

Premium

Système de redondance d'UC avec Unity Manuel utilisateur

04/2015

Le présent document comprend des descriptions générales et/ou des caractéristiques techniques des produits mentionnés. Il ne peut pas être utilisé pour définir ou déterminer l'adéquation ou la fiabilité de ces produits pour des applications utilisateur spécifiques. Il incombe à chaque utilisateur ou intégrateur de réaliser l'analyse de risques complète et appropriée, l'évaluation et le test des produits pour ce qui est de l'application à utiliser et de l'exécution de cette application. Ni la société Schneider Electric ni aucune de ses sociétés affiliées ou filiales ne peuvent être tenues pour responsables de la mauvaise utilisation des informations contenues dans le présent document. Si vous avez des suggestions, des améliorations ou des corrections à apporter à cette publication, veuillez nous en informer.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, électronique, mécanique ou photocopie, sans autorisation préalable de Schneider Electric.

Toutes les réglementations de sécurité pertinentes locales doivent être observées lors de l'installation et de l'utilisation de ce produit. Pour des raisons de sécurité et afin de garantir la conformité aux données système documentées, seul le fabricant est habilité à effectuer des réparations sur les composants.

Lorsque des équipements sont utilisés pour des applications présentant des exigences techniques de sécurité, suivez les instructions appropriées.

La non-utilisation du logiciel Schneider Electric ou d'un logiciel approuvé avec nos produits matériels peut entraîner des blessures, des dommages ou un fonctionnement incorrect.

Le non-respect de cette consigne peut entraîner des lésions corporelles ou des dommages matériels.

© 2015 Schneider Electric. Tous droits réservés.

Table des matières



	Consignes de sécurité	9
	A propos de ce manuel	11
Partie I	Introduction	15
Chapitre 1	Concepts du système de redondance d'UC	17
	Terminologie	18
	Objectif et fonctions	19
	Présentation	21
	Matériel redondant	24
	Matériel de base pour la redondance d'UC	30
	Configuration requise	32
	Etablissement de la redondance	36
	Modes de fonctionnement révisés	39
	Différences dans la programmation	40
	Fonctions limitées de redondance d'UC	44
Chapitre 2	Présentation du système de redondance d'UC	51
	Présentation de l'automate	52
	Limites de fonctionnement	58
	Certifications et normes	59
Chapitre 3	Système de redondance d'UC Premium	61
3.1	Configurations minimales par type d'E/S	62
	Configuration minimale pour les E/S TOR redondantes	63
	Configuration minimale pour les E/S analogiques redondantes (entrées uniquement)	66
	Configuration minimale des E/S analogiques redondantes (sorties uniquement)	68
	Configuration minimale pour les E/S Ethernet	72
	Configuration minimale pour les E/S Modbus redondantes	77
	Ajout de HMI / SCADA à la liaison sync ETY	82
3.2	Equipement compatible	84
	Présentation	85
	Racks Premium et accessoires de rack	87
	Alimentations Premium	88
	Modules de communication en rack : Ethernet	89
	Modules de communication en rack : Modbus	90
	Modules d'E/S en rack : TOR	91

	Modules d'E/S en rack : analogiques	92
	Modules d'E/S en rack : de sécurité	93
	Equipements de connexion : E/S TOR	94
	Equipements de connexion : E/S analogiques du rack principal	95
	Equipements autorisés : connexion par Ethernet	96
	Equipements autorisés : connexion par Modbus	97
	Equipements réseau Ethernet	98
	Câbles et équipements réseau Modbus	99
	Configuration maximale	100
3.3	Exemples de systèmes de redondance d'UC	103
	Système avec plusieurs ETY exécutant le service I/O Scanning	104
	Système avec E/S et service réseau SCADA redondants	106
	Système avec Ethernet et Modbus mélangés	108
Chapitre 4	Communications et basculement des automates	111
4.1	Transfert de base de données entre des automates de système de redondance d'UC	112
	Présentation du processus de transfert de base de données d'un système de redondance d'UC Premium	113
	Explication du temps de cycle du système dans l'automate de redondance d'UC Premium	115
Chapitre 5	Basculement et permutation dans un système de redondance d'UC Premium	119
	Temps d'attente du basculement entre les services Ethernet	120
	Temps d'attente du basculement d'E/S en rack	121
	Présentation de la permutation dans les systèmes à redondance d'UC Premium	122
	Recommandations opératoires pour la permutation dans un système de redondance d'UC Premium	123
Chapitre 6	Compatibilité avec les systèmes PL7	127
	Considérations lors de la mise à niveau depuis PL7	128
	Utilisation du convertisseur PL7 d'Unity Pro	130
Partie II	Configuration et utilisation	131
Chapitre 7	Configuration dans Unity Pro	133
7.1	Configuration d'un système à l'aide des onglets et boîtes de dialogue d'Unity Pro	134
	Introduction à Unity Pro	135
	Accès à la configuration de base	136
	Utilisation de l'onglet Description	137
	Utilisation de l'onglet Configuration	138

	Utilisation de l'onglet Animation et des boîtes de dialogue de l'écran de l'automate	140
	Utilisation de l'onglet Redondance d'UC Premium	147
	Configuration des E/S en rack.	148
	Configuration des cartes PCMCIA.	149
	Permutation des adresses réseau lors du basculement	151
7.2	Configuration des modules TSX ETY 4103/5103	155
	Présentation d'un module TSX ETY de redondance d'UC Premium	156
	Modes de fonctionnement ETY et redondance d'UC Premium.	159
	Attribution d'adresses IP	162
	Effets de la redondance d'UC Premium sur le réseau	164
7.3	Configuration des registres	167
	Mots et bits système	168
	Zone de non-transfert et mots de transfert inverse	169
	Registre de commande Unity	170
	Présentation du registre d'état Unity	172
	Utilisation de données initialisées	176
	Synchronisation d'horloges temps réel	177
Chapitre 8	Programmation/Mise au point.	179
8.1	Développement de votre application de redondance d'UC	180
	Méthode de programmation	181
	Programmation d'une application de redondance d'UC Premium	186
	Structure de la base de données.	188
	Transfert de votre programme vers les automates primaire et redondant	195
8.2	Mise au point de votre application de redondance d'UC	196
	Mise au point.	197
	Ajustement des propriétés de tâche MAST.	200
	Utilisation du système à redondance d'UC avec le bloc fonction HSBY_SWAP DFB	204
Chapitre 9	Fonctionnement	209
9.1	Démarrage/arrêt du système.	210
	Démarrage des deux automates	211
	Arrêt d'un système de redondance d'UC premium	213
9.2	Basculement	214
	Vue d'ensemble des modes de fonctionnement	215
	Conditions déclenchant un basculement.	217

Chapitre 10	Maintenance	223
	Vérification de l'état d'un système Premium redondant	224
	Détection et diagnostic de la redondance d'UC Premium	225
	Détection de défaillance des liaisons de synchronisation entre UC primaire et module ETY	227
	Détection de liaisons de synchronisation défaillantes UC redondante et ETY	228
	Détection de liaisons de synchronisation UC défaillantes	229
	Vérification des sommes de contrôle des applications	230
	Remplacement d'un module ayant cessé de fonctionner	231
	Dépannage d'un automate de redondance d'UC	233
Partie III	Modification et mise à niveau	235
Chapitre 11	Traitement des modifications de l'application	237
	Conflits logiques dans un système de redondance d'UC Premium	238
	Modifications en connecté et hors ligne apportées au programme d'application	240
Chapitre 12	Gestion des mises à niveau des firmwares d'automate	247
	Aperçu des mises à niveau de firmwares de redondance d'UC Premium	248
	Exécution de la procédure de mise à niveau du firmware	249
Annexes		251
Annexe A	Informations supplémentaires	253
	Spécifications supplémentaires du système redondant Premium	254
	TextID	261
Annexe B	Comportement détaillé en cas d'interruption d'alimentation, de communications, ou de fonctionnalité de l'équipement	263
	Présentation	264
	Événements Halt ou commande Stop sur l'automate	266
	Défaillance du matériel ou du firmware de l'UC	269
	Interruption de l'alimentation électrique du rack principal du primaire	272
	Défaillance matérielle ou du firmware du module ETY (surveillé par la redondance d'UC)	275
	Défaillance du matériel ou du firmware du module ETY (non surveillé par l'UC redondante)	278
	Défaillance sur le coprocesseur Ethernet	282
	Interruption de la liaison sync-UC entre les automates primaire et redondant	285

	Déconnexion du câble de liaison sync ETY avec scrutateur d'E/S actif	287
	Déconnexion complète de la liaison d'E/S ETY (les deux commutateurs des E/S surveillées cessent de fonctionner)	292
	Le module d'E/S tout ou rien cesse de fonctionner.	294
	La carte SCP dans le module SCY cesse de fonctionner.	297
Glossaire		301
Index		303

Consignes de sécurité



Informations importantes

AVIS

Lisez attentivement ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec l'appareil avant de tenter de l'installer, de le faire fonctionner ou d'assurer sa maintenance. Les messages spéciaux suivants que vous trouverez dans cette documentation ou sur l'appareil ont pour but de vous mettre en garde contre des risques potentiels ou d'attirer votre attention sur des informations qui clarifient ou simplifient une procédure.



La présence de ce symbole sur une étiquette "Danger" ou "Avertissement" signale un risque d'électrocution qui provoquera des blessures physiques en cas de non-respect des consignes de sécurité.



Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

DANGER

DANGER signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **provoque** la mort ou des blessures graves.

AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** la mort ou des blessures graves.

ATTENTION

ATTENTION signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** des blessures légères ou moyennement graves.

AVIS

AVIS indique des pratiques n'entraînant pas de risques corporels.

REMARQUE IMPORTANTE

L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.

Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction, du fonctionnement et de l'installation des équipements électriques, et ayant suivi une formation en sécurité leur permettant d'identifier et d'éviter les risques encourus.

A propos de ce manuel



Présentation

Objectif du document

Ce manuel présente des informations nécessaires à la configuration et au fonctionnement de votre système de redondance d'UC Premium comprenant un processeur correspondant (TSX H57 24M ou TSX H57 44M) ainsi que le logiciel Unity Pro. Il décrit également la mise en œuvre des E/S redondantes compatibles avec le système de redondance d'UC, y compris les E/S TOR, analogiques et Ethernet utilisant les modules TSX ETY 4103 / 5103. Finalement, ce manuel propose des informations sur la communication des équipements utilisant les services Ethernet Modbus et Premium, et intègre l'automate redondant dans un système distribué plus important, comprenant des équipements IHM/SCADA et des équipements de réseau distants.

Ce manuel décrit comment configurer un système de redondance d'UC Premium déjà installé mais pas l'installation physique de base de ce système, du rack, de l'alimentation ou du matériel associé. En outre, il ne fournit pas d'informations correspondantes telles que limites de fonctionnement, mise à la terre, compatibilité électromagnétique ou autres facteurs environnementaux.

Pour plus d'informations sur ces rubriques, consultez la section Documents à consulter.

Champ d'application

Cette documentation est applicable à Unity Pro 10.0 ou version ultérieure.

Document(s) à consulter

Titre de documentation	Référence
Premium et Atrium sous Unity Pro, Processeurs, racks et modules d'alimentation, Manuel de mise en œuvre	35010524 (Eng), 35010525 (Fre), 35006162 (Ger), 35006163 (Spa), 35012772 (Ita), 35012773 (Chs)
Mise à la terre et de compatibilité électromagnétique des systèmes automates, Mesures et principes de base, Manuel utilisateur	33002439 (Eng), 33002440 (Fre), 33002441 (Ger), 33002442 (Spa), 33003702 (Ita), 33003703 (Chs)

Vous pouvez télécharger ces publications et autres informations techniques depuis notre site web à l'adresse : www.schneider-electric.com.

DANGER

RISQUE D'ELECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ELECTRIQUE

- Familiarisez-vous avec les caractéristiques d'alimentation de tous les équipements et accessoires installés, retirés ou en cours de maintenance dans le système de redondance d'UC Premium.
- Utilisez toujours un équipement de détection de tension de caractéristique appropriée pour vérifier que l'alimentation est coupée.
- Remplacez et fixez tous les couvercles et autres éléments du système avant de remettre l'équipement sous tension.
- Vérifiez que tous les automates concernés ont le bon programme d'application avant de remettre en marche.
- Utilisez uniquement la tension spécifiée pour votre alimentation électrique série TSX PSY lorsque vous mettez le système en marche.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT INATTENDU DU SYSTEME - CHEMINS DE CONTROLE INCORRECTS

- Le concepteur de tout schéma de contrôle doit prendre en compte les modes de pannes potentielles des chemins de contrôle. Il doit prévoir un moyen d'atteindre un état sûr pendant et après une panne de chemin pour certaines fonctions de commande critiques, par exemple, arrêt d'urgence et la butée de fin de course.
- Des chemins de contrôle séparés ou redondants doivent être prévus également pour les fonctions de commande critiques.
- Les chemins de contrôle du système doivent inclure des liaisons de communication. Une attention particulière doit être prêtée aux implications des délais de transmission non prévus ou des pannes de la liaison.
- Chaque mise en œuvre d'un système de processeur Premium doit être testée individuellement et entièrement avant toute utilisation pour garantir un fonctionnement correct.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

L'utilisation de ce produit requiert la maîtrise de la conception et de la programmation des systèmes de contrôle. Seules les personnes avec l'expertise adéquate sont autorisées à programmer, installer, modifier et utiliser ce produit.

Respectez toutes les réglementations et normes de sécurité locales et nationales.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Partie I

Introduction

Objet de cette partie

Cette partie présente le contrôleur de redondance d'UC Premium, ainsi que son utilisation dans différents systèmes de base. Elle décrit le matériel, présente les concepts nécessaires à la compréhension de la haute disponibilité d'un système de redondance d'UC, et donne un aperçu des modes de fonctionnement et des transitions entre ces modes.

Contenu de cette partie

Cette partie contient les chapitres suivants :

Chapitre	Titre du chapitre	Page
1	Concepts du système de redondance d'UC	17
2	Présentation du système de redondance d'UC	51
3	Système de redondance d'UC Premium	61
4	Communications et basculement des automates	111
5	Basculement et permutation dans un système de redondance d'UC Premium	119
6	Compatibilité avec les systèmes PL7	127

Chapitre 1

Concepts du système de redondance d'UC

Objet de ce chapitre

Ce chapitre aborde les fonctionnalités du système de redondance d'UC, et présente certains des concepts que vous devez comprendre pour utiliser correctement le système.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Terminologie	18
Objectif et fonctions	19
Présentation	21
Matériel redondant	24
Matériel de base pour la redondance d'UC	30
Configuration requise	32
Etablissement de la redondance	36
Modes de fonctionnement révisés	39
Différences dans la programmation	40
Fonctions limitées de redondance d'UC	44

Terminologie

Termes et acronymes

Ce manuel utilise de nombreux termes techniques et acronymes. Parmi les plus utilisés :

- *Programme d'application* : ce terme désigne le programme logiciel écrit pour permettre la surveillance et le contrôle du projet.
- *Automate* : ce terme désigne les automates programmables industriels redondants. Chaque automate comporte deux microprocesseurs importants, l'UC et le coprocesseur.
- *UC* : acronyme d'unité centrale, c'est à dire le microprocesseur qui assure les fonctions générales du système et traite le programme d'application.
- *Coprocesseur* : dans ce manuel, ce terme désigne le processeur qui gère les échanges de données entre les automates du système de redondance.
- *Basculement* : ce terme désigne le moment où le contrôle de l'application passe de l'automate primaire à l'automate redondant. L'événement de basculement a une durée précise. Il peut être déclenché manuellement, par programme, ou automatiquement par certains états du système.
- *Permutation* : ce terme désigne le moment où le contrôle de l'application passe de l'automate primaire à l'automate redondant. L'événement de permutation a une durée précise. Il peut être déclenché par programme à l'aide d'un DFB spécifique.
- *Rack principal* : rack contenant le processeur.
- *E/S en rack* : Comme un système de redondance d'UC Premium requiert une configuration identique ([voir page 32](#)) des racks primaire et redondant, ces deux racks contiennent les mêmes modules d'E/S aux mêmes emplacements dans les racks et avec des versions de micrologiciel identiques.

Les E/S en rack peuvent être configurées comme redondantes ou locales.

Les E/S en rack redondantes ne sont opérationnelles que lorsque l'automate dans son rack est le contrôleur primaire. Les E/S redondantes dans un rack redondant ne fonctionnent pas.

Chaque paire de modules redondants dans les racks primaire et redondant est reliée par un bloc de connexion ou un équipement Telefast au même capteur ou actionneur de terrain.

Les E/S en rack locales fonctionnent tant que leur automate local est en ligne, que ce dernier le contrôleur primaire ou redondant. Les modules d'E/S en rack locales sont reliés aux capteurs ou actionneurs de terrain par un câblage indépendant.

Les opérations gérées par les E/S locales ne sont pas considérées comme faisant partie de l'application de redondance d'UC, car elles ne fonctionnent pas si l'automate local est hors ligne.

Objectif et fonctions

Objectif

Le système de redondance Premium est une plate-forme industrielle de commande destinée à fournir une redondance automatique dans un large éventail de situations. Elle vous aide à remplir vos obligations de disponibilité des systèmes pour un prix raisonnable. Le principal composant du système est un deuxième automate, appelé automate redondant, disposant d'une configuration identique à celle de l'automate principal, appelé automate primaire.

En détectant et en réagissant de manière programmée à des états définis du système, le système de redondance Premium permet de passer automatiquement de l'automate primaire et des modules associés à l'automate redondant et ses modules identiques. Cette transition est appelée "basculement".

Comme le système de redondance Premium détecte et réagit automatiquement à un grand nombre d'états d'erreur, vous pourrez réduire la longueur et la complexité de vos programmes d'application. La mise en œuvre sera donc plus rapide et les frais de développement et de maintenance seront réduits.

Caractéristiques

Le système de redondance d'UC Premium :

- augmente la disponibilité du système dans vos usines de traitement et stations distantes, permettant ainsi d'effectuer de nombreuses opérations de maintenance pendant le fonctionnement du système.
- réduit les coûts d'installation et d'exploitation.
- assure la redondance des E/S dans les racks Premium et sur les réseaux TCP/IP Ethernet et Modbus.
- ne nécessite aucun module ni équipement spécialisé autre que les automates redondants et les modules Ethernet (TSX ETY xxxx). Vous pouvez réutiliser vos racks, alimentations et E/S (analogiques et TOR) Premium.
- offre un environnement de développement convivial compatible avec la norme CEI 61131-3.
- permet de créer un programme d'application compatible avec la fonction de redondance presque aussi facilement que pour un automate autonome, et nécessite peu de modifications par rapport à vos méthodes de programmation habituelles.
- Le système de redondance d'UC est un système qui tolère une panne détectée. Cela signifie que le système continue de fonctionner même si un de ses composants est défectueux.

Restrictions d'utilisation

Les modules ETY surveillés (TSXETY4103/5103) sont utilisés dans un système multirack de redondance d'UC Premium pour gérer la communication entre les deux racks principaux.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DU SYSTEME

N'utilisez pas les services Ethernet suivants sur le module ETY surveillé lorsque vous utilisez la fonction multirack :

- NTP
- Messagerie
- SNMP

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Ces services créent des surcharges pouvant entraîner des dysfonctionnements dans le système et empêcher ce dernier d'assurer la disponibilité et la qualité attendue.

Le multirack de redondance d'UC a été testé et validé contre les coupures d'alimentation. Il effectue des basculements en cas de panne de courant dans le rack hébergeant l'UC primaire et résiste à plusieurs pannes d'alimentation consécutives (à condition que l'alimentation soit restaurée sur le rack auparavant mis hors tension et que le système redémarre en tant que système primaire et redondant dans un état stable, c'est-à-dire au moins une minute après le redémarrage du système).

Le système multirack de redondance d'UC Premium n'a **pas** été conçu pour résister à des coupures d'alimentation fréquentes et répétitives. Il peut adopter un état où l'équipement sous contrôle n'est **pas** pris en charge (par exemple, système primaire en mode local/système redondant en mode local).

Présentation

Redondance du système

L'automate du système de redondance d'UC met en œuvre la redondance système à l'aide du matériel redondant et en basculant automatiquement vers le matériel redondant (de secours) sur détection des événements système définis. Bien que votre expérience antérieure des automates soit très importante pour l'utilisation appropriée de ce système, vous devez vous familiariser avec les nouveaux concepts, pratiques et restrictions afin de mettre en œuvre et d'administrer correctement la redondance du système d'UC Premium. Dans cette section, nous présentons certains des concepts qui sont très importants à l'acquisition des connaissances nécessaires. Cette section n'offre pas une discussion exhaustive de ces rubriques, mais elle doit permettre de mieux comprendre ce manuel.

NOTE : Les utilisateurs des systèmes PL7 Premium doivent connaître les différences significatives entre les systèmes Unity et PL7. D'autres différences existent pour un système Warm Standby Premium PL7. Lisez et assimilez ce manuel avant de mettre à niveau depuis un système Warm Standby PL7. Pour plus d'informations, reportez-vous à *Compatibility with PL7 Systems* (voir page 127).

NOTE : Les utilisateurs d'une solution de redondance d'UC Quantum et d'autres systèmes redondants doivent connaître les différences entre la redondance fournie par ces systèmes et celle que le système de redondance d'UC Premium offre. Ces différences incluent la terminologie, les conditions de basculement vers le système redondant, la configuration système requise et les restrictions, etc. Lisez et assimilez ce manuel avant de mettre en œuvre ou d'installer le système de redondance d'UC Premium.

Présentation d'une configuration redondante

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez pas les éléments suivants pour une communication Ethernet entre les UC primaire et redondante :

- ports Ethernet d'UC intégrés ;
- tout composant actif, notamment des convertisseurs fibre optique.

Utilisez un câble Ethernet croisé en cuivre pour relier les UC.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Les ports Ethernet d'UC intégrés sont dédiés à l'échange de données entre l'automate primaire et l'automate redondant. Il s'agit de la « liaison de synchronisation des UC ».

La redondance est possible à plusieurs niveaux dans une architecture : clients SCADA, serveurs de données, réseau de contrôle, stations PAC, réseau de terrain, équipements de terrain, etc. La redondance permet de mieux garantir que les services fournis par les différents constituants continuent de fonctionner, en général sans perte de données, en cas d'interruption. Il est possible de différencier plusieurs niveaux de redondance en fonction de leurs performances en termes de disponibilité.

Pour plus d'informations sur la redondance, reportez-vous au document « System Technical Guide - High Availability solutions » disponible auprès de Schneider Electric, qui fournit des informations détaillées et pratiques sur les systèmes à haute disponibilité.

Topologies et architectures

Schneider Electric recommande plusieurs types d'architectures redondantes, qui peuvent varier selon la gamme choisie (Redondance d'UC Premium, Redondance d'UC Quantum, etc.).

La solution Redondance d'UC Premium étant basée sur Ethernet, toutes les architectures Ethernet sont utilisables (bus, étoile, arborescence, anneau, etc.). Chaque topologie de réseau offre un niveau spécifique de redondance.

Un système de redondance d'UC Schneider Electric permet d'éviter les arrêts d'exploitation. Il assure une haute disponibilité par la redondance et comprend toujours deux unités aux configurations identiques. Configuré dans les modes appropriés, le processeur redondant peut prendre le relais dès que le processeur primaire connaît une défaillance.

Plusieurs réseaux de communication sont utilisables :

- des modules Ethernet ;
- des modules Modbus ;
- le mode Modbus série à l'aide de cartes SCP.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Etablissez une connexion point à point sans interruption entre les ports de la liaison de synchronisation d'UC redondante.
- Ne connectez pas d'autres équipements Ethernet (comme des commutateurs et des concentrateurs) de sorte qu'ils partagent le même câblage réseau que la liaison de synchronisation d'UC.
- Ne dépassez pas les longueurs maximales de câbles Ethernet pour le type de câble sélectionné.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Les critères à prendre en compte pour choisir entre un système Modicon Premium et un système Modicon Quantum sont détaillés dans la section « PAC station » du document « System Technical Guide - High Availability solutions » disponible auprès de Schneider Electric.

Beaucoup d'autres critères peuvent influencer sur la décision (notamment le coût, les performances et l'espace), mais les principales différences techniques portent sur la redondance d'E/S distantes ou locales. Les systèmes Modicon Quantum conviennent pour une redondance d'E/S distantes, tandis que les systèmes Modicon Premium sont idéaux pour la redondance d'E/S locales.

D'autres différences techniques sont à considérer. Par exemple, certains mots système (par exemple, %SW60 et %SW61) ne partagent pas le même mappage. De plus, la zone de non-transfert doit être gérée différemment. Pour plus d'informations, reportez-vous au document « System Technical Guide - High Availability solutions » de Schneider Electric.

Matériel redondant

Deux automates : Primaire et redondant

L'automate redondant retransmet régulièrement des informations à l'automate primaire à l'aide d'un groupe de mots système 16 bits appelés registres de transfert inverse. Le contenu de ces mots système est configurable, mais la plupart du temps, ils fournissent à l'automate primaire des informations supplémentaires sur l'état de l'automate redondant et de ses modules associés. Un système de redondance d'UC Premium doit impérativement utiliser deux automates de redondance d'UC totalement identiques (TSX H57 24M ou TSX H57 44M). Ces automates doivent posséder les mêmes versions de firmware et les modules doivent être positionnés dans les mêmes emplacements dans les racks primaire et redondant. Les deux automates doivent exécuter le même programme d'application.

Dans un système qui fonctionne normalement avec deux automates entièrement fonctionnels, chaque automate exploite l'un des modes de fonctionnement suivants :

- Mode Run primaire (automate primaire)
- Mode Run redondant (automate redondant)

Le rôle de l'automate primaire est pratiquement identique à celui d'un automate unique dans un système non redondant. Il exécute votre programme d'application et fournit les fonctions de commande habituellement assurées par un automate autonome.

Les différences principales avec un automate autonome sont les suivantes : (a) l'automate primaire du système de redondance d'UC communique régulièrement avec son automate redondant de sorte que ce dernier soit prêt à occuper le rôle primaire, ni nécessaire, et (b) l'automate primaire surveille les conditions spécifiques, de certains équipements associés et de lui-même, qui régissent un basculement vers l'automate redondant. En outre, l'automate primaire administre toutes les E/S Ethernet et en rack redondantes.

Toutefois, il y a deux différences majeures avec un automate autonome :

- L'automate primaire communique régulièrement avec l'automate redondant de sorte que ce dernier soit prêt à assumer le rôle d'automate primaire si nécessaire.
- L'automate primaire se contrôle lui-même et contrôle certains équipements associés afin de détecter des états nécessitant un basculement vers l'automate redondant. De plus, l'automate primaire gère toutes les E/S Ethernet et en rack redondantes.

Le rôle de l'automate redondant consiste à assurer le contrôle du système, mais sans interférer avec le contrôle assuré par l'automate primaire. Pour ce faire, l'automate redondant surveille régulièrement l'état des E/S en rack redondantes et des E/S Ethernet distribuées, qui sont résolues par l'automate primaire. De plus, l'automate redondant ne duplique pas les signaux de commande d'E/S envoyés par les modules Ethernet et Modbus sur le rack primaire. L'automate redondant peut exécuter la logique de commande sur les E/S locales qui résident dans le même rack. Il ne résout que la première section (section 0) du programme logique. Il attend puis applique les images de sortie de l'automate primaire aux E/S participant à l'application redondante.

Dans une configuration multitrack de redondance d'UC Premium, les deux limitations suivantes doivent être prises en compte :

- Le service NTP n'est pas disponible.
- Le service de messagerie n'est pas autorisé sur un module ETY configuré.

Pour plus d'informations sur les deux états Run dans un système de redondance d'UC Premium, reportez-vous à Revised Operating Modes ([voir page 39](#)) et à Operating Modes Overview ([voir page 217](#)).

Etablissement des automates primaire et secondaire

A condition d'avoir configuré correctement le système général, le premier automate du système de redondance d'UC sous tension occupe le rôle d'automate primaire. Par conséquent, vous pouvez déterminer le rôle des automates en retardant la mise sous tension de l'un des automates à l'aide d'un relais de fusible temporisé ou d'un autre dispositif associé.

Lorsque vous mettez sous tension simultanément deux automates de système redondant d'UC correctement configurés, le firmware affecte automatiquement le rôle d'automate primaire selon les adresses MAC des deux automates. L'automate avec l'adresse MAC la plus basse devient le primaire.

Distinction entre les automates

Dans ce manuel et dans Unity Pro, il est d'usage de distinguer les deux automates physiques en les appelant automate A et automate B. En cas de basculement, ou de remplacement de l'un des automates, l'identification de l'automate A et de l'automate B peut ne pas s'aligner avec les modes de fonctionnement Primaire et Redondant comme vous l'espériez, où l'automate A est équivalent à l'automate primaire. Ceci est également vrai pour toute étiquette physique que vous pourriez appliquer aux automates pour les distinguer dans votre système.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne supposez jamais le mode de fonctionnement d'un PLC avant son installation, son fonctionnement, sa modification ou sa réparation.
- Avant toute intervention sur un automate, vérifiez toujours formellement le mode de fonctionnement des deux automates du système de redondance d'UC en regardant leurs voyants et en vérifiant leurs mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Deux modules Ethernet : ETY surveillés

Outre la nécessité de deux automates identiques, chaque système de redondance d'UC Premium requiert un minimum de deux modules Ethernet Premium, un dans chaque rack. Ces modules peuvent être deux TSX ETY 4103 ou deux TSX ETY 5103. A l'instar des automates, les positions de rack et les versions de firmware des modules ETY doivent être identiques. Contrairement aux automates, une version de firmware minimum est obligatoire. Votre système ne peut pas fonctionner de manière redondante que si les deux modules ETY possèdent des versions de firmware correspondantes 4.0 minimum.

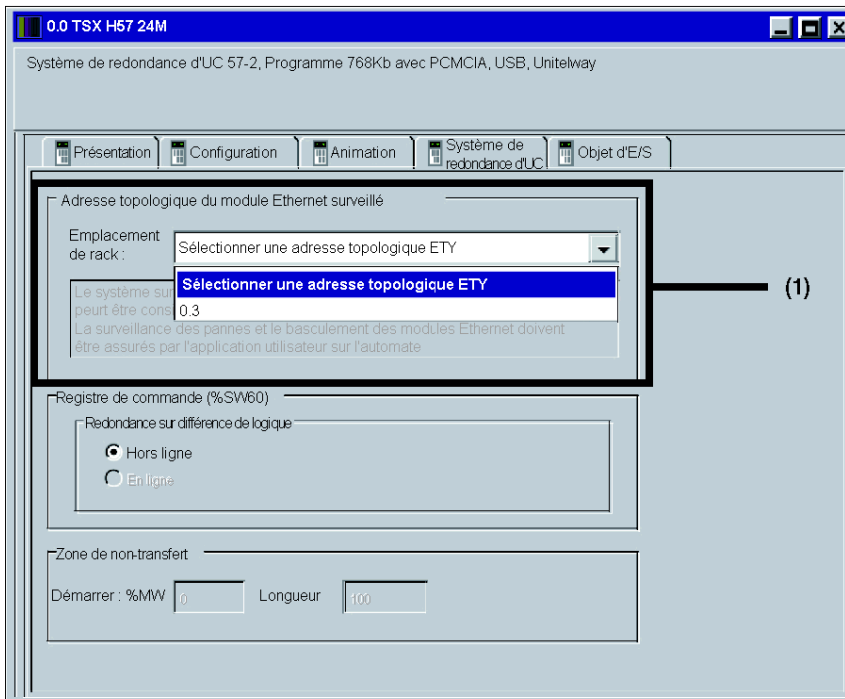
Rôles des modules ETY surveillés

Les modules ETY surveillés jouent deux rôles dans la haute disponibilité de la redondance d'UC :

- Ils offrent une voie de communication supplémentaire qui aide les automates à identifier la cause d'un basculement. Par exemple, les modules ETY surveillés peuvent vous envoyer des informations permettant de déterminer si un automate primaire ne réagit plus en raison d'une erreur détectée dans votre programme d'application ou d'une coupure de courant dans le rack primaire.
- Ces modules ETY surveillés assurent le contrôle redondant des E/S sur un réseau TCP/IP Ethernet. Pour établir les E/S Ethernet redondantes, exécutez le service I/O Scanning à partir du module ETY surveillé dans le rack primaire. Comme toutes les E/S Ethernet redondantes sont gérées par le module ETY surveillé, on les appelle généralement E/S surveillées.

Sélection des modules ETY surveillés

Naturellement, un système de redondance d'UC Premium peut prendre en charge plus de deux modules ETY, à condition qu'ils répondent aux exigences ci-dessus. Mais, vous devez désigner une seule paire comme "ETY surveillé" dans Unity Pro. Unity Pro 3.1 (et supérieur) possède une option spécifique pour sélectionner le module ETY surveillé, et est donc la version minimum d'Unity qui peut être utilisée pour la configuration des systèmes de redondance d'UC. L'écran Unity Pro permettant de sélectionner les modules ETY surveillés s'affiche comme suit :



- (1) L'option pour sélectionner deux modules ETY faisant office d'ETY surveillés est disponible dans l'onglet Redondance d'UC de la configuration de l'automate. Vous sélectionnez les modules ETY surveillés à l'aide de leur adresse topologique (leur position dans le rack).

NOTE : Pour plus d'informations sur le rôle des modules ETY surveillés dans l'ajout d'une fonctionnalité d'E/S Ethernet redondantes, reportez-vous à Minimum Configuration for Redundant Ethernet I/O ([voir page 72](#)).

NOTE : Pour plus d'informations sur la configuration de votre système de redondance d'UC Premium dans Unity Pro, reportez-vous à Configuring a System with the Unity Pro Tabs and Dialogs ([voir page 134](#)). Pour plus d'informations sur la configuration des modules ETY TSX dans Unity Pro, reportez-vous à Minimum Configuration for Redundant Ethernet I/O ([voir page 155](#)).

Deux connexions de commande : les liaisons de synchronisation

Les automates correspondants et les modules ETY surveillés reposent sur deux connexions de commande, appelées "liaisons de synchronisation". La connexion directe entre les automates de redondance d'UC est appelée "liaison sync-UC". La connexion entre les modules ETY surveillés est appelée "liaison sync-ETY". Ces liaisons de synchronisation possèdent les propriétés suivantes :

Liaison sync-UC

La liaison sync-UC est la voie principale de communications pour fournir la redondance d'UC Premium. Elle est établie entre les ports de redondance d'UC Ethernet (repérés par la mention "HSBY") à l'avant de chaque automate. Chaque UC d'automate redondant fournit les données transmises sur la liaison sync-UC. Mais, l'administration de la transmission réelle de ces données incombe au coprocesseur de chaque port (Copro). Il est important d'établir cette liaison de synchronisation à l'aide d'une connexion par câble sans interruption, et de ne pas l'utiliser à d'autres fins.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Etablissez une connexion point à point sans interruption entre les ports de la liaison sync-UC du système de redondance.
- Ne connectez pas d'autres équipements Ethernet pour qu'ils partagent le même câblage réseau que la liaison sync-UC.
- Ne dépassez pas les longueurs maximales de câbles Ethernet pour le type de câble sélectionné.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Liaison sync ETY

La liaison sync ETY est une voie de transmission et de réception d'autres informations relatives à la redondance d'UC, y compris les informations de diagnostics. En outre, il est possible d'utiliser cette liaison pour établir l'E/S Ethernet redondantes (E/S surveillées), et comme fournisseur d'autres services Ethernet tels que HTTP, FTP, TFTP et SNMP. Vous pouvez connecter directement la liaison sync ETY à l'aide d'un câble inverseur si vous ne prévoyez pas d'utiliser les E/S surveillées. Mais, cette liaison de synchronisation peut aussi être connectée à l'aide de câbles standard par deux (2) ou plusieurs commutateurs réseau.

La déconnexion d'un câble inverseur configuré avec le service I/O Scanning entraîne le passage des deux automates en mode hors ligne.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne configurez pas le service i/O Scanning lorsque vous établissez une liaison sync-ETY point-to-point avec un câble inverseur.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Etablissement et protection des liaisons de synchronisation

Il est très important d'établir correctement ces deux liaisons de synchronisation et d'éviter qu'elles soient endommagées lorsque le système est opérationnel. Si ces câbles ne sont pas connectés lors de l'initialisation du système, les deux automates du système de redondance d'UC démarrent comme automate primaire et tentent de contrôler le système, entraînant ainsi des commandes conflictuelles vers les équipements système.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Vérifiez toujours que les liaisons sync-UC et sync ETY sont connectées physiquement avant toute mise sous tension.
- Si les équipements de communication, tels que les commutateurs réseau, font partie de la liaison sync ETY, vérifiez qu'ils sont activés, initialisés et fonctionnent correctement avant toute mise sous tension.
- Acheminez et protégez les câbles de liaisons sync-UC et sync ETY de sorte qu'aucun incident ne puisse pas déconnecter les deux câbles.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Si des E/S sont configurées dans l'ETY supervisé, prenez en compte les scénarios suivants :

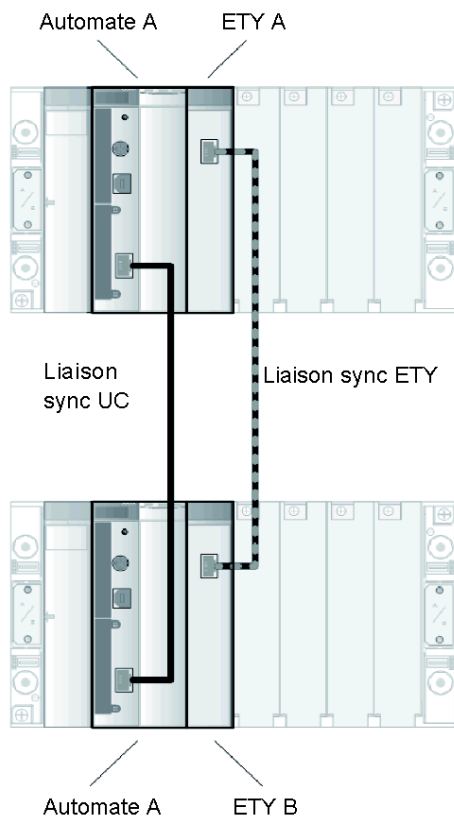
- Si une ou plusieurs lignes de scrutation d'E/S sont configurées dans l'ETY supervisé et qu'il n'y a pas de liaison, les deux UC s'exécutent en mode local.
- Si aucune scrutation d'E/S n'est configurée dans l'ETY supervisé, les deux UC s'exécutent en mode Primaire.

Matériel de base pour la redondance d'UC

Présentation

A la configuration comprenant deux automates de redondance d'UC Premium identiques, deux modules Ethernet TSX ETY 4103 / 5103 identiques et les deux liaisons de synchronisation entre eux, il vous suffit d'ajouter deux racks et deux alimentations identiques pour créer un système de base de redondance d'UC. Ce système est décrit ci-dessous :

Illustration



Nomenclature

La nomenclature de ce système est la suivante :

Nom	Référence	Vers. min.	Nb. d'unités
Racks standard Premium	TSX RKY ***	—	2
Alimentations Premium	TSX PSY ***	—	2
Contrôleur de redondance d'UC Premium	TSX H57 24M ou TSX H57 44M	—	2
Modules Ethernet de redondance d'UC Premium	TSX ETY 4103 ou TSX ETY 5103	4.0	2
Terminaisons de ligne pour rack Premium	TSX TLYEX	—	4
Capots de protection Premium	TSX RKA 02	—	Selon les besoins
Câbles de catégorie 5 Schneider Electric	Versions UE : ● 490NTC00005 (5 m) ● 490NTC00015 (15 m) ● 490NTC00040 (40 m) ● 490NTC00080 (80 m) Versions LU : ● 490NTC00005U (5 m) ● 490NTC00015U (15 m) ● 490NTC00040U (40 m) ● 490NTC00080U (80 m)	—	2

NOTE : le matériel ci-dessous est indispensable aux systèmes de redondance d'UC, mais il n'assure pas la redondance car il ne comprend pas d'E/S gérées de manière redondante. Pour une présentation des différents types de systèmes redondants (E/S Ethernet, E/S analogiques, etc.), reportez-vous à la rubrique *Système de redondance d'UC Premium*, [page 61](#).

Configuration requise

Matériel et logiciel identiques

Dans les sections précédentes, nous avons indiqué qu'il était nécessaire de disposer d'automates et de modules Ethernet identiques. En fait, la nécessité d'une configuration identique s'applique à tous les équipements des racks primaire et redondant, ainsi qu'aux programmes d'application créés. Pour créer un système à redondance d'UC fonctionnel, celui-ci doit correspondre à votre système sur tous les points matériels et logiciels suivants, faute de quoi il ne pourra pas passer en mode connecté.

Matériel identique

- Automates à redondance d'UC Premium, soit deux TSX H57 24M, soit deux TSX H57 44M, avec firmware identique pour l'unité centrale et le coprocesseur, cartes mémoires et accessoires identiques et installés aux mêmes positions dans les racks. Vous pouvez autoriser de manière temporaire des versions différentes de firmware afin de permettre la mise à niveau du firmware (*voir page 247*) sans interruption du système.
- Des modules de communication Ethernet Premium identiques, soit deux TSX ETY 4103, soit deux TSX ETY 5103, avec des versions identiques (4.0 ou ultérieures) du firmware et occupant les mêmes positions dans le rack.
- E/S en rack identiques, notamment un micrologiciel, un matériel, des révisions (le cas échéant) et des positions dans le rack identiques. Ces conditions restent vraies, que les E/S en rack soient redondantes ou locales.
- Cartouches de module et accessoires identiques. Pour les modules de communication et E/S en rack utilisant de tels accessoires, les cartouches utilisées doivent être identiques, au même emplacement et configurées de la même manière.
- Racks Premium TSX RKY ... identiques (embases). Chaque automate doit contenir le même nombre de racks, avec les terminaisons de ligne appropriées. Les ID de rack utilisés doivent être les mêmes sur les deux automates.
- Des alimentations Premium TSX PSY ... identiques, occupant le même emplacement dans le rack et, si possible, alimentées par des circuits différents.
- Un câblage et des systèmes de câblage identiques, entièrement blindés et conformes aux règles de longueur pour le type de bus de terrain utilisé.

Logiciels identiques

Les conditions logicielles suivantes sont également applicables :

- Des programmes d'application identiques doivent être chargés sur les deux automates à redondance d'UC Premium (*voir page 40*).

Redondance en rack

Dans ce manuel, nous faisons référence à deux types de modules d'E/S en rack : redondant et local. Pour que deux modules d'E/S en rack fonctionnent de manière redondante dans un système de redondance d'UC et soient qualifiés de redondants, ils doivent répondre aux conditions suivantes :

- Chaque module d'entrée et de sortie dans un rack doit être identique à un module d'entrée ou de sortie dans l'autre rack.
- Vous devez connecter chaque paire d'E/S correspondante à un équipement de terrain à l'aide de l'un des blocs de connexion pour les E/S TOR (*voir page 63*) ou à un duplicateur de signal pour les E/S analogiques (*voir page 66*). (Par exemple : un bloc de connexion ABE7 est utilisé pour les E/S TOR.)
- Vous devez configurer ces modules d'E/S identiques pour qu'ils fonctionnent en parallèle de manière continue pendant les basculements, en utilisant les valeurs de repli appropriées pour les sorties. Les valeurs de repli appropriées dépendent de l'application et du type d'E/S. De plus, pour les sorties TOR, les valeurs de replis dépendent de la logique utilisée (positive ou négative).

Les modules d'E/S en rack qui ne répondent pas aux exigences de redondance sont désignés comme des modules d'E/S en rack locales ou simplement des modules d'E/S locales. N'oubliez pas :

- Alors que seul le contrôleur primaire peut affecter les modules d'E/S en rack redondants, les E/S en rack locales peuvent être gérées par le contrôleur primaire ou le contrôleur redondant.
- Avant d'installer des E/S en rack locales, consultez la section Gestion des E/S en rack (*voir page 190*).

Matériel pris en charge

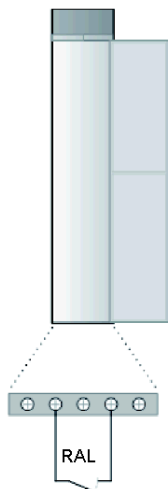
- Plusieurs racks peuvent être utilisés dans les systèmes de redondance d'UC Premium avec un automate version 2.83 ou ultérieure (synchronisée avec Unity Pro 6.0). Les systèmes exécutant une version antérieure ne prennent pas en charge (*voir page 100*) l'utilisation de racks étendus.
- Certains modules (*voir page 84*) disponibles pour d'autres automates Premium ne peuvent pas être utilisés dans les systèmes à redondance d'UC. En général, il s'agit de modules experts tels que des compteurs, etc.

Plate-forme de programmation

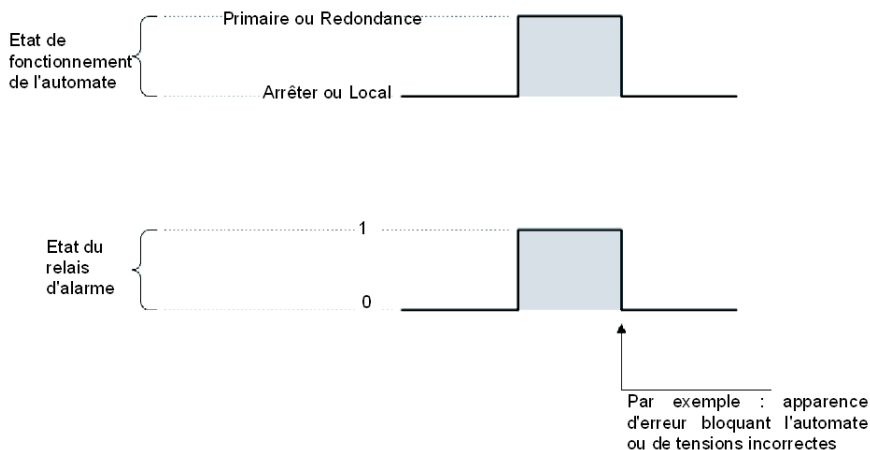
- Seul Unity Pro version 3.1 ou ultérieur peut être utilisé pour la configuration des systèmes de redondance d'UC et pour la gestion des programmes d'application à utiliser dans ces systèmes.
- Vous devez configurer au moins une paire de modules ETY comme « module ETY surveillés » dans Unity Pro.

Relais d'alarme de l'alimentation

De nombreuses alimentations Premium TSX PSY •• incluent des relais d'alarme qui offrent une deuxième méthode pour déterminer l'état de l'alimentation. Le relais d'alarme pour ces alimentations est situé sur le bornier, comme dans cette illustration :



Lorsque le système à redondance d'UC fonctionne normalement, avec les automates en mode (voir page 39) Run / Primaire ou Run / Redondant, le relais d'alarme est activé et son contact est fermé (état 1). Lorsque l'un des automates passe en mode Stop ou local, ou lorsque l'alimentation faiblit ou est coupée, le relais d'alarme passe en position de repli et le relais associé s'ouvre (état 0). Cette figure illustre ces comportements :



L'état du relais d'alarme sur chaque rack principal Premium s'aligne sur le mode (*voir page 39*) de l'automate à redondance d'UC comme suit :

Mode de fonctionnement des automates à redondance d'UC	Etat du relais d'alarme sur l'alimentation associée
Stop	Ouvert
Local	Ouvert
Run / Primaire	Fermé
Run / Redondant	Fermé

En outre, l'alimentation redondante d'un système Premium à redondance d'UC permet trois schémas de câblage possibles pour les relais d'alarme : les relais peuvent être câblés en série, en parallèle ou indépendamment. Par conséquent, dans un système Premium à redondance d'UC, compte tenu des modes de fonctionnement et du câblage, le nombre de configurations possibles pour les relais d'alarme est beaucoup plus élevé que pour un système Premium autonome. Si vous prévoyez d'utiliser les relais d'alarme d'alimentation, étudiez soigneusement les configurations pour déterminer celle qui convient à votre système dans tous les modes de fonctionnement.

Etablissement de la redondance

Echange de la base de données

Le caractère redondant du système de redondance d'UC Premium est assuré en maintenant l'automate redondant et les modules associés dans un état leur permettant de passer rapidement en mode de marche Run primaire. Autrement dit, l'automate redondant dispose de toutes les informations requises pour répliquer les états d'E/S de l'automate primaire. Ces informations sont par ailleurs mises à jour régulièrement. Dans un système de redondance d'UC Premium, les informations collectées constituent la « base de données ». Le terme « transfert de base de données » désigne l'échange périodique de cette base.

La base de données est créée par l'UC de l'automate primaire immédiatement après que cette UC a terminé d'évaluer les conditions d'entrée (les valeurs %I et %MW) et les mots d'état système du transfert inverse de l'automate redondant (%SW62 - %SW65). Une fois la base de données créée, l'automate primaire la transfère à son coprocesseur qui, à son tour, la transmet au coprocesseur de l'automate redondant via la liaison de synchronisation des UC. L'automate redondant applique ensuite les informations de la base de données selon les besoins.

La base de données transférée de façon périodique de l'automate primaire vers l'automate redondant (via les coprocesseurs et la liaison de synchronisation des UC) contient les données système et les données d'application utilisateur. Ces données ne sont pas toutes localisées (adressables). Les données transférées sont les suivantes :

Informations système :

- Localisées (sous-ensemble des bits et mots système)
 - Échangées au cours de chaque tâche MAST :
 - Bits système : %S30, S31, %S38, %S50, %S59, %S94
 - Mots système : %SW0, %SW1, %SW8, %SW9, %SW49...%SW53, %SW59, %SW60, %SW70, %SW108
 - Échangées uniquement lors d'un basculement
 - %SD18 et %SD20
- Non localisées
 - Sous-ensemble de données système géré par le système d'exploitation de l'automate primaire. Ce sous-ensemble comprend les compteurs du système utilisés par les blocs fonction tels que TON, TOFF, etc.

Données d'application utilisateur :

- Localisées
 - Toutes les données %M, %MW, %MD et %MF de l'adresse 100 jusqu'au nombre maximal de champs d'adresse globale défini dans l'onglet Configuration de Unity Pro (sans dépasser 128 Ko). La plage en dessous de 100 (par exemple, %MW0 - %MW99) n'est pas transférée.
 - Objets de sortie (%Q) et paramètres de forçage des sorties éventuellement configurés
 - Variables EDT/DDT, si localisées par l'utilisateur
 - Types de données SFC (diagramme fonctionnel en séquence)

- Non localisées
 - Variables EDT/DDT, si localisées par le système
 - Types de données EFB/DFB (bloc fonction)

NOTE : outre les informations ci-dessus, l'automate primaire envoie les valeurs de tous les bits forcés à l'automate redondant dans le cadre de l'échange périodique de la base de données.

NOTE : le volume maximum de données localisées pouvant être transférées dans la base de données est de 128 Ko pour le TSX H57 24M et le TSX H57 44M. Le volume maximum de données non localisées est de 120 Ko pour le TSX H57 24M et 300 Ko pour le TSX H57 44M.

NOTE : la taille maximale de la base de données entière est d'environ 165 Ko pour le TSX H57 24M et de 405 Ko pour le TSX H57 44M.

NOTE : Pour obtenir des informations concernant les mots de commande, les paramètres de réglage et la taille mémoire maximale de ces zones, reportez-vous au *Manuel des modes de fonctionnement de Unity*. Pour obtenir une description détaillée des bits et mots système échangés, reportez-vous au manuel *Unity Pro - Bits et mots système - Manuel de référence*.

Pour en savoir plus sur le transfert de base de données, y compris sur la prise en compte des informations contenues dans la base par l'automate redondant, reportez-vous à la section *Présentation du processus de transfert de base de données d'un système de redondance d'UC Premium*, [page 113](#).

Exécution synchronisée des programmes

L'échange périodique des données système et des données d'application utilisateur ne suffit pas à synchroniser l'automate redondant avec l'automate primaire. L'exécution cyclique des tâches sur chaque automate doit également coïncider de sorte qu'aucun automate ne prenne d'avance tandis que l'autre n'a pas fini de traiter ses informations. Par conséquent, l'automate primaire devra parfois attendre la fin du traitement sur l'automate redondant. De son côté, l'automate redondant devra peut-être attendre des informations de l'automate primaire.

Les programmes devant être exécutés de façon synchronisée, le cycle d'exécution des tâches se veut nécessairement déterministe. C'est pourquoi la programmation d'un système de redondance d'UC Premium s'effectue uniquement au moyen de tâches MAST. Pour en savoir plus sur les exigences applicables aux tâches MAST et sur leur exécution dans un système de redondance d'UC, reportez-vous aux sections *Généralités*, [page 40](#) et *Ajustement des propriétés de tâche MAST*, [page 200](#).

Événements de basculement

Le terme « basculement » désigne le moment où la commande système est transférée de l'automate primaire vers l'automate redondant. Le basculement possède une durée limitée, et peut être exécuté manuellement (par Unity Pro ou une réinitialisation physique d'un automate) ou automatiquement selon les conditions du système. Les causes du basculement, ainsi que le comportement du système de redondance d'UC Premium lors d'un tel événement, sont des sujets complexes abordés tout au long de ce manuel, et de manière approfondie dans la section *Comportement détaillé en cas d'interruption d'alimentation, de communications, ou de fonctionnalité de l'équipement*, [page 263](#).

Si le présent manuel décrit de manière détaillée les événements de basculement, il convient cependant d'apporter quelques informations générales afin de mieux comprendre les sujets qui suivent :

- Le système de redondance d'UC Premium présente un avantage essentiel : il permet de détecter différentes conditions d'erreur et, au besoin, de déclencher un basculement. La durée de l'événement de basculement varie selon le type d'erreur. Par exemple :
 - L'automate primaire fonctionne en mode Connecté et peut communiquer avec l'automate redondant. Sur détection d'une erreur nécessitant un basculement, il ordonne le déclenchement d'un événement de basculement. Pour en savoir plus, reportez-vous à la section *Communications et basculement des automates*, [page 111](#).
 - L'automate primaire n'est plus opérationnel ou toutes les communications entre l'automate primaire et l'automate redondant sont perdues. Un basculement se produit alors automatiquement.
- Le comportement des E/S en rack redondantes lors d'un basculement est simple. Cette simplicité s'explique par l'obligation de recourir au même matériel et de transférer la base de données de façon périodique et synchronisée. Malgré tout, certains points restent obscurs à première vue :
 - Les paramètres de repli des E/S en rack redondantes deviennent très importants, et doivent être coordonnés avec le type et la logique de sortie, ainsi qu'avec le comportement prévu de l'application.
 - Il existe des différences importantes entre le basculement des E/S TOR et analogiques. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section *Configurations minimales par type d'E/S*, [page 62](#).
- Dans le cas d'E/S réseau (Ethernet et Modbus), un niveau supplémentaire de complexité s'ajoute lors d'un basculement. Voici pourquoi :
 - En cas de basculement, l'automate du système de redondance d'UC réaffecte l'adresse réseau de l'automate primaire à l'automate redondant. Pour en savoir plus, reportez-vous à la section *Permutation des adresses réseau lors du basculement*, [page 151](#).
 - En outre, il est possible que d'autres services Ethernet (HTTP, FTP) fonctionnent au moment du basculement. Or, lors d'un basculement, l'automate ferme et rouvre ces services sur les modules ETY du nouvel automate primaire. Pour en savoir plus, reportez-vous à la section *Effets de la redondance d'UC Premium sur le réseau*, [page 164](#).
- Le basculement automatique ne s'applique pas aux E/S locales. Vous devez gérer les E/S locales dans la section 0 de votre programme d'application si vous voulez qu'elles continuent de fonctionner après un basculement.

