

Édition

01/2024

MANUEL SYSTÈME

SIMATIC

S7-1500

Systeme redondant S7-1500R/H

SIEMENS

SIMATIC

S7-1500 Système redondant S7-1500R/H


Manuel système


Introduction	1
Consignes de sécurité	2
Nouvelles caractéristiques/fonctions	3
Cybersécurité industrielle	4
Présentation du système	5
Planification de l'utilisation	6
Montage	7
Raccordement	8
Configuration	9
Notions de base sur le traitement du programme	10
Protection	11
Mise en service	12
Écran	13
Maintenance	14
Fonctions de test et de maintenance	15
Caractéristiques techniques	16
Dessins cotés	A
Accessoires / pièces de rechange	B
Utilisation au-dessus de 2 000 m et plage de température étendue	C


Mentions légales

Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

 DANGER
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées entraîne la mort ou des blessures graves.

 ATTENTION
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner la mort ou des blessures graves.

 PRUDENCE
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

IMPORTANT
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.


En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

 ATTENTION
Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens Aktiengesellschaft. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Sommaire

1	Introduction	11
1.1	Guide de la documentation S7-1500R/H	13
1.1.1	Classes d'information S7-1500R/H	13
1.1.2	Documentation technique de SIMATIC	14
2	Consignes de sécurité	17
2.1	Messages d'avertissement dans ce document	17
2.2	Symboles de sécurité	17
2.2.1	Appareils sans protection Ex.....	17
2.2.2	Appareils avec protection Ex	18
2.3	Utilisation conforme	19
2.4	Modifications de l'appareil et pièces de rechange	19
2.5	Groupe cible et qualification du personnel.....	20
2.6	Équipement de protection individuel.....	20
2.7	Open Source Software	20
2.8	Travaux en toute sécurité.....	21
2.8.1	Travaux sur les pièces électriques.....	21
2.9	Risques résiduels.....	22
2.9.1	Pièces sous tension	22
2.9.2	Salissures conductrices	23
2.9.3	Rayonnement laser	23
2.9.4	Surchauffe.....	23
2.9.5	États de fonctionnement non sûrs.....	24
2.10	Comportement en cas d'urgence.....	24
2.11	Dommmages matériels	24
2.11.1	Transport et entreposage	24
2.11.2	Montage et raccordement.....	25
3	Nouvelles caractéristiques/fonctions	26
4	Cybersécurité industrielle	37
4.1	Notes relatives à la cybersécurité	37
4.2	Notifications relatives aux mises à jour de sécurité	38
4.3	Informations détaillées sur la cybersécurité industrielle	38
4.3.1	Définition de la cybersécurité industrielle	38
4.3.2	Objectifs de la cybersécurité industrielle.....	38
4.4	Concept de sécurité global et stratégies de sécurité.....	39
4.4.1	Concept de sécurité global "Defense in Depth".....	39
4.4.2	Gestion de la sécurité.....	40

4.5	Environnement d'utilisation opérationnel et hypothèses de sécurité	42
4.5.1	Utilisation conforme aux spécifications	42
4.5.2	Exigences relatives à l'environnement d'utilisation opérationnel et hypothèses de sécurité	43
4.6	Caractéristiques de sécurité des appareils.....	44
4.7	Fonctionnement sûr du système	44
4.7.1	Mesures de renforcement	44
4.7.2	Configuration sécurisée	45
4.7.3	Contrôle d'accès	45
4.7.4	Utilisation de données sensibles.....	45
4.7.5	Mises à jour régulières du firmware.....	46
4.7.6	Notifications sur les failles de sécurité (Siemens Security Advisories)	46
4.7.7	Sauvegarde des données	47
4.7.8	Contrôles de sécurité	47
4.7.9	Mise hors service en toute sécurité.....	47
4.7.9.1	Effacement définitif des données	48
4.7.9.2	Recyclage et mise au rebut.....	50
4.8	Sécurité de fonctionnement du logiciel d'ingénierie	50
4.9	Fonctionnement sûr des CPU	50
4.9.1	Configuration sécurisée	50
4.9.2	Gestion des utilisateurs et contrôle d'accès.....	50
4.9.2.1	Gérer des comptes utilisateurs	50
4.9.2.2	Attribuer des mots de passe sûrs	51
4.9.2.3	Gestion des mots de passe	52
4.9.2.4	Configurer des niveaux de protection.....	52
4.9.2.5	Gestion des certificats.....	52
4.9.3	Fonctions de protection	52
4.9.4	API Web du serveur Web	53
4.9.5	Secure Communication/OPC UA	53
4.9.6	Données sensibles	53
4.9.7	Sauvegarde des données et sauvegardes.....	54
4.9.8	Mesures supplémentaires de protection de la sécurité du réseau	54
4.9.9	Accès à distance à la CPU	55
4.9.9.1	Utilisation d'un serveur web.....	55
4.9.10	Acquisition d'événements de sécurité.....	55
4.9.11	Messages Syslog	56
4.9.11.1	Transmission des messages Syslog à un serveur Syslog.....	58
4.9.11.2	Structure des messages Syslog.....	61
4.10	Sécurité de fonctionnement de modules de périphérie	64
4.11	Sécurité de fonctionnement de modules d'alimentation	64
5	Présentation du système	65
5.1	Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?.....	65
5.1.1	Champs d'application.....	65
5.1.2	Fonctionnement du système redondant S7-1500R/H	69
5.1.3	Composants d'installation et niveaux d'automatisation	81
5.1.4	Évolutivité	82
5.1.5	Vue d'ensemble des caractéristiques	86
5.2	Configuration	86

5.2.1	Configuration du système redondant S7-1500R.....	86
5.2.2	Configuration du système redondant S7-1500H	87
5.2.3	Structure d'un système de sécurité avec SIMATIC S7-1500HF	88
5.2.4	Configuration avec processeurs de communication	91
5.2.5	Configuration avec connexion à PROFIBUS DP	93
5.2.6	Composants	94
5.3	CPU S7-1500 R/H	96
5.3.1	Vue d'ensemble des caractéristiques techniques des CPU.....	97
5.3.2	Redondance	98
5.3.3	Safety.....	108
5.3.4	Security	112
5.3.5	Diagnostic	114
5.3.6	Trace	116
5.3.7	PID Control	118
5.4	Communication	121
5.4.1	Système et adresses IP d'appareil	121
5.4.2	Interfaces de communication intégrées.....	124
5.4.3	Appareils IHM	125
5.4.4	Processeur de communication CP 1543-1	125
5.4.5	IE/PB LINK HA.....	126
5.5	Alimentation.....	127
5.6	Logiciel.....	128
5.6.1	TIA Portal.....	128
5.6.2	SINETPLAN.....	129
5.6.3	PRONETA.....	130
5.6.4	SIMATIC Automation Tool	130
6	Planification de l'utilisation	132
6.1	Conditions.....	132
6.2	Restrictions par rapport au système d'automatisation S7-1500.....	135
6.3	Variantes de configuration	138
6.3.1	Système S7-1500R/H avec périphériques IO sur l'anneau PROFINET.....	139
6.3.2	Système S7-1500R/H avec commutateurs et topologie linéaire supplémentaire.....	140
6.3.3	Configuration avec processeurs de communication sur Industrial Ethernet.....	142
6.3.4	Configuration avec processeurs de communication sur Industrial Ethernet redondant.....	144
6.3.5	Configuration avec processeurs de communication et alimentation système/externe	147
6.3.6	Configuration avec IE/PB LINK HA	150
6.3.7	Variantes de configuration spécifiques pour le S7-1500H	153
6.3.7.1	Configuration topologie linéaire avec périphériques S2 et commutateur.....	153
6.3.7.2	Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1.....	155
6.3.7.3	Configuration anneaux PROFINET avec périphériques R1 et commutateurs avec Interconnexion MRP.....	158
6.3.7.4	Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1 et commutateur Y avec périphériques S2.....	161
6.3.7.5	Configuration en topologie linéaire avec périphériques R1.....	163
6.3.7.6	Configuration topologie linéaire avec périphériques R1 et commutateurs	166
6.3.7.7	Configuration topologie linéaire avec périphériques R1 et commutateur Y avec périphériques S2.....	168
6.3.7.8	Configuration en topologie mixte avec périphériques S2	171

6.3.7.9	Configuration en topologie mixte avec périphériques R1	173
6.3.7.10	Configuration sans autres appareils.....	175
6.4	Scénarios de redondance	176
6.4.1	Introduction	176
6.4.2	Défaillance de la CPU principale	177
6.4.3	Défaillance de la CPU de réserve.....	179
6.4.4	Défaillance du câble PROFINET dans l'anneau PROFINET	180
6.4.5	Défaillance de la CPU principale avec processeur de communication.....	182
6.4.6	Scénarios de redondance spécifiques à S7-1500R.....	184
6.4.6.1	Défaillance d'un processeur de communication sur la CPU principale	184
6.4.7	Scénarios de redondance spécifiques à S7-1500H	185
6.4.7.1	Défaillance d'une liaison de redondance dans le cas du S7-1500H	185
6.4.7.2	Défaillance des deux liaisons de redondance du S7-1500H à un intervalle > 55 ms	187
6.4.7.3	Défaillance des deux liaisons de redondance et du câble PROFINET dans l'anneau PROFINET	189
6.4.7.4	Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU réserve	191
6.4.7.5	Défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 dans un anneau PROFINET ..	193
6.4.7.6	Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET 1 sur la CPU principale avec périphériques R1	196
6.4.7.7	Défaillance des deux câbles PROFINET entre deux périphériques R1 dans une topologie linéaire.....	197
6.4.7.8	Défaillance d'un câble PROFINET entre deux périphériques S2 dans une topologie linéaire.....	200
6.4.7.9	Défaillance d'un processeur de communication sur la CPU principale	201
6.5	Scénarios de pannes	202
6.5.1	Défaillance d'un périphérique IO dans l'anneau PROFINET.....	203
6.5.2	Défaillance d'un commutateur (avec topologie linéaire supplémentaire) dans l'anneau PROFINET	204
6.5.3	Scénarios de pannes spécifiques à S7-1500R.....	206
6.5.3.1	Deux interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET du S7-1500R à un intervalle de temps > 1 500 ms.....	206
6.5.3.2	Deux interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET de S7-1500R à un intervalle de temps ≤ 1 500 ms.....	208
6.5.3.3	Défaillance de la CPU principale en cas de défaillance de périphériques IO dans l'anneau PROFINET.....	210
6.5.3.4	Défaillance de la CPU de réserve et défaillance du processeur de communication sur la CPU principale	212
6.5.4	Scénarios de pannes spécifiques à S7-1500H.....	214
6.5.4.1	Défaillance des deux liaisons de redondance du S7-1500H à un intervalle de temps ≤ 55 ms.....	214
6.5.4.2	Défaillance d'une liaison de redondance et de la CPU principale du S7-1500H.....	217
6.5.4.3	Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU principale	219
6.5.4.4	Défaillance du système redondant par passage des CPU HF à l'état de sécurité.....	220
6.5.4.5	Défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 et des câbles PROFINET à deux endroits d'un anneau PROFINET	222
6.5.4.6	Défaillance de la CPU principale dans des anneaux PROFINET avec périphériques R1, S2 et S1.....	225
6.5.4.7	Défaillance des câbles PROFINET à deux endroits dans une topologie linéaire avec périphériques S2.....	228
6.5.4.8	Défaillance du processeur de communication sur la CPU principale et défaillance de la CPU réserve	230

6.6	Configuration matérielle	231
6.7	Utilisation d'appareils IHM.....	234
6.8	Alimentation système	237
6.8.1	Utilisation d'alimentations système	237
6.8.2	Établissement du bilan de consommation	240
7	Montage	244
7.1	Notions de base	244
7.2	Montage du profilé support	246
7.3	Montage du bus interne actif	250
7.4	Montage de l'adaptateur pour rail DIN symétrique	250
7.5	Montage de l'alimentation système	256
7.6	Montage de l'alimentation externe.....	258
7.7	Montage de la CPU R/H	260
7.8	Montage du processeur de communication	262
8	Raccordement.....	265
8.1	Règles et prescriptions pour l'exploitation.....	265
8.2	Fonctionnement sur alimentation mise à la terre.....	267
8.3	Montage électrique.....	271
8.4	Règles de câblage	272
8.5	Raccordement de la tension d'alimentation	273
8.6	Raccordement de l'alimentation système/externe	275
8.7	Raccordement de la CPU à l'alimentation externe	276
8.8	Raccordement des interfaces de communication sur S7-1500R.....	278
8.8.1	Raccordement de l'anneau PROFINET sur S7-1500R	278
8.9	Raccordement des interfaces de communication sur S7-1500H	280
8.9.1	Raccordement des liaisons de redondance (câbles à fibres optiques).....	281
8.9.1.1	Modules de synchronisation pour S7-1500H.....	281
8.9.1.2	Choix des câbles à fibres optiques	281
8.9.1.3	Installation de câbles à fibres optiques	284
8.9.1.4	Enfichage des modules de synchronisation et raccordement des câbles à fibres optiques sur le S7-1500H.....	286
8.9.2	Raccordement de l'anneau PROFINET sur le S7-1500H	290
8.9.3	Raccordement de la topologie linéaire au S7-1500H.....	293
8.10	Raccordement des processeurs de communication	295
9	Configuration.....	296
9.1	Conditions	296
9.2	Configurer les CPU R/H	296
9.3	Procédure générale pour la configuration des périphériques IO et des rôles MRP	300
9.4	Configurer des CPU H avec anneaux PROFINET et périphériques R1	305

9.5	Configuration d'autres topologies	310
9.6	Configuration des CPU R avec des processeurs de communication	312
9.7	Configuration de l'alimentation système	315
9.8	Configuration de IE/PB LINK HA	317
9.9	Affichage des affectations de périphériques IO dans STEP 7	319
9.10	Navigateur du projet.....	322
9.11	Paramètre.....	323
9.12	Mémoires images et mémoires images partielles.....	323
9.12.1	Mémoire image - Présentation	323
9.12.2	Mise à jour des mémoires images partielles dans le programme utilisateur	324
10	Notions de base sur le traitement du programme	326
10.1	Programmer S7-1500R/H	326
10.2	Restrictions.....	331
10.3	Événements et OB	333
10.4	Instructions spéciales pour les systèmes redondants S7-1500R/H.....	340
10.4.1	Inhiber/valider l'exécution de SYNCUP avec l'instruction RH_CTRL	340
10.4.2	Déterminer la CPU principale avec l'instruction "RH_GetPrimaryID"	343
10.5	Instructions à exécution asynchrone	344
11	Protection	352
11.1	Vue d'ensemble des fonctions de protection.....	352
11.2	Protection des données de configuration confidentielles	352
11.3	Gestion locale des utilisateurs	353
11.3.1	Ce qu'il faut savoir sur la gestion locale d'utilisateurs et le contrôle d'accès	353
11.3.2	Avantages de la gestion locale des utilisateurs et du contrôle d'accès.....	356
11.3.3	Du niveau d'accès au droit fonctionnel des utilisateurs	358
11.3.4	Informations relatives à la compatibilité	361
11.4	Configurer la protection d'accès de la CPU.....	361
11.5	Régler une protection d'accès par mot de passe supplémentaire via l'écran	365
11.6	Régler une protection d'accès supplémentaire via le programme utilisateur	366
11.7	Protection du savoir-faire (know-how)	367
11.8	Protection par verrouillage de la CPU.....	371
12	Mise en service	372
12.1	Vue d'ensemble	372
12.2	Contrôle avant la première mise en marche.....	373
12.3	Marche à suivre pour la mise en service.....	374
12.3.1	Insertion/retrait des cartes mémoire SIMATIC dans les/des CPU	375
12.3.2	Première mise en marche des CPU	377
12.3.3	Pairing des CPU.....	378
12.3.4	ID de redondance	381

12.3.5	Chargement d'un projet dans les CPU	386
12.4	Etats de fonctionnement et états système	394
12.4.1	Vue d'ensemble	394
12.4.2	Etat de fonctionnement MISE EN ROUTE	397
12.4.3	Etat de fonctionnement STOP	400
12.4.4	Etat de fonctionnement SYNCUP	401
12.4.5	Etats de fonctionnement RUN	401
12.4.6	Etat système SYNCUP.....	403
12.4.7	Transitions entre les états système et entre les états de fonctionnement.....	415
12.4.8	Perte de redondance CPU.....	426
12.4.9	Affichage et modification de l'état du système.....	430
12.5	Effacement général de la CPU	432
12.5.1	Effacement général automatique	434
12.5.2	Effacement général manuel	434
12.6	Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU	436
12.7	Synchronisation de l'heure	441
12.7.1	Exemple : Configurer le serveur NTP.....	442
12.8	Données d'identification et de maintenance	443
12.8.1	Lecture et saisie des données I&M	443
12.8.2	Structure du jeu de données I&M	446
12.8.3	Exemple : Lire la version du firmware de la CPU avec Get_IM_Data	447
13	Écran.....	451
13.1	Ecran de la CPU.....	451
14	Maintenance.....	460
14.1	Remplacement des composants du système redondant S7-1500R/H	460
14.1.1	Vérifier avant le remplacement des composants.....	460
14.1.2	Remplacement d'une CPU R/H défectueuse.....	463
14.1.3	Remplacement de liaisons de redondance défectueuses	465
14.1.3.1	Remplacement de deux câbles PROFINET défectueux sur S7-1500R	465
14.1.3.2	Remplacement d'une liaison de redondance défectueuse sur S7-1500H.....	466
14.1.3.3	Remplacement d'un module de synchronisation défectueux sur S7-1500H	467
14.1.3.4	Remplacement des deux liaisons de redondance défectueuses sur S7-1500H.....	467
14.1.4	Remplacement d'un câble PROFINET défectueux	469
14.1.5	Remplacement d'une carte mémoire SIMATIC défectueuse	469
14.1.6	Remplacement d'une alimentation système/externe défectueuse.....	470
14.1.7	Remplacement d'un processeur de communication défectueux	471
14.1.8	Remplacement d'un périphérique IO/switch.....	472
14.2	Remplacement de l'écran/du volet frontal.....	474
14.3	Remplacement de l'élément de codage sur le connecteur de raccordement réseau de l'alimentation système/externe	476
14.4	Mise à jour du firmware	478
14.5	Réinitialisation des CPU aux réglages d'usine	483
14.6	Maintenance et réparation	488
15	Fonctions de test et de maintenance	489

15.1	Fonctions de test	489
15.2	Lire/enregistrer des données de maintenance.....	495
16	Caractéristiques techniques	497
16.1	Normes et homologations.....	497
16.2	Compatibilité électromagnétique	506
16.3	Conditions de transport et de stockage	509
16.4	Conditions ambiantes climatiques et mécaniques.....	509
16.5	Données sur les contrôles d'isolement, la classe de protection, le type de protection et la tension nominale	512
16.6	Utilisation de S7-1500R/H dans une zone à risque d'explosion (zone 2).....	513
A	Dessins cotés	514
B	Accessoires / pièces de rechange	517
C	Utilisation au-dessus de 2 000 m et plage de température étendue	519
C.1	Température ambiante et altitude d'implantation	519
C.2	CPU	519
C.3	Restrictions.....	521
	Glossaire	523
	Index.....	538

Introduction

Objet de la documentation

Cette documentation consacrée au système redondant S7-1500R/H vous fournit des informations importantes sur les sujets suivants :

- Vous y trouverez une vue d'ensemble du système redondant.
- Vous vous familiariserez avec des exemples de configuration et des scénarios de pannes.
- Vous apprendrez comment effectuer le montage, le câblage et la mise en service du système redondant.
- Vous y trouvez les informations relatives à l'entretien et à la réparation.

Connaissances de base requises

Pour comprendre la documentation, il faut impérativement disposer de connaissances générales dans le domaine de l'automatisation.

Validité de la documentation

Cette documentation s'applique à tous les produits du système redondant SIMATIC S7-1500R/H.

Remarque

Par principe, tous les contenus du manuel système pour la CPU H s'appliquent à la CPU de sécurité (CPU HF). Les contenus déviant de cette règle et les particularités sont décrits en complément et munis de renvois.

Si vous utilisez des CPU HF en mode de sécurité, tenez compte de la description du système F dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

Conventions

STEP 7 : dans la présente documentation, nous utilisons "STEP 7" pour désigner toutes les versions de "STEP 7 (TIA Portal)".

Tenez également compte des remarques identifiées de la façon suivante :

Remarque

Une remarque fournit des informations importantes sur le produit décrit, sur l'utilisation du produit ou sur une partie de la documentation requérant une attention particulière.

Informations particulières

Remarque

Note importante pour le maintien de la sécurité de fonctionnement de votre installation

L'exploitant d'installations à caractère de sécurité doit respecter des exigences particulières quant à la sécurité de fonctionnement. Le fournisseur est lui aussi tenu de prendre des mesures particulières lors du suivi du produit. C'est pourquoi nous publions des informations sous forme de notifications personnelles relatives au développement et aux propriétés des produits, qui sont ou peuvent s'avérer importantes pour l'exploitation d'installations du point de vue de la sécurité.

Pour vous tenir toujours informé et pouvoir le cas échéant procéder à des modifications de votre installation, il est donc nécessaire que vous vous abonniez à ces notifications.

Inscrivez-vous auprès de Industry Online Support. Suivez les liens suivants et cliquez sur "E-Mail pour mise à jour" à droite sur la page affichée :

- SIMATIC S7-300/S7-300F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/13751>)
 - SIMATIC S7-400/S7-400H/S7-400F/FH (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/13828>)
 - SIMATIC WinAC RTX (F) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/13915>)
 - SIMATIC S7-1500/SIMATIC S7-1500F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/13716>)
 - SIMATIC S7-1200/SIMATIC S7-1200F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/13683>)
 - Périphérie décentralisée (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/14029>)
 - STEP 7 (TIA Portal) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/14667>)
-

Recyclage et mise au rebut

Adressez-vous à une entreprise certifiée dans la mise au rebut de déchets électroniques pour un recyclage et une mise au rebut de votre appareil dans le respect de l'environnement et de la législation de votre pays.

Industry Mall

L'Industry Mall est le catalogue et le système de commande de Siemens AG pour les solutions d'automatisation et d'entraînements basées sur Totally Integrated Automation (TIA) et Totally Integrated Power (TIP).

Vous trouverez les catalogues de tous les produits des techniques d'automatisation et d'entraînement sur Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

1.1 Guide de la documentation S7-1500R/H

1.1.1 Classes d'information S7-1500R/H



La documentation du système redondant S7-1500R/H se compose de trois parties. Cette subdivision vous permet d'accéder de manière ciblée aux contenus souhaités. Vous pouvez télécharger gratuitement la documentation sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109742691>).

Informations de base



Le manuel système et le guide de mise en route (Getting Started) décrivent en détail la configuration, le montage, le câblage et la mise en service du système redondant S7-1500R/H.

L'aide en ligne de STEP 7 vous assiste dans la configuration et la programmation.

Exemples :

- Getting Started S7-1500R/H
- Manuel système S7-1500R/H
- Aide en ligne TIA Portal

Informations sur les appareils



Les manuels contiennent une description compacte des informations spécifiques aux modules, telles que les propriétés, les schémas de raccordement, les courbes caractéristiques, les caractéristiques techniques.

Exemples :

- Manuels CPU
- Manuels Modules d'alimentation

Informations globales



Vous trouverez dans les descriptions fonctionnelles des descriptions détaillées sur des thèmes transversaux relatifs au système redondant S7-1500R/H.

Exemples :

- Description fonctionnelle Diagnostic
- Description fonctionnelle Communication
- Description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire CPU
- Description fonctionnelle Temps de cycle et de réaction
- Description fonctionnelle PROFINET

Information produit

Les modifications et compléments apportés aux manuels sont documentés dans une information produit. Les informations qu'elle contient prévalent sur celles du manuel de l'appareil et du manuel système.

Vous trouverez l'information produit la plus récente concernant le système redondant S7-1500R/H sur Internet. (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109742691>)

Collection de manuels S7-1500/ET 200MP

La collection de manuels S7-1500/ET 200MP contient dans un fichier la documentation complète relative au système redondant S7-1500R/H.

Vous trouverez la collection de manuels sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/86140384>).

Liste de comparaison SIMATIC S7-1500 pour langages de programmation

La liste de comparaison comprend une vue d'ensemble des instructions et des fonctions pouvant être utilisées pour chaque famille d'automates.

Vous trouverez la liste de comparaison sur Internet. (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/86630375>)

1.1.2 Documentation technique de SIMATIC

Des documents SIMATIC supplémentaires complètent vos informations. Vous trouverez ces documents et leur utilisation via les liens et codes QR suivants.

Industry Online Support complète les possibilités pour obtenir des informations sur tous les sujets. Et les exemples d'applications vous assistent dans la résolution de vos tâches d'automatisation.

Vue d'ensemble de la documentation technique de SIMATIC

Vous trouverez ici une vue d'ensemble de la documentation relative à SIMATIC disponible dans Siemens Industry Online Support :



Industry Online Support International
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109742705>)

Nous vous montrons dans une courte vidéo comment trouver la vue d'ensemble directement dans Siemens Industry Online Support et comment utiliser Siemens Industry Online Support sur votre terminal mobile :



Accès rapide à la documentation technique de produits d'automatisation par le biais d'une vidéo (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/109780491>)



Vidéo YouTube : Siemens Automation Products - Technical Documentation at a Glance (<https://youtu.be/TwLSxxRQQA>)

Conservation de la documentation

Conservez la documentation pour une utilisation ultérieure.

Pour la documentation jointe numériquement :

1. Après avoir reçu le produit, téléchargez la documentation associée au plus tard avant le premier montage/la première mise en service. Utilisez les options de téléchargement suivantes :
 - Industry Online Support International : (<https://support.industry.siemens.com>)

La documentation est attribuée au produit via le numéro d'article. Vous trouverez le numéro d'article sur le produit et sur l'étiquette de l'emballage. Les produits dotés de nouvelles fonctionnalités non compatibles recevront un nouveau numéro d'article et une nouvelle documentation.
 - Lien d'identification :

Si votre produit est marqué d'un ID Link, vous le reconnaîtrez avec code QR doté d'un cadre et d'un coin de cadre noir en bas à droite. L'ID Link vous dirige vers la plaque signalétique numérique de votre produit. Scannez le QR-Code figurant sur le produit ou sur l'étiquette d'emballage avec une caméra de smartphone, un scanner de code-barres ou une appli de lecture. Appelez l'ID Link.
2. Conservez cette version de la documentation.

Mise à jour de la documentation

La documentation du produit est mise à jour sous forme numérique. Des nouvelles caractéristiques sont mises à disposition dans une version mise à jour, en particulier en cas d'extension des fonctions.

1. Téléchargez la version actuelle comme décrit ci-dessus via l'Industry Online Support ou le lien ID.
2. Conservez également cette version de la documentation.

mySupport

"mySupport" vous permet de tirer au mieux profit de votre Industry Online Support.

Enregistrement	Pour bénéficier de toutes les fonctions de mySupport, vous devez vous enregistrer une fois. Après l'enregistrement, vous avez la possibilité de créer des filtres, des favoris et des onglets dans votre espace de travail personnel.
Demandes de support	En cas de demande d'assistance, vos coordonnées sont déjà renseignées et vous pouvez consulter à tout moment l'état d'avancement de vos demandes.
Documentation	Vous constituez votre bibliothèque personnelle dans la zone Documentation.
Favoris	Le bouton "Ajouter aux favoris mySupport" vous permet de marquer des contenus particulièrement intéressants ou fréquemment requis. Vous trouverez sous le point "Favoris" une liste de vos entrées marquées.
Dernières contributions consultées	Vous trouverez sous "Dernières contributions consultées" les dernières pages que vous avez appelées dans mySupport.
Données CAx	La zone Données CAx vous donne accès aux données de produit actuelles pour votre système CAx ou CAe. Quelques clics suffisent pour configurer votre pack à télécharger personnel : <ul style="list-style-type: none"> • Des images de produit, des plans cotés 2D, des modèles 3D, des schémas de connexion des appareils, des fichiers macro EPLAN • Des manuels, des caractéristiques, des instructions de service, des certificats et • Données de base des produits

Vous trouverez "mySupport" sur Internet. (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/fr>)

Exemples d'application

Les exemples d'application mettent à votre disposition différents outils et exemples pour la résolution de vos tâches d'automatisation. Les solutions sont représentées en interaction avec plusieurs composants dans le système - sans se focaliser sur des produits individuels.

Vous trouverez les exemples d'application sur Internet.
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps/ae>)

Consignes de sécurité








2.1 Messages d'avertissement dans ce document



Vous trouverez des explications sur les messages d'avertissement utilisés dans ce document dans la section "Mentions légales".

2.2 Symboles de sécurité

2.2.1 Appareils sans protection Ex





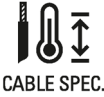


Le tableau suivant contient une explication pour les symboles qui peuvent se trouver sur votre appareil SIMATIC, sur son emballage ou sur la documentation fournie.






Symbole	Signification
	Symbole de danger général Prudence/Attention Vous devez tenir compte de la documentation produit. La documentation produit contient des informations sur la nature des dangers potentiels et permettent à l'utilisateur de les reconnaître et de prendre les mesures nécessaires.
	Tenez compte des informations contenues dans la documentation produit. ISO 7010 M002
	Notez que l'appareil doit être installé uniquement par une personne qualifiée en électricité. CEI 60417-6182
 CABLE SPEC.	Veillez à ce que les câbles raccordés soient conçus de manière à respecter les températures ambiantes minimales et maximales attendues.
 EMC	Veillez à ce que le montage et le raccordement de l'appareil respectent la directive CEM.
 230V MODULES	Notez que des tensions électriques dangereuses en cas de contact peuvent être fournies à un appareil 230 V. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Notez qu'un appareil de la classe de protection III doit uniquement être alimenté avec une très basse tension de sécurité, conformément à la norme TBTS/TBTP. IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"

Symbole	Signification
	<p>Notez que cet appareil n'est autorisé que pour le secteur industriel et pour une utilisation en intérieur.</p>
	<p>Notez qu'un boîtier est requis pour le montage de l'appareil. Peuvent être utilisés comme boîtier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armoire électrique sur pied • Armoire électrique juxtaposable • Boîte de raccordement • Boîtier mural

2.2.2 Appareils avec protection Ex

Le tableau suivant contient une explication pour les symboles qui peuvent se trouver sur votre appareil SIMATIC, sur son emballage ou sur la documentation fournie.

