjet e ilustruara në figurën më poshtë.

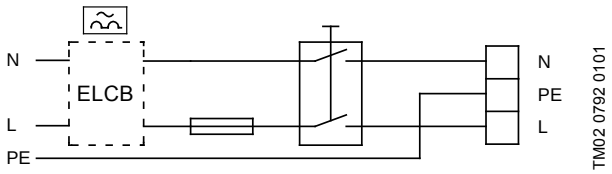


Fig. 2 Pompë që lidhet te furnizimi me energji, me siguresë rezervë, mbrojtje shtesë dhe tokëzim për mbrojtje

5.2.2 Mbrojtja ndaj goditjes elektrike - kontakt indirekt

Paralajmërim

Pompa duhet të tokëzohet dhe mbrohet ndaj kontaktit indirekt konform me rregullat vendore.

Konduktorët tokëzues mbrojtës duhet të jenë gjithnjë në ngjyrë të verdhë/të gjelbër (PE) ose të verdhë/të gjelbër/blu (PEN).

5.2.3 Siguresat rezervë

Për madhësitë e rekomanduara të siguresave, shiko pjesën *19.1 Tensioni në hyrje*.

5.2.4 Mbrojtja shtesë

Nëse pompa është e lidhur te një instalim elektrik ku një siguresë për rrjedhjet e tokëzimit (ELCB) është përdorur si mbrojtje shtesë, siguresa duhet të jetë e një lloji të shënuar me simbolin e mëposhtëm:

ELCB

Duhet marrë parasysh humbja totale e rrymës në instalim në të gjithë pajisjen elektrike.

Rryma e humbur e motorit në funksionim normal mund të shihet në pjesën *19.3 Rryma e humbur*.

Gjatë nisjet dhe në sisteme furnizimi asimetrike, humbja e korrentit mund të jetë më e lartë se normalja dhe mund të bëjë që të bjerë siguresa ELCB.

5.2.5 Mbrojtja e motorit

Pompa nuk kërkon mbrojtje të jashtme të motorit. Motori përfshin mbrojtjen termike ndaj mbingarkesës dhe bllokimit të ngadaltë (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Mbrojtja ndaj voltazhit kalimtar të energjisë

Pompa është e mbrojtur ndaj voltazhit kalimtar nëpërmjet varistorëve të inkorporuar ndërmjet fazës neutrale dhe fazës së tokëzimit.

5.2.7 Furnizimi me voltazh dhe energji

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Voltazhi i furnizuar dhe frekuenca shënohen në etiketën e pompës. Sigurohuni që motori të jetë i përshtatshëm për furnizimin me energji të vendit të instalimit.

Telat në kutinë e terminalit duhet të jenë sa më të shkurtër. Bën përjashtim konduktori i tokëzimit që duhet të jetë aq i gjatë sa të jetë i fundit që shkëputet në rast se tërhiqet kablloja pa dashje nga vendi i saj.

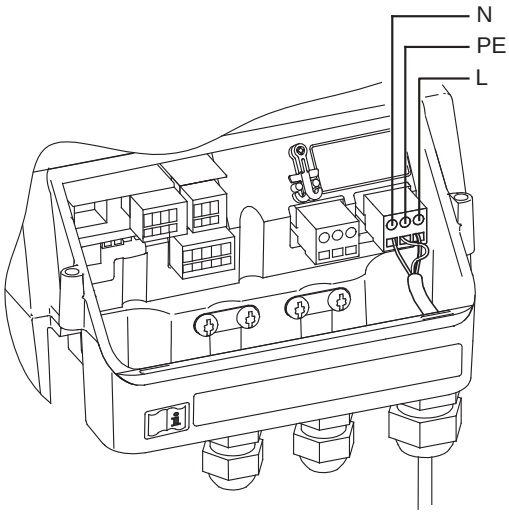


Fig. 3 Lidhja te energjia elektrike

Nyjet e kabllos

Nyjet e kabllos përputhen me EN 50626.

- 2 x M16 nyje kablloje, diametri i kabllosr ∅4-∅10
- 1 x M20 nyje kablloje, diametri i kabllos r ∅10-∅14
- 1 hyrje e kabllos për nyje kablloje M16.

Paralajmërim

Nëse kablloja e korrentit është dëmtuar, ajo duhet zëvendësuar nga personeli i kualifikuar.

Llojet e rrjeteve

E-pompat me një fazor mund të lidhen tek të gjitha llojet e rrjeteve.

Paralajmërim

Mos e lidhni e-pompën një fazore te furnizimi elektirk me një voltazh nga faza tek tokëzimi prej më shumë se 250 V.

5.2.8 Aktivizimi/çaktivizimi i pompës

Kujdes Numri i aktivizimeve dhe çaktivizimeve nëpërmjet voltazhit të furnizimit nuk duhet të kalojë 4 herë në orë.

Nëpse pompa çaktivizohet nëpërmjet furnizimit kryesor, ajo do të nisë punën pas rreth 5 sekondash.

Nëse nevojitet një numër më i lartë aktivizimesh dhe çaktivizimesh, përdroni inputin për aktivizim/çaktivizim të jashtëm kur të aktivizoni/aktivizoni pompën.

Kur pompa të jetë aktivizuar nëpërmjet çelësit të jashtëm të aktivizimit/çaktivizimit, ajo do të nisë menjëherë.

5.2.9 Lidhjet

Shënim Nëse çelësi i jashtëm i aktivizimit/çaktivizimit nuk është lidhur, lidhni terminalet 2 dhe 3 duke përdorur një tel të shkurtër.

Si masë paraprake, telat që do të lidhen te grupet e mëposhtme të lidhjes duhet të jenë të ndarë nga njëri-tjetri duke përforëcuar izolimin në të gjithë gjatësinë e tyre:

Grupi 1: Inputet

- aktivizimi/çaktivizimi, terminalet 2 dhe 3
- inputi dixhital, terminalet 1 dhe 9
- inputi i pikës së caktuar, terminalet 4, 5 dhe 6
- inputi i sensorit, terminalet 7 dhe 8
- GENIbus, terminalet B, Y dhe A

Të gjitha inputet (grupi 1) janë ndarë brenda nga pjesët e përçimit të energjisë duke përforëcuar izolimin dhe janë ndarë në mënyrë galvanike nga qarqet e tjera.
Të gjitha terminalet e kontrollit kanë voltazh mbrojtës ekstra të ultë (PELV), për të siguruar mbrojtjen ndaj goditjes elektrike.

Grupi 2: Output (sinjali i relesë, terminalet NC, C, NO)

Outputi (grupi 2) është ndarë në mënyrë galvanike nga qarqet e tjera. Prandaj, voltazhi i furnizuar ose voltazhi mbrojtës ekstra i ultë mund të lidhen te outputi sipas dëshirës.

Grupi 3: Furnizimi me energji (terminalet N, PE, L)

Grupi 4: Kabllo e komunikimit (prizë mashkull me 8 kunja) - **vetëm TPED**

Kabllo e komunikimit është lidhur te priza në grupin 4. Kablloja siguron komunikimin ndërmjet dy pompave, si kur janë lidhur një apo dy sensorë të presionit. Shiko pjesën *5.7 Kabllo e komunikimit për pompat TPED*.
Çelësi zgjedhës në grupin 4 mundëson transferimin ndërmjet modaliteteve të funksionimit "funksionim i alternuar" dhe "funksionim në pritje". Shih përshkrimin në pjesën *6.2.1 Modalitetet shtesë të funksionimit - Pompat TPED*.

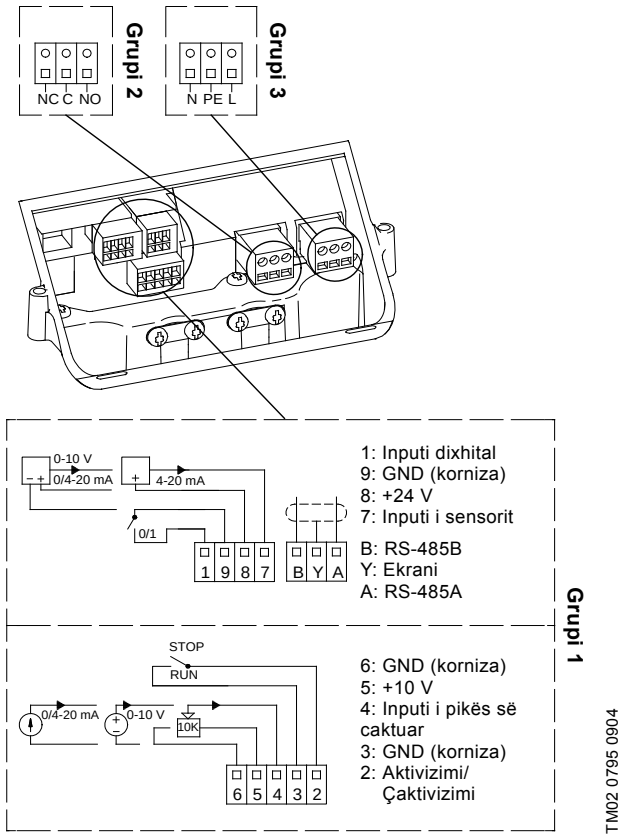


Fig. 4 Terminalet e lidhjes - TPE, NKE, NKGE dhe NBE, NBGE

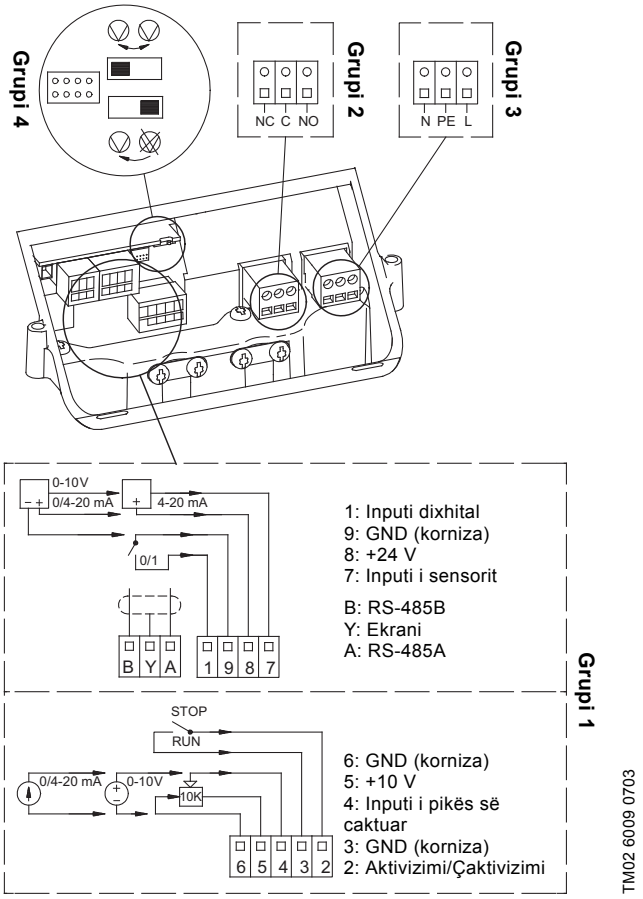


Fig. 5 Lidhja e terminaleve - TPED

Një ndarje galvanike duhet të përmbushë kërkesat për izolimin e përforcuar përfshi distancat dhe hapësirat e ndarjes specifikuar në EN 60335.

5.3 Lidhja elektrike - pompat tre-fazore deri në 7,5 kW

Paralajmërim

Përdoruesi ose instaluesi janë përgjegjës për instalimin e tokëzimit dhe mbrojtjes së saktë sipas standardeve vendore. Të gjitha veprimet duhen bërë nga personel i kualifikuar.

Paralajmërim

Mos bëni kurrë lidhje te kutia e terminalit të pompës përveçse kur të gjitha qarqet elektrike të furnizimit janë çaktivizuar për të paktën 5 minuta.

Vini re për shembull se releja e sinjalit mund të jetë lidhur te një furnizim i jashtëm që është ende i lidhur kur furnizimi kryesor me korrent është shkëputur.

Paralajmërimi i mësipërm është vendosur te kutia e terminalit të motorit me këtë etiketë të verdhë.

5.3.1 Përgatitja

Përpara se të lidhni E-pompën te furnizimi elektrik, merrni parasysh çështjet e ilustruara në figurën më poshtë.

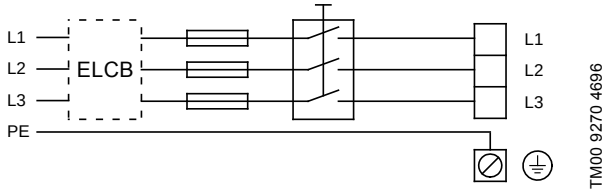


Fig. 6 Pompë që lidhet te furnizimi me energji, me siguresa rezervë, mbrojtje shtesë dhe tokëzim për mbrojtje

5.3.2 Mbrojtja ndaj goditjes elektrike - kontakt indirekt

Paralajmërim

Pompa duhet tokëzuar në pajtim me rregullat vendore.

Për shkak se rrjedha e korrentit të motorit me 4 - 7,5 kW është më e madhe se 3,5 mA, merrni masa shtesë kur tokëzoni këta motorë.

EN 50178 dhe BS 7671 specfikojnë paralajmërimet e mëposhtme kur rrjedha e korrentit është më e madhe se 3,5 mA:

- Pompa duhet të qëndrojë në një vend dhe të jetë instaluar për gjithnjë.
- Pompa duhet të jetë lidhur gjithë kohën te furnizimi me energji.
- Lidhja e tokëzimit duhet bërë si konduktorë të dyfishuar.

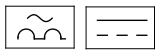
Konduktorët tokëzues mbrojtës duhet të jenë në ngjyrë të verdhë/të gjelbër (PE) ose të verdhë/të gjelbër/blu (PEN).

5.3.3 Siguresat rezervë

Për madhësitë e rekomanduara të siguresave, shiko pjesën *20.1 Tensioni në hyrje*.

5.3.4 Mbrojtja shtesë

Nëse pompa është e lidhur te një instalim elektrik ku një siguresë për rrjedhjet e tokëzimit (ELCB) është përdorur si mbrojtje shtesë, siguresa duhet të jetë e një lloji të shënuar me simbollet e mëposhtme:



Kjo siguresë është e tipit B.
Duhet marrë parasysh rrjedha totale e korrentit në të gjithë pajisjen elektrike në instalim.

Rrjedha e korrentit të motorit në funksionim normal mund të shihet në pjesën *20.3 Rryma e humbur*.

Gjatë nisjet dhe në sisteme furnizimi asimetrik, rrjedha e korrentit mund të jetë më e lartë se normalja dhe mund të bëjë që të bjerë siguresa ELCB.

5.3.5 Mbrojtja e motorit

Pompa nuk kërkon mbrojtje të jashtme të motorit. Motori përfshin mbrojtjen termale ndaj mbingarkesës dhe bllokimit të ngadaltë (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Mbrojtja ndaj voltazhit kalimtar të energjisë

Pompa është e mbrojtur ndaj transientëve të voltazhit nga varistorët e integruar ndërmjet fazave dhe ndërmjet fazave dhe tokëzimit.

5.3.7 Furnizimi me voltazh dhe energji

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Voltazhi i furnizuar dhe frequenca shënohen në etiketën e pompës. Sigurohuni që pompa të jetë e përshtatshme për energjinë elektrike të vendit të instalimit.

Telat në kutinë e terminalit duhet të jenë sa më të shkurtër. Bën përjashtim konduktori i tokëzimit që duhet të jetë aq i gjatë sa të jetë i fundit që shkëputet në rast se tërhiqet kablloja pa dashje nga vendi i saj.