Modes de fonctionnement révisés

Dans un système de redondance d'UC Premium fonctionnant normalement, il existe deux automates en mode RUN à un moment donné, l'automate primaire et l'automate redondant. Par conséquent, le système de redondance d'UC Premium nécessite d'autres modes ou états de fonctionnement révisés pour refléter l'état du système. En outre, la nature redondante du système indique que la relation entre les modes de fonctionnement change. Vous trouverez ci-après un bref résumé des modes de fonctionnement d'un système de redondance d'UC Premium :

- Stop : L'automate a reçu une commande Stop et s'est correctement arrêté.
- Run primaire : L'automate a reçu une commande Run et a assumé le rôle primaire. Il n'a pas détecté un autre automate faisant office de primaire, ou, si les deux automates ont été démarrés simultanément, il possédait l'adresse MAC de niveau inférieur.
- Run redondant : L'automate a reçu une commande Run et a assumé le rôle redondant. Soit cet automate a détecté un autre automate de système de redondance d'UC faisant déjà office de primaire, soit, si les deux automates ont été démarrés simultanément, il possédait l'adresse MAC de niveau supérieur.
- L'automate concerné a reçu une commande Stop ou a répondu à une erreur détectée, et a quitté l'un des modes de fonctionnement Run (primaire ou redondant).

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne supposez jamais le mode de fonctionnement d'un PLC avant son installation, son fonctionnement, sa modification ou sa réparation.
- Avant toute intervention sur un automate, vérifiez toujours formellement le mode de fonctionnement des deux automates du système de redondance d'UC en regardant leurs voyants et en vérifiant leurs mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Dans certains cas, (lorsqu'aucune application valide n'est chargée dans un automate, par exemple), un automate de redondance d'UC Premium passe dans l'état "Non-Conf" ou de non-configuration et se signale comme tel. Cet état n'est pas considéré comme un mode de fonctionnement.

Une description plus détaillée des modes de fonctionnement du système de redondance d'UC, y compris un diagramme de transitions état / état, est disponible dans la section *Conditions déclenchant un basculement*, [page 217](#).

Différences dans la programmation

Généralités

En général, les programmations d'un automate de redondance d'UC Premium et de tout autre automate Premium sous Unity Pro sont très semblables. Unity Pro offre un environnement de développement convivial compatible avec la norme CEI 61131 -3. Ainsi, la plupart des techniques de programmation dans d'autres environnements de développement et pour d'autres équipements sont applicables au système de redondance d'UC Premium.

Cependant, prenez en compte les remarques importantes suivantes :

- Seul Unity Pro version 3.1 ou ultérieur peut être utilisé pour la configuration des systèmes de redondance d'UC et pour la gestion des programmes d'application à utiliser dans ces systèmes.
- Les programmes d'application doivent être identiques dans les deux automates. Sinon, l'automate signale une "différence de logique".
 - Si les automates de redondance d'UC sont opérationnels simultanément avec une différence de logique, l'automate redondant entre en mode de fonctionnement hors ligne.
 - Si une différence de logique existe au cours d'un démarrage simultané des automates de redondance d'UC, un des automates démarre en tant que primaire et l'autre reste en mode de fonctionnement hors ligne.
 - Si les automates sont démarrés de manière séquentielle avec une différence de logique, le deuxième automate démarre en mode hors ligne.
- Lorsque les automates de redondance d'UC testent une différence de logique, ils vérifient trois conditions :
 - Si le programme d'application que vous avez chargé sur les deux automates est le même.
 - Si les tables d'animation Unity Pro des deux automates sont les mêmes.
 - Si les commentaires Unity Pro des deux automates sont les mêmes.
- Des programmes d'application différents dans chaque automate entraînent une différence de logique.
- Par défaut, si les tables d'animation et les commentaires dans les automates sont différents, une différence de logique se produit. Cependant, vous pouvez modifier ce comportement. Pour plus d'informations, reportez-vous à Understanding Premium Hot Standby Logic Mismatch ([voir page 238](#)).
- Certaines modifications des programmes d'application sont possibles en mode connecté, alors que d'autres nécessitent une mise à jour hors ligne. Pour plus d'informations, reportez-vous à Online/Offline Modifications to an Application Program ([voir page 240](#)).

- Lors de la connexion d'Unity Pro à un système de redondance d'UC, n'oubliez pas les considérations suivantes :
 - Généralement, les informations visibles dans Unity Pro sont identiques que vous vous connectiez à l'automate primaire ou à l'automate redondant. La plupart des registres de l'automate redondant reflètent les valeurs indiquées par l'automate primaire lors de chaque tâche MAST.
 - Toutefois, il existe des différences entre les données de l'automate primaire et de l'automate redondant. Ces exceptions comprennent les données localisées de l'application utilisateur et des mots système gérées de manière indépendante dans chaque automate (%SW61, %MW0 - %MW99).
 - Si vous tentez d'écrire des valeurs dans les registres de l'automate redondant, ceci n'a généralement aucun effet. Le transfert de base de données suivant depuis l'automate primaire écrase généralement toute valeur commandée.
- Les utilisateurs qui ont programmé des systèmes PL7 Warm Standby ou d'autres systèmes de redondance d'UC remarqueront que bon nombre des événements qui étaient auparavant gérés dans le programme de l'application bénéficient maintenant d'une prise en charge automatique. Toutefois, la configuration actuelle de votre système peut requérir la programmation d'opérations redondantes. Par exemple, si vous souhaitez que la détection d'une erreur dans un module ETY non configuré comme l'ETY surveillé déclenche un basculement, vous devez inclure ce fonctionnement dans votre application.

Types de tâches d'application

Dans un système de redondance d'UC Premium, l'automate redondant doit rester prêt à assumer le rôle d'automate primaire. Ceci nécessite que les deux automates exécutent des applications identiques, et que l'automate primaire fournisse les informations d'état et les données d'application actuelles à l'automate redondant une fois par cycle. Le transfert synchrone et déterministe des données et des informations d'état de l'automate primaire vers l'automate redondant est obtenu à l'aide des tâches MAST.

Utilisation exclusive des tâches MAST

Les tâches MAST doivent être utilisées exclusivement dans les systèmes de redondance d'UC Premium car le transfert des données d'application utilisateur et système de l'automate primaire vers l'automate redondant est synchronisé avec cette tâche. Les tâches préemptives, asynchrones ou guidées par interruption ainsi que les méthodes de programmation, dont l'utilisation des tâches FAST, des événements et de déclenchements par front, etc., ne doivent pas être utilisées. Elles peuvent affecter les performances des tâches MAST et entraîner des discordances entre les valeurs de sortie des automates primaire et redondant en cas de basculement.

Seules les tâches MAST prennent en charge la synchronisation des données entre les automates primaire et redondant.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez pas de tâches asynchrones, préemptives ou guidées par interruption pour la programmation des sorties de votre système de redondance d'UC Premium.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

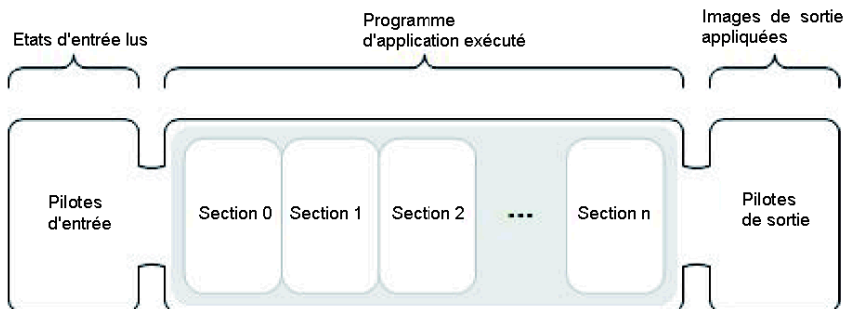
Différences entre les tâches MAST du système de redondance d'UC

Les tâches MAST du système de redondance d'UC sont différentes des tâches MAST standard que vous connaissez parfaitement grâce à votre expérience dans la programmation d'autres automates Premium. Dans un automate de redondance d'UC Premium, l'exécution d'une tâche MAST implique des étapes supplémentaires nécessaires à la prise en charge de la redondance. Ces dernières offrent les avantages suivants :

- Création de base de données (reportez-vous à Database Exchange (*voir page 36*)).
- Transmission de base de données.
- Attente d'états pour synchroniser l'exécution de tâches MAST (reportez-vous à Synchronized Program Execution (*voir page 37*)).
- Application des images de sortie (selon les besoins).

Tâche MAST Premium standard

Les illustrations suivantes offrent une comparaison entre une tâche MAST normale et une tâche MAST de redondance d'UC. La tâche MAST normale apparaît sous la forme suivante :

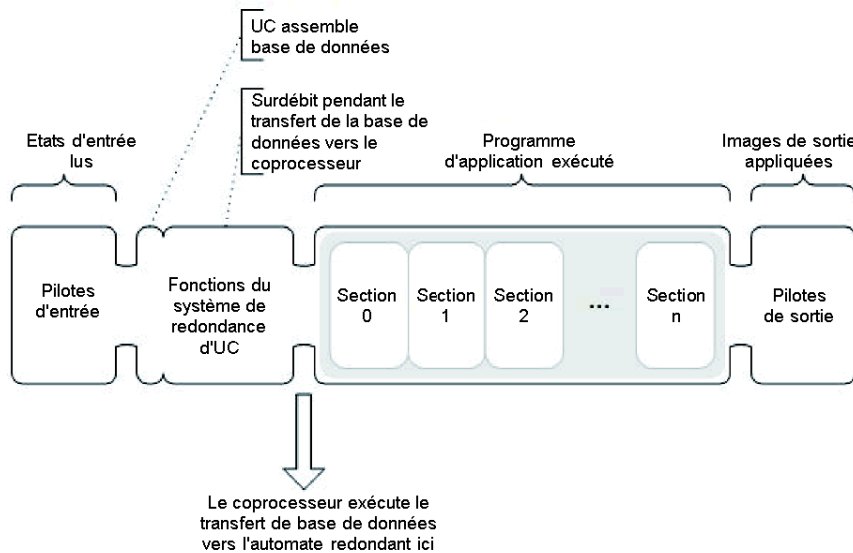


Tâche MAST de redondance d'UC

La version redondance d'UC de la tâche MAST présente une étape supplémentaire pour les "Fonctions du système de redondance d'UC", qui comprennent :

- L'assemblage de la base de données par l'UC.
- La transmission de la base de données entre l'UC et le coprocesseur.

La version redondance d'UC de la tâche MAST apparaît sous la forme suivante :



En général, les durées des étapes du pilote d'entrée, du programme d'application et du pilote de sortie sont semblables à celles constatées dans les automates Premium autonomes.

Le délai nécessaire à l'UC pour assembler la base de données est généralement insignifiant. Cependant, la durée nécessaire au transfert de la base de données vers le coprocesseur et à la communication de ces informations vers l'automate redondant, varie de façon linéaire selon la taille de la base de données. Pour plus d'informations sur les actions et durées des tâches MAST de redondance d'UC, reportez-vous à Database Transfer Between Hot Standby PLCs ([voir page 112](#)) et Adjusting MAST Task Properties ([voir page 200](#)).

Fonctions limitées de redondance d'UC

Présentation

Pour les applications de redondance d'UC Premium, certaines fonctionnalités de programmation que vous avez utilisées par le passé ne s'appliquent plus aux opérations redondantes. Cette section résume ces restrictions.

Fonctions de Warm Standby PL7

Les blocs fonction hérités suivants prennent en charge le comportement de Warm Standby PL7 Premium, et sont désormais incompatibles avec la redondance d'UC. L'utilisation de ces blocs fonction peut entraîner des modifications imprévues dans les états de sortie, soit immédiatement soit lors du basculement. Ces blocs fonction ne doivent pas être utilisés :

- PL7_COUNTER
- PL7_DRUM
- PL7_MONOSTABLE
- PL7_REGISTER_32
- PL7_REGISTER_255
- PL7_TOF
- PL7_TON
- PL7_TP
- PL7_3_TIMER

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez pas les blocs fonction Warm Standby PL7 répertoriés ci-dessus dans un système de redondance d'UC Premium.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

DFB d'échange de données

Les blocs fonction dérivés (DFB) suivants ont été spécifiquement conçus pour l'échange des données, et sont désormais incompatibles avec la redondance d'UC. Ces blocs fonction n'ont pas été transférés vers Unity Pro, et ne sont donc pas utilisables :

- Ha_db_basic
- Ha_db_cycle_opt
- Ha_db_size_opt

Fonctions Expert pour la programmation de SFC / Grafcet

Les fonctions Expert suivantes (EF) utilisées auparavant pour fournir des échanges de données et de contextes dans la programmation du diagramme fonctionnel en séquences (SFC) / Grafcet sont désormais incompatibles avec la redondance d'UC. Ces blocs fonction n'ont pas été transférés vers Unity Pro, et ne sont donc pas utilisables :

- Get_stat_chart
- Set_stat_chart

NOTE : Pour plus d'informations sur la programmation SFC et Grafcet, reportez-vous au *Guide de démarrage d'Unity Pro*, référence 35008402, et au *Manuel utilisateur du convertisseur d'applications Unity Pro PL7*, référence 35006148.

Modification de l'exécution des paramètres des fonctions Expert

Vous n'êtes plus autorisé à modifier les paramètres de fonction Expert (EF) au moment de l'exécution à l'aide de votre application ou de l'écran de mise au point d'Unity Pro. Les fonctions Expert (généralement utilisées pour la régulation) écrivent leurs valeurs de paramètres dans des plages de mémoire qui ne font pas partie du transfert de base de données de redondance d'UC. Par conséquent, si les paramètres EF sont modifiés lorsque le système est opérationnel, ceci peut entraîner des états de fonctionnement différents entre les automates primaire et redondant en cas de basculement.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne programmez pas l'application de sorte qu'elle modifie les paramètres EF, à moins de programmer l'application pour qu'elle transfère ces modifications à l'automate redondant à chaque tâche MAST.
- Ne modifiez pas manuellement les paramètres de la fonction Expert à l'aide de l'écran de mise au point d'Unity Pro tandis que le système est opérationnel.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Fonction SAVE_PARAM

L'utilisation de la fonction SAVE_PARAM est interdite dans une application de redondance d'UC. Cette fonction écrase la valeur initiale d'un paramètre du module stocké dans la zone de code du programme. Cette zone n'est pas transférée de l'automate primaire vers l'automate redondant dans la base de données.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez pas la fonction SAVE_PARAM dans un système de redondance d'UC Premium.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Type de données dérivé T_COM_MB

Le type de données dérivé d'E/S (T_COM_MB IODDT) risque d'entraîner un comportement imprévisible lorsqu'il est utilisé pour interroger l'octet de poids fort de la variable PROTOCOL de communications. Seul l'octet de poids faible doit être interrogé à l'aide de cette fonction.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Lors de l'utilisation de la fonction T_COM_MB IODDT pour déterminer le protocole Modbus utilisé, n'interrogez pas l'octet de poids fort de la variable PROTOCOL.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Modification des variables déclarées

N'écrivez pas les valeurs initiales des variables déclarées à l'aide de l'opération d'enregistrement invoquée à l'aide du bit système %S94. Ces modifications apportées aux valeurs de variables déclarées ne font pas partie du transfert de base de données, et peuvent entraîner des conséquences imprévues lors du basculement.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne modifiez pas les valeurs initiales des variables déclarées à l'aide du bit système %S94.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Boucles de contrôle internes

Pour éviter les risques de sauts de sortie lors du basculement, n'utilisez pas les boucles de contrôle internes. Privilégiez l'utilisation des EFB de la bibliothèque de contrôle.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez pas les boucles de contrôle internes.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Restrictions de la section 0

Les restrictions suivantes ne s'appliquent qu'à la programmation de la première section (Section 0) de votre application.

- Les blocs fonction dérivés (DFB) peuvent ne pas être utilisés dans la section 0.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez pas les blocs fonction TON, TOFF et TP dans la section 0 de votre programme d'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Blocs fonction de communication asynchrone

Lors d'un basculement, les blocs fonction de communication asynchrone (WRITE_VAR, par exemple) fonctionnent à nouveau automatiquement dans le nouvel automate primaire sans attention particulière.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Suivez la procédure suggérée ci-après lorsque vous utilisez des blocs fonction de communication asynchrone.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

La procédure suivante doit être utilisée pour permettre aux blocs fonction de communication asynchrone de se remettre en marche automatiquement après un basculement :

- Programmez l'application afin qu'elle stocke les valeurs de tous les paramètres de gestion des blocs fonction dans la zone de non-transfert de la mémoire (%MW0 à %MW99).
- Initialisez le paramètre de longueur à chaque appel du bloc fonction.
- Utilisez un bloc fonction Timer distinct comme remplacement du paramètre Timeout du bloc fonction de communication.

NOTE : Si, pour une raison quelconque, vous n'êtes pas en mesure de suivre cette procédure et qu'un basculement rend votre bloc fonction de communication inopérant, écrivez votre programme d'application de sorte qu'il règle le bit d'activité de ce bloc fonction sur 0 avant de le redémarrer dans l'UC du nouvel automate.

Fonctions supplémentaires

Tandis que l'utilisation des fonctions répertoriées ci-dessus est restreinte, une attention particulière est recommandée même lors de l'emploi de fonctions autorisées capables d'écrire dans les zones mémoire qui ne font pas partie du transfert de base de données de redondance d'UC. Par exemple, les instructions explicites WRITE_CMD et WRITE_PARAM sont toutes deux capables d'écrire des valeurs non transférables et doivent être utilisées avec prudence. Prenez l'exemple suivant :

si l'instruction WRITE_CMD est liée à une commande "Passage du mode Modbus au mode caractère" dans un module TSX SCP 114, ce changement n'est effectué que dans l'automate primaire. En cas de basculement, le nouvel automate primaire redémarre en mode Modbus et non en mode Caractère.

Mise au point

La mise au point de votre programme d'application de redondance d'UC s'effectue désormais en deux étapes :

- Premièrement, vous mettez au point l'application dans un automate de redondance d'UC unique comme s'il s'agissait d'une application autonome. Ceci permet d'utiliser toutes les fonctions de mise au point disponibles dans Unity Pro, telles que les points de visualisation, etc.
- Ensuite, vous mettez au point votre application lorsqu'elle a été chargée vers deux automates de redondance d'UC dans un système redondant de travail, mais dans un environnement autre que de production. Dans cette plate-forme, vous évaluez les performances spécifiques à la redondance d'UC. Seul un sous-ensemble des fonctions de mise au point d'Unity Pro peut être utilisé au cours de cette étape.

NOTE : Pour plus d'informations sur la mise au point du programme d'application de redondance d'UC, reportez-vous à Debugging Your Hot Standby Application. ([voir page 196](#))

Exécution d'automates primaire et redondant

Dans un système de redondance d'UC Premium, l'exécution de votre application est différente selon qu'elle est exécutée dans l'automate primaire ou dans l'automate redondant. La différence principale est que le programme d'application est exécuté intégralement sur l'automate primaire, tandis que l'automate redondant n'exécute que la première section (également appelée "Section 0").

Ceci est important car certains comportements du système doivent être commandés dans la section 0. Les exemples incluent :

- E/S locales, en cas d'exécution depuis l'automate redondant. Ceci inclut la permutation entre les signaux d'E/S analogiques en rack redondantes. Pour plus d'informations, reportez-vous à Minimum Configuration for Redundant Analog I/O (Outputs Only). ([voir page 68](#))
- Renseignement des registres de transfert inversés de l'automate redondant (%SW62 - %SW65) avec informations de diagnostic personnalisées que le programme d'application intégral utilise dans l'automate primaire.

D'autres comportements du système ne doivent pas être commandés dans la section 0. Par exemple :

- Vous ne devez pas modifier les valeurs des sorties TOR contrôlées de façon redondante dans la section 0. L'automate redondant exécute la première section (section 0) de votre programme d'application, puis applique ultérieurement les images %Q / %QW reçues depuis l'automate primaire. Si vous modifiez les bits de sortie TOR dans la section 0, les valeurs commandées des sorties en rack redondantes de l'automate redondant risquent d'être modifiées deux fois dans une seule tâche MAST. Ainsi, l'état physique obtenu pourrait être incompatible avec celui indiqué par l'automate primaire.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne modifiez pas les valeurs de bits de sortie TOR pour les sorties redondantes dans la première section (section 0) de votre programme d'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Chapitre 2

Présentation du système de redondance d'UC

Objet de ce chapitre

Ce chapitre contient une brève présentation de l'automate du système de redondance d'UC. Il commence par décrire les caractéristiques physiques et d'affichage de l'automate, surtout celles qui différencient le TSX H57 ... des autres automates Premium y compris le TSX P57 ... Il conclut par des informations concernant les limites de fonctionnement, les certifications et les normes de l'automate du système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Présentation de l'automate	52
Limites de fonctionnement	58
Certifications et normes	59

Présentation de l'automate

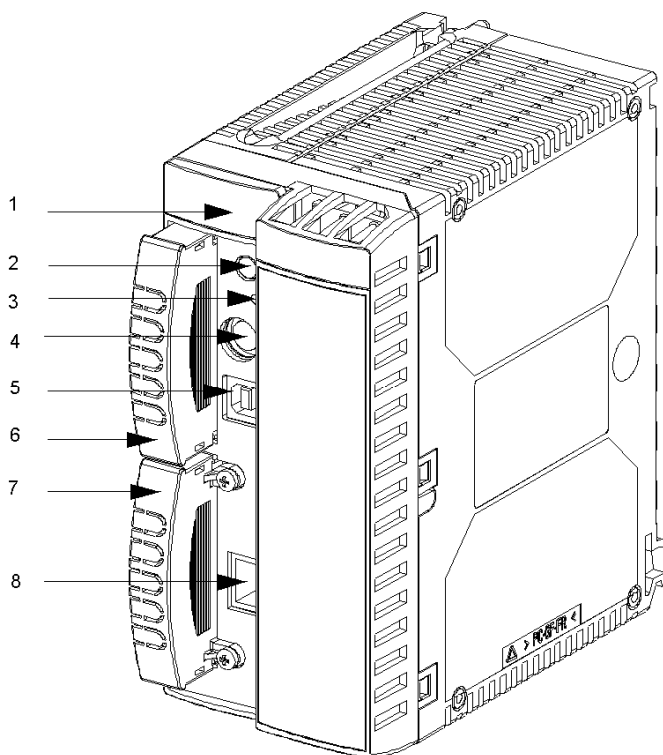
Présentation

Les automates de redondance d'UC TSX H57 ... et TSX P57 ... Premium sont très semblables. Les modifications majeures concernent le firmware, et affectent principalement le comportement opérationnel de l'automate. Mais, elles régissent également le fonctionnement des indicateurs physiques, des commandes et des prises terminal à l'avant de l'équipement.

Par exemple :

- Les voyants de bloc d'affichage fonctionnement différemment et leur signification varie.
- Le port Ethernet à l'avant de l'équipement est dédié à la liaison sync-UC.
- L'utilisation du bouton de RAZ démarrage à froid a des conséquences.
- La désinstallation ou d'installation des cartes PCMCIA dans un système opérationnel a également des conséquences.

Illustration



- 1 Bloc d'affichage (voyants d'état)
- 2 Bouton d'extraction de la mémoire du fichier DOS (non utilisé)

- 3 Bouton de RAZ démarrage à froid
- 4 Prise terminal Uni-Telway (connexion des outils de programmation, IHM)
- 5 Prise terminal USB (connexion des outils de programmation)
- 6 Emplacement PCMCIA pour une carte d'extension mémoire (emplacement A)
- 7 Emplacement PCMCIA pour carte de stockage de données (emplacement B)
- 8 Port dédié pour liaison sync-UC

NOTE : L'utilisation du bouton de RAZ démarrage à froid entraîne la réinitialisation de l'automate concerné utilisant des valeurs par défaut au lieu des données système et application mises en cache. Si l'automate concerné est le primaire, un basculement se produit. S'il est le redondant, il reprend le rôle redondant après la réinitialisation.

NOTE : La tentative de désinstallation ou d'installation d'une carte PCMCIA alors que le système de redondance d'UC fonctionne entraîne le redémarrage de l'automate concerné. Si l'automate concerné est le primaire, un basculement se produit. S'il est le redondant, il reprend le rôle redondant après la réinitialisation.

NOTE : Veillez à ce que la carte PCMCIA stockant votre programme d'application soit chargée dans l'emplacement A des deux automates. Si la carte contenant votre programme d'application est installée dans l'emplacement B de l'un ou des deux automates, le système ne démarre pas.

Port Uni-Telway

Le port Uni-Telway à l'avant de l'automate du système de redondance d'UC Premium peut être utilisé pour les connexions Unity Pro et IHM / SCADA. Mais, le système de redondance d'UC Premium n'administre pas le port Uni Telway de manière redondante. Ce dernier fonctionne aussi longtemps que l'automate est exploitable, mais son adresse et son état ne sont pas modifiés pendant et après un basculement.

Par conséquent, les points suivants doivent être bien compris :

- En mode maître (par défaut), le port Uni-Telway fournit une connexion point à point avec le poste de travail Unity Pro ou le terminal IHM. Cette connexion physique est généralement établie entre le poste Unity Pro ou IHM et l'automate primaire désigné. En cas de basculement, le poste Unity Pro ou IHM sera connecté au nouvel automate redondant ou à un automate hors ligne. Dans de tels cas, soit la connexion n'est pas fonctionnelle, soit il ne peut pas être immédiatement évident qu'un basculement s'est produit car les automates exécutent des programmes identiques et contiennent des valeurs similaires en mémoire. Dans le deuxième cas, la tentative de commander le système de redondance d'UC par le poste Unity Pro ou IHM ne fonctionne pas comme prévu.
- Même lorsqu'un automate de redondance d'UC est connecté comme esclave Uni-Telway sur un réseau correspondant plus grand, aucune administration redondante n'est possible. L'adresse esclave affectée du port Uni-Telway n'est pas permutée automatiquement lors d'un basculement. Le maître de communications, que ce soit un poste de travail Unity Pro, un terminal IHM, ou un autre équipement, continue de communiquer avec l'automate concerné à l'ancienne adresse comme si aucun basculement ne s'était produit. Par conséquent, si vous prévoyez d'utiliser le port Uni-Telway à des fins opérationnelles, veillez à ce que le système réponde de manière appropriée en cas de basculement.

Port USB

Le port USB à l'avant de l'automate ne peut être utilisé que pour une connexion esclave point à point avec un poste de travail Unity Pro. Comme avec une connexion Uni-Telway point à point, il n'existe aucune administration redondante du port USB. A l'instar du port Uni-Telway, si un basculement se produit, Unity Pro est désormais connecté au nouvel automate redondant ou à un automate hors ligne. De nouveau, il ne peut pas être immédiatement évident qu'un basculement s'est produit.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez pas une connexion aux ports Uni-Telway ou USB comme moyen primaire de commander le système de redondance d'UC Premium.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Vérifiez qu'un automate est dans le mode de fonctionnement approprié avant de l'installer, de l'utiliser, de le modifier ou de le réparer.
- Avant toute intervention sur un automate, vérifiez toujours formellement le mode de fonctionnement des deux automates du système de redondance d'UC en regardant leurs voyants et en vérifiant leurs mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Différences du bouton démarrage à froid

L'utilisation du bouton de RAZ démarrage à froid entraîne la réinitialisation de l'automate concerné utilisant des valeurs par défaut au lieu des données système et application mises en cache. Si l'automate concerné est le primaire, un basculement se produit. S'il est le redondant, il reprend le rôle redondant après la réinitialisation.

Différences de la carte PCMCIA

La tentative de désinstallation ou d'installation d'une carte PCMCIA alors que le système de redondance d'UC fonctionne entraîne le redémarrage de l'automate concerné. Si l'automate concerné est le primaire, un basculement se produit. S'il est le redondant, il reprend le rôle redondant après la réinitialisation.

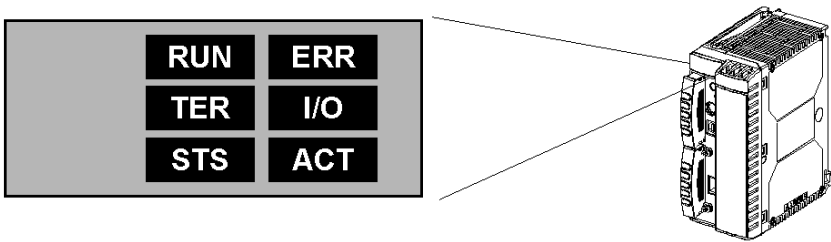
Veillez à ce que la carte PCMCIA stockant votre programme d'application soit chargée dans l'emplacement A des deux automates. Si la carte contenant votre programme d'application est installée dans l'emplacement B de l'un ou des deux automates, le système ne démarre pas.

NOTE : Pour des généralités concernant l'utilisation des cartes PCMCIA dans les automates Premium, reportez-vous au *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524, dans les chapitres *Installation* et *Diagnostic*.

Bloc d'affichage de redondance d'UC

Les voyants de bloc d'affichage d'un automate de système de redondance d'UC Premium ont une apparence semblable à ceux des autres automates Premium, mais ont des significations différentes. Veuillez vous familiariser avec la figure et le tableau suivants pour comprendre les différences.

Emplacement et apparence



Etats et signification des voyants

Voyant	Signification	Allumé en continu	Clignotant	Eteint en continu
RUN (vert)	Affiche le mode de fonctionnement du système de redondance d'UC	Automate fonctionnant en mode Primaire, exécutant le programme d'application complet	• 2,5 s allumé, 500 ms éteint : Automate fonctionnant en mode Redondant, n'exécutant que la première section (section 0) du programme d'application. • 500 ms allumé, 2,5 s éteint : Automate fonctionnant en mode Hors ligne, aucune exécution du programme d'application. • 500 ms allumé, 500 ms éteint : L'automate est en mode Stop ou a détecté une erreur de logiciel de filtrage.	• L'automate n'a pas été configuré • Programme d'application manquant ou non valide

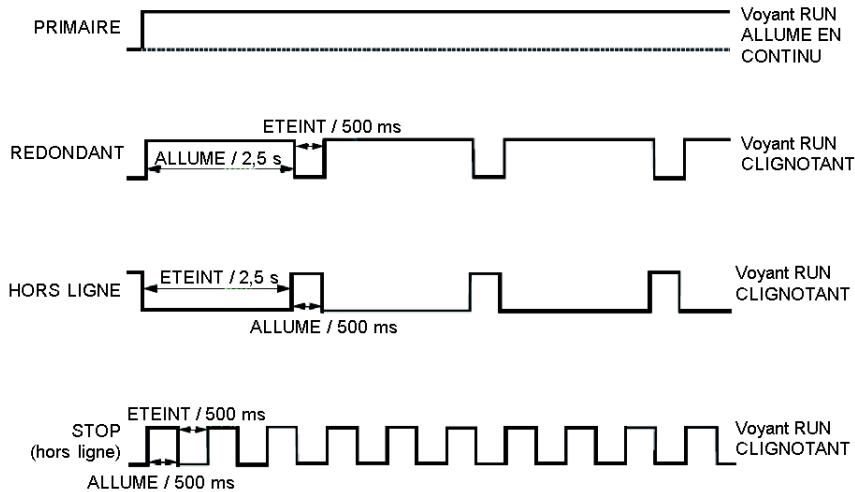
Voyant	Signification	Allumé en continu	Clignotant	Eteint en continu
ERR (rouge)	Signale des erreurs non relatives aux modules d'E/S	L'automate ne fonctionne pas selon les spécifications ou ne fonctionne plus.	- Automate en état de non-configuration. - Programme d'application manquant ou non valide. - L'automate a détecté une erreur du logiciel de filtrage. - Une erreur de batterie de carte mémoire a été détectée. - Erreur X-Bus détectée (voir Remarque 1).	Etat normal
E/S (rouge)	Signale des erreurs relatives aux modules d'E/S	- Les E/S en rack ne sont ni configurées ni ne fonctionnent correctement - Un équipement Ethernet surveillé par l'utilitaire I/O Scanning informe l'automate qu'il ne fonctionne plus.	Erreur X-Bus détectée (voir Remarque 1)	Etat normal
TER (jaune)	Signale une activité sur la prise terminal Uni-Telway	—	Liaison de prise terminal active. La fréquence de clignotement est relative à la quantité de trafic.	Liaison inactive
STS (jaune)	Affiche l'état du coprocesseur de liaison sync-UC	Le système n'est pas redondant. Cet état se produit généralement lors de l'initialisation du coprocesseur, mais doit cesser à la fin des autotests du coprocesseur.	Etat normal. L'échange de données est cyclique entre les automates primaire et redondant.	Le coprocesseur ne répondait pas à ses spécifications d'autotest ou ne fonctionne plus.
ACT (jaune)	Signale une activité sur la liaison sync-UC	(Voir Remarque 2)	Liaison sync-UC active. Ceci est l'état normal lorsque le système est opérationnel. La fréquence de clignotement est relative à la quantité de trafic. (Voir Remarque 2)	Liaison inactive

NOTE : 1 - Lors de la détection d'une erreur X-Bus, elle est signalée par clignotement simultané des voyants ERR et d'E/S.

NOTE : 2 - Le voyant ACT indique l'activité de communication entre les automates primaire et redondant. Etant donné que ce voyant s'allume lors de chaque échange de bases de données (une fois par tâche MAST), il se peut que ce voyant soit allumé en continu.

Description des états de voyants Run

Trois schémas de clignotement du voyant Run permettent de faire la distinction entre les modes de fonctionnement de l'automate du système de redondance d'UC Premium. Ces schémas sont notés dans le tableau ci-dessus. Ils sont répétés ci-dessous sous forme graphique pour vous aider.



NOTE : Pour plus d'informations sur l'utilisation des voyants dans les automates de système de redondance d'UC et sans redondance UC Premium, reportez-vous au *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524, dans le chapitre *Diagnostic des processeurs TSX P57 / TSX H57*.

Limites de fonctionnement

Environnementales

La validation et la certification environnementales de l'automate du système de redondance d'UC Premium ont été identiques à celles effectuées pour les automates •••. Les qualifications, normes et limites environnementales du système de redondance d'UC Premium sont disponibles dans le *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524.

Mécaniques

La validation et la certification mécaniques de l'automate du système de redondance d'UC Premium ont été identiques à celles effectuées pour les automates •••. Les qualifications, normes et limites mécaniques du système de redondance d'UC Premium sont disponibles dans le *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524.

Electriques

La validation et la certification électriques de l'automate du système de redondance d'UC Premium ont été identiques à celles effectuées pour les automates •••. Les qualifications, normes et limites électriques du système de redondance d'UC Premium sont disponibles dans le *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524.

CEM

La compatibilité électromagnétique et la validation des émissions du système de redondance d'UC Premium ont été identiques à celles effectuées pour les automates •••. La compatibilité électromagnétique et les qualifications, normes et limites d'émissions du système de redondance d'UC Premium sont disponibles dans le *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524.

Alimentation

Outre les qualifications, normes et limites du système de redondance d'UC Premium, le *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524, fournit des informations de validation et de certification électriques pour les alimentations TSX PSY •••.

Certifications et normes

Certifications gouvernementales

Schneider Electric a soumis ce produit à des organismes gouvernementaux d'homologation tiers pour une qualification et des tests indépendants. Ces organismes ont certifié ce produit comme répondant aux normes suivantes.

Amérique du Nord

- UL508, Equipement industriel de commande
- Zones dangereuses CSA (Zones C11 Div2 C22.2, No. 213, équipements électriques antidéflagrants pour une utilisation dans des zones dangereuses Classe I, Division 2)
- Association canadienne de normalisation, Spécification C22.2, No. 142, Equipement de régulation

NOTE : Les programmes des organismes de la certification et de l'homologation des produits sont soumis à des modifications. Pour les informations récentes sur les certifications de produits tiers, consultez notre site Web www.telemecanique.com.

Normes de conformité

Schneider Electric a testé la conformité de ce produit avec les normes obligatoires suivantes.

Amérique du Nord

- Commission fédérale des communications, FCC Section 15

Europe

- CE / IEC
 - Automates programmables : IEC 61131-2
 - EMI : EN55011 (Groupe 1, Classe A)
 - EMS : EN 61000-6-2
- Directives européennes / CE
 - Basse tension : N° 2006/95/EC
 - Compatibilité électromagnétique : N° 2004/108/EC

Maritime

- Bureau Veritas (BV)
- Det Norske Veritas (DNV)
- Lloyd's Register of Shipping (LR)
- Germanischer Lloyd (GL)
- Russian Maritime Register of Shipping (RMRS)
- Royal Institution of Naval Architects (RINA)
- American Bureau of Shipping (ABS)

Normes facultatives

Schneider Electric a testé indépendamment ce produit selon des normes supplémentaires. Les tests supplémentaires effectués, et les normes selon lesquelles les tests ont été effectués, sont spécifiquement identifiés dans le chapitre *Conditions et normes de fonctionnement* du *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524.

Avis de conformité CE

Les produits décrits dans ce manuel sont conformes aux directives européennes concernant la compatibilité électromagnétique et la basse tension (marquage CE) lorsqu'ils sont utilisés selon les indications dans la documentation pertinente, dans des applications pour lesquelles ils sont spécifiquement destinés, et en accord avec les produits tiers approuvés.

Chapitre 3

Système de redondance d'UC Premium

Objet de ce chapitre

Ce chapitre propose une présentation des différentes mises en œuvre d'E/S, de communications et d'IHM / SCADA dans un système de redondance d'UC Premium. A des fins de simplicité et de compréhension, la configuration minimum de chaque type d'E/S est indépendante de toutes les autres E/S. Chacun de ces exemples illustre les fonctionnalités distinctives et l'équipement nécessaire à cette configuration minimum.

Au terme de la présentation des configurations minimums, une liste de tous les modules qui peuvent être utilisés dans un système de redondance d'UC Premium (en rack et distribué) est fournie.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

Sous-chapitre	Sujet	Page
3.1	Configurations minimales par type d'E/S	62
3.2	Equipement compatible	84
3.3	Exemples de systèmes de redondance d'UC	103

Sous-chapitre 3.1

Configurations minimales par type d'E/S

Objet de cette section

Cette section décrit les configurations minimales pour tous les types d'E/S pris en charge par le système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

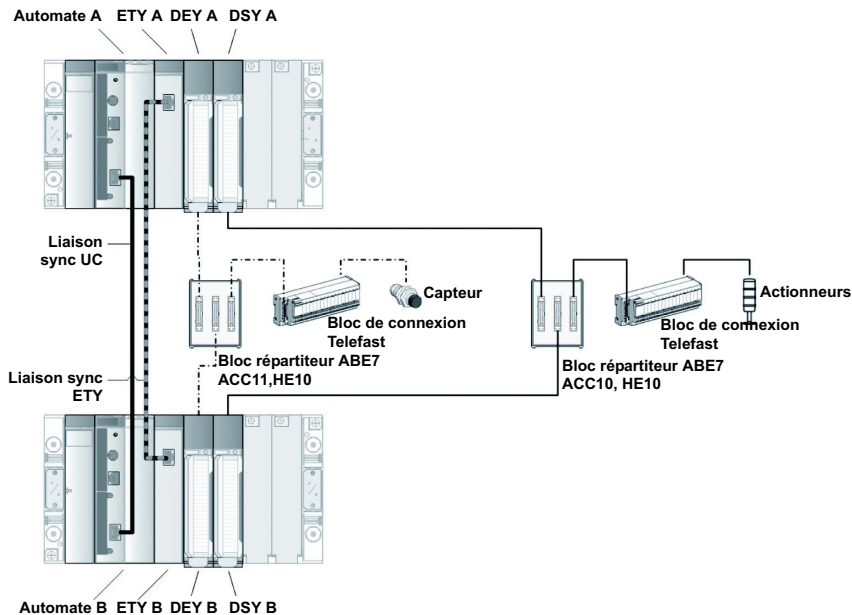
Sujet	Page
Configuration minimale pour les E/S TOR redondantes	63
Configuration minimale pour les E/S analogiques redondantes (entrées uniquement)	66
Configuration minimale des E/S analogiques redondantes (sorties uniquement)	68
Configuration minimale pour les E/S Ethernet	72
Configuration minimale pour les E/S Modbus redondantes	77
Ajout de HMI / SCADA à la liaison sync ETY	82

Configuration minimale pour les E/S TOR redondantes

La configuration minimale nécessaire pour la prise en charge des E/S TOR redondantes est décrite ci-après. Les caractéristiques de cette configuration sont les suivantes :

- Les signaux d'entrée TOR et les valeurs de sortie sont mis en œuvre à l'aide de blocs de connexion ABE7 (avec des connecteurs HE10 et des câbles).
- Ces signaux et ces valeurs sont alors multiplexées / démultiplexées à l'aide d'un bloc de connexion Telefast.
- Les erreurs détectées sur les E/S TOR ne peuvent pas déclencher un basculement automatique.
- Les principales considérations à prendre en compte pour la conception sont l'utilisation d'une logique positive ou négative, la configuration des modes de repli basée sur cette décision et la réduction du martèlement de sortie (voir page suivante).

Illustration



Nomenclature

Nom	Référence	Vers. min.
Tous les équipements du <i>Matériel de base pour la redondance d'UC</i> , page 30 plus...		
Modules d'entrées TOR Premium (connecteurs HE10)	TSX DEY ... K	—
Modules de sorties TOR Premium (connecteurs HE10)	TSX DSY ... K	—
Blocs de connexion d'entrées ABE7, 16 voies	ABE7 ACC11	—
Blocs de connexion de sorties ABE7, 16 voies	ABE7 ACC10	—
Blocs de connexion Telefast	Divers	—
Câbles HE10, pré-assemblés	TSX CDP **3	—
Câbles HE10, pré-assemblés ou assemblés par l'utilisateur	TSX CDP **3 (conseillé) ou ABF H20H008	—

Sorties TOR et programmation de la section 0

Comme l'automate redondant exécute la première section (section 0) de votre programme d'application, puis applique ensuite l'image d'objet %Q reçue de l'automate primaire, évitez de modifier l'état des sorties redondantes dans la section 0. Si vous modifiez des bits de sortie dans cette section, l'image de sortie des modules de sortie dans le rack de l'automate redondant pourrait être changée deux fois au cours d'une même tâche MAST, et l'état physique obtenu pourrait être incohérent avec ce que demande l'automate primaire.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne modifiez pas les valeurs de bits de sortie TOR pour les sorties redondantes dans la première section (section 0) du programme d'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Borniers à vis / logique négative

Alors que les connexions à logique positive avec les ABE7 ACC10 et ABE7 ACC11 sont conseillées, il est possible d'utiliser d'autres modules d'entrées/sorties avec des borniers à vis et/ou une logique négative. Dans ces cas, il ne sera plus possible d'utiliser les blocs de connexion ABE7 ACC10 et ABE7 ACC11. Si vous décidez d'utiliser des blocs de connexion avec des borniers à vis et/ou une logique négative, respectez les instructions de repli ci-après et, si nécessaire, protégez les voies conformément aux instructions des manuels concernés.

Modes de repli d'E/S TOR

Outre les conseils de ces manuels, gardez à l'esprit que la bonne configuration des modes de repli d'E/S est essentielle pour permettre la redondance du système. En général, le mode de repli configuré pour les sorties doit être identique à leur mode en cours, afin d'éviter le fonctionnement imprévu de l'équipement dans la courte période entre l'arrêt de l'automate primaire et le passage en mode primaire de l'automate redondant.

Plus précisément, dans le cas des sorties TOR, une configuration incorrecte peut entraîner le blocage de ces sorties à l'état qu'elles avaient lorsque l'un des automates a cessé de fonctionner. Pour éviter que les sorties TOR ne se bloquent quand l'un des automates cesse de fonctionner, les modes de sortie utilisant une logique positive devraient adopter le mode de repli 0, alors que ceux qui font appel à une logique négative devraient adopter le mode de repli 1.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Configurez les modes de repli du module de sorties pour éviter les modifications des états de sortie pendant le basculement.
- Utilisez le mode de repli 0 pour tous les modules de sorties TOR à logique positive.
- Utilisez le mode de repli 0 lorsque les modules de sorties sont montés en parallèle à l'aide de blocs de connexion ABE7 ACC1•.
- Utilisez le mode de repli 1 pour tous les modules de sorties TOR à logique négative.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

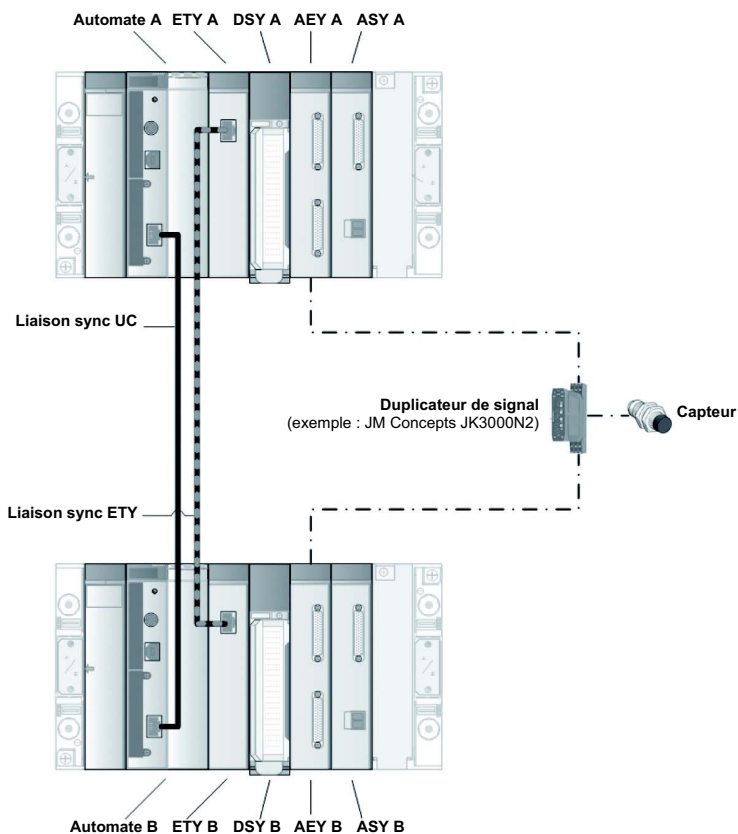
NOTE : pour plus d'informations importantes sur le comportement des E/S TOR et les modes de repli pendant le basculement, voir *Basculement lorsque l'automate primaire devient non opérationnel*, [page 219](#).

Configuration minimale pour les E/S analogiques redondantes (entrées uniquement)

La configuration minimale nécessaire pour la prise en charge des entrées analogiques redondantes est décrite ci-après. Les caractéristiques de cette configuration sont les suivantes :

- L'utilisation d'un duplicateur permet de s'assurer que les modules TSX AEY *** reçoivent le signal correct sur l'automate primaire comme sur l'automate redondant.
- Les erreurs détectées sur les E/S analogiques ne peuvent pas déclencher un basculement automatique.

Illustration



Nomenclature

Nom	Référence	Vers. min.
Tous les équipements du <i>Matériel de base pour la redondance d'UC</i> , page 30 plus...		
Modules d'entrées analogiques Premium	TSX AEY ...	—
Modules de sorties analogiques Premium	TSX ASY ...	—
Duplicateur de signal analogique	Par exemple : JM Concepts JK3000N2	—

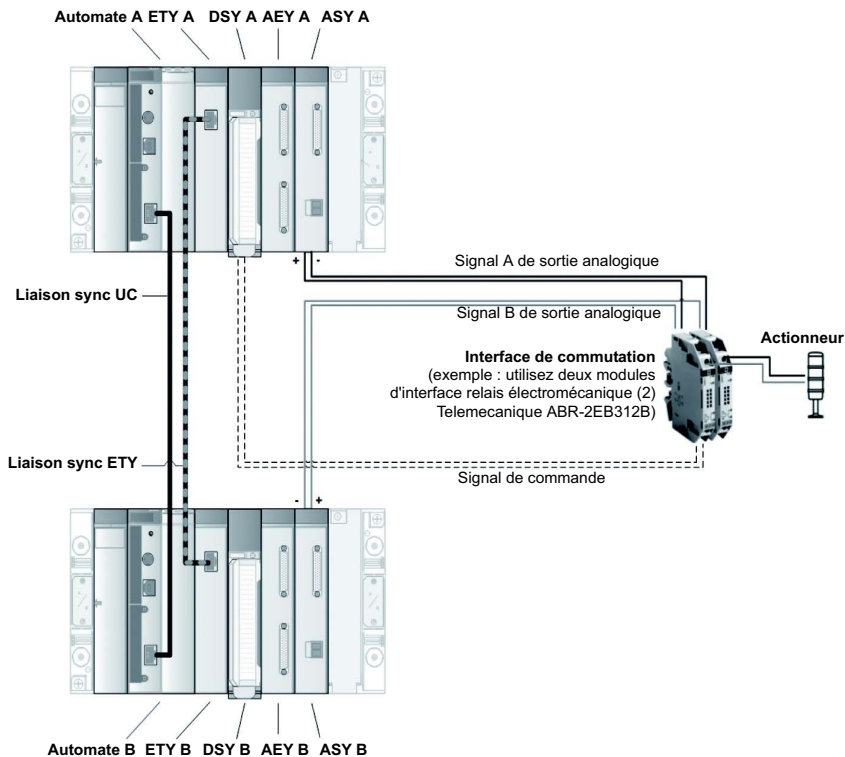
Configuration minimale des E/S analogiques redondantes (sorties uniquement)

Introduction

La configuration minimale nécessaire pour la prise en charge des sorties analogiques redondantes est décrite ci-après. Les caractéristiques de cette configuration sont les suivantes :

- L'utilisation d'une interface de commutation évitant que les modules TSX ASY ... n'envoient simultanément des signaux de sortie qui soient en avance ou en retard l'un par rapport à l'autre.
- Les erreurs détectées sur les E/S analogiques ne peuvent pas déclencher un basculement automatique.
- La considération principale à prendre en compte pour la conception est la bonne utilisation de la section 0 pour réaliser le basculement du signal de sortie.

Illustration



Nomenclature

Nom	Référence	Version minimale
Tous les équipements du core system (<i>voir page 30</i>) plus...		
Modules de sortie numérique Premium	TSX DSY ...	—
Modules d'entrées analogiques Premium	TSX AEY ...	—
Modules de sorties analogiques Premium	TSX ASY ...	—
Sorties analogiques - Interface de commutation	Par exemple : Telemecanique ABR-2EB312B	—

Conflits entre signaux analogiques

Pour bénéficier du basculement rapide permis par le système de redondance d'UC Premium, il est nécessaire d'appliquer les valeurs de sortie d'E/S aux sorties primaire et redondante une fois par tâche MAST. Sinon, un basculement peut causer la modification inattendue des valeurs. Lors de l'application de ces images de sorties, il y a naturellement un léger délai entre l'application aux sorties de l'automate primaire et à celles de l'automate redondant. Dans le cas d'E/S TOR, les valeurs possibles des sorties sont limitées à 1 et 0 et ne changent normalement pas deux fois au cours d'une tâche MAST. Dans le cas analogique, en revanche, les valeurs de sortie ne sont pas limitées, et l'application de deux signaux identiques, mais décalés, à un même actionneur peut créer des comportements imprévus. Pour éviter cela, utilisez une interface de commutation afin de n'appliquer qu'un signal analogique à la fois.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Concevez le système redondant de sorte qu'un seul signal de sortie analogique à la fois ne soit appliqué à un actionneur.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Câblage des modules de sortie analogique

Par conséquent, la configuration conseillée pour les sorties analogiques de système redondant utilise deux interfaces de commutation de bas niveau (par exemple, le Telemecanique ABR-2EB312B ou le JM Concept GK3000D1) pour basculer entre les signaux de sortie analogique des deux automates. Les entrées d'exploitation parvenant aux interfaces de commutation, qui déterminent la configuration du basculement, et donc le signal analogique effectif, sont fournies par un module de sortie TOR en rack géré par un seul automate redondant.

Programme de contrôle des sorties analogiques (section 0)

Dans l'illustration de la page précédente, vous remarquerez que le module de sorties TOR contrôlant l'interface de commutation n'est connecté qu'au rack de l'automate primaire (automate A). Cela revient à dire que ce module d'entrées TOR est géré localement par l'automate A - ses sorties sont des E/S locales. Par conséquent, comme pour toutes les E/S locales, le comportement de ces E/S TOR doit être géré dans la première section (Section 0) du programme. Voici un exemple en pseudocode de programmation de la section 0 :

```
IF (je suis l'automate primaire) THEN
  Régler l'interface de commutation sur le signal analogique de
  l'automate A
ELSE
  Régler l'interface de commutation sur le signal analogique de
  l'automate B
END IF
```

En réalité, la mise en œuvre de ce pseudocode nécessiterait la vérification du registre d'état %SW61 pour détecter le mode de fonctionnement de l'automate local, et le réglage des bits de sortie TOR %Q sur 1 pour le mode primaire et sur 0 pour tout autre mode. Donc, en pratique, le code ressemblerait plutôt au suivant :

```
IF (%SW61.0 = 0) AND (%SW61.1 = 1) THEN
  %QX.Y = 1
ELSE
  %QX.Y = 0
END IF
```

Etudiez à nouveau l'illustration et prenez en compte les points suivants :

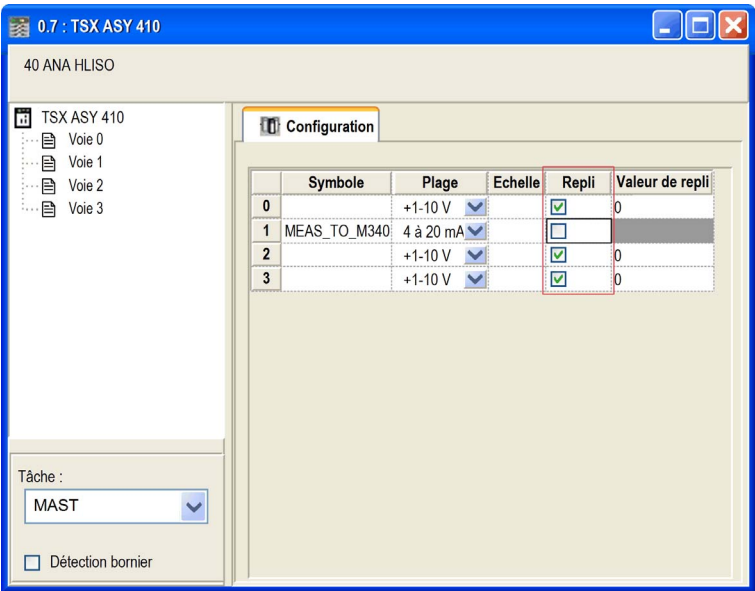
- L'automate A est l'automate primaire. Le code de la section 0 du programme s'exécute et règle les bits de sortie TOR sur 1. Les interfaces de commutation réagissent à cette entrée en permettant au signal analogique de l'automate A de diriger l'actionneur. Pendant cette même période, la section de code 0 fonctionne également sur l'automate redondant (B), mais sans effet, car il n'y a pas de connexion entre les sorties TOR de l'automate B et les interfaces de commutation.
- Imaginons maintenant qu'un basculement s'est produit et que l'automate A soit passé en mode redondant, alors que l'automate B est le nouvel automate primaire. L'automate A exécute toujours la section 0 du programme d'application, mais attribuera maintenant la valeur 0 à la sortie TOR connectée à l'interface de commutation. Les interfaces de commutation réagissent à cette entrée en utilisant le signal analogique du nouvel automate primaire, l'automate B, pour diriger l'actionneur.