Symbole	Signification
	<p>Les symboles de sécurité affectés s'appliquent aux appareils avec homologation Ex.</p> <p>Vous devez tenir compte de la documentation produit. La documentation produit contient des informations sur la nature des dangers potentiels et permettent à l'utilisateur de les reconnaître et de prendre les mesures nécessaires.</p>
	<p>Tenez compte des informations contenues dans la documentation produit. ISO 7010 M002</p>
	<p>Notez que l'appareil doit être installé uniquement par une personne qualifiée en électricité. CEI 60417-6182</p>
	<p>Tenez compte de la capacité de charge mécanique de l'appareil.</p>
	<p>Veillez à ce que les câbles raccordés soient conçus de manière à respecter les températures ambiantes minimales et maximales attendues.</p>
	<p>Veillez à ce que le montage et le raccordement de l'appareil respectent la directive CEM.</p>
	<p>Notez que lorsque l'appareil est sous tension, celui-ci ne doit pas être monté ou démonté ou enfiché ou débroché.</p>

Symbole	Signification
 230V MODULES	Notez que des tensions électriques dangereuses en cas de contact peuvent être fournies à un appareil 230 V. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Notez qu'un appareil de la classe de protection III doit uniquement être alimenté avec une très basse tension de sécurité, conformément à la norme TBTS/TBTP. IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"
 INDOOR USE ONLY INDUSTRIAL USE ONLY	Notez que cet appareil n'est autorisé que pour le secteur industriel et pour une utilisation en intérieur.
 ZONE 2 INSIDE CABINET IP54	Pour les zones à risque d'explosion 2, veillez à ce que l'appareil ne soit utilisé que s'il a été monté dans un boîtier avec un indice de protection \geq IP54.
 ZONE 22 INSIDE CABINET IP6x	Pour les zones à risque d'explosion 22, veillez à ce que l'appareil ne soit utilisé que s'il a été monté dans un boîtier avec un indice de protection \geq IP6x.

2.3 Utilisation conforme

Le système sert à la commande de machines et d'installations.

Une utilisation conforme suppose également la prise en compte de cette documentation, notamment des consignes de sécurité et des conditions d'utilisation. Voir chapitre Caractéristiques techniques (Page 497).

2.4 Modifications de l'appareil et pièces de rechange

Des modifications de l'appareil peuvent compromettre la sécurité et le fonctionnement de l'appareil :

- Ne pas effectuer de modification ou ajout/transformation sur l'appareil.
- Ne pas retirer ou recouvrir d'une étiquette les consignes de sécurité sur l'appareil.
- Ne pas coller d'étiquettes sur les fentes d'aération, ni les recouvrir ou les boucher.
- Utiliser uniquement des pièces de rechange et des accessoires d'origine.
- Utiliser uniquement les logiciels fournis par Siemens.

2.5 Groupe cible et qualification du personnel

Toutes les personnes utilisant cet appareil ont besoin des connaissances suivantes :

- Contenu de ce document ainsi que les contenus des documents joints
- Utilisation de l'appareil (conforme aux instructions)
- Normes et dispositions en vigueur
- Réglementation sur la prévention des accidents

Les activités suivantes ne doivent être exécutées que par des personnes qualifiées :

Travaux sur les pièces électriques

Les travaux sur des composants électriques doivent être exécutés uniquement par les personnes suivantes :

- Électriciens qualifiés
- Personne formée en électrotechnique sous la direction et la surveillance d'un électricien qualifié

Mise en service et configuration

La mise en service et la configuration requièrent des connaissances générales dans le domaine de la technique d'automatisation.

2.6 Équipement de protection individuel

L'équipement de protection individuel dépend de l'activité et est défini par l'opérateur.

Pour les activités d'emballage, de déballage et d'installation, nous recommandons les équipements suivants afin d'éviter les dommages matériels :

- Bracelet antistatique
- Chaussures antistatiques

2.7 Open Source Software

Le présent produit, solution ou service ("Produit") contient des éléments de logiciels tiers. Il s'agit de logiciels Open Source avec un contrat sous une licence reconnue par l'initiative Open Source (<https://opensource.com/>) ou une licence définie comme équivalente par Siemens (OSS) et/ou de logiciels commerciaux ou gratuits. En ce qui concerne les composants OSS, les conditions de licence OSS en vigueur priment sur toutes les autres conditions éventuellement applicables au présent Produit. SIEMENS met à votre disposition les parties OSS du Produit sans frais supplémentaires.

Si SIEMENS a combiné ou relié certains composants du Produit avec des éléments OSS dont l'utilisation est accordée en vertu de la licence GNU LGPL version 2 ou d'une version postérieure, conformément à la licence applicable, et si l'utilisation du fichier objet correspondant est soumise à des restrictions ("Module Sous Licence LGPL", le module sous licence LGPL et les composants avec lesquels ce module est lié étant dénommés ci-après

"Produit Lié") et que les critères de licence LGPL applicables sont respectés, vous avez également (i) le droit de modifier le Produit Lié pour votre propre usage, et notamment le droit de modifier le Produit Lié afin de le lier à une version modifiée du module sous licence LGPL, et (ii) le droit de faire de la retro-ingénierie sur le Produit lié, mais exclusivement afin de corriger les éventuels dysfonctionnements des modifications que vous y avez apportées. Le droit de modifier n'inclut pas le droit de distribuer ces modifications et toutes les informations que vous avez obtenues à l'occasion d'opérations de retro-ingénierie du Produit Lié seront strictement confidentielles.

Certaines licences OSS, comme par exemple la GNU General Public License, la GNU Lesser General Public License ainsi que la Mozilla Public License, obligent SIEMENS à divulguer le code source. Si ces licences sont applicables et que le Produit n'est pas livré d'emblée avec le code source requis, tout utilisateur peut demander une copie du code source pendant la durée définie dans la licence OSS applicable, à l'adresse suivante :

Siemens AG
LC DI FA SL
Werner-von-Siemens Str. 60
91052 Erlangen
Germany

Objet : Demande Open Source (indiquer le nom du Produit et la version, si applicable)

SIEMENS peut facturer jusqu'à 5 Euros de frais de traitement pour répondre à cette demande.

Garantie relative à l'utilisation du logiciel Open Source :

Les obligations de garantie de SIEMENS sont définies dans votre contrat. Dans la mesure où vous modifiez le produit ou les composants OSS ou les utilisez d'une autre manière que celle spécifiée par SIEMENS, aucun droit de garantie n'est accordé et aucune assistance technique n'est apportée. Les conditions de licence qui suivent peuvent contenir des limitations de responsabilité qui s'appliquent entre vous et le concédant de licence concerné. En tout état de cause, nous vous signalons que SIEMENS ne prend aucun engagement de garantie au nom et pour le compte de tiers concédants. Le logiciel Open Source Software contenu dans ce Produit et les conditions de licence Open Source Software correspondantes sont décrits dans le fichier Readme_OSS.

2.8 Travaux en toute sécurité

2.8.1 Travaux sur les pièces électriques

- Travaillez sur des pièces électriques uniquement si vous êtes un professionnel qualifié (voir sous Groupe cible et qualification du personnel (Page 20)).
- Pour tous les travaux, respectez les règles de sécurité en vigueur dans le pays.
- Informez toutes les personnes concernées par la procédure.
- Respectez les 5 règles de sécurité selon EN 50110-1 (VDE 0105-1) :
 1. Mettre hors tension
 2. Sécuriser pour éviter la remise sous tension

3. Vérifier l'absence de tension sur tous les pôles
4. Mettre à la terre et court-circuiter
5. Recouvrir les parties voisines sous tension ou en interdire l'accès

2.9 Risques résiduels

Malgré toutes les mesures techniques et procédures appliquées en vue de réduire les risques, tous les dangers ne peuvent pas être évités.

Les paragraphes suivants décrivent ces risques résiduels et les mesures à prendre pour les éviter.

2.9.1 Pièces sous tension

Un choc électrique en cas de contact avec des pièces sous tension entraîne des blessures très graves (mort).

Fonctionnement

- N'ouvrez pas l'appareil.
- N'utilisez jamais d'appareils endommagés.
- Tirez sur le connecteur et pas sur le câble.

Montage et raccordement

- Travaillez sur des pièces électriques uniquement si vous êtes un professionnel qualifié (voir sous Groupe cible et qualification du personnel (Page 20)).
- Suivez les mesures de protection pour travailler en toute sécurité sur les pièces électriques (voir sous Travaux sur les pièces électriques (Page 21)).
- Sécurisez les câbles de raccordement en fonction du courant admissible du câble utilisé en tenant compte des normes en vigueur.
- Montez l'appareil dans une armoire électrique. Les boîtiers, armoires ou locaux électriques doivent garantir une protection contre les chocs électriques et la propagation des incendies.
- Mettez l'appareil à la terre en respectant les règles.
- Utilisez pour l'alimentation 24 V CC (TBTS/TBTP) uniquement des blocs secteur fournissant une très basse tension de sécurité selon IEC 61131-2 ou IEC 61010-2-201.

Maintenance

- Travaillez sur des pièces électriques uniquement si vous êtes un professionnel qualifié (voir sous Groupe cible et qualification du personnel (Page 20)).
- Suivez les mesures de protection pour travailler en toute sécurité sur les pièces électriques (voir sous Travaux sur les pièces électriques (Page 21)).

2.9.2 Salissures conductrices

La présence de salissures conductrices peut entraîner une électrisation, voire une électrocution.

- Montez l'appareil dans une armoire électrique.
- Veillez à ce que l'armoire électrique soit exempte de salissures conductrices.

2.9.3 Rayonnement laser

Le module de synchronisation comporte un système laser et est classé "PRODUIT LASER DE CLASSE 1" selon la norme IEC 60825-1.

Les faisceaux laser qui atteignent la rétine peuvent entraîner la cécité.

- Évitez tout contact direct des yeux avec le faisceau laser.
- N'ouvrez pas le module de synchronisation.

2.9.4 Surchauffe

Un dégagement de fumée et un incendie causés par une surchauffe de l'appareil et des câbles entraînent des brûlures et de très graves blessures (mort).

Pour éviter la surchauffe :

- veillez à respecter une position de montage correcte ;
- assurez une amenée d'air suffisante (par exemple, ne recouvrez ou n'obstruez pas les fentes d'aération, respectez les distances de montage) ;
- utilisez uniquement des câbles non endommagés.

Montage et raccordement

- Respectez les consignes relatives à la position de montage.
- Respectez les dégagements de ventilation prescrits.
- Sécurisez les câbles de raccordement en fonction de leur section.

Maintenance

- Vérifiez régulièrement que les connexions enfichables et les câbles ne sont pas endommagés.

2.9.5 États de fonctionnement non sûrs

Les états de fonctionnement non sûrs peuvent entraîner des dommages corporels imprévisibles.

Les facteurs suivants peuvent être des éléments déclencheurs :

- Manipulations du logiciel, par exemple virus, chevaux de Troie ou vers

Manipulations du logiciel, par exemple virus, chevaux de Troie ou vers

- Suivez les mesures de protection suivantes contre les manipulations du logiciel (voir sous Cybersécurité industrielle (Page 37)).
- Exécutez les mises à jour disponibles dans un bref délai.
- Protégez les fichiers enregistrés sur des supports de stockage amovibles contre des logiciels malveillants en prenant des mesures de protection appropriées, par exemple en utilisant des antivirus.
- Configurez une protection d'accès de la CPU.

2.10 Comportement en cas d'urgence

- Forcez la coupure d'urgence.

Lorsque l'état de fonctionnement sûr est rétabli :

- Déverrouillez le dispositif d'arrêt d'urgence.
- Assurez-vous, en tant que responsable de l'installation, que le système démarre de manière contrôlée et définie.

2.11 Dommages matériels

2.11.1 Transport et entreposage

- Emballez, entreposez, transportez et expédiez les composants, modules ou appareils électroniques exclusivement dans leur emballage original ou dans d'autres matériaux appropriés tels que la mousse conductrice ou une feuille d'aluminium.
- Respectez les valeurs limites lors du transport et de l'entreposage. Voir chapitre Caractéristiques techniques (Page 497).

2.11.2 Montage et raccordement

- Nous recommandons de ne toucher les composants, modules et appareils que si vous êtes relié à la terre par l'une des mesures suivantes :
 - Port d'un bracelet antistatique.
 - Port de chaussures antistatiques ou de chaussures munies de bandes de terre antistatiques dans les zones ESD pourvues de planchers conducteurs.
- Ne posez les composants, modules ou appareils électroniques que sur des surfaces conductrices (p. ex. table à revêtement antistatique, mousse conductrice antistatique, sachets antistatiques, conteneurs antistatiques).
- Veillez à mettre en œuvre des mesures de protection contre les surtensions suffisantes.

Ne pas monter/démonter les éléments suivants sous tension :

- Tenez compte des indications sous Remplacement des composants du système redondant S7-1500R/H (Page 460).
- Tenez compte des conditions particulières au chapitre Normes et homologations (Page 497).

Nouvelles caractéristiques/fonctions

Nouveautés dans le manuel système Système redondant S7-1500R/H, édition 01/2024 par rapport à l'édition 01/2023

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
Nouveaux contenus	Chapitre "Cybersécurité industrielle"	<p>La numérisation et la mise en réseau croissante des machines et des installations industrielles augmentent également le risque de cyberattaques. Des mesures de protection appropriées sont donc incontournables, en particulier pour les installations d'infrastructure critiques.</p> <p>Ce chapitre contient les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informations de base sur le thème de la cybersécurité industrielle • Mesures à prendre pour protéger les différents composants et le système entier des manipulations et des accès indésirables 	Chapitre Cybersécurité industrielle (Page 37)
	Messages Syslog	Vous pouvez transmettre les messages Syslog d'une CPU R/H à un serveur Syslog à partir de la version V19 de TIA Portal et de la version de firmware V3.1.	
	Modules d'alimentation	<p>Les alimentations système (PS) alimentent l'électronique interne des modules S7-1500R/H en courant via le bus interne. Les modules d'alimentation système suivants sont pris en charge :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PS 25W 24V DC • PS 60W 24/48/60V DC • PS 60W 120/230V AC/DC <p>La configuration redondante des modules d'alimentation système pour les CPU H accroît la disponibilité eu égard à la tension d'alimentation. En cas de défaillance d'une alimentation système (ou de la tension d'alimentation), la CPU H (avec les CP centralisés) reste à l'état de fonctionnement RUN-Redundant.</p>	À partir du chapitre Présentation du système (Page 65)

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
	Processeurs de communication CP	<p>Les CP déchargent les CPU R/H des tâches de communication et permettent des connexions de communication supplémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> avec le niveau d'automatisation avec le monde IT <p>La configuration redondante des CP (par CPU R/H) augmente la disponibilité du système redondant lors des tâches de communication. À partir de la version de firmware V3.1, le système redondant S7-1500R/H prend en charge le processeur de communication CP 1543-1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> S7-1500R : max. 2 CP par CPU R S7-1500H : max. 6 CP par CPU H 	<ul style="list-style-type: none"> À partir du chapitre Présentation du système (Page 65) Instructions de service CP 1543-1 (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/67700710/fr)
	Bus interne actif	<p>Le bus interne actif vous offre les avantages suivants avec le système redondant S7-1500H :</p> <ul style="list-style-type: none"> Débrochage et enfichage de processeurs de communication CP 1543-1 à l'état système RUN-Redondant sans effets perturbateurs Réservation de modules (CP 1543-1) pour une utilisation ultérieure <p>Le bus interne actif peut être utilisé avec les CPU H à partir de la version de firmware V3.1. Vous trouverez plus d'informations sur le bus interne actif (par exemple, montage, configuration, caractéristiques techniques) dans le manuel Bus interne actif (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr).</p> <p>Le bus interne actif peut être commandé comme accessoire/pièce de rechange.</p>	<p>Manuel Bus interne actif (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr)</p>
	IE/PB LINK HA	<p>L'IE/PB LINK HA relie PROFINET IO et PROFIBUS DP en tant que passerelle. Il permet ainsi l'accès à tous les appareils DP raccordés au réseau PROFIBUS subordonné.</p> <p>L'IE/PB LINK HA prend en charge 64 appareils DP au maximum.</p> <p>Dans le système redondant S7-1500R/H, l'IE/PB LINK HA est intégré au réseau PROFINET comme appareil S2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> À partir du chapitre Présentation du système (Page 65) Instructions de service IE/PB LINK (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109744280/fr)

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
	OB 83	<p>À partir de la version de firmware V3.1, l'OB 83 (OB de débrogage/enfichage) est disponible avec des événements supplémentaires pour le système redondant S7-1500R/H :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Module de périphérie configuré dans la configuration centralisée enfiché avec retour de la redondance • Module de périphérie configuré dans la configuration centralisée enfiché avec retour de la redondance, mais avec erreur • Module de périphérie configuré dans la configuration centralisée débrogé avec perte de la redondance 	Chapitre Notions de base sur le traitement du programme (Page 326)
	Data Logging	<p>À partir de la version de firmware V3.1, le système redondant S7-1500R/H prend en charge la journalisation des données Data Logging.</p> <p>Data Logging permet d'enregistrer des valeurs de processus du programme utilisateur dans un fichier, le journal de données (Data Log). Les data logs sont enregistrés au format CSV dans le répertoire "DataLogs" sur la carte mémoire SIMATIC.</p> <p>Vous pouvez générer et modifier les data logs grâce aux instructions "Data Logging" asynchrones. L'API Web du serveur Web permet de charger les data logs du système S7-1500R/H.</p>	Description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193101)
	Fichiers utilisateur UserFiles	<p>À partir de la version de firmware V3.1, le système redondant S7-1500R/H prend en charge les fichiers utilisateur UserFiles.</p> <p>Les UserFiles sont des fichiers spécifiques à l'utilisateur qui sont enregistrés dans le répertoire "UserFiles" sur la carte mémoire SIMATIC.</p> <p>Vous pouvez écrire et lire les UserFiles grâce aux instructions "File Handling" asynchrones (FileReadC, FileWriteC) ou grâce à l'API Web du serveur Web.</p>	Aide en ligne de STEP 7
	API Web (Application Programming Interface) du serveur Web	<p>À partir de la version de firmware V3.1, le système redondant S7-1500R/H prend en charge l'API Web du serveur Web.</p> <p>Vous trouverez une vue d'ensemble des mécanismes et méthodes pris en charge par les CPU R/H dans la description fonctionnelle Serveur Web.</p>	Description fonctionnelle Serveur Web (https://support.industry.siemens.com/cs/de/fr/view/59193560)
	Échange de données via OPC UA en tant que serveur	<p>À partir de la version de firmware V3.1, le système redondant S7-1500R/H prend en charge l'échange de données comme serveur OPC UA.</p> <p>Un serveur OPC UA fournit des informations dans un réseau, par exemple concernant la CPU, le serveur OPC UA lui-même, les données et les types de données. Un client OPC UA accède à ces informations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • À partir du chapitre Présentation du système (Page 65) • Description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925)

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
	Instruction "Random"	L'instruction "Random" est prise en charge à partir de la version de firmware V3.1. Cette instruction permet de créer un nombre aléatoire de 32 bits.	Aide en ligne de STEP 7
	Fonction Trace de la CPU	Les CPU R/H prennent en charge des enregistrements par cycle d'un maximum de 64 variables différentes dans un fichier .csv pour une durée relativement longue (par exemple, heures, jours) → Trace longue durée. Cette fonction offre des possibilités de diagnostic améliorées lors de l'analyse de l'allure des signaux sur une longue période.	Aide en ligne de STEP 7
	Instruction "RH_CTRL"	À partir de la version de firmware V3.1, l'instruction "RH_CTRL" prend en charge de nouvelles fonctions : <ul style="list-style-type: none"> Faire passer la CPU R/H à l'état de fonctionnement STOP et affecter le rôle CPU réserve Autoriser SYNCUP avec anneau PROFINET ouvert 	Rubrique Programmer S7-1500R/H (Page 326)
	Secure Communication	La nécessité de transmettre des données de communication de manière sécurisée via Internet ou les réseaux publics ne cesse de croître. Grâce à la prise en charge d'OPC UA (fonctionnalité serveur) et de l'API Web du serveur Web à partir de la version de firmware V3.1, vous disposez des possibilités de communication sécurisées suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Hypertext Transfer Protocol (HTTPS) Stratégies de sécurité pour OPC UA En plus de la communication Open User Communication, Secure Open User Communication (TLS) permet de transmettre des données de manière sécurisée. 	Description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925)
	Gestion locale des utilisateurs	À partir de TIA Portal V19 et de la version de firmware V3.1, les CPU R/H disposent d'une gestion améliorée des utilisateurs, rôles et droits fonctionnels CPU (User Management & Access Control, UMAC). À partir des versions mentionnées ci-dessus, vous gérez tous les utilisateurs du projet avec leurs droits (par exemple, droits d'accès) pour toutes les CPU du projet dans l'éditeur pour les utilisateurs et les rôles du projet de TIA Portal.	Chapitre Gestion locale des utilisateurs (Page 353)

Nouveautés dans le manuel système Système redondant S7-1500R/H, édition 01/2023 par rapport à l'édition 11/2022

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
Nouveaux contenus	Consignes générales de sécurité	Ce chapitre contient un ensemble de consignes de sécurité générales relatives au système redondant S7-1500R/H.	Chapitre Consignes générales de sécurité

Nouveautés dans le manuel système Système redondant S7-1500R/H, édition 11/2022 par rapport à l'édition 05/2021

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
Nouveaux contenus	Prise en charge de la redondance système PROFINET R1	<p>À partir de la version de firmware V3.0, le système redondant S7-1500H prend en charge la redondance système PROFINET R1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ET200SP IM 155-6 PN R1 (6ES7155-6AU00-0HM0) • ET 200SP HA IM 155-6 PN HA (6DL1155-6AU00-0PM0) • ET 200iSP IM 152-1 PN (6ES7152-1BA00-0AB0) <p>Comparés aux périphériques S2, les périphériques R1 sont équipés de deux modules d'interface. En cas de défaillance d'un module d'interface, le périphérique R1 reste accessible aux CPU H par le deuxième module d'interface. Les périphériques R1 ont donc une disponibilité supérieure aux périphériques S2.</p>	À partir du chapitre Présentation du système (Page 65)
	Nouvelles variantes de configuration pour le S7-1500H	<p>À partir de la version de firmware V3.0, le système redondant S7-1500H prend en charge de nouvelles variantes de configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1 • Configuration d'une topologie linéaire avec périphériques S2, périphériques S1 commutés • Configuration d'une topologie linéaire avec périphériques R1 • Configuration d'une topologie mixte avec périphériques R1 et périphériques S2 • Configuration sans autres appareils <p>Vous pouvez ainsi raccorder le système redondant S7-1500H à pratiquement toutes les topologies de réseau et résoudre ainsi des tâches d'automatisation complexes.</p>	À partir du chapitre Présentation du système (Page 65)
	OB 70	À partir de la version de firmware V3.0, vous disposez de l'OB 70 (erreur de redondance périphérie) pour le diagnostic des périphériques R1 et S2 dans les systèmes S7-1500H.	Chapitre Notions de base sur le traitement du programme (Page 326)
	Module de synchronisation jusqu'à 40 km	Un nouveau module de synchronisation, le Sync Module 1 GB FO 40 km, est disponible à partir de la version de firmware V3.0. Ce module de synchronisation permet une distance entre les deux CPU H pouvant atteindre 40 km par fibres optiques. Vous pouvez ainsi utiliser le système redondant S7-1500H dans de longs systèmes de tunnel.	À partir du chapitre Raccordement (Page 280)

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
	Fonctions sur bloc de données	<p>Les instructions pour les fonctions sur bloc de données sont prises en charge à partir de la version de firmware V3.0 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CREATE_DB (Créer un bloc de données) • READ_DBL (Lire dans un bloc de données de la mémoire de chargement) • WRIT_DBL (Écrire dans un bloc de données dans la mémoire de chargement) • DELETE_DB (Supprimer le bloc de données) 	Aide en ligne de STEP 7

Nouveautés dans le manuel système Système redondant S7-1500R/H, édition 05/2021 par rapport à l'édition 11/2019

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
Nouveaux contenus	CPU 1518HF-4 PN	<p>Avec la CPU 1518HF-4 PN, une nouvelle CPU HF vient s'ajouter à la gamme des CPU R/H. La CPU offre les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • CPU H performante à fonctionnalité F intégrée • La fonctionnalité F intégrée traite les programmes standard et de sécurité. Il est ainsi possible d'évaluer des données de sécurité dans des programmes utilisateur standard. Grâce à cette intégration, les avantages système et les fonctions étendues de SIMATIC sont également disponibles pour les applications de sécurité. • 3 interfaces PROFINET par CPU 	À partir du chapitre Présentation du système (Page 65)
	Influencer le temps de commutation des périphériques S1 commutés	<p>À partir de la version de firmware V2.9, vous pouvez, après une défaillance ou un arrêt de la CPU principale, influencer le temps de commutation entre la coupure et le retour des périphériques S1 commutés.</p> <p>Cette fonction offre l'avantage suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimisation du temps de commutation entre la coupure et le retour des périphériques S1 commutés 	Description fonctionnelle PROFINET (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856)

Quelles sont les nouveautés ?	Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?	
	<p>Interconnexion MRP</p>	<p>Le procédé Interconnexion MRP est une extension de MRP. Interconnexion MRP permet l'interconnexion redondante de deux anneaux ou plus avec MRP dans des réseaux PROFINET.</p> <p>Interconnexion MRP offre les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de limitation au nombre maximum de 50 appareils par anneau lors de la réalisation de topologies de réseau redondantes • Surveillance des grandes topologies avec redondance de l'anneau 	<p>Rubrique Redondance (Page 118)</p>
	<p>Simulation des CPU R/H</p>	<p>PLCSIM Advanced V4.0 prend en charge la simulation de CPU R/H.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en service virtuelle de machines avec des CPU R/H dans une installation • Test automatisé du programme utilisateur STEP 7 <p>La simulation offre les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détection précoce des défauts et minimisation des risques • Réduction de la durée de mise en service • Aucun coût matériel 	<p>Description fonctionnelle S7-PLCSIM Advanced (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109773484/en)</p>
	<p>OB 72 (erreur de redondance CPU)</p>	<p>À partir de la version de firmware V2.9, le système d'exploitation appelle l'OB 72 pour les événements suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le système R/H a pris l'état système RUN-Redondant, la synchronisation des deux CPU R/H est possible de manière redondante. • Le système R/H a pris l'état système RUN-Redondant, la synchronisation des deux CPU R/H n'est cependant pas possible de manière redondante. • Le système R/H se trouve toujours à l'état système RUN-Redondant, la synchronisation des deux CPU R/H est maintenant ou de nouveau possible de manière redondante. • Le système R/H se trouve toujours à l'état système RUN-Redondant, mais la synchronisation des deux CPU R/H n'est plus possible de manière redondante. 	<p>Rubrique Programmer S7-1500R/H (Page 326)</p>

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
	Instruction "RH_CTRL"	À partir de la version de firmware V2.9, l'instruction "RH_CTRL" prend en charge d'autres fonctions : <ul style="list-style-type: none"> • Demander SYNCUP • Faire passer la CPU principale à l'état de fonctionnement ARRÊT (uniquement en mode système RUN-Redondant) • Faire passer la CPU réserve à l'état de fonctionnement ARRÊT 	Rubrique Programmer S7-1500R/H (Page 326)
	Instructions pour les phases de recette	Les instructions pour les phases de recette sont prises en charge à partir de la version de firmware V2.9 : <ul style="list-style-type: none"> • RecipeExport (Exporter la recette) • RecipeImport (Importer la recette) 	Aide en ligne de STEP 7
	Objets technologiques TO_BasicPos et SSI_Absolute_Encoder	Objet technologique TO_BasicPos L'instruction "TO_BasicPos" permet la commande cyclique d'un entraînement SINAMICS avec la technologie pour positionneur simple SINAMICS S/G/V. Objet technologique SSI_Absolute_Encoder L'instruction "SSI_Absolute_Encoder" permet la commande des fonctions de détection de position et de mesure du module technologique TM PosInput par le biais du programme utilisateur.	Aide en ligne de STEP 7

Nouveautés dans le manuel système Système redondant S7-1500R/H, édition 11/2019 par rapport à la version 10/2018

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
Nouveaux contenus	Périphérique S1 commuté	La fonction "Périphérique S1 commuté" de la CPU permet l'exploitation de périphériques IO standard dans le système redondant S7-1500R/H.	Rubrique Redondance (Page 98)
	Adaptateur pour rail DIN symétrique	L'adaptateur pour rail DIN symétrique vous permet de monter les CPU R/H sur un rail DIN normalisé 35 mm.	Chap. Montage de l'adaptateur pour rail DIN symétrique (Page 250)

Quelles sont les nouveautés ?	Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
	<p>Test avec points d'arrêt</p> <p>Lors du test avec points d'arrêt, vous exécutez un programme de point d'arrêt en point d'arrêt à l'état système MISE EN ROUTE (OB de démarrage) ou RUN-Solo. Le test avec points d'arrêt offre les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test de code de programme SCL et LIST à l'aide de points d'arrêt • Restriction des erreurs logiques à chaque étape • Analyse simple et rapide de programmes complexes avant la mise en service effective • Acquisition de valeurs actuelles dans les différents passages de boucle • Possibilité d'utiliser des points d'arrêt pour valider le programme même dans des réseaux SCL ou LIST à l'intérieur de blocs CONT/LOG 	Chapitre Fonctions de test (Page 489)
	<p>Régulateur PID</p> <p>Des régulateurs PID sont intégrés par défaut dans toutes les CPU R/H. Les régulateurs PID mesurent la valeur réelle d'une grandeur physique, telle que la température ou la pression, et comparent la valeur réelle à la valeur de consigne. À partir du signal d'écart en résultant, le régulateur calcule une grandeur réglante via laquelle la valeur réelle atteint la valeur de consigne de la façon la plus rapide et la plus stable possible.</p> <p>Les régulateurs PID vous offrent les avantages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuration et programmation simples grâce à des éditeurs et des blocs intégrés. • Simplicité de simulation, de visualisation, de mise en service et de commande via la PG et l'IHM. • Calcul automatique des paramètres de régulation et optimisation en cours de fonctionnement. • Aucun matériel et logiciel supplémentaire requis. 	Chap. PID-Control (Page 118)

Quelles sont les nouveautés ?		Quels sont les avantages pour le client ?	Où se trouvent les informations ?
Contenus modifiés	Charger le programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redundant	À l'état système RUN-Redundant, vous pouvez charger un programme utilisateur modifié dans les CPU R/H. Avantage : le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant durant toute la modification du programme utilisateur : le passage de l'état système à RUN-Solo ou SYNCUP n'est pas nécessaire.	Chap. Chargement d'un projet dans les CPU (Page 386)
	Sauvegarde de la configuration du système redondant S7-1500R/H en cours de fonctionnement	Vous n'avez pas besoin d'interrompre le processus pour effectuer une sauvegarde pendant le fonctionnement de l'installation. Un fonctionnement sans interruption de l'installation permet d'éviter des coûts matière et de redémarrage élevés.	Chap. Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU (Page 436)
	Alarmes dans le programme utilisateur	Les alarmes vous permettent de signaler des événements lors du traitement du processus dans le système redondant S7-1500R/H et de détecter rapidement les erreurs, de les localiser avec précision et de les corriger.	Description fonctionnelle Diagnostic (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192926)

Cybersécurité industrielle

La numérisation et la mise en réseau croissante des machines et des installations industrielles augmentent également le risque de cyberattaques. Des mesures de protection correspondantes sont donc incontournables, en particulier pour les installations d'infrastructure critiques.