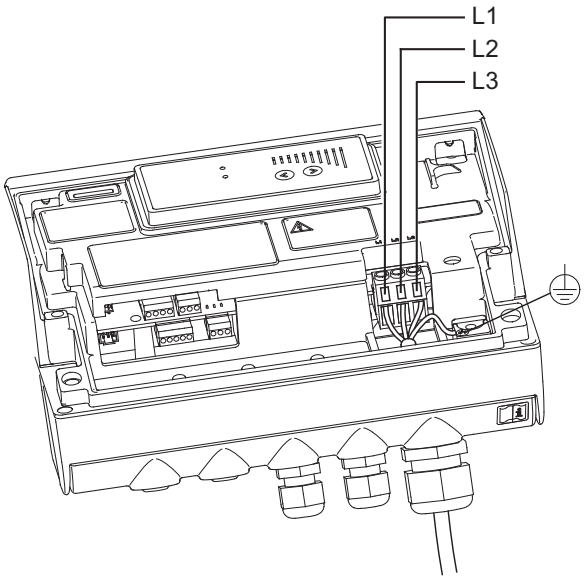


Fig. 7 Lidhja tek energjia elektrike

Nyjet e kabllos

Nyjet e kabllos përputhen me EN 50626.

- 2 x M16 nyje kablloje, diametri i kabllosr ∅4-∅10
- 1 x M20 nyjë kablloje, diametri i kabllos ∅9-∅17
- 2 x M16 hyrje të kabllos.

Paralajmërim

Nëse kablloja e korrentit është dëmtuar, ajo duhet zëvendësuar nga personeli i kualifikuar.

Llojet e rrjeteve

E-pompat tre-fazore mund të lidhen te gjithë llojet e rrjeteve elektrike.

Paralajmërim

Mos e lidhni e-pompën tre-fazore tek energjia elektrike me voltazh nga faza te tokëzimi prej më shumë se 440 V.

5.3.8 Aktivizimi/çaktivizimi i pompës

Kujdes Numri i aktivizimeve dhe çaktivizimeve nëpërmjet voltazhit të furnizimit nuk duhet të kalojë 4 herë në orë.

Nëpse pompa çaktivizohet nëpërmjet furnizimit kryesor, ajo do të nisë punën pas rreth 5 sekondash.

Nëse nevojitet një numër më i lartë aktivizimesh dhe çaktivizimesh, përdroni inputin për aktivizim/çaktivizim të jashtëm kur të aktivizoni/aktivizoni pompën.

Kur pompa të jetë aktivizuar nëpërmjet çelësit të jashtëm të aktivizimit/çaktivizimit, ajo do të nisë menjëherë.

Rinisja automatike

Shënim Nëse një pompë e cilësuar për rinisje automatike ka ndaluar për shkak të një defekti, ajo do të rinisë automatikisht kur defekti të jetë zhdukur.

Megjithatë, rinisja automatike zbatohet vetëm kur kanë ndodhur defekte për të cilat është vendosur rinisja automatike. Këto defekte normalisht mund të jenë një nga këto defekte:

- mbingarkesë e përkohshme
- defekt në furnizimin me energji.

5.3.9 Lidhjet

Shënim Nëse çelësi i jashtëm i aktivizimit/çaktivizimit nuk është lidhur, lidhni terminalet 2 dhe 3 duke përdorur një tel të shkurtër.

Si masë paraprake, telat që do të lidhen te grupet e mëposhtme të lidhjes duhet të jenë të ndarë nga njëri-tjetri duke përforcuar izolimin në të gjithë gjatësinë e tyre:

Grupi 1: Inputet

- aktivizimi/çaktivizimi, terminalet 2 dhe 3
- inputi dixhital, terminalet 1 dhe 9
- inputi i pikës së caktuar, terminalet 4, 5 dhe 6
- inputi i sensorit, terminalet 7 dhe 8
- GENIbus, terminalet B, Y dhe A

  Të gjitha inputet (grupi 1) janë ndarë brenda nga pjesët e përçimit të energjisë duke përforcuar izolimin dhe janë ndarë në mënyrë galvanike nga qarqet e tjera.
  Të gjitha terminalet e kontrollit kanë voltazh mbrojtës ekstra të ultë (PELV), për të siguruar mbrojtjen ndaj goditjes elektrike.

Grupi 2: Output (sinjali i relesë, terminalet NC, C, NO)

Outputi (grupi 2) është ndarë në mënyrë galvanike nga qarqet e tjera. Prandaj, voltazhi i furnizuar ose voltazhi mbrojtës ekstra i ultë mund të lidhen te outputi sipas dëshirës.

Grupi 3: Furnizimi me energji (terminalet L1, L2, L3)

Grupi 4: Kabllo e komunikimit (prizë mashkull me 8 kunja) - **vetëm TPED**

Kabllo e komunikimit është lidhur te priza në grupin 4. Kablloja siguron komunikimin ndërmjet dy pompave, si kur është lidhur një apo dy sensorë të presionit. Shih pjesën *5.7 Kabllo e komunikimit për pompat TPED*.
Çelësi zgjedhës në grupin 4 mundëson transferimin ndërmjet modaliteteve të funksionimit "funksionim i alternuar" dhe "funksionim në pritje". Shih përshkrimin në pjesën *6.2.1 Modalitetet shtesë të funksionimit - Pompat TPED*.

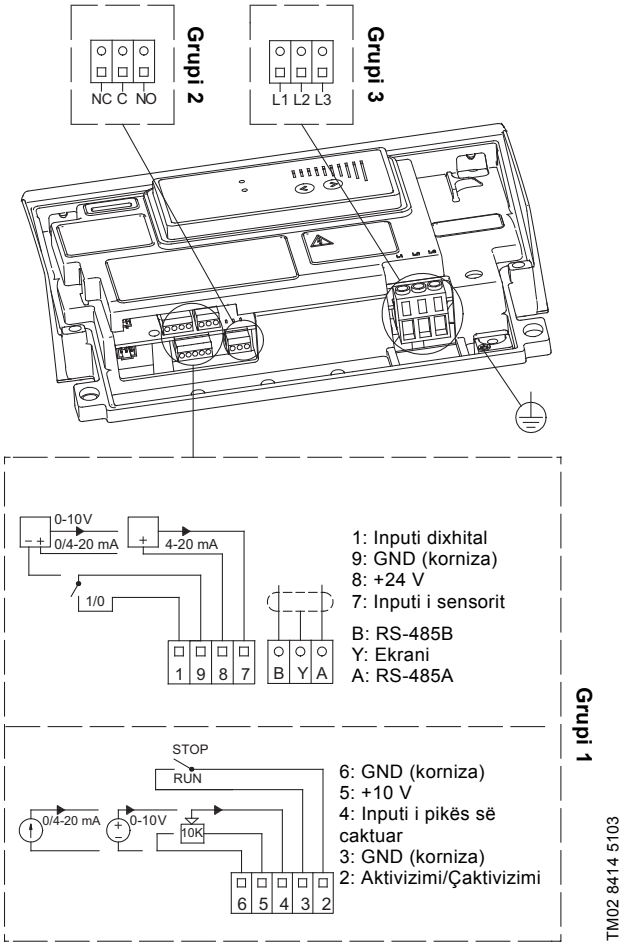


Fig. 8 Terminalet e lidhjes - TPE, NKE, NKGE dhe NBE, NBGE

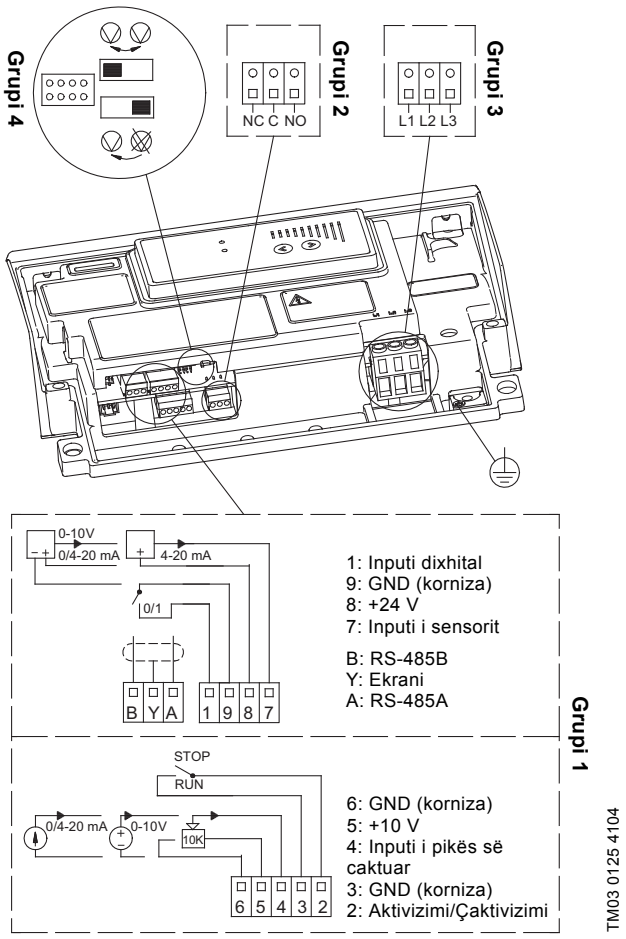


Fig. 9 Lidhja e terminaleve - TPED

Një ndarje galvanike duhet të përmbushë kërkesat për izolimin e përforcuar përfshi distancat dhe hapësirat e ndarjes specifikuar në EN 60335.

5.4 Lidhja elektrike - pompat tre-fazore, 11-22 kW



Paralajmërim

Përdoruesi ose instaluesi janë përgjegjës për instalimin e tokëzimit dhe mbrojtjes së saktë sipas standarteve vendore. Të gjitha veprimet duhen bërë nga personel i kualifikuar.



Paralajmërim

Mos bëni kurrë lidhje te kutia e terminalit të pompës përveçse kur të gjitha qarqet elektrike të furnizimit janë çaktivizuar për të paktën 5 minuta.

Vini re për shembull se releja e sinjalit mund të jetë lidhur te një furnizim i jashtëm që është ende i lidhur kur furnizimi kryesor me korrent është shkëputur.



Paralajmërim

Sipërfaqja e kutisë së terminalit mund të jetë mbi 70 °C kur pompa është në funksionim.

5.4.1 Përgatitja

Përpara se të lidhni E-pompën te furnizimi elektrik, merrni parasysh çështjet e ilustruara në figurën më poshtë.

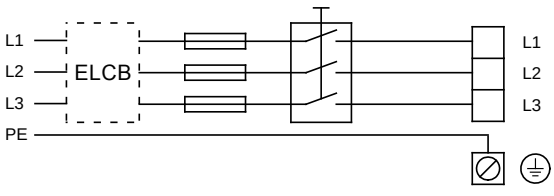


Fig. 10 Pompë që lidhet te furnizimi me energji, me siguresa rezervë, mbrojtje shtesë dhe tokëzim për mbrojtje

5.4.2 Mbrojtja ndaj goditjes elektrike - kontakt indirekt

Paralajmërim

Pompa duhet tokëzuar në pajtim me rregullat vendore.

Për shkak se rrjedha e korrentit të motorëve 11-22 kW është më e madhe se 10 mA, bëni kujdes të veçantë kur tokëzoni këta motorë.

EN 61800-5-1 specifikon se pompa duhet të jetë pa lëvizur dhe e instaluar për gjithnjë kur korrenti i rrjedhës të jetë më i madh se 10 mA.

Një nga kërkesat e mëposhtme duhet të plotësohet:

- Një konduktor i vetëm tokëzimi mbrojtës të ketë një fushë prerjeje tërthore prej min. 10 mm^2 bakër.

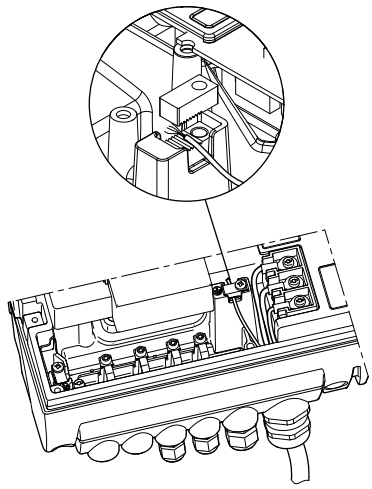


Fig. 11 Lidhja e një konduktori të vetëm tokëzimi mbrojtës të përdorë një nga konduktorët e kabllos kryesore me 4 shtresa (me një fushë prerjeje tërthore prej min. 10 mm^2)

- Dy konduktorë tokëzimi mbrojtës me të njëjtën fushë diametri si konduktorët kryesorë me një konduktor të lidhur te një terminal shtesë tokëzimi në kutinë e terminalit.

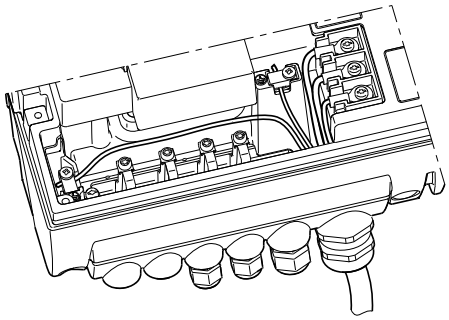


Fig. 12 Lidhje te dy konduktorë tokëzimi mbrojtës duke përdorur dy konduktorët e një kablloje kryesore me 5 shtresa

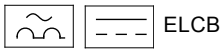
Konduktorët tokëzues mbrojtës duhet të jenë në ngjyrë të verdhë/të gjelbër (PE) ose të verdhë/të gjelbër/blu (PEN).

5.4.3 Siguresat rezervë

Për madhësitë e rekomanduara të siguresave, shih pjesën *21.1 Tensioni në hyrje*.

5.4.4 Mbrojtja shtesë

Nëse pompa është e lidhur te një instalim elektrik ku një siguresë për rrjedhat e tokëzimit (ELCB) është përdorur si mbrojtje shtesë, siguresa duhet të jetë e një lloji të shënuar me simbollet e mësipërme:



Kjo siguresë është e tipit B.
Duhet marrë parasysh rrjedha totale e korrentit në të gjithë pajisjen elektirke në instalim.

Rryma elektrike e humbur e motorit në funksionim normal mund të shihet në pjesën *21.3 Rryma e humbur*.

Gjatë nisjet dhe në sisteme furnizimi asimetrik, humbja e rrymës elektrike mund të jetë më e lartë se normalja dhe mund të bëjë që të bjerë siguresa ELCB.

5.4.5 Mbrojtja e motorit

Pompa nuk kërkon mbrojtje të jashtme të motorit. Motori përfshin mbrojtjen termale ndaj mbingarkesës dhe bllokimit të ngadaltë (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Mbrojtja ndaj voltazhit kalimtar të energjisë

Pompa është e mbrojtur ndaj transientëve të voltazhit në përputhje me EN 61800-3 dhe mund të përballojë një puls VDE 0160.

Pompa ka një varistor të zëvendësueshëm që është pjesë e mbrotjes tansiente.

Me kohë ky varistor do të konsumohet dhe duhet zëvendësuar. Kur të ketë ardhur koha për ta zëvendësuar R100 dhe PC Tools E-products do ta tregojë këtë si një paralajmërim. Shih pjesën *18. Mirëmbajtja dhe servisi*.

5.4.7 Furnizimi me voltazh dhe energji

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Voltazhi i furnizuar dhe frequenca shënohen në etiketën e pompës. Sigurohuni që motori të jetë i përshtatshëm për furnizimin me energji të vendit të instalimit.

Telat në kutinë e terminalit duhet të jenë sa më të shkurtër. Bën përjashtim konduktori i tokëzimit që duhet të jetë aq i gjatë sa të jetë i fundit që shkëputet në rast se tërhiqet kablloja pa dashje nga vendi i saj.

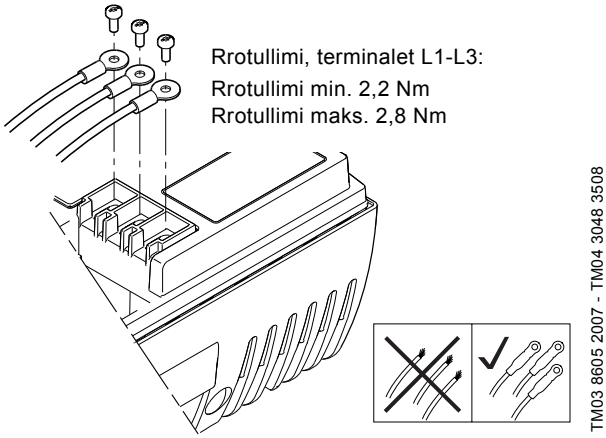


Fig. 13 Lidhja te energjia elektrike

Nyjet e kabllos

Nyjet e kabllos pajtohen me EN 50626.