- Le dernier cas de figure à considérer est la situation dans laquelle l'automate contrôlant les E/S locales ne peut plus exécuter la section 0 du programme d'application. Dans l'exemple ci-dessus, un tel cas se produirait si l'automate A détectait une erreur et passait en mode de fonctionnement local. Cela souligne l'importance du choix du comportement de repli approprié pour les E/S gérées localement. Dans l'exemple ci-dessus, le comportement de repli approprié est le repli à 0.

Mode de repli des E/S analogiques

La configuration correcte des modes de repli des E/S est essentielle pour assurer la redondance d'un système à redondance d'UC. Les sorties d'un module analogique ne doivent pas être configurées sur un état de repli pour éviter tout fonctionnement d'équipement inattendu durant la courte période entre le moment où le contrôleur primaire est devenu inopérant et avant que le contrôleur redondant n'endosse le rôle de contrôleur primaire.

Pour les voies de sortie, vérifiez que les cases **Repli** ne sont pas cochées :



AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Décochez les cases de repli du module de sortie pour éviter les modifications des états de sortie pendant le basculement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Configuration minimale pour les E/S Ethernet

Présentation

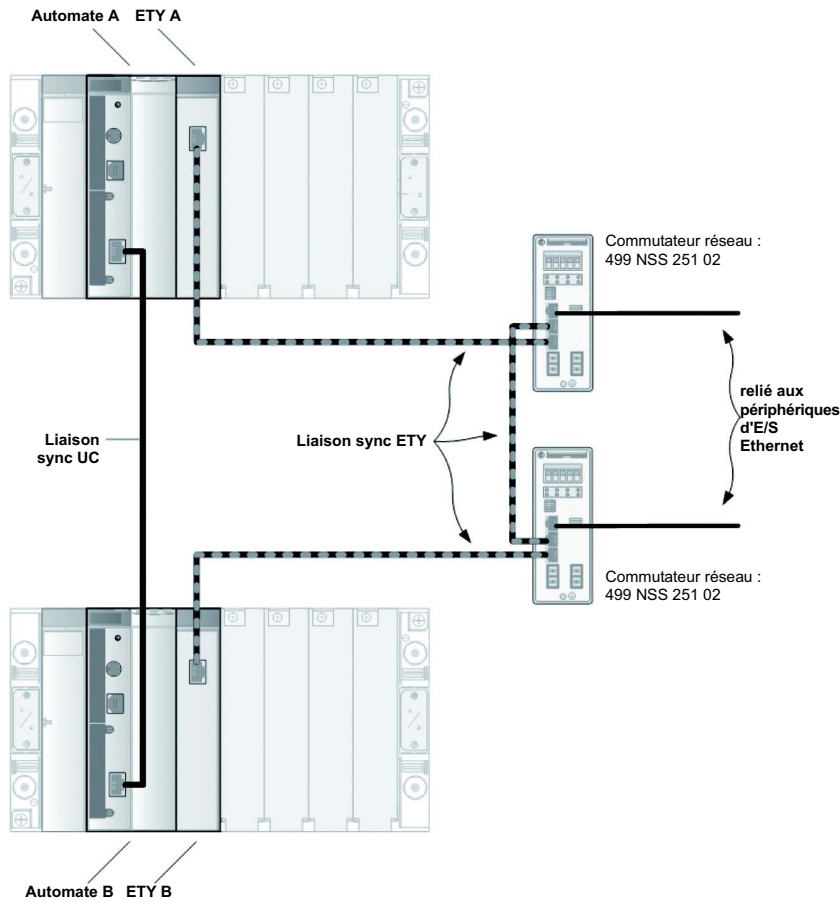
La configuration minimale nécessaire pour prendre en charge des E/S Ethernet redondantes est décrite ci-après.

Les caractéristiques de cette configuration sont les suivantes :

- Comme cette configuration ne contient qu'une seule paire d'ETY, ceux-ci sont par défaut les modules ETY surveillés.
Ils doivent remplir deux rôles :
 - gérer la liaison de synchronisation des ETY ;
 - assurer la fonctionnalité d'E/S Ethernet redondantes.
- Si un service de scrutation des E/S est exécuté sur ces ETY surveillés, des événements, comme une perte de communication avec les équipements d'E/S Ethernet connectés, peuvent déclencher un basculement automatique.
- Les E/S Ethernet redondantes mais non surveillées ne peuvent pas provoquer automatiquement un basculement lorsqu'elles deviennent inopérantes. Si ce comportement est celui qui est recherché, créez-le dans le programme de votre application.
- La topologie du réseau Ethernet connecté aux ETY surveillés peut prendre plusieurs formes (arborescence, anneau, etc.) selon le type de commutateurs réseau utilisés.

NOTE : pour des commutateurs dans différentes topologies de réseau (étoile, arborescence ou anneau), consultez le catalogue ConneXium et les publications techniques Transparent Ready.

Illustration



Nomenclature

Nom	Référence	Version minimale
Tous les équipements du core system (voir page 30) plus...		
Commutateurs réseau	Par exemple : 499 NSS 251 02	—
Câbles Ethernet	Divers	—

Exemple de diagnostic de la liaison de synchronisation d'ETY

La liaison de synchronisation d'ETY joue un rôle important dans la transmission des informations de diagnostic entre les contrôleurs à redondance d'UC. L'exemple suivant montre comment les contrôleurs utilisent ces informations pour diagnostiquer certains événements plus précisément.

Si l'alimentation de l'automate primaire est interrompue suite à un événement qui n'affecte pas d'autres modules du même rack, l'automate redondant traite cet événement comme une perte de communication sur la liaison de synchronisation d'UC. C'est ce même diagnostic qui est signalé lorsque le câble de la liaison de synchronisation d'UC est déconnecté. Pour différencier le premier cas du second, l'UC redondante demande l'état de l'automate distant à son module ETY local. Grâce à cette deuxième voie de communication, l'automate redondant peut déterminer que le contrôleur primaire fait face à une coupure de courant, et devient l'automate primaire.

Considérations relatives à l'adresse IP

Lorsqu'ils sont utilisés dans un système à redondance d'UC Premium, les modules réseau Ethernet TCP/IP TSX ETY 4103/5103 prennent en charge la permutation d'adresse lors du basculement. Si un module ETY primaire redondant Premium a xx.yy.zz.n pour adresse IP initiale, l'automate affecte automatiquement l'adresse IP xx.yy.zz.n+1 à son ETY équivalent sur le rack redondant. Par conséquent, pour éviter les conflits d'adresse IP, n'attribuez pas d'adresses IP consécutives aux modules ETY dans le rack de l'automate primaire.

L'adresse IP xx.yy.zz.255 dans le rack primaire est réservée aux messages de diffusion TCP/IP et n'est pas prise en charge lors du basculement. Vous ne pouvez pas attribuer l'adresse IP xx.yy.zz.254 à un module ETY du rack primaire, car un basculement obligerait le module ETY correspondant dans l'autre rack à prendre l'adresse IP de diffusion xx.yy.zz.255.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

- N'attribuez pas d'adresses IP consécutives à des modules ETY dans le rack primaire. Sinon, les modules ETY du rack redondant risquent de recevoir des adresses IP en double.
- N'attribuez pas l'adresse IP xx.yy.zz.254 ou xx.yy.zz.255 à un module ETY dans un système à redondance d'UC Premium.
- N'attribuez pas l'adresse IP xx.yy.zz.0 à un ETY surveillé. Sinon, il reste dans un état de défaillance et conserve son adresse IP par défaut. L'UC reste donc en mode local.
- Les ETY primaire et redondant doivent résider dans le même réseau et le même sous-réseau.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : si vous attribuez l'adresse xx.yy.zz.254 ou xx.yy.zz.255 aux modules ETY surveillés, le système ne se connecte pas lorsque la commande Run est exécutée. Et les informations de diagnostic s'affichent sur les voyants de l'automate et du module ETY. Cependant, le contrôleur ne détectant pas les conflits d'adresse entre les ETY non surveillés, il existe un risque potentiel de conflits réseau avec ces modules.

NOTE : pour plus d'informations sur ce sujet, consultez les sections Swapping Network Addresses at Switchover (*voir page 151*) et Ethernet Service Switchover Latencies (*voir page 120*).

Nombre de commutateurs

Si vous utilisez la liaison de synchronisation d'ETY pour prendre en charge des E/S Ethernet surveillées, connectez-la via au moins deux commutateurs réseau. Sinon, une perte de communication sur la liaison de synchronisation d'ETY fait passer les deux automates en mode local.

La séquence d'événements qui déclenche la transition des deux automates en mode local est la suivante :

1. Le commutateur réseau sur la liaison de synchronisation d'ETY devient inopérant et, comme le service de scrutation d'E/S est en cours d'exécution sur les ETY surveillés, un basculement se produit.
2. L'automate primaire (Automate A) demande à l'automate redondant (Automate B) de jouer le rôle d'automate primaire. L'automate A passe alors en mode local.
3. L'automate B prend le rôle d'automate primaire et redémarre tous les services Ethernet configurés, y compris le service de scrutation d'E/S sur la liaison de synchronisation d'ETY.
4. Comme le seul commutateur réseau est toujours inopérant, le nouvel automate primaire (Automate B) ne peut pas se reconnecter aux E/S Ethernet surveillées et doit également passer en mode local.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Connectez la liaison de synchronisation d'ETY via au moins deux commutateurs réseau approuvés si vous prévoyez d'utiliser cette liaison pour les E/S Ethernet surveillées.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : les connexions des modules ETY sont décrites plus en détail dans : The Sync Links (*voir page 28*). La configuration des E/S Ethernet redondantes dans Unity Pro est décrite dans Configuring TSX ETY 4103/5103 Modules (*voir page 155*) et dans le document *Premium et Atrium sous Unity Pro - Modules réseau Ethernet - Manuel utilisateur*, référence 35006192.

Remplacement à chaud de modules ETY

L'un des avantages des contrôleurs Premium réside dans le fait que de nombreux modules en rack sont remplaçables à chaud, c'est-à-dire lorsque le rack Premium est sous tension. En général, les opérations de remplacement à chaud s'effectuent dans les systèmes à redondance d'UC comme dans les systèmes Premium autonomes. Le remplacement à chaud de modules ETY dans un système à redondance d'UC est une exception importante à ce principe.

Gardez à l'esprit les points suivants avant de remplacer à chaud un module ETY dans un système à redondance d'UC Premium :

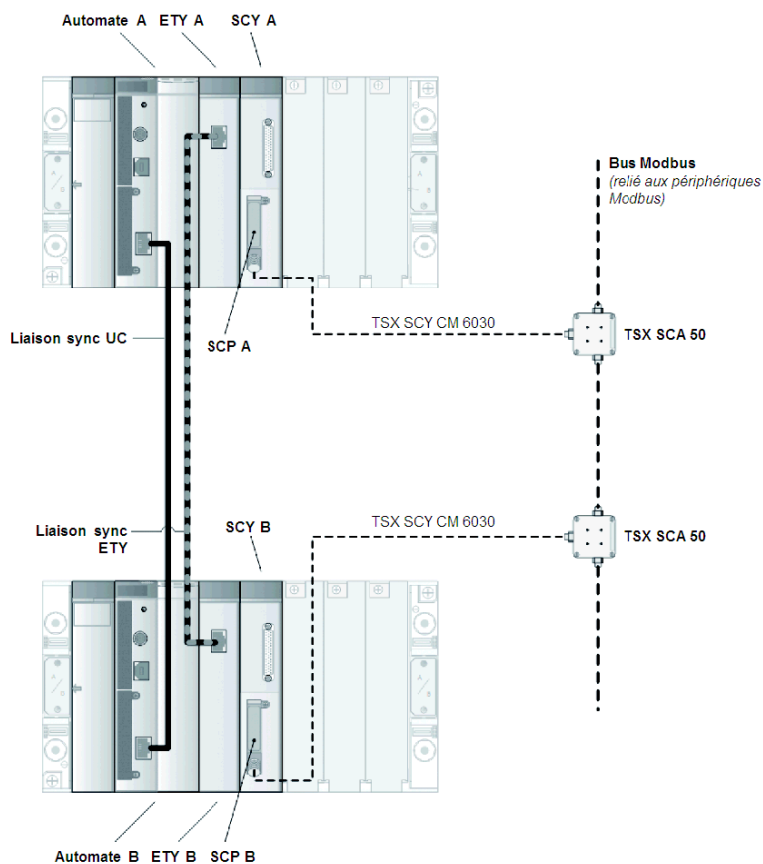
- Le remplacement à chaud d'un ETY surveillé dans le rack de l'automate primaire déclenche un basculement. L'automate primaire passe en mode local et l'automate redondant prend le contrôle du système. Vous devez réinitialiser le contrôleur en ligne pour restaurer la fonctionnalité de redondance d'UC.
- Si vous remplacez à chaud un module ETY surveillé dans le rack de l'automate redondant, aucun basculement ne se produit. L'automate redondant passe en mode local et l'automate primaire reste primaire. Le système n'est pas redondant tant que vous ne réinitialisez pas le contrôleur local.
- Si vous remplacez à chaud un ETY non surveillé dans le rack de l'un ou de l'autre automate, le système se comporte pratiquement comme un système Premium autonome. Aucun changement d'état n'intervient automatiquement, et c'est le programme de votre application qui détermine en grande partie le comportement observé.

Configuration minimale pour les E/S Modbus redondantes

La configuration minimale nécessaire pour la prise en charge des E/S Modbus redondantes est décrite ci-après. Les caractéristiques de cette configuration sont les suivantes :

- Les adresses Modbus des modules Modbus en rack sont réaffectées automatiquement lors d'un basculement.
- Les erreurs détectées sur les E/S Modbus ne peuvent pas déclencher un basculement automatique.

Illustration



Nomenclature

Nom	Référence	Vers. min.
Tous les équipements du <i>Matériel de base pour la redondance d'UC</i> , page 30 plus...		
Module de communication Premium	TSX SCY 21601 ou TSX SCY 11601	2.3 1.1
Carte Modbus pour le module de communication	TSX SCP 114	1.7
Boîtier de raccordement Modbus	TSX SCA 50	—
Câbles Modbus (du TSX SCP 114 au boîtier de raccordement)	TSX SCP CM 4030 ou TSX SCY CM 6030	—
Câbles Modbus (entre les boîtiers de raccordement)	Divers	—

Modes et formats de communication Modbus

Ne modifiez pas le mode de communication (Modbus, Uni-Telway, caractère) du module TSX SCP 114 pendant que le système redondant fonctionne. L'automate primaire ne mettra pas à jour l'automate redondant si les informations de configuration du TSX SCP 114 changent. Si ces informations sont modifiées alors que le système redondant fonctionne, un basculement se produit et le mode de communication peut changer de manière inattendue.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne modifiez pas le mode de communication (Modbus, Uni-Telway ou caractère) du module TSX SCP 114 pendant que le système redondant fonctionne.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

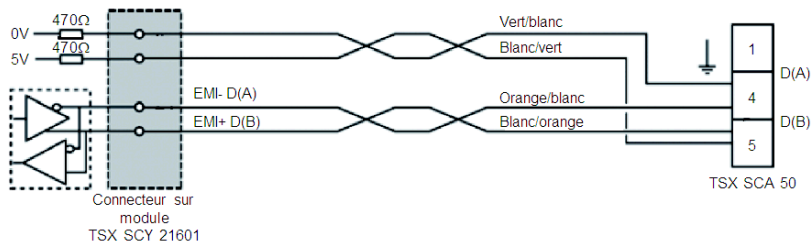
Liaison esclave Modbus sur RS485, deux câbles

Votre système de redondance d'UC Premium peut jouer le rôle d'un esclave Modbus lorsque la carte PCMCIA TSX SCP 114 est utilisée dans le module TSX SCY 21601. Le câble Modbus conseillé pour la connexion au TSX SCP 114 est le TSX SCP CM 4030. Lorsque vous mettez en œuvre un réseau Modbus dans le cadre du système de redondance d'UC Premium, configurez le réseau pour que le maître Modbus contrôle la polarisation.

Liaison maître Modbus sur RS485, deux câbles

Seul le rôle de maître Modbus est disponible lorsque vous utilisez la voie intégrée des modules TSX SCY 21601 ou TSX SCY 11601. Le maître Modbus doit établir la polarisation. Le câble Modbus conseillé pour la connexion au TSX SCP 11601 / 21601 est le TSX SCP CM 6030. La ligne peut être adaptée en plaçant le connecteur correspondant sur ON dans les boîtiers de connexion Modbus TSX SCA 50 à l'extrémité de la ligne RS485.

L'illustration suivante représente le branchement du câble TSX SCY CM 6030 :



Modules Modbus en réseau

Tous les équipements Modbus n'ont pas été testés pour utilisation avec les systèmes redondants Premium. Seuls les équipements suivants ont été testés en tant qu'équipements TCP/IP Modbus dans un système de redondance d'UC Premium :

- Advantys STB
- Advantys OTB
- E/S Momentum Modicon
- Telemecanique ATV61
- Magelis XBT G
- Magelis XBT GT
- Modicon Premium

Seuls les équipements suivants ont été testés pour une utilisation en tant qu'esclaves Modbus sur un réseau incluant un système de redondance d'UC Premium avec fonctionnalités Modbus.

- Advantys STB
- Advantys OTB
- Telemecanique ATV31
- Telemecanique TeSys U-Line

Manipulation des cartes

Le montage, démontage, la connexion ou la déconnexion des câbles de la carte TSX SCP 114 alors que le TSX SCY 21601 est sous tension peut endommager la carte.

ATTENTION

DETERIORATION DE L'EQUIPEMENT

- Mettez l'équipement TSX SCY 21601 entièrement hors tension avant de tenter d'insérer ou retirer la carte de communication TSX SCP 114.
- Mettez l'équipement TSX SCY 21601 entièrement hors tension avant de tenter de connecter ou de déconnecter des câbles de la carte de communication TSX SCP 114.
- Avant de monter, démonter ou connecter des câbles sur le SCP 114, étudiez bien le *Manuel de référence rapide des cartes de communication PCMCIA TSX SCP 111/112/114 des automates Micro/Premium*, référence 1590524.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Messages perdus lors du basculement

Lors d'un basculement, il est possible que quelques messages Modbus ne parviennent pas aux équipements destinataires. Programmez votre application pour qu'elle vérifie que la station à laquelle un message a été envoyé via la liaison Modbus a reçu ce message et y a répondu correctement avant d'envoyer le suivant. Cela peut, par exemple, nécessiter la mise en mémoire tampon de toutes les commandes Modbus, le déroutement de l'occurrence d'un événement de basculement et l'utilisation des commandes en mémoire tampon pour vérifier la conformité de la valeur des registres commandés.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Créez votre programme d'application pour obtenir confirmation de la réception et de l'exécution des commandes Modbus émises juste avant et pendant un événement de basculement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Considérations concernant l'adresse Modbus

Si un module Modbus dans un système de redondance d'UC Premium a l'adresse d'esclave n, alors l'automate affecte automatiquement au module Modbus correspondant sur le rack redondant l'adresse n+1. Ainsi, pour éviter les conflits d'adresse d'esclave Modbus, n'affectez pas des adresses consécutives aux modules Modbus sur le rack de l'automate primaire. Évitez également d'affecter à un module Modbus du rack primaire l'adresse 98, faute de quoi l'échange d'adresses au basculement ne fonctionnera pas.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- N'affectez pas des adresses esclave consécutives aux modules Modbus du rack primaire. Cette opération entraînerait l'affectation d'adresses IP en double aux modules Modbus correspondants du rack redondant, et donc un fonctionnement imprévu de l'équipement.
- N'affectez pas l'adresse esclave 98 à un module Modbus dans un système de redondance d'UC Premium. L'affectation automatique de l'adresse n+1 à l'esclave Modbus du rack redondant ne fonctionnerait alors pas.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : à la différence des adresses IP des ETY surveillés, aucune détection d'erreur n'empêche l'utilisation de l'adresse d'esclave Modbus 98.

Ajout de HMI / SCADA à la liaison sync ETY

Un basculement de l'automate primaire vers l'automate redondant se produit dans les cas suivants :

- L'ETY surveillé dans le rack primaire connaît une défaillance.
- La liaison Ethernet à l'ETY surveillé est interrompue.

Vous pouvez utiliser un IHM ou un équipement SCADA pour contrôler à distance votre système de redondance d'UC Premium. Après un basculement, la commande à distance de ce système via l'IHM ou l'équipement SCADA n'est possible que si l'équipement en question est connecté à la liaison de synchronisation des ETY (par un commutateur). Comme indiqué ci-dessous, la liaison de synchronisation des ETY doit être connectée à au moins deux commutateurs.

NOTE : une défaillance de l'IHM ou de l'équipement SCADA ne déclenche pas un basculement.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

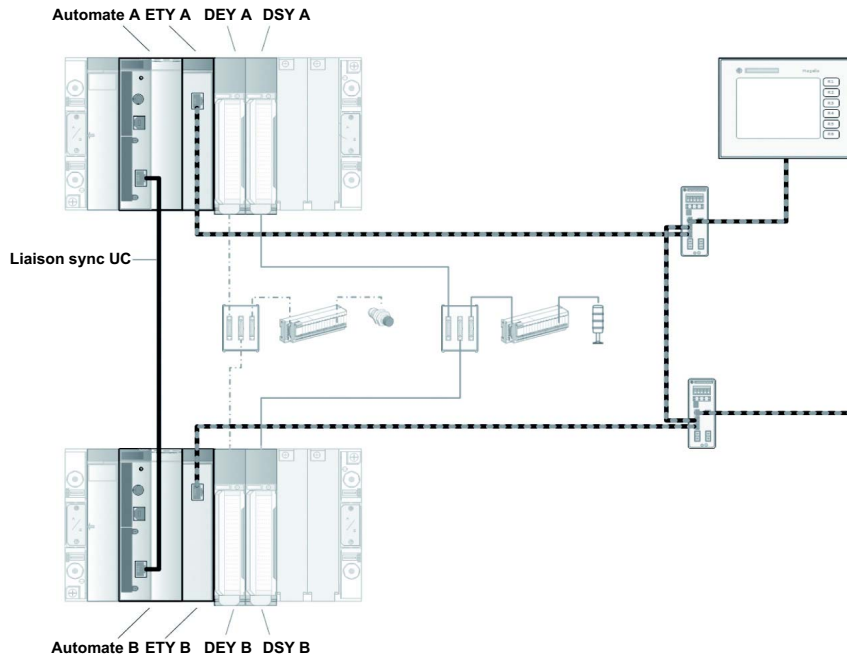
Si l'automate primaire peut être commandé par des terminaux HMI ou SCADA :

- Connectez l'équipement HMI/SCADA à la liaison sync ETY.
- Exécutez toujours le service I/O Scanning sur les modules ETY surveillés.
- Utilisez au minimum deux commutateurs réseaux sur la liaison sync ETY.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : l'IHM ou l'équipement SCADA peut tomber en panne ou la liaison Ethernet entre l'équipement et le système de redondance d'UC peut être interrompue, mais ces conditions ne provoquent pas un basculement.

L'exemple ci-dessous montre un panneau d'IHM Magelis XBT GT connecté à deux commutateurs Ethernet 499 NSS 251 02 qui sont utilisés pour la liaison de synchronisation entre les modules ETY surveillés dans les racks primaire et redondant. Si l'un de ces modules ETY connaît une défaillance ou si la liaison Ethernet est interrompue, le panneau de l'IHM peut encore surveiller et contrôler le système.



Sous-chapitre 3.2

Équipement compatible

Objet de cette section

Cette section décrit l'équipement d'E/S et de connexion compatible avec le système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce sous-chapitre

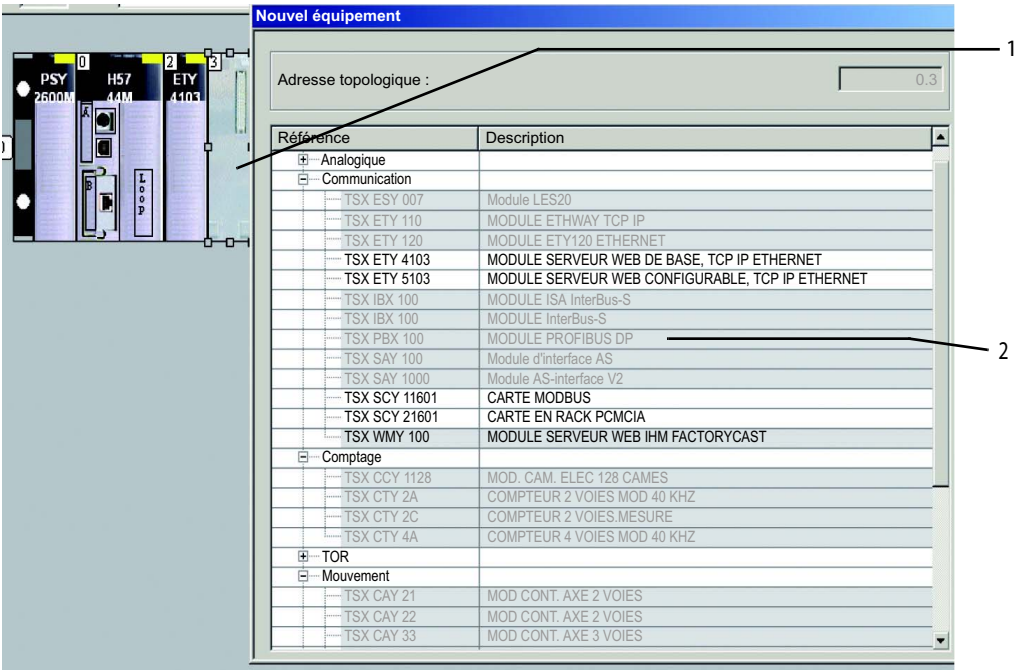
Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Présentation	85
Racks Premium et accessoires de rack	87
Alimentations Premium	88
Modules de communication en rack : Ethernet	89
Modules de communication en rack : Modbus	90
Modules d'E/S en rack : TOR	91
Modules d'E/S en rack : analogiques	92
Modules d'E/S en rack : de sécurité	93
Équipements de connexion : E/S TOR	94
Équipements de connexion : E/S analogiques du rack principal	95
Équipements autorisés : connexion par Ethernet	96
Équipements autorisés : connexion par Modbus	97
Équipements réseau Ethernet	98
Câbles et équipements réseau Modbus	99
Configuration maximale	100

Présentation

Cette section dresse la liste de tous les modules et équipements testés avec le système de redondance d'UC Premium.

NOTE : dans la plupart des cas, si vous essayez de placer un module ne figurant pas dans cette liste dans le rack d'un système de redondance d'UC Premium , Unity Pro reconnaît qu'il s'agit d'un module non approuvé et vous empêche de le configurer. Le module non approuvé apparaît en grisé dans les représentations graphiques et les listes, comme ci-après :



- 1 : Grisé dans une représentation graphique.
- 2 : Grisé dans une liste.

Le système de redondance d'UC Premium comporte d'autres mesures vous aidant à éviter l'utilisation de modules non approuvés dans les racks Premium. Par exemple, si vous tentez d'insérer un automate de redondance d'UC dans un rack comportant déjà des modules non approuvés, un message apparaît.

Si vous tentez de compiler un programme d'application alors qu'un module non approuvé se trouve encore dans le rack, la compilation s'effectue comme si l'équipement n'était pas présent. Si le programme d'application est ensuite transféré vers les automates, Unity Pro signale des erreurs dans le fichier journal, mais le programme fonctionne comme si l'emplacement hébergeant cet équipement était vide. En général, le voyant ERR des modules non configurés s'allume.

Malgré toutes les protections indiquées ci-dessus, certains modules et configurations peuvent être compilés sans messages de diagnostic, mais ne fonctionnent pas comme prévu. Par exemple, certains équipements de communication Modbus requièrent une version minimale du firmware qui n'est pas testée par les automates de redondance d'UC. Par conséquent, vous ne devez utiliser que les équipements compatibles figurant dans cette section.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Utilisez uniquement les modules en rack et réseau indiqués dans les tableaux suivants. Si les modules sont préinstallés, le système de redondance d'UC Premium peut se comporter de manière imprévue lors des basculements.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Racks Premium et accessoires de rack

Nom	Référence	Vers. min.
Rack étendu Premium, 4 positions, ou	TSX RKY 4EX	—
Rack standard ou étendu Premium, 6 positions, ou	TSX RKY 6EX	—
Rack standard ou étendu Premium, 8 positions, ou	TSX RKY 8EX	—
Rack standard ou étendu Premium, 12 positions, ou	TSX RKY 12EX	—
Terminaisons de ligne pour rack Premium	TSX TLYEX	—
Capots de protection Premium	TSX RKA 02	—

Alimentations Premium

Nom	Référence	Vers. min.
Alimentations Premium	TSX PSY ...	—

NOTE : toute alimentation TSX PSY ... Premium peut être utilisée avec le système de redondance d'UC à condition que les alimentations soient identiques, placées au même endroit et capables de répondre aux besoins électriques du système à charge maximale. Pour déterminer si une alimentation répond aux besoins du système, consultez le *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524, section *Modules d'alimentation TSX PSY : bilan de consommation et de puissance*. Cette référence permet de calculer la puissance nécessaire pour un système Premium.

NOTE : Unity Pro possède également une fonction permettant d'estimer la consommation du système. Pour y accéder, cliquez avec le bouton droit sur l'alimentation dans l'écran de configuration X-Bus. Sélectionnez l'option « Alimentation et bilan E/S... » du menu. Sélectionnez l'onglet "Alimentation" quand l'écran s'ouvre.

Modules de communication en rack : Ethernet

Modules Ethernet

Les modules de communication Ethernet suivants ont été testés pour une utilisation en rack dans le système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Version minimum
Modules Ethernet de redondance d'UC Premium	TSX ETY 4103 ou TSX ETY 5103	V4.0 ou ultérieure pour un rack - V5.0 ou ultérieure pour plusieurs racks

NOTE : Contactez le support technique de Schneider-Electric pour obtenir les numéros de version les plus récents.

NOTE : installez les modules de communication Modbus dans les racks principaux. N'installez pas de modules de communication dans les racks étendus.

La voie de communication d'un module Ethernet TSX ETY 4103 ou 5103 se connecte à un réseau TCP/IP qui prend en charge les messages Modbus sur un profil TCP/IP.

Les deux équipements prennent en charge les éléments suivants :

- messagerie Modbus,
- protocole SNMP (Simple Network Management Protocol),
- protocole SMTP,
- gestion des E/S sur un réseau Ethernet (I/O Scanning),
- gestion des adresses IP (BOOTP/DHCP),
- adressage IP dynamique (à partir de la version 3.2),
- accès au serveur Web intégré,
- échange de données communes entre les stations (Global Data),
- diagnostic à partir des pages Web.

Le module TSX ETY 5103 offre deux fonctionnalités supplémentaires par rapport au module ETY 4103 :

- FactoryCast, qui vous permet de créer des pages utilisateur Web et TCP Open ;
- NTP, qui synchronise les horloges des contrôleurs par rapport à une source de référence en temps universel coordonné ou UTC (Universal Time Coordinated).

Modules de communication en rack : Modbus

Modules Modbus

Les modules de communication Modbus suivants ont été testés pour une utilisation en rack dans le système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Module de communication Modbus avec carte de communication multiprotocole (esclave ou maître et mode caractère)	TSX SCY 21601 avec TSX SCP 114	2.3 1.7
Module de communication Modbus (maître Modbus)	TSX SCY 11601	1.1

NOTE : Contactez le support technique de Schneider-Electric pour obtenir les numéros de version les plus récents.

NOTE : l'association du module TSX SCY 21601 à la carte multiprotocole TSX SCP 114 permet aux contrôleurs de redondance d'UC Premium de se comporter comme le maître Modbus, comme esclave ou en mode caractère. Cette configuration permet l'utilisation de maîtres Modbus d'autres fabricants. Le module TSX SCY 11601 ne peut fonctionner qu'en tant que maître Modbus.

NOTE : installez les modules de communication Modbus dans les racks principaux. N'installez pas de modules de communication dans les racks étendus.

NOTE : il est recommandé d'utiliser la carte TSX SCP 114 (voir un exemple de câblage (voir *Premium et Atrium sous Unity Pro, Liaison série asynchrone, Manuel utilisateur*)) avec la version 3.3 ou ultérieure en cas d'exécution avec un coupleur TSX SCY 21601.

Modules d'E/S en rack : TOR

Les modules d'E/S TOR Premium suivants ont été testés pour une utilisation en rack dans le système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Modules d'entrées TOR (connecteurs HE10)	TSX DEY ... K	—
Modules de sorties TOR (connecteurs HE10)	TSX DSY ... K	—
Modules d'entrées/sorties TOR (connecteurs HE10)	TSX DMY ... K	—
Modules d'entrées TOR (borniers à vis)	TSX DEY ...	—
Modules de sorties TOR (borniers à vis)	TSX DSY ...	—

Modules d'E/S en rack : analogiques

Les modules d'E/S analogiques Premium suivants ont été testés pour une utilisation en rack dans le système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Modules d'entrées analogiques (borniers à vis ou SUB-D)	TSX AEY ...	—
Modules de sorties analogiques (borniers à vis ou SUB-D)	TSX ASY ...	—

Modules d'E/S en rack : de sécurité

Les modules de sécurité Preventa suivants ont été testés pour une utilisation en rack dans le système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Module de sécurité Preventa (borniers à vis ou SUB-D)	TSX PAY ...	—

Équipements de connexion : E/S TOR

Le système de redondance d'UC Premium comporte des connexions E/S spéciales pour permettre sa redondance. Les équipements et câbles de connexion suivants ont été testés en tant que connexions d'E/S TOR dans les systèmes redondants Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Blocs de connexion d'entrées ABE7, 16 voies	ABE7 ACC11	—
Blocs de connexion de sorties ABE7, 16 voies	ABE7 ACC10	—
Blocs de connexion Telefast	Divers	—
Câbles HE10, pré-assemblés	TSX CDP ••3	—
Câbles HE10, pré-assemblés ou assemblés par l'utilisateur	TSX CDP ••3 ou ABF H20H008	—

Équipements de connexion : E/S analogiques du rack principal

Connexions d'E/S spécifiques

Le système de redondance d'UC Premium comporte des connexions E/S spéciales pour permettre sa redondance. Les équipements et câbles de connexion suivants ont été testés en tant que connexions d'E/S analogiques dans les systèmes redondants Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Entrées analogiques - Réplicateur de signal analogique	Par exemple : JM Concepts JK3000N2	—
Sorties analogiques - Interface de commutation	Par exemple : Telemecanique ABR-2EB312B ou JM Concept GK3000D1	—

Équipements autorisés : connexion par Ethernet

Le tableau suivant présente les modules d'E/S et les autres équipements qui peuvent être commandés de manière redondante par un système de redondance d'UC Premium via une connexion Ethernet :

Nom	Référence	Vers. min.
Modules d'E/S Advantys STB (TOR et analogiques)	STB	—
Modules d'E/S Advantys FTB (TOR et analogiques)	FTB	—
Modules d'E/S Advantys FTM (TOR et analogiques)	FTM	—
Ethernet pour Momentum	170E	—
Modules d'E/S Momentum Modicon (TOR et analogiques)	170A	—
Modules d'E/S Twido (TOR et analogiques)	TWD	—
Variateurs de vitesse Altivar Telemecanique	ATV ..	—
Automates Premium Modicon	TSX	—
Automates Quantum Modicon	140	—
Telemecanique TeSys U-Line	LU	—
Magelis HMI	XBT G / XBT GT	—

Équipements autorisés : connexion par Modbus

TCP/IP Modbus

Le tableau suivant présente les modules d'E/S et les autres équipements qui peuvent être commandés de manière redondante par un système de redondance d'UC Premium via une connexion Ethernet (TCP/IP Modbus) :

Nom	Référence	Vers. min.
Advantys STB	STB	—
Advantys OTB	OTB	—
Ethernet pour Momentum	170E	—
E/S Momentum Modicon	170A	—
Telemecanique ATV61	ATV61	—
Magelis HMI	XBT G / XBT GT	—
Automates Premium Modicon	TSX	—

NOTE : ces esclaves Modbus ne peuvent être commandés par TCP/IP Ethernet que si une passerelle Ethernet / Modbus appropriée est utilisée. Les passerelles Ethernet / Modbus suivantes ont été testées avec le système de redondance d'UC Premium :

- Passerelle TSX ETG 100
- Passerelle TSX ETG 1000
- Passerelle 174 CEV 30020

Esclaves Modbus

Ces équipements ont été testés en tant qu'esclaves Modbus dans un système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Advantys STB	STB	—
Advantys OTB	OTB	—
Telemecanique ATV31	ATV31	—
Telemecanique TeSys U-Line	LU	—

Équipements réseau Ethernet

Tous les produits de la famille ConneXium qui sont compatibles avec les modules Ethernet TSX ETY 4103/5103 standard, configurés comme étant non redondants, sont censés être compatibles avec les modules TSX ETY 4103/5103 d'un système redondant. Les équipements Ethernet suivants ont été testés pour une utilisation avec le système de redondance d'UC Premium :

Commutateurs réseau, utilisation générale

Nom	Référence	Vers. min.
Commutateurs réseau ConneXium	TCS ESM 043F1CS0	—
Commutateurs réseau ConneXium	TCS ESM 043F2CS0	—
Commutateurs réseau ConneXium	TCS ESM 083F23F0	—
Commutateurs réseau ConneXium	TCS ESM 0•3F2CU0	—
Commutateurs réseau ConneXium	499 N•S 27100	—

Commutateurs réseau, gamme d'E/S

Ces équipements ont été testés en tant qu'esclaves Modbus dans un système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Advantys STB - Module d'interface réseau	STB NIP 2212	—
Module d'interface réseau Modicon Momentum	170 ENT 110 0•	—
Commutateurs Ethernet Advantys OTB (avec E/S intégrées)	OTB •••	—

NOTE : si vous utilisez un STB NIP 2212 dans une application redondante Premium, le Link Failure Mode (dans les pages Web de configuration STB) doit être réglé sur Repli. Sinon, un à-coup risque d'affecter les sorties.

Passerelles Ethernet/Modbus

Ces équipements ont été testés en tant qu'esclaves Modbus dans un système de redondance d'UC Premium :

Nom	Référence	Vers. min.
Passerelle Ethernet /Modbus Premium	TSX ETG 100	—
Passerelle Ethernet/Modbus Premium	TSX ETG 1000	—
Passerelle Ethernet/Modbus ConneXium	174 CEV 30020	—

Câbles et équipements réseau Modbus

Nom	Référence	Vers. min.
Boîtier de raccordement Modbus	TSX SCA 50	—
Câbles Modbus (du TSX SCP 114 au boîtier de raccordement)	TSX SCP CM 4030 ou TSX SCY CM 6030	—
Câbles Modbus (entre les boîtiers de raccordement)	Divers	—

Configuration maximale

Les tableaux suivants résument les configurations système maximales lors de l'utilisation d'automates redondants Premium et des équipements compatibles.

Pour un type donné de module, le nombre maximum de modules utilisables peut être déterminé comme suit : nombre maximum de voies utilisables divisées par le nombre de voies pour ce type de module, à condition qu'un nombre suffisant d'emplacements soit disponible et que d'autres limitations potentielles (charge de communication, etc.) soient remplies.

Automate TSX H57 24M

Caractéristiques			TSX H57 24M
Configuration maximale	Nombre maximum de racks TSX RKY 12EX		8
	Nombre maximum de racks TSX RKY 4EX/6EX/8EX		16
	Nombre d'emplacements maximum		111
Fonctions	Nombre maximum de voies	E/S TOR en rack	1024
		E/S analogiques en rack	80
		Expert (comptage, axe, déplacement, pesage...)	0
		Modbus / Mode caractère	16
	Nombre maximum de connexions	Uni-Telway intégré (prise terminal)	1
		Réseau (TCP-IP Ethernet)	2
		Bus de terrain tiers	0
		Bus de terrain AS-i	0
	Horodateur sauvegardable		oui
	Voies régulation		10
	Boucles de régulation		30
Mémoire	RAM interne sauvegardable		192 Ko
	Carte mémoire PCMCIA (capacité maximale)		768 Ko
Structure de l'application	Tâche MAST		1
	Traitements sur Evénements (1 prioritaire)		64

Caractéristiques			TSX H57 24M
Vitesse d'exécution du code application	RAM interne	100 % booléen	15,75 Kins/ms
		65 % booléen + 35 % numérique	11,40 Kins/ms
	Carte PCMCIA	100 % booléen	15,75 Kins/ms
		65 % booléen + 35 % numérique	11,40 Kins/ms
Temps d'exécution	Instruction booléenne de base		0,039/0,057 s
	Instruction numérique de base		0,053/0,073 s
	Instruction sur flottants		0,55/0,63 s
Temps système	Tâche MAST		1 ms

Automate TSX H57 44M

Caractéristiques			TSX H57 44M
Configuration maximale	Nombre maximum de racks TSX RKY 12EX		8
	Nombre maximum de racks TSX RKY 4EX/6EX/8EX		16
	Nombre d'emplacements maximum		111
Fonctions	Nombre maximum de voies	E/S TOR en rack	2048
		E/S analogiques en rack	256
		Expert (comptage, axe, déplacement, pesage...)	0
		Modbus / Mode caractère	16
	Nombre maximum de connexions	Uni-Telway intégré (prise terminal)	1
		Réseau (TCP-IP Ethernet)	4
		Bus de terrain tiers	0
		Bus de terrain AS-i	0
	Horodateur sauvegardable		oui
	Voies régulation		20
	Boucles de régulation		60
Mémoire	RAM interne sauvegardable		440 Ko
	Carte mémoire PCMCIA (capacité maximale)		2048 Ko
Structure de l'application	Tâche MAST		1
	Traitements sur Evénements (1 prioritaire)		64

Caractéristiques			TSX H57 44M
Vitesse d'exécution du code application	RAM interne	100 % booléen	15,75 Kins/ms
		65 % booléen + 35 % numérique	11,40 Kins/ms
	Carte PCMCIA	100 % booléen	15,75 Kins/ms
		65 % booléen + 35 % numérique	11,40 Kins/ms
Temps d'exécution	Instruction booléenne de base		0,039/0,057 s
	Instruction numérique de base		0,054/0,073 s
	Instruction sur flottants		0,55/0,63 s
Temps système	Tâche MAST		1 ms

NOTE : pour plus d'informations techniques concernant les capacités et les performances des automates redondants Premium, consultez *Informations supplémentaires*, [page 253](#) and to the *Manuel de mise en œuvre des automates Premium et Atrium avec des processeurs, des racks et des modules d'alimentation Unity Pro*, référence 35010524.

Sous-chapitre 3.3

Exemples de systèmes de redondance d'UC

Objet de cette section

Cette section -chapitre présente des exemples de systèmes de redondance d'UC.

Contenu de ce sous-chapitre

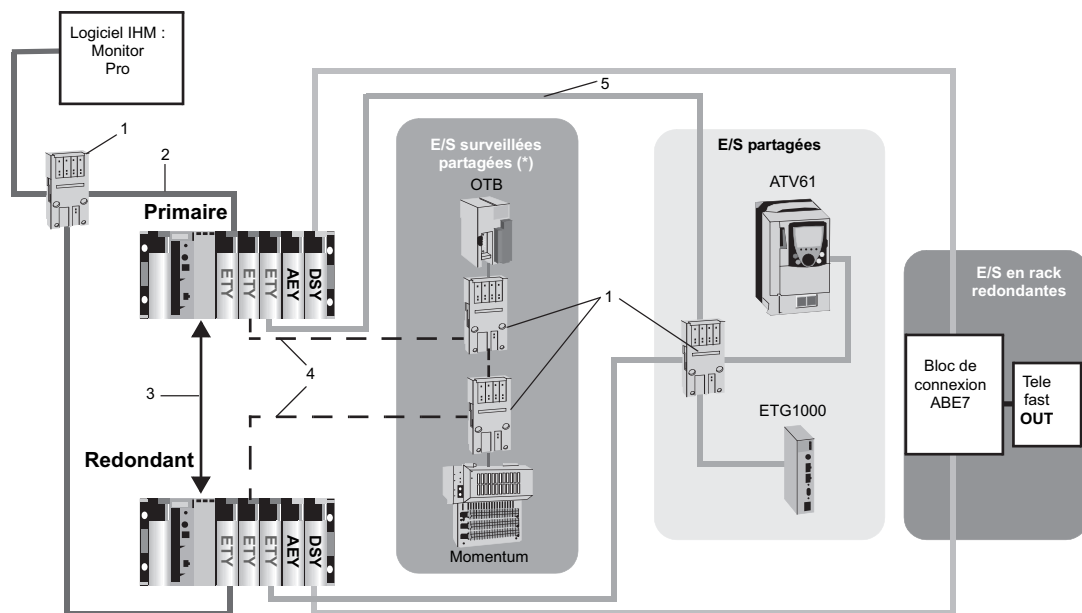
Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Système avec plusieurs ETY exécutant le service I/O Scanning	104
Système avec E/S et service réseau SCADA redondants	106
Système avec Ethernet et Modbus mélangés	108

Système avec plusieurs ETY exécutant le service I/O Scanning

Illustration

Maintenant que les configurations minimales de chaque type de module d'E/S et de communications a été présenté, nous pouvons étudier quelques exemples de systèmes représentatifs. L'illustration suivante représente un système de redondance d'UC Premium avec plusieurs ETY, trois de ces paires d'ETY exécutant le service I/O Scanning :



(*) « Surveillé » signifie qu'un basculement automatique se produit si le module ETY correspondant devient inopérant, ou que le câble relié au premier commutateur est déconnecté.

NOTE : Une configuration en anneau Ethernet ne fonctionne pas sauf si vous utilisez des commutateurs administrés. D'autres configurations réseau peuvent utiliser des commutateurs administrés ou non.

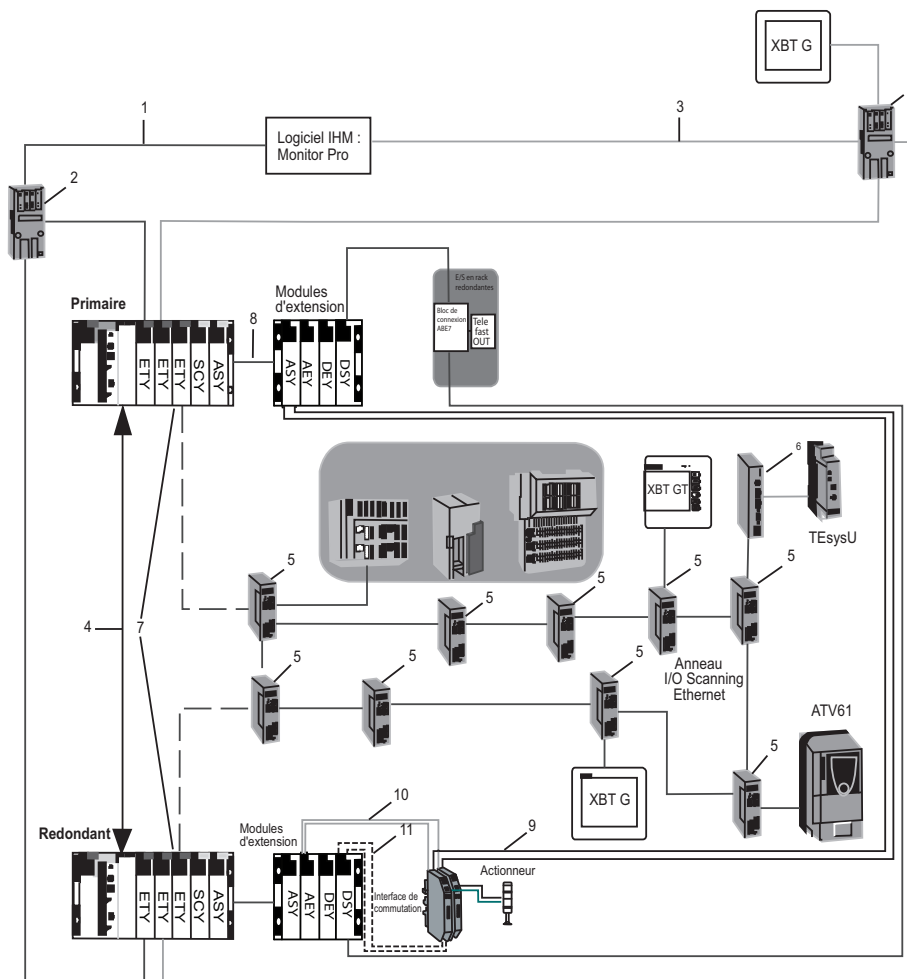
Nomenclature

N°	Nom	Référence	Vers. min.
Tous les équipements du rack de redondance d'UC Premium représenté, plus...			
1	Commutateur Ethernet	499NES25100	—
2	TCP/IP Ethernet	490NTW000 ...	—
3	Liaison sync-UC	490NTC000 ...	—
4	Scrutateur d'E/S Ethernet n° 1	490NTW000 ...	—
5	Scrutateur d'E/S Ethernet n° 2	490NTW000 ...	—

Système avec E/S et service réseau SCADA redondants

Illustration

Le graphique suivant représente un système de redondance d'UC Premium avec E/S et service réseau SCADA redondants :



(*) « Surveillé » signifie qu'un basculement automatique se produit si l'ETV associé cesse de fonctionner ou que le câble de connexion au premier commutateur est déconnecté.

NOTE : une configuration Ethernet en anneau ne fonctionnera pas à moins d'utiliser des commutateurs administrés. D'autres configurations réseau peuvent utiliser des commutateurs administrés ou non.

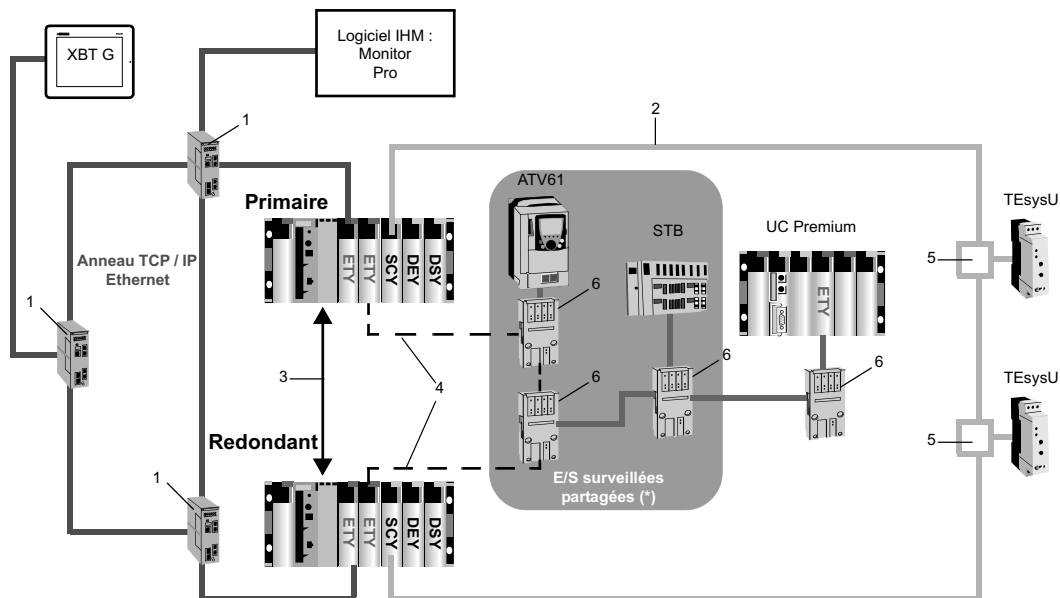
Nomenclature

N°	Nom	Référence	Vers. min.
Tous les équipements du rack de redondancd d'UC Premium représenté, plus...			
1	Réseau Ethernet TCP/IP n° 1	490NTW000 ...	—
2	Commutateur Ethernet	499NES25100	—
3	Réseau Ethernet TCP/IP n° 2 et n° 3	490NTW000 ...	—
4	Liaison sync-UC	490NTC000 ...	—
5	Commutateur Ethernet ConneXium compatible avec une configuration en anneau	TCSESM0•3	—
6	Passerelle ModBus (exemple : TSX ETG 1000)	TSXETG1000	—
7	ETY surveillé	TSXETY•103	4.0
8	Bus X		—
9	Signal de sortie analogique A		—
10	Signal de sortie analogique B		—
11	Signal de contrôle		—

Système avec Ethernet et Modbus mélangés

L'illustration suivante représente un système de redondance d'UC Premium avec E/S Ethernet et Modbus mélangées.

Illustration



(*) « Surveillé » signifie qu'un basculement automatique se produit si le module ETY correspondant ou si le premier commutateur devient inopérant, ou que le câble relié au premier commutateur se déconnecte.

NOTE : une configuration Ethernet en anneau ne fonctionnera pas à moins d'utiliser des commutateurs administrés. D'autres configurations réseau peuvent utiliser des commutateurs administrés et non administrés.

Nomenclature

N°	Nom	Référence	Vers. min.
Tous les équipements du rack redondant Premium représenté, plus...			
1	Commutateur Ethernet ConneXium compatible avec une configuration en anneau	TCSESM0•3	—
2	Câble Modbus RS485	TSXSCYCM6030	—
3	Liaison sync-UC	490NTC000 •••	—
4	Communications de scrutateur d'E/S Ethernet	490NTW000 •••	—
5	Boîtier de raccordement	TSXSACA50	—
6	Commutateur Ethernet	499NES25100	—

Chapitre 4

Communications et basculement des automates

Sous-chapitre 4.1

Transfert de base de données entre des automates de système de redondance d'UC

Objet de cette section

Cette section détaille le transfert cyclique de données entre les automates qui se produit dans un système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Présentation du processus de transfert de base de données d'un système de redondance d'UC Premium	113
Explication du temps de cycle du système dans l'automate de redondance d'UC Premium	115

Présentation du processus de transfert de base de données d'un système de redondance d'UC Premium

Présentation

Un système de redondance d'UC Premium nécessite deux embases, une pour l'automate primaire et une autre pour l'automate redondant. Ces embases et les modules associés doivent être configurés avec du matériel, des logiciels et des micrologiciels identiques. Les deux automates font respectivement office d'automate primaire et d'automate redondant.

- L'automate primaire met à jour l'automate redondant au début de chaque scrutation.
- L'automate redondant contrôle l'état du système selon sa programmation, et communique régulièrement cette information à l'automate redondant. Ce dernier transmet les informations d'état à l'automate primaire au moyen des mots système du transfert inverse.
- Si l'automate primaire ne fonctionne plus, l'automate redondant prend le contrôle pour une scrutation.