Dans la première partie de ce chapitre, vous trouverez des informations de base sur le thème de la cybersécurité industrielle. Les chapitres suivants recommandent des mesures de protection contre les manipulations et les accès non souhaités pour l'ensemble du système et les différents composants.

Remarque

Les modifications relatives à la sécurité des logiciels ou des appareils sont documentées au chapitre "Nouvelles caractéristiques/fonctions (Page 26)"

4.1 Notes relatives à la cybersécurité

Siemens commercialise des produits et solutions comprenant des fonctions de cybersécurité industrielle qui contribuent à une exploitation sûre des installations, systèmes, machines et réseaux.

Pour protéger les installations, systèmes, machines et réseaux des cybermenaces, il est recommandé de mettre en œuvre un concept de cybersécurité industrielle intégré (et continuellement mis à jour) qui corresponde à l'état actuel de la technique. Les produits et solutions de Siemens constituent une partie de ce concept.

Il incombe aux clients d'empêcher tout accès non autorisé à ses installations, systèmes, machines et réseaux. Ces systèmes, machines et composants doivent uniquement être connectés au réseau d'entreprise ou à Internet si et dans la mesure où cela est nécessaire et seulement si des mesures de protection adéquates (ex : pare-feu et/ou segmentation du réseau) ont été prises.

Pour plus d'informations sur les mesures de cybersécurité industrielle possibles, voir sous (<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/industrial-cybersecurity.html>).

Les produits et solutions Siemens font l'objet de développements continus pour être encore plus sûrs. Siemens recommande vivement d'effectuer des mises à jour dès que celles-ci sont disponibles et d'utiliser la dernière version des produits. L'utilisation de versions qui ne sont plus prises en charge et la non-application des dernières mises à jour peut augmenter le risque de cybermenaces pour nos clients.

Pour être informé sur les mises à jour produit dès leur sortie, s'abonner au flux RSS Siemens Industrial Cybersecurity sur (<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html>) :

4.2 Notifications relatives aux mises à jour de sécurité

Tenez compte des informations particulières figurant au chapitre "Introduction (Page 11)" destinées au maintien de la sécurité de fonctionnement de votre installation.

Configurer des notifications relatives aux mises à jour de sécurité

Procédez comme suit pour obtenir des notifications relatives aux mises à jour de sécurité :

1. Enregistrez-vous dans mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/fr-ww/home>).
2. Saisissez le mot-clé "Security" dans le moteur de recherche.
3. Sélectionnez l'option "Rechercher dans Base de connaissances".
4. Sélectionnez dans le menu de filtre "Type" l'option "Autres types", puis "Télécharger" et "Informations sur le produit".
5. Sélectionnez le document pour lequel vous souhaitez créer des notifications
6. Pour plus d'informations sur la configuration d'une notification, voir la vidéo "Notifications et filtres individuels (https://cache.industry.siemens.com/dl/dl-media/691/90000691/att_1036866/v1/How-to_Videos-SIOS_EN/story_html5.html?lang=en)" (en allemand)

4.3 Informations détaillées sur la cybersécurité industrielle

4.3.1 Définition de la cybersécurité industrielle

Par cybersécurité industrielle, on entend généralement toutes les mesures de protection contre les menaces suivantes :

- la perte de confidentialité due à un accès non autorisé à des données
- la perte d'intégrité due à la manipulation de données
- La perte de disponibilité (due p. ex. à la destruction de données ou au déni de service (Denial-of-Service, DoS))

4.3.2 Objectifs de la cybersécurité industrielle

Les objectifs de la cybersécurité industrielle sont :

- le fonctionnement sans perturbation et la garantie de la disponibilité des installations industrielles et des processus de production
- La prévention des risques pour les personnes et la production liés aux cyberattaques
- la protection de la communication industrielle contre l'espionnage et la manipulation
- la protection des systèmes d'automatisation industriels et des composants contre les accès non autorisés et les pertes de données

- la mise à disposition d'un concept praticable et rentable pour la protection d'installations et d'appareils existants sans fonctions de sécurité propres
- l'utilisation de normes de sécurité industrielle existantes, ouvertes et éprouvées
- la conformité aux exigences légales

Un concept de sécurité optimisé et adapté s'applique à la technique d'automatisation et d'entraînement. Les mesures de sécurité ne doivent pas entraver ou mettre en danger la production.

4.4 Concept de sécurité global et stratégies de sécurité

4.4.1 Concept de sécurité global "Defense in Depth"

Avec Defense in Depth, Siemens met à disposition un concept de sécurité à plusieurs couches qui offre aux installations industrielles une protection complète et étendue, conformément aux recommandations de la norme internationale IEC 62443.

La productivité et le savoir-faire sont protégés sur 3 niveaux :

Sécurité des installations

La sécurité des installations protège, avec différentes méthodes, contre l'accès physique de personnes à des composants critiques. Ceci va de l'accès classique au bâtiment à la protection de zones sensibles au moyen du contrôle d'accès (par exemple carte à code, scan de l'iris, empreinte digitale ou code d'accès).

Sécurité des réseaux

Les réseaux d'automatisation doivent être protégés contre les accès non autorisés. Ceci est réalisé par des mesures de sécurité au niveau du produit mais aussi dans l'environnement proche du produit.

Intégrité des systèmes

Des mesures ciblées sont nécessaires afin de protéger le savoir-faire existant ou de protéger les processus d'automatisation contre les accès non autorisés.

Pour plus d'informations sur les thèmes Defense in Depth, sécurité des installations, sécurité des réseaux et intégrité des systèmes, consultez la page Internet de SIEMENS Industrial Cybersecurity (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security.html>) (cybersécurité industrielle).

Utilisez aussi le Centre de téléchargement (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security/downloads.html>) pour obtenir des informations supplémentaires sur la cybersécurité industrielle. Les "Operational Guidelines" fournissent, par exemple, des recommandations relatives aux mesures de sécurité de base pour une exploitation sécurisée des machines et des installations en environnement industriel.

4.4.2 Gestion de la sécurité

Les normes ISO 27001 et IEC 62443 exigent une approche globale de l'IT et de l'OT pour la protection contre les cyberattaques.

Responsabilité de la cybersécurité et de la sécurité informatique

Chaque exploitant de machines et d'installations est responsable :

- de la définition de la cybersécurité et de la sécurité informatique comme critère important lors de l'achat et du choix des machines et des applications logicielles
- de la mise en œuvre de mesures appropriées pour protéger les moyens de production, les données et la communication contre les manipulations et le vol
- de la mise à disposition des collaborateurs de tous les moyens et formations nécessaires pour soutenir pleinement ces objectifs

Pour ce faire, des mesures appropriées doivent être choisies après une évaluation des risques et un examen des coûts et des avantages, afin de protéger la propriété matérielle et intellectuelle et de prévenir les dommages. Ces mesures doivent être intégrées dans les processus et procédures de l'entreprise, évaluées régulièrement et solidement ancrées dans la culture de l'entreprise. En plus de la protection de la propriété intellectuelle, la protection des données personnelles doit être garantie dans toutes les unités et à tous les niveaux de l'organisation.

Siemens vous informe et vous assiste. Abonnez-vous au flux RSS (<https://www.siemens.com/cert>) pour les vulnérabilités. Enregistrez-vous dans mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/fr-ww/home>) et créez des filtres afin de recevoir des notifications lorsque des informations importantes sont publiées. Envisagez de faire appel aux services de cybersécurité de Siemens.

Responsabilité dans la chaîne de livraison numérique

La cybersécurité doit jouer un rôle décisif dans le processus d'évaluation et d'acquisition. Il convient de prendre en compte le cycle de vie complet d'un produit afin de garantir la protection contre les risques actuels et futurs. Ceci inclut, par exemple, des mises à jour de sécurité tout au long du cycle de vie du produit, y compris des directives pour une élimination sûre du produit.

Siemens planifie et communique la mise à disposition de mises à jour de sécurité, l'abandon définitif du produit et la fin du support produit.

Sensibilisation du personnel

Des formations régulières à la cybersécurité et un test continu du succès de la formation sont essentiels pour que les mesures de cybersécurité soient intégrées dans les processus et les instructions de travail. Il s'agit de formations générales sur l'utilisation des logiciels et du matériel informatique pour la communication de l'entreprise et comme outils de travail, par exemple :

- utilisation sûre des périphériques USB
- communication cryptée

- utilisation de VPN
- règles pour les mots de passe et l'utilisation des accès
- mise en place d'une authentification à deux facteurs
- sensibilisation aux dangers des logiciels malveillants, du phishing, du social engineering et autres

En outre, les formations sur les moyens de production et les logiciels devraient toujours, le cas échéant, inclure le thème de la cybersécurité.

Maintien du concept de sécurité par des mises à jour

Il est essentiel de maintenir les logiciels à jour afin de profiter des mesures suivantes :

- mise en œuvre de nouvelles stratégies, protocoles et techniques de sécurité
- élimination de failles de sécurité
- correction des vulnérabilités

Pour cela, il est nécessaire de suivre en permanence l'évolution des mesures de protection et, le cas échéant, l'extension des exigences.

Il est recommandé de :

- mettre en place des notifications pour les mises à jour (de sécurité)
- s'abonner aux informations sur les vulnérabilités
- suivre l'évolution de la technologie (notamment en matière de cybersécurité) et de la mettre en œuvre

En bref : maintenez toujours la technique et les connaissances à jour.

Prise en considération des risques liés aux cyberattaques dans l'évaluation des risques (Threat and Risk Assessment - TRA)

À partir d'un inventaire de tous les logiciels, matériels et équipements d'infrastructure, on identifie les risques pour le site ou l'organisation. Des procédures de réaction aux incidents doivent être intégrées dans tous les processus informatiques et de fabrication. Le choix des mesures de limitation des risques doit se faire sur la base d'une évaluation des coûts et des avantages et de la classification des risques. On procède ensuite à l'introduction de règles et de procédures de cybersécurité et à la formation du personnel.

Vivre le concept

Des solutions techniques seules ne sont pas suffisantes pour répondre de manière efficace aux menaces.

La cybersécurité doit faire partie de la culture d'entreprise et de l'environnement des processus et être assimilée et vécue par tous les collaborateurs.

Surveillance continue de la situation en matière de sécurité

Surveillance continue de la situation relative à la cybersécurité par :

- la définition de références d'anomalies et la création de listes d'autorisation et de refus sur la base de la communication réseau normale et du comportement des machines de production
- la mise en place d'un système de détection d'intrusion (Intrusion Detection Systems - IDS) qui génère des alarmes en cas de comportement inhabituel sur le réseau
- la mise en place d'un système de gestion des incidents et des événements de sécurité (Security Incident and Event Management - SIEM) pour la collecte, l'analyse et l'évaluation d'événements en temps réel afin de permettre des contre-mesures précoces
- des mesures relatives à la sécurité du réseau : p. ex. segmentation du réseau, pare-feu, VPN, DMZ (zones démilitarisées).

4.5 Environnement d'utilisation opérationnel et hypothèses de sécurité

4.5.1 Utilisation conforme aux spécifications

Les produits SIMATIC sont prévus pour une utilisation en environnement industriel. Si vous souhaitez utiliser ce produit dans un autre environnement, veuillez vérifier les conditions requises à cette fin.

Le produit ne doit être manipulé que par du personnel qualifié pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes et avertissements de sécurité. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ces produits et de les éviter.

Sécurité de fonctionnement et utilisation conforme

Tenez compte du paragraphe "Informations particulières" au chapitre "Introduction (Page 11)".

Domaine d'application

Tenez compte des indications sous Domaines d'application (Page 65).

4.5.2 Exigences relatives à l'environnement d'utilisation opérationnel et hypothèses de sécurité

Siemens recommande les mesures de sécurité suivantes :

- Exécution d'évaluations des menaces et des risques (dans le cadre de la gestion de la sécurité)
- Concepts de sécurité du réseau
 - Segmentation du réseau
 - Gestion des assets et du réseau
 - Protection du réseau
 - Accès à distance
- Concepts de contrôle d'accès (utilisation de systèmes de contrôle d'accès)
 - Protection physique
 - Sécurité physique de l'entreprise
 - Sécurité physique du produit

Évaluations des menaces et des risques

Les vulnérabilités et les risques sont identifiés et des contre-mesures sont proposées afin de garantir la sécurité du système, des réseaux et des données.

Concepts de sécurité du réseau

Vous trouverez des informations sur la sécurité réseau dans le livre blanc "Industrial Network Security Architecture" disponible dans le "centre de téléchargement (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security/downloads.html>)" sur le site Web "Industrial Cybersecurity (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security.html>)".

Concepts de contrôle d'accès

Protection physique

Outre la fermeture et/ou la surveillance d'installations de production dans leur globalité, il peut être nécessaire de sécuriser physiquement des armoires électriques ou même des composants individuels tels que des disjoncteurs.

Sécurité physique de l'entreprise

La sécurité physique de l'entreprise peut être garantie par les mesures suivantes :

- Fermeture et surveillance du site de l'entreprise
- Contrôle des entrées, serrures/lecteurs de cartes et/ou personnel de sécurité

4.6 Caractéristiques de sécurité des appareils

- Accompagnement de personnes externes à l'entreprises par des collaborateurs de l'entreprise
- Mise en place de formations sur les processus de sécurité dans l'entreprise pour tous les collaborateurs

Sécurité physique de la production

La sécurité physique de la production peut être entre autres garantie par les mesures suivantes :

- Contrôle d'accès séparé pour les zones critiques, notamment les zones de production
- Montage de composants critiques dans des armoires / salles de commande, y compris dispositifs de surveillance et d'alarme. Les armoires / salles de commande doivent être sécurisées par une serrure à cylindre. N'utilisez pas de serrures simples, comme par exemple des serrures universelles, des serrures à carré ou à triangle ou des serrures à panneton double.
- Planification de champs de fréquences radio pour limiter la portée du réseau WLAN, afin que ce dernier ne soit pas disponible en-dehors des zones définies (p. ex. des ateliers de production).
- Mise en place de directives interdisant l'utilisation de supports de données (par exemple, des clés USB) et appareils informatiques (par exemple, des ordinateurs portables) tiers considérés comme non sûrs.

4.6 Caractéristiques de sécurité des appareils

Les caractéristiques de sécurité des différents appareils sont indiquées dans les manuels respectifs.

4.7 Fonctionnement sûr du système

Ce chapitre décrit les mesures recommandées par Siemens pour la protection de votre système contre la manipulation et l'accès non autorisé.

4.7.1 Mesures de renforcement

Le durcissement de systèmes, également appelé de manière simplifiée durcissement, désigne la configuration sûre de produits ou de systèmes. L'objectif est de combler les failles de sécurité et de prendre différentes mesures afin de réduire la surface d'attaque des cyberattaques.

Des mesures de renforcement du système sont notamment :

- une configuration sécurisée dans laquelle seuls les composants logiciels et les services nécessaires à l'exploitation même sont installés ou activés ;
- un contrôle d'accès mettant en œuvre une gestion restrictive des utilisateurs et des droits.

4.7.2 Configuration sécurisée

Le contrôle de tous les composants logiciels et de leurs interfaces, ports et services font partie intégrante d'une configuration sécurisée.

Les services et les ports activés sont une source de risques.

- L'accès non autorisé au réseau est un risque possible.
- Un accès non autorisé aux programmes représente également un risque.

Pour minimiser les risques, seuls les services requis doivent être activés pour tous les composants d'automatisation.

- Incluez tous les services activés (en particulier serveur Web, FTP, télémaintenance, etc.) dans le concept de sécurité.
- Tenez compte des états de défaillance des ports et des services dans le développement de votre concept de sécurité.

Vous trouverez une vue d'ensemble de tous les ports et services utilisés dans la description fonctionnelle Communication

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

4.7.3 Contrôle d'accès

Outre la protection physique, mettez en place une protection logique permettant de contrôler l'accès à votre système :

- Utilisez une gestion restrictive des utilisateurs et des droits (par exemple, pour l'accès à TIA Portal).
- Tenez compte des informations sur la gestion des mots de passe figurant au chapitre "Protection (Page 352)" et dans l'aide en ligne de STEP 7 (TIA Portal).

4.7.4 Utilisation de données sensibles

En cas d'enregistrement de vos données sensibles sur votre PC, veuillez par vous-même à choisir des lieux de stockage sûrs.

Tenez également compte du chapitre "Données sensibles (Page 53)".

4.7.5 Mises à jour régulières du firmware

Remarque

Les versions de firmware obsolètes peuvent potentiellement ne pas tenir compte de certaines vulnérabilités de sécurité.

- Veillez à ce que votre installation/vos produits soient toujours à jour afin de profiter des corrections d'erreurs et de minimiser les risques potentiels.
 - Utilisez des notifications par e-mail pour rester informé(e) automatiquement des mises à jour du firmware.
-

Il existe 2 manières de rester informé(e) des mises à jour du firmware :

- Utiliser les fonctions "Activer la notification" et "Ajouter aux favoris mySupport" (voir le chapitre "Notifications relatives aux mises à jour de sécurité (Page 38)").
- Consulter la Firmware Collection sur le site SIOS. Pour cela, inscrivez-vous dans la zone de téléchargement sur "mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/fr-ww/home>)".

Tenez également compte des remarques importantes sur la cybersécurité au chapitre "Remarques relatives à la cybersécurité".

Pour plus d'informations, voir également le chapitre "Mise à jour du firmware (Page 478)".

4.7.6 Notifications sur les failles de sécurité (Siemens Security Advisories)

Une vulnérabilité est une faille dans la sécurité des informations. Elle peut représenter une menace, car elle donne à des personnes malveillantes la possibilité d'accéder à des ressources et à des données système, de les manipuler ou de les voler.

Siemens ProductCERT

Lorsque Siemens identifie ou élimine des failles de sécurité (Vulnerabilities) dans des produits, l'information est publiée dans les Security Advisories.

Vous trouverez les documents pour SIMATIC sur les pages Internet suivantes de Siemens AG : Siemens ProductCERT and Siemens CERT

(<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html?s=SIMATIC#SecurityPublications>)

Saisissez "SIMATIC" dans le champ de recherche "Search Security Advisories".

Sur cette page, vous trouverez également toutes les informations nécessaires sur la manière de traiter les vulnérabilités.

- Interlocuteurs pour les questions touchant aux vulnérabilités
- Possibilités de notifications automatiques en cas de vulnérabilités
- Messages également possibles au format CSAF
- Possibilité d'abonnement au flux RSS et à la newsletter

- Liste de toutes les vulnérabilités actuelles et précisions telles que :
 - Description
 - Classification selon CVSS (Common Vulnerability Scoring System)
 - Mesures
 - Disponibilité
 - Etc.
- Signaler vous-même des vulnérabilités potentielles sous (<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html#ContactInformation>)

Configurez un flux RSS pour recevoir des notifications sur des thèmes relevant de la sécurité.

4.7.7 Sauvegarde des données

Enregistrez vos paramètres de configuration et vos réglages afin de pouvoir restaurer rapidement ces données le cas échéant.

4.7.8 Contrôles de sécurité

Des contrôles de sécurité pour les données, les fichiers et les archives servent à garantir l'intégrité des données à l'emplacement de stockage et à prévenir les manipulations et les erreurs lors du transfert de fichiers. Ils sont souvent réalisés à l'aide de sommes de contrôle numériques fournies avec les données. Des outils (p. ex. SHA-256 ou SHA-512) de calcul et de vérification de ces sommes de contrôle sont mis à disposition dans de nombreux systèmes et nommés en fonction du mode de calcul correspondant.

- Des File Integrity Guidelines décrivent la marche à suivre définie pour le contrôle d'intégrité
- La protection d'intégrité est une fonction de protection pour des données d'ingénierie et des données de firmware
- L'intégrité de la communication signifie la protection de la communication contre des manipulations non autorisées pour garantir une disponibilité élevée des installations. Des sommes de contrôle numériques jouent alors un rôle central pour l'accès à des automates. (Source : page Web Cybersécurité industrielle (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security.html>))

4.7.9 Mise hors service en toute sécurité

Ce chapitre contient des informations sur la marche à suivre pour la mise hors service correcte des différents composants de votre système redondant S7-1500R/H. La mise hors service des composants est nécessaire lorsque la fin de leur durée de vie est atteinte.

4.7 Fonctionnement sûr du système

La mise hors service correcte inclut la mise au rebut dans le respect de l'environnement et l'effacement sécurisé de toutes les données numériques sur les composants électroniques équipés d'un support de mémoire.

4.7.9.1 Effacement définitif des données

Avant de mettre au rebut les composants du système redondant S7-1500R/H, vous devez effacer toutes les données contenues sur leurs supports de données de manière sécurisée.

IMPORTANT
Emploi abusif de vos données en cas d'effacement non sécurisé
L'effacement partiel ou non sécurisé des données présentes sur les mémoires de données peut entraîner l'emploi abusif de vos données par un tiers.
Veillez à ce que le contenu de tous les supports de mémoire utilisés soit effacé de façon sécurisée avant la mise au rebut du produit.

Pour supprimer l'ensemble des données présentes dans les mémoires de données des CPU R/H avant la mise au rebut, réinitialisez les CPU correspondantes aux paramètres d'usine. La fonction "Réinitialisation aux réglages d'usine" permet de remettre la CPU à l'état de livraison. Cette fonction efface toutes les informations qui étaient enregistrées sur la CPU en interne.

Supprimer les données

Pour effacer de façon sécurisée les données de chaque CPU R/H et SIMATIC Memory Card, procédez en respectant l'ordre des étapes suivantes :

1. Formatez la SIMATIC Memory Card.

Le formatage efface tout le contenu de la carte mémoire SIMATIC.

Formatage avec STEP 7 :

- Établissez une liaison en ligne.
- Ouvrez la vue En ligne & Diagnostic de la CPU (soit à partir du contexte du projet, soit à partir de la liste "Abonnés accessibles").
- Dans la boîte de dialogue, sélectionnez "Fonctions > Formater la carte mémoire", puis appuyez sur "Formater".

Formatage via l'écran d'une CPU

- Sur l'écran de la CPU, sélectionnez le menu "Paramètres" > "Fonctions de la carte" > "Formater la carte" et cliquez sur OK pour valider.

2. Restaurez les réglages d'usine de la CPU.

Nous vous recommandons de réinitialiser la CPU dans STEP 7. Lorsque vous restaurez les paramètres d'usine de la CPU, sélectionnez les options sur la figure avant la réinitialisation.

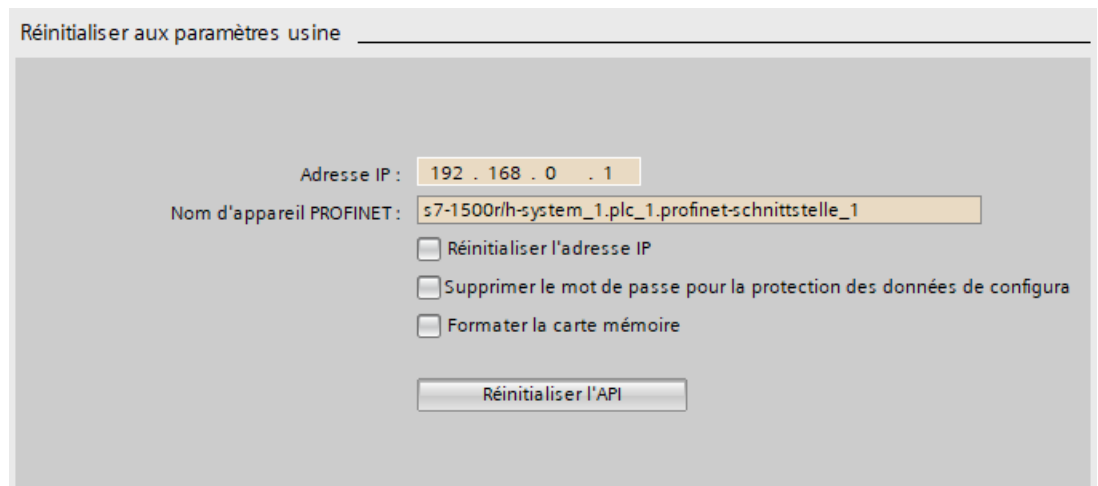


Figure 4-1 Réinitialisation aux paramètres d'usine de la CPU

Remarque

Lorsque vous réinitialisez la CPU avec STEP 7 et que vous avez activé l'option "Formater la carte mémoire", vous pouvez ignorer l'étape 1 dans l'ordre décrit.

Vous trouverez des informations détaillées sur la réinitialisation aux paramètres d'usine sous Réinitialisation des CPU aux réglages d'usine (Page 483).

Résultat : Toutes les données encore présentes sur les mémoires de données des CPU et de la SIMATIC Memory Card ont été supprimées. Vous pouvez maintenant procéder à la mise au rebut des composants.

Remarque

Si vous n'utilisez plus la SIMATIC Memory Card après le formatage, procédez une destruction physique avant sa mise au rebut.

La méthode de destruction la plus sûre consiste à broyer la carte, en choisissant une finesse du broyage qui rendrait impossible toute reconstruction de la carte. Pour cela, vous pouvez également vous adresser à un service certifié d'effacement de données et de destruction de supports de données.

4.7.9.2 Recyclage et mise au rebut

Adressez-vous à une entreprise certifiée dans la mise au rebut de déchets électroniques pour un recyclage et une mise au rebut de votre appareil dans le respect de l'environnement et de la législation de votre pays.

4.8 Sécurité de fonctionnement du logiciel d'ingénierie

Vous trouverez des informations sur la sécurité de fonctionnement du logiciel d'ingénierie utilisé dans l'aide en ligne de TIA Portal.

4.9 Fonctionnement sûr des CPU

Ce chapitre décrit les mesures recommandées par Siemens pour la protection de votre appareil contre la manipulation et l'accès non autorisé.

4.9.1 Configuration sécurisée

Vous trouverez des informations sur les ports, les services et les états de défaut dans la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>) et le manuel de l'appareil.

4.9.2 Gestion des utilisateurs et contrôle d'accès

4.9.2.1 Gérer des comptes utilisateurs

La création et la gestion de comptes utilisateur avec les droits d'utilisation correspondants sont des mesures importantes, car chaque utilisateur actif représente un risque de sécurité potentiel.

Prenez les mesures de sécurité suivantes :

- Formez votre personnel sur l'utilisation de ses droits et l'affectation de mots de passe
- Vérifiez régulièrement les comptes utilisateur

Vous trouverez des informations sur la création et la gestion des comptes utilisateur au chapitre "Gestion locale des utilisateurs (Page 353)" et dans l'aide en ligne de STEP 7 (TIA Portal).

4.9.2.2 Attribuer des mots de passe sûrs

L'affectation de mots de passe non sûrs peut faciliter l'utilisation frauduleuse de données. Des mots de passe non sûrs peuvent être facilement devinés ou déchiffrés.

- Pour cette raison, changez toujours les mots de passe par défaut pendant la mise en service et utilisez des mots de passe différents pour vos divers appareils et fonctions.
- Lors d'un changement de mot de passe, n'utilisez pas de mots de passe (ou de parties de mot de passe) déjà utilisés auparavant.
- Modifiez également les mots de passe pour des fonctions que vous n'utilisez pas vous-même afin d'éviter une utilisation frauduleuse de telles fonctions non utilisées.
- Maintenez toujours la confidentialité de vos mots de passe et assurez-vous que seules des personnes autorisées ont accès aux mots de passe concernés.
- Dépassez la longueur de mot de passe minimale requise et utilisez un mélange de minuscules, majuscules, chiffres et caractères spéciaux.

Vous trouverez des informations sur la définition de mots de passe sûrs dans l'aide en ligne de STEP 7 (TIA Portal).

Vue d'ensemble de tous les composants et de toutes les fonctions avec protection par mot de passe

Composants et fonctions avec protection par mot de passe	Remarque
CPU	Voir la description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925), chapitre "Secure Communication"
Serveur OPC UA	Voir la description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925), chapitre "Communication OPC UA"
SNMP Community-String (s'apparente à un mot de passe)	Voir la description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925), chapitre "SNMP"
Secure Communication (avec par protection par certificat)	Voir la description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925), chapitre "Secure Communication"
API Web du serveur Web	Voir la "description fonctionnelle Serveur Web (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193560)"

4.9.2.3 Gestion des mots de passe

- Vous trouverez des recommandations détaillées sur la définition de mots de passe sûrs dans le manuel de configuration Sécurité industrielle (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/108862708>).
- Définir des directives pour l'affectation de mots de passe et l'intervalle de changement de mots de passe.
- Les paramètres de contrôle du respect des directives en cas de nouvelle définition ou de modification de mots de passe sont réglables dans TIA Portal. Vous trouverez plus d'informations dans la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).
- Modifier et réinitialiser le mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles

Vous trouverez des informations sur les thèmes suivants dans la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>) :

- Description de la procédure de modification du mot de passe
- Description de la procédure de suppression ou de réinitialisation du mot de passe
- Description de la procédure d'affectation de mot de passe via une carte mémoire SIMATIC
- L'accès à une CPU protégée par mot de passe peut être paramétré via l'écran si la CPU en dispose (voir sous "Configurer une protection d'accès par mot de passe supplémentaire via l'écran (Page 365)").
- Utilisez la gestion locale des utilisateurs (Page 353) pour la gestion des utilisateurs et le contrôle d'accès.
- Utiliser un fournisseur de mot de passe : Un fournisseur de mot de passe peut être configuré dans STEP 7 (voir sous "Protection du savoir-faire (Page 367)").
- Il est également possible d'utiliser des programmes de gestion de mots de passe usuels du commerce.

4.9.2.4 Configurer des niveaux de protection

Vous trouverez des informations détaillées sur la configuration de niveaux de protection pour la CPU et l'affectation d'autorisations utilisateur sous "Configurer la protection d'accès pour la CPU (Page 361)" et dans l'aide en ligne de STEP 7 (TIA Portal).

4.9.2.5 Gestion des certificats

Vous trouverez toutes les informations importantes sur le thème de la gestion des certificats dans la "description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>)".

4.9.3 Fonctions de protection

Des fonctions de protection de la CPU intégrées protègent des accès non autorisés.

Vous trouverez une vue d'ensemble des fonctions de protection prises en charge par votre CPU dans le manuel correspondant.

Vous trouverez une description des fonctions de protection et de leur activation sous "Protection (Page 352)".

4.9.4 API Web du serveur Web

Les CPU du système S7-1500R/H prennent en charge l'API Web du serveur Web.