- 1 x M40 nyjë kablloje, diametri i kabllos r ∅16-∅28
- 1 x M20 nyjë kablloje, diametri i kabllos ∅9-∅17
- 2 x M16 nyje kablloje, diametri i kabllos ∅4-∅10
- 2 x M16 hyrje të kabllos.

Paralajmërim

Nëse kablloja e korrentit është dëmtuar, ajo duhet zëvendësuar nga personeli i kualifikuar.

Llojet e rrjeteve

E-pompat trefazore mund të lidhen te gjithë llojet e rrjeteve elektrike.

Paralajmërim

Mos e lidhni e-pompën trefazore te energjia elektrike me voltazh nga faza dhe tokëzimi prej më shumë se 440 V.

5.4.8 Aktivizimi/çaktivizimi i pompës

Kujdes Numri i aktivizimeve dhe çaktivizimeve nëpërmjet voltazhit të furnizimit nuk duhet të kalojë 4 herë në orë.

Nëpse pompa çaktivizohet nëpërmjet furnizimit kryesore, ajo do të nisë punën pas rreth 5 sekondash.

Nëse nevojitet një numër më i lartë aktivizimesh dhe çaktivizimesh, përdroni inputin për aktivizim/çaktivizim të jashtëm kur të aktivizoni/aktivizoni pompën.

Kur pompa të jetë aktivizuar nëpërmjet çelësit të jashtëm të aktivizimit/çaktivizimit, ajo do të nisë menjëherë.

5.4.9 Lidhjet

Shënim Nëse çelësi i jashtëm i aktivizimit/çaktivizimit nuk është lidhur, lidhni terminalet 2 dhe 3 duke përdorur një tel të shkurtër.

Si masë paraprake, telat që do të lidhen te grupet e mëposhtme të lidhjes duhet të jenë të ndarë nga njëri-tjetri duke përforëcuar izolimin në të gjithë gjatësinë e tyre:

Grupi 1: Inputet

- aktivizimi/çaktivizimi, terminalet 2 dhe 3
- inputi dixhital, terminalet 1 dhe 9
- inputi i pikës së caktuar, terminalet 4, 5 dhe 6
- inputi i sensorit, terminalet 7 dhe 8
- GENIbus, terminalet B, Y dhe A

  Të gjitha inputet (grupi 1) janë ndarë brenda nga pjesët e përçimit të energjisë duke përforëcuar izolimin dhe janë ndarë në mënyrë galvanike nga qarqet e tjera.
  Të gjitha terminalet e kontrollit kanë voltazh mbrojtës ekstra të ultë (PELV), për të siguruar mbrojtjen ndaj goditjes elektrike.

Grupi 2: Output (sinjali i relesë, terminalet NC, C, NO)

Outputi (grupi 2) është ndarë në mënyrë galvanike nga qarqet e tjera. Prandaj, voltazhi i furnizuar ose voltazhi mbrojtës ekstra i ultë mund të lidhen te outputi sipas dëshirës.

Grupi 3: Furnizimi me energji (terminalet L1, L2, L3)

Grupi 4: Kabllo e komunikimit (prizë mashkull me 8 kunja) - **vetëm TPED**

Kabllo e komunikimit është lidhur te priza në grupin 4. Kablloja siguron komunikimin ndërmjet dy pompave, si kur është lidhur një apo dy sensorë të presionit. Shih pjesën *5.7 Kabllo e komunikimit për pompat TPED*.
Çelësi zgjedhës në grupin 4 mundëson transferimin ndërmjet modaliteteve të funksionimit "funksionim i alternuar" dhe "funksionim në pritje". Shih përshkrimin në pjesën *6.2.1 Modalitetet shtesë të funksionimit - Pompat TPED*.

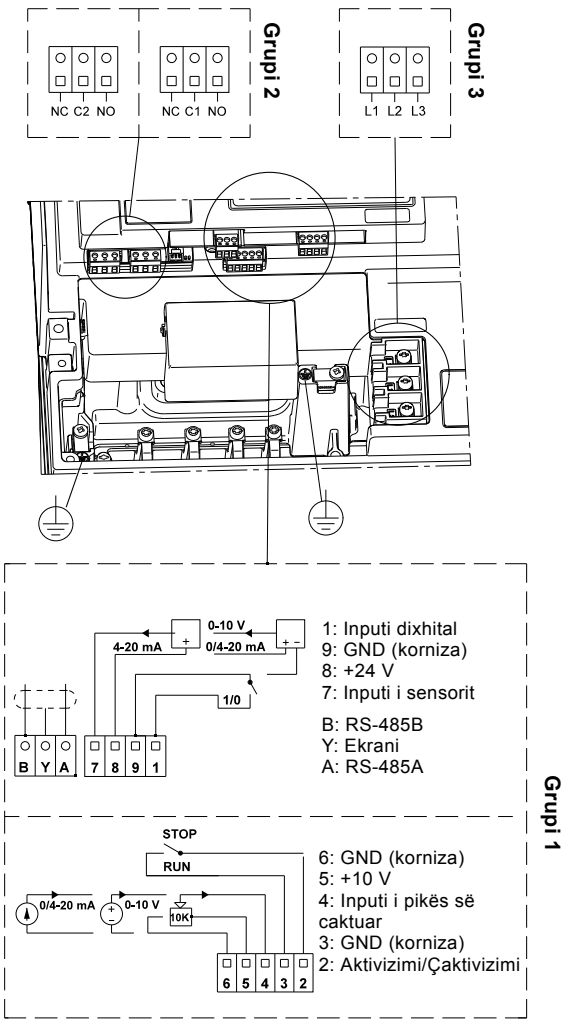


Fig. 14 Terminalet e lidhjes - TPE, NKE, NKGE dhe NBE, NBGE

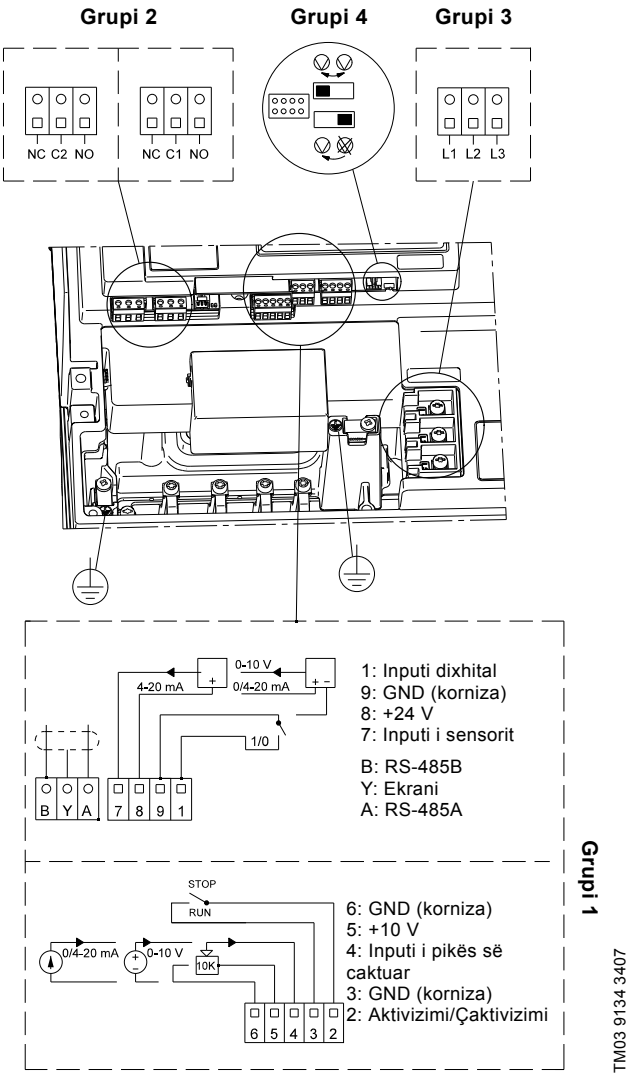


Fig. 15 Lidhja e terminaleve - TPED

Një ndarje galvanike duhet të përmbushë kërkesat për izolimin e përforcuar përfshi distancat dhe hapësirat e ndarjes specifikuar në EN 61800-5-1.

5.5 Kabllot e sinjalit

- Përdorni kabllot me një konduktor me diametër min. 0,5 mm^2 dhe maks. 1,5 mm^2 për aktivizimin/çaktivizimin e jashtëm, inputin dixhital, pikën e caktuar dhe sinjalet e sensorit.
- Lidhni rrjetat e kabllove te korniza në dy fundet me lidhës së mirë kornize. Rrjeta duhet të jetë sa më afër terminalit që të jetë e mundur. Shi fig. 16.

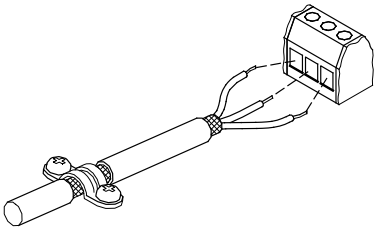


Fig. 16 Kabllo e zhveshur me rrjetë dhe lidhje teli

- Shtrëngojimi gjithnjë vidat për lidhësit e kornizës si kur është vendosur një kabllo ashtu dhe kur nuk është vendosur.
- Telat në kutinë e terminalit shkurtojini sa më shumë që të jetë e mundur.

5.6 Kabllo me lidhje bus

5.6.1 Instalime të reja

Për instalimin bus, përdorni një kabllo me rrjetë me 3 shtresa me një konduktor me diametër min. 0,2 mm^2 dhe maks. 1,5 mm^2.

- Nëse pompa është lidhur te një njësi me një morseteri kablloje që është identike me atë të pompës, lidheni rrjetën te kjo morseteri kablloje.
- nëse njësia nuk ka morseteri kablloje siç tregohet në fig. 17, lëreni rrjetën të palidhur në këtë anë.

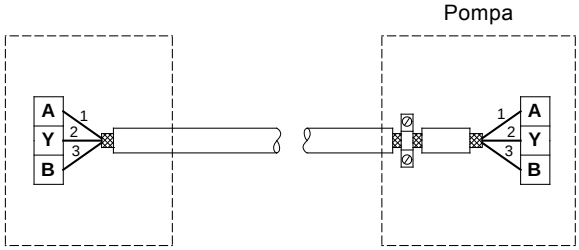


Fig. 17 Lidhja me kabllo me 3 shtresa me rrjetë

5.6.2 Zëvendësimi i pompës ekzistuese

- Nëse një kabllo me 2 stresa me rrjetë është përdorur në instalimin ekzistues, lidheni siç tregohet në fig. 18.

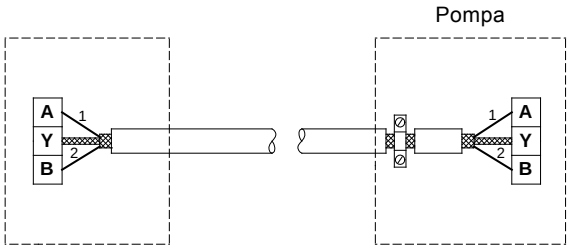


Fig. 18 Lidhja me kabllo të veshur me 2 tela

- Nëse është përdorur një kabllo e veshur me 3 tela në instalimin ekzistues, ndiqni udhëzimet në pjesën *5.6.1 Instalime të reja*.

5.7 Kabllo e komunikimit për pompat TPED

Kabllo e komunikimit është lidhur ndërmjet dy kutive të terminaleve. Rrjeta e kabllos është lidhur te korniza e dy cepave me një lidhje të mirë kornize.

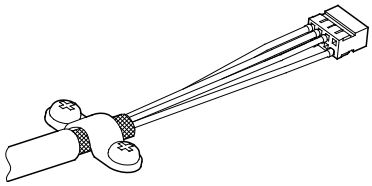


Fig. 19 Kabllo e komunikimit

Kabllo e komunikimit ka një anë kryesore dhe një anë varëtse siç tregohet në fig. 20.

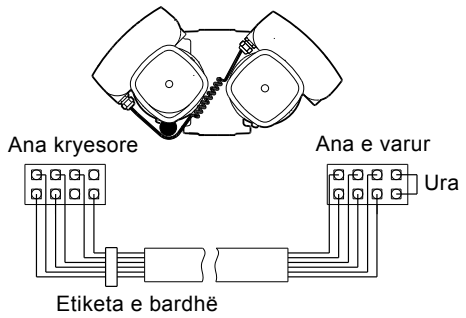


Fig. 20 Ana kryesore dhe ana e varur

Te pompat që kanë sensorë nga fabrikimi, ana kryesore dhe sensori janë të ldihur te e njëjta kuti terminali.

Kur furnizimi me energji te dy pompat të jetë fikur për 40 sekonda dhe ndezur sërisht, pompa e lidhur te ana kryeosre do të aktivizohet e para.

5.7.1 Lidhja e dy sensorëve

Sinjali i sensorit është kopjuar te pompa tjetër nëpërmjet telit të kuq të kabllos së komunikimit.

Nëse, në mënyrë opsionale, dy sensorë janë lidhur (një sensor te secila kuti terminali), priteni telin e kuq. Shih fig. 21.

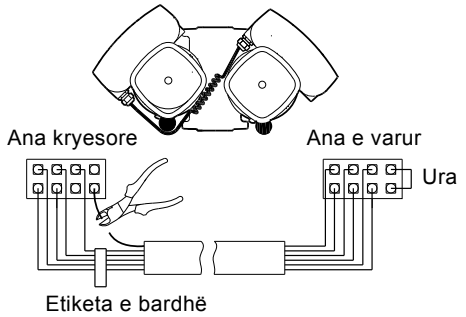


Fig. 21 Eliminimi i sinjalit të kopjuar të sensorit

5.7.2 Eliminimi i funksionimit të alternuar dhe funksionimit në pritje

Nëse funksionimi i alternuar dhe funksionimi në pritje nuk dëshirohen, por dëshirohet sinjali i sensorit të kopjuar (një sinjal sensori te dy pompat), prisni telin e gjelbër. Shih fig. 22.

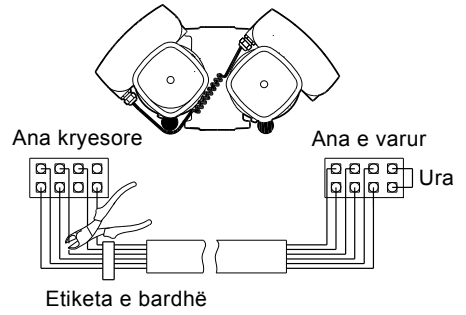


Fig. 22 Eliminimi i funksionimit të alternuar dhe funksionimit në pritje

5.7.3 Eliminimi i funksionimit TPED

Nëse funksionimi i alternuar dhe funksionimi në pritje si dhe sinjali i kopjuar i sensorit nuk duhen, hiqeni komplet kabllon e komunikimit.

6. Modalitetet

E-pompat Grunfos janë parametrizuar dhe kontrolluar në përputhje me modalitetet e funksionimit dhe kontrollit.

6.1 Pamja e përgjithshme e modaliteteve

Modalitetet e funksionimit	Normal	Stop	Min.	Maks.
Modalitetet e kontrollit	I/e pakontrolluar	I/e kontrolluar		
	Kurba konstante	Presioni konstant[1)]		

1) Në këtë shembull pompa është pajisur me një sensor presioni diferencial. Pompa mund të jetë pajisur edhe me p.sh. një sensor temperature e në rast të tillë përshkrimi do të jetë temperaturë konstante në modalitetin e kontrollit të kontrolluar.

6.2 Modaliteti i funksionimit

Kur modaliteti i funksionimit është vendosur në Normal, modaliteti i kontrollit mund të vendoset "i kontrolluar" ose "i pakontrolluar". Shih pjesën *6.3 Regjimi i kontrollit*.