Transfert de données et données utilisateur

La base de données transférée de façon périodique de l'automate primaire vers l'automate redondant (via les coprocesseurs et la liaison de synchronisation des UC) contient les données système et les données d'application utilisateur. Ces données ne sont pas toutes localisées (adressables). Les données transférées sont les suivantes :

- **Informations système**
 - Localisées (sous-ensemble des bits et mots système)
 - Echangées au cours de chaque tâche MAST :
 - Bits système : %S30, %S31, %S38, %S50, %S59, %S94
 - Mots système : %SW0, %SW1, %SW8, %SW9, %SW49...%SW53, %SW59, %SW60, %SW70, %SW108
 - Echangées uniquement lors d'un basculement
 - %SD18 et %SD20
 - Non localisées
 - Sous-ensemble de données système géré par le système d'exploitation de l'automate primaire. Ce sous-ensemble comprend les compteurs du système utilisés par les blocs fonction tels que TON, TOFF, etc.
- **Données d'application utilisateur**
 - Localisées
 - Toutes les données %M, %MW, %MD et %MF de l'adresse 100 jusqu'au nombre maximal de champs d'adresse globale défini dans l'onglet Configuration de Unity Pro (sans dépasser 128 Ko). La plage en dessous de 100 (par exemple, %MW0 - %MW99) n'est pas transférée.
 - Objets de sortie (%Q) et paramètres de forçage des sorties éventuellement configurés
 - Variables EDT/DDT, si localisées par l'utilisateur
 - Types de données SFC (diagramme fonctionnel en séquence)

- Non localisées
 - Variables EDT/DDT, si localisées par l'utilisateur
 - Types de données EFB/DFB (bloc fonction)

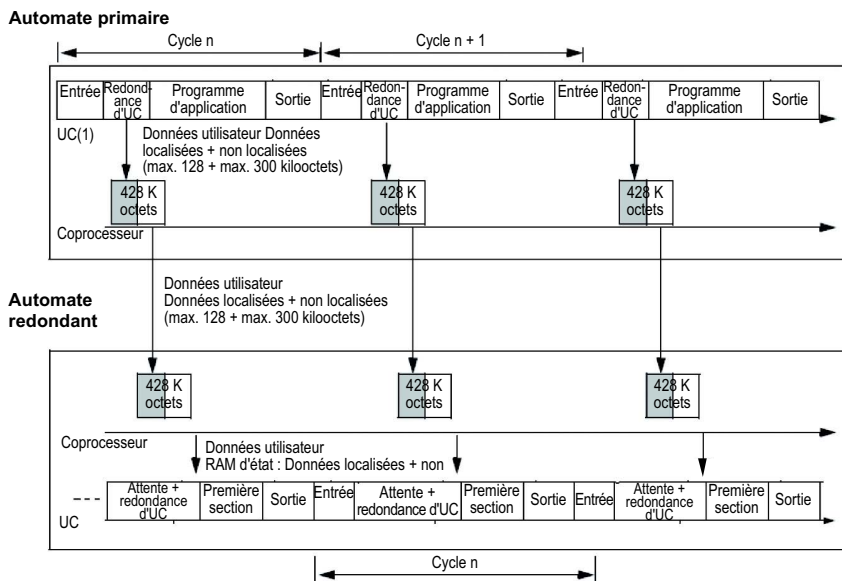
NOTE : outre les informations ci-dessus, l'automate primaire envoie les valeurs de tous les bits forcés à l'automate redondant dans le cadre de l'échange périodique de la base de données.

NOTE : le volume maximum de données localisées pouvant être transférées dans la base de données est de 128 Ko pour le TSX H57 24M et le TSX H57 44M. Le volume maximum de données non localisées est de 120 Ko pour le TSX H57 24M et 300 Ko pour le TSX H57 44M.

NOTE : la taille maximale de la base de données entière est d'environ 165 Ko pour le TSX H57 24M et de 405 Ko pour le TSX H57 44M.

Diagramme de transfert du système de redondance d'UC

L'illustration suivante présente le transfert de données entre l'automate primaire et l'automate redondant dans le TSX H57 44M :



Explication du temps de cycle du système dans l'automate de redondance d'UC Premium

Effet sur le temps de cycle du système

Le temps de cycle de tout système de redondance d'UC Premium dépend du volume de données transférées.

Etant donné que les données doivent être transférées de l'automate primaire vers l'automate redondant, le temps de cycle d'un système de redondance d'UC Premium est toujours plus élevé que celui d'un système autonome similaire.

NOTE : Dans les systèmes Warm Standby PL7 Premium, l'UC effectue à la fois :

- traitement du programme d'application (projet)
- transfert de communication.

Dans un système de redondance d'UC Premium, la charge de travail est répartie entre l'UC et le coprocesseur :

- l'UC traite le programme d'application ;
- le coprocesseur effectue le transfert de communication.

L'utilisation du coprocesseur pour effectuer le transfert de base de données allège les temps de cycle plus longs susmentionnés, et réduit considérablement les temps d'attente de communications dans le système de redondance d'UC par rapport aux systèmes Warm Standby hérités.

Performances

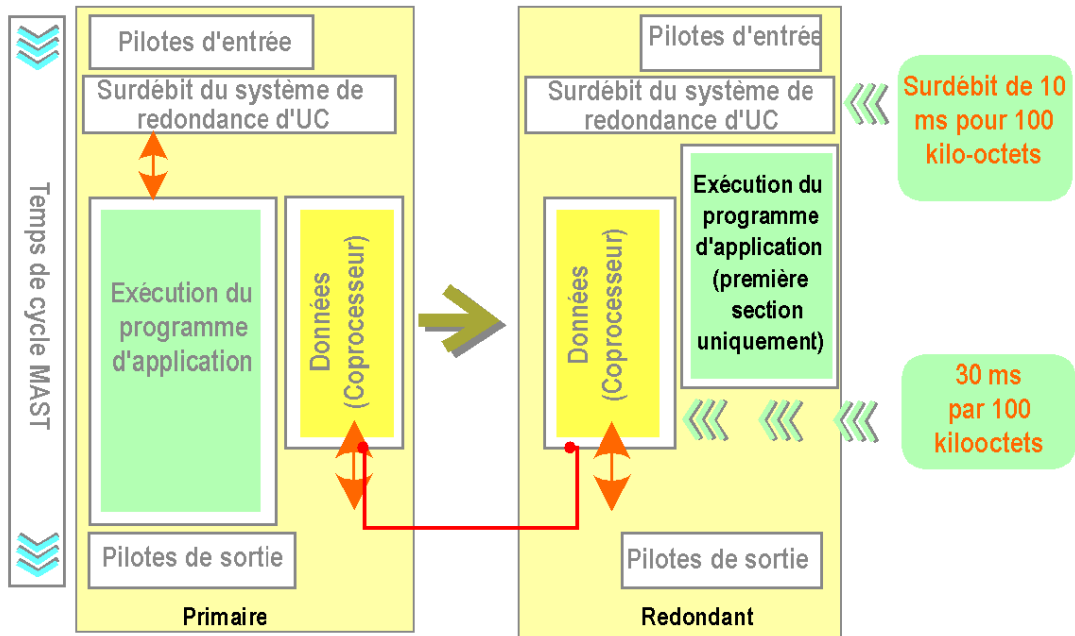
Un système de redondance d'UC Premium augmente les temps de cycle d'une tâche MAST, créant ainsi un surdébit.

NOTE : Une durée courte mais limitée est nécessaire pour que le système crée la base de données et la copie depuis la mémoire interne de l'automate vers la mémoire partagée du coprocesseur. Nous appelons cette période Surdébit.

Un surdébit correspond au temps nécessaire pour copier les données de l'application vers la couche de communication.

Le cycle réseau (communication entre les coprocesseurs primaire et redondant)

1. échange des données entre les deux automates ;
2. fonctionne en parallèle avec le programme d'application.



Dans la plupart des cas, comme illustré sur cette page, le temps nécessaire à la transmission de la base de données entre les coprocesseurs n'affecte pas la période de tâche MAST.

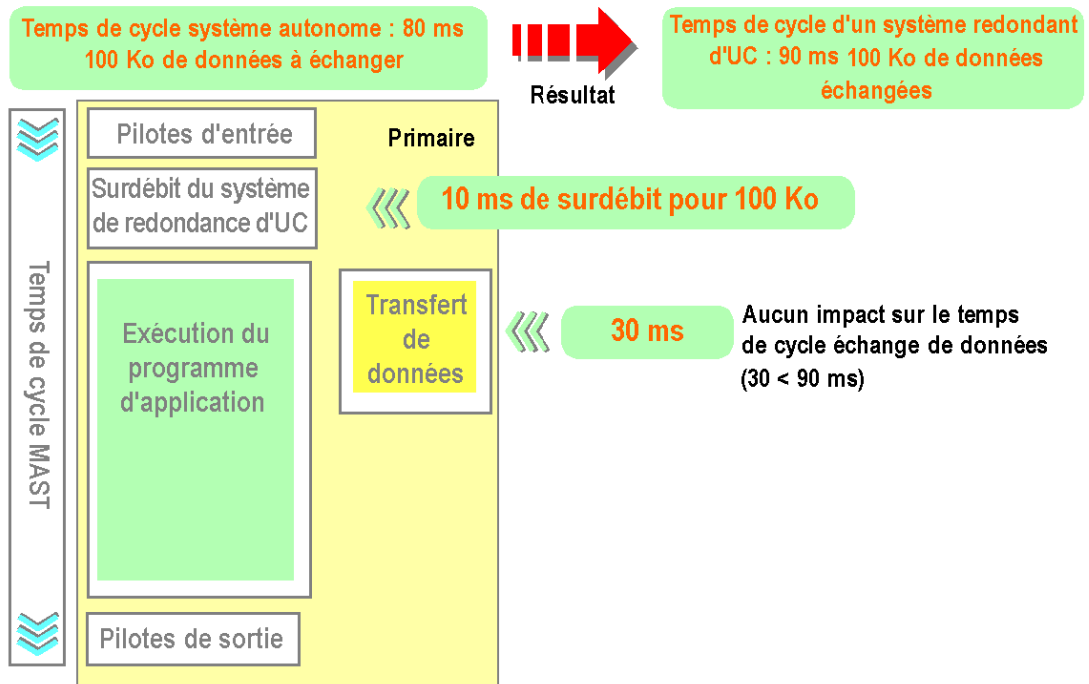
Mais, lors du traitement de grands ou d'intensifs programmes d'application, le surdébit supplémentaire et les temps de transmission peuvent affecter la durée de la tâche MAST.

Exemples

Exemple 1

- Temps d'exécution de programme d'application dans un automate Premium autonome : 80 ms
- Taille de base de données : 100 Kilo-octets

L'illustration suivante présente l'exemple n°1 :

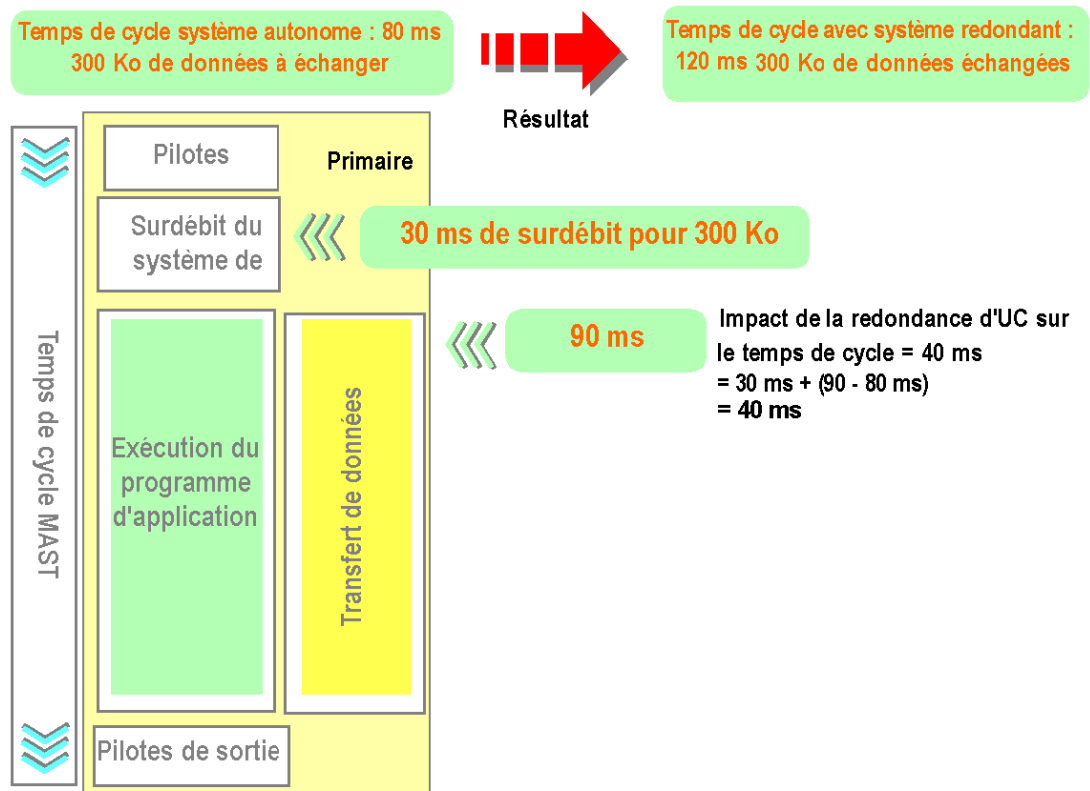


NOTE : Le temps de cycle du pilote d'entrée et de sortie dépend du type et du nombre d'E/S. Cette valeur est négligeable par rapport au temps de cycle total.

Exemple 2

- Temps d'exécution de programme d'application dans un automate Premium autonome : 80 ms
- Taille de base de données : 300 Kilo-octets

L'illustration suivante présente l'exemple n°2 :



Chapitre 5

Basculement et permutation dans un système de redondance d'UC Premium

Objet

Ce chapitre décrit les performances, les latences d'un événement de basculement et une présentation d'un événement de permutation dans un système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Temps d'attente du basculement entre les services Ethernet	120
Temps d'attente du basculement d'E/S en rack	121
Présentation de la permutation dans les systèmes à redondance d'UC Premium	122
Recommandations opératoires pour la permutation dans un système de redondance d'UC Premium	123

Temps d'attente du basculement entre les services Ethernet

Description

Le tableau suivant détaille les retards typiques et maximaux susceptibles d'être rencontrés lors du rétablissement des services Ethernet pendant un basculement.

Service	Durée de permutation maximal
Permutation des adresses IP	500 ms
I/O Scanning	500 ms + 1 cycle initial du service I/O Scanning
Messagerie client	Permutation $\geq$ 1,2 seconde (délai incluant les 500 ms de permutation des adresses IP, le rétablissement des connexions au réseau et le temps de réponse des équipements). Passerelle et ponts non compris
Messagerie serveur	500 ms + temps nécessaire au client pour rétablir sa connexion au serveur ⁽¹⁾ (After switch over delay blocks 500 ms)
Serveur HTTP	500 ms + le temps nécessaire au client pour rétablir sa connexion avec le serveur ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Le temps nécessaire au client pour se reconnecter au serveur dépend des paramètres de temporisation de perte de communication du client.	

NOTE : la première scrutation du nouvel automate primaire est fonction des entrées et sorties transférées par l'ancien automate primaire, et non des valeurs actuelles des E/S.

Temps d'attente du basculement d'E/S en rack

Description

Le temps de basculement correspond au temps écoulé entre la dernière mise à jour d'une sortie par l'ancien primaire et la première mise à jour de cette même sortie par le nouveau primaire.

Le tableau suivant montre le temps de basculement pour les E/S en rack :

Événement de basculement sur le primaire	Temps de basculement moyen des E/S X-Bus
Stop, Halt ou déconnexion de la liaison sync ETY si l'option I/O Scanning est activée dans les modules ETY surveillés	Temps MAST 1.5
Interruption d'alimentation ou déconnexion de la liaison sync-UC, liaison sync ETY si aucune fonction I/O Scanning n'est configurée	Chien de garde + Temps MAST 1.5

NOTE : La valeur Chien de garde que vous configurez dans votre application du système de redondance d'UC Premium a un impact direct sur le temps de basculement (en cas d'interruption de l'alimentation de l'UC primaire ou de déconnexion de la liaison sync-UC).

NOTE : Selon le chien de garde que vous paramétrez, les durées de permutation maximales des services Ethernet (voir page précédente) peuvent être dépassées.

Présentation de la permutation dans les systèmes à redondance d'UC Premium

Définition

Dans une configuration redondante :

- un basculement se produit en réaction à une erreur interne ou externe détectée dans l'automate. Elle entraîne la perte de l'ancien automate primaire et le changement d'état de l'automate redondant en automate primaire.
- une permutation est une action involontaire (généralement intégrée à l'application Unity Pro) qui consiste à échanger les rôles des automates primaire et redondant. Ainsi, si l'automate A est l'automate primaire et l'automate B l'automate redondant au moment 0, au moment 1, soit après la permutation, l'automate A devient l'automate redondant et l'automate B l'automate primaire.

Conditions d'utilisation des permutations

La réalisation de permutations périodiques dans un système de redondance d'UC est une fonctionnalité particulière qui doit être utilisée uniquement pour certains besoins spécifiques (test ou validation, par exemple) et pour une période très brève.

Schneider Electric déconseille d'utiliser les permutations en période de production, car l'utilisation répétée de cette fonctionnalité risque de rendre l'automate instable.

Dans les cas, la durée minimale entre deux permutations consécutives ne doit jamais être inférieure à 15 s.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Le DFB HSBY_SWAP (*voir page 204*) ne doit être appelé que pour tester l'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Recommandations opératoires pour la permutation dans un système de redondance d'UC Premium

Présentation

Le gestionnaire de blocs fonction de communication (Com FB) n'est pas transféré en cas de permutation ou de basculement. L'une des conséquences de cette fonctionnalité (Permutation) est que les Com FB lancés dans l'UC primaire juste avant la permutation ne peuvent plus être gérés lorsque cette UC devient redondante.

Les ressources de communication ne sont pas annulées automatiquement. Après un certain temps, toutes les ressources peuvent être saturées. Donc, après plusieurs basculements, il est possible que le système n'ait plus aucune ressource disponible.

Respectez les règles mentionnées ici pour limiter le risque de saturation des ressources suite à des permutations et des basculements.

Ces règles s'appliquent aux Com FB suivants, pour tous les protocoles et réseaux (liaison série, Modbus TCP...).

- DATA_EXCH
- INPUT_BYTE
- INPUT_CHAR
- OUT_IN_CHAR
- OUT_IN_MBUS
- PRINT_CHAR
- RCV_TLG
- READ_ASYN
- READ_GDATA
- READ_VAR
- SEND_REQ
- SEND_TLG
- UNITE_SERVER
- WRITE_ASYN
- WRITE_GDATA
- WRITE_VAR

Règles de gestion du tableau de gestion des échanges

Définissez un tableau de 4 mots utilisés pour gérer chaque instance du Com FB.

Le paramètre de gestion est composé de 4 mots contigus, décrits ci-après :

	Ordre du mot	Octet de poids fort	Octet de poids faible
Données gérées par le système	Management_Param[0]	Numéro d'échange	Bit d'activité (voir ci-dessous)
	Management_Param[1]	Rapport d'opération	Rapport de communication
Données gérées par l'utilisateur	Management_Param[2]	Timeout de bloc. Valeurs : • 0 = délai infini • Autres valeurs = timeout x 100 ms, par exemple : • 1 = 100 ms • 2 = 200 ms	
	Management_Param[3]	Longueur du paramètre d'envoi/réception de données : • Entrée (avant l'envoi) : longueur du paramètre d'envoi du bloc fonction • Sortie (après la réception) : longueur du paramètre de réception de données	

Bit d'activité : ce bit indique l'état d'exécution de la fonction de communication. Il est défini à 1 au démarrage, puis revient à 0 lorsque l'exécution est terminée. Il s'agit du premier bit du premier élément du tableau.

Voici une description des données obligatoires à prendre en compte dans la mise en œuvre du Com FB :

- Emplacement des 4 mots de gestion :
 - Il est impératif que les 4 mots de gestion de tous les Com FB situés dans la première section de l'application soient localisés dans %MW entre 0 et 99 (zone de non-transfert *(voir page 169)*).
 - Pour les autres sections, il est recommandé que les 4 mots de gestion du Com FB se trouvent dans la zone de non-transfert.
- Définition du timeout : la valeur de timeout du Com FB doit être réinitialisée à chaque utilisation d'un bloc fonction.

Voici une description du Com EF pendant une permutation ou après un basculement :

- Gestion du Com EF pendant une permutation : la fonction CANCEL doit être utilisée avant la permutation. Lorsque vous effectuez une permutation, la tâche MAST est exécutée et la permutation est effective à la fin de la tâche en cours. Donc, l'EF doit être annulé avant la permutation.
- Gestion du Com EF après un basculement : la fonction CANCEL doit être utilisée après un basculement. Lorsqu'un basculement se produit dans un système de redondance d'UC, la tâche MAST s'arrête immédiatement.
 - Si les mots de gestion du Com EF peuvent se trouver dans la zone de non-transfert de sections d'application autres que la première.
Vous devez détecter qu'un basculement s'est produit pour annuler tous les Com FB qui ont été activés dans toutes les sections (sauf la première). Ce code doit résider dans la première section de l'application pour être activé dans les deux UC (juste après une permutation). Si le client n'annule pas le Com FB, les ressources correspondantes seront libérées à l'issue du délai d'attente.
 - S'il n'est pas possible de localiser les mots de gestion du Com EF dans la zone de non-transfert, chaque UC hérite de mots de gestion qui ne correspondent pas à leur gestionnaire de blocs fonction local. Le client doit détecter un nouveau basculement pour réinitialiser le bit d'activité de tous les Com FB qui ont été définis avant le basculement dans toutes les sections de l'application (sauf la première). Ce code doit résider dans la première section de l'application pour être activé dans les deux UC (juste après un basculement).

Règles de gestion d'une liaison série en cas de permutation

Lorsque vous annulez un Com FB dédié à une liaison série, le Com EF est immédiatement arrêté dans l'UC, mais la requête reste active dans le coupleur TSX SCY 216 00. En d'autres termes, si une UC primaire démarre un `PRINT_CHAR` et si une permutation survient pendant l'émission de la frame, le coupleur TSX SCY 216 01 contrôlé par l'ancienne UC primaire termine l'émission de la trame, car les UC sont permutées en parallèle. Ainsi, lorsque la nouvelle UC primaire exécute un `PRINT_CHAR` sur son coupleur TSX SCY 216 01, une collision se produit sur le support.

Pour éviter une collision sur le support, il est recommandé de différer l'émission de données sur une liaison série par la nouvelle UC primaire, d'une durée égale à $2 \times T_{\text{MAST}}$ + durée maximale de la trame à envoyer.

Gestion du code d'erreur détecté en cas d'utilisation de modules ETY : lorsque vous envoyez un Com FB à un équipement distant situé derrière un coupleur Ethernet, le comportement du coupleur dépend de la présence ou de l'absence de l'équipement :

- Si l'équipement est présent, l'ETY lui envoie la requête. L'équipement répond à l'ETY qu'il a reçu la réponse. La réponse est reçue par l'UC à l'issue d'un délai et le programme est prêt à envoyer une nouvelle requête.
- Si l'équipement cible est absent, l'ETY local détecte cette absence à l'aide de sa propre table ARP et n'envoie pas la requête au réseau. Il envoie immédiatement un acquittement à l'UC avec un code 16#12FF (aucune ressource libre sur les équipements distants). Et l'UC est prête à réarmer un nouveau Com FB. L'UC peut envoyer une nouvelle requête immédiatement (chaque tâche Mast) à l'ETY, ce qui peut affecter le trafic entre l'UC et l'ETY. Il est recommandé de détecter ce code d'acquiescement (16#12FF) pour différer (de 500 ms) la réactivation du bloc fonction de communication.

Chapitre 6

Compatibilité avec les systèmes PL7

Objet de ce chapitre

Ce chapitre contient des informations sur la compatibilité des systèmes PL7 existants avec le système de redondance d'UC Premium, et présente le convertisseur PL7 d'Unity Pro.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Considérations lors de la mise à niveau depuis PL7	128
Utilisation du convertisseur PL7 d'Unity Pro	130

Considérations lors de la mise à niveau depuis PL7

Les systèmes, créés pour les automates Premium à l'aide de PL7, peuvent être convertis en plateforme de système de redondance d'UC Premium d'Unity Pro et bénéficier de la redondance automatique des automates ainsi que de la redondance d'E/S, y compris la permutation d'adresses Ethernet sur basculement.

Dans le cas de mises à niveau depuis un système PL7 Warm Standby vers un système de redondance d'UC Premium, prenez en compte la mise en œuvre des périphériques Fipio existants. En outre, n'oubliez pas que l'échange de données et d'informations d'état entre les automates primaire et redondant est désormais automatique. Cette automatisation indique que dans la majorité des cas, le transfert d'informations nécessaire à la prise en charge de l'E/S en rack redondantes ne nécessite pas de programmation par l'utilisateur. Ceci est différent d'une amélioration du système PL7 Warm Standby. Les puces suivantes permettent de résumer certaines de ces considérations :

- Vous pouvez uniquement connecter des périphériques Fipio à un système de redondance d'UC Premium par une passerelle Ethernet-Fipio. Vous pouvez mettre en œuvre une passerelle de ce type à l'aide d'un automate Premium autonome avec des ports Fipio et Ethernet intégrés, ou un port Fipio intégré et un module de communication Ethernet.
- Etant donné que le transfert de base de données nécessaire à la prise en charge de la redondance d'UC est désormais automatique, de nombreux blocs fonction et fonctions Expert utilisés ne sont plus applicables, et s'ils sont utilisés, empêchent la compilation et l'exécution de votre application. Les fonctions obsolètes sont les suivantes :
 - Les blocs fonction dérivés (DFB) utilisés spécifiquement pour l'échange de données :
 - Ha_db_basic
 - Ha_db_cycle_opt
 - Ha_db_size_opt
 - Les fonctions Expert (EF) permettent de fournir des échanges de données et de contextes dans la programmation du diagramme fonctionnel en séquences (SFC) / Grafcet :
 - Get_stat_chart
 - Set_stat_chart

Pour plus d'informations sur la programmation Grafcet, reportez-vous au *Guide de démarrage d'Unity Pro*, référence 35008402.

- Les blocs fonction hérités suivants sont spécifiques au comportement de Premium PL7 Warm Standby, et sont incompatibles avec le système de redondance d'UC. Par conséquent, ils ne doivent pas être utilisés :
 - PL7_COUNTER
 - PL7_DRUM
 - PL7_MONOSTABLE
 - PL7_REGISTER_32
 - PL7_REGISTER_255
 - PL7_TOF
 - PL7_TON

- PL7_TP
- PL7_3_TIMER

Utilisation du convertisseur PL7 d'Unity Pro

Outre les considérations générales notées ci-dessus, vous devez garder à l'esprit l'outil Convertisseur PL7 d'Unity Pro. Cette application pourra, dans certains cas, réaliser la conversion d'un programme Warm Standby PL7 en un autre qui fonctionnera sous Unity Pro et un automate de redondance d'UC.

NOTE : L'outil Convertisseur PL7 d'Unity Pro ne convertit pas les fonctions obsolètes (DBF et EF) notées ci-dessus. Ceci peut rendre votre programme d'application non fonctionnel. Le convertisseur PL7 d'Unity Pro vous avertit des fonctionnalités dont la conversion a échoué, par texte affiché dans la fenêtre de surveillance d'Unity Pro. Pour plus d'informations sur cet outil, reportez-vous au *Manuel utilisateur du convertisseur d'applications Unity Pro*, référence 35006148.

NOTE : Bien que le convertisseur PL7 d'Unity Pro offre une base solide pour commencer la conversion de programmes, il n'est pas exhaustif. Dans tous les cas, une revue de code complète et des tests rigoureux sont nécessaires, surtout pour une intégration aux nouvelles fonctionnalités du système de redondance d'UC Premium, telles que la gestion des E/S Ethernet pour fournir la redondance. Pour plus d'informations sur la programmation de votre système à l'aide d'Unity Pro, reportez-vous au *Manuel de référence Unity Pro - Langages et structure de programme*, référence 35006144, et au *Manuel des modes de fonctionnement d'Unity Pro 3.1*, référence 33003101.

Partie II

Configuration et utilisation

Objet de cette section

Cette partie concerne l'installation et l'utilisation d'un système de redondance d'UC Premium.

Cette section ne décrit pas l'installation physique de base du système de redondance d'UC avec UC, rack, alimentation électrique et autre matériel associé. Elle ne fournit pas non plus d'informations connexes comme les limites d'utilisation, la mise à la terre, la compatibilité électromagnétique et autres considérations environnementales. Pour en savoir plus sur ces sujets, consultez *Premium and Atrium Using Unity Pro Processors, Racks and Power Supply Modules Implementation Manual* (Manuel d'implémentation Premium et Atrium avec processeurs Unity Pro, modules racks et alimentation), réf. 35010524, et *Grounding and Electromagnetic Compatibility of PLC Systems Basic Principles and Measures User Manual* (Manuel de l'utilisateur, principes et mesures de mise à la terre et de compatibilité électromagnétique des systèmes d'automates), réf. 33002439, consultable à l'adresse : www.telemecanique.com.

Cette partie comprend les quatre chapitres suivants :

- Configuration dans Unity Pro
- Programmation/Mise au point
- Fonctionnement
- Gestion

NOTE : Lisez et comprenez les documents suivants avant de chercher à effectuer les procédures figurant dans ce manuel :

- *Premium and Atrium Using Unity Pro Processors, Racks and Power Supply Modules Implementation Manual* (Manuel d'implémentation Premium et Atrium avec processeurs Unity Pro, modules racks et alimentation), réf.
- *Grounding and Electromagnetic Compatibility of PLC Systems Basic Principles and Measures User Manual* (Manuel de l'utilisateur, principes et mesures de mise à la terre et de compatibilité électromagnétique des systèmes d'automates), réf.

Ces deux manuels sont disponibles sur le site www.schneider-electric.com.

Contenu de cette partie

Cette partie contient les chapitres suivants :

Chapitre	Titre du chapitre	Page
7	Configuration dans Unity Pro	133
8	Programmation/Mise au point	179
9	Fonctionnement	209
10	Maintenance	223

Chapitre 7

Configuration dans Unity Pro

Introduction

Ce chapitre explique comment configurer les automates de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

Sous-chapitre	Sujet	Page
7.1	Configuration d'un système à l'aide des onglets et boîtes de dialogue d'Unity Pro	134
7.2	Configuration des modules TSX ETY 4103/5103	155
7.3	Configuration des registres	167

Sous-chapitre 7.1

Configuration d'un système à l'aide des onglets et boîtes de dialogue d'Unity Pro

Objet de cette section

Cette section décrit la configuration des fonctions spécifiques des UC de redondance Premium TSX H57 24M ou TSX H57 44M.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'essayez pas de modifier les configurations de votre automate à redondance d'UC Premium ou des modules en rack par Unity Pro tant que votre système est opérationnel.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Pour configurer d'autres fonctions standard, référez-vous au *Manuel de référence Unity Pro* , référence 33003101.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Introduction à Unity Pro	135
Accès à la configuration de base	136
Utilisation de l'onglet Description	137
Utilisation de l'onglet Configuration	138
Utilisation de l'onglet Animation et des boîtes de dialogue de l'écran de l'automate	140
Utilisation de l'onglet Redondance d'UC Premium	147
Configuration des E/S en rack	148
Configuration des cartes PCMCIA	149
Permutation des adresses réseau lors du basculement	151

Introduction à Unity Pro

Présentation

Unity Pro est un progiciel de programmation d'automates Modicon Premium, Modicon Quantum, Modicon M340 et Modicon Atrium.

Il comporte plusieurs outils de développement d'applications, notamment :

- Navigateur du projet
- Outil de configuration
- Editeur de données
- Editeur de programme

L'outil de configuration permet les opérations suivantes :

- créer, modifier et enregistrer les éléments utilisés pour configurer la station automate,
- configurer les modules propres aux applications,
- diagnostiquer les modules configurés dans la station,
- contrôler le nombre de voies propres aux applications, configurées par rapport aux capacités du processeur déclaré dans la configuration,
- évaluer le bilan mémoire du processeur.

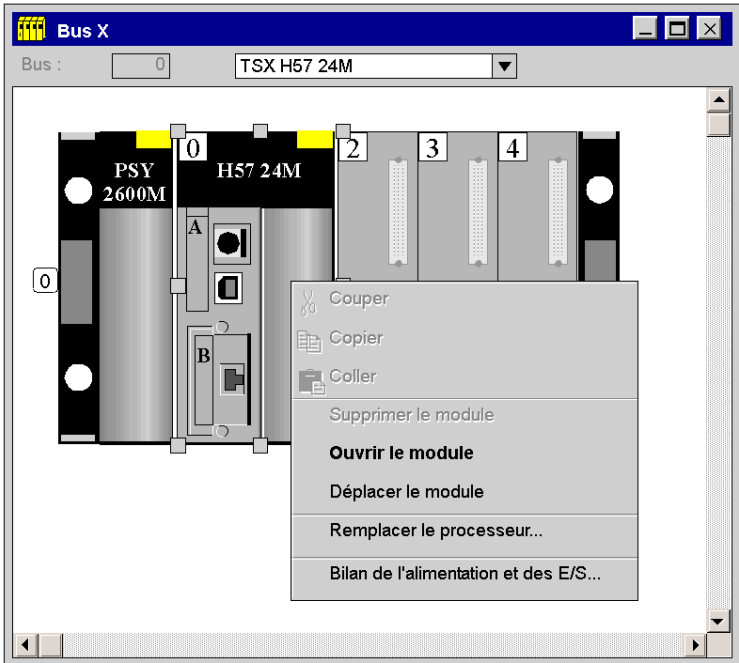
La version minimale de Unity Pro à utiliser pour programmer une application monorack de redondance d'UC Premium est Unity Pro V3.1 SP1 (Service Pack 1).

La version minimale de Unity Pro à utiliser pour programmer une application multirack de redondance d'UC Premium est Unity Pro V5.0 HF1 (Hot Fix 1).

Accès à la configuration de base

Accès à l'aide de Unity Pro

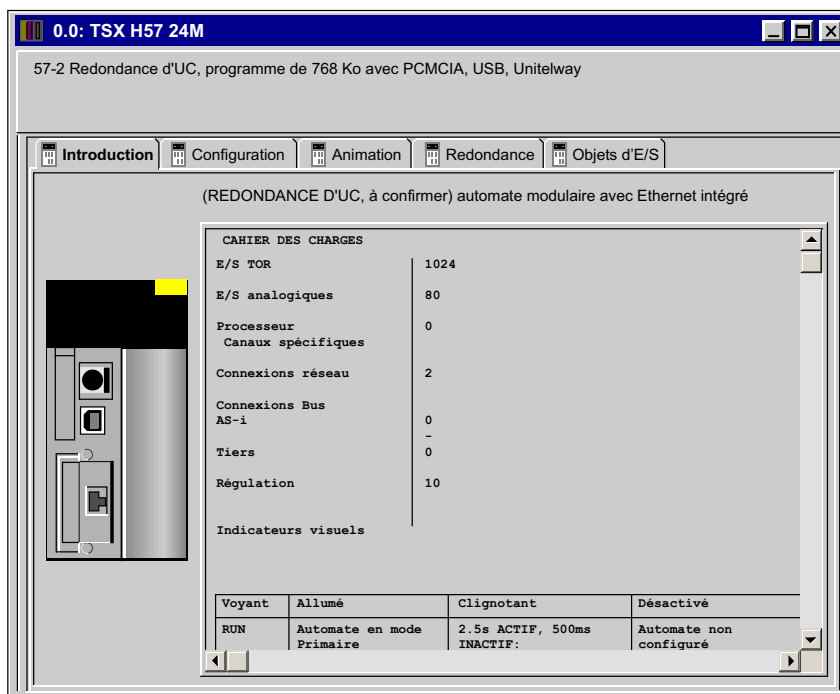
Après avoir démarré Unity Pro, accédez au Bus X dans la vue structurelle du navigateur de projet.

Etape	Action
1	Ouvrez l'éditeur de configuration du Bus X en cliquant deux fois sur le Bus X. Vous pouvez également cliquer avec le bouton droit de la souris sur le Bus X et sélectionner l'option Ouvrir. Une représentation graphique du bus local apparaît dans l'éditeur de configuration.
2	Sélectionnez le module UC du système de redondance d'UC Premium Hot Standby et cliquez avec le bouton droit. Le menu contextuel apparaît. 
3	Sélectionnez Ouvrir le module. L'éditeur apparaît. L'onglet Configuration s'affiche par défaut.
4	Sélectionnez l'un de ces onglets : ● Introduction ● Configuration ● Animation ● Redondance ● Objets d'E/S

Utilisation de l'onglet Description

Affichage

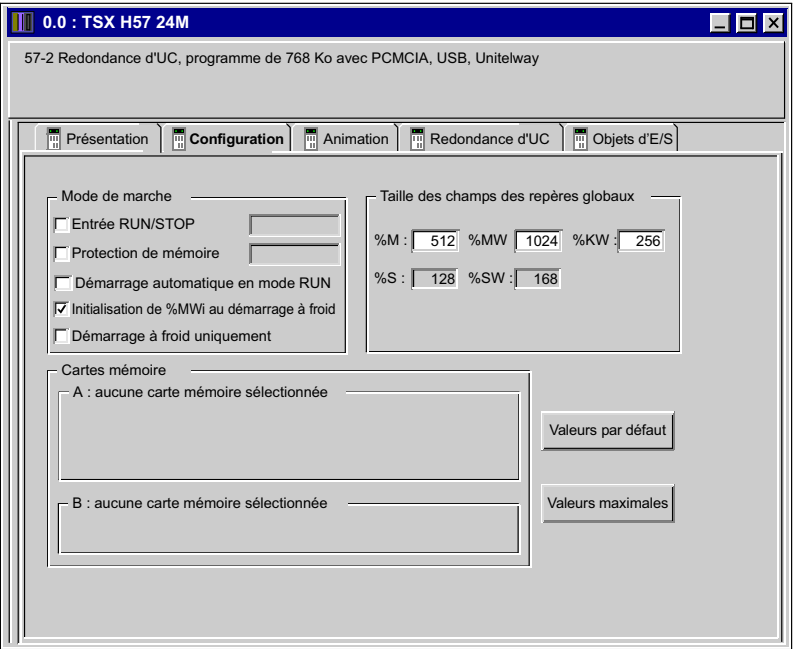
L'onglet Description en lecture seule de l'éditeur affiche des informations détaillées sur les caractéristiques du module.



Utilisation de l'onglet Configuration

Affichage de l'onglet Configuration

Modifier les valeurs à l'aide de l'onglet Configuration de l'éditeur.



Description de l'onglet Configuration

NOTE : avant de déterminer ces valeurs, lisez attentivement le *manuel Modes de fonctionnement Unity Pro 3.1*, référence 33003101.

Élément	Option	Valeur	Description
Mode de fonctionnement	Entrée RUN/STOP	Remarque 3	Détermine les conditions de fonctionnement lors d'un démarrage à froid.
	Protection de mémoire	Remarque 3	
	Démarrage automatique en Run	Remarque 3	
	Initialisation de %MWi au démarrage à froid	Remarque 3	
	Démarrage à froid uniquement	Remarque 3	Si vous le souhaitez, activez la fonction démarrage à froid uniquement (<i>voir page 139</i>).

Elément	Option	Valeur	Description
Cartes mémoire	A :	N/A	Affiche la configuration dans les emplacements PCMCIA.
	B :	N/A	
Taille des champs des repères globaux	%M	Remarque 1	Taille des différentes zones mémoire. Remarque : les valeurs de %MW doivent être divisibles par 8, sinon Unity Pro rejette la valeur.
	%MW	Remarque 1	
	%KW	Remarque 1	
	%S	Remarque 2	
	%SW	Remarque 2	
	Valeur par défaut	N/A	Permet de sélectionner la valeur par défaut : %M/%KW
	Valeur maxi	N/A	Permet de sélectionner la valeur maximale : %M/%KW
Remarque 1 : entrez les valeurs appropriées en fonction de votre configuration, dont le nombre d'entrées et de sorties du système et les conditions requises par l'application. Environ un bit %M a normalement besoin d'être affecté à chaque objet %I et %Q. Remarque 2 : impossible de sélectionner les valeurs. Remarque 3 : l'utilisateur peut sélectionner ces options comme le requiert l'application.			

Démarrage à froid uniquement

Si elle est cochée, cette option force le démarrage à froid (*voir Unity Pro, Langages de programmation et structure, Manuel de référence*) de l'application, au lieu du démarrage à chaud (*voir Unity Pro, Langages de programmation et structure, Manuel de référence*) normal.

Par défaut, l'option Démarrage à froid uniquement n'est pas cochée.

L'option Démarrage à froid uniquement n'est prise en charge que depuis la version 2.7 de l'automate.

Une application utilisant cette fonctionnalité :

- n'est pas téléchargeable sur un automate utilisant une version antérieure,
- ne peut pas être exécutée sur un automate utilisant une version antérieure,
- n'est pas utilisable avec Unity Pro version 4.0 ou antérieure.

NOTE : la case à cocher n'est affichée que si l'automate sélectionné peut prendre en charge la fonction Démarrage à froid uniquement.

Utilisation de l'onglet Animation et des boîtes de dialogue de l'écran de l'automate

Accès aux boîtes de dialogue de l'écran de l'automate

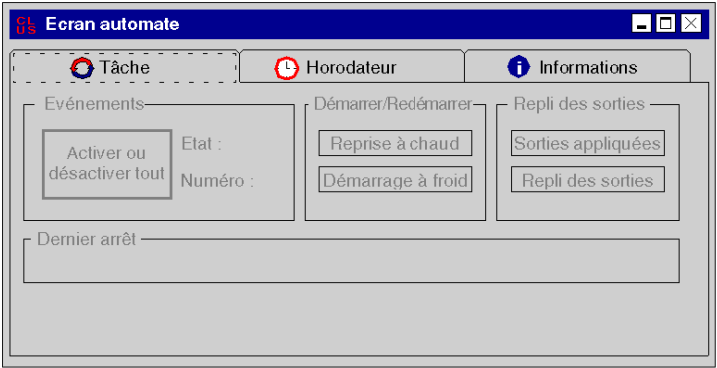
Pour accéder aux onglets Tâche, Horodateur et Informations de l'onglet Animation Unity Pro :

Etape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Animation.
2	L'onglet Ecran automate apparaît automatiquement.

NOTE : Les boîtes de dialogues représentées dans cette section s'affichent lorsque Unity Pro n'est pas connecté à l'automate. Lorsque Unity Pro est connecté à un automate, les informations affichées dans ces onglets changent.

Affichage de l'onglet Tâche

Boîte de dialogue de l'onglet Tâche de Unity Pro :



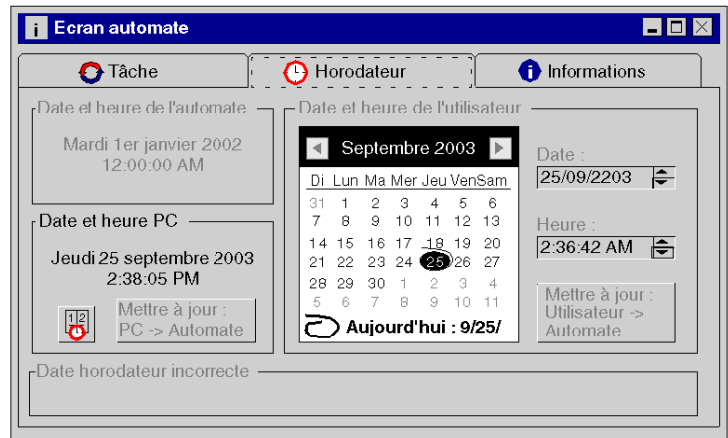
Description de l'onglet Tâche

Description de l'onglet Tâche :

Elément	Option	Valeur	Description
Evénements	Etat :	xxx	Informations d'état sur les événement auxquelles il est possible d'accéder et que l'on peut afficher lorsque l'automate est en fonction et lorsque Unity Pro est physiquement lié à l'automate et en mode Connecté.
	Numéro :	xxx	Affiche le nombre d'événements depuis la dernière initialisation de l'application.
	Activer ou désactiver tout	Interrupteur	Ce bouton détermine si les événement sont traités. En appuyant sur ce bouton, vous pouvez désactiver toutes les tâches d'événements. Ainsi, si votre application comporte une tâche détectant un changement dans %I4.0 puis accomplissant une certaine action en fonction de cet événement, vous pouvez désactiver ce comportement en sélectionnant ce bouton.
Démarrer/Redémarrer	Démarrage à chaud	Interrupteur	Permet d'initialiser le démarrage à chaud
	Démarrage à froid	Interrupteur	Permet d'initialiser le démarrage à froid
Repli des sorties	Sorties appliquées	N/A	Pour arrêter le mode de repli
	Repli des sorties	N/A	Pour faire passer les sorties en mode de repli
Dernier arrêt	Lecture seule	● Jour ● JJ/MM/AA ● Durée	Indique le jour, la date, l'heure et la cause du dernier arrêt de l'automate

Affichage de l'onglet Horodateur

Boîte de dialogue de l'onglet Horloge temps réel de Unity Pro :



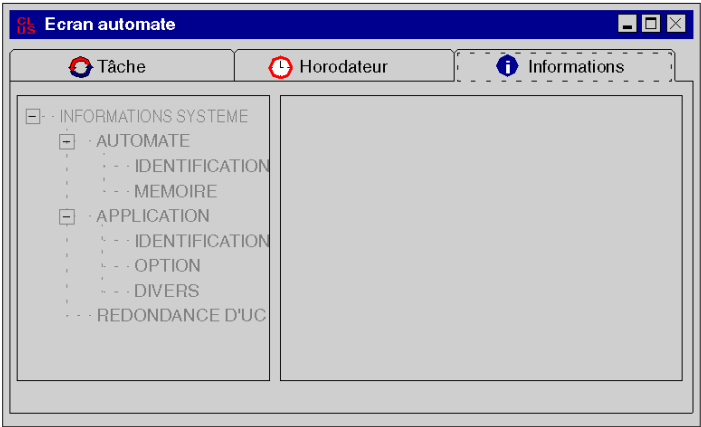
Description de l'onglet Horodateur

Description de l'onglet Horodateur :

Elément	Option	Description
Date et heure de l'automate	Lecture seule	Indique la date et l'heure courantes de l'automate
Date et heure PC	Mettre à jour PC->Automate	Met à jour l'automate avec l'heure du PC
Date et heure de l'utilisateur	Mettre à jour Utilisateur->Automate	Met à jour l'automate avec l'heure définie par l'utilisateur
Date automate incorrecte	Lecture seule	Certains événements d'application, tels que la détection d'erreurs de division par zéro dans votre application, insèrent un numéro de diagnostic dans le mot système %SW. Quand cela se produit, le numéro de diagnostic peut être lu ici.

Affichage de l'onglet Informations

Boîte de dialogue de l'onglet Informations de Unity Pro :



Description de l'onglet Informations

NOTE : Les informations du système de redondance d'UC affichées dans ces tableaux reflètent les valeurs présentes dans le mot d'état système %SW61.

Description de l'onglet Informations :

Elément	Option	Champs affichés quand sélectionnés	Description
Informations système	Automate / Identification	Gamme d'automates	Uniquement disponible en mode connecté (lorsque l'automate est connecté au PC et que Unity Pro est en mode Connecté).
		Nom du processeur	
		Version du processeur	
		ID du matériel	
		Adresse réseau	
	Automate / Mémoire	Taille UC RAM	
	Application / Identification	Nom	
		Projet créé [Créé avec] (affiche "Unity Pro" suivi du numéro de version)	
		Date de création	
		Modification produit [Modifié avec] (affiche "Unity Pro" suivi du numéro de version)	
		Date de modification	
		Version de l'application (incrémentation par compteur système)	
		Signature	

Élément	Option	Champs affichés quand sélectionnés	Description
Informations système	Application / Option	Informations d'upload (informations nécessaires pour charger une application d'automate binaire dans Unity Pro et la reconvertir en code source pour effectuer des modifications)	Uniquement disponible en mode connecté (lorsque l'automate est connecté au PC et que Unity Pro est en mode Connecté).
		Commentaires	
		Table d'animation	
		Protection de la section (verrouillage de sections de l'application pour éviter des modifications)	
		Diagnostic de l'application	
	Application/Divers	Bits forcés	
Informations système	Redondance	Etat de redondance d'UC de l'automate	Disponible uniquement en mode connecté (lorsque l'automate est connecté au PC et que Unity Pro est en mode Connecté).
		Etat de redondance d'UC de l'automate d'extension	
		Différence de logique entre l'automate et l'automate d'extension	
		Nom de l'automate	
		Liaison de synchronisation UC non établie	
		Différence de version du système d'exploitation du processeur principal	
		Différence de version du système d'exploitation du co-processeur	
		Un module ou plus parmi les modules ETY en rack ne possède pas la version minimale (4.0) du firmware.	
		Un module ETY ou plus parmi les modules ETY en rack a une version de firmware qui ne correspond pas au module ETY correspondant. Ce diagnostic peut se rencontrer même si tous les modules ETY ont un firmware de version 4.0 ou supérieure.	
		Adresses TCP/IP et Modbus	
		Etat du système complet de redondance d'UC	

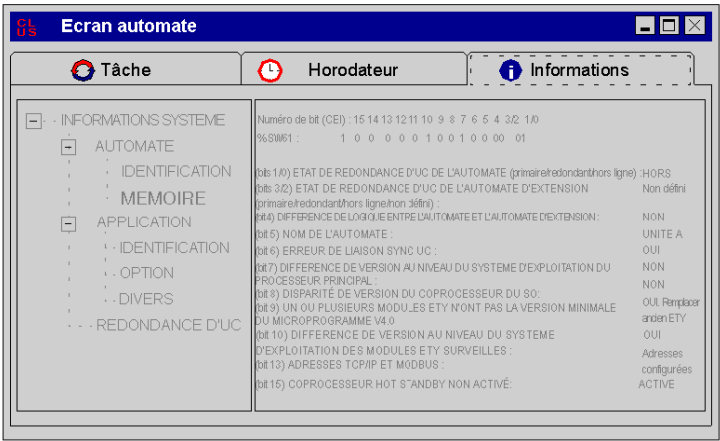
Le tableau suivant présente les valeurs qui peuvent apparaître dans l'onglet Informations pour la catégorie REDONDANCE D'UC :

données	Intitulé	Chaîne affichée
1 et 0	Etat de redondance d'UC de l'automate	Valeurs = (0 et 1) : mode Hors ligne
1 et 0	Etat de redondance d'UC de l'automate	Valeurs = (1 et 0) : mode Primaire
1 et 0	Etat de redondance d'UC de l'automate	Valeurs = (1 et 1) : mode Redondant
3 et 2	Etat de redondance d'UC de l'automate d'extension	Valeurs = (0 et 0) : Mode Non défini
3 et 2	Etat de redondance d'UC de l'automate d'extension	Valeurs = (0 et 1) : mode Hors ligne
3 et 2	Etat de redondance d'UC de l'automate d'extension	Valeurs = (1 et 0) : mode Primaire
3 et 2	Etat de redondance d'UC de l'automate d'extension	Valeurs = (1 et 1) : mode Redondant
4	Différence de logique entre l'automate et l'automate d'extension	● Valeur = 0 Non ● Valeur = 1 Oui
5	Nom de l'automate	● Value=0: Unit A (The string "Unit A" is assigned to the Hot Standby controller with the lowest MAC address). ● Valeur = 1 Unité B
6	Liaison de synchronisation UC non établie	● Valeur = 0 Non ● Valeur = 1 Oui
7	Différence de version du système d'exploitation du processeur principal	● Valeur = 0 Non ● Valeur = 1 Oui
8	Différence de version du système d'exploitation du co-processeur	● Valeur = 0 Non ● Valeur = 1 Oui
9	Un module ou plus parmi les modules ETY ne possède pas la version minimale (4.0) du firmware.	● Valeur = 0 Non. Tous les modules ETY sont conformes à la version minimum requise. ● Valeur = 1 Oui. Remplacer ancien ETY.
10	Différence de version au niveau du système d'exploitation des modules ETY surveillés	● Valeur = 0 Non ● Valeur = 1 Oui
11	Inutilisé	N/A
12	Inutilisé	N/A
13	Adresses TCP/IP et Modbus	● Valeur = 0 Les modules de cet automate utilisent les adresses IP et Modbus qui ont été configurées dans Unity Pro (n). ● Valeur = 1 Les modules de cet automate utilisent les adresses IP et Modbus qui ont été configurées dans Unity Pro + 1 (n + 1).
14	Inutilisé	N/A

données	Intitulé	Chaîne affichée
15	COPROCESSEUR DE REDONDANCE D'UC NON ACTIVÉ	• Valeur = 0 Désactivé Le coprocesseur n'a pas été démarré correctement et aucune liaison de synchronisation UC n'a été établie. • Valeur = 1 Activé Le coprocesseur est actif et la liaison de synchronisation UC a été établie.

Affichage de l'onglet Informations en mode connexion

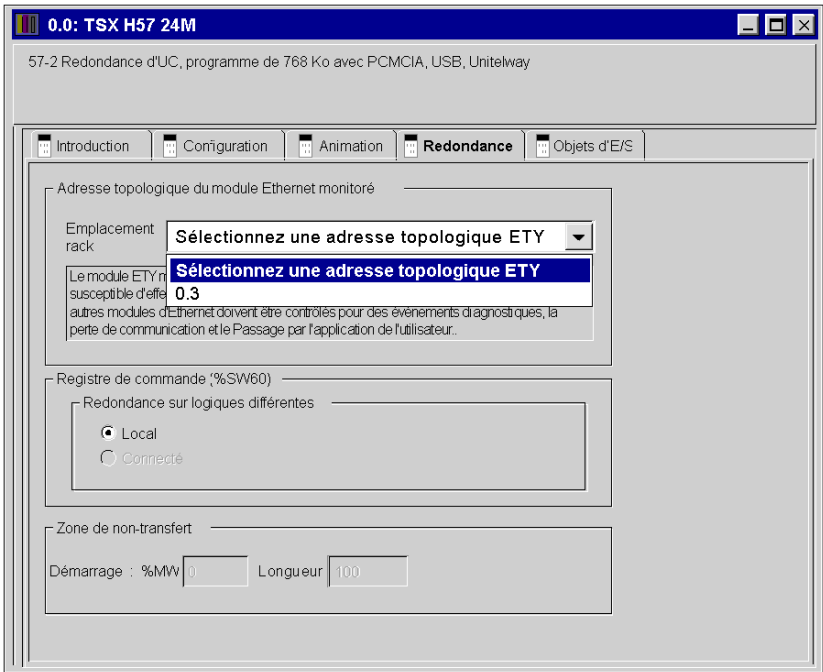
L'illustration suivante présente la boîte de dialogue Informations de Unity Pro en mode connexion:



Utilisation de l'onglet Redondance d'UC Premium

Affichage de l'onglet Redondance d'UC

Configurez les valeurs de redondance d'UC dans l'onglet Redondance d'UC de l'éditeur Unity Pro :



Description de l'onglet Redondance d'UC

Description de l'onglet Redondance d'UC :

Elément	Option	Description
Adresse topologique du module Ethernet monitoré	Emplacement rack	Cette liste déroulante affiche les adresses existantes des cartes ETY.
Registre de commande	Redondance sur logiques différentes	Lorsque Unity Pro est connecté à un automate de redondance d'UC, l'option Connecté n'est pas disponible. Contrairement à l'automate de redondance d'UC Quantum, l'automate Premium ne peut pas agir comme automate redondant s'il y a un conflit d'applications.
Zone de non-transfert	Démarrage : %MW	Il s'agit de champs en lecture seule : les valeurs dans la plage mémoire %MW0 - %MW99 ne sont jamais transférées entre les automates de redondance d'UC.
	Longueur	

Configuration des E/S en rack

Configuration des E/S en rack

Avant de tenter de configurer les E/S en rack (TOR ou analogiques), lisez et comprenez les manuels de l'utilisateur des modules concernés.