Ce dernier est doté de fonctions de sécurité intégrées :

- Accès via le protocole de transfert de sécurité "HTTPS" avec utilisation du certificat de serveur web signé par une autorité de certification.
- Autorisations utilisateur configurables via la liste des utilisateurs
- Activation d'interfaces individuelles

Les fonctions sont expliquées en détail dans la description fonctionnelle Serveur Web (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193560>).

4.9.5 Secure Communication/OPC UA

Les fonctions de protection des protocoles Secure Communication et Serveur OPC UA offrent une protection supplémentaire.

Pour plus d'informations sur les protocoles Secure Communication et Serveur OPC UA, voir la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

4.9.6 Données sensibles

Les données de sécurité et sensibles peuvent être protégées par des mesures appropriées (p. ex. des mots de passe, de fonctions de protection).

Pour certaines données, la protection est déjà implémentée par défaut dans le système (p. ex. gestion des certificats dans TIA Portal).

Données sensibles	Remarque	Où trouver plus d'informations ?
Données de configuration confidentielles (clé privée, mots de passe/données d'accès)	Protection par mot de passe fort	Description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925), chapitre Protection des données de configuration confidentielles
Données de la gestion des utilisateurs	-	Aide en ligne de STEP 7

Données sensibles	Remarque	Où trouver plus d'informations ?
Configuration des CPU	Protection via PROFINET Security Class 1	Description fonctionnelle PROFINET avec STEP 7 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856)
Blocs (blocs de données, blocs de code)	Protection du savoir-faire (know-how), protection en écriture	Chapitre "Protection (Page 352)"
Données sensibles à l'appréciation de l'exploitant	Sauvegardes, autres données de configuration, données d'analyse	Chapitre Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU (Page 436)

4.9.7 Sauvegarde des données et sauvegardes

Des sauvegardes et des sauvegardes des données régulières après une installation réussie doivent faire partie d'un concept de sécurité performant. Que ce soit pour la restauration d'un projet le cas échéant, si les modifications effectuées n'aboutissent pas à des résultats souhaités ou pour le sauvetage d'une installation en cas d'urgence.

Possibilités de sauvegarde d'un projet STEP 7 :

- Sauvegarde de projet via la sauvegarde en ligne, voir l'article Sauvegarde en ligne (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/109759862/91508694411>)
- Sauvegarde de projet via TIA Portal, voir l'article Quelles sont les possibilités de sauvegarde de projet dans STEP 7 (TIA Portal) et quelle est la signification des fichiers de Backup des projets ? (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/92561565>)

Vous trouverez plus d'informations sous "Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU (Page 436)".

4.9.8 Mesures supplémentaires de protection de la sécurité du réseau

Vous disposez des possibilités suivantes pour protéger une CPU par des mesures supplémentaires :

- Utilisation du CP 1543-1 avec fonctions de sécurité

L'utilisation d'un CP Ethernet offre une protection d'accès supplémentaire grâce au pare-feu et aux possibilités d'établissement de connexions VPN sécurisées. Voir les instructions de service SIMATIC NET : S7-1500 - Industrial Ethernet CP 1543-1 (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/67700710>).

- Différentes mesures améliorent la protection contre les accès non autorisés de l'extérieur et du réseau aux fonctions et données de la CPU. Vous trouverez des informations sur ces thèmes sous "Mesures supplémentaires de protection de la CPU" au chapitre "Vue d'ensemble des fonctions de protection (Page 352)".
- Vous trouverez des informations sur la sécurité du réseau et les composants réseau de protection contre les accès non autorisés sous "Sécurité du réseau" dans la description fonctionnelle PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856>).

4.9.9 Accès à distance à la CPU

4.9.9.1 Utilisation d'un serveur web

Les pare-feux traditionnels ne suffisent plus pour la protection de réseaux modernes en cas d'utilisation de serveurs web.

Vous trouverez des informations sur les risques possibles en cas d'utilisation de serveurs Web dans la description fonctionnelle Serveur Web (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193560>).

4.9.10 Acquisition d'événements de sécurité

Mémoire SysLog

SysLog désigne le "System Logging Protocol", une norme pour la sauvegarde, le transfert et la collecte de messages Log générés par des événements de sécurité. Des événements prédéfinis dans un appareil en réseau sont collectés comme événements de sécurité dans l'appareil (client SysLog) et stockés comme messages SysLog dans la mémoire cache locale.

Un serveur SysLog collecte et catégorise des messages Syslog qui peuvent être ensuite analysés et filtrés et représentés de différentes manières. En outre, des notifications peuvent être configurées pour des événements critiques.

Ces événements de sécurité sont collectés dans le tampon de diagnostic CPU :

- Connexion en ligne avec mot de passe correct ou incorrect
- Détection de données de communication manipulées
- Détection de données manipulées sur la carte mémoire
- Détection d'un fichier de mise à jour du firmware manipulé
- Chargement dans la CPU d'un niveau de protection modifié (protection d'accès)
- Légitimation par mot de passe limitée ou validée (par instruction ou par écran de CPU)
- Accès en ligne refusé pour cause de dépassement du nombre possible d'accès simultanés
- Dépassement de délai de la durée d'inactivité d'une liaison en ligne existante
- Connexion au serveur Web avec mot de passe correct ou incorrect
- Création d'une sauvegarde de la CPU (Backup)
- Restauration de la configuration de la CPU (Restore)

Les événements de sécurité mentionnés ci-dessus sont également enregistrés comme messages Syslog dans la mémoire cache locale d'une CPU à partir de la version de firmware V3.1. Vous trouverez une vue d'ensemble de tous les messages Syslog dans la contribution (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109823696>) suivante.

Le contenu des messages Syslog est basé sur la norme IEC 62443-3-3.

Pour plus d'informations, voir chapitre Messages Syslog (Page 56).

Raccordement à un système SIEM

Un système SIEM (Security Information and Event Management) analyse les événements de sécurité en temps réel et peut être installé par exemple sur le serveur Syslog.

4.9.11 Messages Syslog

Messages Syslog utilisés

Les normes internationales et les réglementations nationales relatives à la sécurité informatique des composants d'automatisation exigent, par exemple, la possibilité de consigner les événements relatifs à la sécurité.

Syslog (System Logging) est un protocole IETF standard (RFC 5424) pour la transmission d'événements enregistrés qui répond à cette exigence. Une CPU collecte p. ex. les événements suivants :

- Événements de sécurité
- Mises à jour du firmware
- Modifications du programme utilisateur
- Modifications de la configuration
- Modifications de l'état de fonctionnement

L'acquisition d'événements relatifs à la sécurité n'est pas désactivable. Chaque CPU à partir de la version de FW V3.1 enregistre les messages Syslog dans une mémoire cache locale. En interrogeant ce cache, vous pouvez consulter les messages syslog et identifier les possibles risques de sécurité.

La mémoire cache locale d'une CPU est organisée comme tampon FIFO. Lorsque la limite de mémoire du cache est atteinte et que d'autres événements de sécurité se produisent, les messages les plus anciens du cache sont écrasés.

Utilisez l'API Web du serveur Web (méthode API Syslog.Browse) pour accéder à la mémoire cache locale contenant les messages Syslog. Vous trouverez des informations sur la marche à suivre dans la description fonctionnelle "Serveur Web (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/59193560>)".

Vous avez en outre la possibilité de transmettre les événements de sécurité acquis par la CPU à un serveur Syslog sur le réseau.

Transmission à un serveur Syslog

À partir de STEP 7 V19 et d'une CPU de version de FW V3.1 et versions ultérieures, il est possible de transmettre les messages Syslog à un serveur, p. ex. SINEC INS. Les messages Syslog sont transmis au serveur Syslog avec le protocole Syslog. Le serveur Syslog enregistre tous les messages Syslog de ses appareils connectés. Les messages et les événements du système et du réseau sont stockés de manière centralisée dans un emplacement de stockage sur le serveur Syslog. Vous pouvez afficher les messages Syslog enregistrés sur l'interface utilisateur du serveur Syslog et déterminer ainsi la source de risques pour la sécurité ou de problèmes potentiels.

Des messages Syslog sont envoyés par défaut via le port 514 (UDP) ou le port 6514 (TLS over TCP) au serveur SysLog.

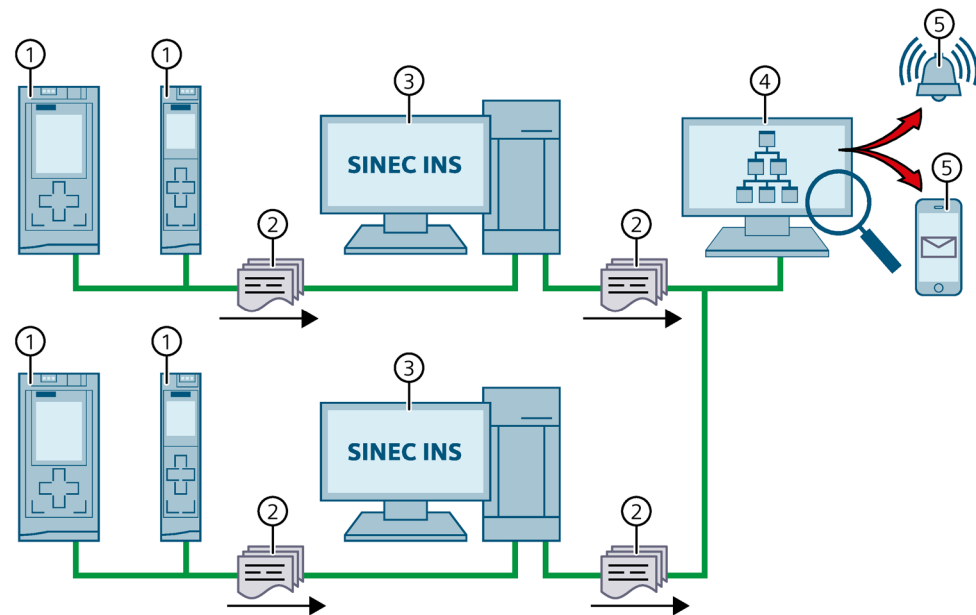
Remarque

Si vous utilisez UDP comme protocole de transport, les données sont transmises sans cryptage. De plus, l'authentification n'a pas lieu avec UDP.

Traitement dans un système SIEM (Security Information and Event Management System)

Pour pouvoir accepter les messages Syslog entrants, un système SIEM doit comprendre le protocole Syslog selon RFC 5424. Dans le cas contraire, le système SIEM ne peut pas accepter ou traiter les messages entrants.

Le système SIEM décompose les messages Syslog entrants en éléments individuels. Ces éléments sont affectés à un événement spécifique au sein du système SIEM. Une analyse au sein de cet événement, détermine s'il existe des liens entre les différents messages Syslog. De cette manière, le système SIEM reconnaît les vecteurs d'attaque possibles et informe l'utilisateur si nécessaire, par exemple en cas d'attaque du système à plusieurs endroits.



- ① CPU
- ② Messages Syslog
- ③ Serveur Syslog, p. ex. SINEC INS
- ④ Système SIEM
- ⑤ Notification à l'utilisateur

Figure 4-2 Transmission et traitement des messages Syslog

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur la gestion du réseau avec SINEC INS, voir le manuel "SIMATIC NET : Network management SINEC INS V1.0 SP2" (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/109781023>).

Pour plus d'informations sur la structure des messages Syslog, voir le chapitre Structure des messages Syslog (Page 61).

4.9.11.1 Transmission des messages Syslog à un serveur Syslog

Conditions

Les conditions suivantes doivent être remplies pour permettre la transmission des messages Syslog d'une CPU à un serveur Syslog :

- STEP 7 à partir de la version V19
- CPU à partir de la version de FW V3.1
- Un projet a été créé dans STEP 7
- La vue des appareils ou la vue de réseau de STEP 7 est ouverte.

Marche à suivre

Procédez de la manière suivante pour configurer la CPU de manière à ce qu'elle transmette les messages Syslog à un serveur Syslog :

1. Sélectionnez la CPU souhaitée dans la vue des appareils ou la vue de réseau de STEP 7.
2. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Propriétés > Protection & sécurité > Syslog > Serveur Syslog".
3. Dans la zone "Connexion à des serveurs Syslog", activez l'option "Activer la transmission de messages Syslog à un serveur Syslog". Les possibilités de sélection qui suivent deviennent éditables.
4. Sélectionnez l'une des options suivantes dans la liste de sélection "Protocole de transport" :
 - "Transport Layer Security (TLS - authentification serveur et clients)" : transmission de données cryptée, le serveur et le client Syslog (CPU) doivent s'authentifier.
 - "Transport Layer Security (TLS - authentification serveur uniquement)" : transmission de données cryptée, seul le serveur Syslog doit s'authentifier.
 - "UDP" : transmission de données non cryptée, le serveur et le client Syslog (CPU) ne doivent pas s'authentifier.

Lisez les paragraphes suivants pour savoir comment choisir les certificats d'authentification (connexion) en fonction des réglages mentionnés.

5. Dans la colonne "Adresses des serveurs Syslog", saisissez une adresse de serveur valide.
6. Dans la colonne "Port", saisissez l'un des numéros de port suivants en fonction du protocole de transport utilisé :
 - Port TCP standard pour TLS : 6514
 - Port UDP standard : 514

Résultat : vous avez configuré la transmission de messages Syslog à un serveur Syslog.

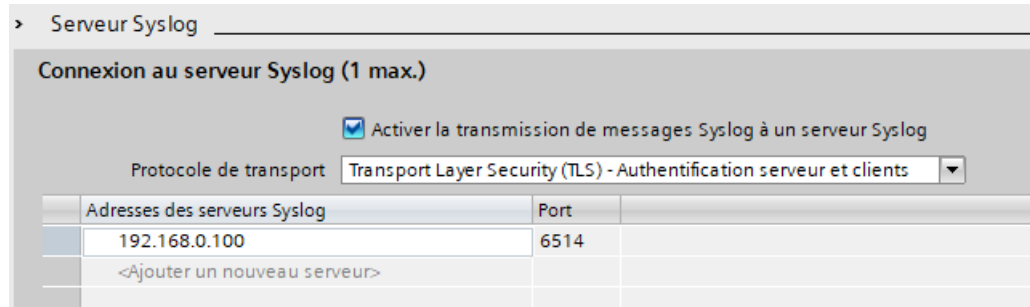
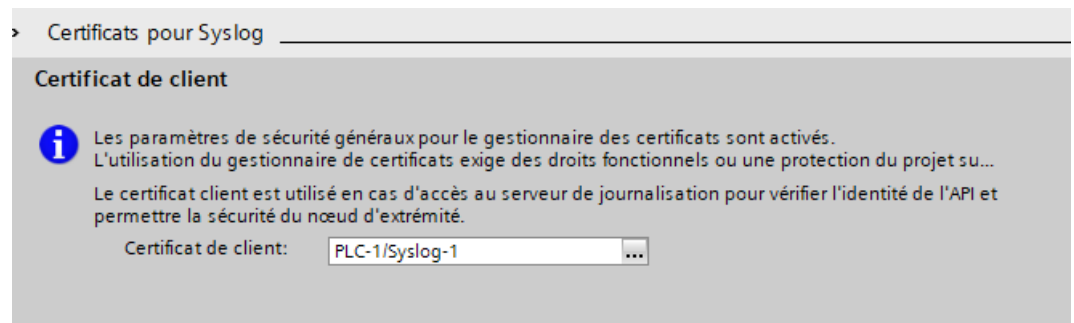


Figure 4-3 Transmission de messages Syslog à un serveur Syslog.

Sélection du certificat du client

Pour le protocole de transport TLS, STEP 7 met à disposition le certificat du client nécessaire pour une CPU. Si vous gérez le certificat dans la CPU, vous pouvez sélectionner un certificat existant ou créer un nouveau certificat. Pour ce faire, procédez comme suit :

1. Sélectionnez la CPU souhaitée dans la vue des appareils ou la vue de réseau de STEP 7.
2. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Propriétés > Protection & sécurité > Syslog > Certificats pour Syslog".
3. Sélectionnez le certificat correspondant dans le champ "Certificat de client".



Sélection de l'authentification du serveur

Si vous avez sélectionné le protocole de transport TLS, le serveur Syslog configuré doit s'authentifier. Ceci garantit que la CPU ne se connecte qu'à un serveur digne de confiance. Si vous souhaitez renoncer à l'authentification du serveur, activez l'acceptation automatique de certificats de serveur pendant l'exécution. Procédez comme suit pour configurer ce réglage :

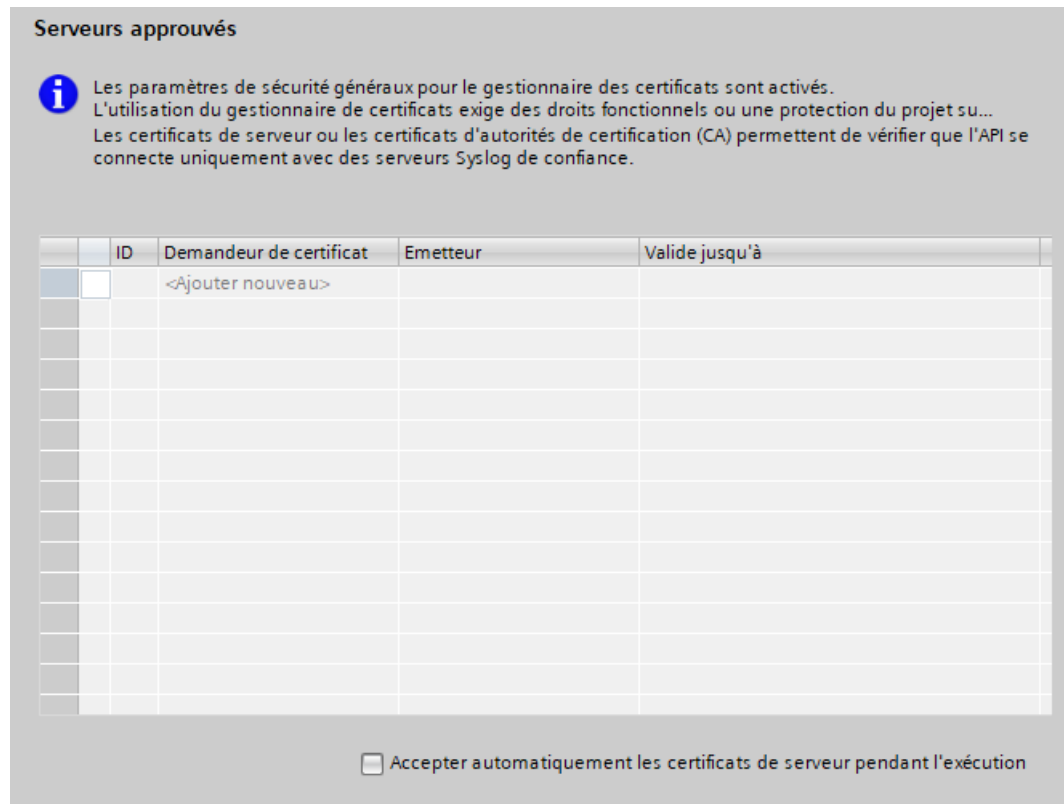
1. Sélectionnez la CPU souhaitée dans la vue des appareils ou la vue de réseau de STEP 7.
2. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Propriétés > Protection & sécurité > Syslog > Certificats pour Syslog".
3. Dans la zone "Serveurs approuvés", configurez si le serveur Syslog connecté doit être authentifié. Dans ce cas, complétez les indications nécessaires :
 - Ajouter un serveur digne de confiance : ajoutez un certificat de serveur valide dans la colonne "Demandeur de certificat".
 - Accepter automatiquement les certificats pendant l'exécution : activez l'option "Accepter automatiquement les certificats de serveur pendant l'exécution". Il n'est alors pas possible d'éditer le tableau.

Remarque

Pas d'authentification en cas de certificats de serveur acceptés automatiquement

Un serveur n'a pas besoin de s'authentifier lorsque vous activez l'option "Accepter automatiquement les certificats de serveur pendant l'exécution". La CPU peut alors se connecter même à des serveurs inconnus qui peuvent présenter un risque pour la sécurité.

Sélectionnez cette option uniquement pendant la mise en service ou dans un environnement protégé.



Résultat : vous avez configuré l'authentification du serveur.

4.9.11.2 Structure des messages Syslog

Une CPU collecte les messages Syslog dans une mémoire cache locale. Ces messages Syslog sont structurés selon le protocole Syslog (RFC 5424) et se composent des éléments suivants :

- HEADER
- STRUCTURED-DATA
- MSG (Message)

Les paragraphes suivants décrivent la structure et les paramètres des différents éléments.

Structure de l'élément HEADER

L'en-tête (Header) contient toutes les données qui sont nécessaires pour le traitement ultérieur du message Syslog. Les différents composants de l'en-tête sont séparés par des espaces (exception : pas d'espace entre PRI et VERSION). Une CPU, par exemple, transmet l'en-tête suivant dans des messages Syslog :

```
<38>1 2023-06-25T12:56:13.005Z cpu1_fab1.kunde.de Display - ID1
PRI VERSION          TIMESTAMP          HOSTNAME          APP-NAME          MSGID
PROCID
```

Figure 4-4 Exemple : HEADER du message Syslog d'une CPU

Le tableau suivant décrit les paramètres dans l'ordre prescrit.

Paramètres	Description
PRI	<p>PRI code la priorité du message Syslog, divisée en Severity (gravité du message) et Facility (origine du message).</p> <p>La valeur de PRI est composée comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $PRI = Facility \times 8 + Severity$ <p>Valeurs possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Severity <ul style="list-style-type: none"> – 0 = Emergency : system is unusable – 1 = Alert : action must be taken immediately – 2 = Critical : critical conditions – 3 = Error : error conditions – 4 = Warning : warning conditions – 5 = Notice : normal but significant condition – 6 = Informational : informational messages – 7 = Debug : debug-level messages • Facility <ul style="list-style-type: none"> – 1 = user-level messages – 2 = mail system – 3 = system daemons – 4 = security/authorization messages – 5 = messages generated internally by syslog – 6 = line printer subsystem – 7 = network news subsystem – 8 = UUCP subsystem – 9 = clock daemon – 10 = security/authorization messages – 11 = FTP daemon – 12 = NTP subsystem – 13 = log audit – 14 = log alert <p>Une CPU n'utilise pas toutes les valeurs de Severity/Facility mentionnées.</p>
VERSION	Numéro de la version de la spécification Syslog.
TIMESTAMP	L'appareil envoie l'horodatage au format "2023-06-25T12:56:13.005Z" comme heure UTC sans fuseau horaire ni correction pour l'heure d'été/d'hiver.
HOSTNAME	<p>Contient le nom ou l'adresse IP de l'appareil ou du système à partir duquel le message Syslog a été envoyé.</p> <p>Adresse IPv4 selon RFC1035 : octets en représentation décimale : XXX.XXX.XXX.XXX</p> <p>Adresse IPv6 selon RFC4291 Section 2.2</p> <p>En cas de données manquantes, "-" est indiqué.</p>
APP-NAME	<p>Contient le composant (partie de l'appareil ou application) à partir duquel le message a été généré.</p> <p>En cas de données manquantes, "-" est indiqué.</p>

Paramètres	Description
PROCID	L'ID de processus permet d'identifier les différents processus, p. ex. lors de l'analyse et de la recherche d'erreur. En cas de données manquantes, "-" est indiqué.
MSGID	ID d'identification du message. En cas de données manquantes, "-" est indiqué.

Structure de l'élément STRUCTURED-DATA

STRUCTURED-DATA fournit des informations dans un format de données interprétable et décomposable. Les cas d'application suivants sont par exemple possibles :

- Informations supplémentaires sur le message Syslog
- Informations spécifiques à l'application

STRUCTURED-DATA peut contenir un ou plusieurs éléments (SD-ELEMENT). Chaque élément SD doit être placé entre crochets. Si STRUCTURED-DATA se compose de plusieurs éléments SD, les différents éléments SD sont séparés par un espace.

Chaque SD-ELEMENT se compose de son nom (SD-ID) et d'une ou plusieurs paires nom-valeur (SD-PARAM). Chaque paire nom-valeur se compose d'un nom de paramètre (PARAM-NAME) et de la valeur correspondante (PARAM-VALUE). Un espace sépare les différents composants (SD-ID et SD-PARAM) à l'intérieur d'un élément SD.

Une CPU transmet, par exemple, le SD-ELEMENT suivant dans un message Syslog :

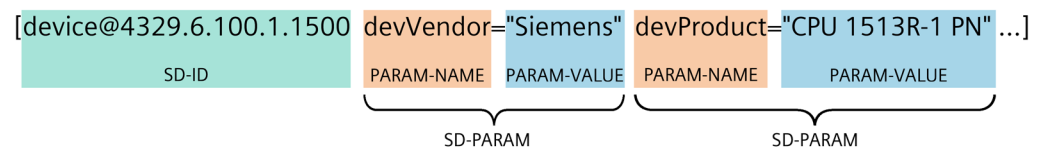


Figure 4-5 Exemple : SD-ELEMENT du message Syslog d'une CPU

Structure de l'élément MSG

Dans l'élément MSG (MESSAGE), une CPU transmet le nom simplifié de l'événement en anglais. Le tableau suivant montre à quoi peut ressembler le contenu d'un message de l'élément MESSAGE.

MESSAGE	Description
SE_LOCAL_SUCCESSFUL_LOGO N	La connexion locale a réussi (p. ex. sur l'écran de la CPU).

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur la structure et la transmission de messages Syslog, voir les RFC suivants (Request for Comments) :

- Le protocole Syslog (RFC 5424) (<https://tools.ietf.org/html/rfc5424>)
- Transmission de messages Syslog via Transport Layer Security (RFC 5425) (<https://tools.ietf.org/html/rfc5425>)
- Transmission de messages Syslog via UDP (RFC 5426) (<https://tools.ietf.org/html/rfc5426>)

4.10 Sécurité de fonctionnement de modules de périphérie

Vous trouverez des informations de sécurité spécifiques à l'appareil et des remarques sur des modules de périphérie dans le manuel correspondant.

4.11 Sécurité de fonctionnement de modules d'alimentation

Vous trouverez des informations de sécurité spécifiques à l'appareil et des remarques sur des modules d'alimentation dans le manuel correspondant.

Présentation du système

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

Système redondant S7-1500R/H

Dans un système redondant S7-1500R/H, les CPU sont redondantes. Les deux CPU exécutent de manière synchrone les mêmes données de projet et le même programme utilisateur. La synchronisation des deux CPU s'effectue via deux liaisons de redondance. En cas de défaillance d'une CPU, la deuxième CPU garde la main sur le contrôle-commande du process.

Domaines d'utilisation des systèmes d'automatisation redondants

Le but des systèmes d'automatisation redondants est de réduire la probabilité d'arrêts de production grâce au fonctionnement en parallèle de deux systèmes.

Domaines d'utilisation des systèmes d'automatisation de sécurité

Le but des systèmes d'automatisation de sécurité est de protéger la vie, l'environnement et le capital par un arrêt sûr menant à une position de repos sécurisée.

Remarque

Par principe, tous les contenus du manuel système pour la CPU H s'appliquent à la CPU de sécurité (CPU HF). Les contenus déviant de cette règle et les particularités sont décrits en complément et munis de renvois.

5.1.1 Champs d'application

Objectif

La système redondant S7-1500R/H offre la sécurité et la disponibilité de l'installation la plus haute. La configuration par paires de redondance des principaux composants d'automatisation diminue la probabilité d'arrêts de production dus aux erreurs de composants.

L'utilisation d'un système redondant est d'autant plus rentable que les coûts d'un arrêt de production sont élevés. Les frais d'investissement généralement plus importants sont compensés rapidement par la diminution des arrêts de production.

Utilisation

En mode redondant, la défaillance ou les perturbations des différents composants du système d'automatisation ne doit pas entraver le fonctionnement de l'installation. Les systèmes redondants S7-1500R/H sont par exemple utilisés dans les domaines suivants :

- Tunnel
- Aéroports (par exemple, bande transporteuse de bagages)
- Métros
- Construction navale
- Stations d'épuration des eaux usées
- Magasin central automatisé

Exemple 1 : Éviter les temps d'arrêt

Tâche d'automatisation

Il est demandé une solution d'automatisation adaptée, capable d'assumer les tâches suivantes dans un tunnel routier :

- Commande de l'éclairage dans le tunnel
- Pilotage du renouvellement de l'air dans le tunnel en fonction de la concentration des polluants dans le tunnel

Propriétés

Pour maintenir la concentration des polluants en dessous d'un seuil donné, un fonctionnement sans interruption de l'installation d'aération est nécessaire. Une disponibilité permanente doit être garantie en cas de défaillance de certains composants d'automatisation, par exemple, en raison d'un incendie dans le tunnel.

Solution

Le renouvellement d'air dans le tunnel est assuré par trois ventilateurs (M). La solution d'automatisation régule la vitesse de rotation des ventilateurs selon la concentration de polluants mesurée. 3 capteurs installés dans le tunnel mesurent la teneur de l'air en polluants. Le système redondant S7-1500H avec deux CPU à architecture redondante est utilisé afin de garantir la disponibilité des ventilateurs.

En plus du pilotage des ventilateurs, le système redondant S7-1500H se charge également de la commande de l'éclairage et des feux de signalisation.

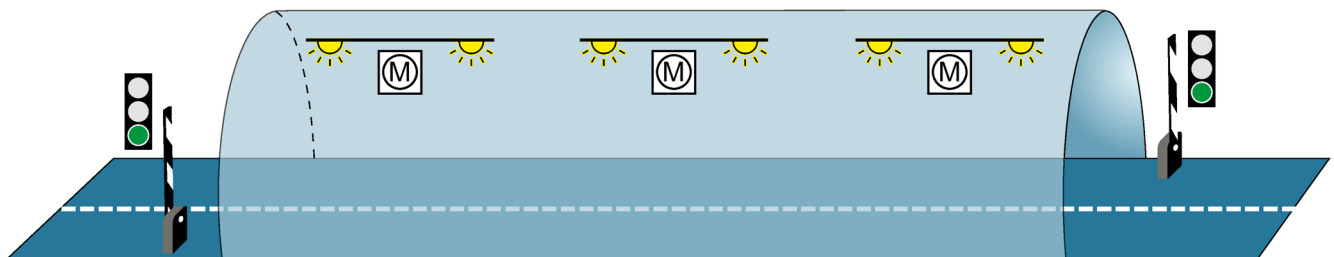


Figure 5-1 Exemple : Automatisation de tunnels

Avantages

Le programme utilisateur chargé du pilotage des ventilateurs s'exécute dans les deux CPU du système redondant S7-1500H. Les deux CPU peuvent être installées à 40 km au plus l'une de l'autre. En cas de défaillance d'une CPU ou de la liaison de redondance suite à un événement local, cela n'a aucune influence sur le processus commandé. Les ventilateurs continuent de fonctionner.

Pour une description détaillée de l'automatisation des tunnels avec le système S7-1500H, voir Mise en route (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109757712>) Système redondant S7-1500R/H.