Modalitetet e tjera të funksionimit që mund të zgjidhen janë Stop, Min. ose Maks.

- Stop: Pompa është ndaluar.
- Min.: Pompa funksionon me shpejtësinë minimale.
- Maks.: Pompa funksionon me shpejtësinë maksimale.

Figura 23 është një ilustrim skematik i kurbave min. dhe maks.

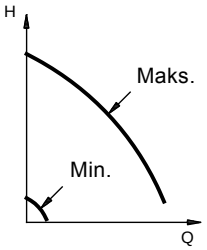


Fig. 23 Kurbat min. dhe maks.

Kurba maksimale mundet që për shembull të përdoret në lidhje me procedurën e ajrimit gjatë instalimit.
Kurba minimale mund të përdoret në periudha në të cilat kërkohet rrjedha minimale.

Nëse furnizimi me energji te pompa është shkëputur, modaliteti i cilësimit do të ruhet.

Telekomanda R100 ofron mundësi shtesë të ekraneve të cilësimit dhe gjendjes. Shih pjesën *8. Cilësimi me anë të R100*.

6.2.1 Modalitetet shtesë të funksionimit - Pompat TPED

Pompat TPED ofrojnë modalitetet e mëposhtme shtesë të funksionimit:

- Funksionimi i alternuar
  Funksionimi i pompës alternon çdo 24 orë. Nëse pompa në punë ndalon për shkak të një defekti, do të aktivizohet pompa tjetër.
- Funksionimi në pritje
  Një pompë funksionon vazhdimisht. Për të parandaluar ndalimin, pompa tjetër aktivizohet 10 sek. çdo 24 orë. Nëse pompa në punë ndalon për shkak të një defekti, do të aktivizohet pompa tjetër.

Zgjidhni modalitetin e funksionimit nëpërmjet çelësit të selektorit në kutinë e terminalit. Shih fig. 5, 9 dhe 15.

Çelësi i selektorit mundëson kalimin ndërmjet modaliteteve të funksionimit "funksionim i alternuar" (në pozicionin majtas) dhe "funksionim në pritje" (pozicioni djathtas).

Kalimi në dy kutitë e terminalit duhet të cilësohet në të njëjtin pozicion. Nëse çelësat janë pozicionuar ndryshe, pompa do të jetë në funksionimin në pritje.

Pompa me dy koka mund të cilësohen dhe të funksionojnë në të njëjtën mënyrë sikurse dhe pompat me një kokë. Pompa në punë përdor cilësimin e saj të pikës së cilësimit, si kur është vendosur nëpërmjet panelit të kontrollit, me R100 ose nëpërmjet busit.

Shënim Të dyja pompat duhet të cilësohen në të njëjtën pikë të caktuar dhe modalitet kontrolli. Cilësimet e ndryshme do të rezultojnë në funksionim të ndryshomë kur të bëhet kalimi ndërmjet dy pompave.

Nëse furnizimi me energji te pompa është shkëputur, modaliteti i cilësimit do të ruhet.

Telekomanda R100 ofron mundësi shtesë të ekraneve të cilësimit dhe gjendjes. Shih pjesën *8. Cilësimi me anë të R100*.

6.3 Regjimi i kontrollit

Pompa mund të cilësohet në dy modalitete kontrolli d.m.th.

- i/e kontrolluar
- i/e pakontrolluar.

Në modalitetin e kontrollit të kontrolluar, pompa do të përshtasë performancën e saj në pikën e caktuar të dëshiruar për parametrat e kontrollit (presioni, presioni diferencial, temperatura, teperatura diferenciale ose rrjedha).

Në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar, pompa do të funksionojë në përputhje me kurbën konstante të cilësuar.

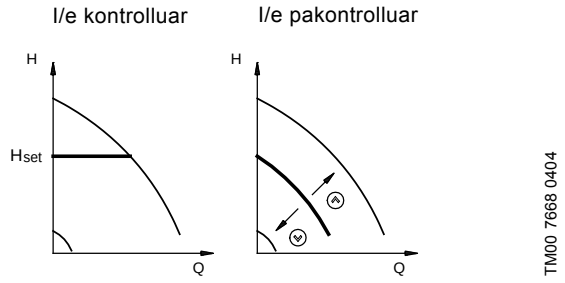


Fig. 24 Pompa në modalitetin e kontrollit të kontrolluar (kontrolli i presionit të diferencuar) dhe në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar

Pompat janë cilësuar nga fabrika në funksionimin e kontrollit të pakontrolluar. Shih pjesën *6.4 Parametrat e fabrikës*.

6.4 Parametrat e fabrikës

Pompat TPE, NKE, NKGE dhe NBE, NBGE

Pompat janë cilësuar nga fabrika në funksionimin e pakontrolluar.

Vlera e pikës së caktuar korrespondon me 100 % të performancës maksimale të pompës (shih fletën e të dhënave për pompën).

Në pjesët *8.1 Menyja FUNKSIONIMI* dhe *8.3 Menyja INSTALIMI*, parametrat e fabrikës janë shënuar me tipin e theksuar nën secilën etiketë individuale.

Pompat TPED

Pompat janë cilësuar nga fabrika në funksionimin e pakontrolluar dhe modalitetin shtesë të funksionimit "funksionim i alternuar".

Vlera e pikës së caktuar korrespondon me 100 % të performancës maksimale të pompës (shih fletën e të dhënave për pompën).

Në pjesët *8.1 Menyja FUNKSIONIMI* dhe *8.3 Menyja INSTALIMI*,cilësimi i fabrikës është shënuar me germa të zeza nën secilën etiketë individuale.

7. Cilësimi me anë të panelit të kontrollit



Paralajmërim

Në temperaturat e larta të sistemit, pompa mund të jetë kaq e nxehtë sa vetëm butonat duhen prekur për të shmangur diegiet.

Paneli i kontrollit të pompës, shih fig. 25 ose 26, përfshin butonat e dritat treguese të mëposhtme:

- Butonat, ⊛ dhe ⊛, për cilësimin e pikës së caktuar.
- Fushat e dritave, të verdha për të treguar pikën e caktuar.
- Dritat treguese të gjelbërta ((funksionim) dhe të kuqe (defekt).

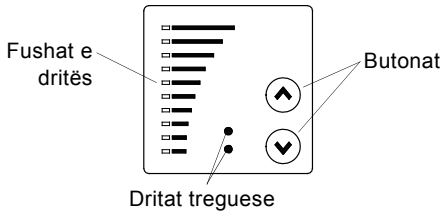


Fig. 25 Paneli i kontrollit, pompat një fazore

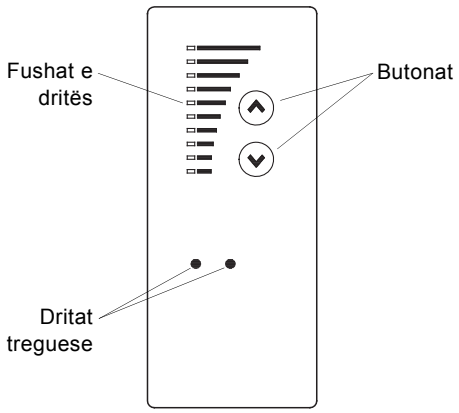


Fig. 26 Paneli i kontrollit, pompat tre fazore

7.1 Cilësimi i pikës së caktuar

Shënim Pika e caktuar mund të cilësohet vetëm kur modaliteti i funksionimit është Normal.

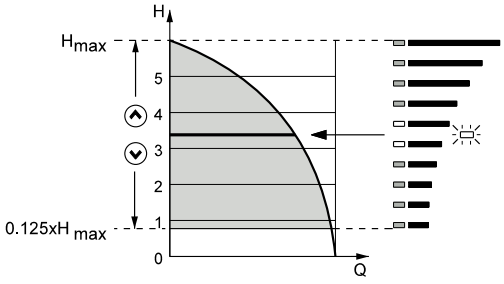
Vendosni pikën e caktuar të dëshiruar duke shtypur butonin ⌃ ose ⌄.

Fushat e dritave te paneli i kontrollit do të tregojnë pikën e caktuar të cilësuar. Shih shembujt në pjesët *7.1.1 Pompa në modalitetin e kontrollit të kontrolluar (kontrolli i presionit të diferencuar)* dhe *7.1.2 Pompa në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar*.

7.1.1 Pompa në modalitetin e kontrollit të kontrolluar (kontrolli i presionit të diferencuar)

Shembull

Figura 27 tregon se fushat e dritave 5 dhe 6 janë aktivizuar, e tregojnë pikën e caktuar të dëshiruar të 3,4 m. Gama e matjes së sensorit është 0 deri 6 m. Gama e cilësimit është e barabartë me gamën e matjes së sensorit (shih etiketën e sensorit).



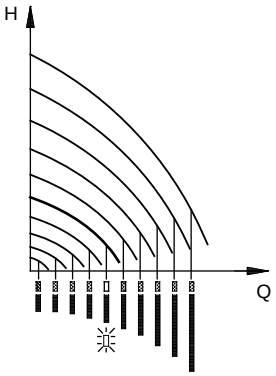
TM03 5845 4006

Fig. 27 Pika e caktuar cilësuar në 3,4 m (kontrolli i presionit të diferencuar)

7.1.2 Pompa në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar

Shembull

Në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar, performanca e pompës është vendosur brenda gamës nga kurba min. në atë maks., fig. 28.



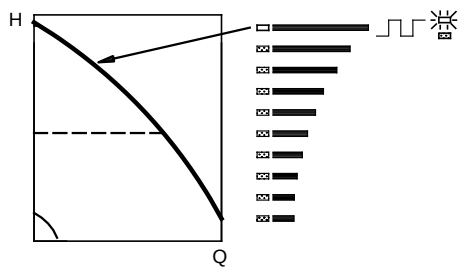
TM00 7746 1304

Fig. 28 Cilësimi i performancës së pompës, modaliteti i kontrollit i pakontrolluar

7.2 Cilësimi në kurbën e ngarkesës maks.

Shtypni ⌃ vazhdimisht për të ndryshuar kurbën maks. të pompës (pulson fusha sipër e dritës).

Për ta ndryshuar, shtypni ⌄ vazhdimisht derisa të tregohet pika e caktuar e dëshiruar.



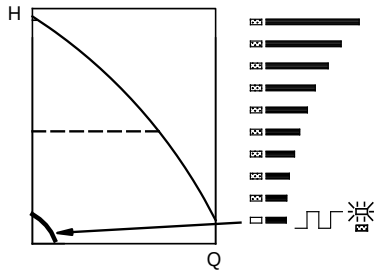
TM00 7345 1304

Fig. 29 Kurba maks. e ngarkesës

7.3 Cilësimi në kurbën min. të ngarkesës

Shtypni ⌄ vazhdimisht për të ndryshuar kurbën min. të pompës (pulson fusha poshtë e dritës).

Për ta ndryshuar, shtypni ⌃ vazhdimisht derisa të tregohet pika e caktuar e dëshiruar.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Kurba e ngarkesës min.

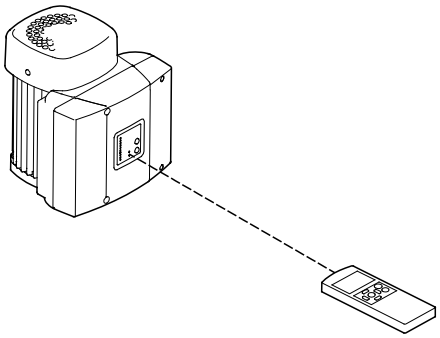
7.4 Aktivizimi/çaktivizimi i pompës

Aktivizojeni pompën duke shtypur vazhdimisht ⌃ derisa të tregohet pika e caktuar e dëshiruar.

Çaktivizojeni pompën duke shtypur vazhdimisht ⌄ derisa asnjë nga fushat e dritave të jetë aktivizuar dhe të pulsojë drita treguese e gjelbër.

8. Cilësimi me anë të R100

Pompa është krijuar për komunikim me valë me telekomandën Grundfos R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 R100 komunikon me pompën nëpërmjet dritës infra të kuqe

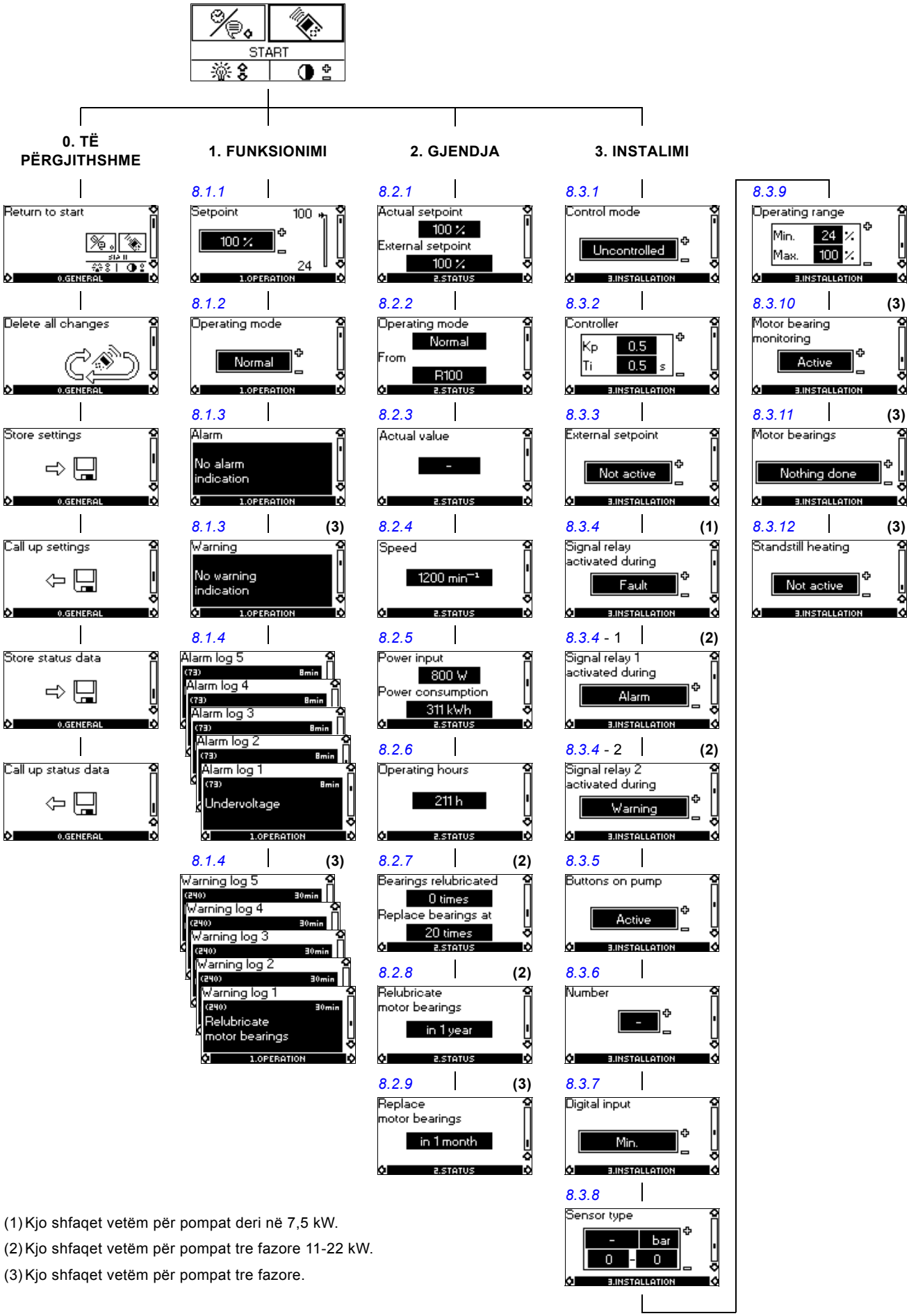
Gjatë komunikimit, R100 duhet të drejtohet te paneli i kontrollit. Kur R100 komunikon me pompën, drita e kuqe e treguesit do të pulsojë me shpejtësi. Vazhdoni ta drejtoni R100 te paneli i kontrollit derisa dioda e kuqe të ndalojë pulsimin.