Les modes de repli des sorties doivent être configurés correctement pour maintenir la haute disponibilité d'un système de redondance d'UC. En général, les sorties sont configurées pour revenir à leur état actuel, afin d'éviter tout fonctionnement inattendu de l'équipement pendant le basculement.

Plus précisément, dans le cas des sorties TOR, une configuration incorrecte peut entraîner le blocage de ces sorties à l'état qu'elles avaient lorsque l'un des automates a cessé de fonctionner. Pour éviter que les sorties TOR ne se bloquent quand l'un des automates cesse de fonctionner, les modes de sortie utilisant une logique positive devraient adopter le mode de repli 0, alors que ceux qui font appel à une logique négative devraient adopter le mode de repli 1.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

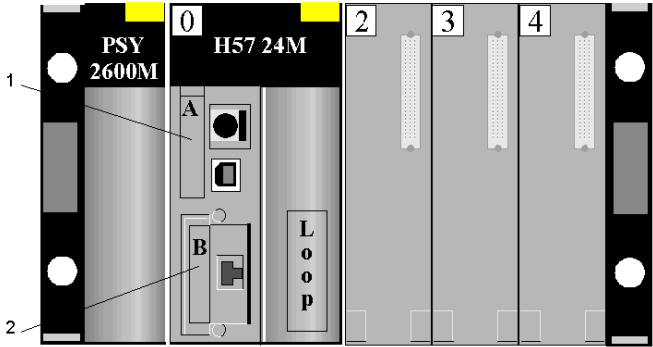
- Configurez les modes de repli du module de sorties pour éviter les modifications des états de sortie pendant le basculement.
- Utilisez le mode de repli 0 pour tous les modules de sorties TOR à logique positive.
- Utilisez le mode de repli 0 quand les sorties du module sont câblées en parallèle en utilisant les blocs de connexion ABE7 ACC1.
- Utilisez le mode de repli 1 pour tous les modules de sorties TOR à logique négative.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Configuration des cartes PCMCIA

Configuration à l'aide de Unity Pro

Allocation de mémoire à la carte mémoire :

Etape	Action
1	Si ce n'est pas déjà fait, ouvrez l'éditeur de configuration du bus X.
2	Accédez au bus local dans la vue structurelle du navigateur de projet.
3	Ouvrez le bus local soit en double-cliquant sur le bus X ou en sélectionnant le bus X, en cliquant avec le bouton droit et en sélectionnant Ouvrir. Une représentation graphique du bus local apparaît.
4	Sélectionnez la carte PC A (emplacement 1) ou la carte PC B (emplacement 2).  1 Configuration de la mémoire de la carte PCMCIA n°1 2 Configuration de la mémoire de la carte PCMCIA n°2

Etape	Action																																
5	Cliquez deux fois ou cliquez avec le bouton droit de la souris sur la carte PCMCIA. La boîte de dialogue Ajouter/Remplacer le sous-module apparaît. Ajouter/Remplacer le sous-module <table><tr><th>Référence de produit</th><th>Description</th></tr><tr><td>Flash Eprom</td><td></td></tr><tr><td>SRAM</td><td></td></tr><tr><td>TSX MRP C 001M</td><td>PCMCIA SRAM, prog 1 024 Ko, données 832 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP C 002M</td><td>PCMCIA SRAM, prog 2 048Ko, données 1 856 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP C 003M</td><td>PCMCIA SRAM, prog 3 072 Ko, données 2 880 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP C 007M</td><td>PCMCIA SRAM, prog 7 168 Ko, données 6976Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP C 01M7</td><td>PCMCIA SRAM, prog 1 792 Ko, données 1 600 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP C 448K</td><td>PCMCIA SRAM, prog 448 Ko, données 352 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP C 768K</td><td>PCMCIA FLASH, prog 768 Ko, données 576 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP P 128K</td><td>PCMCIA FLASH, prog 128 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP P 224K</td><td>PCMCIA FLASH, prog 224 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP P 384K</td><td>PCMCIA FLASH, prog 384 Ko</td></tr><tr><td>Stockage de données SRAM</td><td></td></tr><tr><td>TSX MRP F 004M</td><td>PCMCIA SRAM, données ou fichiers 4 096 Ko</td></tr><tr><td>TSX MRP F 008M</td><td>PCMCIA SRAM, données ou fichiers 8 192 Ko</td></tr></table> OK Annuler Aide	Référence de produit	Description	Flash Eprom		SRAM		TSX MRP C 001M	PCMCIA SRAM, prog 1 024 Ko, données 832 Ko	TSX MRP C 002M	PCMCIA SRAM, prog 2 048Ko, données 1 856 Ko	TSX MRP C 003M	PCMCIA SRAM, prog 3 072 Ko, données 2 880 Ko	TSX MRP C 007M	PCMCIA SRAM, prog 7 168 Ko, données 6976Ko	TSX MRP C 01M7	PCMCIA SRAM, prog 1 792 Ko, données 1 600 Ko	TSX MRP C 448K	PCMCIA SRAM, prog 448 Ko, données 352 Ko	TSX MRP C 768K	PCMCIA FLASH, prog 768 Ko, données 576 Ko	TSX MRP P 128K	PCMCIA FLASH, prog 128 Ko	TSX MRP P 224K	PCMCIA FLASH, prog 224 Ko	TSX MRP P 384K	PCMCIA FLASH, prog 384 Ko	Stockage de données SRAM		TSX MRP F 004M	PCMCIA SRAM, données ou fichiers 4 096 Ko	TSX MRP F 008M	PCMCIA SRAM, données ou fichiers 8 192 Ko
Référence de produit	Description																																
Flash Eprom																																	
SRAM																																	
TSX MRP C 001M	PCMCIA SRAM, prog 1 024 Ko, données 832 Ko																																
TSX MRP C 002M	PCMCIA SRAM, prog 2 048Ko, données 1 856 Ko																																
TSX MRP C 003M	PCMCIA SRAM, prog 3 072 Ko, données 2 880 Ko																																
TSX MRP C 007M	PCMCIA SRAM, prog 7 168 Ko, données 6976Ko																																
TSX MRP C 01M7	PCMCIA SRAM, prog 1 792 Ko, données 1 600 Ko																																
TSX MRP C 448K	PCMCIA SRAM, prog 448 Ko, données 352 Ko																																
TSX MRP C 768K	PCMCIA FLASH, prog 768 Ko, données 576 Ko																																
TSX MRP P 128K	PCMCIA FLASH, prog 128 Ko																																
TSX MRP P 224K	PCMCIA FLASH, prog 224 Ko																																
TSX MRP P 384K	PCMCIA FLASH, prog 384 Ko																																
Stockage de données SRAM																																	
TSX MRP F 004M	PCMCIA SRAM, données ou fichiers 4 096 Ko																																
TSX MRP F 008M	PCMCIA SRAM, données ou fichiers 8 192 Ko																																
6	Ajoutez ou remplacez la mémoire souhaitée.																																

Permutation des adresses réseau lors du basculement

Introduction

Ce qui suit décrit la gestion des adresses réseau lors d'un basculement.

Gestion des adresses TCP/IP lors d'un basculement

Lorsqu'ils sont utilisés dans un système de redondance d'UC Premium, les modules réseau Ethernet TCP/IP TSX ETY 4103/5103 permettent de permuter des adresses lors du basculement.

Le module ETY de redondance d'UC, configuré pour scruter les E/S Ethernet partagées, prend en charge la permutation des adresses IP des systèmes SCADA/HMI, les opérations de lecture/écriture d'E/S Ethernet, les diagnostics et le basculement des automates.

Avant de procéder au basculement, les modules de redondance d'UC ETY primaire et redondant doivent être représentés par une adresse IP unique.

Le tableau suivant présente l'adresse IP unique :

Adresse IP pour	Système A en mode Primaire	Système B en mode Redondant	Système A en mode Redondant	Système B en mode Primaire
	Avant le basculement		Après le basculement	
HSBY ETY 1	IP1	IP1 + 1	IP1 + 1	IP1
HSBY ETY 2	IP2	IP2 + 1	IP2 + 1	IP2
HSBY ETY 3	IP3	IP3 + 1	IP3 + 1	IP3
HSBY ETY 4	IP4	IP4 + 1	IP4 + 1	IP4

NOTE : tous les modules ETY présents dans un automate de redondance d'UC permuteront l'adresse IP lors du basculement.

Lorsqu'ils sont utilisés dans un système de redondance d'UC Premium, les modules réseau Ethernet TCP/IP TSX ETY 4103/5103 permettent de permuter des adresses lors du basculement. Si un module ETY de redondance d'UC Premium a initialement une adresse IP xxx.xxx.xxn, alors l'automate attribue automatiquement au module ETY correspondant sur le rack redondant une adresse xxx.xxx.xxn+1. Pour cette raison, afin d'éviter des conflits d'adresses, n'attribuez pas des adresses IP qui se suivent aux modules ETY sur le rack de l'automate primaire.

N'attribuez pas non plus à aucun module ETY du rack primaire les adresses xxx.xxx.254 ou xxx.xxx.255. Cette dernière adresse est réservée pour les messages de diffusion de TCP/IP et elle n'est pas prise en charge lors du basculement. La raison pour laquelle xxx.xxx.254 n'est pas attribuée est que le module ETY correspondant sur le rack redondant recevrait automatiquement une adresse IP de xxx.xxx.255, et commencerait la diffusion vers tous les autres équipements Ethernet du même sous-réseau.

AVERTISSEMENT

RISQUE DE FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- N'attribuez pas d'adresses IP consécutives à des modules ETY dans le rack primaire. Cela entraînera la duplication d'adresses IP attribuées aux modules ETY du rack redondant, ce qui provoquera des comportements non souhaités.
- N'attribuez pas les adresses IP xxx.xxx.254 ou xxx.xxx.255 à aucun module ETY dans un système de redondance d'UC Premium.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : si une adresse xxx.xxx.254 ou xxx.xxx.255 est attribuée au module ETY surveillé, le système ne passera pas en mode connecté lorsque la commande Run sera émise, et des indications de diagnostic apparaîtront sur les voyants de l'automate et du module ETY. Cependant, ces adresses ne sont pas vérifiées en cas de modules ETY non surveillés supplémentaires sur le rack ; des conflits de réseau sont donc possibles avec ces modules.

NOTE : pour plus d'informations sur ce sujet, voir *Temps d'attente du basculement entre les services Ethernet*, [page 120](#).

Gestion des adresses Modbus lors du basculement

Lorsqu'un système de redondance d'UC Premium fonctionne normalement et qu'un module TSX SCP 114 a été configuré dans Unity Pro, les adresses Modbus seront :

- La carte TSX SCP 114 associée à l'automate A (l'automate primaire) sera n. La valeur de n sera définie par l'utilisateur dans Unity Pro, et doit être entre 1 et 98.
- La carte TSX SCP 114 associée à l'automate B (l'automate redondant) recevra automatiquement une adresse Modbus de n+1.

Si un basculement se produit et que l'automate redondant devient primaire, les adresses Modbus ré-attribuées sont :

- La carte TSX SCP 114 associée avec l'automate A (l'ancien automate primaire / nouveau redondant) sera n+1.
- La carte TSX SCP 114 associée avec l'automate B (le nouvel automate primaire) a maintenant une adresse n. La valeur de n est celle définie par l'utilisateur dans Unity Pro.

NOTE : seule la carte Modbus TSX SCP 114 dans la base TSX SCY 21601 prend en charge la permutation d'adresse de redondance d'UC en cas de basculement. Les ports maîtres Modbus intégrés (Canal 0) sur les modules TSX SCY 11601 et 12601 ne sont pas gérés de façon redondante, et ne permuteront pas les adresses en cas de basculement.

Lorsqu'un événement de basculement se produit, il est possible que certains messages Modbus n'atteignent pas les équipements visés. Programmez votre application pour obtenir la confirmation que la station destinataire de la liaison Modbus a reçu et correctement répondu à un message avant d'envoyer le message suivant. Par exemple, cela peut impliquer la mise en mémoire-tampon de toutes les commandes Modbus sortantes, le piégeage d'un événement de basculement et l'utilisation des commandes en mémoire-tampon pour vérifier la conformité des valeurs des registres commandés. Cette programmation doit avoir lieu dans la première section (Section 0) de votre programme d'application.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Créez votre programme d'application pour obtenir confirmation de la réception et de l'exécution des commandes Modbus émises juste avant et pendant un événement de basculement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- N'attribuez pas d'adresses esclaves consécutives à des modules Modbus dans le rack primaire. Cela entraînera la duplication d'adresses IP attribuées aux modules Modbus du rack redondant, ce qui provoquera des comportements non souhaités.
- N'attribuez pas l'adresse esclave 98 à un module Modbus utilisé dans un système de redondance d'UC Premium. Dans ce cas, l'attribution automatique de l'adresse n+1 à l'esclave Modbus redondant ne fonctionnera pas.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : contrairement aux adresses IP des modules ETY surveillés, il n'y a pas dans ce cas de détection d'erreur évitant l'utilisation de l'adresse esclave 98 Modbus.

Ne changez pas le mode de communication (Modbus, Uni-Telway, Caractère) du module TSX SCP 114 lorsque le système à redondance d'UC est en fonction. L'automate primaire ne met pas à jour l'automate redondant lorsque les informations de configuration TSX SCP 114 sont modifiées. Si ces informations sont modifiées lorsque le système de redondance d'UC est en fonction, et qu'un événement de basculement se produit, le mode de communication peut changer de façon inattendue.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne changez pas le mode de communication (Modbus, Uni-Telway, Caractère) du module TSX SCP 114 lorsque le système à redondance d'UC est en fonction.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : l'IODDT (type de données dérivé d'E/S) T_COM_MB peut provoquer un fonctionnement imprévisible lorsqu'il est utilisé pour demander l'octet supérieur de la variable PROTOCOL (protocole de communications). Seul l'octet inférieur doit être consulté à l'aide de cette fonction.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Lorsque vous utilisez la fonction IODDT T_COM_MB pour déterminer le protocole utilisé, ne cherchez pas à consulter l'octet supérieur de la variable PROTOCOL.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Sous-chapitre 7.2

Configuration des modules TSX ETY 4103/5103

Objet de cette section

Cette documentation décrit la configuration des modules Ethernet Premium TSX ETY 4103/5103 à l'aide de Unity Pro. Pour obtenir une description plus complète des deux modules ETY (installation matérielle, fonctions, configuration, programmation, objets langage Ethernet), reportez-vous au *manuel utilisateur 35006192 concernant les automates Premium et Atrium associés à un réseau Unity Pro Ethernet*.

NOTE : Le service Global Data Publish/Subscribe est désactivé dans Unity Pro lors de la configuration de systèmes de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Présentation d'un module TSX ETY de redondance d'UC Premium	156
Modes de fonctionnement ETY et redondance d'UC Premium	159
Attribution d'adresses IP	162
Effets de la redondance d'UC Premium sur le réseau	164

Présentation d'un module TSX ETY de redondance d'UC Premium

Remarque importante

Etant donné que l'utilisateur peut configurer plusieurs modules ETY par automate, les modules ETY surveillés qui sont dédiés à la liaison de synchronisation ETY (un seul module ETY par automate) doivent être désignés à l'aide de l'option "Adresse topologique du module ETY surveillé" de Unity Pro.

Le module ETY surveillé est celui qui gère la liaison de synchronisation ETY.

Description de la solution de redondance d'UC

Les modules ETY compatibles avec la redondance d'UC (avec version du firmware 4.0 ou supérieure) permettent la permutation automatique des adresses IP.

Les modules TSX ETY coordonnent la permutation des adresses IP. Après avoir fermé les connexions client et serveur, chaque module TSX ETY envoie un message UDP de permutation à son module homologue TSX ETY à moins qu'une interruption de courant ou autre événement similaire l'en empêche. Le module TSX ETY émetteur patiente alors pendant le délai d'attente indiqué pour la permutation de messages UDP entre homologues. Après avoir reçu les messages ou une fois le délai d'attente écoulé, le module TSX ETY change son adresse IP.

NOTE : En général, les commutateurs réseau offrent de meilleures performances que les concentrateurs, spécialement dans des conditions de charge de communication importante, grâce à leurs fonctions de routage et de filtrage du trafic. Il est recommandé d'utiliser des commutateurs (et non des concentrateurs) pour raccorder les modules TSX ETY entre eux ou au réseau. Schneider Electric propose la gamme de commutateurs Ethernet industriels ConneXium ; contactez l'agence commerciale la plus proche pour obtenir davantage d'informations.

Le module TSX ETY attend soit un changement d'état du système de redondance d'UC de l'automate local, soit la permutation de messages UDP. Il peut alors effectuer une des deux actions de redondance d'UC suivantes :

Si le module TSX ETY :

1. Détecte que le nouvel état de redondance d'UC est primaire ou redondant :
il change d'adresse IP.
2. Reçoit un message UDP de permutation :
Il émet un message UDP de permutation et permute l'adresse IP.

Tous les services client/serveur (I/O Scanning, Messagerie, FTP, SNMP et HTTP) continuent de fonctionner après le basculement entre l'ancien et le nouveau module TSX ETY primaire.

NOTE : vérifiez que les connexions HTTP ne sont pas fermées par le système lors de la permutation. Ces connexions sont fermées au bout de 2 heures.

NOTE : Les modules ETY redondants mais non surveillés ne peuvent pas déclencher de basculement automatique. Si vous souhaitez que l'automate primaire détecte des erreurs sur les E/S Ethernet redondantes mais non surveillées et déclenche un basculement en fonction de ces erreurs, vous devez mettre cela en place dans votre application.

Module ETY surveillé

Le module TSX ETY 103 autorise la communication sur Ethernet et Modbus TCP. Il offre un débit de 10/100 Mbps. Les seuls services Ethernet autorisés sur le module ETY surveillé sont I/O Scanning et HTTP.

Pour plus d'informations, reportez-vous au catalogue « Plate-forme d'automatisme Modicon Premium » disponible auprès de Schneider Electric.

Le module ETY surveillé permet le basculement des services Ethernet et la permutation automatique d'adresses IP entre les automates TSX ETY primaire et redondant.

Bien que la position dans le rack et la configuration d'un module ETY surveillé ne soient sujettes à aucune contrainte dans un système Premium normal, dans un système de redondance d'UC, ces éléments doivent être les mêmes que dans le module correspondant et remplir toutes les autres conditions de ce manuel. Les modules ETY sont reliés par des commutateurs Ethernet (deux commutateurs minimum) ou par un câble Ethernet croisé. Une connexion optique est possible avec un émetteur-récepteur Ethernet pour une communication longue distance.

Pour configurer le module ETY surveillé dans Unity Pro, l'adresse (topologique) du rack correspondant doit être définie dans l'onglet Redondance d'UC de la configuration de base ([voir page 136](#)) de l'automate. Dans la boîte de dialogue, l'utilisateur effectue une sélection dans une liste d'adresses existantes de modules ETY.

Une fonction des modules ETY surveillés est de diagnostiquer l'état d'un système de redondance d'UC Premium. Ce diagnostic se fait via la liaison de synchronisation ETY. Les modules ETY surveillés peuvent également être utilisés pour gérer les équipements d'E/S Ethernet en configurant un utilitaire I/O Scanning Ethernet.

Configurez le service I/O Scanning Ethernet dans le module ETY surveillé, afin de déclencher un basculement lorsque l'automate primaire détecte une liaison de synchronisation d'ETY défectueuse. Si ce service n'est pas configuré dans le module ETY surveillé, une liaison surveillée déconnectée provoque un basculement. Les services I/O Scanning Ethernet configurés pour ce module ETY surveillé restent des services après le basculement.

Si votre système utilise plusieurs services Ethernet et comprend plusieurs paires de modules ETY, le temps nécessaire à un basculement peut être réduit et rendu plus prévisible en configurant chaque service Ethernet pour qu'il s'exécute sur un autre module ETY. Par exemple, si vous configurez l'I/O Scanning à partir du module ETY surveillé, nous vous conseillons de répartir les autres services Ethernet de façon égale entre les différents modules ETY disponibles.

Si une situation particulière dans le module ETY surveillé déclenche un événement de basculement, l'UC envoie une commande de changement d'état à tous les modules ETY configurés présents sur le bus X.

Tous les modules ETY présents dans l'automate de redondance d'UC permutent alors les adresses IP.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Ne configurez pas le service I/O Scanning lorsque vous établissez une liaison de synchronisation ETY point à point avec un câble inverseur.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Si des terminaux HMI ou SCADA accèdent à l'automate primaire par la liaison de synchronisation ETY à des fins de contrôle du système :

- Exécutez toujours le service I/O Scanning sur les modules ETY surveillés.
- Utilisez un minimum de deux commutateurs réseau sur la liaison de synchronisation ETY.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Si la liaison de synchronisation ETY est utilisée pour les E/S Ethernet surveillées, sa connexion doit être réalisée avec au moins deux commutateurs réseau. Si la connexion n'utilise pas au moins deux commutateurs, l'interruption des communications sur la liaison de synchronisation ETY entraînera le passage en mode local des deux automates.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Connectez toujours la liaison de synchronisation ETY par au moins deux commutateurs réseau si vous prévoyez de l'utiliser pour fournir des capacités d'E/S Ethernet surveillées (redondantes).

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Modes de fonctionnement ETY et redondance d'UC Premium

Modes de fonctionnement

Les modes de fonctionnement ETY sont les suivants :

- **Mode primaire**
L'automate associé (l'automate situé dans le même rack que ce module ETY) fonctionne comme automate primaire du système de redondance d'UC. Tous les services client/serveur configurés pour fonctionner à partir de ce module ETY sont actifs.
- **Mode redondant**
L'automate associé fonctionne en tant qu'automate redondant. Tous les services client/serveur configurés pour fonctionner à partir de ce module ETY sont actifs, sauf I/O Scanning.
- **Mode local**
L'automate associé est en mode Arrêt ou Hors ligne. Les services client/serveur fonctionnent selon l'état de redondance UC.

Les modes de fonctionnement de redondance d'UC Premium et ETY sont indiqués par Unity Pro selon le tableau suivant.

Etat du module UC	Etat de redondance d'UC	Mode de fonctionnement du module ETY
Non présent ou entièrement hors service	Sans objet (l'automate n'apparaît pas comme installé)	Non affecté
Présent et opérationnel	Primaire	Primaire
Présent et opérationnel	Redondant	Redondant
Présent et opérationnel	Local	Local

Chacun de ces quatre événements affecte le mode de fonctionnement du module ETY. Ces quatre événements surviennent lors de la mise sous tension du module ETY, lorsqu'un module ETY effectue un basculement Primaire - Redondant, lorsqu'un module ETY passe en mode hors ligne ou lors du chargement d'une nouvelle application dans l'automate associé au module ETY.

Mise sous tension et affectation de l'adresse IP

Un module ETY obtient son affectation d'adresse IP lors de la mise sous tension dans les conditions suivantes :

Si l'Etat de redondance d'UC est...	alors, l'adresse IP affectée est...
Primaire	Adresse IP configurée provenant des données de configuration ETY
Redondant	Adresse IP configurée + 1 provenant des données de configuration ETY

Les états primaire et redondant sont attribués au démarrage du système. Voir *Démarrage/arrêt du système*, [page 210](#) pour plus de détails.

Lorsque son UC associée s'arrête ou passe en mode Hors ligne, le module ETY de redondance d'UC passe en mode Hors ligne. L'adresse IP dépend du passage ou non de l'automate à l'état Primaire.

Table des événement locaux :

Mode de redondance ETY	Adresse IP
Primaire à local	Si cette transition se produit et que l'autre automate devient primaire (un basculement se produit), alors ce module ETY adopte l'adresse IP + 1. Si cette transition se produit et que l'autre automate ne devient pas primaire (pas de basculement), alors ce module ETY conserve son adresse IP existante à partir du tableau de configuration ETY d'Unity Pro.
Redondant à local	Adresse IP configurée + 1 provenant des données de configuration ETY

Mise sous tension et services Ethernet

Le tableau suivant montre la façon dont l'état d'un service ETY est influencé par l'état de redondance UC Premium :

Etat de redondance d'UC	Etat des services du module ETY				
	Services client	Services client/serveur	Services serveur		
	Scrutateur d'E/S	Messagerie Modbus	FTP	SNMP	HTTP
Autonome	Run	Run	Run	Run	Run
Primaire	Run	Run	Run	Run	Run
Redondant	Stop	Run	Run	Run	Run
Local	Stop	Run	Run	Run	Run

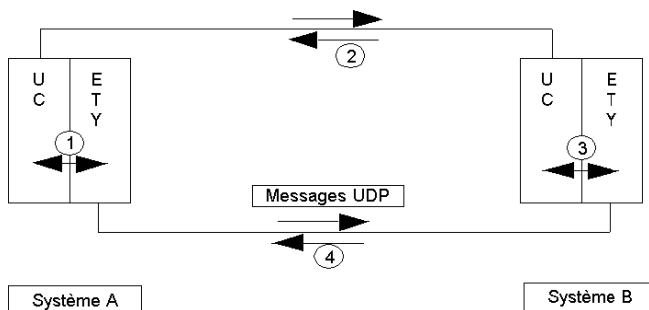
Bascullement de redondance d'UC

Les étapes suivantes donnent un exemple de comment le module ETY négocierait un basculement si une déconnexion de la liaison de synchronisation ETY était détectée par l'automate primaire (l'automate/ETY A est l'automate primaire et l'automate/ETY B est l'automate redondant).

Etape	Action
1	Un événement de basculement se produit. L'UC du système A envoie une commande d'activation du mode Local au module ETY redondant. Le module ETY réinitialise toutes les connexions client/serveur.
2	L'UC du système A informe l'UC du système B qu'un basculement a eu lieu et qu'elle doit devenir l'UC primaire.
3	L'UC du système B ordonne au module de redondance d'UC ETY B de servir de module ETY associé au nouvel automate primaire.
4	Le module de redondance d'UC ETY A démarre un échange de messages UDP avec le module de redondance d'UC ETY B afin de coordonner le basculement des adresses IP.

Illustration du basculement de redondance d'UC

L'illustration suivante présente le déroulement d'un basculement :



Attribution d'adresses IP

Configuration du module ETY

Les adresses TCP/IP ETY de tous les modules ETY utilisés dans un système de redondance d'UC doivent être configurées manuellement dans Unity Pro et non à partir d'un équipement distant faisant office de serveur BOOTP/DHCP. Comme les contrôleurs primaire et redondant ont des configurations physiques identiques, les adresses IP configurées sont les mêmes. L'adresse IP du module ETY est soit l'adresse IP configurée, soit l'adresse IP configurée + 1. L'adresse IP est déterminée par l'état local actuel de la redondance d'UC.

Dans l'état Hors ligne, l'adresse IP est déterminée par le fait que l'autre automate passe ou non à l'état Primaire.

Le tableau suivant présente les affectations d'adresses IP.

Etat de la redondance d'UC	Adresse IP
Primaire	Adresse IP configurée
Redondant	Adresse IP configurée + 1
Transition de Primaire à Hors ligne	Si un autre automate effectue avec succès une transition vers l'état primaire, ou est en train de tenter une telle transition : Adresse IP configurée + 1 Si un autre automate ne devient pas primaire : Adresse IP configurée
Transition de Redondant à Hors ligne	Adresse IP configurée + 1

Restriction d'adresse IP

 AVERTISSEMENT
FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL ● N'affectez pas des adresses IP consécutives aux modules ETY du rack primaire. Cela entraînera la duplication d'adresses IP attribuées aux modules ETY du rack redondant, ce qui provoquera des comportements non souhaités. ● N'affectez pas les adresses IP xxx.xxx.254 ou xxx.xxx.255 à un module ETY du système de redondance d'UC Premium. ● Les ETY primaires et redondants doivent se trouver sur les mêmes réseau et sous-réseau. Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Vérification d'adresse IP double

Lors de la mise sous tension, les modules ETY commencent par vérifier les tables de configuration pour déterminer quelles adresses IP doivent être configurées. Les modules ETY recherchent ensuite s'il y a des adresses dupliquées sur le réseau. Si une adresse dupliquée est trouvée, le module ETY concerné restera à son adresse IP par défaut (basée sur l'adresse MAC) et affichera une erreur d'adresse IP dupliquée sur sa face avant.

NOTE : Les modules ETY ne recherchent la présence d'adresses IP dupliquées que lors de la première mise sous tension. Ils ne recherchent pas les adresses IP dupliquées lors d'un basculement ou après le remplacement d'un câble Ethernet ETY.

Transparence d'adresse IP

Pour assurer la continuité des communications Ethernet, le nouveau module ETY primaire doit posséder la même adresse IP que le module ETY primaire antérieur. L'adresse IP du module ETY redondant (un module ETY avec état redondant) est l'adresse IP configurée + 1.

Les modules ETY intégrés dans la configuration de la redondance d'UC Premium coordonnent cette permutation d'adresses IP avec la gestion des services Ethernet tels que FTP ou HTTP configurés sur ces modules ETY.

Effets de la redondance d'UC Premium sur le réseau

Navigateurs

La capacité du système de redondance d'UC Premium à basculer automatiquement les E/S Ethernet et les services Ethernet configurés modifie les performances des services Ethernet. Ces modifications surviennent immédiatement avant, pendant et après un basculement. Prenez-les en compte lorsque vous concevez votre système de redondance d'UC.

Si un navigateur demande une page servie par un des modules ETY dont l'adresse IP est contrôlée par le système de redondance d'UC et qu'un basculement déclenche une permutation d'adresses IP lors du chargement, le navigateur connaît un timeout. Cliquez alors sur le bouton **Actualiser** ou **Recharger**.

Clients distants et locaux

Lorsqu'un automate avec redondance d'UC connaît un basculement, l'état de ses modules ETY en rack et de leurs serveurs configurés est également modifié. Tout client distant ou local déjà connecté aux modules ETY concernés connaîtra les conséquences suivantes :

- Les requêtes en attente ne sont pas prises en compte.
- Si le client est un client Modbus, le module ETY émet une commande de déconnexion Modbus.
- Le module ETY ferme les connexions à l'aide de la commande de réinitialisation TCP/IP.

Si une nouvelle connexion de client est demandée pendant un basculement, la tentative de connexion sera soit rejetée, soit immédiatement fermée, selon le moment de son arrivée et celui du basculement. Cette opération de rejet/fermeture est à nouveau accomplie par le biais de la commande de réinitialisation TCP/IP.

Service I/O Scanning

Le service I/O Scanning, qui est basé sur des commandes Modbus transmises par TCP/IP, permet l'échange répété de données d'E/S avec des équipements d'E/S Ethernet distants. Le scrutateur d'E/S est exécuté sur le module ETY de l'automate primaire et envoie des commandes Lire/Écrire Modbus aux équipements d'E/S scrutés pour lire et modifier leurs états d'entrée et de sortie. Le service I/O Scanning est interrompu au niveau de l'automate redondant.

Lors du basculement Primaire - Redondant, le module ETY primaire ferme toutes les connexions avec les équipements d'E/S en envoyant une réinitialisation TCP/IP. Le service I/O Scanning présent dans ce module ETY passe ensuite en mode Redondant ou Local selon l'événement déclencheur.

Après le basculement, le nouveau module ETY primaire redémarre le service I/O Scanning et rétablit sa connexion avec chaque équipement d'E/S.

Le module TSX ETY 4103/5103 fournit la fonctionnalité I/O Scanning, qui peut être configurée avec Unity Pro.

NOTE : Lorsque le service I/O Scanning est configuré dans le module ETY surveillé, une rupture de la liaison de synchronisation ETY du côté du module primaire provoque un basculement. Le bit d'état de la liaison de synchronisation ETY peut être lu dans le module ETY à l'aide d'un échange explicite initié par le bloc fonction READ_STS. Dans ce bloc fonction, on utilise le type de données dérivé des E/S (IODDT) T_GEN_MOD pour lire le bit %MW.r.m.MOD.2.2, qui prend la valeur 1 lorsque la liaison de synchronisation ETY cesse de fonctionner.

Pendant un basculement, dans la période qui suit la fermeture du scrutateur d'E/S par l'automate primaire et qui précède le moment où l'automate redondant prend le rôle primaire et rétablit le scrutateur, les valeurs d'entrée et de sortie de tous les équipements Ethernet scrutés doivent être contrôlées pour éviter un fonctionnement inattendu de l'équipement.

Pour les entrées Ethernet surveillées, cette opération s'effectue généralement à l'aide de l'option « Dernière valeur » disponible dans la table de configuration I/O Scanning du module ETY dans Unity Pro. Cette option doit être définie sur « Maintien de la valeur » pour éviter des changements dans les valeurs d'entrées des équipements Ethernet scrutés.

Pour les sorties Ethernet surveillées, le contrôle des états de sortie pendant le basculement est généralement activé en sélectionnant l'option « Maintien dernière valeur » (ou équivalente) disponible dans l'outil de configuration fourni avec l'équipement Ethernet. Lorsque l'équipement Ethernet ne possède pas cette option, les sorties correspondantes peuvent brièvement changer d'état pendant un basculement.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

- Utilisez Unity Pro pour programmer toutes les entrées Ethernet scrutées sur « Maintien de la valeur » pour l'option « Dernière valeur ».
- Utilisez l'outil de configuration Ethernet livré avec votre équipement de sortie Ethernet pour sélectionner l'option « Maintien dernière valeur », si celle-ci est disponible.
- Si vos sorties Ethernet scrutées ne prennent pas en charge l'option « Maintien dernière valeur », n'utilisez ces sorties que pour contrôler des systèmes et des processus qui peuvent supporter une modification momentanée des valeurs sans effets négatifs.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Il est possible d'échanger des informations par des services I/O Scanning à l'aide de blocs fonction de communication. Juste avant, pendant ou immédiatement après un événement de basculement, il est possible qu'un bloc fonction de communication ne parvienne pas à démarrer ou terminer une transaction avec le scrutateur d'E/S. Programmez votre application de façon à éviter tout problème de fonctionnement pouvant découler de cette situation.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Dans votre application, prévoyez la confirmation et, si nécessaire, le renvoi des messages échangés avec le scrutateur d'E/S par le biais de blocs fonction de communication.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Les services I/O Scanning des différents modules ETY ne doivent pas scruter le même équipement d'E/S ni la même adresse IP.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Serveur FTP/TFTP

Le serveur FTP/TFTP (File Transfer Protocol/Trivial File Transfer Protocol) est disponible dès que le module reçoit une adresse IP. Tout client FTP/TFTP peut alors se connecter au module. L'accès au module exige un nom d'utilisateur et un mot de passe corrects. La redondance d'UC Premium n'autorise qu'une session client FTP/TFTP active par module ETY.

Lors du basculement Primaire - Redondant, les modules ETY primaire et redondant ferment la connexion FTP/TFTP. Si un utilisateur envoie une requête FTP/TFTP lors du basculement, la communication est fermée.

A chaque réouverture de communication, vous devez saisir de nouveau un nom d'utilisateur et un mot de passe.

Serveur HTTP

NOTE : vérifiez que les connexions HTTP ne sont pas fermées par le système lors de la permutation. Ces connexions sont fermées au bout de 2 heures.

Sous-chapitre 7.3

Configuration des registres

Objet de cette section

Cette documentation décrit la configuration d'un système de redondance d'UC Premium par sélection d'options ayant un effet sur les registres propres à la redondance d'UC. Utilisez cette méthode si votre système requiert une configuration spécifique.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Mots et bits système	168
Zone de non-transfert et mots de transfert inverse	169
Registre de commande Unity	170
Présentation du registre d'état Unity	172
Utilisation de données initialisées	176
Synchronisation d'horloges temps réel	177

Mots et bits système

Présentation

En conformité avec les normes IEC 61131-3, Unity Pro utilise des objets globaux appelés bits système et mots système. Ces bits et ces mots sont utilisés pour gérer les états de deux automates.

Mot système %SW60

Le mot système %SW60 peut être utilisé pour lire le registre de commandes du système de redondance d'UC Premium et pour y écrire.

NOTE : %SW60 est décrit et utilisé selon les conventions de IEC 61131-3.

Mot système %SW61

Le mot système %SW61 peut être utilisé pour lire le contenu du registre d'état du système de redondance d'UC Premium.

NOTE : %SW61 est décrit et utilisé selon les conventions de IEC 61131-3.

Mots système %SW62 à %SW65

Les mots système %SW62, %SW63, %SW64 et %SW65 sont des registres inverses de l'automate redondant, réservés au processus de transfert inverse. Vous pouvez utiliser ces quatre registres pour recueillir des informations sur l'état de l'automate redondant et de ses modules. Les informations contenues dans ces mots système sont ensuite transférées dans l'automate primaire lors de chaque tâche MAST. Décidez quelles informations fournir à l'automate primaire à l'aide de ces mots système, puis créez votre application pour alimenter ces registres de transfert inverse en conséquence. Programmez votre application pour qu'elle effectue cette opération dans la section 0 de votre programme. (Seule la section 0 s'exécute sur le contrôleur redondant.)

Zone de non-transfert et mots de transfert inverse

Zone de non-transfert

La zone de non-transfert correspond au bloc de %MW qui n'est pas transféré de l'automate primaire à l'automate redondant, pendant la mise à jour du contrôleur de l'UC redondante.

Ce bloc est compris entre %MW0 et %MW99. La taille du bloc ne peut pas être modifiée.

Il s'agit d'une différence importante par rapport aux produits de redondance d'UC Modicon Quantum, dans lesquels la taille de cette zone de non-transfert est définie par l'utilisateur (%MW1 à %MWx).

Pour plus d'informations, reportez-vous au « System Technical Guide - High Availability Solutions » disponible auprès de Schneider.

Mots de transfert Redondant vers Primaire

Quatre mots système, %SW62 à %SW65, sont dédiés au transfert de données depuis le contrôleur redondant vers le contrôleur primaire lors de la mise à jour du contrôleur de l'UC redondante.

Ces mots système sont automatiquement transférés de l'automate redondant à l'automate primaire pendant chaque tâche MAST et ils peuvent être utilisés par votre application (dans la première section) pour stocker des informations de diagnostic. Il est important de garder à l'esprit que les mots de transfert inverse n'ont pas de valeur par défaut. Toute information transférée à l'aide de ces registres peut être insérée par la section 0 de votre application.

Pour plus d'informations, reportez-vous au « System Technical Guide - High Availability Solutions » disponible auprès de Schneider.

Registre de commande Unity

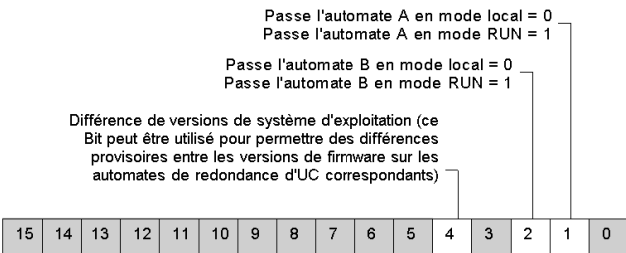
Réglage des bits du registre de commande

Le registre de commande de lecture/écriture définit les paramètres de fonctionnement d'une application de redondance d'UC pour les automates primaire et redondant. Il réside dans le mot système %SW60.

A chaque cycle, le registre de commande est dupliqué et transféré de l'automate primaire vers l'automate redondant. Le transfert s'effectue toujours de l'automate primaire vers l'automate redondant. Les modifications apportées au registre de commande de l'automate redondant n'ont aucun impact, car les valeurs transférées depuis l'automate primaire écrasent celles de l'automate redondant.

NOTE : Toutes les modifications apportées au registre de commande %SW60 doivent être consignées dans l'automate primaire. Ce registre est copié de l'automate primaire sur l'automate redondant lors de chaque tâche MAST. C'est pourquoi toute modification apportée directement à l'automate redondant sera écrasée par le transfert de base de données suivant sans être pris en compte.

L'illustration suivante identifie les options de fonctionnement fournies par le registre de commande.



Bit système %SW60.1

Mode HORS LIGNE/RUN de l'automate A :

- %SW60.1 = 1
L'automate A passe en mode RUN.
- %SW60.1 = 0
L'automate A passe en mode Hors ligne.

Bit système %SW60.2

Mode HORS LIGNE/RUN de l'automate B :

- %SW60.2 = 1
L'automate B passe en mode RUN.
- %SW60.2 = 0
L'automate B passe en mode Hors ligne.

Bit système %SW60.4

Le bit système détermine le fonctionnement de l'automate redondant si les versions du firmware (système d'exploitation) ne correspondent pas. La fonction de ce bit est de permettre la mise à niveau du firmware UC, coprocesseur et ETY tandis que le système est en fonction. Les valeurs possibles sont :

- %SW60.4 = 1
Si le numéro de version du système d'exploitation ne correspond pas à celui de l'automate primaire, l'automate redondant reste en mode redondant.
- %SW60.4 = 0
Si le numéro de version du système d'exploitation ne correspond pas à celui de l'automate primaire, l'automate redondant passe en mode Hors ligne (valeur par défaut).

Réinitialisez ce bit à 0 après une mise à niveau du micrologiciel pour éviter un éventuel comportement inattendu du système.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Suivez la procédure de mise à niveau du firmware (voir *Exécution de la procédure de mise à niveau du firmware*, [page 249](#)).
- Rechargez toujours votre application après avoir téléchargé un firmware.
- Lorsque la mise à niveau du firmware est terminée, redonnez au bit 4 du registre de commande de l'automate primaire (%SW60.4) la valeur 0.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Seul l'automate redondant effectue des vérifications pour déterminer s'il y a une différence dans les versions des firmwares d'UC, de coprocesseur ou de module ETY.

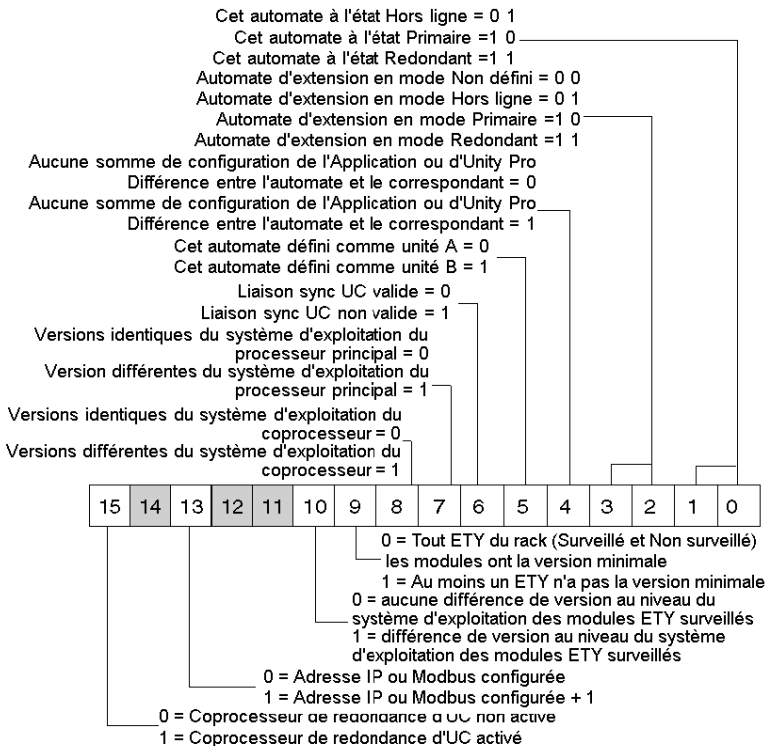
Présentation du registre d'état Unity

Bits du registre d'état de redondance d'UC

Le registre d'état de redondance d'UC, situé dans le mot système %SW61 et accessible en lecture uniquement, est utilisé pour surveiller l'état courant des automates primaire et redondant.

Les automates primaire et redondant possèdent leur propre copie du registre d'état. Le registre d'état n'est pas transféré de l'automate primaire vers l'automate redondant. Chaque automate doit gérer son propre registre d'état local en fonction des communications périodiques entre les deux automates.

L'illustration suivante présente les options de fonctionnement fournies par le registre d'état.



Bits système %SW61.0 à %SW61.3

Ces quatre bits affichent les états des automates redondants locaux et distants.

Etat de l'automate local

- %SW61.1 = 0 et %SW61.0 = 1 signifie que l'automate local est en mode HORS LIGNE.
- %SW61.1 = 1 et %SW61.0 = 0 signifie que l'automate local est en mode Primaire
- %SW61.1 = 1 et %SW61.0 = 1 signifie que l'automate local est en mode Redondant

Etat de l'automate distant

- %SW61.3 = 0 et %SW61.2 = 1 signifie que l'automate distant est en mode HORS LIGNE.
- %SW61.3 = 1 et %SW61.2 = 0 signifie que l'automate distant est en mode Primaire
- %SW61.3 = 1 et %SW61.2 = 1 signifie que l'automate distant est en mode Redondant
- %SW61.3 = 0 et %SW61.2 = 0 signifie que l'automate distant n'est pas accessible (hors tension, pas de communication)

Bit système %SW61.4

%SW61.4 prend la valeur 1 à chaque fois qu'un conflit logique (différence entre les applications ou les informations de configuration) est détecté entre les automates primaire et redondant.

Bit système %SW61.5

%SW61.5 est défini sur 0 ou 1, en fonction de l'adresse MAC du coprocesseur Ethernet :

- %SW61.5 = 0 signifie que cet automate est l'automate A (a l'adresse MAC la plus basse).
- %SW61.5 = 1 signifie que cet automate est l'automate B (a l'adresse MAC la plus haute).

NOTE : Pour comparer les deux adresses MAC, les deux automates doivent être reliés par une liaison de synchronisation UC.

Bit système %SW61.6

Ce bit indique si la liaison de synchronisation UC entre deux automates est valide :

- %SW61.6 = 0 signifie que la liaison de synchronisation UC fonctionne correctement. Le contenu du bit 5 est significatif.
- %SW61.6 = 1 signifie que la liaison de synchronisation UC ne fonctionne pas correctement. Dans ce cas, le contenu du bit 5 n'est pas significatif parce que la comparaison de deux adresses MAC ne peut pas être effectuée.

Bit système %SW61.7

Ce bit indique s'il y a une différence entre les versions des firmwares (systèmes d'exploitation) des automates primaire et redondant :

- %SW61.7 = 0 signifie qu'il n'y a pas de différence entre les versions des firmwares.
- %SW61.7 = 1 signifie qu'il y a une différence entre les versions des firmwares d'UC. Si les différences entre versions des firmwares d'UC, de coprocesseur et de module ETY ne sont pas autorisées dans le registre de commande système (%SW60.4 = 0), le système ne fonctionnera pas de façon redondante lorsqu'une différence entre versions des firmwares d'UC est détectée.

Bit système %SW61.8

Ce bit indique s'il y a une différence entre les versions des firmwares des coprocesseurs primaire et redondant :

- %SW61.8 = 0 signifie qu'il n'y a pas de différence entre les versions des firmwares des coprocesseurs
- %SW61.8 = 1 signifie qu'il y a une différence entre les versions des firmwares de coprocesseur. Si les différences entre versions des firmwares d'UC, de coprocesseur et de module ETY ne sont pas autorisées dans le registre de commande système (%SW60.4 = 0), le système ne fonctionnera pas de façon redondante lorsqu'une différence entre versions des firmwares de coprocesseur est détectée.

Bit système %SW61.9

Ce bit indique si au moins un module ETY ne dispose pas de la version minimale du firmware :

- %SW61.9 = 0 : tous les modules ETY en rack locaux ont la version minimale requise par le système de redondance d'UC Premium.
- %SW61.9 = 1 : au moins un module ETY en rack local n'a pas la version minimale requise par le système de redondance d'UC Premium. Dans ce cas, l'automate associé passe en mode Local.

Bit système %SW61.10

Ce bit indique s'il y a une différence entre les versions des firmwares des modules ETY surveillés primaire et redondant :

- %SW61.10 = 0 signifie qu'il n'y a pas de différence entre les versions des firmwares de module ETY surveillé.
- %SW61.10 = 1 signifie qu'il y a une différence entre les versions des firmwares de module ETY surveillé. Si les différences entre versions des firmwares d'UC, de coprocesseur et de module ETY ne sont pas autorisées dans le registre de commande système (%SW60.4 = 0), le système ne fonctionnera pas de façon redondante lorsqu'une différence entre versions des firmwares de module ETY surveillé est détectée.

Bit système %SW61.13

Ce bit indique quelle adresse IP ou Modbus est appliquée par chaque module ETY ou SCP dans le rack local :

- %SW61.13 = 0 signifie que chaque module ETY ou SCP en rack local applique son adresse IP ou Modbus configurée.
- %SW61.13 = 1 signifie que chaque module ETY ou SCP en rack local applique son adresse IP ou Modbus configurée + 1.

Bit système %SW61.15

Si %SW61.15 reçoit la valeur 1, cela signifie que le coprocesseur Ethernet local est correctement configuré et qu'il fonctionne. Si ce bit prend la valeur 0 (zéro), le bit %SW61.6 indiquant l'état de la liaison de synchronisation UC prend la valeur 1.

Utilisation de données initialisées

Déclaration de données initialisées pour démarrages à froid

Le système Unity Premium redondant prend en charge les données initialisées. Les données initialisées sont stockées dans la mémoire non volatile de l'UC du système de redondance d'UC et sont utilisées pour déterminer le comportement de l'automate lors d'un démarrage à froid.

Les données initialisées vous permettent également de spécifier des données personnalisées devant être chargées et utilisées lorsque vous effectuez un démarrage à froid de votre automate à redondance d'UC. Vous pouvez définir les valeurs des données initialisées dans Unity Pro.

Modifications des données initialisées en mode connecté

Dans un automate Premium indépendant, il est possible de modifier les valeurs des données initialisées en mode connecté (lorsque Unity Pro est connecté à l'automate primaire en mode connecté).

Dans les systèmes de redondance d'UC Premium, la modification en ligne de données initialisées peut créer une différence de logique qui provoque le passage de l'automate redondant en mode Local. Ceci entraîne une perte de la haute disponibilité du système. Consultez *Conflits logiques dans un système de redondance d'UC Premium*, [page 238](#), pour en savoir plus sur ce type d'erreurs logiques.

Synchronisation d'horloges temps réel

Synchronisation des horloges temps réel des automates primaire et redondant

Chaque automate du système de redondance d'UC Premium comporte une horloge temps réel qui gère la date et l'heure courante. Ces informations de date et d'heure sont enregistrées dans l'automate primaire, dans les mots système (%SW49 ... %SW53). Ces mots système font partie de la base de données envoyée de l'automate primaire à l'automate redondant à chaque cycle de tâche MAST, mais ces informations ne sont pas utilisées pour synchroniser l'horloge de l'automate redondant à chaque tâche MAST. Les informations figurant dans ces mots système ne sont utilisées pour synchroniser les horloges que lors d'un basculement. En effet, accéder à une horloge et la mettre à jour prend un temps substantiel et allongerait inutilement la durée de chaque tâche MAST si cela avait lieu à chaque cycle.

NOTE : Bien que les mots système d'horloge temps réel dans l'automate redondant soient mis à jour à chaque cycle de tâche MAST, l'horloge temps réel physique de l'automate redondant n'est pas mise à jour tant qu'un basculement ne se produit pas.

Chapitre 8

Programmation/Mise au point

Introduction

Ce chapitre décrit la programmation et la mise au point d'une application conçue pour utilisation sur un système de redondance d'UC Premium.

Mais, il ne met l'accent que sur les aspects de programmation et de mise au point qui diffèrent dans un système de redondance d'UC. Pour une explication plus complète de la configuration et mise au point dans Unity Pro voir:

- *Manuel d'utilisation Premium et Atrium avec Unity Pro*, référence 35006160
- *Guide de Démarrage pour Unity Pro*, référence 35008402
- *Modes de fonctionnement de Unity Pro 3.1*, référence 33003101
- *Manuel de référence des langages de programmation et de structure Unity Pro*, référence 35006144

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

Sous-chapitre	Sujet	Page
8.1	Développement de votre application de redondance d'UC	180
8.2	Mise au point de votre application de redondance d'UC	196

Sous-chapitre 8.1

Développement de votre application de redondance d'UC

Objet de cette section

Cette section décrit les règles de développement d'une application dans un système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Méthode de programmation	181
Programmation d'une application de redondance d'UC Premium	186
Structure de la base de données	188
Transfert de votre programme vers les automates primaire et redondant	195

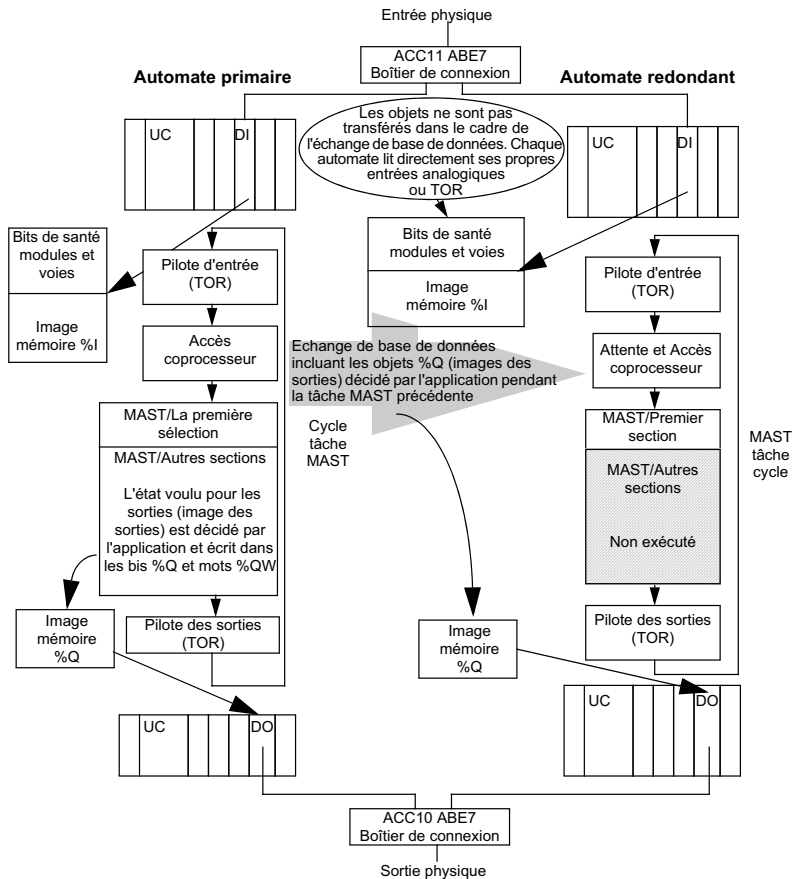
Méthode de programmation

Généralités

Pour programmer un automate Premium redondant, il est important d'étudier comment le processeur de l'automate primaire lit les entrées, traite le programme d'application, met à jour les sorties et accède au coprocesseur.