Exemple 2 : Éviter des coûts de redémarrage élevés dus à la perte de données

Tâche d'automatisation

Une entreprise de logistique demande une solution d'automatisation adaptée pour la commande du transstockeur dans un magasin à rayonnage de grande hauteur.

Propriétés

La défaillance d'une commande aurait de lourdes conséquences. Après le redémarrage, vous devez repositionner les transstockeurs et effectuer une nouvelle saisie du contenu des bacs de transport. En cas de défaillance d'une CPU, la solution d'automatisation doit assurer la poursuite du process dans le magasin et qu'il n'y ait aucune perte de données.

Solution

Pour stocker et déstocker des articles dans ou d'un rayonnage, le transstockeur se déplace le long d'un axe (x, y ou z) donné. Une interruption du process peut entraîner la perte des données, les articles se trouvant alors quelque part. Pour anticiper une perte de données, le transstockeur est piloté par le système redondant S7-1500R.

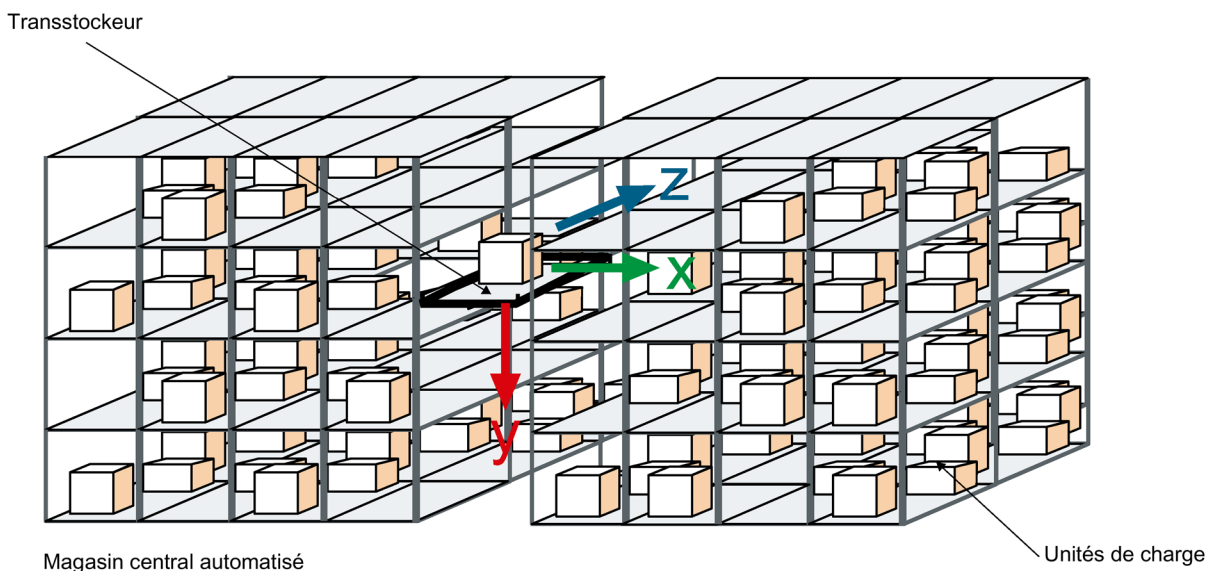


Figure 5-2 Exemple : Magasin central automatisé

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

Avantages

En cas de défaillance d'une CPU, la deuxième CPU garde la main sur le contrôle-commande du process. Les données du projet et le programme utilisateur sont enregistrés en double ; ils ne sont pas perdus en cas de défaillance d'une CPU. Une fois la CPU défectueuse remplacée et commutée dans l'état RUN, le système redondant synchronise les données du projet et le programme utilisateur de manière automatique dans la nouvelle CPU. Vous économisez les coûts liés aux travaux de maintenance et aux arrêts pour le magasin.

Exemple 3 : Éviter des dommages à l'installation et aux matériaux

Tâche d'automatisation

Une usine sidérurgique demande une solution d'automatisation adaptée, capable de commander un haut fourneau pour la production d'acier.

Propriétés

Les défaillances, notamment dans le domaine du génie des procédés, peuvent faire subir des dommages à l'installation, aux pièces ou aux matériaux. Dans une aciérie, la fonte brute risque de se refroidir en cas d'interruption du processus. Ce qui la rendrait alors inutilisable dans la fabrication de l'acier. En cas de défaillance d'une CPU, la solution d'automatisation doit assurer la poursuite du process avec l'installation et l'intégrité du matériau.

Solution

Le système redondant S7-1500R commande le haut fourneau. Les valeurs telles que la température, le volume et la pression sont régulées par des composants d'automatisation décentralisés du système redondant.

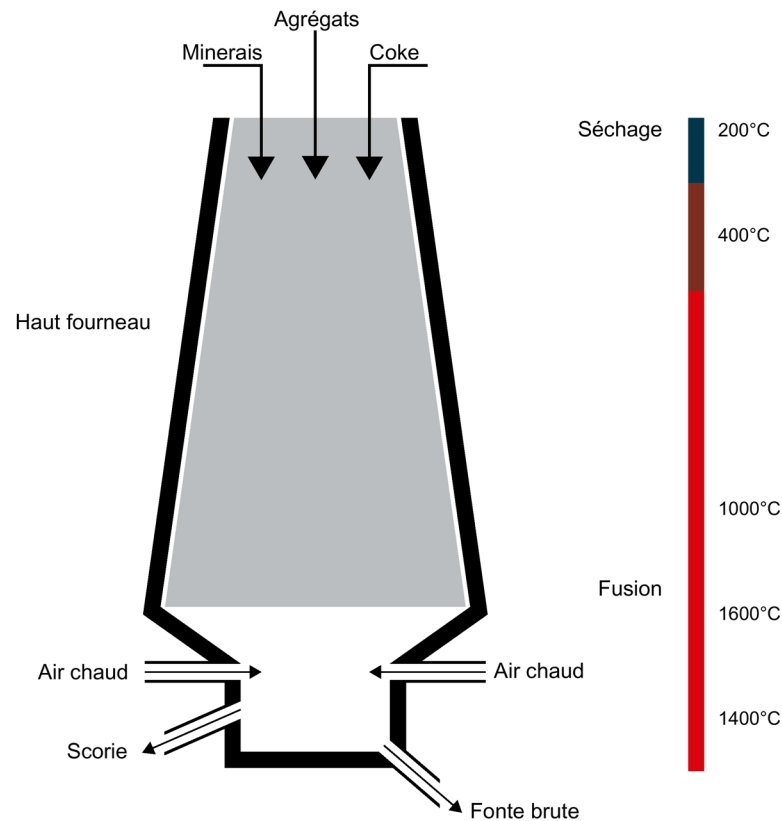


Figure 5-3 Exemple : Haut fourneau

Avantages

Le système redondant S7-1500R compense une possible défaillance de CPU ou de la liaison de redondance. Vous n'avez pas besoin d'interrompre le processus de fonte pour effectuer le remplacement d'une CPU en cours de fonctionnement. Un fonctionnement sans interruption de l'installation permet d'éviter des coûts matière et de redémarrage élevés.

Voir aussi

Vous trouverez un exemple pour SIMATIC Safety Integrated avec les CPU 1518HF-4 PN sous Safety (Page 108).

5.1.2 Fonctionnement du système redondant S7-1500R/H

Introduction

Les systèmes redondants S7-1500R/H tolèrent la défaillance de l'une des deux CPU.

Les systèmes S7-1500R et S7-1500H sont différents en ce qui concerne leur configuration, leurs capacités fonctionnelles et leur performance.

Les systèmes S7-1500R tolèrent l'interruption d'une topologie en anneau.

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

Les systèmes S7-1500H peuvent en outre supporter l'interruption d'une topologie linéaire et la défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1.

Remarque

Un seul système R ou un seul système H peut se trouver dans chaque anneau PROFINET.

Une configuration mixte avec un système R et un système H dans le même anneau PROFINET n'est pas prise en charge.

Configuration et fonctionnement du système S7-1500R

Le système redondant S7-1500R se compose :

- de deux CPU S7-1500R ①
- d'un anneau PROFINET avec protocole MRP (Media Redundancy Protocol) ②
- des périphériques IO ③
- le cas échéant, de switchs ④

La condition pour le système redondant S7-1500R est un anneau PROFINET. Les deux CPU doivent être reliées directement l'une à l'autre par un câble PROFINET. En cas d'interruption sur l'anneau, la communication entre les abonnés reste quand même possible. Tous les appareils PROFINET dans l'anneau PROFINET doivent prendre en charge la redondance des supports de transmission (MRP).

Vous pouvez découpler d'autres appareils de l'anneau PROFINET avec un switch ④, par ex. :

- Appareils PROFINET à un port
- Appareils PROFINET non compatibles MRP
- Appareils PROFINET ne prenant pas en charge H-Sync-Forwarding, par exemple des périphériques IO standard.

Dans un système S7-1500R redondant, les liaisons de redondance sont constituées par l'anneau PROFINET avec MRP ②.

La figure suivante montre une configuration du S7-1500R dans l'anneau PROFINET.

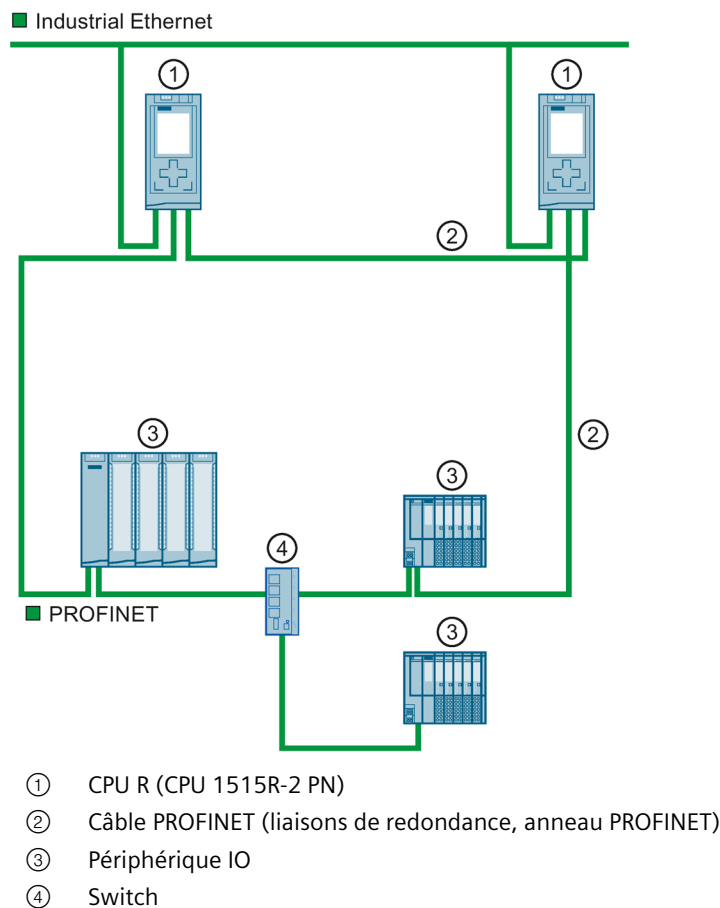


Figure 5-4 Système S7-1500R dans l'anneau PROFINET

Mode de fonctionnement

L'une des deux CPU présentes dans le système redondant assume le rôle de CPU principale et commande le processus. La deuxième CPU sert de CPU réserve. Les CPU peuvent changer de rôle pendant le fonctionnement. La synchronisation entre CPU principale et CPU réserve garantit une commutation rapide entre les CPU en cas de défaillance de la CPU principale. En cas de défaillance de la CPU principale, la CPU réserve assure le contrôle du processus en tant que nouvelle CPU principale.

Les liaisons de redondance utilisent une partie de la bande passante sur le câble PROFINET pour la synchronisation des CPU R. Par conséquent, cette bande passante n'est pas disponible pour la communication PROFINET IO.

Configuration et fonctionnement du système S7-1500H

Le système redondant S7-1500H se compose de :

- Deux CPU S7-1500H ①
- Anneau PROFINET avec protocole MRP (Media Redundancy Protocol) ② (uniquement en cas de réalisation comme topologie en anneau)
- Deux liaisons de redondance ③

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

- Périphériques IO ④
- Commutateurs, le cas échéant ⑤

Le S7-1500H prend en charge des fonctions et variantes de configuration supplémentaires par rapport au S7-1500R :

- Redondance système R1
- Il n'est pas obligatoire que les CPU H fassent partie d'un anneau PROFINET ou d'un domaine MRP.
Cela rend possible d'autres variantes topologiques, telles que les topologies linéaires, les topologies mixtes ou les configurations sans autres appareils.

Topologies en anneau

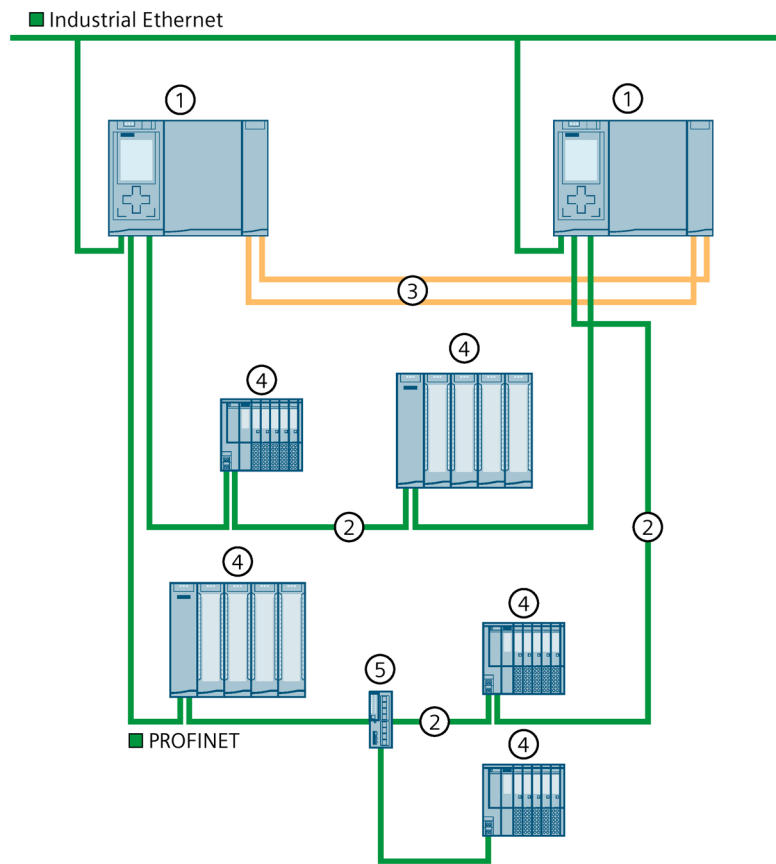
Comme pour le S7-1500R, un S7-1500H en topologie en anneau requiert un anneau PROFINET fermé ② englobant les CPU. En cas d'interruption sur l'anneau, la communication entre les abonnés reste quand même possible. Tous les appareils PROFINET dans l'anneau PROFINET doivent prendre en charge la redondance des supports de transmission (MRP).

Deux anneaux PROFINET distincts sont nécessaires si vous réalisez le système redondant avec des périphériques R1.

Vous pouvez découpler d'autres appareils de l'anneau PROFINET avec un commutateur ⑤, par exemple :

- Appareils PROFINET à un port
- Appareils PROFINET non compatibles MRP

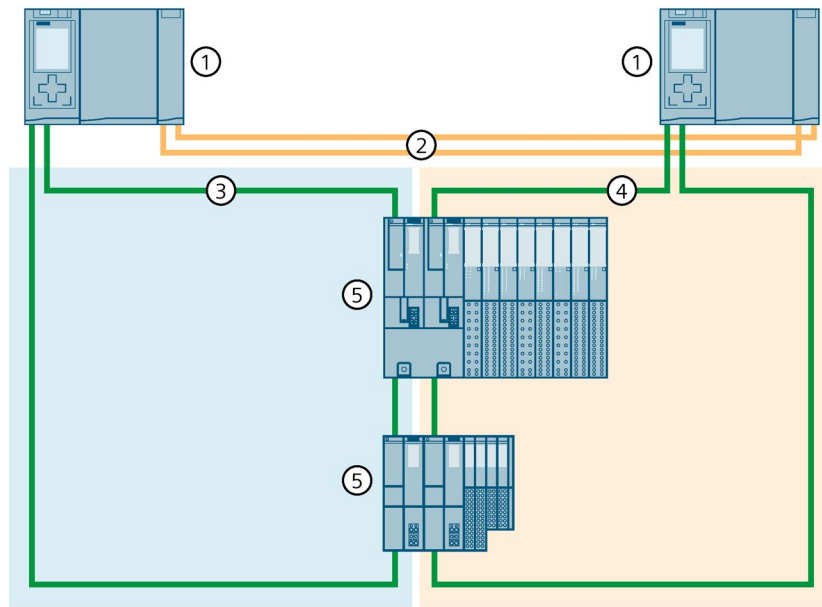
La figure suivante montre une configuration du S7-1500H dans un anneau PROFINET.



- ① CPU H
- ② Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ③ Liaisons de redondance (câbles à fibres optiques)
- ④ Périphérique IO
- ⑤ Switch

Figure 5-5 Système S7-1500H avec périphériques IO dans l'anneau PROFINET

La figure suivante montre une configuration du S7-1500H avec des périphériques R1 dans deux anneaux PROFINET distincts.



- ① CPU H
- ② Liaisons de redondance (câbles à fibres optiques)
- ③ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑤ Périphérique IO (avec redondance système R1)

Figure 5-6 Système S7-1500H avec périphériques R1 dans l'anneau PROFINET

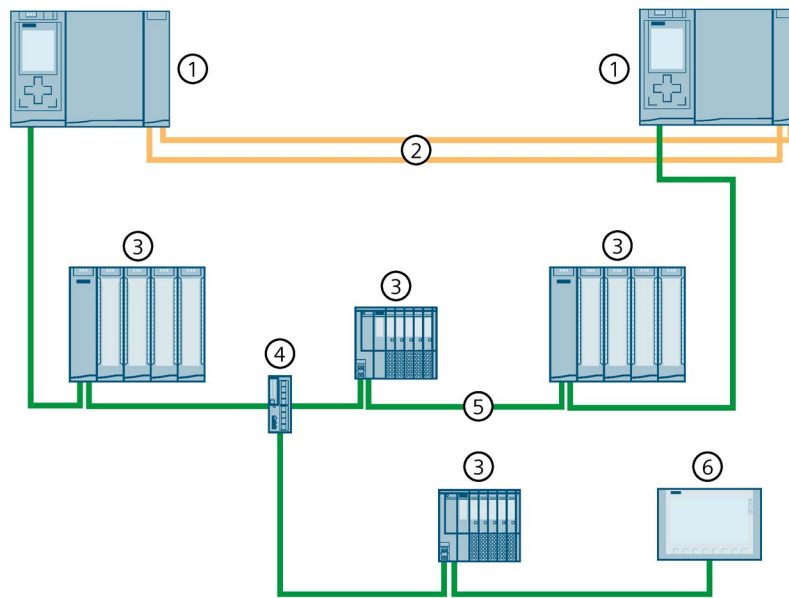
Topologie linéaire

Aucun anneau PROFINET n'est nécessaire si vous réalisez le système redondant en topologie linéaire. Il n'est pas nécessaire que les appareils PROFINET dans la topologie linéaire prennent en charge la redondance des supports de transmission (MRP). Aucune reconfiguration MRP n'a donc lieu et des temps de surveillance plus courts sont possibles. Des distances de sécurité plus petites sont donc réalisables pour les applications avec SIMATIC Safety.

Vous découpez d'autres appareils, par exemple des appareils PROFINET à un port, de la ligne avec un commutateur ④.

Dans les topologies linéaires, les CPU H doivent se trouver aux extrémités de la ligne.

La figure suivante montre une configuration du S7-1500H avec des périphériques S2 dans une topologie linéaire.

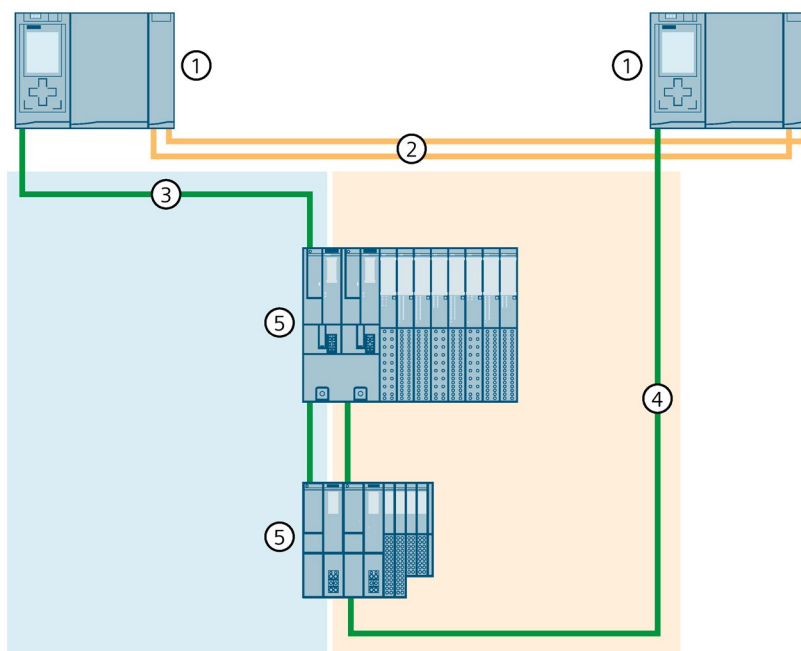


- ① CPU H
- ② Liaisons de redondance (câbles à fibres optiques)
- ③ Périphérique IO (avec redondance système S2)
- ④ Commutateur
- ⑤ Câble PROFINET (topologie linéaire)
- ⑥ Appareil IHM

Figure 5-7 Système S7-1500H avec périphériques S2 et commutateur dans une topologie linéaire

La figure suivante montre une configuration du S7-1500H avec des périphériques R1 dans une topologie linéaire.

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

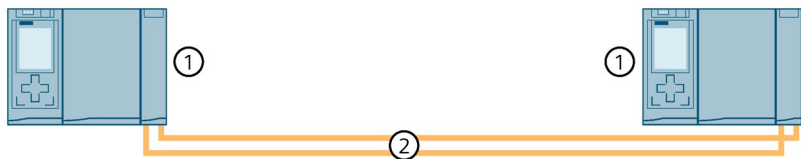


- ① CPU H
- ② Liaisons de redondance (câbles à fibres optiques)
- ③ Câble PROFINET (topologie linéaire 1)
- ④ Câble PROFINET (topologie linéaire 2)
- ⑤ Périphérique IO (avec redondance système R1)

Figure 5-8 Système S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie linéaire

S7-1500H sans autres appareils sur l'interface X1 des CPU H

La configuration avec deux CPU H seulement convient à toutes les applications qui n'ont pas besoin d'autres appareils sur l'interface PROFINET X1 P1R/X1 P2R des CPU H (par exemple, Modbus, TCP, Serveur OPC UA, Open User Communication, API Web du serveur Web) :



- ① CPU H
- ② Liaisons de redondance (câbles à fibres optiques)

Figure 5-9 Système S7-1500H sans autres appareils

Mode de fonctionnement

Contrairement au S7-1500R, les liaisons de redondance et l'anneau PROFINET (réseau PROFINET) sont séparés dans le S7-1500H. Les deux liaisons de redondance consistent en des câbles à fibres optiques qui relient les CPU directement entre elles via des modules de synchronisation.

L'une des deux CPU présentes dans le système redondant assume le rôle de CPU principale et commande le processus. La deuxième CPU sert de CPU réserve. Les CPU peuvent changer de rôle pendant le fonctionnement.

La synchronisation entre CPU principale et CPU réserve garantit une commutation rapide entre les CPU en cas de défaillance de la CPU principale. En cas de défaillance de la CPU principale, la CPU réserve assure le contrôle du processus en tant que nouvelle CPU principale.

La synchronisation des CPU H n'influe pas sur la bande passante du câble PROFINET.

Voir aussi

Vous trouverez plus d'informations et de variantes de configuration (par exemple, topologie mixte) du système redondant S7-1500H sous Variantes de configuration spécifiques pour le S7-1500H (Page 153).

Différences entre S7-1500R et S7-1500H

Tableau 5- 1 Différences de système entre S7-1500R et S7-1500H

	S7-1500R	S7-1500H
	CPU 1513R-1 PN CPU 1515R-2 PN	CPU 1517H-3 PN CPU 1518HF-4 PN
Performance	<ul style="list-style-type: none"> Vitesse de transmission de 100 Mbit/s (pour synchronisation et communication) Mémoire de travail de données : <ul style="list-style-type: none"> CPU 1513R-1 PN : max. 2,5 Mo CPU 1515R-2 PN : max. 4,5 Mo Mémoire de travail code : <ul style="list-style-type: none"> CPU 1513R-1 PN : max. 600 Ko CPU 1515R-2 PN : max. 1 Mo 	<ul style="list-style-type: none"> Performance largement plus élevée qu'avec un système S7-1500R grâce à : <ul style="list-style-type: none"> Des liaisons de redondance séparées via des câbles à fibres optiques Une puissance de calcul plus élevée Vitesse de transmission de 1 Gbit/s (pour la synchronisation) Mémoire de travail de données : <ul style="list-style-type: none"> CPU 1517H-3 PN : max. 8 Mo CPU 1518HF-4 PN : max. 60 Mo Mémoire de travail code : <ul style="list-style-type: none"> CPU 1517H-3 PN : max. 2 Mo CPU 1518HF-4 PN : max. 9 Mo
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> La construction des CPU est identique à celle des variantes S7-1500 standard. La synchronisation des CPU s'effectue via l'anneau PROFINET. Si vous utilisez des appareils PROFINET avec plus de 2 ports (par ex. commutateur) dans l'anneau PROFINET d'un système R, H-Sync-Forwarding est nécessaire pour ces appareils. H-Sync-Forwarding est recommandé pour tous les appareils de l'anneau PROFINET si vous utilisez des appareils PROFINET avec seulement 2 ports dans l'anneau PROFINET d'un système R. Une partie de la bande passante du PROFINET est requise pour effectuer la synchronisation des CPU. Ce qui réduit la bande passante disponible pour la communication PROFINET IO. 	<ul style="list-style-type: none"> Les CPU disposent de 2 interfaces optiques chacune. La synchronisation des CPU fonctionne indépendamment du réseau PROFINET par câbles à fibres optiques. La bande passante complète du câble PROFINET est disponible pour la communication PROFINET IO.
Portée	<ul style="list-style-type: none"> Distance entre les deux CPU R : <ul style="list-style-type: none"> Max. 100 m sans convertisseur de support Plusieurs kilomètres avec convertisseur de support (selon le convertisseur de support utilisé) 	<ul style="list-style-type: none"> Distance entre les deux CPU H : <ul style="list-style-type: none"> Max. 40 km (selon les modules de synchronisation utilisés)

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

	S7-1500R	S7-1500H
Variantes de configuration	Anneau PROFINET avec périphériques S2, périphériques S1 commutés	<ul style="list-style-type: none"> Réseaux PROFINET avec périphériques S2, périphériques S1 commutés Réseaux PROFINET avec périphériques R1 Réseaux PROFINET avec périphériques R1, périphériques S2, périphériques S1 commutés en topologie mixte Configuration sans autres appareils
Capacités fonctionnelles	<ul style="list-style-type: none"> Dans l'anneau PROFINET : max. 50 appareils PROFINET, y compris CPU R (recommandation : max. 16 appareils PROFINET) Dans l'anneau PROFINET et découplés par des commutateurs (topologie linéaire supplémentaire) : max. 64 périphériques IO 	<ul style="list-style-type: none"> Anneau PROFINET : max. 50 appareils PROFINET (CPU H comprises) Réseau PROFINET (topologie en anneau, linéaire ou mixte) : max. 256 périphériques IO
Modules centralisés	<ul style="list-style-type: none"> Max. 2 processeurs de communication CP 1543-1 par CPU R via des raccords en U Max. 2 modules d'alimentation système par CPU R via des raccords en U 	<ul style="list-style-type: none"> Max. 6 processeurs de communication CP 1543-1 par CPU H via un bus interne actif Max. 2 modules d'alimentation système par CPU H via un bus interne actif

Comparaison entre le système S7-1500 standard et S7-1500R/H

Le tableau suivant compare les principales caractéristiques d'une CPU utilisée dans le système d'automatisation S7-1500 avec celles d'une CPU comparable du système redondant S7-1500R/H.

Tableau 5- 2 Comparaison entre S7-1500 et S7-1500R/H

	S7-1500		S7-1500R/H	
	CPU 1513-1 PN CPU 1515-2 PN CPU 1517-3 PN/DP	CPU 1518F-4 PN/DP	CPU 1513R-1 PN CPU 1515R-2 PN CPU 1517H-3 PN	CPU 1518HF-4 PN
Prise en charge de périphérie décentralisée	✓	✓	Uniquement PS, CP 1543-1	Uniquement PS, CP 1543-1
Contrôle de la configuration	✓	✓	---	---
Serveur Web	✓	✓	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾
Redondance CPU	---	---	✓	✓
Redondance système S2	---	---	✓	✓
Redondance système R1	---	---	✓ ²⁾	✓
Périphérique S1	✓	✓	✓ ³⁾	✓ ³⁾
Mode synchrone	✓	✓	---	---
Shared Device	✓	✓	---	---
Fonctionnement comme périphérique I	✓	✓	---	---
IRT	✓	✓	---	---
MRP	✓	✓	✓	✓

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

	S7-1500		S7-1500R/H	
MRPD	✓	✓	---	---
Serveur OPC UA	✓	✓	✓	✓
Client OPC UA	✓	✓	---	---
Motion Control	✓	✓	---	---
Régulation PID	✓	✓	✓	✓
Security Integrated	✓	✓	✓	✓
Fonction de protection : protection contre la copie	✓	✓	---	---
Mode de sécurité ⁴⁾	✓	✓	---	✓
Diagnostic système intégré	✓	✓	✓	✓

1) Uniquement API Web du serveur Web

2) Uniquement pour la CPU 1517H-3 PN

3) Comme périphérique S1 commuté

4) Vous avez besoin de systèmes d'automatisation de sécurité (systèmes F) si une protection des personnes, de l'environnement ou des investissements est exigée.

5.1.3 Composants d'installation et niveaux d'automatisation

Composants d'installation et niveaux d'automatisation

La figure suivante représente de façon schématique les principaux constituants du système redondant, du niveau de gestion d'entreprise au niveau de terrain en passant par le niveau d'automatisation.