R100 ofron shfaqen e cilësimit dhe statusit për pompën.

Ekranet janë ndarë në katër meny paralele, fig. 32:

0. TË PËRGJITHSHME (shih udhëzimet e funksionimit për R100)
1. FUNKSIONIMI
2. GJENDJA
3. INSTALIMI

Figura mbi secilin ekran individual në fig. 32 i referohet pjesën në të cilën është përshrkuar ekrani.



(1) Kjo shfaqet vetëm për pompat deri në 7,5 kW.

(2) Kjo shfaqet vetëm për pompat tre fazore 11-22 kW.

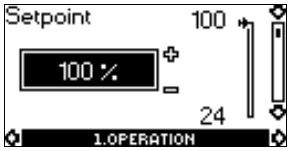
(3) Kjo shfaqet vetëm për pompat tre fazore.

Fig. 32 Pamja e përgjithshme e menysë

8.1 Menyja FUNKSIONIMI

Ekrani i parë në meny është ky.

8.1.1 Pika e caktuar



- Vendosja e pikës së caktuar
- Pika aktuale e caktuar
- Vlera aktuale

Vendos pikën e caktuar të dëshiruar në këtë ekran.

Në modalitetin e kontrollit të kontrolluar, gama e parametrave është e barabartë me gamën e matjes së sensorit, p.sh. 0 deri 25 m.

Në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar, pika e caktuar është vendosur në % të performancës maksimale. Gama e parametrave shtrihet ndërmjet kurbave minimale dhe maksimale.

Nëse pompa është lidhur te një pikë e caktuar sinjali e jashtme, vlera në këtë ekran do të jetë vlera maksimale e sinjalit të jashtëm të pikës së caktuar. Shih pjesën *12. Sinjali i jashtëm i pikës së caktuar*.

Pika e caktuar dhe sinjali i jashtëm

Pika e caktuar nuk mund të vendoset nëse pompa kontrollohet nëpërmjet sinjaleve të jashtme (Stop, kurbë min. ose kurbë maks.). R100 do të japë këtë paralajmërim: Kontroll i jashtëm! Kontrolloni nëse pompa ka ndaluar nëpërmjet terminaleve 2-3) ose është vendosur në min. ose maks. nëpërmjet terminaleve 1-3 (qarkut të mbyllur).

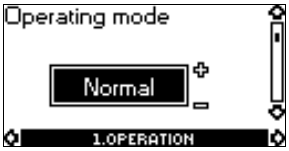
Shih pjesën *10. Prioriteti i cilësimeve*.

Pika e caktuar dhe komunikimi bus

Pika e caktuar nuk mund të vendoset as nëse pompa është e kontrolluar nga një sistem kontrolli i jashtëm nëpërmjet komunikimit bus. R100 do të japë këtë paralajmërim: Kontroll bus!
Për ta kapërcyer komunikimin bus, shkëputeni lidhjen bus.

Shih pjesën *10. Prioriteti i cilësimeve*.

8.1.2 Modaliteti i funksionimit



Vendos një nga modalitetet e mëposhtme të funksionimit:

- Maks.
- **Normal** (detyra)
- Min.
- Stop.

Modalitetet e funksionimit mund të vendosen pa ndryshuar cilësimin e pikës së caktuar.

8.1.3 Treguesit e defektit

Në e-pompat, defektet mund të rezultojnë në dy lloje treguesish: alarm ose paralajmërim.

Një alarm defekti do të aktivizojë një tregues alarmi në R100 dhe do të bëjë që pompa të ndryshojë modalitetin e funksionimit, tipikisht duke ndaluar. Megjithatë, për disa defekt që rezultojnë në alarm, pompa është cilësuar që ë vazhdojë funksionimin nëse ka një alarm.

Një paralajmërim defekti do të aktivizojë një tregues paralajmërimi në R100, por pompa nuk do ta ndryshojë funksionimin ose modalitetin e kontrollit.

Shënim Treguesi "Paralajmërim" aplikohet vetëm te pompat trefazore.

Alarm



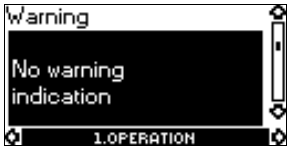
Në rast alarmi, shkaku do të shfaqe në këtë ekran.

Shkaqet e mundshme:

- Nuk ka tregues alarmi
- Temperatura e motorit shumë e lartë
- Voltazhi i ultë
- Asimetri e voltazhit nga furnizimi (11-22 kW)
- Voltazh i lartë
- Shumë rinisje (pas defekteve).
- Mbingarkesë
- Nënngarkesë (11-22 kW)
- Sinjali i sensorit jashtë gamës së sinjalit
- Sinali i pikë së caktuar jashtë gamës së sinjalit
- Defekt i jashtëm
- Defekt tjetër.

Nëse pompa është cilësuar të rinisë në mënyrë manuale, një tregues alarmi mund të ricilësohet në këtë ekrant nëse shkaku i defektit është zhdukur.

Paralajmërim (vetëm pompat tre fazore)



Në rast paralajmërimi, shkaku do të shfaqe në këtë ekran.

Shkaqet e mundshme:

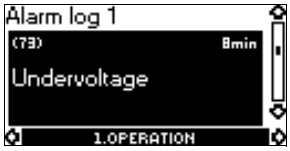
- Nuk ka tregues paralajmërimi
- Sinjali i sensorit jashtë gamës së sinjalit
- Rivajisni kushinjetat e motorit (vetëm 11-22 kW), shih pjesën *18.2 Rivajisja e kushinetave të motorit*
- Zëvendësoni kushinjetat e motorit. Shih pjesën *18.3 Zëvendësimi i kushinjetave të motorit*
- Zëvendësoni varistorin (vetëm 11-22 kW), shih pjesën *18.4 Zëvendësimi i varistorit (vetëm 11-22 kW)*.

Një tregues paralajmërimi do të shfaqet automatikisht pasi të jetë ndrequr defekti.

8.1.4 Regjistri i defektit

Për të dyja llojet e defektit, alarm dhe paralajmërim, R100 ka një funksion regjistrimi.

Regjistri i alarmit



Në rast se ka alarm defektit, pesë treguesit e fundit të alarmit do të shfaqen në regjistrin e alarmit. "Regjistri i alarmit 1" tregon defektin e fundit, "Regjistri i alarmit 2" tregon defektin e parafundit, etj.

Shembulli më sipër jep këtë informacion:

- treguesi i alarmit voltazh i ultë
- kodi i defektit (73)
- numri i minutave që pompa ka qenë e lidhur me energjinë elektrike pasi ndodhi defekti, 8 min.

Regjistri i paralajmërimit (vetëm pompat tre fazore)



Në rast se ka paralajmërim defekti, pesë treguesit e fundit të paralajmërimit do të shfaqen në regjistrin e paralajmërimit. "Regjistri i paralajmërimit 1" tregon defektin e fundit, "Regjistri i paralajmërimit 2" tregon defektin e parafundit, etj.

Shembulli më sipër jep këtë informacion:

- treguesi i paralajmërimit Rivajis kushinjetat e motorit
- kodi i defektit (240)
- numri i minutave që pompa ka qenë e lidhur te energjina elektrike që kur ka ndodhur defekti, 30 min.

8.2 Menyja GJENDJA

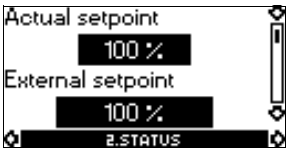
Ekranet që shfaqet në këtë meny janë vetëm ekranet e statusit. Nuk është e mundur të ndryshohen ose cilësohen vlerat.

Vlerat e shfaqura janë vlerat që zbatohen kur ka ndodhur komunikimi i fundit ndërmjet pompës dhe R100. Nëse vlera e statusit do të përditësohet, drejtojeni R100 te paneli i kontrollit dhe shtypni [OK].

Nëse një parametrët, p.sh. shpejtësia duhet të thirret vazhdimisht shtypni [OK] vazhdimisht gjatë periudhës në të cilën parametri në fjalë duhet të monitorohet.

Toleranca e vlersës së treguar shfaqet nën seciin ekran. Toleranca është treguar si udhëzues në % të vlerave maksimale të parametrave.

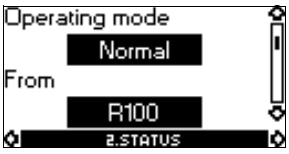
8.2.1 Pika aktuale e caktuar



Toleranca: ± 2 %

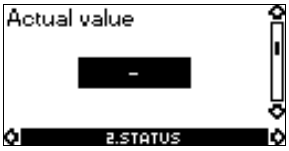
Ekrani tregon pikën e caktuar aktuale dhe pikën e caktuar të jashtme në % të gamës nga vlera minimale te pika e caktuar e cilësuar. Shih pjeesën *12. Sinjali i jashtëm i pikës së caktuar*.

8.2.2 Modaliteti i funksionimit



Ky ekran shfaq modalitetin aktual të funksionimit (Stop, min., normal (detyra) ose maks.). Për më tepër, ai tregon se ku është zgjedhur ky modalitet funksionimi (R100, pompë, bus ose i jashtëm).

8.2.3 Vlera aktuale



Ky ekran tregon vlerën aktuale të matur nga një sensor i lidhur.

Nëse nuk ka sensor të lidhur te pompa, "-" do të shfaqet në ekran.

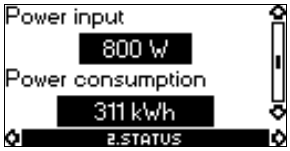
8.2.4 Shpejtësia



Toleranca: ± 5 %

Shpejtësia aktuale e pompës do të shfaqet në këtë ekran.

8.2.5 Inputi i energjisë dhe konsumi i energjisë



Toleranca: ± 10 %

Ekrani tregon inputin aktual të energjisë së pompës nga burimi i energjisë. Fuqia është treguar në W ose kW.

Konsumi i energjisë së pompës mund të lexohet edhe nga ky ekran. Vlera e konsumit të energjisë është një vlerë e akumuluar e llogaritur nga prodhimi i pompës dhe nuk mund të ricilësohet.

8.2.6 Orët e punës



Toleranca: ± 2 %

Vlera e orëve të funksionimit është një vlerë e akumuluar dhe nuk mund të ricilësohet.

8.2.7 Statusi i vajisjes së kushinjetave të motorit (vetëm 11-22 kW)



Ky ekran tregon se sa herë janë rivajisus kushinjetat e motorit dhe kur duhen zëvendësuar kushinjetat e motorit.

Kur kushinjetat e motorit janë rivajisur, konfirmojeni këtë veprim në menynë e INSTALIMIT. Shih pjesën *8.3.11 Konfirmimi i rivajisjes.zëvendësimit të kushinjetave të motorit (vetëm pompat tre fazore)*. Kur të jetë konfirmuar rivajisja, figura në ekranin më sipër do të rritet me një.

8.2.8 Koha deri në rivajisjen e kushinjetave të motorit (vetëm 11-22 kW)



Ekrani tregon kur duhet të rivajisjni kushinjetat e motorit. Kontrollori monitoron mënyrat e funksionimit të pompës dhe llogarit periudhën ndërmjet rivajisjeve të kushinjetave. Nëse mënyra e funksionimit ndryshon, mund të ndryshojë edhe koha e llogaritur deri kur do të bëhet rivajimi.

Vlerat që shfaqen janë këto:

- pas 2 vjetësh
- pas 1 viti
- pas 6 muajsh
- pas 3 muajsh
- pas 1 muaji
- pas 1 jave
- Tani!

8.2.9 Koha deri kur do zëvendësohen kushinjetat e motorit (vetëm pompat tre fazore)

Kur kushinjetat e motorit të jenë rivajisur, një numër të caktuar herësh të ruajtur te kontrollori, ekrani në pjesën *8.2.8 Koha deri në rivajisjen e kushinjetave të motorit (vetëm 11-22 kW)* do të zëvendësohet nga ekrani më poshtë.



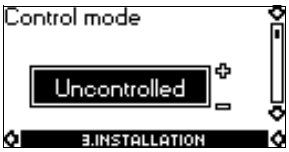
Ekrani tregon kur të zëvendësohen kushinjetat e motorit. Kontrollori monitoron mënyrat e funksionimit të pompës dhe llogarit periudhën ndërmjet zëvendësimit të kushinjetave.

Vlerat që shfaqen janë këto:

- pas 2 vjetësh
- pas 1 viti
- pas 6 muajsh
- pas 3 muajsh
- pas 1 muaji
- pas 1 jave
- Tani!

8.3 Menyja INSTALIMI

8.3.1 Regjimi i kontrollit



Zgjidhni një nga modalitetet e mëposhtme të kontrollit (shih fig. 24):

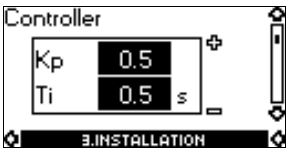
- I/e kontrolluar
- **I/E pakontrolluar**.

Si të cilësoni performancën e dëshiruar, shih pjesën *8.1.1 Pika e caktuar*.

Shënim Nëse pompa është lidhur te një bus, modaliteti i kontrollit nuk mund të zgjidhet nëpërmjet R100. Shih pjesën *13. Sinjali bus*.

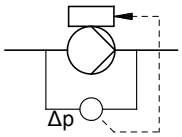
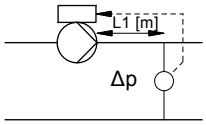
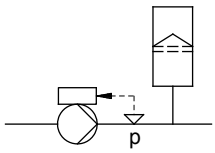
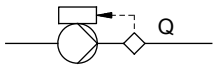
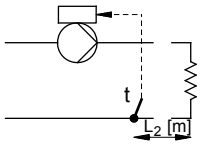
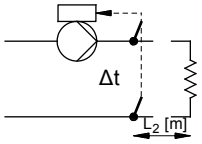
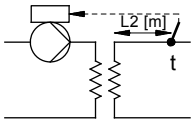
8.3.2 Kontrollori

E-pompat kanë një cilësim fabrike fitimi (Kp) dhe kohë itegrale (Ti). Megjithatë, nëse cilësimi i fabrikës nuk është cilësimi optimal, fitimi dhe koha integrale mund të ndryshohen në ekranin më poshtë.



- Fitimi (Kp) mund të vendoset brenda gamës nga 0,1 deri 20.
- Koha integrale (Ti) mund të cilësohet brenda gamës 0,1 deri 3600 s. Nëse është zgjedhur 3600 x, kontrollori do të funksionojë si një kontrollor P.
- Për më tepër, mund të cilësohet kontrollori në kontrol të anasjelltë, që do të thotë se nëse pika e caktuar rritet, shpejtësia do të reduktohet. Në rast të kontrollit të anasjelltë, fitimi (Kp) duhet cilësuar brenda gamës nga -0,1 deri -20.

Tabela e mëposhtme tregon cilësimet e sugjeruara të kontrollorit:

Sistemi/aplikimi	Kp		Ti
	Sistemi i ngrohjes[1)]	Sistemi i ftohjes[2)]	
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L1 < 5 m: 0,5 L1 > 5 m: 3 L1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	10 + 5L2
	**0,5**		10 + 5L2
	**0,5**	- 0,5	30 + 5L2

1. Sistemet e ngrohjes janë sistemet në të cilat një rritje në performancën e pompës do të rezultojë në rritjen e temperaturës te sensori.
2. Sistemet e ftohjes janë sistemet në të cilat një rritje në performancën e pompës do të rezultojë në ulje të temperaturës te sensori.

L1 = Distanca në [m] ndërmjet pompës dhe sensorit.

L2 = Distanca në [m] ndërmjet shkëmbyesit të nxehtësisë dhe sensorit.

Si të cilësoni kontrollorin PI

Për shumicën e aplikimeve, cilësimet e fabrikës së konstanteve të kontrollorit Kp dh Ti do të sigurojnë funksionimin optimal të pompës. Megjithatë, në disa aplikime mund të nevojitet një përshtatje e kontrollorit.