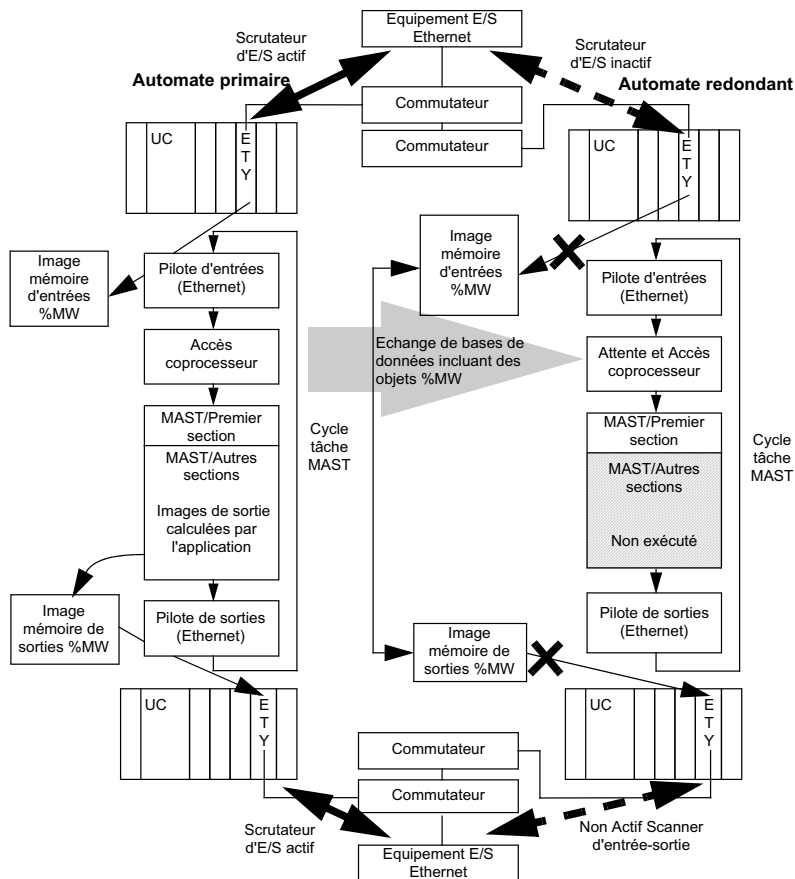
Cycle de fonctionnement avec E/S en rack (entrée-sortie TOR décrite)

Le graphique suivant décrit le cycle de fonctionnement avec des E/S en rack :



Cycle de fonctionnement avec E/S Ethernet

Le graphique suivant décrit le cycle de fonctionnement avec des E/S Ethernet :



NOTE : l'automate redondant ne lit pas les valeurs d'entrée %MW directement, car aucun scrutateur d'E/S n'est actif sur l'ETY surveillé de cet automate. L'automate redondant reçoit ces valeurs d'entrée %MW de l'automate primaire pendant le transfert de la base de données.

Cycle de fonctionnement

Comme indiqué dans les deux graphiques ci-dessus, le rôle de chaque automate diffère en fonction du mode de fonctionnement :

- Automate en mode primaire
 - Exécute toutes les sections de l'application
 - Détermine l'état de toutes les entrées en rack locales (TOR et analogiques)
 - Met à jour l'état de toutes les sorties en rack locales
 - Utilise son ETY contrôlé associé (et le scrutateur d'E/S configuré sur cet ETY) pour gérer les états des entrées et sorties Ethernet contrôlées
 - Récupère des informations de diagnostic de l'automate redondant
 - Gère ses propres informations de diagnostic et les informations du système de redondance d'UC Premium, y compris l'état de l'alimentation locale, de l'UC et des modules en rack
 - Envoie la base de données à l'automate redondant (inclut l'image des sorties TOR %Q / %QW et les états des sorties Ethernet %MW)
- Automate en mode redondant :
 - Exécute uniquement la première section du programme d'application
 - Détermine l'état de toutes les entrées en rack locales (TOR et analogiques)
 - Applique les images des sorties %Q / %QW reçues de l'automate primaire aux sorties des modules en rack locaux
 - Reçoit, mais n'applique pas les images d'entrée-sortie Ethernet (%MW) reçues de l'automate primaire
 - Reçoit des informations de diagnostic de l'automate primaire
 - Gère ses propres informations de diagnostic et les informations du système de redondance d'UC Premium, y compris l'état de l'alimentation locale, de l'UC et des modules en rack

Un automate redondant n'exécute aucun programme d'application et ne gère pas d'E/S.

La première section (section 0) est exécutée par l'automate primaire et l'automate redondant. Si vous devez envoyer des informations du module redondant au module primaire, il est recommandé de tester l'état de l'automate local en vérifiant le registre d'état %SW61 (bits 0 et 1) au début de la première section. Quand l'automate est en mode redondant, utilisez la programmation de la section 0 pour vérifier les informations de validité des modules en rack par des objets implicites (par exemple, %Ix.y.mod.err) et des objets explicites. Ces informations de validité peuvent être écrites dans les quatre registres inverses, qui sont transférés à l'automate primaire pendant chaque tâche MAST.

Considérez soigneusement votre application en déterminant quelles informations d'E/S en rack vous allez évaluer et transférer de manière cyclique dans la section 0 de votre programme. Parce que l'automate redondant exécute la première section (section 0) de votre application avant d'appliquer les informations %Q reçues de l'automate primaire, il est important de ne pas changer l'état des sorties redondantes dans la section 0. Si vous modifiez les valeurs de sortie dans la section 0, l'image de sortie des modules de sorties en rack de l'automate redondant pourrait être changée deux fois dans une même tâche MAST, et l'état physique résultant pourrait être incohérent avec ce que l'automate primaire attend.

Lors de la programmation de DFB dans la première section de la tâche MAST de l'application, il n'y a aucune restriction sur les types de variable suivants :

- Entrée
- Entrée/sortie
- Publique
- Privé : les variables privées doivent être calculées avant d'être utilisées.
- Sortie : les variables de sortie ne sont disponibles que si une valeur calculée lors du cycle en cours ne dépend pas de la valeur calculée lors du cycle précédent.

Veuillez noter que tous les DFB de la première section d'une application sont exécutés par l'automate redondant comme ils ont été exécutés par l'automate primaire.

Pour éviter cette situation, nous vous recommandons vivement de ne pas programmer de DFB dans la première section d'une application. Si vous y êtes obligé, il est conseillé de définir les variables appropriées dans la zone de non-transfert pour éviter de perdre la valeur des variables. De plus, n'utilisez pas les blocs fonction TON, TOFF et TP dans la première section d'une application.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne modifiez pas les bits de sortie TOR des sorties redondantes dans la première section (section 0) de votre programme d'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Ceci s'applique aussi aux signaux de sortie analogiques :

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Concevez votre système de redondance d'UC afin qu'un seul signal de sortie analogique ne soit appliqué qu'à un actionneur à la fois.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Il est aussi possible d'administrer les actionneurs localement dans les deux automates. Dans ce cas, les actionneurs ne sont pas connectés en parallèle à deux modules de sortie, mais directement à un module de sortie sur chaque automate. Toutes ces sorties contrôlées localement doivent être gérées dans la section 0 de votre application. Sinon, elles ne seront pas disponibles sur l'automate redondant qui n'exécute que la section 0 de votre application. Les zones mémoire utilisées pour contrôler les E/S locales ne doivent ni inclure ni recouvrir les zones mémoire concernées par le transfert de la base de données de redondance d'UC.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Utilisez la première section (section 0) de votre programme d'application pour contrôler les E/S locales à gestion non redondante.
- N'utilisez pas de zones de mémoire incluses dans le transfert de base de données de redondance d'UC pour contrôler ces mêmes E/S locales, car le transfert cyclique de la base de données remplacera les états d'E/S prévus.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Depuis Unity Pro V6.0, les automates primaire et redondant peuvent envoyer des requêtes de caractères via la fonction PRINT_CHAR dans la première section. Une application utilisant cette fonction dans la première section doit pouvoir annuler l'appel à cette fonction. Sinon, les informations risquent d'être perdues à cause de collisions.

AVIS

PERTE D'INFORMATIONS

N'utilisez pas la fonction PRINT_CHAR dans la première section si l'application ne peut pas annuler cette fonction en cas d'appel non valide de cette dernière.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Programmation d'une application de redondance d'UC Premium

Configuration du processeur

Il y a deux types de modes d'exécution de tâche MAST:

- Cyclique - la tâche MAST s'exécute aussi rapidement que possible.
- Périodique - la tâche MAST retarde l'exécution (si nécessaire) pour respecter un temps de cycle minimal défini par l'utilisateur.

Quand le mode Périodique est utilisé, la période définie par l'utilisateur devrait prendre en compte des périodes de tâche MAST plus longues, nécessaires dans un système redondant.

Le tableau suivant présente les caractéristiques des tâches MAST qui peuvent être ajustées par l'utilisateur dans Unity Pro:

Caractéristiques	Valeurs par défaut d'Unity Pro
Durée max (ms)	255
Durée par défaut (ms)	20 (Remarque : prenez une valeur initiale de 80 ms pour les systèmes de redondance d'UC.)
Min. période (ms)	1 (0 si le mode d'exécution cyclique de la tâche MAST est choisi)
Incrément de période (ms)	1
Chien de garde max (ms)	1500
Chien de garde par défaut (ms)	250
Min. Chien de garde (ms)	10

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Ajustement des propriétés de tâche MAST ([voir page 200](#)).

Fonctions Limitées

Reportez-vous à la section Fonctions restreintes ([voir page 44](#)) pour une explication de toutes les fonctions à utilisation limitée dans un système de redondance d'UC Premium.

Détection d'un démarrage à froid et d'un démarrage à chaud dans un système d'automate de redondance d'UC Premium

Dans un automate de redondance d'UC Premium, seul le mot système %SW10 et le bit système %S1 peuvent être utilisés pour détecter respectivement un démarrage à froid et un démarrage à chaud.

● %SW10

Si la valeur du bit représentant la tâche en cours est mis à 0, c'est que la tâche exécute son premier cycle après un démarrage à froid.

- %SW10.0 : affecté à la tâche MAST.
- %SW10.1 : affecté à la tâche FAST.

A la fin du premier cycle de la tâche MAST, le système met chaque bit du mot %SW10 à 1.

- **%S1**

La valeur par défaut de %S1 est 0. Ce bit est mis à 1 après un cycle d'alimentation et lancement d'une opération d'enregistrement des données. Si cette valeur est à 1, c'est que le dernier démarrage a été effectué à chaud.

Il est remis à 0 par le système à la fin du premier cycle complet et avant la mise à jour des sorties.

En cas de démarrage à froid (ou de reprise à chaud), si vous désirez que l'application soit traitée de manière particulière, vous devez écrire le programme correspondant sur test de %SW10.0 remis à 0 (ou %S1 à 1) en début de programme de la tâche maître. %SW10 et %S1 sont significatifs dans les modes primaire et redondant.

Structure de la base de données

Principe

Pour prendre le contrôle du processus lorsque l'automate primaire quitte le mode Primaire, l'automate redondant doit connaître l'état de configuration du système de redondance d'UC. Ce transfert d'état passe par la compilation et la transmission d'une base de données contenant toutes les informations appropriées.

La base de données transférée de façon périodique de l'automate primaire vers l'automate redondant (via les coprocesseurs et la liaison de synchronisation des UC) contient les données système et les données d'application utilisateur. Ces données ne sont pas toutes localisées (adressables). Les données transférées sont les suivantes :

Informations système :

- Localisées (sous-ensemble des bits et mots système)
 - Échangées au cours de chaque tâche MAST :
 - Bits système : %S30, S31, %S38, %S50, %S59, %S94
 - Mots système : %SW0, %SW1, %SW8, %SW9, %SW49...%SW53, %SW59, %SW60, %SW70, %SW108
 - Échangées uniquement lors d'un basculement
 - %SD18 et %SD20
- Non localisées
 - Sous-ensemble de données système géré par le système d'exploitation de l'automate primaire. Ce sous-ensemble comprend les compteurs du système utilisés par les blocs fonction tels que TON, TOFF, etc.

Données d'application utilisateur :

- Localisées
 - Toutes les données %M, %MW, %MD et %MF de l'adresse 100 jusqu'au nombre maximal de champs d'adresse globale défini dans l'onglet Configuration de Unity Pro (sans dépasser 128 Ko). La plage en dessous de 100 (par exemple, %MW0 – %MW99) n'est pas transférée.
 - Objets de sortie (%Q) et paramètres de forçage des sorties éventuellement configurés
 - Variables EDT/DDT, si localisées par l'utilisateur
 - Types de données SFC (diagramme fonctionnel en séquence)
- Non localisées
 - Variables EDT/DDT, si localisées par le système
 - Types de données EFB/DFB (bloc fonction)

NOTE : outre les informations ci-dessus, l'automate primaire envoie les valeurs de tous les bits forcés à l'automate redondant dans le cadre de l'échange périodique de la base de données.

NOTE : le volume maximum de données localisées pouvant être transférées dans la base de données est de 128 Ko pour le TSX H57 24M et le TSX H57 44M. Le volume maximum de données non localisées est de 120 Ko pour le TSX H57 24M et 300 Ko pour le TSX H57 44M.

NOTE : la taille maximale de la base de données entière est d'environ 165 Ko pour le TSX H57 24M et de 405 Ko pour le TSX H57 44M.

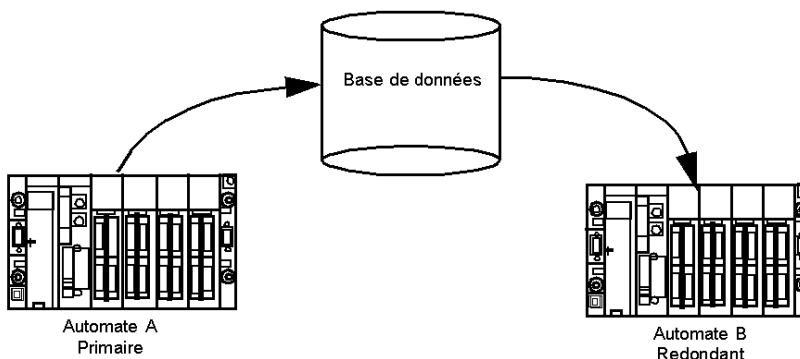
NOTE : Pour permettre le diagnostic local des modules d'E/S dans l'automate redondant, les objets suivants ne sont pas transférés de l'automate primaire vers l'automate redondant :

- Valeurs des modules d'entrée primaires en rack (objets %I et %IW)
- Valeurs des objets %MWr.m.c associés aux paramètres et informations d'état

Pour plus d'informations sur les objets langage et les IODDT des fonctions TOR et analogiques, reportez-vous au chapitre *Objets langage de l'application* du manuel *Premium et Atrium sous Unity Pro - Modules d'E/S TOR - Manuel utilisateur* (référence 35010512) ou au manuel *Premium et Atrium sous Unity Pro - Modules d'entrée/sortie analogiques - Manuel utilisateur* (référence 35010447).

Illustration

L'illustration suivante montre les informations calculées, compilées et transférées par l'automate primaire :



Echange

La base de données est créée automatiquement par le système d'exploitation de l'automate primaire et envoyée à l'automate redondant lors de chaque tâche MAST. Cet échange est réalisé via le coprocesseur Ethernet intégré aux deux automates du système de redondance d'UC.

Taille maximale approximative de la base de données :

- TSX H57 24M : 165 Ko
- TSX H57 44M : 405 Ko

Stockage

La gamme Unity Premium propose trois types de cartes mémoire :

- Application
- Application et stockage de données
- Stockage de données

La zone de stockage de données est une zone mémoire pouvant être utilisée pour sauvegarder et restaurer des données sur la carte mémoire au moyen de fonctions élémentaires spécifiques dans le programme d'application. La taille maximale de cette zone est de 8 Mo (avec TSX MRP F 008M).

Cette zone mémoire ne fait pas partie de l'échange de base de données entre l'automate primaire et redondant. La lecture des données nécessite deux cartes mémoire ayant le même contenu (une carte dans l'automate A et une dans l'automate B).

Gestion des E/S en rack

Lors de la programmation d'un automate de redondance d'UC, tenez compte du fait que chaque capteur ou sonde est branché en parallèle sur deux modules d'entrée ou de sortie.

Les deux automates lisent les valeurs d'entrée simultanément au début de chaque tâche MAST.

Les valeurs de sortie sont appliquées par les deux automates de façon différente :

- L'automate primaire exécute l'application complète. Les objets %Q sont modifiés suivant l'exécution du programme. Les valeurs des sorties TOR/analogiques sont appliquées à la fin du cycle de la tâche MAST primaire. L'automate primaire envoie la base de données à l'automate redondant lors de la phase « Accès au coprocesseur » de la tâche MAST.
- L'automate redondant exécute uniquement la première section du programme d'application, principalement afin de réaliser un diagnostic et un contrôle des E/S locales. Les objets %Q reçus de l'automate primaire sont appliqués à la fin du cycle MAST redondant.

Comme l'automate redondant exécute la section 0 de votre programme d'application, puis applique l'image d'objet %Q reçue de l'automate primaire, évitez de modifier l'état des sorties redondantes dans la section 0. Si vous modifiez des bits de sortie dans cette section, l'image de sortie des modules de sortie dans le rack de l'automate redondant pourrait être changée deux fois au cours d'une même tâche MAST, et l'état physique obtenu pourrait être incohérent avec ce que demande l'automate primaire.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Ne modifiez pas les valeurs de bits de sortie TOR pour les sorties redondantes dans la première section (section 0) du programme d'application.

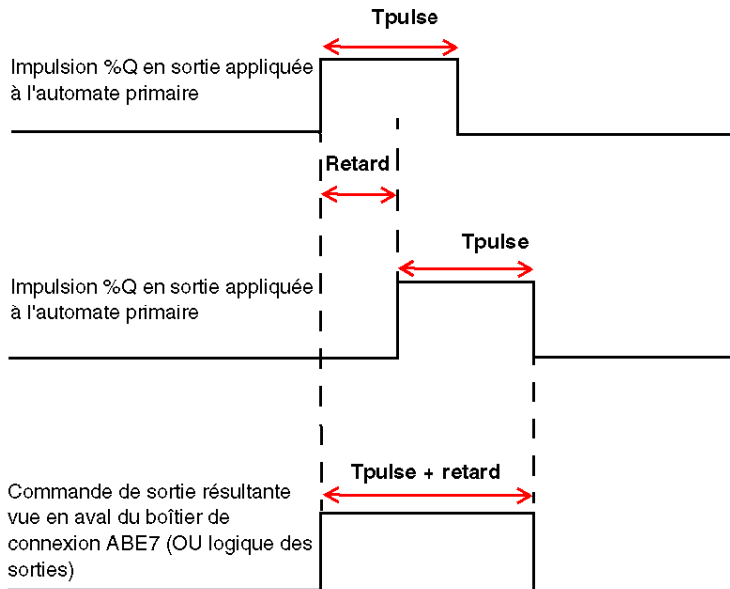
Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Gestion des changements par impulsion des sorties TOR en parallèle

Les modules de sortie sont connectés en parallèle à la sortie physique via un bloc de connexion spécifique. Comme il y a en général un retard dans l'application de l'image %Q calculée par les automates primaire et redondant, la durée d'une commande par impulsion (courte durée, transitoire) peut avoir des effets intéressants sur les valeurs des sorties parallèles observées en sortie d'un bloc de connexion. Le résultat d'une commande par impulsion dépend de la durée de l'impulsion et de son délai d'application sur l'automate redondant.

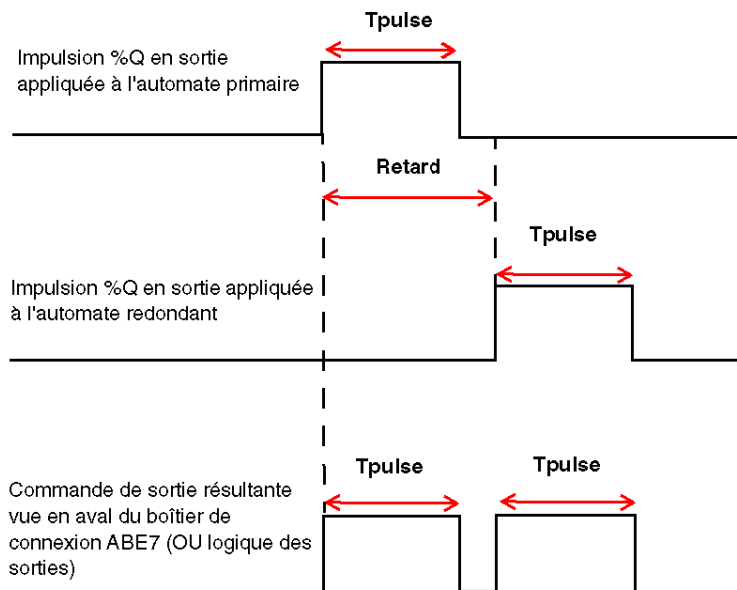
Les différentes situations sont illustrées ci-dessous (l'impulsion est modifiée de la même façon) :

Pour une commande par impulsion de logique positive en sortie, avec un retard de l'image de sortie entre l'application primaire et redondante inférieur à T_{pulse} :



NOTE : pour l'équipement contrôlé, la commande par impulsion dure légèrement plus longtemps que la commande équivalente reçue d'un automate autonome. Il n'y aura aucune différence perceptible dans le comportement de l'équipement.

Pour une commande par impulsion de logique positive en sortie, avec un retard de l'image de sortie entre l'application primaire et redondante supérieur à T_{pulse} :



NOTE : Comme le retard d'application des images des sorties est supérieur au changement d'état commandé, l'équipement exécutera la commande deux fois s'il peut réagir suffisamment rapidement.

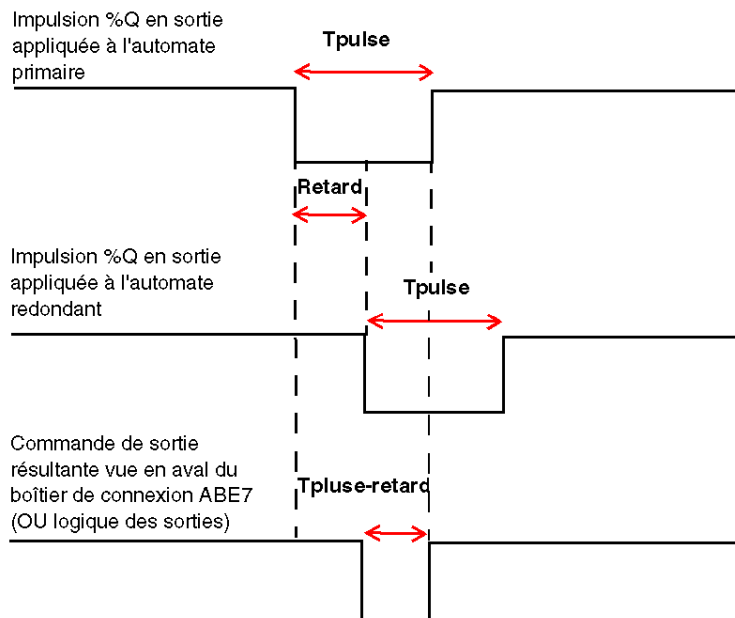
⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Concevez votre système de sorte que les changements des états de sortie de courte durée aient une durée supérieure au retard maximal entre l'application des images de sortie des automates primaire et redondant.

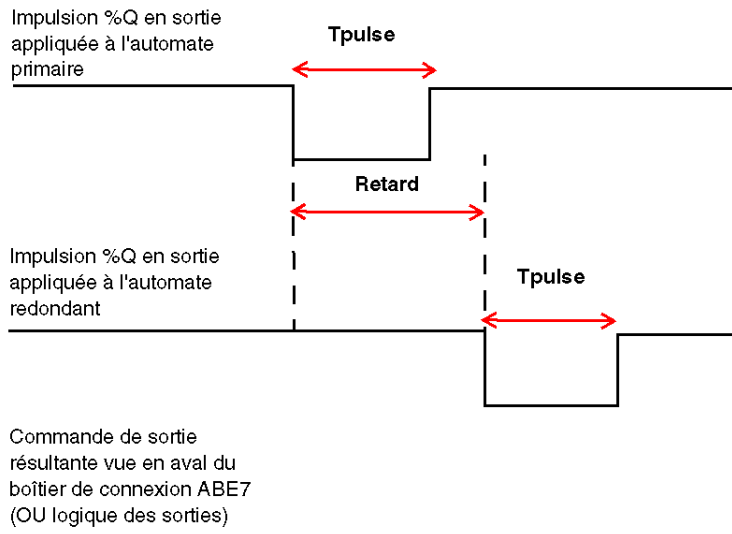
Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Pour une commande par impulsion de logique négative en sortie, avec un retard de l'image de sortie entre l'application primaire et redondante inférieur à T_{pulse} :



NOTE : pour l'équipement contrôlé, la commande par impulsion dure légèrement moins longtemps que la commande équivalente reçue d'un automate autonome. Il n'y aura aucune différence perceptible dans le comportement de l'équipement, à moins qu'il ne soit incapable de répondre dans les temps à la commande par impulsion raccourcie.

Pour une commande par impulsion de logique négative en sortie, avec un retard de l'image de sortie entre l'application primaire et redondante supérieur à T_{pulse} :



NOTE : comme le retard d'application des images des sorties est supérieur au changement d'état commandé, l'équipement ne verra jamais la commande par impulsion.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Concevez votre système de sorte que les changements des états de sortie de courte durée aient une durée supérieure au retard maximal entre l'application des images de sortie des automates primaire et redondant.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Transfert de votre programme vers les automates primaire et redondant

Transfert de votre programme

Comme un système de redondance d'UC exige que les mêmes applications soient présentes sur les automates primaire et redondant, vous devez charger votre application deux fois, une fois sur chaque automate. La procédure est la même pour les deux automates :

- Connectez le PC avec Unity Pro (version 3.1 ou supérieure) au port USB ou Uni-Telway sur l'automate.
- Utilisez la commande Unity Pro : **AUTOMATE** → **Transfert du programme dans l'automate**.

Sous-chapitre 8.2

Mise au point de votre application de redondance d'UC

Objet de cette section

Cette section fournit des informations qui vous aideront à mettre au point des programmes créés pour être exécutés sur un système Premium à redondance d'UC.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Mise au point	197
Ajustement des propriétés de tâche MAST	200
Utilisation du système à redondance d'UC avec le bloc fonction HSBY_SWAP DFB	204

Mise au point

Introduction

La phase de rédaction du code d'une application pour votre système de redondance d'UC Premium est presque identique à celle de n'importe quel autre automate Premium autonome. Le système de redondance d'UC Premium ne requiert pas l'utilisation de blocs fonction spéciaux ou d'actions utilisateur particulières pour prendre en charge sa haute disponibilité. Il y a cependant quelques exceptions importantes (*voir page 44*) à cette règle.

Mise au point et diagnostic

Le tableau suivant présente les opérations de mise au point et de diagnostic des automates de redondance d'UC Premium :

Diagnostic		TSX H57 24M	TSX H57 44M
Bloc fonction de diagnostic		Oui	Oui
Buffer de diagnostic		Oui	Oui
Commande diag. Caractéristiques du buffer	Taille maximale du buffer	16 Ko	25 Ko
	Défauts max.	160	254
Point d'arrêt		1 maximum	1 maximum
Pas à pas (entrant, suivant, sortant)		Oui	Oui
Animation de variables		● Fin de tâche MAST ● Point de surveillance	● Fin de tâche MAST ● Point de surveillance
Animation de liens		Oui	Oui

Mise au point de la partie contrôle/commande de la procédure

NOTE : La mise au point de votre application Premium à redondance d'UC s'effectue en deux étapes :

- Tout d'abord, vous devez mettre au point le fonctionnement du programme sur un automate à redondance d'UC autonome. Lors de cette opération, toutes les ressources de mise au point et de diagnostic figurant dans le tableau ci-dessus sont à votre disposition. Si aucun automate à redondance d'UC autonome n'est disponible, vous pouvez faire passer l'automate redondant dans un état de non-configuration et effectuer la mise au point sur l'automate primaire.
- Ensuite, une fois la mise au point autonome terminée, vous devez mettre au point les aspects relatifs à la redondance dans votre programme sur un système à redondance d'UC opérationnel qui ne gère pas activement votre processus. Lors de cette seconde étape, vous n'utilisez pas les ressources de mise au point et de diagnostic figurant dans le tableau ci-dessus.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Lors de la mise au point des aspects relatifs à la redondance dans votre programme d'application :

- Mettez systématiquement au point votre application sur un système de redondance d'UC totalement opérationnel.
- N'effectuez la mise au point que sur un système de redondance d'UC qui ne gère pas activement votre processus.
- N'utilisez les fonctionnalités de mise au point et de diagnostic d'Unity Pro, sauf spécification contraire mentionnée dans ce guide.
- Vérifiez que les interactions entre le mode et la durée de la tâche MAST d'une part, et les valeurs du chien de garde d'autre part, sont correctes pour votre application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Lors de cette seconde phase de mise au point, vérifiez que vous vous connectez à l'automate qui joue le rôle d'automate primaire. L'automate redondant n'exécute que la section 0 de votre programme d'application.

Mise au point de la première section sur l'automate redondant

Prenez en compte les points suivants lors de la mise au point de la première section sur l'automate redondant :

- Seuls les mots %MW0 à %MW99 ne sont pas transférés de l'automate primaire vers l'automate redondant. Toutes les autres données d'application sont fournies par l'automate primaire. Par conséquent, les valeurs de ces variables figurant dans la table d'animation d'un automate redondant proviennent de l'automate primaire, à l'exception des mots %MW0 à %MW99.
- Les tables d'animation peuvent être synchronisées avec des points de surveillance. Il s'agit là de la meilleure manière d'animer les données alors que le code est en cours d'exécution. Pour plus d'informations, reportez-vous au document *Unity Pro - Manuel concernant les langages et la référence de structure du programme*, référence 35006144.

Mise au point du système

N'optimisez et ne vérifiez les performances des applications de redondance d'UC que sur un automate de redondance d'UC. N'utilisez pas les opérations de mise au point et de diagnostic d'automates Premium autonomes sur un système de redondance d'UC.

AVERTISSEMENT

COMPOREMENT IMPREU DE L'EQUIPEMENT

Lors de la mise au point des aspects relatifs à la redondance dans votre programme d'application :

- Mettez systématiquement au point votre application sur un système de redondance d'UC totalement opérationnel.
- N'effectuez la mise au point que sur un système de redondance d'UC qui ne gère pas activement votre processus.
- N'utilisez les fonctionnalités de mise au point et de diagnostic d'Unity Pro, sauf spécification contraire mentionnée dans ce guide.
- Vérifiez que les interactions entre le mode et la durée de la tâche MAST d'une part, et les valeurs du chien de garde d'autre part, sont correctes pour votre application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Aucun basculement n'est généré lorsque l'application de l'automate primaire atteint un point d'arrêt.

Les opérations de mise au point que vous pouvez effectuer une fois l'application chargée sur un système à redondance d'UC sont les suivantes :

- Vérification statique
Vérifiez que :
 - Les restrictions de l'application notées dans le présent manuel ont été appliquées.
 - Les caractéristiques de la tâche MAST ont été correctement configurées.
- Vérification dynamique
Une fois l'application transférée, vérifiez que les deux automates se comportent conformément aux critères de redondance d'UC Premium :

Dès que les automates à redondance d'UC sont en mode Primaire ou Redondant, vérifiez les points suivants :

- Toutes les sections du programme de l'application sont exécutées sur l'automate primaire.
- Seule la première section est exécutée sur l'automate redondant.

Ajustement des propriétés de tâche MAST

Introduction

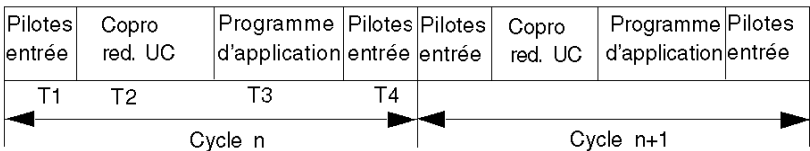
Après un rappel sur les modes d'exécution d'une tâche MAST, cette section explique comment mesurer le temps d'exécution et fournit la procédure d'ajustement de la période de la tâche MAST.

Rappel sur les modes d'exécution d'une tâche MAST

La tâche MAST peut être configurée en utilisant l'un des deux modes d'exécution suivants :

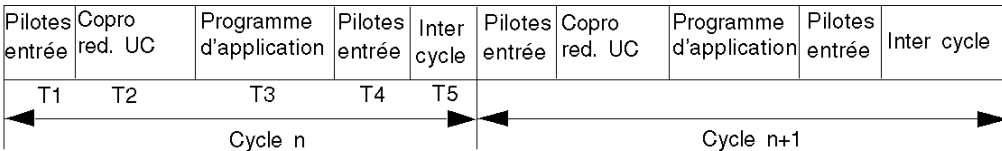
- mode cyclique,
- mode périodique.

Mode cyclique :



Dans le mode d'exécution cyclique, les tâches MAST ont lieu en séquence, sans référence à l'horloge système, et donc sans aucune pause entre les tâches si ce n'est un temps très bref de traitement système. Presque immédiatement après la fin d'une tâche, une autre tâche commence. C'est pourquoi la durée réelle d'une tâche MAST en mode cyclique peut varier de façon substantielle selon la taille et l'activité de l'application, ainsi que le nombre des entrées et des sorties à contrôler.

Mode périodique :



Dans le mode d'exécution périodique, les tâches MAST sont ordonnées en séquence selon un compte à rebours utilisant l'horloge système. Ce compte à rebours peut être réglé pour une période allant de 1 à 255 ms. Si le compte à rebours expire avant la fin de la tâche, la tâche se termine normalement. Si cela se produit de façon régulière, le système se comportera comme si le mode d'exécution de tâche MAST cyclique avait été sélectionné. Cependant, certaines applications comme le contrôle de processus exigent des temps de cycle réguliers. Si c'est le cas de votre application, vérifiez que la période de tâche est d'une longueur suffisante pour éviter un comportement de type cyclique.

Mesure du temps d'exécution

Vous pouvez mesurer le temps d'exécution de la tâche MAST en lisant les mots système :

- %SW30 : Temps d'exécution (en ms) de la dernière tâche
- %SW31 : Temps d'exécution (en ms) de la tâche la plus longue
- %SW32 : Temps d'exécution (en ms) de la tâche la plus courte

En modes cyclique et périodique, le temps d'exécution de la tâche MAST correspond à la somme $T1 + T2 + T3 + T4$.

La valeur T5 du mode périodique est ignorée.

Première étape :

Lors de la mesure du temps d'exécution de la tâche MAST dans une configuration de redondance d'UC Premium, il est conseillé de mesurer en premier le temps d'exécution en mode autonome (ou avec l'un des deux automates en mode Stop), la tâche MAST étant en mode cyclique. Dans cette situation, les deux automates n'échangent aucune donnée et le temps d'exécution de la partie coprocesseur HSBY (T2) est réduit à son minimum.

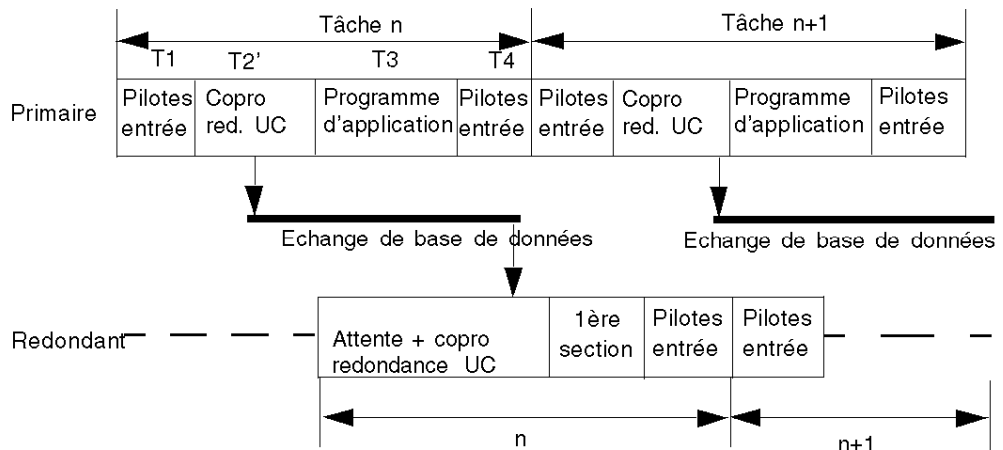
→ temps d'exécution du dernier cycle de la tâche MAST = %SW30 = $T1 + T2 + T3 + T4$

Deuxième étape :

Dans un second temps, le temps d'exécution doit être mesuré avec un automate primaire et un automate redondant.

Deux cas de figure doivent être considérés :

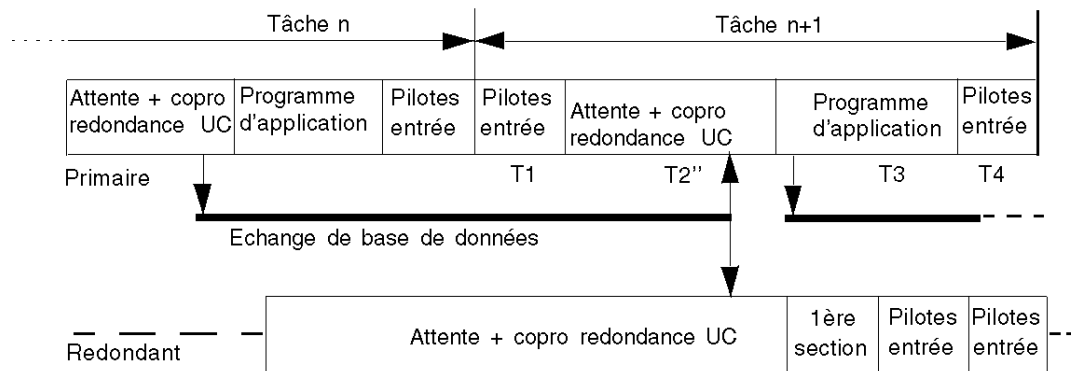
1. L'échange de données est sans effet sur la durée de la tâche MAST primaire :



Dans le premier cas, le temps nécessaire à la copie de la base de données depuis la mémoire de l'UC vers la mémoire partagée du coprocesseur de redondance d'UC s'ajoute au temps d'exécution de la partie HSBY (T2').

→ temps d'exécution du dernier cycle MAST = %SW30 = $T1 + T2' + T3 + T4$ avec
 $T2' = T2 + \text{temps nécessaire pour copier la base de données depuis la mémoire de l'UC vers la mémoire partagée du coprocesseur.}$

2. L'échange de données a un effet sur la durée de la tâche MAST primaire :

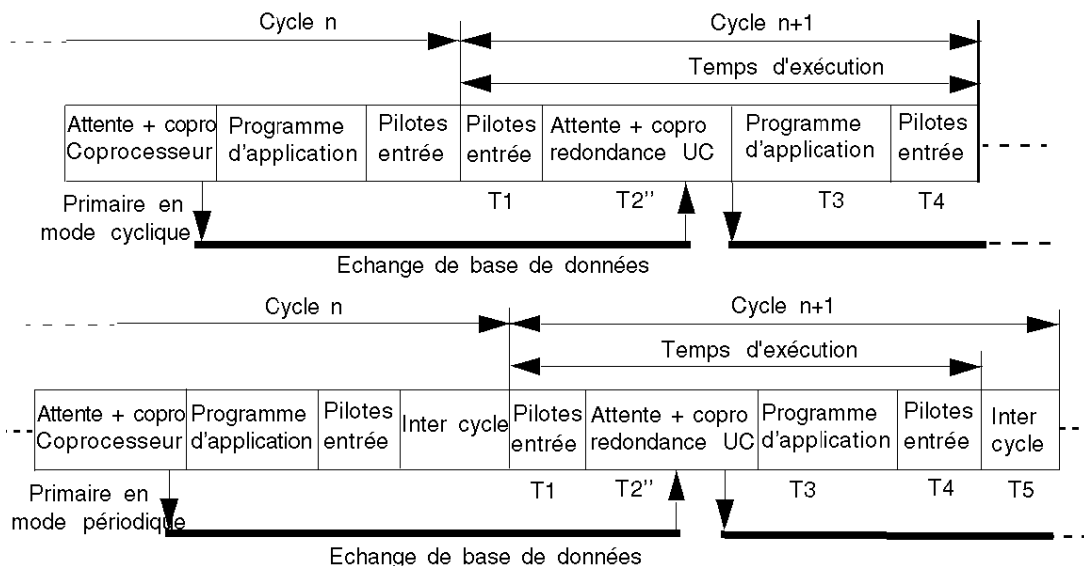


Dans le deuxième cas, le temps nécessaire à la transmission intégrale de la base de données s'ajoute au temps d'exécution de la partie HSBY (T2'').

→ temps d'exécution du dernier cycle MAST = %SW30 = $T1 + T2'' + T3 + T4$ avec
 $T2'' = T2 + \text{temps nécessaire pour copier la base de données depuis la mémoire de l'UC vers le coprocesseur} + \text{temps nécessaire pour transmettre toutes les données sur le réseau et libérer la mémoire partagée du coprocesseur.}$

Troisième étape :

Dans un troisième temps, le temps d'exécution peut être mesuré alors que la tâche MAST est en mode périodique. Cependant, ce mode peut avoir une incidence sur la mesure du temps d'exécution. Le schéma suivant présente deux applications identiques. Les volumes de données échangés entre l'automate primaire et l'automate redondant sont équivalents. Seuls les modes changent ; mode cyclique dans le premier cas et mode périodique dans le second (sont uniquement illustrés les temps relatifs à l'automate primaire) :



Le temps d'exécution en mode périodique est inférieur à celui mesuré en mode cyclique. La différence entre les deux modes d'exécution peut parfois être significative.

Procédure pour régler la période de la tâche MAST

Lorsque la tâche MAST doit être configurée en mode périodique, il convient de :

1. mesurer la valeur maximum (%SW31) de la tâche MAST en mode cyclique avec un système de redondance d'UC Premium qui fonctionne normalement (automate primaire et automate redondant). Cette mesure doit être réalisée au niveau de l'automate primaire, avec toutes les tâches configurées activées (bien qu'il soit recommandé de paramétrer uniquement la tâche MAST dans une application de redondance d'UC Premium).
2. configurer le mode périodique sur une période au moins égale à %SW31, en laissant une marge d'environ 20% : $\text{Période} = \%SW31 + \%SW31 * 20\%$.

Utilisation du système à redondance d'UC avec le bloc fonction HSBY_SWAP DFB

Description de la fonction

Le bloc fonction HSBY_SWAP permet de basculer entre l'UC primaire et l'UC redondante.

EN et ENO peuvent être configurés comme paramètres supplémentaires.

Ce bloc fonction permet de déclencher une permutation par programme. Cette permutation entre l'UC primaire et l'UC redondante ne peut s'effectuer qu'en mode Redondance d'UC.

Consultez les documents suivants :

- Modicon Premium, Système de redondance d'UC avec Unity, Manuel utilisateur (*voir page 11*) pour plus d'informations sur les UC redondantes Premium.
Modicon Quantum, Système de redondance d'UC avec Unity, Manuel utilisateur (*voir Modicon Quantum, Système de redondance d'UC, Manuel utilisateur*) pour plus d'informations sur les UC redondantes Quantum.

De fait, lorsque le bloc fonction HSBY est exécuté, l'automate redondant devient l'automate primaire et l'ancien automate primaire devient l'automate redondant activé par le logiciel du programme.

NOTE : il est impératif d'exécuter cette fonction avant d'effectuer une permutation à chaud. En fait, vous pouvez utiliser le registre %SW60, comme indiqué dans la section Conditions déclenchant un basculement (*voir page 217*) pour les UC Premium ou la section Conditions déclenchant un basculement (*voir Modicon Quantum, Système de redondance d'UC, Manuel utilisateur*) pour les UC Quantum.

NOTE : n'utilisez pas le DFB dans la première section de l'application.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT INATTENDU DE L'EQUIPEMENT

Le DFB HSBY_SWAP ne doit être appelé que pour tester l'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

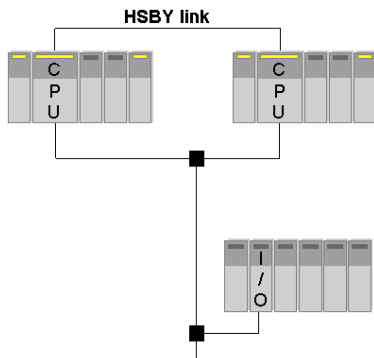
Avantage de la fonction de permutation

Les avantages de la permutation sont les suivants :

- L'intégrité de l'automate redondant est surveillée. La capacité de l'automate redondant à prendre le relais fait l'objet d'une vérification.
- La permutation peut être testée à intervalles réguliers.

Exemple d'une application à redondance d'UC

L'illustration suivante montre un exemple d'application à redondance d'UC :



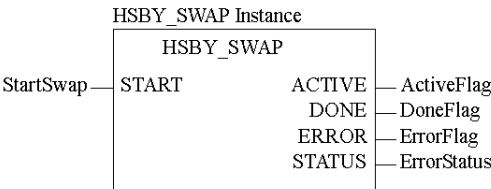
Etapes de la modification de l'état

Une fonction de permutation s'exécute comme suit :

Etape	Action
1	Etat : l'automate A est le contrôleur primaire, et l'automate B est le contrôleur redondant. L'automate A se met en mode local. Résultat : L'automate B devient le contrôleur primaire.
2	Etat : l'automate A est en mode local, et l'automate B est le contrôleur primaire. L'automate B fait passer l'automate A en mode RUN. Résultat : L'automate A est le contrôleur redondant.
3	Etat : l'automate A est le contrôleur redondant, et l'automate B est le contrôleur primaire. Les sorties de l'EFB sont définies. Résultat : L'exécution de la fonction de permutation est terminée.

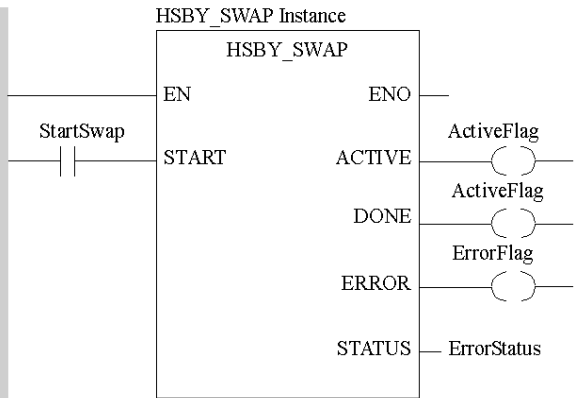
Représentation en FBD

Représentation



Représentation en LD

Représentation



Description des paramètres

Description du paramètre d'entrée :

Paramètre	Type de données	Signification
START	BOOL	START = 1 lance l'opération HSBY_SWAP. La valeur 1 doit être appliquée jusqu'à ce que l'opération soit terminée ou qu'une erreur intervienne.

Description des paramètres de sortie

Paramètre	Type de données	Signification
ACTIVE	BOOL	ACTIVE = 1 indique qu'une opération HSBY_SWAP est en cours.
DONE	BOOL	DONE = 1 indique que l'opération HSBY_SWAP a abouti.
ERROR	BOOL	ERROR = 1 indique qu'une erreur est apparue ou que l'opération HSBY_SWAP en cours a été abandonnée.
STATUS	INT	Le bloc HSBY_SWAP génère un code d'erreur (STATUS). Le tableau suivant dresse la liste de tous les codes d'erreur.

Tableau des codes d'erreur

Le tableau suivant explique les codes d'erreur :

Codes d'erreur	Description du défaut
0	OK
1	La fonction HSBY_SWAP a été abandonnée.
2	La redondance d'UC n'a pas été activée (%SW61.15=0).
3	L'unité redondante n'existe pas.
5	La permutation a échoué.

NOTE : les mots système %SW60 et %SW61 indiquent l'état de l'automate primaire et de l'automate redondant.

Basculement à l'aide du bit système %SW60.1 ou %SW60.2 du registre de commande

Une autre façon de forcer un basculement consiste à définir les bits du registre de commande. Pour ce faire, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Ouvrez le fichier 1.
2	Connectez-vous au contrôleur primaire.
3	Identifiez le contrôleur primaire (A ou B).
4	Accès ● Bit système %SW60.1 du registre de commande Si le contrôleur connecté est le A. ● Bit système %SW60.2 du registre de commande Si le contrôleur connecté est le B.
5	Réglez le bit sur 0. NOTE : vérifiez que l'UC redondante est devenue l'UC primaire.
6	Ouvrez le fichier 2.
7	Connectez au nouveau contrôleur primaire.

Etape	Action
8	Accédez au bit système du registre de commande, utilisé à l'étape 4.
9	Réglez le bit sur 1. NOTE : vérifiez que le contrôleur redondant est maintenant en mode connecté.
10	Vérifiez que les contrôleurs primaire et redondant sont en mode Run primaire et Run redondant.

Chapitre 9

Fonctionnement

Introduction

Ce chapitre fournit des informations sur le fonctionnement d'un système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

Sous-chapitre	Sujet	Page
9.1	Démarrage/arrêt du système	210
9.2	Basculement	214

Sous-chapitre 9.1

Démarrage/arrêt du système

Objet de cette section

Cette section décrit la procédure de démarrage ou d'arrêt d'un système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Démarrage des deux automates	211
Arrêt d'un système de redondance d'UC premium	213

Démarrage des deux automates

Démarrage avant qu'une application valide soit chargée sur les deux automates

Si les automates sont mis sous tension avant que votre application ait été chargée sur au moins un automate, les deux automates démarreront en mode de non-configuration (Non Conf). Aucun automate ne peut passer en mode de fonctionnement primaire ou redondant tant qu'une application valide n'a pas été chargée. Après que l'application a été chargée sur un automate, la commande RUN le fera passer du mode de fonctionnement Arrêt/Hors ligne au mode Primaire ou Redondant, selon l'ordre dans lequel les automates sont démarrés. Le premier automate recevant une commande RUN prendra le rôle primaire.

NOTE : La première fois qu'un automate est démarré après qu'une application complète et valide a été chargée, le démarrage sera un démarrage à froid.

NOTE : Pour fonctionner correctement après la réception de l'application, les deux automates doivent être reliés comme suit :

- une liaison sync-UC entre les deux UC ;
- une liaison sync ETY entre les deux modules ETY surveillés.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Vérifiez toujours que les deux liaisons de synchronisation UC et ETY sont physiquement connectées avant de mettre le système sous tension.
- Si des équipements de communication comme des commutateurs réseau font partie de la liaison de synchronisation ETY, vérifiez que ces équipements sont allumés, initialisés et qu'ils fonctionnent correctement avant de mettre le système sous tension.
- Faites passer et protégez les câbles des liaisons de synchronisation UC et ETY de telle façon que les deux câbles ne puissent pas se déconnecter accidentellement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Applications valides

Lorsque des applications identiques et valides ont été chargées sur les deux automates, le premier automate de redondance d'UC qui est mis sous tension prendra le rôle d'automate primaire. Ainsi, les rôles des automates peuvent être déterminés en retardant la mise sous tension d'un automate à l'aide d'un relais de temporisation ou d'autres moyens apparentés.

Lorsque deux automates de redondance d'UC sont mis sous tension simultanément avec des applications valides, le rôle de l'automate primaire est automatiquement attribué sur la base des adresses respectives des deux automates. Par défaut, l'automate ayant l'adresse MAC la plus basse devient l'automate primaire.

NOTE : En cas de basculement, ou si vous remplacez un des automates, l'identification de l'automate A et de l'automate B dans Unity Pro peut ne pas correspondre aux modes de fonctionnement primaire et redondant de la façon attendue (avec l'automate A correspondant à l'automate primaire). Il en va de même pour toute étiquette physique que vous seriez amené à appliquer à vos automates pour les distinguer dans votre système.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne prenez jamais pour acquis qu'un automate est dans un certain mode de fonctionnement avant de l'installer, de l'utiliser, de le modifier ou de le réparer.
- Avant toute intervention sur un automate, vérifiez toujours formellement le mode de fonctionnement des deux automates du système de redondance d'UC en regardant leurs voyants et en vérifiant leurs mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Adresse MAC

L'adresse MAC, visible sur le panneau avant de l'automate, est un nombre à 48 bits écrit en notation hexadécimale (6 groupes de 2 chiffres). Les caractères utilisés pour la notation hexadécimale sont 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E et F.

Règles de comparaison de deux adresses MAC :

- Les deux adresses MAC doivent être comparées en partant de la gauche vers la droite.
- Dès lors qu'un chiffre positionné à la même place diffère d'une adresse MAC à l'autre, l'adresse MAC supérieure est celle pour laquelle ce même chiffre est le plus élevé.

Exemples de deux adresses MAC

Premier exemple :

- MAC1 = 00.80.F4.01.6E.E1
- MAC2 = 00.80.B4.01.6E.E1

L'adresse MAC1 est supérieure à l'adresse MAC2.

Second exemple :

- MAC1 = 00.80.F4.01.6E.E1
- MAC2 = 00.80.D4.01.6F.E1

L'adresse MAC1 est supérieure à l'adresse MAC2.

Arrêt d'un système de redondance d'UC premium

Principe

L'arrêt d'un système de redondance d'UC Premium est identique à l'arrêt d'un automate seul ou autonome, à condition d'arrêter les automates dans l'ordre suivant:

- Arrêt de l'automate redondant.
- Arrêt de l'automate primaire.

Si l'automate redondant n'est pas arrêté en premier, un basculement pourrait se produire lors de l'arrêt de l'automate primaire.

Sous-chapitre 9.2

Basculement

Objet de cette section

Cette section décrit le basculement d'un système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce sous-chapitre

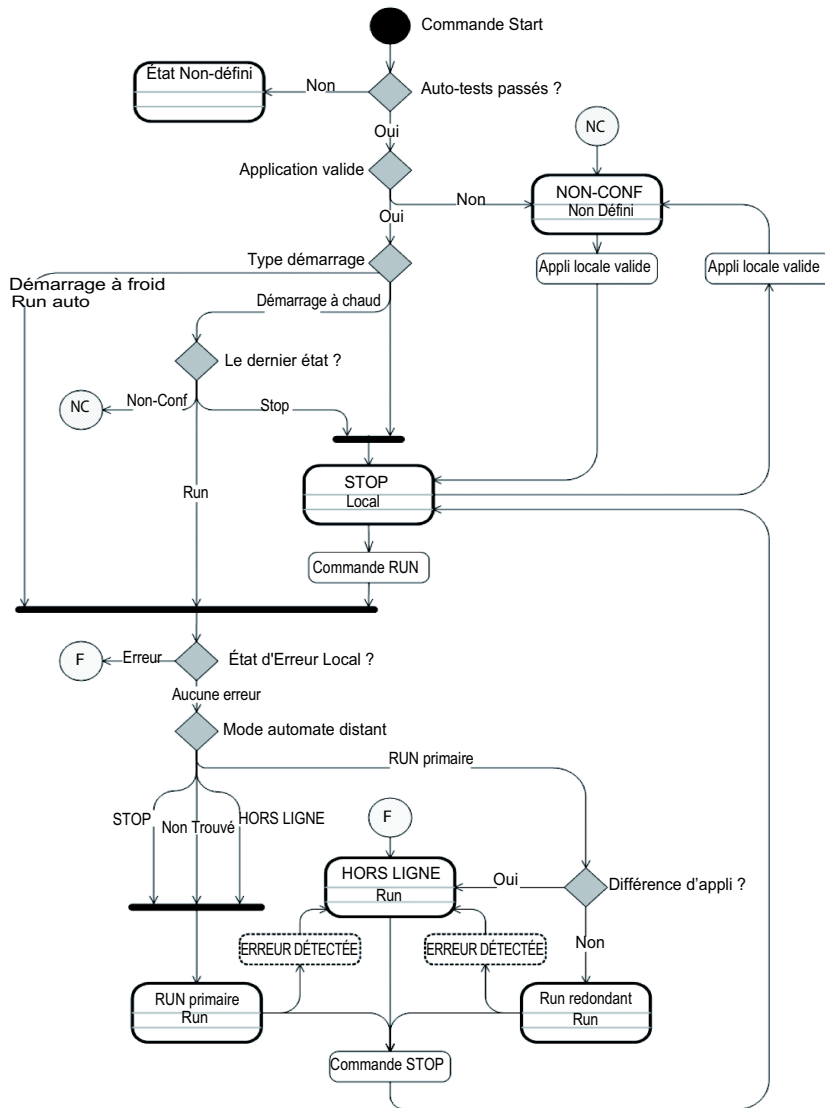
Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Vue d'ensemble des modes de fonctionnement	215
Conditions déclenchant un basculement	217

Vue d'ensemble des modes de fonctionnement

Généralités

Le diagramme d'état suivant présente une vue dynamique des principaux états de redondance d'UC :



Au démarrage à froid avec l'option "Démarrage automatique en run" activée, l'automate reprend selon le mode d'exploitation de l'autre automate, la fonctionnalité ou la non- fonctionnalité de l'automate local, et la présence ou non d'applications identiques sur les deux automates._

Si...	Alors...
L'autre automate est le primaire, les deux applications sont identiques et cet automate fonctionne normalement	L'automate redémarre en mode redondant
L'autre automate est le primaire et les deux applications ne sont pas identiques ou cet automate ne fonctionne pas normalement	L'automate redémarre en mode local
Il n'y a pas d'automate primaire distant et cet automate fonctionne normalement	L'automate redémarre en mode primaire
Il n'y a pas d'automate primaire distant mais cet automate ne fonctionne pas normalement	L'automate redémarre en mode local

Un état d'exploitation local anormal ou non fonctionnel sera signalé quand :

- Il y a une perte d'alimentation sur le rack de l'UC
- Une erreur d'application conduit à un état HALT (par exemple, une erreur bloquante de logiciel)
- Une défaillance du matériel ou du firmware du module d'UC
- La liaison sync-UC est débranchée

Au démarrage à chaud, l'automate reprend le mode d'exploitation d'automate précédent (Stop ou Run). En mode Run, l'automate redémarre suivant l'état de l'automate distant, l'état de défaillance locale et l'état de différence d'application (voir tableau ci-dessus).