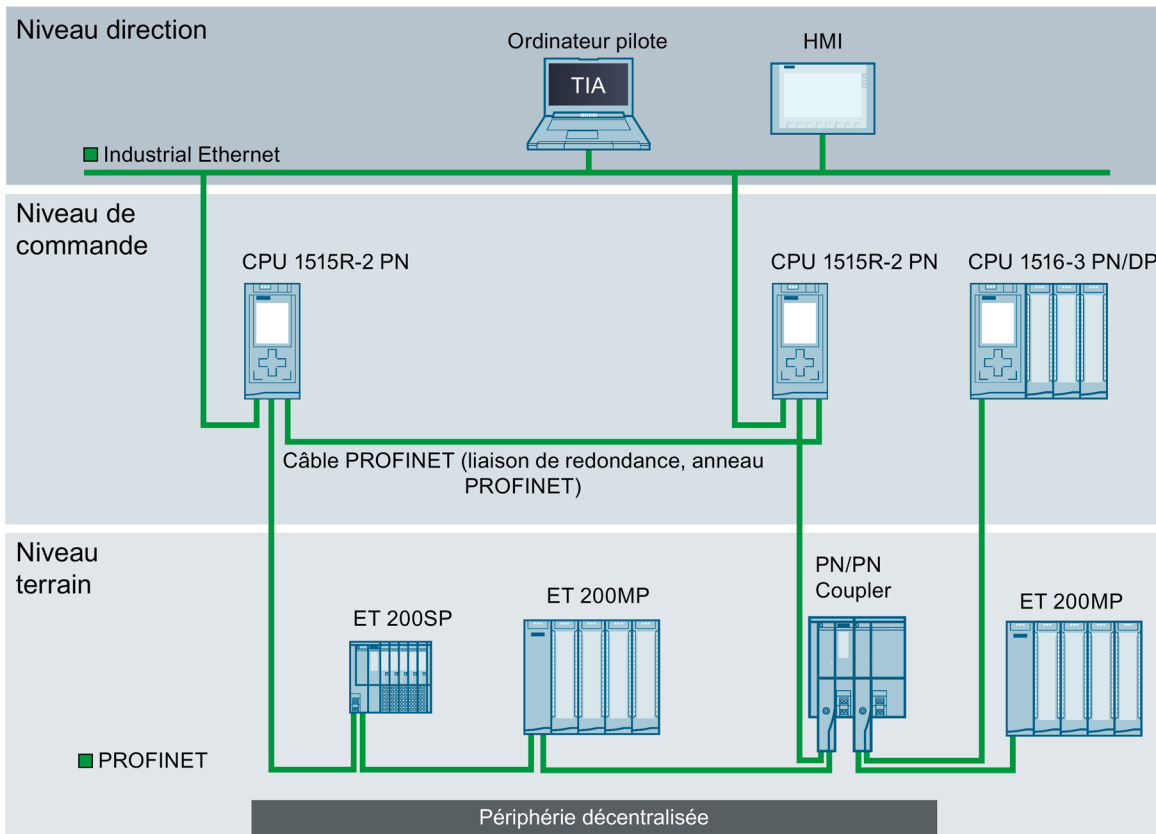


Figure 5-10 Configuration possible avec niveau de gestion d'entreprise, niveau d'automatisation et niveau de terrain avec l'exemple de S7-1500R

L'ordinateur pilote accède depuis le niveau de gestion d'entreprise aux différents appareils des niveaux d'automatisation et de terrain. L'ordinateur pilote est connecté aux CPU via Industrial Ethernet.

Les CPU R du niveau d'automatisation sont à architecture redondante. Les périphériques IO du niveau de terrain sont connectés aux CPU R dans le réseau en anneau PROFINET.

Le système redondant S7-1500R échange de manière cyclique des données IO avec un autre réseau PROFINET IO via un coupleur PN/PN. Le côté gauche du coupleur PN/PN est affecté au système redondant S7-1500R. Le côté droit du coupleur PN/PN est affecté à la CPU 1516-3 PN/DP (contrôleur IO).

La configuration tolère la défaillance d'une CPU ou une interruption sur l'anneau PROFINET. La CPU principale et la CPU de réserve exécutent le programme utilisateur de manière synchrone. En cas de défaillance d'une CPU, la deuxième CPU assure le contrôle du processus.

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?

L'interruption de l'anneau PROFINET, due par exemple à la rupture d'un câble ou à la défaillance d'un périphérique IO entraîne la perte de la redondance de l'anneau. Toutefois, les périphériques IO non défaillants continuent de fonctionner et restent accessibles.

5.1.4 Évolutivité

Introduction

La mise en œuvre d'un système redondant est plus onéreuse que l'utilisation d'un système non redondant :

- Les CPU sont redondantes.
- La mise en œuvre de connexions physiques (anneau PROFINET, liaisons de redondance) sur de longues distances peut s'avérer nécessaire.

Le système redondant S7-1500R/H est un système évolutif. Autrement dit, les systèmes S7-1500R et S7-1500H offrent les mêmes fonctions mais sont différents en matière de :

- Performance
- Matériel
- Variantes de configuration
- Portée
- Capacités fonctionnelles
- Coûts

Remarque

Interconnexion MRP

Interconnexion MRP permet l'interconnexion redondante de deux anneaux ou plus avec MRP dans des réseaux PROFINET. Grâce à l'interconnexion MRP, vous n'êtes pas limité au nombre maximum d'appareils dans un anneau lors de la réalisation de topologies de réseau redondantes. Vous trouverez plus d'informations sous Redondance (Page 98).

S7-1500R

Vous pouvez connecter les CPU à Industrial Ethernet via les interfaces PROFINET X2 des CPU S7-1515R-2 PN ou via un switch supplémentaire.

Le S7-1500R prend en charge le nombre suivant d'appareils PROFINET (commutateurs, CPU S7-1500R, CPU S7-1500 (à partir de la version V2.5), appareils IHM et périphériques IO, comme l'ET 200MP et l'ET 200SP) : max. 50 (recommandation : max. 16) dans l'anneau PROFINET

Le S7-1500R prend en charge le nombre suivant de périphériques IO sur les CPU R : max. 64 dans l'anneau PROFINET et découplés par des commutateurs (topologie linéaire supplémentaire)

Remarque

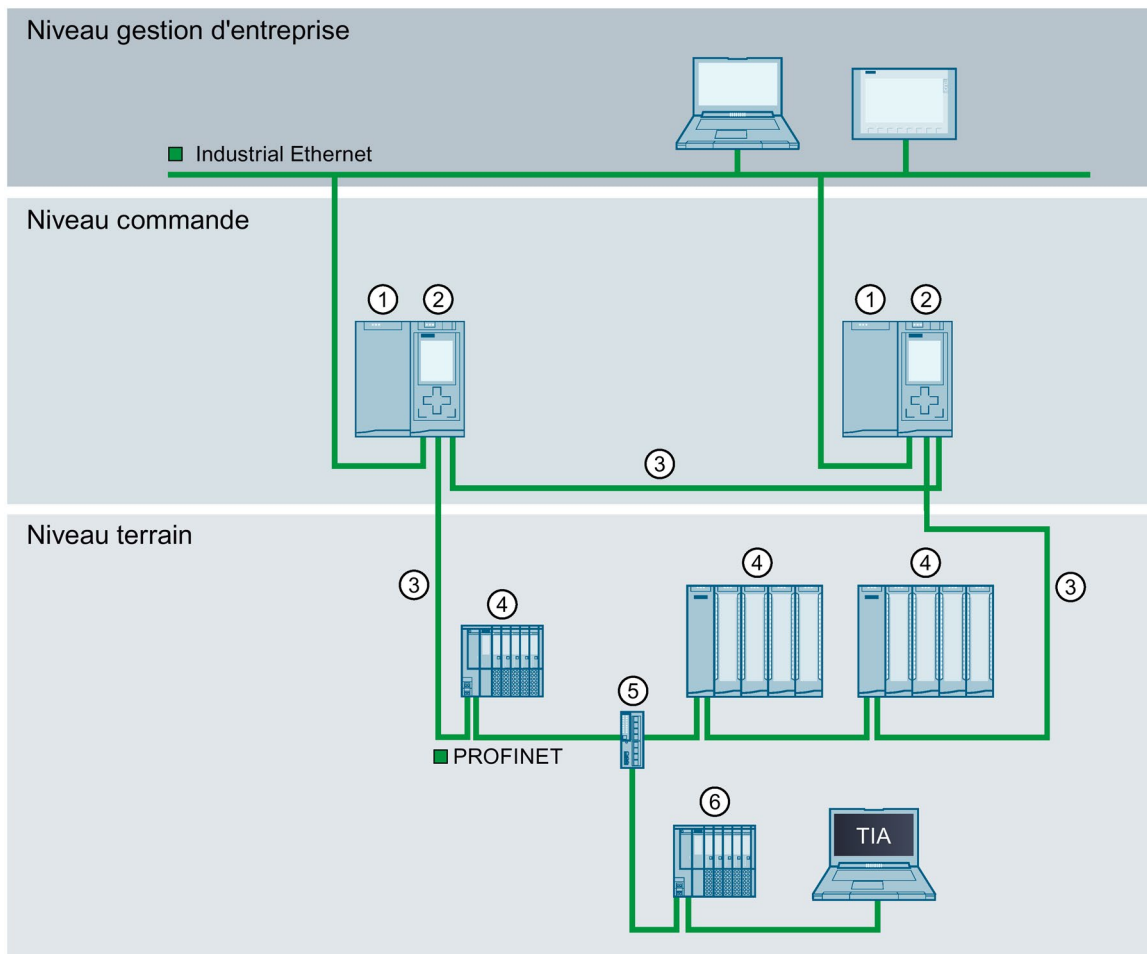
Recommandations pour S7-1500R : N'utilisez pas plus de 16 appareils PROFINET (CPU R comprises) dans l'anneau PROFINET.

Le nombre de stations faisant partie de l'anneau PROFINET a un impact sur la disponibilité du système S7-1500R. Par conséquent, n'utilisez pas plus de 16 appareils PROFINET (CPU R comprises) dans l'anneau PROFINET. Utiliser beaucoup plus de stations dans l'anneau PROFINET réduit la disponibilité des périphériques IO et des CPU R.

Les caractéristiques techniques indiquées dans la documentation se rapportent au nombre maximal d'appareils PROFINET recommandés (16 appareils) dans l'anneau d'un S7-1500R.

Dans un système S7-1500R, les liaisons de redondance sont constituées par l'anneau PROFINET avec MRP. La synchronisation des CPU s'effectue via l'anneau PROFINET.

5.1 Qu'est-ce que le système redondant S7-1500R/H ?



- ① Alimentation système/externe (en option)
- ② CPU S7-1515R-2 PN
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ④ Périphérique IO faisant partie de l'anneau PROFINET
- ⑤ Switch
- ⑥ Périphérique IO à l'extérieur de l'anneau PROFINET (déporté par un switch)

Figure 5-11 Variante de configuration S7-1500R

S7-1500H

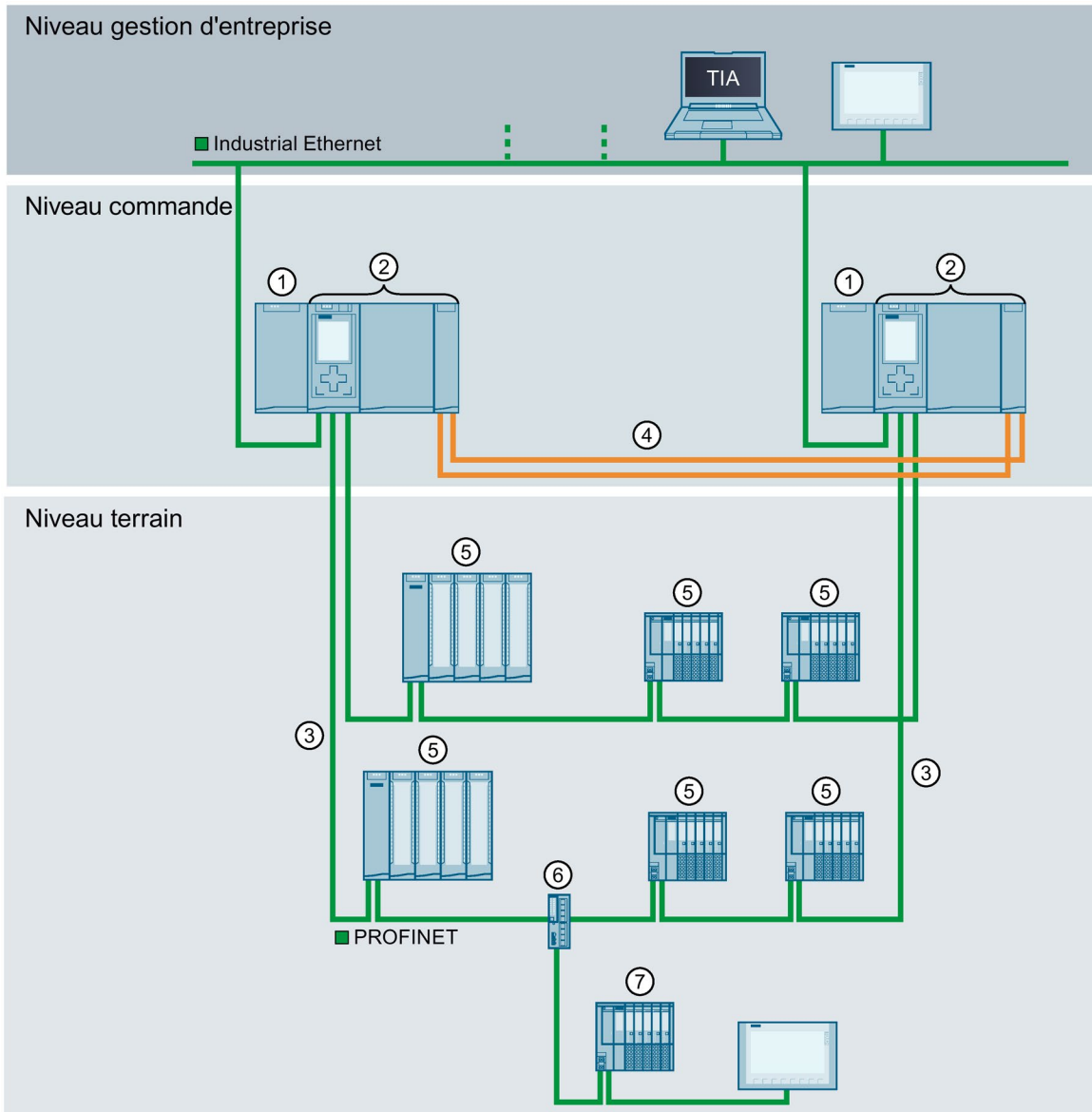
Vous pouvez connecter les CPU à Industrial Ethernet via une interface PROFINET de la CPU correspondante ou via un switch supplémentaire.

Le S7-1500H prend en charge le nombre suivant d'appareils PROFINET (commutateurs, CPU S7-1500H, CPU S7-1500 (à partir de la version V2.5), appareils IHM et périphériques IO, comme l'ET 200MP et l'ET 200SP) : max. 50 dans l'anneau PROFINET

Le S7-1500H prend en charge le nombre suivant de périphériques IO sur les CPU H : max. 256 dans le réseau PROFINET (topologie en anneau, linéaire ou mixte)

Les deux liaisons de redondance dans S7-1500H consistent en deux câbles duplex à FO qui assurent la connexion directe des CPU via des modules de synchronisation enfichables.

La figure suivante montre un exemple de configuration du S7-1500H dans l'anneau PROFINET.



- ① Alimentation externe (option)
- ② CPU 1517H-3 PN
- ③ Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ④ Liaisons de redondance (2 câbles FO duplex)
- ⑤ Périphérique IO faisant partie de l'anneau PROFINET
- ⑥ Switch
- ⑦ Périphérique IO à l'extérieur de l'anneau PROFINET (découplé par switch)

Figure 5-12 Variante de configuration S7-1500H dans l'anneau PROFINET

5.1.5 Vue d'ensemble des caractéristiques

La figure ci-après résume les principales caractéristiques de performance du système redondant S7-1500R/H.

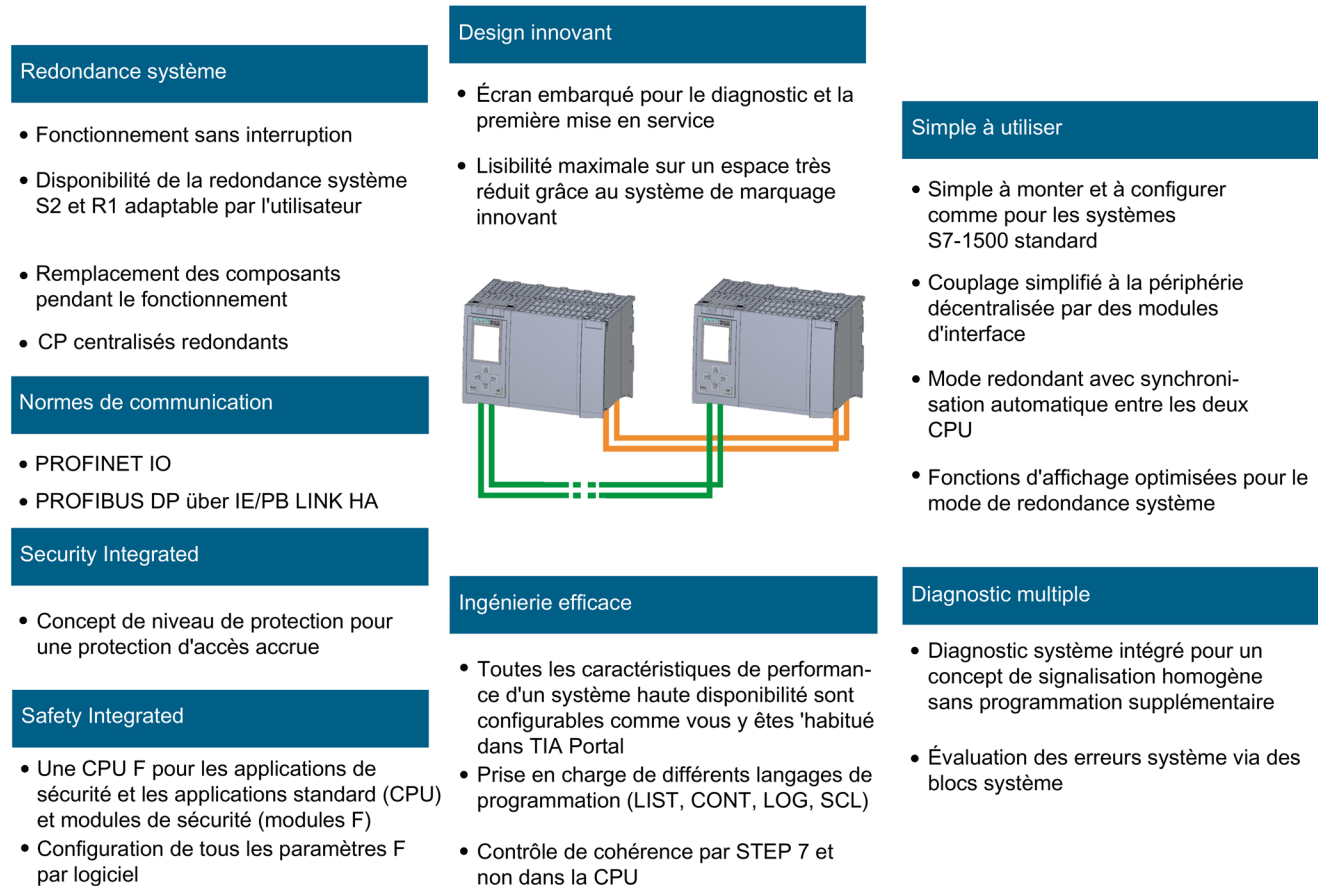


Figure 5-13 Caractéristiques S7-1500R/H

5.2 Configuration

5.2.1 Configuration du système redondant S7-1500R

Configuration

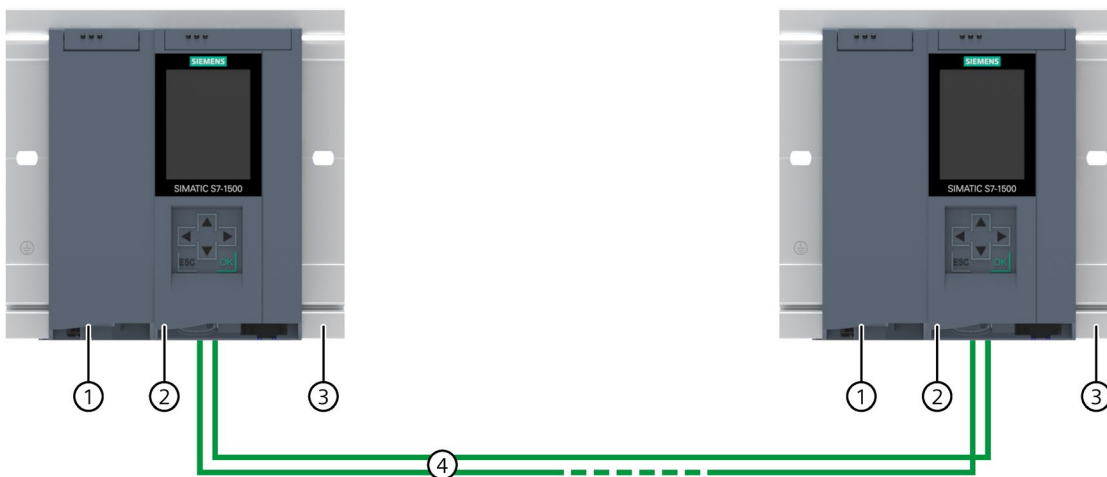
Le système redondant S7-1500R se compose des éléments suivants :

- 2 CPU R
- 2 cartes mémoire SIMATIC
- Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)

- Le cas échéant, périphériques IO
- alimentation externe en option
- alimentation système en option (uniquement via des raccords en U)
- processeurs de communication CP 1543-1 en option (uniquement via des raccords en U)

Vous montez le système redondant S7-1500R sur un même profilé support ou sur 2 profilés support séparés, distants l'un de l'autre. La connexion directe des deux CPU est assurée par le câble PROFINET raccordé aux interfaces PROFINET X1 P2R des CPU. Les interfaces PROFINET X1 P1R des CPU permettent de réaliser la topologie PROFINET en anneau, allant de la première CPU à la deuxième CPU en passant par les périphériques IO.

Exemple de configuration



- ① Alimentation externe facultative
- ② CPU
- ③ Profilé support avec rail DIN symétrique intégré
- ④ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)

Figure 5-14 Exemple de configuration d'un S7-1500R

5.2.2 Configuration du système redondant S7-1500H

Configuration

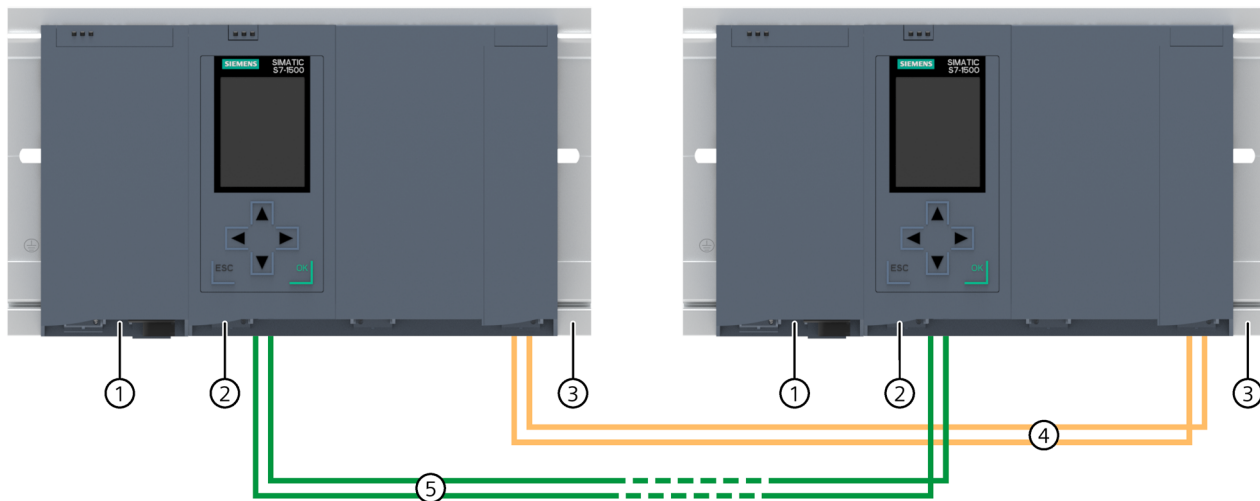
Le système redondant S7-1500H se compose des éléments suivants :

- 2 CPU H
- 2 cartes mémoire SIMATIC
- 4 modules de synchronisation (deux modules de synchronisation par CPU H)
- 2 connexions de redondance (deux câbles à fibres optiques duplex)
- Le cas échéant, Les périphériques IO

- alimentation externe en option
- alimentation système en option (uniquement via un bus interne actif)
- processeurs de communication CP 1543-1 en option (uniquement via un bus interne actif)

Le montage du système redondant S7-1500H est possible sur un même profilé support ou sur deux profilés supports distincts, séparés l'un de l'autre. Les deux CPU sont reliées par des câbles à fibres optiques raccordés aux deux modules de synchronisation de chaque CPU. Vous réalisez le réseau PROFINET par le biais des interfaces PROFINET X1 P1R et X1 P2R des CPU.

Exemple de configuration



- ① Alimentation externe facultative
- ② CPU (avec deux modules de synchronisation, enfilés par le bas, non représentés sur la figure)
- ③ Profilé support avec rail DIN symétrique intégré
- ④ Liaisons de redondance (câbles à fibres optiques)
- ⑤ Câble PROFINET

Figure 5-15 Exemple de configuration d'un S7-1500H

5.2.3 Structure d'un système de sécurité avec SIMATIC S7-1500HF

Structure

Vous utilisez les systèmes d'automatisation de sécurité (systèmes F) dans les installations aux exigences de sécurité élevées. Les systèmes F commandent des processus présentant un état de sécurité obtenu immédiatement par coupure. Cela signifie que les systèmes F commandent des processus dans lesquels une coupure immédiate n'entraîne aucun danger pour les personnes ou l'environnement. La CPU 1518HF-4 PN est une CPU H haute disponibilité à fonctionnalité F intégrée (CPU HF).

Le système HF se compose des éléments suivants :

- 2 CPU HF
- 2 cartes mémoire SIMATIC
- 4 modules de synchronisation (deux modules de synchronisation par CPU HF)
- 2 connexions de redondance (deux câbles à fibres optiques duplex)
- périphériques IO avec modules de sécurité
- alimentation externe en option
- alimentation système en option (uniquement via un bus interne actif)

Vous pouvez combiner des modules de périphérie de sécurité et standard dans les périphériques IO.

Le système HF (avec les CPU 1518HF-4 PN) échange :

- des données relatives à la sécurité avec les modules de sécurité des périphériques IO,
- des données non pertinentes pour la sécurité avec les modules non de sécurité des périphériques IO.

Exemple de configuration

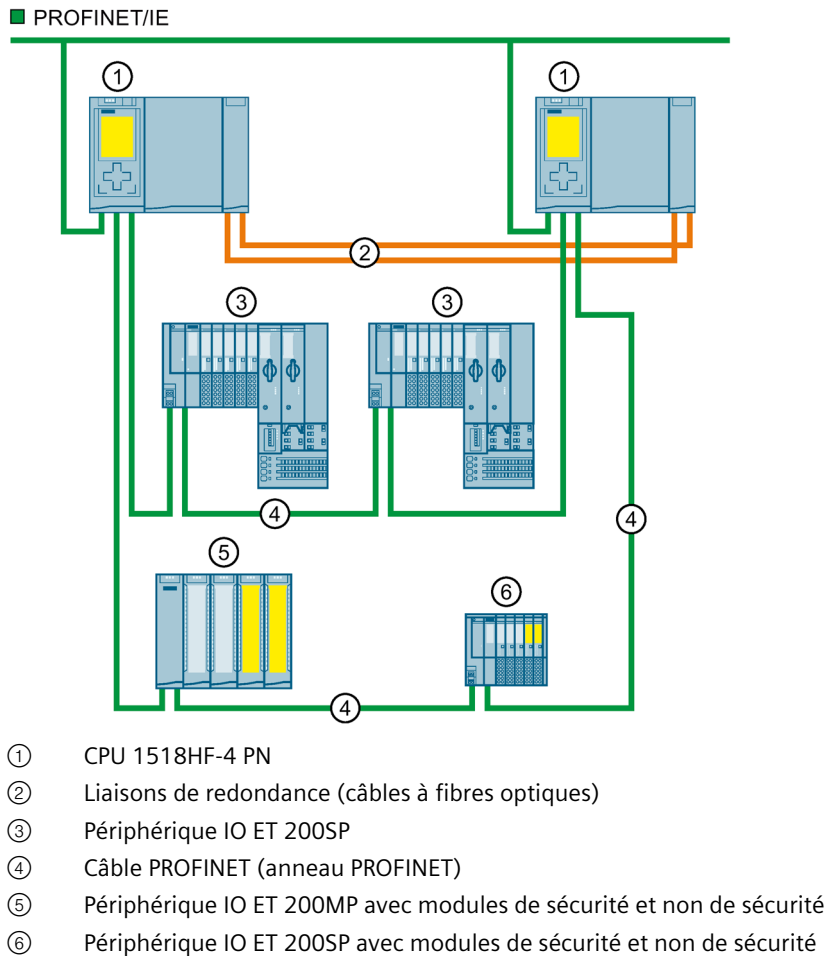


Figure 5-16 Exemple de configuration de système redondant avec deux CPU 1518HF-4 PN dans l'anneau PROFINET

Remarque

Autres variantes de configuration à partir de la version de firmware V3.0 de la CPU 1518HF-4 PN

Le système HF prend en charge des fonctions et variantes de configuration supplémentaires à partir de la version de firmware V3.0 :

- Redondance système R1
- Il n'est pas obligatoire que les CPU HF fassent partie d'un anneau PROFINET ou d'un domaine MRP.

Cela rend possible d'autres variantes topologiques, telles que les topologies linéaires, les topologies mixtes ou les configurations sans autres appareils.

Plus d'informations

Vous trouverez plus d'informations et de variantes de configuration sous Variantes de configuration spécifiques pour le S7-1500H (Page 153).

Vous trouverez plus d'informations sur les modules de sécurité pour les ET 200SP/ ET 200SP HA/ ET 200MP dans les manuels et manuels système correspondants.

5.2.4 Configuration avec processeurs de communication

Configuration avec processeurs de communication (CP)

Les CP déchargent les CPU R/H des tâches de communication et permettent des connexions de communication supplémentaires :

- avec le niveau d'automatisation
- avec le monde IT

Les CP permettent de raccorder le système redondant S7-1500R/H à Industrial Ethernet. En combinant différentes mesures de sécurité comme les pare-feu et les protocoles de cryptage des données, les CP protègent le S7-1500R/H de tout accès non autorisé. Les CP protègent en outre la communication entre le S7-1500R/H et les partenaires de communication contre les tentatives d'espionnage et de manipulation.