Veproni si më poshtë:

1. Ngrini rritjen (Kp) derisa motori të bëhet i paqëndrueshëm. Paqëndrueshmëria mund të shihet duke parë nëse vlerat e matura fillojnë të luhaten. Për më tepër, paqëndrueshmëria dëgjohet kur motori fillon të lëvizë poshtë e lartë.
   Disa sisteme, si kontrollet e temperaturës reagojnë me ngadalë, që do të thotë se mund të kalojnë disa minuta përpara se motori të bëhet i paqëndrueshëm.
2. Vendosni fitimin (Kp) në gjysmë të vlerës që e ka bërë motorin të paqëndrueshëm. Ky është cilësimi i saktë i fitimit.
3. Reduktoni kohan integrale (Ti) derisa motori të bëhet i paqëndrueshëm.
4. Vendosni kohën integrale (Ti) dy herë sa vlera që e ka bërë motorin të paqëndrueshëm. Ky është cilësimi i saktë i kohës integrale.

Rregullat e përgjithshme:

- Nëse kontrollori reagon me shumë ngadalë, rrisni Kp.
- Nëse kontrollori kërcen ose është i paqëndrueshëm, zbuteni sistemin duke reduktuar Kp dhe duke rritur Ti.

8.3.3 Pika e caktuar e jashtme



Inputi për sinjalin e pikës së jashtme të cckatuar mund të vendoset në lloje të ndryshme sinjali.

Zgjidhni një nga llojet e mëposhtme:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- **Jo aktiv**.

Nëse është zgjedhur "jo aktive", do të zbatohet pika e caktuar vendosur nëpërmjet R100 ose te paneli i kontrollit.

Nëse është zgjedhur një nga llojet e sinjalit, pika aktuale e caktuar influencohet nga sinjali i lidhur te inputi i jashtëm i pikës së caktuar. Shih pjesën *12. Sinjali i jashtëm i pikës së caktuar*.

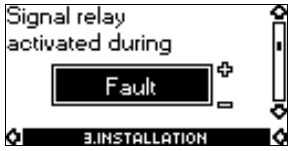
8.3.4 Releja e sinjalit

Pompat deri në 7,5 kW kanë një rele sinjali. Cilësimi i fabrikës për relenë do të jetë defekt.

Pompat prej 11-22 kW kanë dy rele sinjali. Releja e sinjalit 1 është cilësuar nga fabrika për alarm dhe releja e sinjalit 2 për paralajmërim.

Në një nga ekranet e mëposhtme, zgjidhni se në cilën situatë funksionimi duhet aktivizuar releja e sinjalit.

Deri në 7,5 kW



- Gati
- **Defekt**
- Funksionimi
- Pompa në funksionim (vetëm pompa tre fazore deri në 7,5 kW)
- Paralajmërim (vetëm pompat tre fazore deri në 7,5 kW).

11-22 kW



- Gati
- **Alarm**
- Funksionimi
- Pompa në funksionim
- Paralajmërim
- Rivajoseni.

11-22 kW



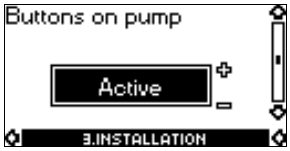
- Gati
- Alarm
- Funksionimi
- Pompa në funksionim
- **Paralajmërim**
- Rivajoseni.

Shënim

Defekt dhe alarm mbulon defekte që rezultojnë në alarm.
Paralajmërimi mbulon defekte që rezultojnë në paralajmërim.
revajis mbulon vetëm atë veprim individual. Për ndryshimin ndërmjet alarmit dhe paralajmërimit, shih pjesën *8.1.3 Treguesit e defektit*.

Për informacione të mëtejshme, shih pjesën *15. Dritat e treguesit dhe releja e sinjalit*.

8.3.5 Butonat te pompa

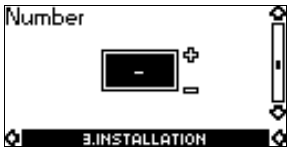


Butonat e funksionimit ⊙ dhe ⊙ te paneli i kontrollit mund të vendosen në këto vlera:

- **Aktive**
- Jo aktive.

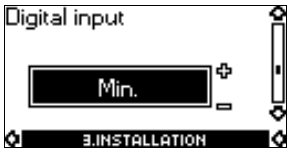
Kur vendoset në Jo aktive (bllokuar), butonat nuk funksionojnë. Vendosni butonat në Jo aktiv nëse pompa duhet të kontrollohet nëpërjmjet një sistemi të jashtëm kontrolli.

8.3.6 Numri i pompës



Një numër nga 1 deri 64 mund të vendoset te pompa. Në rast komunikimi bus, duhet caktuar një numër te secila pompë.

8.3.7 Inputi dixhital



Inputi dixhital i pompës (terminali 1, fig. 4, 8 ose 14) mund të vendoset te funksionet e ndryshme.

Zgjidhni një nga funksionet e mëposhtme:

- **Min.** (kurba min.)
- Maks. (kurba maks.).

Funksioni i zgjedhur aktivizohet duke mbyllur kontaktin ndërmjet terminaleve 1 dhe 9. Shih fig. 4, 8 dhe 14.

Shih edhe pjesën *11.2 Inputi dixhital*.

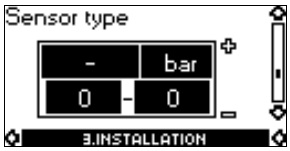
Min.:

Kur inputi është aktivizuar, pompa do të funksionojë sipas kurbës min.

Maks.:

Kur inputi është aktivizuar, pompa do të funksionojë sipas kurbës maks.

8.3.8 Sensori

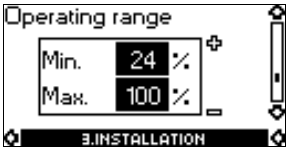


Cilësimi i sensorit nevojitet vetëm në rast të funksionimit të kontrolluar.

Zgjidhni ndërmjet vlerave të mëposhtme:

- Sinjali output i sensorit
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Njësia e matjes së sensorit:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m^3/h, m^3/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Gama e funksionimit të sensorit.

8.3.9 Gama e funksionimit



Si të vendosni gamën e funksionimit:

- Vendoseni kurbën min, brenda gamës nga kurba maks deri në 12 % të performancës maksimale. Pompa është cilësuar nga fabrika në 24 % të performancës maksimale.
- Vendoseni kurbën maks, brenda gamës nga performanca maksimale (100 %) deri te kurba min.

Fusha ndërmjet kurbave min. dhe maks është gama e funksionimit.

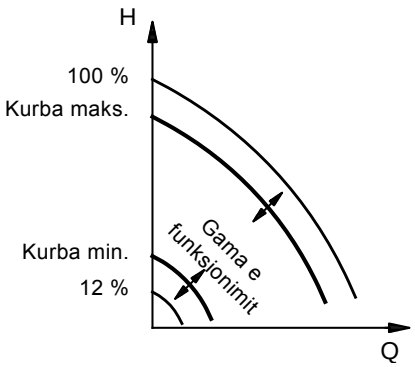


Fig. 33 Cilësimi i kurbave min. dhe maks. në % të performancës maksimale

8.3.10 Monitorimi i kushinjetave të motorit (vetëm pompat tre fazore)



Funksioni i monitorimit të kushinjetave të motorit mund të vendoset në këto vlera:

- **Active**
- Jo aktive.

Kur funksioni vendoset në Aktive, një numërues te kontrollori fillon numërimin e miljeve të kushinjetave. Shih pjesën *8.2.7 Statusi i vajisjes së kushinjetave të motorit (vetëm 11-22 kW)*.

Shënim

Numëruesi do të vazhdojë të numërojë edhe nëse funksioni është vendosur në Jo aktiv, por do të jepet një paralajmërim kur vjen koha për të rivajisur.

Kur funksioni kthehet në Aktiv sërish, miljet e grumbulluara përsëri do të përdoren për të llogaritur kohën e rivajisjes.

8.3.11 Konfirmimi i rivajisjes.zëvendësimit të kushinjetave të motorit (vetëm pompat tre fazore)



Ky funksion mund të vendoset në këto vlera:

- Rivajisur (vetëm 11-22 kW)
- Zëvendësuar
- **Nuk është bërë asgjë**.

Kur funksioni i monitorimit të kushinjetave është Aktiv, kontrollori do të japë një tregues paralajmërimi kur kushinjetat e motorit duhen rivajisur ose zëvendësuar. Shih pjesën *8.1.3 Treguesit e defektit*.

Kur kushinjetat e motorit të jenë rivajisur ose zëvendësuar, konfirmojeni këtë veprim në ekranin e mësipërm duke shtypur [OK].

Shënim Rivajisur nuk mund të zgjidhet për një periudhë kohe pas konfirmimit të rivajisjes.

8.3.12 Ngrohja në pritje (vetëm pompat tre fazore)



Funksioni i ngrohjes në pritje mund të vendoset në këtë vlera:

- Aktiv
- **Jo aktiv**.

Kur funksioni është vendosur në Aktiv, një vlerë e ultë tensioni mund të aplikohet te pështjellat e motorit kur pompa nuk është në funksionim. Vlera e tensionit të aplikuar do të sigurojë të krijohet nxehtësi e mjaftueshme për të shmangur kondensimin te motori.

9. Cilësimi nëpërmjet PC Tool E-products

Kërkesat e ndryshme të cilësimit që ndryshojnë nga cilësimet e mundshme nëpërmjet R100 kërkojnë përdorimin e Grundfos PC Tool E-products. Kjo sërisht kërkon ndihmën e një tekniku ose inxhinjeri servisi të Grundfos-it. Kontaktoni kompaninë tuaj vendore Grundfos për më shumë informacion.

10. Prioriteti i cilësimeve

Prioriteti i cilësimeve varet nga dy faktorë:

1. burimi i kontrollit
2. cilësimet.

1. Burimi i kontrollit

- Paneli i kontrollit
- R100
- Sinjalet e jashtme (sinjali i pikës së caktuar të jashtme, inputet dixhitale, etj.)
- Komunikimi nga një sistem tjetër kontrolli nëpërmjeti busit

2. Cilësimet

- Modaliteti i funksionimit Stop
- Modaliteti i funksionimit Maks. (kurba maks.)
- Modaliteti i funksionimit Min. (kurba min.)
- Cilësimi i pikës së caktuar.

E-pompa mund të kontrollohet nga burime të ndryshme kontrolli në të njëjtën kohë dhe secili nga këto burimet mund të cilësohet ndryshe. Si pasojë, është e nevojshme që të vendoset një rend prioriteti i burimeve dhe cilësimeve të kontrollit.

Shënim Nëse janë aktivizuar dy ose më shumë cilësime në të njëjtën kohë, pompa do të funksionojë sipas funksionit me prioritetin më të lartë.

Prioriteti i cilësimeve pa komunikimin bus

Prioriteti	Paneli i kontrollit ose R100	Sinjalet e jashtme
1	Stop	
2	Maks.	
3		Stop
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Cilësimi i pikës së caktuar	Cilësimi i pikës së caktuar

Shembull: Nëse e-pompa është vendosur të funksionojë në modalitetin Maks. (frekuenca maks.) nëpërmjet një sinjali të jashtëm, si për shembull një input dixhital, paneli i kontrollit ose R100 mund ta vendosin e-pompën vetëm në modalitetin e funksionimit Stop.

Prioriteti i parametrave me komunikim bus

Prioriteti	Paneli i kontrollit ose R100	Sinjalet e jashtme	Komunikimi bus
1	Stop		
2	Maks.		
3		Stop	Stop
4			Maks.
5			Min.
6			Cilësimi i pikës së caktuar

Shembull: Nëse e-pompa funksionon në përputhje me një pikë të caktuar të vendosur nëpërmjet komunikimit bus, paneli i kontrollit ose R100 mund ta cilësojnë e-pompën të funksionojë në modalitetin Stop ose Maks. dhe sinjali i jashtëm mund ta vendosë e-pompën vetëm në modalitetin e funksionimit Stop.

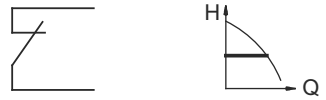
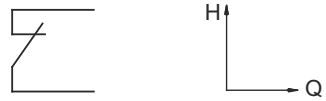
11. Sinjalet e jashtme të detyruara të kontrollit

Pompa ka inpute për sinjale të jashtme për këto funksione të kontrollit të detyruar:

- Aktivizimi/çaktivizimi i pompës
- Funksioni dixhital.

11.1 Aktivizimi/çaktivizimi i inputit

Diagrami funksional: Aktivizimi/çaktivizimi i inputit

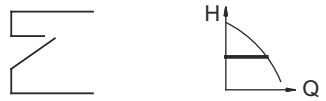
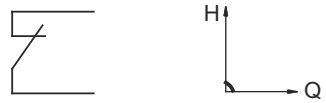
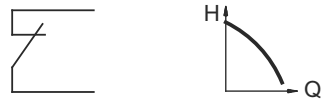
Aktivizimi/çaktivizimi, (terminalet 2 dhe 3)	
	**Ngarkesa normale**
	**Stop**

11.2 Inputi dixhital

Nëpërmjet R100 mund të zgjidhet një nga funksionet e mëposhtme për inputin dixhital:

- Ngarkesa normale
- Kurba min.
- Kurba maks.

Diagrami funksional: Inputi për funksionin dixhital

Funksioni dixhital (terminalet 1 dhe 9)	
	**Detyra normale**
	**Kurba min.**
	**Kurba maks.**

12. Sinjali i jashtëm i pikës së caktuar

Pika e caktuar mund të cilësohet në distancë duke lidhur një transmetues sinjali analog te inputi për sinjalin e pikës së caktuar (terminali 4).

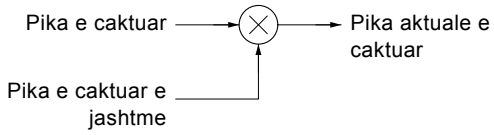


Fig. 34 Pika e caktuar aktuale si një produkt (vlera e shumëfishuar) e pikës së caktuar dhe pikës së caktuar të jashtme

Zgjidhni sinjalin e jashtëm aktual, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, nëpërmjet R100. Shih pjesën *8.3.3 Pika e caktuar e jashtme*.

Nëse është zgjedhur modaliteti i kontrollit të pakontrolluar nëpërmjet R100, pompa mund të kontrollohet nga çdo kontrollor tjetër.

Në modalitetin e kontrollit të kontrolluar, pika e caktuar mund të vendoset brenda gamës nga sensori $_{min}$ te pika e caktuar e cilësuar te pompa ose nëpërmjet R100.

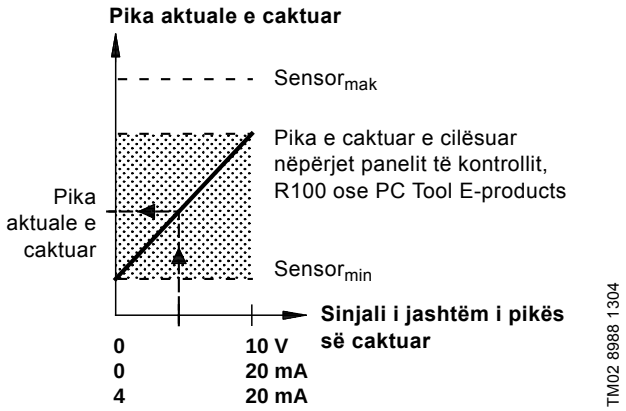


Fig. 35 Marrëdhënia ndërmjet pikës së caktuar aktuale dhe sinjalit të jashtëm të pikës së caktuar në modalitetin e kontrollit të kontrolluar

Shembull: Në vlerën $_{min}$ të sensorit prej 0 m, një pikë e caktuar e cilësuar prej 20 m dhe një pikë e caktuar e jashtë prej 80 %, pika e caktuar aktuale do të jetë si më poshtë:

$H_{aktuall} = (H_{cilësuar} - H_{min}) \times \%_{pika\ e\ caktuar\ e\ jashtme} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

Në modalitetin e kontrollit të pakontrolluar, pika e caktuar nga jashtë mund të vendoset brenda gamës nga kurba min. te pika e caktuar e cilësuar te pompa ose nëpërmjet R100.