Conditions déclenchant un basculement

Déclenchement de basculements manuels

Outre les conditions système qui génèrent un basculement automatique, il est possible de déclencher un basculement manuel en effectuant une opération d'écriture dans les bits 1 et 2 du Registre de commande Unity, à l'emplacement du mot %SW60. Cette opération d'écriture peut être réalisée par votre application, par l'envoi d'une requête Modbus à partir d'une IHM distante ou dans les tables d'animation d'Unity Pro.

Exemple de basculement avec l'automate B initialement en mode Redondant

Dans cet exemple, l'état initial du système est le suivant :

- L'automate A a une commande RUN (%SW60.1 = 1) et se comporte comme l'automate primaire.
- L'automate B a une commande RUN (%SW60.2 = 1) et se comporte comme l'automate redondant.

En inscrivant de nouvelles valeurs dans les bits 1 et 2 du registre de commande %SW60, vous pouvez modifier le mode de fonctionnement des automates à redondance d'UC. Il existe quatre combinaisons de valeurs de bit possibles, dont deux déclenchent un basculement manuel. Le tableau suivant décrit ces quatre commandes et leurs résultats :

Nouvelles valeurs consignées dans %SW60		Impact sur le mode de fonctionnement des automates		Effets
Bit 1	Bit 2	Automate A	Automate B	
0	0	Redondant	Primaire	• Le basculement est immédiat. • Le système reste redondant.
0	1	Local	Redondant ↓ Primaire	• Le basculement survient pendant une tâche MAST ¹. • Le système n'est plus redondant.
1	0	Primaire	Local	• Aucun basculement • Le système n'est plus redondant.
1	1	Primaire	Redondant	• Aucun basculement • Aucun changement par rapport aux conditions initiales.
1 Dans ce cas, le basculement n'est pas déclenché directement. Nous faisons passer l'automate A en mode local et nous nous appuyons sur la logique du système pour valider l'opération et faire passer l'automate B de l'état Redondant à l'état Primaire lors de la prochaine scrutation.				

NOTE : Toutes les modifications apportées au registre de commande %SW60 doivent être consignées dans l'automate primaire. Ce registre est copié de l'automate primaire sur l'automate redondant lors de chaque tâche MAST. Par conséquent, les modifications apportées directement dans le registre de commande de l'automate redondant sont écrasées lors de ce transfert, avant d'être appliquées.

NOTE : Les valeurs de bit inscrites dans le registre de commande %SW60 ne sont pas persistantes. Dès que les automates adoptent les nouveaux modes de fonctionnement commandés par l'opération d'écriture, le système restaure automatiquement la valeur par défaut (1) de %SW60.1 et %SW60.2.

Exemple de basculement avec l'automate B initialement en mode local

Dans cet exemple, l'état initial du système est le suivant :

- L'automate A a une commande RUN (%SW60.1 = 1) et se comporte comme l'automate primaire.
- L'automate B a une commande RUN (%SW60.2 = 1) mais est en mode local car, par exemple, son module ETY surveillé local n'est pas opérationnel.

Dans cet exemple, les mêmes combinaisons de valeurs de bit décrites sur la page précédente, peuvent être inscrites dans le registre de commande %SW60, mais le comportement obtenu est radicalement différent car l'automate B est en mode local suite à une condition de diagnostic. Le tableau suivant décrit ces quatre commandes et leurs résultats :

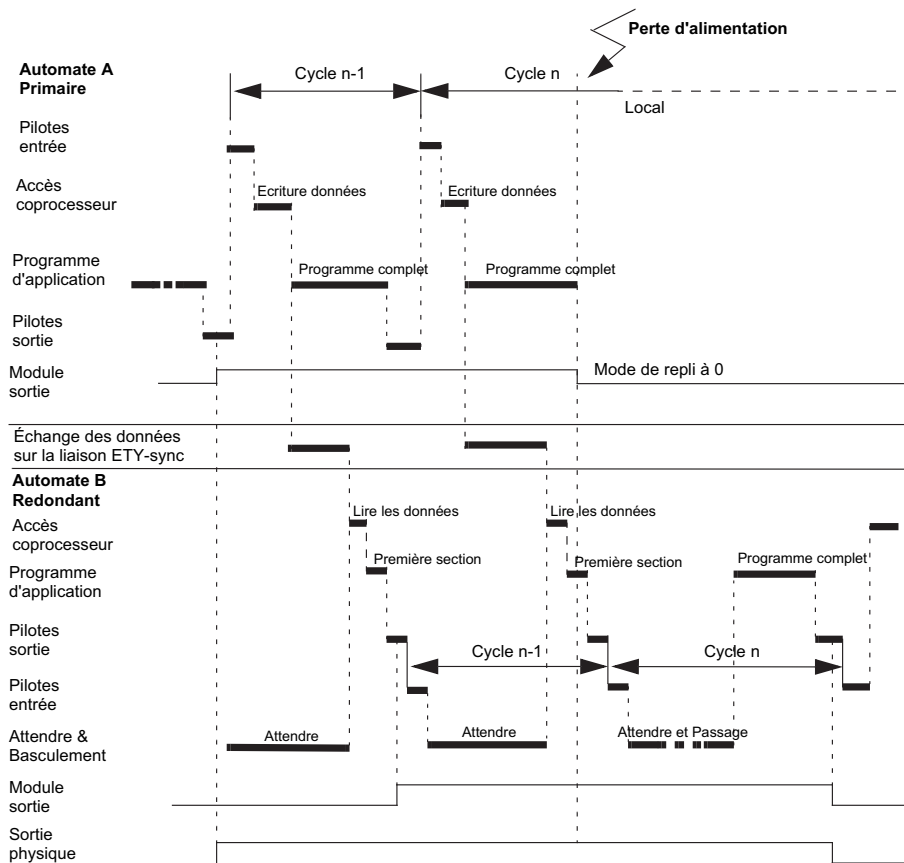
Nouvelles valeurs consignées dans %SW60		Impact sur le mode de fonctionnement des automates		Effets
Bit 1	Bit 2	Automate A	Automate B	
0	0	Primaire	Local	● Aucun basculement ● Aucun changement par rapport aux conditions initiales.
0	1	Local	Local	● Le système devient non opérationnel.
1	0	Primaire	Local	● Aucun basculement ● Aucun changement par rapport aux conditions initiales.
1	1	Primaire	Local	● Aucun basculement ● Aucun changement par rapport aux conditions initiales.

NOTE : Toutes les modifications apportées au registre de commande %SW60 doivent être consignées dans l'automate primaire. Ce registre est copié de l'automate primaire sur l'automate redondant lors de chaque tâche MAST. Par conséquent, les modifications apportées directement dans le registre de commande de l'automate redondant sont écrasées lors de ce transfert, avant d'être appliquées.

NOTE : Les valeurs de bit inscrites dans le registre de commande %SW60 ne sont pas persistantes. Dès que les automates adoptent les nouveaux modes de fonctionnement commandés par l'opération d'écriture, le système restaure automatiquement la valeur par défaut (1) de %SW60.1 et %SW60.2.

Basculement lorsque l'automate primaire devient non opérationnel

La figure ci-dessous décrit le comportement normal lorsque l'automate primaire connaît une coupure d'alimentation ou lorsqu'une erreur est détectée dans le firmware. Ceci suppose que nous utilisons des E/S TOR à logique positive et des blocs de connexion ABE7.



⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Ne modifiez pas les valeurs de bits de sortie pour les sorties redondantes dans la première section (section 0) du programme d'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Configurez les modes de repli du module de sorties pour éviter les modifications des états de sortie pendant le basculement.
- Utilisez le mode de repli 0 pour tous les modules de sorties TOR à logique positive.
- Utilisez le mode de repli 0 quand les sorties du module sont câblées en parallèle en utilisant les blocs de connexion ABE7 ACC1.
- Utilisez le mode de repli 1 pour tous les modules de sorties TOR à logique négative.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Lors d'un basculement dans un système configuré correctement, l'état physique des sorties est maintenu à la dernière valeur reçue de l'automate primaire. Avant de mettre à jour les sorties, le nouvel automate primaire (l'automate B dans la figure ci-dessus) actualise tous les objets %I en fonction de ses entrées physiques locales (montage en parallèle), puis exécute l'application pour calculer les nouvelles valeurs de sortie.

NOTE : Avec des sorties à logique positive, la valeur de repli recommandée est 0. Si votre application configure une sortie sur 1 dans la tâche MAST juste avant un événement déclenchant un basculement automatique, il est probable que cette sortie prenne la valeur 0 (zéro) pendant un court instant avant que le nouvel automate primaire passe en mode connecté et reconfigure la valeur 1. N'utilisez vos E/S en rack TOR redondantes que pour les applications qui ne sont pas perturbées par ce type d'impulsion.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

N'utilisez que vos E/S TOR en rack redondantes pour contrôler les systèmes et processus pouvant accepter temporairement la valeur 0 dans les sorties, sans conséquences préjudiciables.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Performances en cas de basculement

Dans un système de redondance d'UC opérationnel (constitué d'un automate primaire et d'un automate redondant), l'automate redondant se tient prêt à prendre le relais en cas de défaillance de l'automate primaire ou de détection d'une erreur de son côté.

Pour prendre le relais, l'automate redondant doit vérifier les points suivants :

- Il a reçu des informations selon lesquelles l'ancien automate primaire ne gère plus les équipements placés sous son contrôle. Ceci peut survenir via sa liaison avec le coprocesseur ou sa communication avec les modules ETY.
- Et/ou le module ETY surveillé sur l'ancien automate primaire est silencieux et ne gère plus les équipements dont il a la charge. Ceci peut être défini par l'attente d'un chien de garde utilisé pour communiquer sur le réseau Ethernet du côté du module ETY surveillé.

Par conséquent, avant de prendre le contrôle, l'automate redondant doit attendre un délai correspondant à la somme de ces durées.

Si le système effectue un basculement après une coupure de courant sur le système primaire, accordez au minimum une minute au système pour qu'il retrouve sa stabilité. Deux basculements consécutifs suite à deux coupures de courants en moins d'une minute peuvent générer une instabilité.

Recommandations après un basculement

Les blocs fonction de communication doivent être annulés après un basculement.

Conditions pour la permutation

Recommandation :

Dans l'automate redondant, la première section du programme est exécutée, comme dans l'automate primaire. C'est pourquoi il est recommandé de ne pas programmer de permutations dans la première section de l'application, sous peine de déstabiliser le système.

Pour que la permutation soit possible, le système doit avoir un automate dans l'état primaire et l'autre dans l'état redondant. Les deux modules doivent être en mode Run. Comme pour chaque système de redondance d'UC Modicon, le matériel, le micrologiciel et les logiciels doivent être identiques.

Laissez quelque temps au système de redondance d'UC pour qu'il retrouve sa stabilité après un basculement. Cette durée ne doit jamais être inférieure à 15 secondes.

Performances des permutations

Le mécanisme de permutation, qui concerne les deux automates, est déclenché par l'automate primaire à la fin de son cycle MAST. Avant d'envoyer les commandes de permutation, l'automate primaire renvoie sa base de données à l'automate redondant pour dupliquer les dernières données disponibles. Ensuite, l'automate primaire envoie la commande à l'automate redondant.

L'automate redondant peut la traiter au début du cycle suivant de sa tâche MAST. Dès qu'il la reçoit, il vérifie que l'automate primaire a changé de mode, puis bascule dans l'état primaire. Le nouvel automate primaire (auparavant redondant) gère les équipements dont il a la charge, au début du cycle suivant.

Par conséquent, le temps requis pour effectuer une permutation peut varier selon l'état du système et durer plusieurs cycles de tâche MAST.

L'exécution de permutations périodiques dans un système de redondance d'UC est une fonctionnalité particulière qui ne doit être utilisée que pour des besoins spécifiques (test ou validation, par exemple) et pour une période très brève.

Schneider Electric déconseille d'utiliser les permutations en période de production, car l'utilisation répétée de cette fonctionnalité risque de déstabiliser le système.

Recommandations pour la gestion des communications pendant les permutations

Les blocs fonction de communication susceptibles être exécutés sur l'automate primaire avant une permutation peuvent ne pas être pris en charge par un automate redondant. Ils risquent donc de consommer des ressources supplémentaires. Après plusieurs permutations, le nombre de blocs fonction de communication démarrés peut exploser, conduisant à une pénurie de ressources. Pour éviter cette situation, nous recommandons d'annuler tous les blocs fonction de communication avant d'effectuer une permutation.

Tous les blocs fonction de communication placés dans la première section de l'application doivent impérativement avoir leur quatre mots de gestion situés dans la zone de non-transfert.

Pour les autres sections, nous recommandons de placer les quatre mots de gestion des blocs fonction de communication dans la zone de non-transfert.

La valeur de timeout des blocs fonction de communication doit être réinitialisée chaque fois qu'un bloc fonction est utilisé.

Évitez systématiquement la valeur « 0 » qui correspond à une valeur infinie.

Gestion de la liaison série pendant une permutation

Pour éviter les collisions de messages, nous recommandons de différer la transmission des données sur une liaison série par le nouveau automate primaire, d'une durée égale à deux fois la durée de la tâche MAST plus la durée maximale de la trame à transmettre.

Chapitre 10

Maintenance

Introduction

Ce chapitre fournit des informations sur la maintenance d'un système de redondance d'UC Premium.

NOTE : Lisez et comprenez le *Manuel de mise en œuvre Premium et Atrium avec processeurs Unity Pro, modules racks et alimentation*, réf. 35010524, avant de tenter d'effectuer les procédures décrites dans cette partie.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Vérification de l'état d'un système Premium redondant	224
Détection et diagnostic de la redondance d'UC Premium	225
Détection de défaillance des liaisons de synchronisation entre UC primaire et module ETY	227
Détection de liaisons de synchronisation défaillantes UC redondante et ETY	228
Détection de liaisons de synchronisation UC défaillantes	229
Vérification des sommes de contrôle des applications	230
Remplacement d'un module ayant cessé de fonctionner	231
Dépannage d'un automate de redondance d'UC	233

Vérification de l'état d'un système Premium redondant

Génération et envoi de messages d'état

Les automates primaire et redondant échangent des messages d'état dans le cadre du transfert cyclique de base de données.

Si l'automate primaire indique une erreur, l'automate redondant en est averti et prend le rôle de l'automate primaire.

Si l'automate redondant indique une erreur, l'automate primaire continue de fonctionner de manière autonome. Les modules ETY surveillés vérifient périodiquement la communication entre eux.

Si l'automate redondant ne reçoit pas de message sur une liaison, il tente d'en déterminer la cause et prend le contrôle, si nécessaire.

Si l'automate primaire ne reçoit pas de réponse valide de l'automate redondant, l'automate primaire se comporte comme s'il n'y avait pas d'automate de secours (comme si l'automate primaire était autonome).

Exécution automatique de tests de diagnostic

Le système effectue automatiquement deux types de tests de diagnostic dans une UC de redondance d'UC Premium :

- Tests de démarrage
- Tests en fonctionnement

Réalisation des tests de démarrage

Le test de diagnostic au démarrage sur l'automate du système de redondance d'UC Premium tente de détecter des erreurs de matériel dans le module avant de permettre l'exécution de l'application.

Si le module ne passe pas les tests de diagnostic au démarrage, l'automate reste en mode Hors ligne et ne communique pas avec l'autre automate du système de redondance d'UC Premium.

Réalisation des tests en fonctionnement

Les tests en fonctionnement sont liés à l'interface entre le processeur principal (UC) et le coprocesseur intégré Ethernet de l'automate du système de redondance d'UC Premium.

Si le coprocesseur ne passe pas ces tests, l'automate redondant Premium correspondant reste hors ligne et ne communiquera pas avec l'autre automate.

Détection et diagnostic de la redondance d'UC Premium

Informations importantes

Si...	Alors...
Un composant de l'automate primaire cesse de fonctionner.	L'automate redondant prend le contrôle
Un composant de l'automate redondant cesse de fonctionner.	L'automate redondant passe en mode local
La liaison de synchronisation UC cesse de fonctionner.	L'automate redondant passe en mode local

Recherche des informations de diagnostic avec Unity Pro

Les messages de diagnostic et les événements de basculement sont journalisés dans le tampon de diagnostic. Pour afficher le journal :

Étape	Action
1	Sélectionner Outils → Afficheur de diagnostic à partir du menu principal.

NOTE : Les messages de diagnostic enregistrés dans le tampon de diagnostic ne sont pas transférés de l'automate primaire vers l'automate redondant. Ces messages sont écrits dans la mémoire persistante et ne peuvent généralement pas être perdus à cause d'événements système inattendus. Lorsqu'un basculement se produit, vous pouvez consulter ces messages à l'aide de Unity Pro en vous connectant à l'ancien automate primaire.

Recherche d'informations supplémentaires dans ce guide

Reportez-vous aux sections suivantes :

Événement détecté	Reportez-vous à la section
Défaillances des liaisons de synchronisation UC primaire et ETY	Voir <i>Détection de défaillance des liaisons de synchronisation entre UC primaire et module ETY</i> , page 227
Défaillances des liaisons de synchronisation UC redondante et ETY	Voir <i>Détection de liaisons de synchronisation défaillantes UC redondante et ETY</i> , page 228
La liaison de synchronisation UC cesse de fonctionner.	Voir <i>Détection de liaisons de synchronisation UC défaillantes</i> , page 229
Somme de contrôle du programme d'application incorrecte	Voir <i>Vérification des sommes de contrôle des applications</i> , page 230

Pour plus de détails concernant la détection des événements et les diagnostics, vous pouvez consulter *Comportement détaillé en cas d'interruption d'alimentation, de communications, ou de fonctionnalité de l'équipement*, [page 263](#).

Événement détecté	Reportez-vous à la section
Pause (Halt) ou arrêt (Stop) de l'automate	Voir <i>Événements Halt ou commande Stop sur l'automate</i> , page 266
Le matériel ou le firmware de l'UC cesse de fonctionner.	Voir <i>Défaillance du matériel ou du firmware de l'UC.</i> , page 269
Interruption de l'alimentation électrique du rack principal	Voir <i>Interruption de l'alimentation électrique du rack principal du primaire</i> , page 272
Le matériel ou le firmware du module ETY (surveillé par l'UC redondante) cesse de fonctionner.	Voir <i>Défaillance matérielle ou du firmware du module ETY (surveillé par la redondance d'UC)</i> , page 275
Le matériel ou le firmware du module ETY (non surveillé par l'UC redondante) cesse de fonctionner.	Voir <i>Défaillance du matériel ou du firmware du module ETY (non surveillé par l'UC redondante).</i> , page 278
Le coprocesseur Ethernet cesse de fonctionner.	Voir <i>Défaillance sur le coprocesseur Ethernet</i> , page 282
Interruption de la liaison de synchronisation UC entre les automates primaire et redondant	Voir <i>Interruption de la liaison sync-UC entre les automates primaire et redondant</i> , page 285
Déconnexion du câble de liaison de synchronisation ETY avec scrutateur d'E/S actif	Voir <i>Déconnexion du câble de liaison sync ETY avec scrutateur d'E/S actif</i> , page 287
Déconnexion complète de la liaison d'E/S Ethernet surveillée (les deux commutateurs des E/S surveillées cessent de fonctionner)	Voir <i>Déconnexion complète de la liaison d'E/S ETY (les deux commutateurs des E/S surveillées cessent de fonctionner)</i> , page 292
Le module d'E/S TOR cesse de fonctionner	Voir <i>Le module d'E/S tout ou rien cesse de fonctionner</i> , page 294
La carte SCP dans le module SCY cesse de fonctionner.	Voir <i>La carte SCP dans le module SCY cesse de fonctionner.</i> , page 297

Détection de défaillance des liaisons de synchronisation entre UC primaire et module ETY

Basculement automatique non commandé par l'automate primaire (basculement non maîtrisé)

Le tableau suivant décrit la séquence d'événements qui ont lieu lorsque l'UC de l'automate primaire cesse de fonctionner et ne peut pas commander (en mode maître) l'événement de basculement :

Etapes	Description
1	Le coprocesseur de l'automate redondant détecte une perte de communication sur la liaison de synchronisation UC (dans cet exemple, à cause d'une UC primaire cessant de fonctionner).
2	Une fois que la période de surveillance définie par l'utilisateur est écoulée, le coprocesseur redondant signale cette erreur à l'UC redondante.
3	Le processeur redondant envoie un message à son module ETY local surveillé pour obtenir un état de l'automate primaire à travers la liaison de synchronisation ETY.
4	Le module ETY surveillé redondant tente de vérifier l'état de l'automate primaire jusqu'à écoulement de la période d'attente. Le module surveillé redondant indique ensuite à l'UC redondante un état d'erreur concernant l'automate primaire.
5	L'automate redondant devient l'automate primaire.

Basculement automatique commandé par l'automate primaire (basculement maîtrisé)

Le tableau suivant décrit la séquence d'événements ayant lieu lorsque l'automate primaire connaît un événement exigeant qu'il passe en mode Hors ligne, mais ne l'empêchant pas de communiquer ce fait à l'automate redondant :

Etapes	Description
1	Avant de passer en mode Hors ligne, l'UC primaire envoie un message à l'UC redondante à travers la liaison de synchronisation UC qui lui ordonne de prendre le rôle primaire.
2	L'automate redondant passe en mode Primaire.

La liaison de synchronisation ETY primaire cesse de fonctionner tandis que le scrutateur d'E/S est actif.

Le tableau suivant décrit la séquence d'événements qui ont lieu lorsque le module ETY de l'automate primaire cesse de fonctionner et qu'un service I/O Scanning était actif sur cet équipement :

Etapes	Description
1	L'automate primaire détermine l'état du module ETY surveillé, et à travers lui de toutes les E/S surveillées, une fois par tâche MAST.
2	Après avoir reçu un état incorrect, l'UC primaire engage un basculement maîtrisé.
3	L'automate redondant passe en mode Primaire.

Détection de liaisons de synchronisation défaillantes UC redondante et ETY

L'UC redondante cesse de fonctionner

Le tableau suivant décrit la séquence d'événements qui ont lieu lorsqu'une UC redondante cesse de fonctionner :

Etape	Description
1	Le coprocesseur primaire détecte que le coprocesseur redondant ne répond pas normalement (dans cet exemple, parce que l'UC de l'automate redondant cesse de fonctionner).
2	Le coprocesseur primaire signale cette erreur à l'UC primaire ;
3	L'UC primaire reste primaire et change l'état de la station distante en Hors ligne dans son registre d'état.

La liaison de synchronisation ETY redondant cesse de fonctionner.

Le tableau suivant décrit la séquence d'événements qui ont lieu lorsque la liaison de synchronisation ETY redondant cesse de fonctionner (on suppose que l'UC primaire fonctionne normalement) :

Etape	Description
1	Le module surveillé redondant remarque une défaillance des communications sur la liaison de synchronisation ETY.
2	Le module ETY redondant signale la détection de cette erreur à l'UC redondante.
3	L'UC redondante envoie un message à l'UC primaire via la liaison sync-UC.
4	Si l'état est OK, l'automate primaire reste primaire et l'automate redondant passe en mode hors ligne à cause de la déconnexion du côté de l'automate redondant. Si l'état n'est pas OK et que l'automate primaire est en mesure de répondre, celui-ci envoie un message "Take control" (Prendre le contrôle) à l'automate redondant avant de passer en mode Hors ligne.

Détection de liaisons de synchronisation UC défaillantes

NOTE : Les automates primaire et redondant sont tous deux capables de détecter une interruption des communications sur la liaison de synchronisation UC. Selon le moment où se produit l'événement par rapport au cycle de tâche MAST, c'est l'un ou l'autre qui détectera l'interruption des communications.

L'automate redondant est le premier à détecter l'interruption des communications sur la liaison de synchronisation UC.

Tout d'abord :

Etape	Action	Résultat
1	L'automate redondant ne reçoit pas de réponse de l'automate primaire sur la liaison de synchronisation UC dans les limites de temps programmées.	● L'échange de base de données entre les automates primaire et redondant est interrompu. ● Le système n'est plus redondant tant que le coprocesseur de l'automate redondant indique une interruption des communications.

Vérification des sommes de contrôle des applications

Informations importantes

Fait	Résultat
Dans un système de redondance d'UC, les deux stations doivent exécuter le même programme d'application.	Ceci empêche l'automate redondant d'exécuter un autre programme d'application en cas de basculement.

Vérifications des différences sur l'automate redondant

Vérification de l'existence de programmes d'application identiques

Etape	Action	Résultat
1	A chaque scan, la somme de contrôle (CKSM) de l'application est transférée de l'automate primaire à l'automate redondant dans le cadre de l'échange de base de données.	L'automate redondant valide le nouveau checksum (CKSM) par rapport au checksum existant.
2	Le module redondant détermine l'existence d'une différence.	1. Différence : L'automate redondant passe en mode local. 2. Pas de différence : le système fonctionne normalement.
3	L'automate revient en mode redondant dès que les programmes d'application sont identiques.	

Remplacement d'un module ayant cessé de fonctionner

Mis à part les modules TSX H57 ••• eux-mêmes, la plupart des modules en rack compatibles avec le système de redondance d'UC peuvent être remplacés lorsque le système est en marche. Cela est utile lorsqu'un des modules que vous avez installé cesse de fonctionner, parce qu'un module hors service provoque généralement un événement de basculement, ce qui signifie que le module hors service est à présent sur un rack qui est dans le mode de fonctionnement Redondant ou Hors ligne. Cependant, ne prenez pas pour acquis qu'un module hors service que vous vous préparez à remplacer est sur le rack redondant. Vérifiez toujours le mode de fonctionnement des deux racks Premium avant de chercher à remplacer un module.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne prenez jamais pour acquis qu'un automate est dans un certain mode de fonctionnement avant de l'installer, de l'utiliser, de le modifier ou de le réparer.
- Avant toute intervention sur un automate, vérifiez toujours formellement le mode de fonctionnement des deux automates du système de redondance d'UC en regardant leurs voyants et en vérifiant leurs mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Au cas improbable où le module hors service n'a pas provoqué de basculement, n'essayez pas de changer le module tant qu'il se trouve sur le rack primaire.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne tentez jamais de remplacer un module situé sur un des fonds de panier d'automate primaire. Seuls les modules situés sur les fonds de panier d'automate redondant peuvent être remplacés lorsque le système est en fonction.
- Si le module devant être remplacé est sur le fond de panier d'un automate primaire, effectuez un basculement manuel et confirmez que le basculement a bien eu lieu avant de poursuivre.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Soyez également conscient que certains modules compatibles avec le système de redondance d'UC Premium ne peuvent pas être remplacés à chaud, c'est-à-dire lorsque le rack est sous tension. Avant de chercher à remplacer un module hors service, prêtez attention à ce qui suit :

DANGER

RISQUE D'ELECTROCUTION, EXPLOSION OU ETINCELLE D'AMORÇAGE

- Lisez et comprenez le *Premium and Atrium Using Unity Pro Processors, Racks and Power Supply Modules Implementation Manual (Manuel d'implémentation Premium et Atrium avec processeurs Unity Pro, modules racks et alimentation)*, réf. 35010524, ainsi que le documentation des modules ou accessoires que vous installez, retirez ou entretenez afin de comprendre si vous devez ou non couper l'alimentation électrique pendant ces opérations.
- Utilisez toujours un équipement de détection de tension nominale appropriée pour vérifier que l'alimentation est coupée.
- Remplacez et fixez tous les couvercles et autres éléments du système avant de remettre l'équipement sous tension.
- Vérifiez que tous les automates concernés ont le bon programme d'application avant de remettre en marche.
- Utilisez uniquement la tension spécifiée pour votre alimentation électrique TSX PSY ... lorsque vous mettez le système en marche.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Enfin, respectez toutes les exigences de configuration concernant un matériel, un firmware et une adresse de rack identiques lorsque vous remplacez un module, sans quoi le rack redondant ne pourra pas quitter le mode Hors ligne lorsque le système est redémarré.

Dépannage d'un automate de redondance d'UC

Dépannage de l'automate

Pour déterminer quels composants ont cessé de fonctionner, examinez les voyants de l'automate en cours d'analyse et du module ETY surveillé correspondant :

Voyants de l'UC					Voyants du module ETY surveillé			Etat du diagnostic	Description
RUN	ERR	E/S	STS	ACT	RUN	ERR	STS		
								Etat normal	Etat normal UC en mode primaire
								Etat normal	Etat normal UC en mode redondant.
								UC hors service	Défaillance du matériel ou du firmware de l'UC. Un automate affichant cet état ne peut fonctionner ni comme équipement primaire, ni comme équipement redondant.
								Coprocasseur hors service	Le coprocasseur situé dans l'automate concerné n'a pas passé le teste de diagnostic au démarrage ou en fonctionnement.
								Application hors service	Différentes situations peuvent interrompre le fonctionnement d'une application. Voici quelques exemples : Instruction Halt, débordement du chien de garde, UC en mode local.
								Module ETY hors service.	En lien avec la configuration : le module est en état de non-configuration ou en cours de configuration.
								Module ETY hors service.	En lien avec le matériel ou le firmware : Défaillance du matériel ou du firmware de l'ETY, provoquant le passage en mode local de l'UC correspondante.
								Module ETY hors service.	En lien avec le logiciel : Il s'agit d'un état momentané que l'on rencontre lorsque le module ETY connaît un événement qui force une réinitialisation.

Voyants de l'UC					Voyants du module ETY surveillé			Etat du diagnostic	Description
RUN	ERR	E/S	STS	ACT	RUN	ERR	STS		
								Module ETY hors service.	En lien avec le réseau : Le voyant STS clignote en séquences 500 ms allumé / 500 ms éteint, avec des pauses longues entre groupes de séquences pour fournir des informations supplémentaires sur la cause du non-fonctionnement. • 2 clignotements par groupe : le module n'a pas d'adresse MAC. • 3 clignotements par groupe : le câble Ethernet n'est pas connecté au module ou au commutateur. • 4 clignotements par groupe : le module a une adresse IP dupliquée. • 5 clignotements par groupe : le module est configuré comme client BOOTP et il attend une réponse de serveur BOOTP. • 6 clignotements par groupe : le module a une adresse IP non valable (définir adresse par défaut).

LED	Description
	Allumé en permanence
	Clignotement normal (500 ms allumé, 500 ms éteint)
	Clignotement redondant (2,5 s allumé, 500 ms éteint)
	Clignotement en mode local (2,5 s éteint, 500 ms allumé)
	ETEINT
	L'état de ce voyant n'est pas significatif pour diagnostiquer cette situation.

Partie III

Modification et mise à niveau

Objet de cette section

Cette partie décrit la modification et la mise à niveau d'un système de redondance d'UC Premium.

- Gestion de la modification des applications
- Gestion des mises à niveau des firmwares d'automate

Contenu de cette partie

Cette partie contient les chapitres suivants :

Chapitre	Titre du chapitre	Page
11	Traitement des modifications de l'application	237
12	Gestion des mises à niveau des firmwares d'automate	247

Chapitre 11

Traitement des modifications de l'application

Introduction

Ce chapitre fournit des informations sur la modification des applications dans un système de redondance d'UC Premium.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Conflits logiques dans un système de redondance d'UC Premium	238
Modifications en connecté et hors ligne apportées au programme d'application	240

Conflits logiques dans un système de redondance d'UC Premium

Programmes d'application identiques requis

Dans un système redondant et dans des conditions de fonctionnement normales, les deux automates doivent contenir les mêmes applications. Lorsque ces applications diffèrent entre elles, il en résulte ce que l'on appelle une "différence de logique". La somme de contrôle du programme d'application est mise à jour à chaque cycle par transfert des données de l'automate primaire vers l'automate redondant. Seul l'automate redondant détecte un conflit logique et signale cette erreur à l'automate primaire.

Des différences entre les éléments suivants conduiront l'automate redondant à signaler une différence de logique :

- Code exécutable des applications
- Tables d'animation
- Commentaires (sur les variables et les types).

NOTE : Tables d'animation et commentaires sur les variables et les types

Les tables d'animation et les commentaires (sur les variables et les types) peuvent tous deux être exclus de la détection de conflit logique en les excluant des informations d'upload. Vous pouvez exclure ces valeurs de la façon suivante :

- Sélectionnez Outils | Options du projet | onglets Génération (par défaut).
- Dans la zone Informations d'upload, sélectionnez Sans.
- Effectuez un transfert de l'application en suivant les instructions de cette section.

En cas de différence, l'automate redondant passe en mode Hors ligne et le basculement n'est pas possible.

Déclenchement d'une différence

Dans un système de redondance d'UC Premium, l'automate redondant passe en mode Hors ligne si l'utilisateur effectue l'une des actions suivantes :

- Apporter une modification à l'application en mode connecté dans l'automate redondant tandis que l'automate primaire contrôle le processus en mode Run / Primaire.

NOTE : Unity Pro n'autorise aucune modification en mode connecté de l'automate redondant, tant que la modification en mode connecté de l'automate primaire n'est pas terminée. Ce n'est pas le cas avec les modifications en mode local, qui sont appliquées d'abord à l'automate redondant.

- Modifier l'application en mode connecté dans l'automate primaire tandis que l'automate primaire contrôle le processus en mode Run / Primaire.
- Charger vers l'automate redondant une application modifiée hors ligne.

NOTE : Cela se produit de façon normale lors des modifications hors ligne, qui exigent un chargement de l'ensemble de l'application.

NOTE : La modification en mode connecté d'une application survient lorsque votre système à redondance d'UC est connecté à Unity Pro et que :

- de modifier le code exécutable en ajoutant, supprimant ou modifiant l'une de ses instructions,
- Modifiez un paramètre de configuration en changeant un équipement ou une valeur de système dans l'écran de configuration Unity Pro.

Modifications en connecté et hors ligne apportées au programme d'application

Présentation

Lorsque les automates primaire et redondant utilisent des programmes d'application différents ou des configuration système différentes, la configuration de redondance d'UC perd sa haute disponibilité. Dans ces cas, l'automate redondant passe en mode Local et aucun basculement n'est possible. Contrairement aux systèmes de redondance d'UC Quantum, les systèmes de redondance d'UC Premium ne continuent pas à fonctionner lorsqu'une incohérence logique est détectée.

Les procédures suivantes expliquent comment modifier l'application dans les deux automates d'un système Premium à redondance d'UC, tout en minimisant l'impact sur le processus. Les deux types de modifications possibles sont les suivantes :

- Modifications en mode connecté
- Modifications en mode local

Modifications en mode connecté autorisées

La modification en mode connecté d'une application survient lorsque votre système à redondance d'UC est connecté à Unity Pro et que :

- vous modifiez le code exécutable de votre application en ajoutant, en supprimant ou en modifiant une de ses instructions ;
- vous modifiez un paramètre de configuration d'un équipement installé ou du système en changeant sa valeur dans l'écran de configuration approprié d'Unity Pro.

Normalement, les modifications en mode connecté de votre application ou de votre configuration redondante ont un impact minimum sur vos opérations, car elles ne requièrent qu'un téléchargement partiel de l'application et permettent à un automate de rester dans l'état Run et de continuer à gérer vos processus.

Le tableau ci-dessous récapitule les modifications qu'il est possible d'effectuer en mode connecté. Vous pouvez apporter ce type de modifications aux éléments suivants :

Modifications	Description
Généralités	• Nom de la station, du programme, de la section • Commentaire appliqué à une station, une configuration, un programme, une section • Résumé de la documentation • Tables d'animation • Ecran d'exploitation intégré • Vue fonctionnelle • Informations de sécurité : mots de passe, attributs de protection
Programme	• Sections d'un programme : ajouter, supprimer, modifier l'ordre d'exécution • Modification du code de la section (section de programme, SR, Action, sections DFB) • Modification du code du diagramme SFC
Configuration / communication	Modification des paramètres du module d'E/S

Modifications	Description
Variables globales (utilisées dans la table d'animation ou l'écran d'exploitation)	● Symbole sur une variable utilisée ● Adresse topologique sur une variable utilisée ● Valeur initiale sur une variable utilisée ● Commentaire sur une variable utilisée ● Création, suppression ou modification de variables inutilisées (EDT, DDT) ● Création, suppression ou modification de variables inutilisées (FB)
DFB utilisé	● Tous commentaires ● Ajout d'une variable privée ou publique ● Suppression ou modification d'une variable privée inutilisée ● Valeur initiale des paramètres et des variables ● Section de DFB : ajouter, supprimer, modifier l'ordre d'exécution ● Modification du code d'une section ● Création d'un type DFB ● Suppression d'un type DFB inutilisé
DDT utilisé	● Création d'un nouveau type DDT ● Suppression d'un type DDT inutilisé

Exécution de la procédure en mode connecté

Pour modifier un programme d'application en mode connecté sur l'automate primaire, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Testez complètement les modifications envisagées sur une plate-forme non opérationnelle, avant de modifier le système opérationnel en mode connecté.
2	Vérifiez les modes de fonctionnement des deux automates : ● Vérifiez que l'automate A en mode Run/Primaire. ● Vérifiez que l'automate B en mode Run/Redondant.
3	Connectez Unity Pro à l'automate primaire (A) et activez la connexion (mode connecté). Apportez en mode connecté les modifications autorisées présentées sur la page précédente. Si vous avez correctement planifié et testé ces modifications : ● L'automate primaire continue de s'exécuter en tant que tel. ● L'automate redondant détecte une différence de logique et passe en mode local. Le système n'est alors plus redondant. Si l'automate primaire ne s'exécute plus en tant que tel, vous pouvez restaurer les opérations du système en procédant comme suit : ● Connectez Unity Pro à l'automate B. ● Exécutez la commande Stop/Run. L'automate B se réinitialise en automate primaire. Ensuite, restaurez l'état de fonctionnement antérieur de l'application sur l'automate A et effectuez des tests complémentaires sur une plate-forme non opérationnelle. Répétez l'étape 1 de cette procédure lorsque vous êtes prêt.
4	Après avoir apporté les modifications en mode connecté, vérifiez qu'elles ne perturbent pas le fonctionnement de l'automate primaire. Si le programme modifié se comporte comme prévu, sauvegardez (téléchargez) l'application de l'automate sur le PC Unity Pro.

Etape	Action
5	Connectez Unity Pro à l'automate B et téléchargez le fichier de l'application du PC vers l'automate B. ● Pendant le téléchargement, l'automate B passe dans un état de non-configuration. ● L'automate B revient à l'état Stop/Local une fois le transfert terminé.
6	Envoyez une commande Run à l'automate B, qui démarre en mode Run/Redondant. Cet automate fonctionne dès lors en mode redondant.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne prenez jamais pour acquis qu'un automate est dans un certain mode de fonctionnement avant de l'installer, de l'utiliser, de le modifier ou de le réparer.
- Avant d'agir sur un automate, obtenez toujours la confirmation positive du mode de fonctionnement des deux automates de redondance d'UC en examinant leurs voyants et en vérifiant leur mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Unity Pro n'autorise aucune modification en mode connecté de l'automate redondant, tant que la modification en mode connecté de l'automate primaire n'est pas terminée. Ce n'est pas le cas avec les modifications en mode local, qui sont appliquées d'abord à l'automate redondant.

NOTE : Une modification apportée en mode connecté à une table d'animation ou à un commentaire ne génère pas une différence de logique si les options Tables d'animation et Commentaires ne sont pas activées dans l'onglet Générer (accessible en sélectionnant Outils | Options du projet).

Modification en mode Hors ligne

Effectuez les modifications en mode Hors ligne sur l'automate redondant si celles-ci nécessitent un téléchargement complet de l'application.

Le tableau suivant répertorie les modifications qui nécessitent un téléchargement complet de l'application :

Modifications	Description
Programme	Modification du code des sections EVT
Configuration / communication	● Ajout, déplacement et suppression d'un module E/S ● Modification des tailles de mémoire dans l'écran de configuration
Variables globales (utilisées dans la table d'animation ou l'écran d'exploitation)	Suppression d'une variable utilisée
DFB utilisé	● Modification du nom du type DFB utilisé ● Ajout d'un paramètre

Exécution de la procédure en mode Hors ligne

Pour modifier un programme d'application en mode hors ligne sur l'automate redondant, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Testez complètement les modifications envisagées sur une plate-forme non opérationnelle, avant de modifier le système opérationnel en mode local.
2	Vérifiez les modes de fonctionnement des deux automates : ● Vérifiez que l'automate A en mode Run/Primaire. ● Vérifiez que l'automate B en mode Run/Redondant.
3	Connectez Unity Pro à l'automate redondant (B) et téléchargez l'application modifiée. ● Pendant le téléchargement, l'automate B passe dans un état de non-configuration. ● L'automate B revient à l'état Stop/Local une fois le transfert terminé. ● L'automate A reste en mode Run/Primaire pendant le téléchargement. De fait, à l'issue de l'opération, le système est actif mais non redondant.
4	Exécutez une commande Stop sur l'automate primaire (A). ● L'automate A passe en mode Stop/Local. ● Le système n'est alors ni actif ni redondant.
5	Lancez une commande Run sur l'ancien automate redondant (B). Si vous avez correctement planifié et testé l'application modifiée, vous constaterez : ● L'automate B passe alors en mode Run/Primaire. ● Comme l'automate A est encore en mode Stop/Local, le système est actif mais pas encore redondant. Si l'automate B ne démarre pas en mode Run/Primaire, exécutez une commande Stop et téléchargez une version opérationnelle (non modifiée) de l'application sur les deux automates. Restaurez le système dans un état redondant opérationnel. Poursuivez les tests de l'application modifiée sur une plate-forme non opérationnelle, avant de procéder à l'opération.
6	Évaluez les performances de l'application modifiée sur l'automate B (le nouvel automate primaire) et vérifiez qu'elle fonctionne correctement.
7	Connectez Unity Pro à l'automate A et téléchargez le fichier de l'application modifiée à partir du PC. ● Pendant le téléchargement, l'automate A passe dans un état de non-configuration. ● L'automate A revient à l'état Stop/Local une fois le transfert terminé.
8	Envoyez une commande Run à l'automate A. Celui-ci démarre en mode Run/Redondant. Cet automate fonctionne dès lors en mode redondant.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne prenez jamais pour acquis qu'un automate est dans un certain mode de fonctionnement avant de l'installer, de l'utiliser, de le modifier ou de le réparer.
- Avant d'agir sur un automate, obtenez toujours la confirmation positive du mode de fonctionnement des deux automates de redondance d'UC en examinant leurs voyants et en vérifiant leur mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Les modifications apportées en mode local ont davantage d'impact sur votre système que les modifications en mode connecté, car elles requièrent un arrêt du système. De plus, elles obligent à redémarrer à froid l'automate B (celui qui était redondant avant le début de la procédure). En d'autres termes, les modifications apportées en mode local redémarrent l'automate B en réinitialisant le contexte des données. Si vous modifiez en mode local l'application et la configuration de l'automate à redondance d'UC, gardez à l'esprit que vous devrez redémarrer à froid l'automate B.

⚠ AVERTISSEMENT

DETERIORATION NON INTENTIONNELLE DE L'EQUIPEMENT

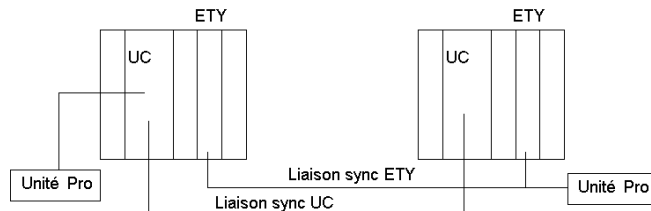
En cas de modifications en mode local, prévoyez que vous devrez démarrer à froid l'automate B.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Connexions possibles pour les modifications en modes connecté et local

Lorsque vous effectuez des modifications dans l'un de des modes (connecté ou local), il se peut que vous deviez connecter Unity Pro aux automates à redondance d'UC via un bus Uni-Telway, des ports de terminal USB ou la connexion Ethernet (liaison sync ETY).

L'illustration suivante présente les connexions possibles :



NOTE : Schneider Electric ne recommande pas d'utiliser la connexion Ethernet pour modifier l'application en mode local. En effet, lors de la modification, les modes de fonctionnement des automates changent fréquemment, ce qui modifie à plusieurs reprises les adresses IP des équipements. Chacune de ces modifications d'adresse IP génère une interruption de la communication avec Unity Pro. Ceci augmente la durée d'indisponibilité du système et vous oblige à reconfigurer manuellement les nouvelles adresses IP dans Unity Pro avant de rétablir la connexion. Si vous décidez d'effectuer une modification en mode local via la liaison sync ETY :

- A la réception de chaque message signalant la rupture de la communication avec l'automate, configurez manuellement la nouvelle adresse IP de l'automate dans Unity.
- Lorsque la connexion est rétablie, vérifiez que l'adresse configurée est correcte dans :
 - la barre d'état Unity Pro,
 - l'état du lien (local, différent, égal),
 - l'état de l'automate redondant (nom de l'automate A/B, état de l'automate primaire/redondant/local),
 - l'adresse de l'automate relié.

Chapitre 12

Gestion des mises à niveau des firmwares d'automate

Introduction

Ce chapitre fournit des informations sur la méthode de mise à niveau du système d'exploitation dans un système de redondance d'UC Premium. La mise à niveau vous permet de mettre à jour le système d'exploitation de l'automate redondant alors que le processus est encore contrôlé par l'automate primaire.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Aperçu des mises à niveau de firmwares de redondance d'UC Premium	248
Exécution de la procédure de mise à niveau du firmware	249

Aperçu des mises à niveau de firmwares de redondance d'UC Premium

Unity OSLoader

L'outil Unity OSLoader comprend une fonction "Executive Upgrade" qui permet de mettre à niveau le firmware de l'automate redondant (UC et coprocesseur) tandis que l'automate primaire continue à contrôler le processus. Cependant, lors de la mise à niveau, le système n'est plus considéré comme redondant. En fait, aucun automate redondant n'est disponible pour prendre le contrôle si l'automate primaire cesse de fonctionner avant la fin de la mise à niveau de l'automate redondant.

Mise à niveau du firmware sans interruption

Dans des conditions normales de fonctionnement, les versions du firmware des deux automates d'un système redondant doivent être identiques.

De fait, les automates à redondance d'UC comportent des tests intégrés permettant de détecter s'il y a un conflit de versions du firmware.

Normalement, lorsqu'il existe un conflit de versions de firmware, l'automate redondant le détecte et passe en mode de fonctionnement Hors ligne. Si cela se produit, un basculement n'est plus possible et le système n'est pas redondant.

Cependant, la fonction "Executive Upgrade", contrôlée par le bit système %SW60.4 du registre de commande, permet d'effectuer une mise à niveau du firmware sur l'automate redondant sans provoquer son passage en mode Stop / Hors ligne. Il est important de redonner à ce bit sa valeur par défaut de 0 après la mise à niveau du firmware.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Suivez la procédure de mise à niveau du firmware (voir *Exécution de la procédure de mise à niveau du firmware*, [page 249](#)).
- Rechargez toujours votre application après avoir téléchargé un firmware.
- Lorsque la mise à niveau du firmware est terminée, redonnez au bit 4 du registre de commande de l'automate primaire (%SW60.4) la valeur 0.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE : Même lors de la réalisation d'un Executive Upgrade, la mise à niveau ne sera possible que si une version de firmware compatible avec la redondance d'UC est utilisée. Lorsque l'outil OSLoader de Unity essaie pour la première fois de se connecter à une UC, il vérifiera que l'identificateur de matériel de l'UC fait partie des identificateurs autorisés définis dans le fichier binaire du firmware. En cas de non correspondance, Unity OSLoader n'établira pas la connexion. La mise à niveau du firmware n'est possible qu'avec un firmware compatible.

Exécution de la procédure de mise à niveau du firmware

Généralités

Effectuez une mise à niveau du firmware de l'automate à l'aide de l'outil installé OSLoader de Unity.

Comment effectuer une mise à niveau de firmware

Suivez les étapes ci-dessous :

Etape	Action
1	Connectez Unity Pro à l'automate primaire (automate A) en utilisant le port terminal Uni-Telway.
2	Accédez au bit système 4 du registre de commande %SW60 et affectez-lui la valeur 1 (différence de version du système d'exploitation autorisée).
3	Arrêtez l'automate primaire (automate A). Assurez-vous que l'automate redondant (automate B) devient primaire.
4	Déconnectez Unity Pro de l'automate A.
5	Ouvrez l'outil OSLoader.
6	Téléchargez le nouveau firmware sur l'automate A.
7	Une fois le chargement terminé, transférez le programme d'application.
8	Mettez l'automate A en mode RUN. Assurez-vous que l'automate A devient redondant.
9	Connectez Unity Pro à l'autre automate (automate B, actuellement fonctionnant comme automate primaire) en utilisant le port terminal Uni-Telway.
10	Arrêtez l'automate primaire (automate B). Assurez-vous que l'automate redondant (automate A) devient primaire.
11	Déconnectez Unity Pro de l'automate B.
12	Ouvrez l'outil OSLoader.
13	Téléchargez le nouveau firmware sur l'automate B.
14	Une fois le chargement terminé, transférez le programme d'application.
15	Mettez l'automate B en mode RUN. Assurez-vous que l'automate B devient redondant.
16	Effectuez un basculement. Assurez-vous que l'automate redondant devient l'automate primaire.
17	Connectez-vous à l'automate primaire et accédez au mot %SW60 du registre de commande ; donnez au bit 4 la valeur 0 (conflit de versions de firmware non autorisé).

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

- Ne prenez jamais pour acquis qu'un automate est dans un certain mode de fonctionnement avant de l'installer, de l'utiliser, de le modifier ou de le réparer.
- Avant d'agir sur un automate, obtenez toujours la confirmation positive du mode de fonctionnement des deux automates de redondance d'UC en examinant leurs voyants et en vérifiant leur mots d'état système.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.



Présentation

Les annexes du système à redondance d'UC Premium sont incluses ci-après.

Pour plus d'informations sur le diagnostic, reportez-vous à la section Processeurs TSX P57/TSX H57 : diagnostic.

L'aide en ligne de Unity Pro fournit également des informations utiles sur les codes d'erreur, ainsi que sur les bits et mots internes.

Contenu de cette annexe

Cette annexe contient les chapitres suivants :

Chapitre	Titre du chapitre	Page
A	Informations supplémentaires	253
B	Comportement détaillé en cas d'interruption d'alimentation, de communications, ou de fonctionnalité de l'équipement	263

Annexe A

Informations supplémentaires

Introduction

Ce chapitre décrit les caractéristiques de conception et les codes d'erreur.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Spécifications supplémentaires du système redondant Premium	254
TextID	261

Spécifications supplémentaires du système redondant Premium

Capacité mémoire de données et mémoire programme

Le tableau suivant présente les capacités mémoire de données et mémoire programme des UC :

Services		TSX H57 24M	TSX H57 44M
Taille application maximale dans SRAM interne (Programme + données + Ets (1) + symboles + OLC)		192 Ko	440 Ko
Taille application maximale dans PCMCIA	Programme + Ets + symboles dans PCMCIA	768 Ko	2048 Ko
	Automate - zone max. de modif. en mode connecté	256 Ko	512 Ko
	Données dans SRAM interne	192 Ko	440 Ko
Taille maximale de stockage des données (uniquement dans PCMCIA)	EF héritées	8 Mo	16 Mo
	Fichiers DOS (SRAM)	Non disponible	Non disponible
Données localisées %MW	Max.	32464 mots	
	Par défaut	1024 mots	
	Min.	0 mots	
Données localisées %M	Max.	8056 bits	32634 bits
	Par défaut	512 bits	
	Min.	0 bits	
Données localisées %KW	Max.	32760 mots	
	Par défaut	256 mots	
	Min.	0 mots	
Données localisées %SW		168 mots	
Données localisées %S		128 bits	
Taille max. des données non localisées (2) : ● EDT + DDT ● EFB/DFB		Voir la remarque 3.	
● (1) : support terminal vide. ● (2) ● EDT : types de données élémentaires (booléen, entiers, date, réel). ● DDT : types de données dérivés (structures). ● EFB / DFB : blocs fonction. ● (3) : la taille de la mémoire disponible pour les données non localisées (EDT, DDT et blocs fonction) est égale à la taille de la mémoire physique installée moins la mémoire attribuée aux données localisées.			

NOTE : EDT et DDT figurent dans le même segment de mémoire. Il existe un segment de mémoire par instance EFB/DFB.

Structure du projet

Le tableau suivant présente la structure du projet des UC :

Services		TSX H57 24M	TSX H57 44M
Tâches MAST		1 cyclique / périodique	
Tâches FAST Voir la remarque 1.		1 périodique	
Tâches auxiliaires		0	
Tâches d'interruption d'événement (événement E/S + événement TIMER). Voir la remarque 1.		0 à 63	
Événements E/S (E/S locales). Voir la remarque 1.		0 à 63 ● Priorité 0 (la plus élevée) : affectée à l'événement %EVT0 ● Priorité 1 : affectée aux événements %EVT1 à %EVT63	
Événements d'interruption TIMER		0	
Nombre de voies (E/S locales) par événement	E/S TOR	128	
	E/S analogiques	16	
	Autres	16	
Remarque 1 : les tâches MAST ne doivent être utilisées dans les systèmes redondants Premium que pour transférer les données système et d'application utilisateur de l'automate primaire à l'automate redondant. Les tâches et méthodes de programmation préemptives, asynchrones ou basées sur les interruptions, telles que les tâches, événements et déclencheurs de front FAST, ne doivent pas être utilisées. Elles peuvent avoir une incidence sur les performances des tâches MAST et provoquer des incohérences entre valeurs de sortie des automates primaire et redondant en cas de basculement.			