La configuration redondante des CP (par CPU R/H) augmente la disponibilité du système redondant lors des tâches de communication :

- S7-1500R : max. 2 CP par CPU R
- S7-1500H : max. 6 CP par CPU H

Vous montez les CP sur le profilé support par le biais de raccords en U ou du bus interne actif.

- S7-1500R via des raccords en U : Un débrochage et enfichage des CP à l'état système RUN-Redundant/RUN-Solo n'est pas possible sans rétroactions.
- S7-1500H via le bus interne actif : un débrochage et enfichage des CP à l'état système RUN-Redundant/RUN-Solo est possible sans effets perturbateurs.

Configuration d'une CPU R avec CP 1543-1 sur Industrial Ethernet

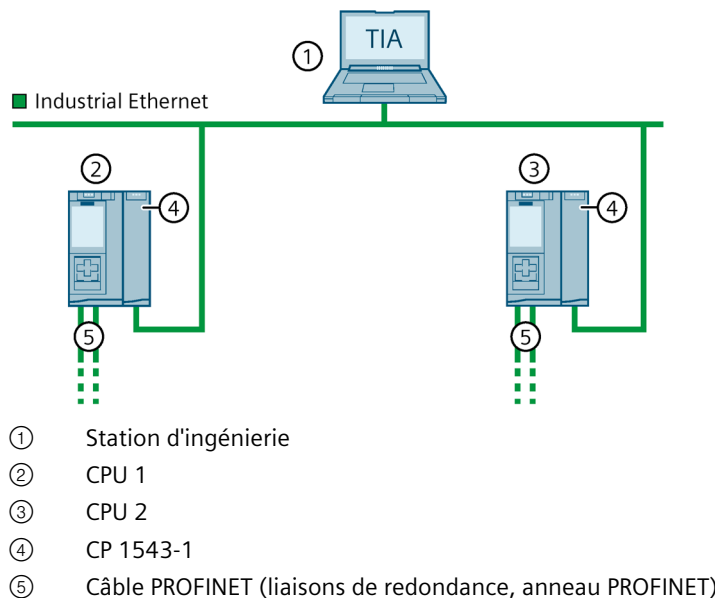


Figure 5-17 Configuration S7-1500R avec CP 1543-1

Configuration d'une CPU H avec CP 1543-1 et bus interne actif sur Industrial Ethernet

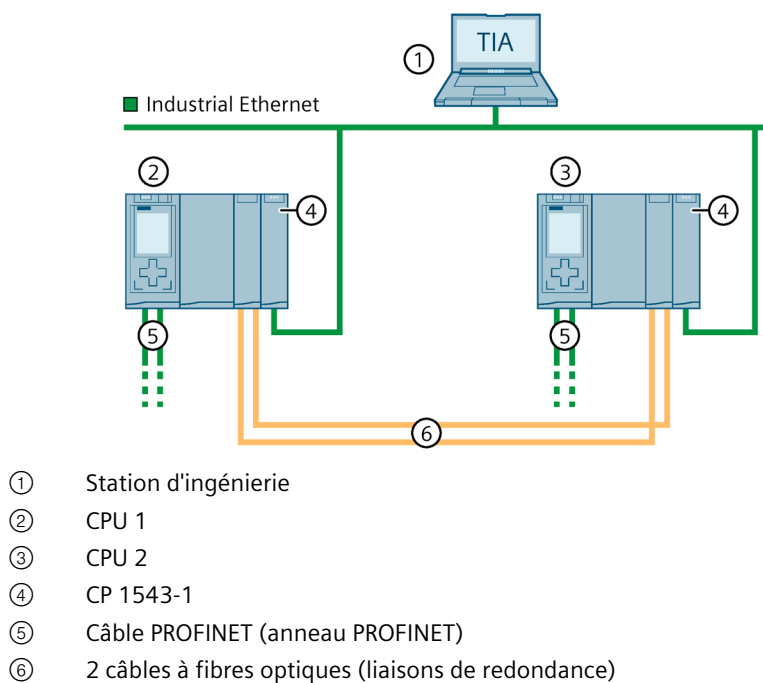


Figure 5-18 Configuration S7-1500H avec CP 1543-1 et bus interne actif

Configuration avec CP 1543-1 sur Industrial Ethernet redondant

Vous trouverez plus d'informations sous Variantes de configuration (Page 138).

5.2.5 Configuration avec connexion à PROFIBUS DP

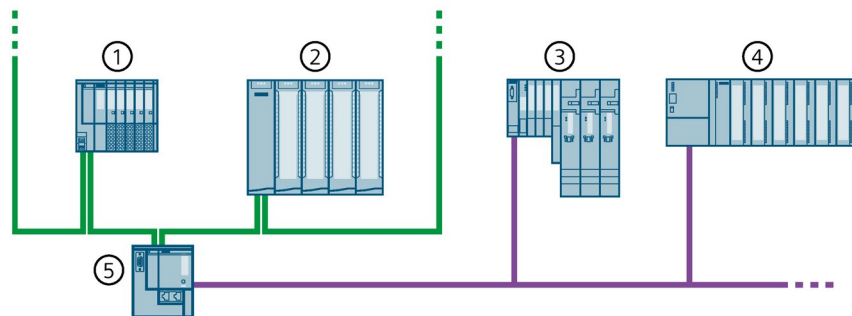
Configuration avec IE/PB LINK HA

L'IE/PB LINK HA relie PROFINET IO et PROFIBUS DP en tant que passerelle. Il permet ainsi l'accès à tous les périphériques DP raccordés au réseau PROFIBUS subordonné. Dans le système redondant S7-1500R/H, l'IE/PB LINK HA est intégré au réseau PROFINET comme périphérique S2.

Nombre maximal de périphériques DP :

- S7-1500R : 63
- S7-1500H : 64

Configuration d'un système S7-1500R/H avec IE/PB LINK HA




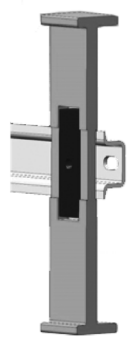


- ① Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)
- ② Périphérique IO ET 200MP (avec redondance système S2)
- ③ Périphérique DP ET 200S
- ④ Périphérique DP ET 200M
- ⑤ IE/PB LINK HA (avec redondance système S2)




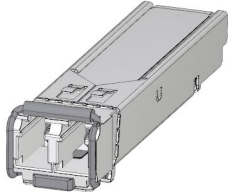

Figure 5-19 Configuration S7-1500R/H avec IE/PB LINK HA




5.2.6 Composants

Composants du système redondant S7-1500R/H

Tableau 5- 3 Composants S7-1500R/H

Composant	Fonction	Figure
Profilé support	<p>Le profilé support est le porte-modules du système d'automatisation S7-1500R/H. Toute la longueur du profilé support est utilisable (montage sans bord).</p> <p>Les profilés supports peuvent être commandés comme Accessoires / pièces de rechange (Page 517).</p>	
Adaptateur pour rail DIN symétrique	<p>L'adaptateur pour rail DIN symétrique vous permet de monter les CPU R/H sur un rail DIN normalisé 35 mm.</p> <p>L'adaptateur pour rail DIN symétrique peut être commandé comme Accessoires / pièces de rechange (Page 517).</p>	
Bus interne actif	<p>Propriétés du bus interne actif :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débrochage et enfichage de processeurs de communication CP 1543-1 sans effets perturbateurs • Réservation de modules (CP) pour une utilisation ultérieure <p>Le bus interne actif peut être utilisé avec les CPU H (à partir de la version de firmware V3.1) et les processeurs de communication CP 1543-1 (à partir de la version de firmware V3.0).</p> <p>Pour plus d'informations sur le bus interne actif (par exemple, sélection, montage, configuration, caractéristiques techniques), voir le manuel Bus interne actif (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr).</p> <p>Le bus interne actif peut être commandé comme accessoire/pièce de rechange (Page 517).</p>	
Élément de raccordement PE pour profilé support	<p>Le jeu de vis est disposé dans l'encoche en T du profilé support et est nécessaire à la mise à la terre du profilé support.</p> <p>Le jeu de vis fait partie des éléments fournis avec le profilé support dans les longueurs standard (de 160 mm à 830 mm) et peut être commandé comme Accessoires / pièces de rechange (Page 517).</p>	

Composant	Fonction	Figure
<p>CPU R/H</p>	<p>La CPU exécute le programme utilisateur.</p> <p>Autres propriétés et fonctions de la CPU :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communication via Industrial Ethernet • Communication via PROFINET IO • Mode redondant • Communication IHM • Serveur OPC UA • API Web du serveur Web • Diagnostic système intégré • Fonctions de protection intégrées (protection d'accès et du know-how) 	
<p>Processeurs de communication</p>	<p>Les processeurs de communication déchargent les CPU R/H des tâches de communication et permettent des liaisons de communication supplémentaires.</p> <p>À partir de la version de firmware V3.1, le système redondant S7-1500R/H prend en charge le processeur de communication CP 1543-1 (à partir de la version de firmware V3.0) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • S7-1500R : max. 2 CP par CPU R avec raccord en U • S7-1500H : max. 6 CP par CPU H avec bus interne actif <p>Un raccord en U est fourni avec chaque CP.</p>	
<p>Câble PROFINET</p>	<p>Les câbles PROFINET vous permettent de connecter les CPU et les périphériques IO pour former un anneau ou un réseau PROFINET.</p>	
<p>Module de synchronisation (pour S7-1500H)</p>	<p>Vous disposez de 4 modules de synchronisation au total (2 par CPU H) pour établir 2 liaisons de redondance entre les CPU H avec des câbles à fibres optiques.</p> <p>Les modules de synchronisation peuvent être commandés dans les versions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sync Modul 1 GB FO 10 m : pour câbles à fibres optiques de 10 m max. • Sync Modul 1 GB FO 10 km : pour câbles à fibres optiques de 10 km max. • Sync Module 1 GB FO 40 km : pour câbles à fibres optiques de 40 km max. 	
<p>Fibre optique (pour S7-1500H)</p>	<p>Vous pouvez connecter les 2 modules de synchronisation affectés à chaque CPU par paire via un câble à fibre optique. Les longueurs de câbles à fibres optiques suivantes peuvent être commandées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 m • 2 m • 10 m • jusqu'à 40 km (pour plus d'informations sur les câbles à fibres optiques en plus grandes longueurs, rendez-vous sur l'Industry Mall (https://mall.industry.siemens.com)) 	

Composant	Fonction	Figure
Connecteur 4 points pour tension d'alimentation de la CPU	Le connecteur 4 points fournit la tension d'alimentation.	
Alimentation système (PS)	<p>L'alimentation système est un module d'alimentation apte au diagnostic qui est connecté au bus interne.</p> <p>Vous avez besoin d'une alimentation système si la puissance injectée dans le bus interne par la CPU ne suffit pas pour alimenter les modules raccordés en courant.</p> <p>Il existe différents modèles d'alimentations système :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PS 25W 24V DC • PS 60W 24/48/60V DC • PS 60W 120/230V AC/DC <p>Un connecteur de raccordement au réseau avec élément de codage et un raccord en U sont fournis avec l'alimentation système et peuvent être commandés comme pièces de rechange.</p>	
Alimentation externe (PM)	<p>L'alimentation externe (PM) alimente les unités centrales (CPU) en 24 V CC.</p> <p>Nous recommandons pour l'utilisation d'alimentations externes les appareils de la gamme SIMATIC. Le montage sur profilés support est possible pour ces appareils.</p> <p>Il existe différents modèles d'alimentations externes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PM 70W 120/230V AC • PM 190W 120/230V AC 	

5.3 CPU S7-1500 R/H

Le système redondant S7-1500R/H tolère la défaillance de l'une des CPU R ou H. En cas de défaillance de la CPU principale, la CPU de réserve reprend le contrôle du processus à partir du point d'interruption en tant que nouvelle CPU principale.

Les liaisons de redondance entre CPU principale et CPU de réserve permettent la synchronisation permanente de toutes les données importantes entre les CPU.

La CPU principale et la CPU de réserve exécutent le programme utilisateur de manière synchrone.

L'écran de la CPU affiche des informations d'état et de commande dans différents menus. Les temps d'arrêt de l'installation en cas de maintenance sont réduits grâce à l'accès rapide aux messages de diagnostic.

Les CPU prennent en charge les fonctions Trace pour toutes les variables CPU afin d'assurer une mise en service efficace ainsi qu'une optimisation rapide des entraînements et des régulations.

5.3.1 Vue d'ensemble des caractéristiques techniques des CPU

Le tableau suivant compare les principales caractéristiques techniques des CPU S7-1500 R/H.

Tableau 5- 4 Vue d'ensemble des caractéristiques techniques des CPU R/H

	CPU 1513R-1 PN	CPU 1515R-2 PN	CPU 1517H-3 PN	CPU 1518HF-4 PN
Mémoire de travail données, max.	2,5 Mo	4,5 Mo	8 Mo	60 Mo
Mémoire de travail code, max.	600 Ko	1 Mo	2 Mo	9 Mo
Mémoire de chargement enfichable (SIMATIC Memory Card), max.	32 Go	32 Go	32 Go	32 Go
Plage d'adresses d'E/S, max.	32 Ko / 32 Ko	32 Ko / 32 Ko	32 Ko / 32 Ko	32 Ko / 32 Ko
Interfaces PROFINET IO	1	1	1	1
Interfaces PROFINET	-	1	1	2
Temps de traitement pour opérations sur bit	50 ns	20 ns	4 ns	4 ns
Diagonale d'écran afficheur	3,45 cm	6,1 cm	6,1 cm	6,1 cm
Appareils PROFINET utilisables dans l'anneau PROFINET du système R/H, max. : <ul style="list-style-type: none"> • Périphériques IO • CPU S7-1500R/H • Commutateurs • CPU S7-1500 (à partir de V2.5) • Appareils IHM 	50 (recommandation : max. 16 appareils)	50 (recommandation : max. 16 appareils)	50	50
Périphériques IO utilisables sur les CPU R/H, max. : ¹⁾	64	64	256	256
Modules par châssis, max.	5 (PS/PM, CPU et CP)	5 (PS/PM, CPU et CP)	9 (PS/PM, CPU et CP)	9 (PS/PM, CPU et CP)
Distance entre les CPU, max.	Selon le convertisseur de support utilisé (avec câble PROFINET max. 100 m)	Selon le convertisseur de support utilisé (avec câble PROFINET max. 100 m)	En fonction du module de synchronisation utilisé : max. 40 km	En fonction du module de synchronisation utilisé : max. 40 km
Liaisons de redondance (couplage de synchronisation)	Anneau PROFINET	Anneau PROFINET	Câbles à fibres optiques	Câbles à fibres optiques
Redondance système	Oui	Oui	Oui	Oui
Hot-Standby	Oui	Oui	Oui	Oui
Temps de commutation ²⁾	300 ms	300 ms	50 ms	50 ms

¹⁾ Le nombre maximal inclut les périphériques DP raccordés sur IE/PB LINK HA.

²⁾ Le temps de commutation est le temps écoulé depuis la défaillance ou l'arrêt de la CPU principale jusqu'au moment où la CPU réserve devient la CPU principale et reprend le contrôle du processus au point d'interruption comme CPU principale. Le temps de commutation prolonge, le cas échéant, le temps de cycle.

Plus d'informations

Vous trouverez les caractéristiques techniques détaillées dans les manuels des différentes CPU et sur Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

5.3.2 Redondance

Introduction

Ce chapitre donne une vue d'ensemble de la manière dont vous pouvez améliorer la disponibilité du réseau et de l'installation dans des systèmes redondants S7-1500R/H.

Le protocole **MRP (Media Redundancy Protocol)** permet la connexion de périphériques IO sur la base de topologies en anneau.

Avec MRP, la communication peut être assurée par des voies alternatives dans l'ensemble du réseau même en cas d'erreur de réseau (défaillance d'un commutateur, rupture de câble).

Interconnexion MRP permet d'augmenter les capacités fonctionnelles par le couplage redondant de deux ou plusieurs anneaux avec MRP dans des réseaux PROFINET.

Le système redondant S7-1500R/H requiert la redondance des supports de transmission (MRP) dans l'anneau PROFINET. À partir de la version de firmware V3.0, les CPU H n'ont plus besoin de faire partie d'un anneau PROFINET. Cela rend possible d'autres topologies, par exemple la topologie linéaire.

MRP et Interconnexion MRP sont utilisables indépendamment de la redondance système des périphériques IO.

Vous pouvez utiliser les périphériques IO suivants sur le système redondant S7-1500R/H :

- Périphériques IO avec redondance système S2
- Périphériques IO avec redondance système R1 (uniquement S7-1500H à partir de la version de firmware V3.0)
- Périphériques IO standard, via la fonction "Périphérique S1 commuté" de la CPU

La **redondance système S2, R1** tolère les erreurs dans la communication directe entre contrôleurs IO et périphériques IO.

Ce n'est pas le cas d'un **périphérique S1 commuté** qui ne tolère pas la coupure de la communication entre contrôleurs IO et périphériques IO. Le périphérique S1 est temporairement défaillant, puis est éventuellement réintégré.

Relations de communication dans S7-1500R/H

Vous disposez de différents types de périphériques IO pour un système redondant S7-1500R/H. Les types de périphériques IO se distinguent par les relations de communication AR (Application Relation) qu'ils peuvent établir avec les CPU du système redondant :

- Les périphériques IO standard en tant que périphériques S1 commutés prennent en charge une relation AR.
- Les périphériques S2 prennent en charge deux relations AR.
- Les périphériques R1 prennent en charge deux relations AR (une par module d'interface).

L'échange de données entre un périphérique IO et un contrôleur IO (CPU ou système R/H) présuppose une relation AR entre les deux appareils. La poursuite de l'échange de données via cette relation AR n'est plus possible si cette relation AR est coupée ou si le contrôleur IO est défaillant. Une autre relation AR entre le périphérique IO et la deuxième CPU du système R/H rend la liaison redondante. Cela augmente la fiabilité du système redondant.

Redondance des supports de transmission

La redondance des supports de transmission est une fonction garantissant la disponibilité du réseau et de l'installation.

Si le parcours de transmission est interrompu à un endroit de l'anneau, par exemple par rupture du câble PROFINET ou défaillance d'un abonné, le gestionnaire de redondance active immédiatement la voie de transmission alternative.

Si vous montez le système redondant S7-1500R/H en topologie en anneau, les deux CPU se trouvent dans un anneau PROFINET qui utilise le protocole MRP de redondance des supports de transmission. Tous les appareils PROFINET dans l'anneau PROFINET doivent prendre en charge la redondance des supports de transmission (MRP).

Avec le système redondant S7-1500H, vous pouvez découpler les deux CPU H de l'anneau PROFINET au moyen de commutateurs, elles ne font alors plus partie de l'anneau PROFINET.

Le S7-1500R utilise l'anneau PROFINET (par le biais des interfaces PROFINET X1) pour la synchronisation des deux CPU. Le S7-1500H utilise les liaisons de redondance par fibres optiques pour la synchronisation des deux CPU.

Pour réaliser une topologie en anneau avec redondance des supports de transmission, vous devez boucler les extrémités libres d'une topologie de réseau linéaire via 2 ports dans un même appareil (ports anneau, désignation de port "R"). Vous paramétrez les ports anneau dans la configuration de l'appareil correspondant.

Dans un S7-1500H, les deux CPU H peuvent se trouver dans des anneaux PROFINET différents. Vous pouvez connecter les deux anneaux PROFINET par la méthode d'interconnexion MRP.

Dans le système redondant S7-1500R/H à topologie en anneau, le rôle redondance des supports de transmission des deux CPU doit être configuré à "Manager (auto)". Pour tous les autres appareils PROFINET à l'intérieur de l'anneau PROFINET, le rôle redondance des supports doit être paramétré à "Client". Une liaison de communication basée sur MRP est établie entre le gestionnaire de redondance et les clients de redondance. Si l'anneau est interrompu à un endroit, le protocole MRP (Media Redundancy Protocol) reconfigure les chemins de données entre les différents appareils.

Vous configurez le rôle redondance des supports de transmission pour les périphériques IO et les autres appareils PROFINET dans STEP 7.

H-Sync-Forwarding

H-Sync-Forwarding permet à un appareil PROFINET avec MRP de transmettre les données de synchronisation (télégrammes de synchronisation) d'un système redondant S7-1500R uniquement à l'intérieur de l'anneau PROFINET.

En outre, avec H-Sync-Forwarding, les données de synchronisation sont transmises même pendant une reconfiguration de l'anneau PROFINET. H-Sync-Forwarding permet d'éviter un allongement du temps de cycle en cas d'interruption de l'anneau PROFINET.

Remarque

Prise en charge de H-Sync-Forwarding

La prise en charge ou non de H-Sync-Forwarding par un appareil PROFINET est généralement indiquée dans les caractéristiques techniques.

Vous pouvez également reconnaître au fichier GSD si un appareil prend en charge H-Sync-Forwarding. L'appareil prend en charge H-Sync-Forwarding si l'attribut "AdditionalForwardingRulesSupported" dans l'élément "MediaRedundancy" a la valeur "true".

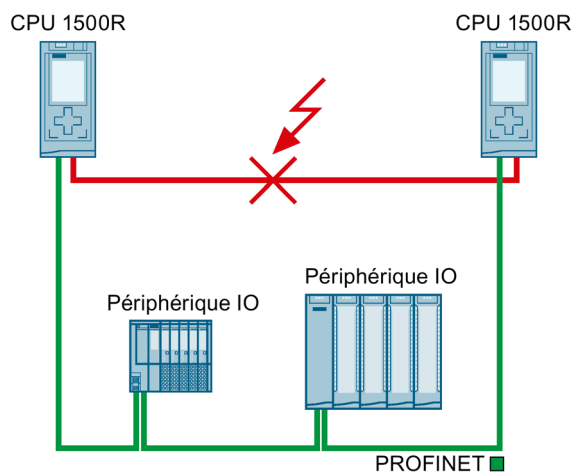
Autres conditions :

- H-Sync-Forwarding n'est pas pertinent pour les systèmes redondants S7-1500H. Avec le système redondant S7-1500H, les télégrammes H-Sync sont transmis exclusivement via la fibre optique.
- **Si vous utilisez des appareils PROFINET avec plus de 2 ports (par ex. commutateur) dans l'anneau PROFINET d'un système R, H-Sync-Forwarding est nécessaire pour ces appareils.**

En cas de commutateur sans H-Sync-Forwarding, les télégrammes H-Sync quittent l'anneau PROFINET. Ceci entraîne une charge supplémentaire du réseau. Autre conséquence grave : pour d'autres systèmes R dans le réseau, cela peut entraîner la défaillance de la redondance ou empêcher le démarrage.

- **H-Sync-Forwarding est recommandé pour tous les appareils de l'anneau PROFINET si vous utilisez des appareils PROFINET avec seulement 2 ports dans l'anneau PROFINET d'un système R.**

Si vous utilisez des appareils PROFINET sans H-Sync-Forwarding dans l'anneau PROFINET du système redondant S7-1500R, le scénario suivant entraîne un allongement supplémentaire du temps de cycle :



1. Le système redondant S7-1500R est à l'état système RUN-Redondant.
2. Défaillance du câble PROFINET qui relie directement les deux CPU.
3. Rupture sur l'anneau PROFINET.
4. Reconfiguration de l'anneau PROFINET.
5. Les appareils PROFINET sans H-Sync-Forwarding ne transmettent pas de télégramme H-SYNC pendant le temps de reconfiguration de l'anneau PROFINET.
6. Le temps de cycle s'allonge du temps de reconfiguration de l'anneau PROFINET.

Figure 5-20 Défaillance du câble PROFINET reliant les CPU

Si le programme cyclique dépasse le temps de surveillance du cycle, l'OB d'erreur de temps (OB 80) est le cas échéant démarré. Une perte de redondance peut se produire en l'absence d'OB d'erreur de temps (OB 80) ou si le double du temps de surveillance du cycle a été dépassé avec l'OB 80. Vous trouverez plus d'informations sur la réaction du système redondant S7-1500R/H aux dépassements du temps de cycle sous Événements et OB.

Remarque

Si une défaillance du câble PROFINET qui relie directement les deux CPU du système redondant S7-1500R est peu probable, vous pouvez utiliser des appareils PROFINET sans H-Sync-Forwarding dans l'anneau PROFINET du système redondant S7-1500R.

Exemple : Les deux CPU du système redondant S7-1500R/H se trouvent l'une à côté de l'autre dans l'armoire électrique. Dans ce cas, la défaillance du câble PROFINET est peu probable.

Redondance système S2

On désigne par redondance système S2 le couplage d'un périphérique IO via un module d'interface qui prend en charge deux relations AR avec les contrôleurs IO dans le système redondant.

Les périphériques IO avec redondance système S2 permettent l'échange de données de processus sans interruption avec le système redondant S7-1500R/H en cas :

- de défaillance d'une CPU
- d'interruption de l'anneau PROFINET
- d'interruption de la topologie linéaire (pour le S7-1500H à partir de la version de firmware V3.0)

Un périphérique IO avec redondance système S2 prend en charge les relations AR redondantes ou AR de redondance système.

Dans un système redondant, un périphérique IO avec redondance système S2 a une relation AR de redondance système avec chacune des deux CPU (contrôleur IO). Ainsi, un périphérique IO prend simultanément en charge des AR de 2 contrôleurs IO (par rapport aux mêmes modules).

Une AR de redondance système peut être AR principale ou AR de réserve. Un périphérique IO active les données de l'AR principale au niveau des sorties. Les données de l'AR de réserve ne sont pas évaluées dans un premier temps.

- Comportement à l'état système RUN-Redondant :

Les deux CPU sont des contrôleurs IO. La communication PROFINET a lieu simultanément sur les deux AR de redondance système, respectivement entre l'une des CPU (contrôleur IO) et le périphérique IO. En cas de défaillance de la CPU principale ou de sa transition à l'état Arrêt, la CPU réserve devient CPU principale et commute alors l'AR de réserve en AR principale. Les données de cette AR deviennent actives au niveau des sorties.

En topologie linéaire, seule l'AR principale peut être défaillante. Dans ce cas, l'AR de réserve actuel prend le relais de l'AR principale, mais les rôles des CPU restent inchangés.

- Comportement à l'état système RUN-Solo :

Seule la CPU principale est contrôleur IO. La communication PROFINET a lieu sur l'AR principale entre la CPU principale et le périphérique IO. Il n'existe aucune AR entre la CPU réserve et le périphérique IO.

Dans STEP 7, vous affectez un périphérique IO avec redondance système S2 aux deux CPU du système redondant S7-1500R/H.

Redondance système R1

À partir de la version de firmware V3.0, le système redondant S7-1500H prend en charge les périphériques IO avec redondance système R1.

On désigne par redondance système R1 le couplage d'un périphérique IO via deux modules d'interface qui prennent respectivement en charge une relation AR avec un contrôleur IO dans le système redondant. Un périphérique IO peut communiquer par les deux modules d'interface via deux réseaux PROFINET distincts (sous-réseaux).

Les périphériques IO avec redondance système R1 permettent l'échange de données de processus sans interruption avec le système redondant S7-1500H en cas :

- de défaillance d'une CPU
- d'interruption de l'anneau PROFINET ou de la topologie linéaire
- de défaillance d'un module d'interface
- de défaillance d'un sous-réseau

Contrairement à la redondance système S2, il y a un module d'interface propre à chacune des deux AR pour la redondance système R1. Grâce à ces modules d'interface redondants, la disponibilité est supérieure à celle d'un périphérique S2.

- Comportement à l'état système RUN-Redondant :
La communication PROFINET a lieu simultanément sur les deux AR de redondance système, respectivement entre l'une des CPU (contrôleur IO) et un module d'interface du périphérique R1.
Seules les AR commutent en cas de défaillance d'un module d'interface d'un périphérique R1. Les rôles des CPU H ne changent pas.
En revanche, si la CPU principale est défaillante ou passe à l'état Arrêt, le système redondant S7-1500H se comporte comme suit :
 - L'ancienne CPU réserve devient la nouvelle CPU principale.
 - La nouvelle CPU principale utilise l'AR avec l'autre module d'interface du périphérique IO et continue à accéder aux entrées et à contrôler les sorties du périphérique IO.
 - L'AR entre l'ancienne CPU principale et le module d'interface associé est coupée.
- Comportement à l'état système RUN-Solo :
Seule la CPU principale est contrôleur IO. La communication PROFINET a lieu sur l'AR entre la CPU principale (contrôleur IO) et le module d'interface, affecté à la CPU principale, du périphérique IO. La CPU réserve coupe toutes ses AR.

Dans STEP 7, vous configurez un périphérique IO avec redondance système R1 :

- en connectant le module d'interface de gauche du périphérique R1 à la CPU H ayant l'ID de redondance 1,
- en connectant le module d'interface de droite du périphérique R1 à la CPU H ayant l'ID de redondance 2.

Périphérique S1 commuté

À partir de la version de firmware V2.8, le système redondant S7-1500R/H prend en charge la fonction "Périphérique S1 commuté".

La fonction "Périphérique S1 commuté" de la CPU permet l'exploitation de périphériques IO standard sur le système redondant S7-1500R/H.

Les périphériques IO standard sont toujours affectés aux deux CPU du système redondant S7-1500R/H. À la différence d'un périphérique IO avec redondance système S2, un périphérique IO standard ne prend en charge qu'une relation AR.

À partir de la version de firmware V3.0, la CPU réserve peut établir une relation AR avec un périphérique S1 dans un système S7-1500H en topologie linéaire. La CPU principale reçoit alors les données par le biais de la CPU réserve.

- Comportement à l'état système RUN-Redondant :
La communication PROFINET a lieu sur l'AR entre l'une des CPU (contrôleur IO) et le périphérique IO standard.
S'il s'agit de la CPU principale et qu'elle est défaillante, le système redondant S7-1500R/H se comporte comme suit :
 - L'AR entre la CPU principale et le périphérique IO standard est coupée.
 - L'ancienne CPU réserve devient la nouvelle CPU principale.
 - Le système redondant S7-1500R/H n'a momentanément aucun accès aux entrées et aucun contrôle sur les sorties du périphérique IO standard. L'état des sorties dépend de la stratégie de valeur de remplacement des voies correspondantes.
 - La nouvelle CPU principale établit une AR avec le périphérique IO standard.
 - Dès que la nouvelle CPU principale a configuré l'AR, le système redondant S7-1500R/H accède de nouveau aux entrées et contrôle de nouveau les sorties du périphérique IO standard.

Comportement spécifique du système S7-1500H en cas d'interruption de la topologie linéaire :

Remarque

Séparation momentanée de périphériques IO standard en cas d'interruption de la ligne entre CPU principale et périphérique IO

Si la ligne entre la CPU principale et un périphérique IO standard est interrompue, le système redondant S7-1500H n'a momentanément aucun accès aux entrées ni contrôle sur les sorties du périphérique IO standard. L'état des sorties dépend de la stratégie de valeur de remplacement des voies correspondantes.