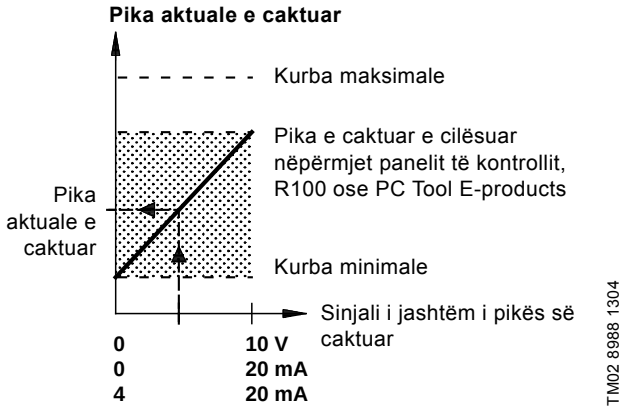


Fig. 36 Marrëdhënia ndërmjet pikës së caktuar aktuale dhe sinjalit të jashtëm të pikës së caktuar në modalitetin e kontrollit të lakut të hapur

13. Sinjali bus

Pompa mund të bëjë komunikimin serial nëpërmjet një inputi RS-485. Komunikimi bëhet sipas protokollit bus të Grundfos, protokollit GENIbus dhe mundëson lidhjen te një sistem menaxhimi ndërtimi ose një sistem tjetër i jashtëm kontrolli.

Parametrat e funksionimit, si pika e caktuar, modaliteti i funksionimit, etj. mund të vendoset nga distanca nëpërmjet sinjalit bus. Në të njëjtën kohë, pompa mund të ofrojë informacion statusi rreth parametrave të rëndësishëm, si për shembull vlera aktuale e parametrit të kontrollit, fuqia e inputit, treguesit e defektit, etj.

Kontaktoni Grundfos për informacione të tjera.

Shënim Nëse përdoret një sinjal bus, numri i cilësimeve nëpërmjet R100 do të reduktohet.

14. Standardet e tjera bus

Grundfos ofron zgjidhje të ndryshme bus nëpërmjet komunikimit në përputhje me standartet e tjera.

Kontaktoni Grundfos për informacione të tjera.

15. Dritat e treguesit dhe releja e sinjalit

Kushtet e funksionimit të pompës tregohen nga dritat treguese të gjelbërta dhe të kuqe që ndodhen te paneli i kontrollit të pompës dhe brenda kutisë së terminalit. Shih figurat 37 dhe 38.

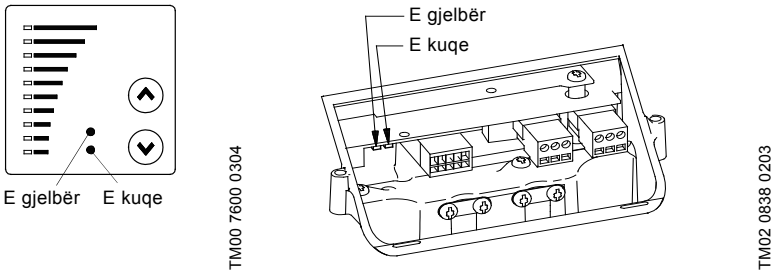


Fig. 37 Pozicioni i dritave treguese në pompat me një fazë

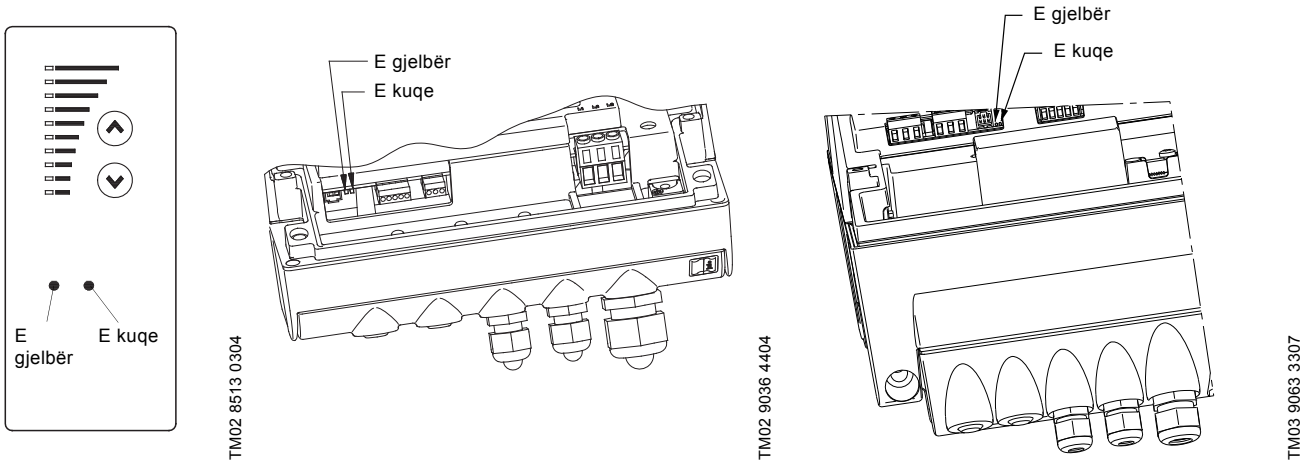
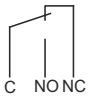
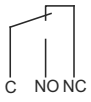
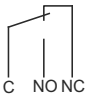
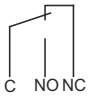
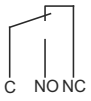
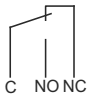
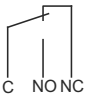


Fig. 38 Pozicioni i dritave treguese në pompat me tre faza

Përveç kësaj, pompa përfshin një output për sinjal mundësisht të lirë nëpërmjet një releje të brendshme.

Për vlerat e outputit të relesë së sinjalit, shih pjesën *8.3.4 Releja e sinjalit*.

Funksionet e dy dritave treguese dhe releja e sinjalit janë treguar në tabelën e mëposhtme:

Dritat treguese		Releja e sinjalit aktivizuar gjatë:				Përshkrimi
Defekti (e kuqe)	**Funksionim (e gjelbër)**	**Defekti/alarmi, paralajmërim dhe rivajisje**	**Funksionimi**	**Gati**	**Pompa në funksionim**	
Aktivizuar	Çaktivizuar					Energjia elektrike është çaktivizuar.
Çaktivizuar	Aktivizuar gjithë kohën					Pompa është në funksionim.
Çaktivizuar	Pulson					Pompa është vendosur të ndalojë.
Aktivizuar gjithë kohën	Çaktivizuar					Pompa ka ndaluar për shkak të një defekti/alarmi ose po funksionon me një tregues paralajmërimi ose revajisjeje. Nëse pompa është ndaluar, do të bëhet rinisja (mund të jetë e nevojshme që të riniset pompa duke ricilësuar treguesin e defektit).
Aktivizuar gjithë kohën	Aktivizuar gjithë kohën					Pompa është në funksionim, por ka ose ka pasur një defekt/alarm që e lejon pompën të vazhdojë funksionimin ose po funksionon me një tregues paralajmërimi ose rivajisjeje. Nëse shkaku është "sinjali i sensorit jashtë gamës së sinjalit", pompa do të vazhdojë të funksionojë në përputhje me kurbën maksimale dhe treguesi i defektit nuk mund të ricilësohet derisa sinjali të jetë brenda gamës së sinjalit. Nëse shkaku është "sinjali i pikës së caktuar jashtë gamës së sinjalit", pompa do të vazhdojë të funksionojë në kurbën minimale dhe treguesi i defektit nuk mund të ricilësohet derisa sa sinjali të jetë brenda gamës së sinjalit.
Aktivizuar gjithë kohën	Pulson					Pompa është vendosur të ndalojë, por ka ndaluar për shkak të një defekti.

Ricilësimi i një treguesi defekti

Një tregues defekti mund të ricilësohet në një nga mënyrat e mëposhtme:

- Shtypni shkurtimisht butonin ⓐ ose ⓑ te pompa. Kjo nuk do të ndryshojë cilësimin e pompës.
  Një tregues i defektit nuk mund të ricilësohet nëpërmjet ⓐ ose ⓑ nëse butonat janë bllokuar.
- Çaktivizoni furnizimin me energji derisa drita e treguesit të fiket.
- Çaktivizoni e më pas aktivizoni inputin e jashtëm fillo/ndalo.
- Përdorni R100. Shih pjesën *8.1.3 Treguesit e defektit*.

Kur R100 komunikon me pompën, drita e kuqe e treguesit do të pulsojë me shpejtësi.

16. Rezistenca ndaj izolimit

Deri në 7,5 kW

Kujdes Mos e matni rezistencën e izolimit të përshtjellimit të motorit ose një instalim që përfshin e-pompa duke përdorur pajisje matëse voltazhi, sepse kjo mund të dëmtojë pajisjet eletronike të brendshme.

11-22 kW

Kujdes Mos e matni rezistencën e izolimit të një instalim që përfshin e-pompa duke përdorur pajisje matëse voltazhi, sepse kjo mund të dëmtojë pajisjet eletronike të brendshme.

Konduktorët e motorit mund të shkëputen veçmas dhe rezistenca e izolimit të pështjellave të motorit mund të testohet.

17. Funksionimi në rast emergjence (vetëm 11-22 kW)

Paralajmërim

Mos bëni kurrë lidhje te kutia e terminalit të pompës përveçse kur të gjitha qarqet elektrike të furnizimit janë çaktivizuar për të paktën 5 minuta.

Vini re për shembull se releja e sinjalit mund të jetë lidhur te një furnizim i jashtëm që është ende i lidhur kur furnizimi kryesore me korrent është shkëputur.

Nëse pompa ka ndaluar dhe nuk riniset pasi të keni rregulluar gjërat e zakonshme, arsyeja mund të jetë një defekt i konvertitorit të frekuencës. Në këtë rast, mund të mundësoni funksionimin në rast emergjence të pompës.

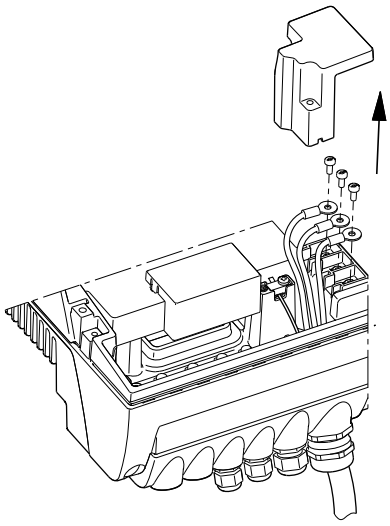
Por përpara se të kaloni te funksionimi në rast emergjence, ju rekomandojmë që të kontrolloni këto pika:

- Kontrolloni që furnizimi me energji të jetë në rregull.
- Kontrolloni që sinjalet e kontrollorit të funksionojnë (sinjalet e aktivizimit/çaktivizimit).
- Kontrolloni që të gjitha alarmet të jenë ricilësuar.
- Bëni një test rezistence të pështjellimit të motorit (shkëpusni konduktorët e motorit nga kutia e terminalit).

Nëse pompa ende nuk aktivizohet, konvertori i frekuencës ka defekt.

Për të përcaktuar funksionimin në rast emergjence, veproni si më poshtë:

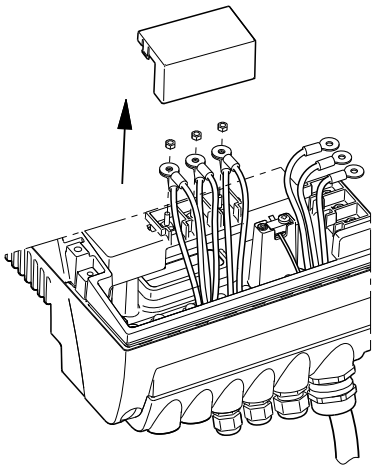
1. Shkëpusni tre konduktorët kryesorë, L1, L2, L3, nga kutia e terminalit, por lini konduktorin(ët) mbrojtës të tokëzimit në pozicionin PE të terminalit(eve).



TM03 8607 2007

Fig. 39 Shkëpusni kondukturët e energjisë elektrike

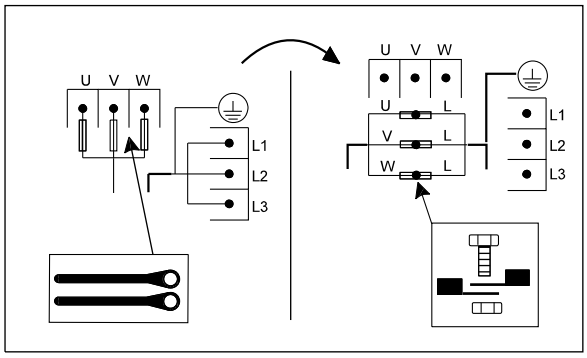
2. Shkëpusni konduktorët e furnizimit me energji të motorit, U/W1, V/U1, W/V1, nga kutia e terminalit.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Shkëputja e konduktorëve të furnizimit me energji të konduktorit

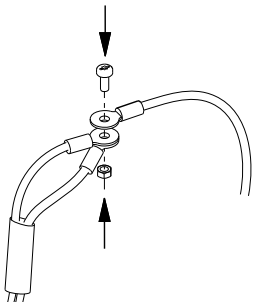
3. Lidhini konduktorët siç tregohet në fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Si të kalni e-pompën nga funksionimi normal në funksionimin në rast emergjence

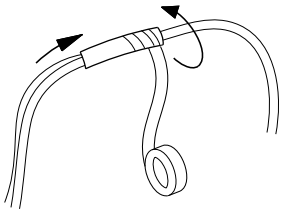
Përdorni vidat nga terminalet kryesore dhe dadot nga terminalet e motorit.



TM03 9121 3407

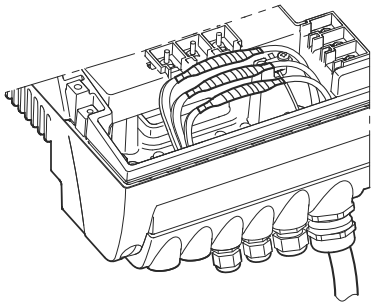
Fig. 42 Lidhja e konduktorëve

4. Izoloni tre konduktorët nga njëri-tjetri me shirit izolues ose diçka të ngjashme.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Izolimi i konduktorëve



TM03 9123 3407

Fig. 44 Kondukturët e izoluar

Paralajmërim

Mos e evitoni konvertitorin e frekuencës duke lidhur konduktorin e energjisë tek terminalet U, V dhe W.

Kjo mund të shkaktojë situata të rrezikshme për njerëzit sepse tensioni i lartë i mundshëm i energjisë mund të transferohet te komponetët e prekshëm në kutinë e terminalit.

Kujdes Kontrolloni drejtimin e rrotulimit kur bëhet nisja pas kalimit te funksionimi i emergjencës.

18. Mirëmbajtja dhe servisi

18.1 Pastrimi i motorit

Mbajini fletët e ftohjes dhe tehët e ventilatorit të motorit të pastra për të siguruar ftohjen e mjaftueshme të motorit dhe pjesëve elektronike.

18.2 Rivajisja e kushinetave të motorit

Pompat deri në 7,5 kW

Kushinetat e motorit janë të llojit të mbyllur dhe janë grastuar për gjithë jetëgjatësinë. Kushinetat nuk mund të rivajisen.

Pompat me 11-22 kW

Kushinetat e motorit janë të llojit të hapur dhe duhen rivajisur rregullisht.
Kushinetat e motorit janë vajisur më parë kur dorëzohen.
Funksioni i integruar i monitorimit të kushinetave do të japë një paralajmërim te R100 kur kushinetat e motorit duhen rivajisur.

Shënim Përpara se t'i rivajisni, hiqni spinën e fundme te fllanxha e motorit dhe spinën te mbulesa e kushinetës për t'u siguruar që mos mos rrjedhë grasoja e vjetër ose e tepërt.