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

N'utilisez pas de tâches préemptives, asynchrones ou basées sur les interruptions pour programmer les sorties du système de redondance d'UC Premium. Seules les tâches MAST permettent la synchronisation des données entre automates primaire et redondant.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Langage d'application et ports de communication intégrés

Le tableau suivant présente le langage d'application et les ports de communication intégrés des UC :

Services		TSX H57 24M	TSX H57 44M
Langages d'application			
Langage à blocs fonction (FBD)		Oui	
Schémas à contacts		Oui	
Texte structuré (ST)		Oui	
Liste d'instructions (IL)		Oui	
Diagramme fonctionnel en séquence (SFC)		Oui, avec certaines restrictions (<i>voir page 45</i>).	
Blocs fonction dérivés (DFB)		Oui, avec certaines restrictions (<i>voir page 44</i>).	
Fonction expert (EF)/EFB		Oui, avec des restrictions pour la programmation SFC / Grafcet (<i>voir page 45</i>) et la modification des paramètres lors de l'exécution (<i>voir page 45</i>).	
Bloc fonction séquentiel PL7 (SFB)		Non Pour plus d'informations, reportez-vous à la rubrique Fonctions de Warm Standby PL7 (<i>voir page 44</i>).	
Ports de communication intégrés			
Port du terminal hérité	Couche physique	Un RS485	
	Débit	19 200 bauds	
	Protocole	M/S ASCII Uni-Telway	
Prise terminal USB		Un connecteur d'équipements USB V1.0 12 Mo/s	

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

N'utilisez pas de tâches préemptives, asynchrones ou basées sur les interruptions pour programmer les sorties du système de redondance d'UC Premium. Seules les tâches MAST permettent la synchronisation des données entre automates primaire et redondant.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

N'utilisez pas de blocs fonction dérivés (DFB) ni les blocs fonction TON, TOFF et TP dans la Section 0 du programme d'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

- Ne programmez pas l'application de sorte qu'elle modifie les paramètres EF, à moins de programmer l'application pour qu'elle transfère ces modifications à l'automate redondant à chaque tâche MAST.
- Ne modifiez pas manuellement les paramètres EF à l'aide de l'écran de mise au point Unity Pro tant que le système est en fonctionnement.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

N'utilisez pas les blocs fonction (*voir page 44*) PL7 Warm Standby dans un système de redondance d'UC Premium.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Services mémoire et équipements

Le tableau suivant présente les services et équipements mémoire des UC :

Services	TSX H57 24M	TSX H57 44M
Sauvegarde de l'application	Non	
Stockage des données avec EF héritées (Initialisation, lecture, écriture)	Oui, dans le stockage des données de la carte mémoire	
PCMCIA SRAM prise en charge (taille application maximale en fonction des caractéristiques de l'automate)	● TSX MRP P 128K ● TSX MRP P224K ● TSX MRP P384K ● TSX MRP C 448K ● TSX MRP C768K ● TSX MRP C 001M ● TSX MRP C 01M7 ● TSX MRP C 002M ● TSX MRP C 003M ● TSX MRP C 007M	
PCMCIA FLASH prise en charge (taille application maximale en fonction des caractéristiques de l'automate)	● TSX MFP P 128K ● TSX MFP P 224K ● TSX MCP C 224K ● TSX MFP P 384K ● TSX MFP P 512K ● TSX MCP C 512K ● TSX MFP P 001M ● TSX MFP P 002M ● TSX MCP C 002M ● TSX MFP P 004M	
Stockage des données pris en charge	● TSX MRP F 004M ● TSX MRP F 008M	

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

N'utilisez pas la fonction SAVE_PARAM dans un système de redondance d'UC Premium.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Lorsque vous utilisez la fonction T_COM_MB IODDT pour détecter le protocole Modbus utilisé, n'interrogez pas l'octet de poids fort de la variable PROTOCOL.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Ne modifiez pas les valeurs initiales des variables déclarées en utilisant le bit système %S94.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Suivez la procédure suggérée ci-après lorsque vous utilisez des blocs fonction de communication asynchrone.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

La procédure suivante doit être utilisée pour permettre aux blocs fonction de communication asynchrone de se remettre en marche automatiquement après un basculement :

- Programmez l'application afin qu'elle stocke les valeurs de tous les paramètres de gestion des blocs fonction dans la zone de non-transfert de la mémoire (%MW0 à %MW99).
- Initialisez le paramètre de longueur à chaque démarrage du bloc fonction.
- Utilisez un bloc fonction Timer distinct pour remplacer le paramètre Timeout du bloc fonction de communication.

AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

Ne modifiez pas les valeurs de bits de sortie TOR pour les sorties redondantes dans la première section (section 0) du programme d'application.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Téléchargement du SE/Performances d'application/Temps système

Le tableau suivant présente le téléchargement du SE, les performances d'application et le temps système des UC :

Services	TSX H57 24M	TSX H57 44M
Téléchargement du firmware		
Téléchargement du firmware de l'UC	Oui, prise terminal Uni-Telway	
Téléchargement du firmware du coprocesseur	Oui, uniquement par le port Ethernet redondant (liaison sync-UC)	
Téléchargement du firmware des modules d'E/S	Non	
Performances de l'application (en kilo-instructions par milliseconde, ou Kins/ms)		
100 % booléen	15,5 Kins/ms	
Exemple : 65 % d'instructions booléennes, 35 % d'instructions numériques	11.4 Kins/ms	
Temps système		
tâche MAST	1 ms	
Tâche FAST	0.08 ms	

Caractéristiques supplémentaires

Le tableau suivant présente les caractéristiques supplémentaires des UC :

Services		TSX H57 24M	TSX H57 44M
Format processeur		Double largeur	
Microprocesseur		Pentium 166 Mhz	
Consommation électrique du processeur sur 12 V (avec une carte mémoire), 5 V non utilisé	Moy. en mA	1780 mA	
	Max. en mA (1)	2492 mA	
	Moy. en W	9,1 W	
	Max. en W	12.7 W	
Rack par défaut		TSX RKY 6	
Alimentation par défaut		TSX PSY 2600	
Emplacements PCMCIA	Emplacement A	Type I / 5 V	
	Emplacement B	Type III / 5 V	
Horodateur		Oui	
Synchronisation RTC avec autre UC de redondance		Non	
(1) : max = consommation moyenne x 1,4			

TextID

TextID

Les TextID définissent les messages de diagnostic consignés dans le tampon de diagnostic.

TextID pour un basculement de l'état Primaire à l'état Local

TextID	Message de diagnostic
16#32C9	Arrêt du système
16#32CA	E/S distantes inopérantes
16#32CB	Equipement ETH inopérant
16#32CC	Perte de communication ETH
16#32CD	Commande d'arrêt de l'automate
16#32CF	Requête du registre de commande en local

TextID pour un basculement de l'état Redondant à l'état Local

TextID	Message de diagnostic
16#32D0	Arrêt du système
16#32D1	E/S distantes inopérantes
16#32D2	Equipement ETH inopérant
16#32D3	Perte de communication ETH
16#32D4	Commande d'arrêt de l'automate
16#32D6	Requête du registre de commande en local

TextID pour un basculement de l'état Redondant à l'état Primaire

TextID	Message de diagnostic
16#32D7	Commande de contrôle sur ETH
16#32D8	Commande de contrôle sur RIO

TextID pour un basculement de l'état Local à l'état Primaire/Redondant

TextID	Message de diagnostic
16#32D9	Basculement de l'état Local à l'état Primaire
16#32DA	Basculement de l'état Local à l'état Redondant

Annexe B

Comportement détaillé en cas d'interruption d'alimentation, de communications, ou de fonctionnalité de l'équipement

Introduction

Vous trouverez dans ce chapitre les descriptions du comportement du système de redondance d'UC Premium en cas d'interruptions d'alimentation et de communication, ou quand un équipement ne fonctionne plus.

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Sujet	Page
Présentation	264
Evénements Halt ou commande Stop sur l'automate	266
Défaillance du matériel ou du firmware de l'UC.	269
Interruption de l'alimentation électrique du rack principal du primaire	272
Défaillance matérielle ou du firmware du module ETY (surveillé par la redondance d'UC)	275
Défaillance du matériel ou du firmware du module ETY (non surveillé par l'UC redondante).	278
Défaillance sur le coprocesseur Ethernet	282
Interruption de la liaison sync-UC entre les automates primaire et redondant	285
Déconnexion du câble de liaison sync ETY avec scrutateur d'E/S actif	287
Déconnexion complète de la liaison d'E/S ETY (les deux commutateurs des E/S surveillées cessent de fonctionner)	292
Le module d'E/S tout ou rien cesse de fonctionner	294
La carte SCP dans le module SCY cesse de fonctionner.	297

Présentation

Introduction

Un premier niveau de diagnostic de redondance d'UC peut être effectué via le registre d'état %SW61 géré localement par chaque automate de redondance d'UC.

Vous pouvez obtenir nettement plus d'informations de diagnostic en programmant votre application pour qu'elle teste l'état de chaque module en rack et de ses canaux associés.

NOTE : Si vous désirez que de telles informations de diagnostic personnalisées soient produites pour les racks primaire et redondant, assurez-vous de respecter les points suivants :

- Procédez au recueil, traitement et stockage des informations de diagnostic supplémentaires dans la section 0 de votre application. Sinon, l'automate redondant ne fournit pas d'informations actualisées.
- Programmez votre application afin que les informations de diagnostic supplémentaires soient stockées dans la zone de non-transfert (%MW0 à %MW99). Ce faisant, l'automate primaire ne peut pas modifier les informations de l'automate redondant pendant le transfert de la base de données de la tâche MAST.
- Si l'une des informations de diagnostic supplémentaires de l'automate est transmise à l'automate primaire, utilisez les mots système de transfert inverse (%SW62 à %SW65). N'oubliez pas que la zone de non-transfert (%MW0 à %MW99) offre aussi un espace important pour prétraiter les informations de diagnostic qui seront envoyées à l'automate primaire. Par exemple, l'automate redondant peut utiliser cette zone pour assembler les bits d'état %S et former un mot %SW à insérer dans le mot de transfert inverse %SW62.

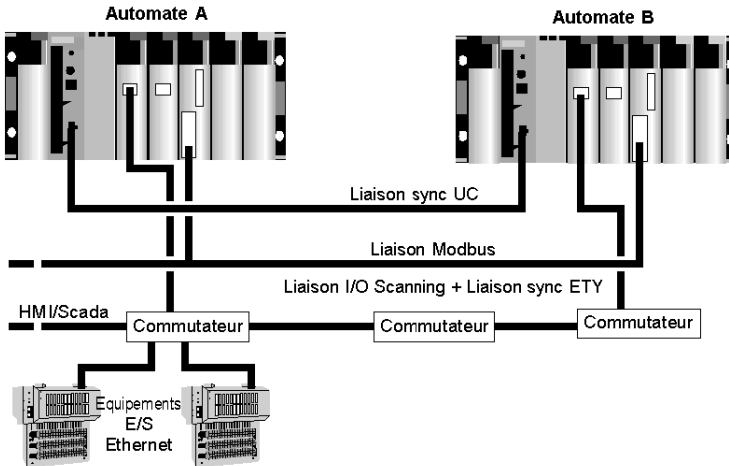
Les pages qui suivent présentent un exemple d'un système de redondance d'UC, puis décrivent les réactions de ce système à différents événements liés au service ou au matériel.

Exemple de configuration

La configuration référencée comprend :

- Un automate A et un automate B avec les modules ci-après :
 - alimentation (Power supply, PS) ;
 - processeur de redondance (dans l'emplacement 0) ;
 - module ETY surveillé (dans l'emplacement 2) ;
 - module de communication Ethernet (dans l'emplacement 3) ;
 - module de communication Modbus (SCY avec SCP 114) dans l'emplacement 4 ;
 - Modules TOR en rack (DIS IN et DIS OUT) dans les emplacements 5 et 6
- Deux commutateurs de réseau fournissant une connexion entre le scrutateur d'E/S Ethernet et un équipement SCADA ou HMI.
- Une liaison sync-UC entre les deux unités centrales.

L'illustration suivante présente un exemple de configuration :



Registre inversé redondant

Dans cet exemple, un seul %MW est utilisé et copié dans le registre inversé %SW62.

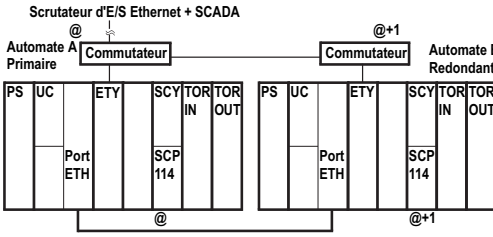
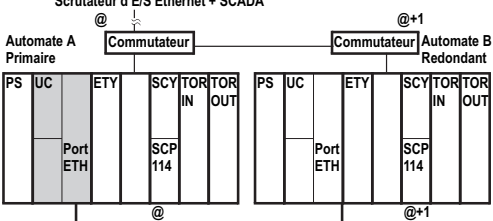
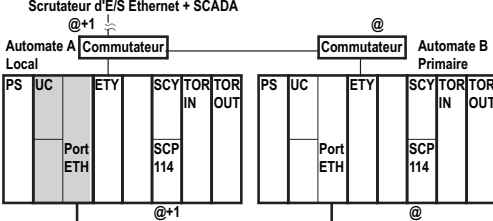
L'état du rack standard est :

- %MWx.0 / %SW62.0 : Non utilisé dans cet exemple
- %MWx.1 / %SW62.1 : Non utilisé dans cet exemple
- %MWx.2 / %SW62.2 : Non utilisé dans cet exemple
- %MWx.3 / %SW62.3 : Etat du module d'entrée TOR par copie de %I0.5.mod.err
- %MWx.4 / %SW62.4 : Etat du module de sortie TOR par copie de %I0.6.mod.err
- %MWx.5 / %SW62.5 : Etat du module SCY par copie de %I0.4.mod.err
- %MWx.6 / %SW62.6 : Etat du module SCP dans SCY par copie de %I0.4.1.mod.err
- %MWx.7 / %SW62.7 : Etat du module ETY par copie de %I0.3.mod.err

Evénements Halt ou commande Stop sur l'automate

Evénement Halt ou Commande Stop sur l'automate primaire

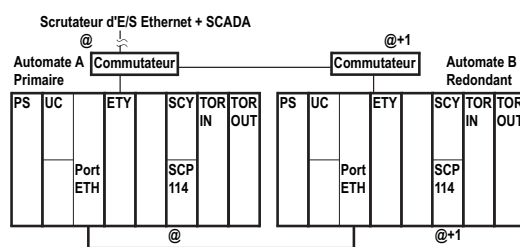
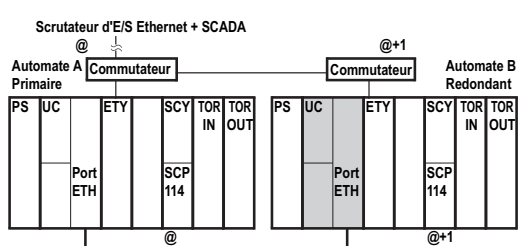
Le tableau suivant présente les conséquences d'un événement Halt ou d'une commande Stop sur l'automate primaire

Avant événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche. ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif. ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif.	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Evénement ● Instruction HALT ● Débordement du chien de garde ● Erreur d'exécution du programme (division par zéro, débordement,...) avec %S78 = 1. ● Commande STOP L'événement cause un basculement automatique: OUI Remarque : Le programme bloquant des erreurs peut ou ne peut pas aboutir à une instruction Halt, selon la configuration de l'utilisateur.	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Après événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : position de repli ● Automate B : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Tant que l'automate A est en mode HALT ou STOP, le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant.	Les deux automates sont accessibles par les ports Uni-Telway et USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic	%SW61 = 1000 0000 0010 0110 - accès à l'automate B / primaire - l'autre automate est l'automate A / local %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est en mode local ou ne répond pas

Evénement Halt ou commande Stop sur l'automate redondant

Le tableau ci-dessous présente les conséquences d'un événement Halt ou d'une commande Stop sur l'automate redondant

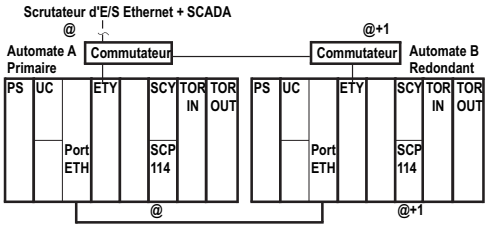
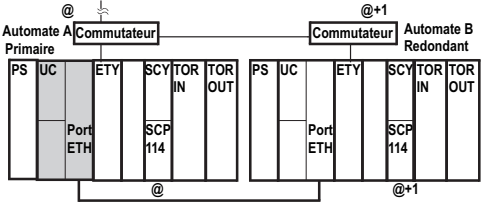
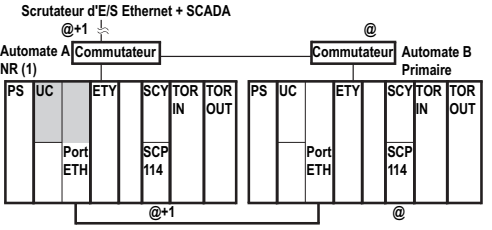
Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : - Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche. - Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : - Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif. - Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif.	
Evénement	
- Instruction HALT - Débordement du chien de garde - Erreur d'exécution du programme (division par zéro, débordement,...) avec %S78 = 1. - Commande STOP L'événement cause un basculement automatique: NON Remarque : Des erreurs bloquantes dans le programme peuvent ou non conduire à une instruction Halt, selon la configuration de l'utilisateur.	

Après événement		
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA Automate A Primaire Automate B Local Commutateur Commutateur PS UC ETY SCP 114 TOR IN TOR OUT PS UC ETY SCP 114 TOR IN TOR OUT @ @+1
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant tant que l'automate B est dans un état Halt ou en mode STOP.	Les deux automates sont accessibles par les ports Uni-Telway et USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic	%SW61 = 1000 0000 0000 0110 ● Accès à l'automate A : primaire ● l'autre automate est l'automate B local %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est en mode local

Défaillance du matériel ou du firmware de l'UC.

Défaillance du matériel ou du firmware de l'UC primaire

Le tableau suivant présente les conséquences d'une défaillance matérielle ou du firmware sur l'automate primaire :

Avant événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Evénement ● Défaillance du matériel ou du firmware du processeur. L'événement cause un basculement automatique: OUI	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Après événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : position de repli ● Automate B : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA  (1) NR: Ne répond pas

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant tant que l'automate A est dans un état indéfini/sans réponse.	● Aucun accès à l'automate A (UC ne fonctionnant plus) ● L'automate B est normalement accessible pour diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et les liaisons Modbus et Ethernet.	%SW61 = 1000 0000 0110 0010 ● Accès à l'automate B / primaire ● L'autre automate est l'automate A / non défini %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates ne répond plus.

Défaillance du matériel ou du firmware de l'UC redondante

Le tableau suivant présente les conséquences d'une défaillance du matériel ou du firmware sur l'automate redondant :

Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Diagram illustrating the network configuration before the event. It shows two racks connected by a bus labeled '@'. Rack 1 (Automate A Primaire) contains modules PS, UC, ETY, SCY, TOR IN, and TOR OUT. Rack 2 (Automate B Redondant) contains modules PS, UC, ETY, SCY, TOR IN, and TOR OUT. A 'Commuteur' (switch) is connected to the bus and the UC modules of both racks. The bus is labeled '@' and '@+1'.
Evénement	
● Défaillance du matériel ou du firmware du processeur. L'événement cause un basculement automatique: NON	Diagram illustrating the network configuration after the event. The configuration is identical to the 'Avant événement' state, but the UC module in Rack 2 (Automate B Redondant) is shaded grey, indicating it is inactive or failed.

Après événement		
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA (1) NR: Ne répond pas
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant tant que l'automate B est dans un état indéfini/sans réponse.	● L'automate A est normalement accessible à des fins de diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et les liaisons Modbus et Ethernet. ● Aucun accès à l'automate B (UC ne fonctionnant plus)	%SW61 = 1000 0000 0100 0010 ● Accès à l'automate A : primaire ● L'autre automate est l'automate B : non défini %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates ne répond ps.

Interruption de l'alimentation électrique du rack principal du primaire

Interruption de l'alimentation du rack principal du primaire

Le tableau suivant présente les conséquences d'une interruption d'alimentation du rack principal de l'automate primaire:

Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA @ Automate A Primaire Commutateur Automate B Redondant @+1 Commutateur PS UC ETY SCY TOR TOR PS UC ETY SCY TOR TOR Port ETH SCP 114 IN OUT IN OUT @ @+1
Evénement	
● Perte d'alimentation du rack standard primaire. L'événement cause un basculement automatique: OUI	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA @ Automate A Primaire Commutateur Automate B Redondant @+1 Commutateur PS UC ETY SCY TOR TOR PS UC ETY SCY TOR TOR Port ETH SCP 114 IN OUT IN OUT @ @+1
Après événement	
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : E/S hors tension ● Automate B : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : Module ETY hors tension ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA NR (1) Automate A NR (1) Commutateur Automate B Primaire @ Commutateur PS UC ETY SCY TOR TOR PS UC ETY SCY TOR TOR Port ETH SCP 114 IN OUT IN OUT NR (1) @ (1) NR: Ne répond pas

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Tant que l'automate A est hors tension, le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant.	- Aucun accès à l'automate A (système d'UC ne fonctionnant plus) - Accès normal à l'automate B par les ports Uni-Telway et ports USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic	%SW61 = 1000 0000 0110 0010 - Accès à l'automate B / primaire - L'autre automate est l'automate A / non défini %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates ne répond pas

Interruption de l'alimentation électrique du rack principal du redondant

Le tableau suivant présente les conséquences d'une interruption d'alimentation du rack principal de l'automate redondant:

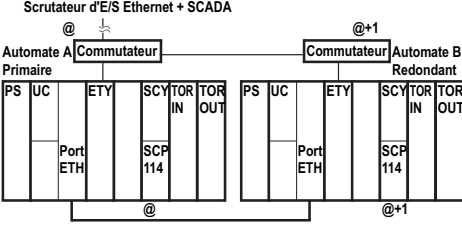
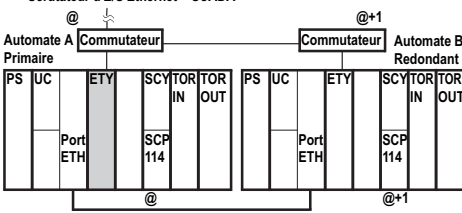
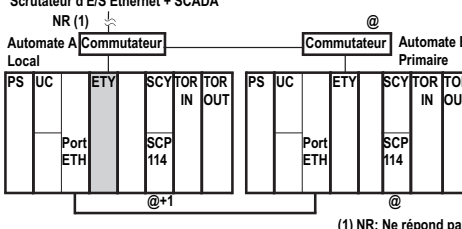
Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : - Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche - Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : - Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif - Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	
Événement	
Perte d'alimentation du rack standard du redondant. L'événement cause un basculement automatique: NON	

Après événement		
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : E/S hors tension Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : Module ETY hors tension		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA @ (1) NR: Ne répond pas
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Tant que l'automate B est hors tension, le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant.	● Accès normal à l'automate A par les ports Uni-Telway et USB, la liaison Modbus et la liaison Ethernet pour diagnostic ● Aucun accès à l'automate B (système d'UC ne fonctionnant plus)	%SW61 = 1000 0000 0100 0010 ● Accès à l'automate A : primaire ● L'autre automate est l'automate B : non défini %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates ne répond pas

Défaillance matérielle ou du firmware du module ETY (surveillé par la redondance d'UC)

Défaillance matérielle ou du firmware du module ETY de l'automate primaire (Service I/O Scanning activé)

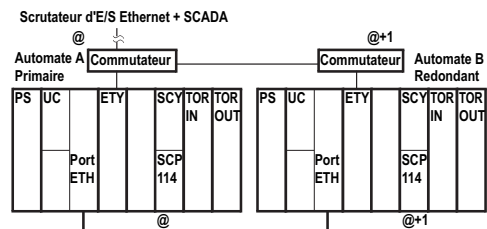
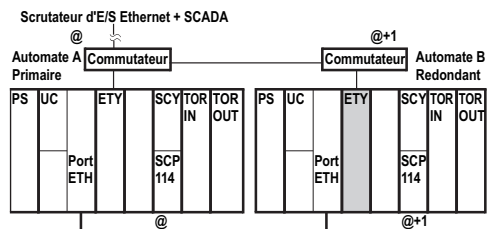
Le tableau suivant présente les conséquences de la défaillance matérielle ou du firmware du module ETY du rack de l'automate primaire avec le service I/O Scanning actif:

Avant événement Etat des E/S TOR en rack : - Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche - Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : - Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif - Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Evénement Défaillance logicielle ou du firmware du module ETY monitoré primaire qui gère les E/S Ethernet (ou E/S Ethernet + SCADA / HMI) L'événement cause un basculement automatique: OUI	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Après événement Etat des E/S TOR en rack : - Automate A : position de repli - Automate B : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : - Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif - Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA NR (1)  (1) NR: Ne répond pas

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Tant que le module ETY de l'automate A est défaillant, le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant.	● Accès normal au contrôleur A par les ports Uni-Telway et USB ou Modbus ● Aucun accès à l'automate A via la liaison Ethernet. ● Accès normal à l'automate B par les ports Uni-Telway et USB, les liaisons Modbus ou Ethernet pour diagnostic	%SW61 = 1000 0000 0010 0110 ● Accès à l'automate B / primaire ● L'autre automate est l'automate A / local %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est en mode local.

Défaillance matérielle ou du firmware du module ETY de l'automate redondant (Service I/O Scanning inactif, mais prêt)

Le tableau suivant présente les conséquences de la défaillance matérielle ou du firmware du module ETY de l'automate redondant quand le service I/O Scanning reste prêt à s'activer (service I/O Scanning actuellement inactif) :

Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	
Evénement	
● Défaillance logicielle ou du firmware du module ETY du redondant monitoré qui peut gérer les E/S Ethernet (ou E/S Ethernet + SCADA / HMI) L'événement cause un basculement automatique: NON	

Après événement		
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA (1) NR: Ne répond pas @ Automate A Primaire Commutateur Commutateur Automate B Local
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif mais le système n'est plus redondant tant que l'automate B ne fonctionne pas.	● L'automate A est normalement accessible pour diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et les liaisons Modbus et Ethernet. ● Accès normal au contrôleur B par les ports Uni-Telway et USB ou Modbus ● Aucun accès à l'automate B via la liaison Ethernet.	%SW61 = 1000 0000 0000 0110 ● Accès à l'automate A : primaire ● L'autre automate est l'automate B : local %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est en mode local.

Défaillance du matériel ou du firmware du module ETY (non surveillé par l'UC redondante).

Défaillance sur le module ETY (HMI et SCADA) de l'automate primaire

Le tableau suivant présente les conséquences de la défaillance matérielle ou du firmware du module ETY dédié HMI et SCADA (le module ETY n'est pas un module ETY de redondance d'UC surveillé) de l'automate primaire :

Avant événement

Etat des E/S TOR en rack :

- Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche
- Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche

Etat des E/S distantes :

- Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif
- Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif

Evénement

- Défaillance du matériel ou du firmware sur le module ETY primaire qui gère une connexion SCADA / HMI dédiée.

L'événement cause un basculement automatique: **NON**

Après événement

Etat des E/S TOR en rack :

- Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche
- Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche

Etat des E/S distantes :

- Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif
- Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif

Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA

Automate A Primaire

Automate B Redondant

Commutateur

Commutateur

PS UC ETY ETY IHM SCY TOR IN TOR OUT

PS UC ETY ETY IHM SCY TOR IN TOR OUT

Port ETH SCP 114

Port ETH SCP 114

@ @+1

Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA

Automate A Primaire

Automate B Redondant

Commutateur

Commutateur

PS UC ETY ETY IHM SCY TOR IN TOR OUT

PS UC ETY ETY IHM SCY TOR IN TOR OUT

Port ETH SCP 114

Port ETH SCP 114

@ @+1

Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA

NR (1)

Automate A Primaire

Automate B Redondant

Commutateur

Commutateur

PS UC ETY ETY IHM SCY TOR IN TOR OUT

PS UC ETY ETY IHM SCY TOR IN TOR OUT

Port ETH SCP 114

Port ETH SCP 114

@ @+1

(1) NR: Ne répond pas

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours redondant mais le diagnostic n'est plus possible via la liaison HMI / SCADA (pas de réponse de l'adresse @). Si nécessaire le client peut demander un basculement en activant un bit dans le registre de commande de l'application primaire (si l'autre automate n'a pas de défaillance)	● Accès normal à l'automate A par les ports Uni-Telway et USB ou Modbus pour diagnostic ● Aucun accès à l'automate A via la liaison Ethernet. ● Accès normal à l'automate B par les ports Uni-Telway et USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic	%SW61 = 1000 0000 0000 1110 ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / redondant %SW62 = 0000 000 0000 0000 ● L'autre automate : entièrement fonctionnel

Si vous prévoyez d'utiliser des équipements HMI ou SCADA pour contrôler à distance votre système à redondance d'UC Premium et si vous voulez que ce contrôle persiste par des événement de basculement, vous devriez connecter le HMI / SCADA via la liaison sync ETY et activer le service I/O Scanning sur les ETY surveillés. Mais dans ce cas vous devez utiliser un minimum de deux commutateurs réseau dans la liaison sync ETY pour réduire le risque qu'un débranchement de câble interrompe l'accès HMI / SCADA.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

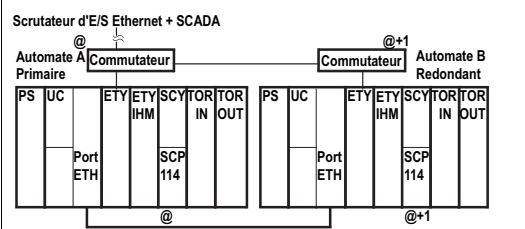
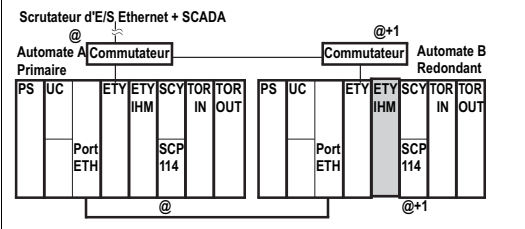
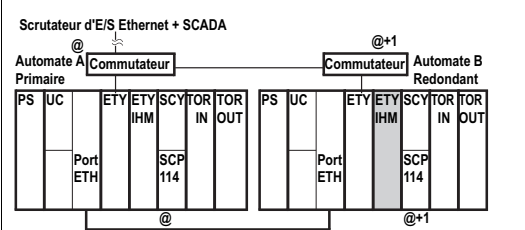
Si l'automate primaire doit être adressé par des terminaux HMI ou SCADA pour contrôle du système:

- Faites la connexion HMI/SCADA par la liaison sync ETY.
- Activez le service I/O Scanning sur les modules ETY surveillés.
- Utilisez un minimum de deux commutateurs réseau sur la liaison sync ETY.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Défaillance du module ETY (HMI et SCADA) de l'automate redondant

Le tableau suivant présente les conséquences de la défaillance matérielle ou du firmware du module ETY dédié HMI et SCADA (le module ETY n'est pas un module ETY de redondance d'UC surveillé) de l'automate redondant :

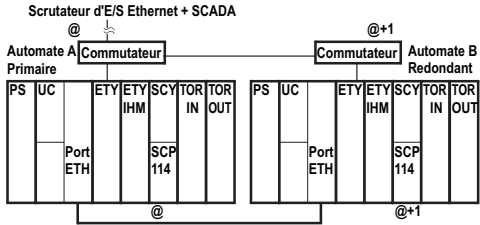
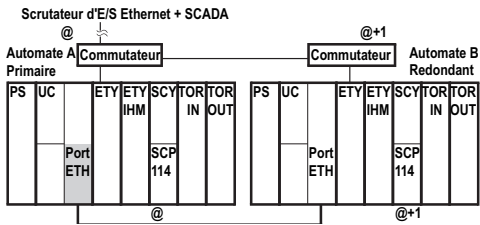
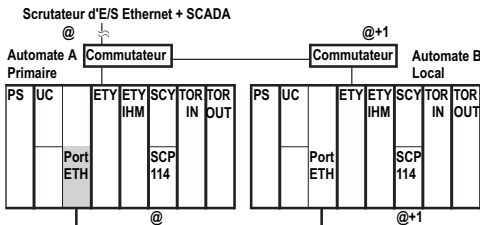
Avant événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Evénement ● Défaillance du matériel ou du firmware sur le module ETY du redondant qui peut gérer la connexion SCADA/HMI dédiée. L'événement cause un basculement automatique: NON	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Après événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Aucun effet sur le fonctionnement du système de redondance d'UC. Le processus est toujours redondant.	● L'automate A est normalement accessible à des fins de diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et les liaisons Modbus et Ethernet. ● Accès normal à l'automate B par Uni-Telway et les ports USB ou Modbus ● Aucun accès à l'automate B via la liaison Ethernet.	%SW61 = 1000 0000 0000 1110 ● Accès à l'automate A : primaire ● l'autre automate est l'automate B redondant %SW62 = 0000 0000 1000 0000

Défaillance sur le coprocesseur Ethernet

Défaillance sur le coprocesseur Ethernet primaire

Le tableau suivant présente les conséquences de la défaillance matérielle ou du firmware du coprocesseur Ethernet de l'automate primaire :

Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Evénement ● Défaillance du coprocesseur de l'automate primaire qui gère la liaison sync-UC de redondance d'UC. L'échange de base de données entre les automates primaire et redondant s'arrête. L'événement cause un basculement automatique: NON	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Après événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 

Avant événement		
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif mais le système n'est plus redondant tant que le coprocesseur Ethernet de l'automate A ne fonctionne pas.	Les deux automates sont accessibles par Uni-Telway et les ports USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic.	%SW61 = 0000 0000 0100 0110 ● La liaison de synchronisation d'UC n'est pas valide. ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / non défini %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est dans un état non défini.

Défaillance sur le coprocesseur Ethernet redondant

Le tableau suivant présente les conséquences de la défaillance matérielle ou du firmware du coprocesseur Ethernet de l'automate redondant :

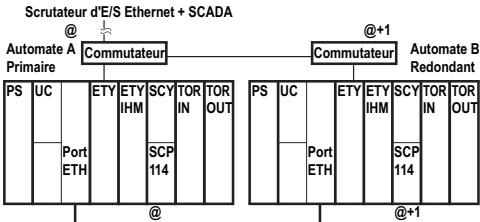
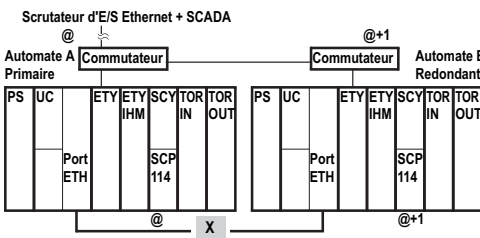
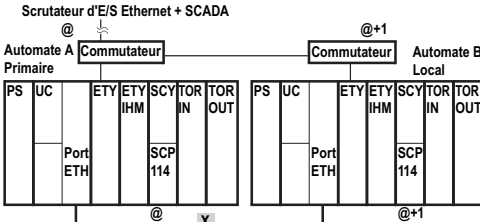
Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	
Evénement	
● Défaillance du coprocesseur de l'automate redondant qui gère la liaison sync-UC de redondance d'UC. L'échange de base de données entre les automates primaire et redondant s'arrête. L'événement cause un basculement automatique: NON	

Avant événement		
Après événement		
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : Position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif mais le système n'est plus redondant tant que le coprocesseur Ethernet de l'automate B ne fonctionne pas.	Les deux automates sont accessibles par Uni-Telway et les ports USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic.	%SW61 = 1000 0000 0100 0010 ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / non défini %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est dans un état non défini.

Interruption de la liaison sync-UC entre les automates primaire et redondant

Interruption de la liaison sync-UC entre les automates primaire et redondant

Le tableau suivant présente les conséquences d'une déconnexion de la liaison sync-UC entre les automates primaire et redondant :

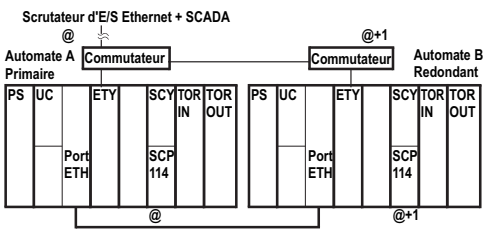
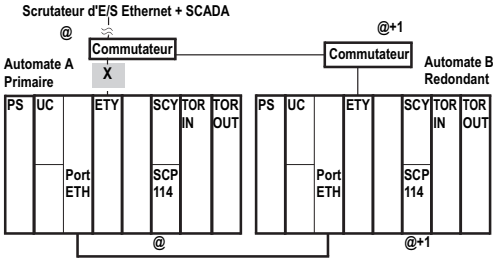
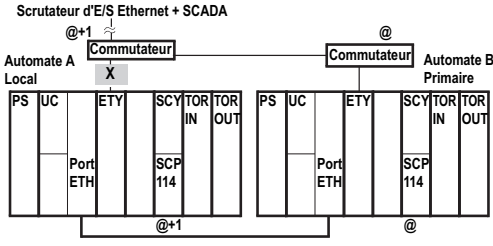
Avant événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	
Evénement ● Déconnexion de la liaison sync-UC. L'échange de base de données entre les automates primaire et redondant est interrompu. L'événement cause un basculement automatique : NON	
Après événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Tant que la liaison sync-UC entre les deux automates est déconnectée, le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant.	Les deux automates sont accessibles par Uni-Telway et les ports USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic.	%SW61 = 1000 0000 0100 0010 ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / non défini ● Liaison sync-UC non valide %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est dans un état non défini.

Déconnexion du câble de liaison sync ETY avec scrutateur d'E/S actif

Déconnexion du câble d'ETY surveillé du primaire entre ETY et commutateur

Le tableau suivant présente les conséquences d'un débranchement de câble entre l'ETY surveillé de l'automate primaire et le premier commutateur de réseau. (Service I/O Scanning actif sur l'ETY primaire):

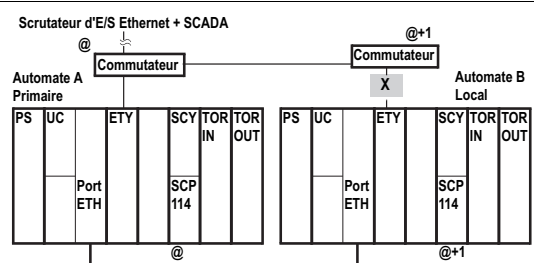
Avant événement Etat des E/S TOR en rack : - Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche - Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : - Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif - Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Evénement Déconnexion des liaisons E/S Ethernet sur l'automate primaire. Le dialogue de diagnostic entre les deux modules ETY est interrompu. L'événement cause un basculement automatique: OUI	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Après événement Etat des E/S TOR en rack : - Automate A : position de repli - Automate B : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : - Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif - Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Tant que la liaison E/S Ethernet est déconnectée sur l'automate A, le processus est toujours actif mais le système de redondance d'UC n'est plus redondant.	● Accès normal à l'automate A par Uni-Telway, les ports USB et la liaison Modbus pour diagnostic. Si un module HMI/SCADA est connecté au commutateur, le diagnostic n'est plus possible via Ethernet ● Accès normal à l'automate B par Uni-Telway, les ports USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic	%SW61 = 1000 0000 0010 0110 ● Accès à l'automate B / primaire ● L'autre automate est l'automate A / local %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est en mode local.

Déconnexion du câble d'ETY surveillé du redondant entre l'ETY et le commutateur

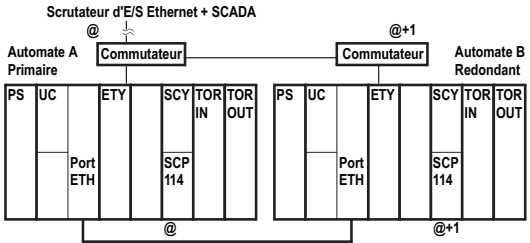
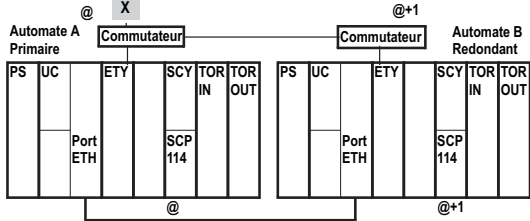
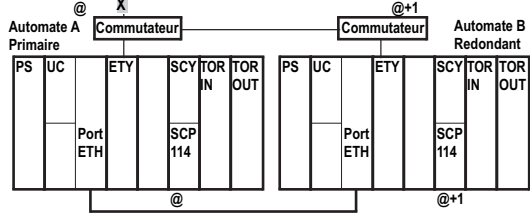
Le tableau suivant présente les conséquences d'un débranchement de câble entre le module ETY surveillé de l'automate redondant et le premier commutateur de réseau. (Service I/O Scanning actif sur l'ETY primaire) :

Avant événement	
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA Automate A Primaire Automate B Redondant Commutateur @ Commutateur @+1
Evénement	
● Déconnexion des liaisons E/S Ethernet sur l'automate redondant. Le dialogue de diagnostic entre les deux modules ETY est interrompu. L'événement cause un basculement automatique: NON	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA Automate A Primaire Automate B Redondant Commutateur @ Commutateur @+1

Après événement		
Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : Position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif mais le système n'est plus redondant tant que la liaison E/S Ethernet est déconnectée sur l'automate B.	● Accès normal à l'automate A par Uni-Telway, les ports USB et la liaison Modbus pour diagnostic. ● Accès normal à l'automate B par Uni-Telway, les ports USB, les liaisons Modbus et Ethernet pour diagnostic. Si un module HMI/SCADA est connecté au commutateur, le diagnostic n'est plus possible via Ethernet	%SW61 = 1000 0000 0000 0110 ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / hors ligne %SW62 = Non significatif parce qu'un des deux automates est en mode local.

Déconnexion du scrutateur d'E/S sur la liaison E/S

Le tableau suivant présente les conséquences d'une déconnexion du câble entre le commutateur sur la liaison sync ETY et l'E/S surveillée (en supposant que le service I/S Scanning est actif sur l'ETY surveillée du primaire) :

Avant événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Evénement ● Déconnexion du scrutateur d'E/S sur la liaison E/S. Les E/S distantes ne sont plus visibles depuis les automates mais le dialogue entre les automates est toujours actif. L'événement cause un basculement automatique: NON	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 
Après événement Etat des E/S TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : Les connexions avec des modules d'E/S Ethernet redondantes sont déconnectées. Le service I/O Scanning reste actif sur l'automate primaire, mais sera incapable de se connecter. ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA 

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Le processus est toujours actif sur l'E/S en rack mais le système n'est plus redondant tant que la liaison E/S Ethernet est déconnectée de la partie liaison E/S.	Les 2 automates sont accessibles par les ports Uni-Telway et USB, les liaisons Modbus et les liaisons Ethernet pour diagnostic.	%SW61 = 1000 0000 0000 0110 ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / redondant %SW62 = 0000 0000 0000 0000 ● L'autre automate : fonctionnement normal

NOTE : Quand l'E/S Ethernet redondante est débranchée de cette manière, aucun basculement n'est possible en amont des commutateurs de liaison sync ETY. Si vous voulez créer un basculement ou un autre comportement dans cette situation, vous devez le programmer dans votre application.

Déconnexion complète de la liaison d'E/S ETY (les deux commutateurs des E/S surveillées cessent de fonctionner)

Déconnexion complète des E/S Ethernet

Le tableau suivant présente les conséquences observables lorsque les deux commutateurs de réseau sur la liaison de synchronisation ETY cessent de fonctionner tandis qu'un service I/O Scanning est actif :

Avant événement	
Etat des entrées-sorties en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : scrutateur d'E/S inactif	
Evénement	
● Déconnexion complète des E/S Ethernet. Les E/S distantes ne sont plus visibles depuis les automates et le dialogue entre les automates est interrompu. Cet événement est important parce que les deux automates seront incapables de communiquer avec les E/S surveillées et tous deux passeront en conséquence en mode Hors ligne.	
Après événement	
Etat des entrées-sorties en rack : ● Automate A : position de repli ● Automate B : position de repli Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : scrutateur d'E/S inactif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : scrutateur d'E/S inactif	

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Tant que les commutateurs ne sont pas rétablis, le processus reste inactif et le système de redondance d'UC n'est plus redondant.	Les deux automates sont accessibles à des fins de diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et les liaisons Modbus. Si un module HMI/SCADA est connecté à un des commutateurs hors service, le diagnostic n'est plus possible via Ethernet.	%SW61 = 1000 0000 0000 0101 ● Accès à l'automate A / hors ligne ● L'autre automate est l'automate B / hors ligne %SW62 = non significatif : les deux automates sont en mode Hors ligne.

AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Connectez toujours la liaison de synchronisation ETY par au moins deux commutateurs réseau si vous prévoyez d'utiliser la liaison de synchronisation ETY pour fournir des capacités d'E/S Ethernet surveillées (redondantes).

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

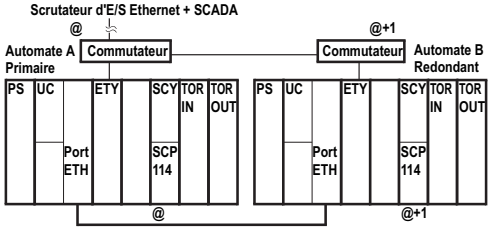
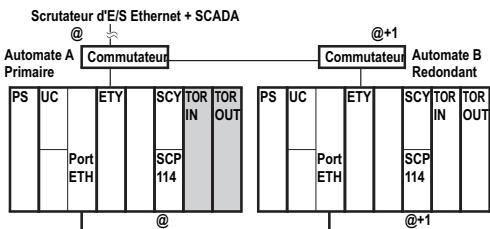
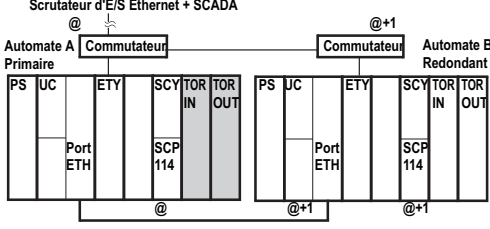
NOTE : Si les deux commutateurs réseau ont cessé de fonctionner, suivez cette procédure pour redémarrer votre système de redondance d'UC :

- Remplacez les commutateurs réseau par des équipements qui fonctionnent.
- Lancez une commande Stop suivie d'une commande Run sur l'automate à utiliser comme automate primaire.

Le module d'E/S tout ou rien cesse de fonctionner

Module E/S tout ou rien hors service ou supprimé sur rack de l'automate primaire

Le tableau suivant présente les conséquences observables lorsqu'un module E/S tout ou rien du rack de l'automate primaire cesse de fonctionner ou est supprimé :

Avant événement	
Etat des entrées-sorties en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche. ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche. Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif. ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif.	
Evénement	
● Le module E/S Tout ou rien cesse de fonctionner ou est supprimé du rack X-Bus de l'automate primaire. L'événement cause un basculement automatique: NON	
Après événement	
Etat des entrées-sorties en rack : ● Automate A : calculé mais ne peut pas être appliqué au(x) module(s) hors service ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Aucun impact sur le système de redondance. Le processus reste redondant parce que l'automate B applique l'image de sortie à travers les blocs de connexion ABE7 pendant chaque tâche MAST. Si nécessaire, l'utilisateur peut demander un basculement en donnant la valeur 1 à un bit du registre de commandes de l'application primaire (si l'autre automate fonctionne normalement).	Les 2 automates sont accessibles par les ports Uni-Telway et USB, les liaisons Modbus et les liaisons Ethernet pour diagnostic.	%SW61 = 1000 0000 0000 1110 ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / redondant %SW62 = 0000 0000 0001 1000 ● Autre automate : fonctionnement normale Automate primaire : bit d'erreur (%I0.x.mod.err) des 2 modules TOR configurés sur 1.

Module d'E/S TOR hors service ou supprimé sur rack de l'automate redondant

Le tableau suivant présente les conséquences observables lorsqu'un module d'E/S TOR du rack de l'automate redondant cesse de fonctionner ou est supprimé :

Avant événement	
Etat des entrées-sorties en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	
Evénement	
● Le module d'E/S TOR cesse de fonctionner ou est supprimé du rack X-Bus de l'automate redondant. L'événement cause un basculement automatique: NON	

Avant événement		
Après événement		
Etat des entrées-sorties TOR en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : La sortie de l'automate A est reçue mais ne peut pas être appliquée au(x) module(s) hors service. Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA Automate A Primaire Automate B Redondant Commutateur Commutateur PS UC ETY SCY TOR IN TOR OUT PS UC ETY SCY TOR IN TOR OUT Port ETH SCP 114 Port ETH SCP 114 @ @+1
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Aucun impact sur le système de redondance. Le processus est toujours redondant.	Les deux automates sont accessibles par les ports du terminal et les liaisons Modbus et Ethernet pour des diagnostics.	%SW61 = 1000 0000 0000 1110 ● Accès à l'automate A : primaire ● L'autre automate est l'automate B : redondant %SW62 = 0000 0000 0001 1000 ● Autre automate : 2 modules TOR ne fonctionnant pas normalement

La carte SCP dans le module SCY cesse de fonctionner.

La carte SCP Modbus dans le module SCY primaire cesse de fonctionner.

Le tableau suivant présente les conséquences observables lorsque la carte SCP située dans le SCY primaire cesse de fonctionner ou est supprimée :

Avant événement	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA
Événement	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA
Après événement	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA (1) NR: Ne répond pas

Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Aucun impact sur le système de redondance. Le processus est toujours redondant. Si nécessaire, l'utilisateur peut demander un basculement en donnant la valeur 1 à un bit du registre de commandes de l'application primaire (si l'autre automate fonctionne normalement).	● L'automate A est normalement accessible à des fins de diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et la liaison Ethernet. Aucun accès par liaison Modbus ● L'automate B est normalement accessible à des fins de diagnostic par les ports Uni-Telway et USB, les liaisons Ethernet et Modbus.	%SW61 = 1000 0000 0000 1110 ● Accès à l'automate A / primaire ● L'autre automate est l'automate B / redondant %SW62 = 0000 0000 0000 0000 ● Autre automate : fonctionnement normale Automate primaire : bits d'erreur des modules SCP / SCY (%I0.4.mod.err,%I0.4.1.err) mis à 1.

La carte SCP Modbus dans le module SCY redondant cesse de fonctionner.

Le tableau suivant présente les conséquences observables lorsque la carte SCP située dans le SCY redondant cesse de fonctionner ou est supprimée :

Avant événement	
Etat des entrées-sorties en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA @ Automate A Primaire Commutateur Commutateur Automate B Redondant PS UC ETY SCY TOR TOR IN OUT PS UC ETY SCY TOR TOR IN OUT Port ETH SCP 114 Port ETH SCP 114 @ @+1
Evénement	
● La carte SCP Modbus redondante cesse de fonctionner ou est supprimée. L'événement cause un basculement automatique: NON	Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA @ Automate A Primaire Commutateur Commutateur Automate B Redondant PS UC ETY SCY TOR TOR IN OUT PS UC ETY SCY TOR TOR IN OUT Port ETH SCP 114 Port ETH SCP 114 @ @+1

Après événement Etat des entrées-sorties en rack : ● Automate A : calculé et appliqué à la fin du cycle de tâche ● Automate B : sortie automate A appliquée à la fin du cycle de tâche Etat des E/S distantes : ● Automate A : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont ouvertes : Scrutateur d'E/S actif ● Automate B : toutes les connexions avec des équipements Ethernet sont fermées : Scrutateur d'E/S inactif		Scrutateur d'E/S Ethernet + SCADA (1) NR: Ne répond pas
Etat global	Etat de la communication	Diagnostic client via l'adresse Ethernet @
Aucun impact sur le système de redondance. Le processus est toujours redondant.	● L'automate A est normalement accessible à des fins de diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et les liaisons Modbus et Ethernet. ● L'automate B est normalement accessible à des fins de diagnostic par les ports Uni-Telway et USB et la liaison Ethernet. Aucun accès par liaison Modbus	%SW61 = 1000 0000 0000 1110 ● Accès à l'automate A : primaire ● L'autre automate est l'automate B : redondant %SW62 = 0000 0000 0110 0000 ● Autre automate : SCP/SCY hors service



B

BOOL

BOOL est l'abréviation du type booléen. Il s'agit de l'élément de données de base en informatique. Une variable de type **BOOL** a pour valeur 0 (**FALSE**) ou 1 (**TRUE**).

Un bit extrait de mot est de type **BOOL**, par exemple `%MW10.4`.

E

EN

EN correspond à **EN**able (activer) ; il s'agit d'une entrée de bloc facultative. Lorsque **EN** est activé, une sortie **ENO** est automatiquement créée.

Si **EN** = 0, le bloc n'est pas activé, son programme interne n'est pas exécuté et **ENO** est mis à 0.

Si **EN** = 1, le programme interne du bloc est exécuté et **ENO** est réglé sur 1 par le système. Si une erreur survient, **ENO** est réglé sur 0.

ENO

ENO signifie **E**rror **NO**tification (notification d'erreur) ; il s'agit de la sortie associée à l'entrée facultative **EN**.

Si **ENO** est mis à 0 (car **EN** = 0 ou en cas d'erreur d'exécution),

- l'état des sorties de blocs fonction reste identique à celui dans lequel elles étaient lors du dernier cycle de scrutation exécuté correctement ;
- les sorties de fonctions, ainsi que les procédures, sont réglées sur 0.

I

INT

INT est l'abréviation du format single **INT**eger (entier simple) (codé sur 16 bits).

Les butées inférieure et supérieure sont les suivantes : de $-(2^{15}) + 1$ à $(2^{15}) - 1$.

Exemple :

`-32768, 32767, 2#1111110001001001, 16#9FA4.`



A

adresses IP
restriction, 162
applications identiques, 238
auto-tests, 224

B

basculement, 36
basculements
démarrage à froid, 176
différences de logique, 237
permutation d'adresses, 151

C

certifications et normes, 59
clients distants, 164
clients locaux, 164
configuration, 133
de capture, 167
Modules Ethernet, 155
configuration de processeurs, 134
Configurations minimales, 62

D

défaillances d'automate, 233
dépannage d'automate, 233
détection d'erreur, 227
diagnostic
tampons, 261
diagnostic de processeurs, 233
diagnostics
tampons, 225
différences de logique, 237

E

E/S analogiques (entrées uniquement), 66

E/S analogiques (sorties uniquement), 68
E/S et service réseau SCADA redondants, 106
E/S Ethernet, 72
E/S TOR, 63
effets de la redondance d'UC sur le réseau, 164
équipements autorisés, 96, 97
équipements de connexion, 94, 95
équipements réseau Ethernet, 98
équipements réseau Modbus, 99
erreurs système, 263
Ethernet et Modbus mélangés, 108

G

groupes de distribution, 164

I

I/O Scanning, 164

L

liaison sync ETY, 82

M

maintenance, 223
mise à niveau, 247
modes, 159
modules d'E/S en rack, 91, 92, 93
modules de communication en rack, 89, 90

O

offsets, 151

P

permutation d'adresses, 151

plusieurs ETY exécutant le service I/O Scanning, 104
programmation, 179

R

redondant, 63, 66
Redondant, 68
redondantes, 72
registres
 commande, 170
 état, 172

S

serveurs FTP, 164
serveurs TFTP, 164
sommes de contrôle, 230
surdébit, 115
système, 104, 106, 108
Système de redondance d'UC Premium, 61
Systèmes de redondance d'UC, 103

T

temps de cycle, 115
temps de transfert, 120
transfert de base de données, 112
TSX H57 24M, 24
TSX H57 44M, 24
Type d'E/S, 62