Madhësia e kornizës	Cilësia e grasos [ml]	
	Ana e lëvizjes	Ana e moslëvizjes
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Kur të rivajisni për herë të parë, përdorni sasinë e dyfishtë të grasos sepse kanali i vajisjes është edhe bosh.

Lloji i rekomanduar e grasos është grasoja vajisëse me bazë policarbamiti.

18.3 Zëvendësimi i kushinjetave të motorit

Motorët me tre fazorë kanë funksion monitorimi të inkorporuar që do të japë një tregues paralajmërimi te R100 kur kushinetat e motorit duhen zëvendësuar.

18.4 Zëvendësimi i varistorit (vetëm 11-22 kW)

Varistori mbron pompën ndaj transientëve të voltazhit të lartë nga furnizimi me energji. Nëse ndodhin transientët e voltazhit, varistori do të konsumohet me kohë dhe duhet zëvendësuar. Sa më shumë transientë, aq më shpejt do të konsumohet varistori. Kur të vijë koha për të zëvendësuar varistorin, R100 dhe PC Tool E-products do ta tregojnë këtë si paralajmërim.

Nevojitet një teknik i Grundfos-it për të bërë zëvendësimin e varistorit. Kontaktoni kompaninë tuaj vendore të Grundfos për ndihmë.

18.5 Pjesët e këmbimit dhe paketa e servisit

Për më shumë informacion mbi pjesët e këmbimit dhe paketën e servisit, vizitoni www.Grundfos.com, zgjidhni shtetin, e më pas zgjidhni WebCAPS.

19. Të dhënat teknike - pompat një fazore

19.1 Tensioni në hyrje

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Madhësia e rekomanduar e siguresës

Madhësia e motorit deri 1,1 kW: Maks. 10 A.

Mund të përdoren siguresa standarde, që bien shpejt ose që bien ngadalë.

19.2 Mbrojtja ndaj mbingarkesës

Mbrojtja ndaj mbingarkesës së e-motorit ka të njëjtën karakteristikë si një mbrojtje e zakonshme motori. Për shembull, e-motori mund të përballojë një mbingarkesë prej 110 % I_{nom} për 1 minutë.

19.3 Rryma e humbur

Humbja e rrymës së tokëzimit < 3,5 mA.

Humbjet e rrymave maten në përputhje me EN 61800-5-1.

19.4 Inputet/outputet

Aktivizimi/Çaktivizimi

Kontakti i jashtëm potencialisht i lirë.
Voltazhi: 5 VDC.
Rryma: < 5 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digjitale

Kontakti i jashtëm potencialisht i lirë.
Voltazhi: 5 VDC.
Rryma: < 5 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinjalet e pikës së caktuar

- Potenciometri
  0-10 VDC, 10 kΩ (nëpërmjet tensionit të brendshëm në hyrje).
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 100 m.
- Sinjali i tensionit
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % në tensionin maksimal.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.
- Sinjali i rrymës
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % të rrymës maksimale.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Sinjalet e sensorit

- Sinjali i tensionit
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (nëpërmjet tensionit të brendshëm në hyrje).
  Toleranca: + 0 %/- 3 % nëpërmjet tensionit të brendshëm në hyrje.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.
- Sinjali i rrymës
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % të rrymës maksimale.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Furnizimet e brendshme me rrymë

- furnizim me energji 10 V për potenciometrin e jashtëm:
  Ngarkesa maks: 2,5 mA.
  Qarku i shkurtër i mbrojtur.
- furnizimi me energji 24 v për sensorët:
  Ngarkesa maks: 40 mA.
  Qarku i shkurtër i mbrojtur.

Outputi i relesë së vetme

Kontakti i ndryshimit të potencialit të lirë.
Ngarkesa maksimale e kontaktit: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Ngarkesa minimale e kontaktit: 5 VDC, 10 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Inputi bus

Protokolli bus i Grundfos, protokolli GENIbus, RS-485.
Kabllo me 3 tela e veshur: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

20. Të dhënat teknike - pompat me tre faza deri në 7,5 kW

20.1 Tensioni në hyrje

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Madhësitë e rekomanduara të siguresave

Madhësitë e motorit nga 0,55 deri 5,5 kW: Maks. 16 A.
Madhësia e motorit 7,5 kW: Maks. 32 A.

Mund të përdoren siguresa standarde, që bien shpejt ose që bien ngadalë.

20.2 Mbrojtja ndaj mbingarkesës

Mbrojtja ndaj mbingarkesës së e-motorit ka të njëjtën karakteristikë si një mbrojtje e zakonshme motori. Për shembull, e-motori mund të përballojë një mbingarkesë prej 110 % I_{nom} për 1 minutë.

20.3 Rryma e humbur

Madhësia e motorit [kW]	Rryma e humbur [mA]
0,55 deri 3,0 (furnizimi me voltazh < 460 V)	< 3,5
0,55 deri 3,0 (furnizimi me voltazh > 460 V)	< 5
4,0 deri 5,5	< 5
7,5	< 10

Humbjet e rrymave maten në përputhje me EN 61800-5-1.

20.4 Inputi/outputi

Aktivizimi/Çaktivizimi

Kontakti i jashtëm potencialisht i lirë.
Voltazhi: 5 VDC.
Rryma: < 5 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digjitale

Kontakti i jashtëm potencialisht i lirë.
Voltazhi: 5 VDC.
Rryma: < 5 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinjalet e pikës së caktuar

- Potenciometri
  0-10 VDC, 10 kΩ (nëpërmjet furnizimit me voltazh të brendshëm).
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 100 m.
- Sinjali i tensionit
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % në tensionin maksimal.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.
- Sinjali i rrymës
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % të rrymës maksimale.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Sinjalet e sensorit

- Sinjali i tensionit
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (nëpërmjet tensionit të brendshëm në hyrje).
  Toleranca: + 0 %/- 3 % në tensionin maksimal.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.
- Sinjali i rrymës
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % të rrymës maksimale.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Furnizimet e brendshme me rrymë

- furnizimi me energji 10 V për potenciometrin e jashtëm:
  Ngarkesa maks: 2,5 mA.
  Qarku i shkurtër i mbrojtur.
- furnizimi me energji 24 v për sensorët:
  Ngarkesa maks: 40 mA.
  Qarku i shkurtër i mbrojtur.

Outputi i relesë së vetme

Kontakti i ndryshimit të potencialit të lirë.
Ngarkesa maksimale e kontaktit: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Ngarkesa minimale e kontaktit: 5 VDC, 10 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Inputi bus

Protokolli bus i Grundfos, protokolli GENIbus, RS-485.
Kabllo me 3 tela e veshur: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

21. Të dhënat teknike - pompat me tre faza deri, 11-22 kW

21.1 Tensioni në hyrje

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Madhësitë e rekomanduara të siguresave

Madhësia e motorit [kW]		Maks. [A]
2 pole	4 pole	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Mund të përdoren siguresa standarde, që bien shpejt ose që bien ngadalë.

21.2 Mbrojtja ndaj mbingarkesës

Mbrojtja ndaj mbingarkesës së e-motorit ka të njëjtën karakteristikë si një mbrojtje e zakonshme motori. Për shembull, e-motori mund të përballojë një mbingarkesë prej 110 % I_{nom} për 1 minutë.

21.3 Rryma e humbur

Humbja e rrymës së tokëzimit më e madhe se 10 mA.

Humbjet e rrymave maten në përputhje me EN 61800-5-1.

21.4 Inputi/outputi

Aktivizimi/Çaktivizimi

Kontakti i jashtëm potencialisht i lirë.
Voltazhi: 5 VDC.
Rryma: < 5 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digjitale

Kontakti i jashtëm potencialisht i lirë.
Voltazhi: 5 VDC.
Rryma: < 5 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sinjalet e pikës së caktuar

- Potenciometri
  0-10 VDC, 10 kΩ (nëpërmjet furnizimit me voltazh të brendshëm).
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 100 m.
- Sinjali i tensionit
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % në tensionin maksimal.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.
- Sinjali i rrymës
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % të rrymës maksimale.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Sinjalet e sensorit

- Sinjali i tensionit
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (nëpërmjet tensionit të brendshëm në hyrje).
  Toleranca: + 0 %/- 3 % në tensionin maksimal.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.
- Sinjali i rrymës
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Toleranca: + 0 %/- 3 % të rrymës maksimale.
  Kabllo e veshur: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Furnizimet e brendshme me rrymë

- furnizimi me energji 10 V për potenciometrin e jashtëm:
  Ngarkesa maks: 2,5 mA.
  Qarku i shkurtër i mbrojtur.
- furnizimi me energji 24 v për sensorët:
  Ngarkesa maks: 40 mA.
  Qarku i shkurtër i mbrojtur.

Outputi i relesë së vetme

Kontakti i ndryshimit të potencialit të lirë.
Ngarkesa maksimale e kontaktit: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Ngarkesa minimale e kontaktit: 5 VDC, 10 mA.
Kabllo e veshur: 0,5 - 2,5 mm^2 / 28-12 AWG.
Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

Inputi bus

Protokolli bus i Grundfos, protokolli GENIbus, RS-485.
Kabllo me 3 tela e veshur: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Gjatësia maksimale e kabllos: 500 m.

22. Të dhëna të tjera teknike

EMC (përputhshmëria elektromagentike me EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motori [kW]</th><th rowspan="2">Emetimi/imuniteti</th></tr>
<tr><th>2 pole</th><th>4 pole</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="10">Emetimi:
Motori mund të instalohet në zona banimi (mjedisi i parë), shpërndarje e pakufizuar, që korrespondon te CISPR11, grupi 1, klasa B.

Imuniteti:
Motorët plotësojnë kërkesa për të dy mjediset të parin dhe të dytin.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emetimi:
Motorët janë kategoria C3, që korrespondon me CISPR11, grupo 2, klasa A dhe mund të instalohen në zona industriale (mjedisi i dytë).
Nëse janë pajisur me një filtër EMC Grundfos, motorët janë kategoria C2, që korrespondon me CISPR11, grupi 1, klasa A, dhe mund të instalohen në zona banimi (mjedisi i parë).

Paralajmërim
Kur motorët instalohen në një zonë banimi, mund të nevojiten masa shtesë sepse motorët mund të shkaktojnë ndërhyrje të valëve të radios.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Motorët e madhësive 11, 18,5 dhe 22 kW përputhen me EN 61000-3-12 nëse fuqia e qarkut të shkurtër në pikën e ndërfaqësimit ndërmjet instalimit elektrik të përdoruesit dhe rrjetit publik të funizimit me energji është më e madhe se vlerat e mëposhtme. Është përgjegjësia e instaluesit ose përdoruesit të sigurohet, duke u konsultuar me operatorin e rrjetit të furnizimit me energji, nëse është e nevojshme, që moteri të lidhet te furnizimi me energji me një fuqi qarku të shkurtër më të madhe ose të barabartë me këto vlera:

Madhësia e motorit [kW]	Fuqia e qarkut të shkurtër [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Shënim motorët 15 kW nuk përputhen me EN 61000-3-12.

Duke instaluar një filtër harmonik të përshtatshëm ndërmjet motorit dhe furnizimit me energji, përmbajtja e rrymës harmonike do të reduktohet. Në këtë mënyrë motori 15 kW do të përputhet me EN 61000-3-12.

Imuniteti:
Motorët përmbushin kërkesa për të dy mjediset të parin dhe të dytin.

Kontaktoni Grundfos për informacione të tjera.

Klasa i mbylljes

- Pompat një fazore: IP55 (IEC 34-5).
- Pompat tre fazore, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- Pompat tre fazore, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Klasa e izolimit

F (IEC 85).

Temperatura e mjedisit

Gjatë funksionimit:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C, pa çklasifikimin

Gjatë ndalimit/transportimit:

- -30 - +60 °C (deri në 7,5 kW)
- -25- +70 °C (11-22 kW).

Lagështira relative e ajrit

Maksimumi 95 %.

Niveli i presionit të zhurmës

Pompat një fazore:

< 70 dB(A).

Pompat tre fazore

Motori [kW]	Shpejtësia e deklaruar në etiketë [min^{-1}]		Niveli i presionit të zhurmës [dB(A)]
	2 pole	4 pole	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Heqja nga përdorimi

Ky produkt ose pjesët e tij duhen hedhur në mënyrë që të mos dëmtojnë mjedisin:

1. Përdorni pikat publike ose private të grumbullimit të mbeturinave.
2. Nëse kjo gjë nuk është e mundur, kontaktoni kompaninë ose ofiçinën e servisit më të afërt të Grundfos-it.

I nënshtrohet ndryshimeve.

1. Installation in the USA and Canada

Note

In order to maintain the UL/cURus approval, follow these additional installation instructions. The UL approval is according to UL508C.

1.1 Electrical connection

1.1.1 Conductors

Use 140/167 °F (60/75 °C) copper conductors only.

1.1.2 Torques

Power terminals

Motor size [kW]	Thread size	Torque [Nm]
Up to 7.5 kW	M4	2.35
11-22 kW	M4	Min. 2.2 Max. 2.8

Relay, M2.5: 0.5 Nm.
Input control, M2: 0.2 Nm.

1.1.3 Line reactors

Max line reactor size must not exceed 2 mH.

1.1.4 Fuse size/circuit breaker

If a short circuit happens the pump can be used on a mains supply delivering not more than 5000 RMS symmetrical amperes, 600 V maximum.

Fuses

When the pump is protected by fuses they must be rated for 480 V. Maximum sizes are stated in table below.

Motors up to and including 7.5 kW require class K5 UL-listed fuses. Any UL-listed fuse can be used for motors from 11 to 22 kW.

Circuit breaker

When the pump is protected by a circuit breaker this must be rated for a maximum voltage of 480 V. The circuit breaker must be of the "Inverse time" type.
The interrupting rating (RMS symmetrical amperes) must not be less than the values stated in table below.

USA - hp

2-pole	4-pole	Fuse size	Circuit breaker type/model
1	1	25 A	25 A / Inverse time
1.5	1.5	25 A	25 A / Inverse time
2	2	25 A	25 A / Inverse time
3	3	25 A	25 A / Inverse time
5	5	40 A	40 A / Inverse time
7.5	-	40 A	40 A / Inverse time
10	7.5	50 A	50 A / Inverse time
15	15	80 A	80 A / Inverse time
20	20	110 A	110 A / Inverse time
25	25	125 A	125 A / Inverse time
30	-	150 A	150 A / Inverse time

Europe - kW

2-pole	4-pole	Fuse size	Circuit breaker type/model
-	0.55	25 A	25 A / Inverse time
0.75	0.75	25 A	25 A / Inverse time
1.1	1.1	25 A	25 A / Inverse time
1.5	1.5	25 A	25 A / Inverse time
2.2	2.2	25 A	25 A / Inverse time
3	3	25 A	25 A / Inverse time
4	4	40 A	40 A / Inverse time
5.5	-	40 A	40 A / Inverse time
7.5	5.5	50 A	50 A / Inverse time
11	11	80 A	80 A / Inverse time
15	15	110 A	110 A / Inverse time
18.5	18.5	125 A	125 A / Inverse time
22	-	150 A	150 A / Inverse time

1.1.5 Overload protection

Degree of overload protection provided internally by the drive, in percent of full-load current: 102 %.

1.2 General considerations

For installation in humid environment and fluctuating temperatures, it is recommended to keep the pump connected to the power supply continuously. This will prevent moisture and condensation build-up in the terminal box.

Start and stop must be done via the start/stop digital input (terminal 2-3).

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro Industrial Garin
1619 Garín Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ «Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosna and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic
GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Phone: +358-(0) 207 889 500
Telefax: +358-(0) 207 889 550

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Phone: +62 21-469-51900
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос Россия
109544, г. Москва, ул. Школьная, 39-41, стр. 1
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovakia
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia
GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 31 718 808
Telefax: +386 (0)1 5680 619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan
Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 29.09.2015

© Copyright Grundfos Holding A/S

The name Grundfos, the Grundfos logo, and **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.

96782376 1115
ECM: 1170114