La CPU réserve établit une AR avec le périphérique IO standard. Dès que la CPU réserve a configuré l'AR, le système redondant S7-1500H accède de nouveau aux entrées et contrôle de nouveau les sorties du périphérique IO standard.

- Comportement à l'état système RUN-Solo :
Seule la CPU principale est contrôleur IO. La communication PROFINET a lieu sur l'AR entre la CPU principale (contrôleur IO) et le périphérique IO standard. Il n'existe aucune AR entre la CPU réserve et le périphérique IO standard.

Dans STEP 7, vous configurez un périphérique IO raccordé par la fonction "Périphérique S1 commuté" en affectant un périphérique IO standard aux deux CPU du système redondant S7-1500R/H.

Remarque**Périphériques IO standard dans le système redondant S7-1500R**

En règle générale, les périphériques IO standard ne prennent pas en charge la fonction H-Sync-Forwarding.

Afin d'éviter un allongement du temps de cycle en cas d'interruption de l'anneau PROFINET, n'intégrez pas les périphériques IO standard (sans H-Sync-Forwarding) dans l'anneau PROFINET mais placez-les derrière un commutateur.

Remarque**Périphérique I comme périphérique IO standard**

Vous ne pouvez pas affecter au système redondant S7-1500R/H un appareil que vous avez configuré comme périphérique I dans STEP 7.

Pour utiliser un périphérique I comme périphérique IO standard sur le système redondant S7-1500R/H, configurez toujours le périphérique I via le **fichier GSD**.

- CPU SIMATIC comme périphérique I
 - Configurez d'abord dans STEP 7 la CPU SIMATIC comme périphérique I avec toutes les zones de transfert.
 - Exportez le périphérique I comme fichier GSD. L'exportation GSD se trouve dans les propriétés de l'interface PROFINET sous "Mode de fonctionnement" > "Communication périphérique I" > "Exporter le fichier de description des appareils (GSD)".
 - Installez le fichier GSD dans STEP 7.
- Appareil IHM comme périphérique I (fonction "touches directes")
 - Les fichiers GSD pour SIMATIC Comfort Panel et SIMATIC Mobile Panel se trouvent dans cet exemple d'application (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/73502293>).

Affectez l'appareil configuré par fichier GSD au système redondant S7-1500R/H.

À partir de la version de firmware V2.9, vous pouvez, après une défaillance ou un arrêt de la CPU principale, influencer le temps de commutation entre la coupure et le retour des périphériques S1 commutés. Pour plus d'informations, voir la description fonctionnelle PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856>).

Interconnexion MRP

La méthode Interconnexion MRP est une extension de MRP qui permet le couplage redondant de deux ou plusieurs anneaux avec MRP dans des réseaux PROFINET. Comme MRP, Interconnexion MRP est spécifiée dans la norme IEC 62439-2 (édition 3).

L'interconnexion MRP permet de surveiller des topologies avec redondance de l'anneau de grande envergure. Grâce à l'interconnexion MRP, vous n'êtes pas limité au nombre maximum de 50 d'appareils dans un anneau lors de la réalisation de topologies de réseau redondantes. Vous trouverez plus d'informations sur la capacité fonctionnelle de l'interconnexion MRP dans

le manuel de configuration SCALANCE XM-400/XR-500 Web Based Management (WBM) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109760840>).

Les CPU S7-1500R/H prennent en charge l'interconnexion MRP à partir de la version de firmware V2.9. Tenez compte du nombre maximal d'abonnés pouvant être raccordés aux CPU R/H. Pour plus d'informations, voir les manuels des CPU R/H.

Quatre appareils pour les connexions Interconnexion MRP

Deux connexions Interconnexion MRP établissent le couplage redondant entre deux anneaux MRP. Ces deux connexions nécessitent quatre appareils :

- Un gestionnaire MIM (Media Redundancy Interconnection Manager)
- Trois clients MIC (Media Redundancy Interconnection Clients) :
 - Client MIC principal
 - Client MIC couplé principal
 - Client MIC couplé secondaire

Exemple

La figure suivante montre un exemple de couplage redondant avec un S7-1500R dans deux anneaux :

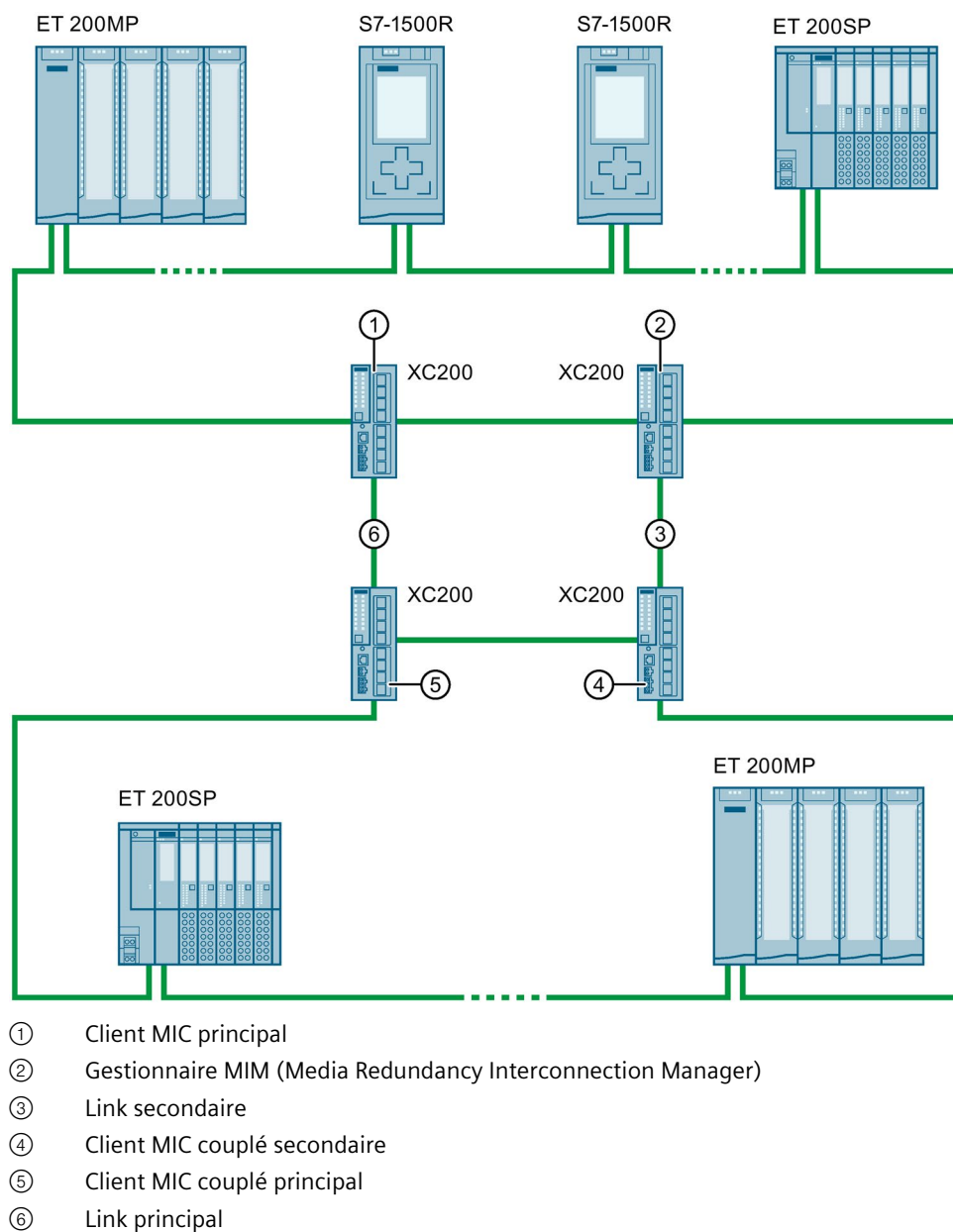


Figure 5-21 Exemple : connexion redondante du S7-1500R dans 2 anneaux avec Interconnexion MRP

Plus d'informations

Vous trouverez plus d'informations sur la redondance des supports de transmission, la redondance système S2, la redondance système R1 et les périphériques S1 commutés dans la description fonctionnelle PROFINET

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856>).

Vous trouverez plus d'informations sur l'interconnexion MRP dans la description fonctionnelle PROFINET et dans le manuel de configuration SCALANCE XM-400/XR-500 Web Based Management (WBM).

5.3.3 Safety

Mesures de sécurité accrues

Partout où des défauts sont susceptibles d'occasionner des dommages corporels ou matériels, il faut prendre des mesures de sécurité particulières pour l'installation. Il existe à cet effet des directives spéciales, propres aux différents types d'installations, que l'exploitant doit respecter lors de la réalisation de la commande.

Pour les commandes électroniques auxquelles est attachée une responsabilité en matière de sécurité, les mesures qui doivent être prises pour éviter ou circonscrire les défauts sont fonction du risque inhérent à l'installation. À partir d'un certain potentiel de risque, l'exploitant doit recourir à des mesures supplémentaires pour l'installation, par exemple à l'utilisation de systèmes d'automatisation de sécurité.

Les systèmes d'automatisation de sécurité (systèmes F) commandent des processus présentant un état de sécurité obtenu immédiatement par coupure. Cela signifie que les systèmes F commandent des processus dans lesquels une coupure immédiate n'entraîne aucun danger pour les personnes ou l'environnement.

Vous disposez du système de sécurité SIMATIC Safety pour réaliser des concepts de sécurité dans le domaine de la protection des machines et des personnes (par exemple, pour des dispositifs d'arrêt d'urgence lors de la mise en œuvre de machines de façonnage et d'usinage) et dans l'industrie des procédés (par exemple, pour l'exécution de fonctions de protection pour les dispositifs de protection MSR et les brûleurs).

Vous utilisez les CPU 1518HF-4 PN pour l'intégration de la fonctionnalité F dans les systèmes redondants S7-1500HF.

SIMATIC Safety Integrated

Vous programmez la CPU F pour le fonctionnement de sécurité de votre installation. Utilisez à cet effet "STEP 7 Safety Advanced" de TIA Portal. La CPU F permet, en combinaison avec STEP 7, une intégration optimale de systèmes de sécurité dans votre environnement d'ingénierie : un automate, un système de communication et un système d'ingénierie pour l'automatisation standard et de sécurité :

- Intégration de la technique de sécurité
- Instructions homologuées par le contrôle technique allemand (TÜV) pour les applications de sécurité souvent nécessaires
- Intégration de fonctions de sécurité jusqu'à SIL 3 selon CEI 61508, SILCL 3 selon CEI 62061 ou PL e et catégorie 4 selon ISO 13849-1
- Ingénierie homogène pour l'automatisation standard et de sécurité
- Documentation simple des modifications de sécurité grâce à l'historique des modifications F dans STEP 7 Safety
- Assistance lors de la réception du programme de sécurité, pas de nouvelle réception du programme de sécurité après modifications dans le programme standard

Avantages pour le client

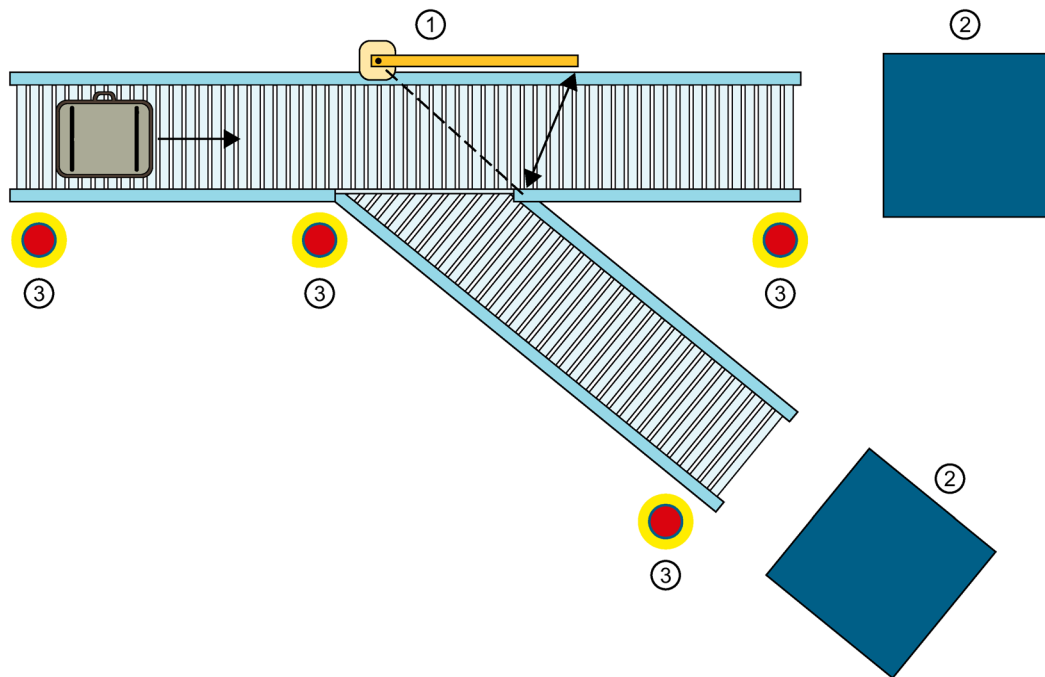
SIMATIC Safety Integrated offre les avantages suivants :

- Ingénierie avec SIMATIC STEP 7 Safety Advanced dans STEP 7, ingénierie et concept de commande identiques pour les tâches d'automatisation standard et de sécurité
- Mise en œuvre dans le programme de sécurité d'instructions homologuées par contrôle technique allemand (TÜV) de la bibliothèque système Safety, par exemple pour protecteur mobile, arrêt d'urgence, surveillance du circuit de retour et acquittement utilisateur ; gain de temps et réduction du taux d'erreur
- Couplage facile d'appareils PROFIsafe par le biais de PROFINET
- Pour la sécurité informatique, une protection supplémentaire par mot de passe est configurée pour la CPU F et le programme de sécurité.
- Intégration dans le diagnostic système intégré

Exemple de système de convoyage de bagages avec boutons d'arrêt d'urgence

Tâche d'automatisation

Dans un aéroport, un système de convoyage de bagages distribue les bagages. Des convoyeurs à bande et des aiguillages acheminent les bagages aux différents terminaux. Si une situation dangereuse ou un encombrement de bagages survient sur un aiguillage ou un dispositif de transbordement, le personnel doit pouvoir arrêter immédiatement le convoyeur à bande.



- ① Aiguillage de convoyeur à bande
- ② Dispositifs de transbordement
- ③ Boutons d'arrêt d'urgence

Figure 5-22 Système de convoyage de bagages avec boutons d'arrêt d'urgence

Particularité

Vous avez besoin des CPU 1518HF-4 PN. Avec la fonctionnalité F intégrée, vous évaluez les boutons d'arrêt d'urgence par le biais de PROFIsafe.

Solution

En cas de défaillance d'une CPU (perte de redondance), le système redondant S7-1500HF passe de l'état système RUN-Redondant à l'état système RUN-Solo. Le système HF réduit la probabilité d'un arrêt F lors de la défaillance d'une CPU.

Vous évaluez les boutons d'arrêt d'urgence au niveau des aiguillages et des dispositifs de transbordement par le biais de modules de sécurité dans le système de périphérie décentralisée ET 200SP. Le personnel actionne un bouton d'arrêt d'urgence lors d'une situation de danger ou d'un encombrement des bagages.

Conséquence : le système redondant arrête immédiatement le convoyeur à bande via PROFIsafe.

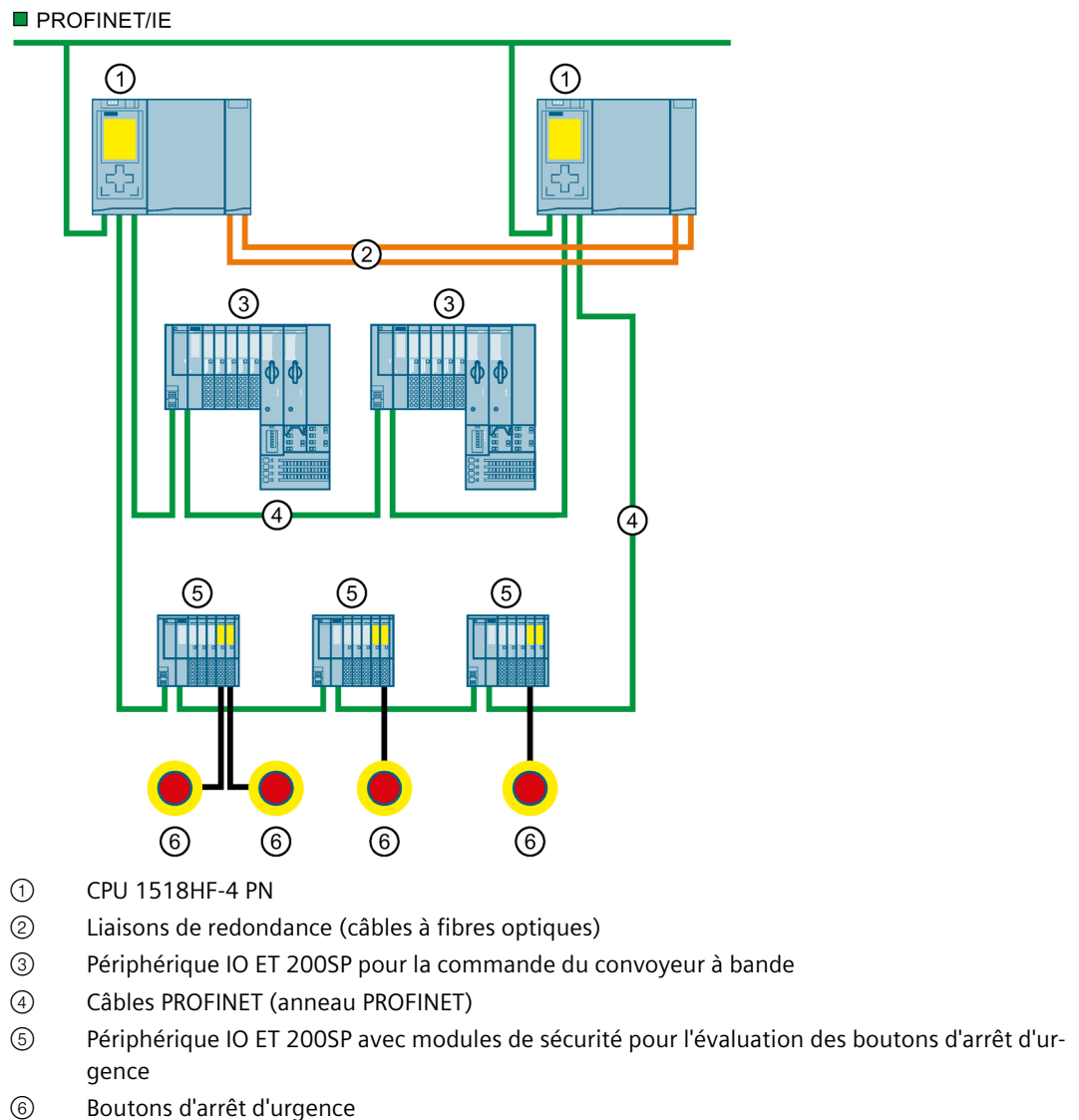


Figure 5-23 Configuration avec CPU 1518HF-4 PN et ET 200SP avec modules de sécurité

Avantages

Safety Integrated offre les avantages suivants :

- Ingénierie avec SIMATIC STEP 7 Safety Advanced dans TIA Portal
- Couplage facile d'appareils PROFIsafe par le biais de PROFINET
- Intégration dans le diagnostic système intégré

Plus d'informations

Vous trouverez une description détaillée de la configuration et de la programmation de la CPU F dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

5.3.4 Security

Le concept "Security" désigne la protection des systèmes techniques contre le sabotage, l'espionnage et les erreurs humaines.

Fonctions de protection

Le système redondant S7-1500R/H propose un concept de sécurité intégré pour la réalisation de réseaux sécurisés :

Tableau 5- 5 Vue d'ensemble des fonctions de protection

Fonction de protection	Description
Protection des données de configuration confidentielles	Protection des données de configuration confidentielles de la CPU
Protection de l'intégrité	Les CPU disposent par défaut d'une fonction de protection de l'intégrité. Elle permet d'identifier d'éventuelles manipulations : <ul style="list-style-type: none"> • Manipulation des données d'ingénierie sur la carte mémoire SIMATIC ; voir aussi les informations sur la protection de l'intégrité de la carte mémoire SIMATIC à partir de la version de firmware V3.1 de la CPU dans le paragraphe suivant • Manipulation des données d'ingénierie pendant le transfert de données entre TIA Portal et la CPU • Manipulation des données d'ingénierie pendant le transfert de données entre le système IHM et la CPU • Manipulation des données de synchronisation pendant le transfert de données entre la CPU principale et la CPU réserve • Manipulation du firmware crypté
Protection du savoir-faire (know-how)	Protection par mot de passe contre les accès non autorisés et les modifications d'algorithmes
Gestion locale des utilisateurs (à partir de la version de firmware V3.1)	Gestion améliorée des utilisateurs, rôles et droits fonctionnels de la CPU (User Management & Access Control, UMAC). La gestion locale des utilisateurs vous permet de gérer tous les utilisateurs du projet avec leurs droits (par exemple, droits d'accès) dans l'éditeur pour les utilisateurs et les rôles du projet de TIA Portal.
Protection d'accès (jusqu'à la version de firmware V3.0)	Protection contre des modifications de configuration non autorisées par quatre ou cinq (pour les CPU HF) niveaux d'habilitation
Verrouillage de la CPU	Protection contre l'accès non autorisé par verrouillage du volet frontal avec un plomb ou une serrure

Pour plus d'informations sur les mécanismes de sécurité des systèmes d'automatisation SIMATIC, voir le document Sécurité avec les contrôleurs SIMATIC S7 (Security with SIMATIC S7-Controller) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/77431846>) et la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

Protection de l'intégrité de la carte mémoire SIMATIC à partir de la version de firmware V3.1 de la CPU

Pour les CPU à partir de la version de firmware V3.1, la protection de l'intégrité de la carte mémoire SIMATIC dépend du mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles que vous avez attribué lors de la configuration de la CPU. Il en résulte les changements suivants lors de l'utilisation des cartes mémoire SIMATIC :

- Transférer une CPU par glisser-déposer sur un lecteur de cartes/une mémoire USB :
Pour les CPU à partir de la version de firmware V3.1, vous devez saisir le mot de passe de la CPU avec laquelle vous souhaitez utiliser la carte mémoire SIMATIC. Si vous saisissez un mot de passe incorrect, la CPU ne démarre pas après la mise sous tension et signale que le contenu de la carte mémoire SIMATIC est incorrect.
- Insérer une CPU à partir d'un lecteur de cartes/d'une mémoire USB :
Pour pouvoir contrôler l'intégrité de la configuration incluse dans STEP 7, vous devez saisir le mot de passe de la CPU à partir de laquelle la configuration a été chargée. Dans ce cas, STEP 7 contrôle les données sur la carte mémoire SIMATIC et signale d'éventuelles corruptions des données.
La saisie du mot de passe est optionnelle. Pour renoncer au contrôle de l'intégrité, ne saisissez pas le mot de passe (restaurer le projet).

Avantages des fonctions de protection pour le client

Les fonctions de protection ci-dessus assurent la protection de vos investissements contre les accès et les modifications non autorisés, améliorant ainsi la disponibilité de l'installation de sécurité.

Secure Communication

La nécessité de transférer sous forme cryptée des données à des ordinateurs externes via l'intranet ou des réseaux publics ne cesse de croître.

Les CPU R/H SIMATIC à partir de la version de firmware V3.1 prennent en charge l'infrastructure à clé publique (PKI) Internet (RFC 5280) avec STEP 7 à partir de V19. Ceci permet la configuration et l'utilisation de la communication sécurisée Secure Communication, par exemple :

- Hypertext Transfer Protocol (HTTPS)
- Secure Open User Communication
- Secure Communication avec serveur OPC UA

L'infrastructure à clé publique (PKI) peut délivrer, distribuer et vérifier des certificats numériques. Pour les CPU R/H, vous créez des certificats pour différentes applications dans les propriétés de la CPU dans STEP 7, par exemple : certificats TLS pour la communication Secure Open User Communication.

Avec STEP 7 et WinCC à partir de la version V17, les CPU R/H à partir de la version V2.9 du firmware prennent en charge une communication PG/PC et IHM sécurisée innovante et standardisée (Secure PG/HMI Communication).

Fonctions de sécurité des processeurs de communication

Les processeurs de communication prennent en charge des fonctions de sécurité, par exemple la protection d'accès par pare-feu et la protection contre la manipulation des données par VPN, FTPS, HTTPS, SNMPv3 et NTP sécurisé.

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur les fonctions de protection décrites, référez-vous au chapitre Protection (Page 352) et à l'aide en ligne de STEP 7.

Les produits et solutions de Siemens ne constituent qu'une partie d'un concept de sécurité industrielle global et moderne. Pour plus d'informations sur la sécurité industrielle, rendez-vous sur Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

5.3.5 Diagnostic

Dans le système redondant S7-1500R/H, les diagnostics sont présents à tous les niveaux de l'automatisation. Tous les produits SIMATIC possèdent des fonctions de diagnostic intégrées qui permettent une analyse, une localisation et une documentation efficaces des défauts.

Le diagnostic système est intégré dans le firmware des CPU et fonctionne indépendamment du programme utilisateur cyclique. Les perturbations dans l'installation sont immédiatement détectées et transmises aux afficheurs.

Un concept d'affichage uniforme permet de visualiser les messages d'erreur sous forme identique d'informations en clair sur :

- TIA Portal
- Appareils IHM
- Ecrans des CPU

Affichage des perturbations dans un périphérique IO

Les différents composants du système redondant S7-1500R/H sont reliés les uns aux autres via PROFINET/Industrial Ethernet (IE). Les appareils détectent les perturbations sur les modules correspondants (par exemple périphérique IO ET 200SP) et envoient des données de diagnostic à la CPU affectée. La CPU analyse les informations de diagnostic reçues et informe les supports d'affichage raccordés. Les informations analysées sont affichées dans un format graphique par le logiciel de configuration et de programmation (TIA Portal), les appareils IHM et sur les écrans des CPU.

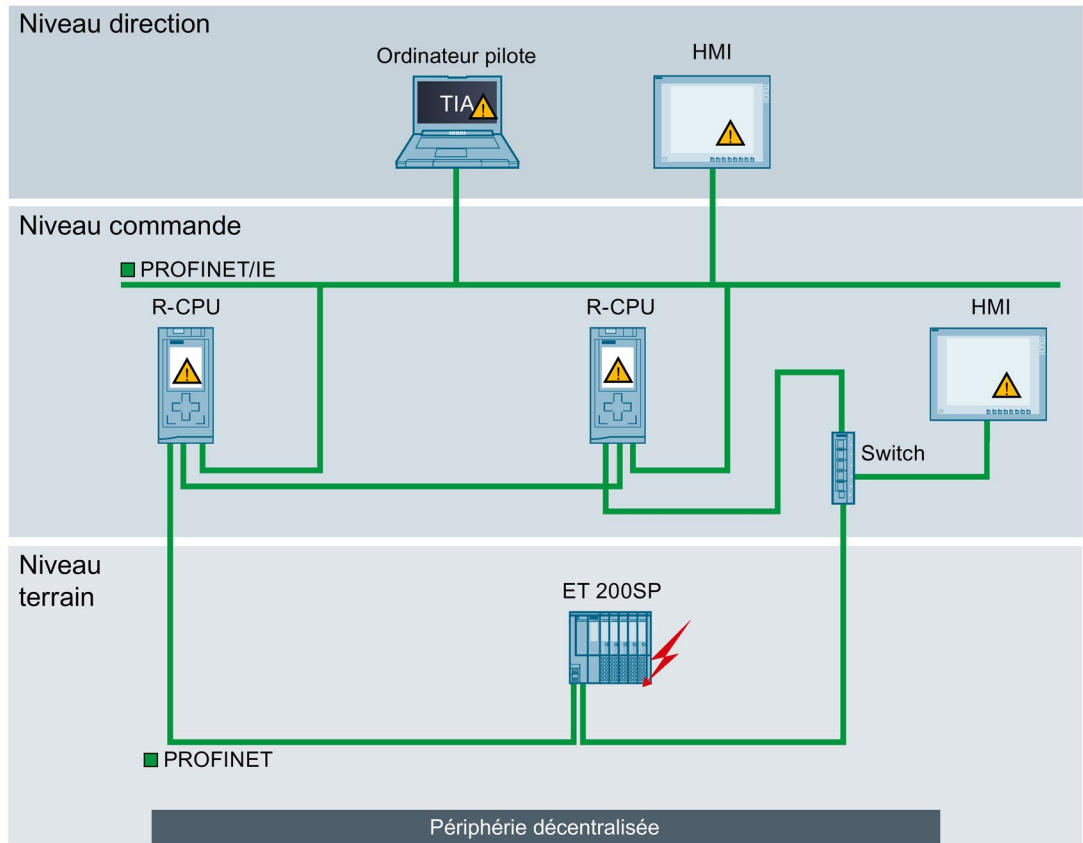


Figure 5-24 Vue d'ensemble du diagnostic système d'une installation

Avantages pour le client

Un diagnostic système intégré offre les avantages suivants :

- Le diagnostic reflète toujours l'état réel de l'installation. Dans le mode redondant du système S7-1500R/H les Informations de diagnostic sont synchronisées entre les CPU.
- Le concept d'affichage uniforme permet une analyse efficace des défauts.
- La localisation immédiate de la source d'erreur en cas de défaut raccourcit les temps de mise en service et réduit les temps d'arrêt de la production.
- Vous pouvez configurer des événements de diagnostic et adapter ainsi le diagnostic aux exigences spécifiques de votre tâche d'automatisation.

Plus d'informations

Vous trouverez de plus amples informations sur le diagnostic dans la Description fonctionnelle Diagnostic (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192926>).

5.3.6 Trace

La fonction Trace prend en charge la recherche d'erreurs ou l'optimisation du programme utilisateur. La fonction Trace permet d'enregistrer des variables d'un appareil et d'exploiter les enregistrements. Vous pouvez ainsi analyser des courbes de signaux erronés. Les variables sont par ex. les paramètres d'entraînement ou les variables système et utilisateur d'une CPU. Comme la CPU enregistre directement, la fonction Trace et analyseur logique convient à l'analyse de processus extrêmement dynamiques.

Remarque

Restrictions de la fonction Trace

Le système redondant S7-1500R/H ne prend pas en charge l'enregistrement de mesures sur la carte mémoire SIMATIC.

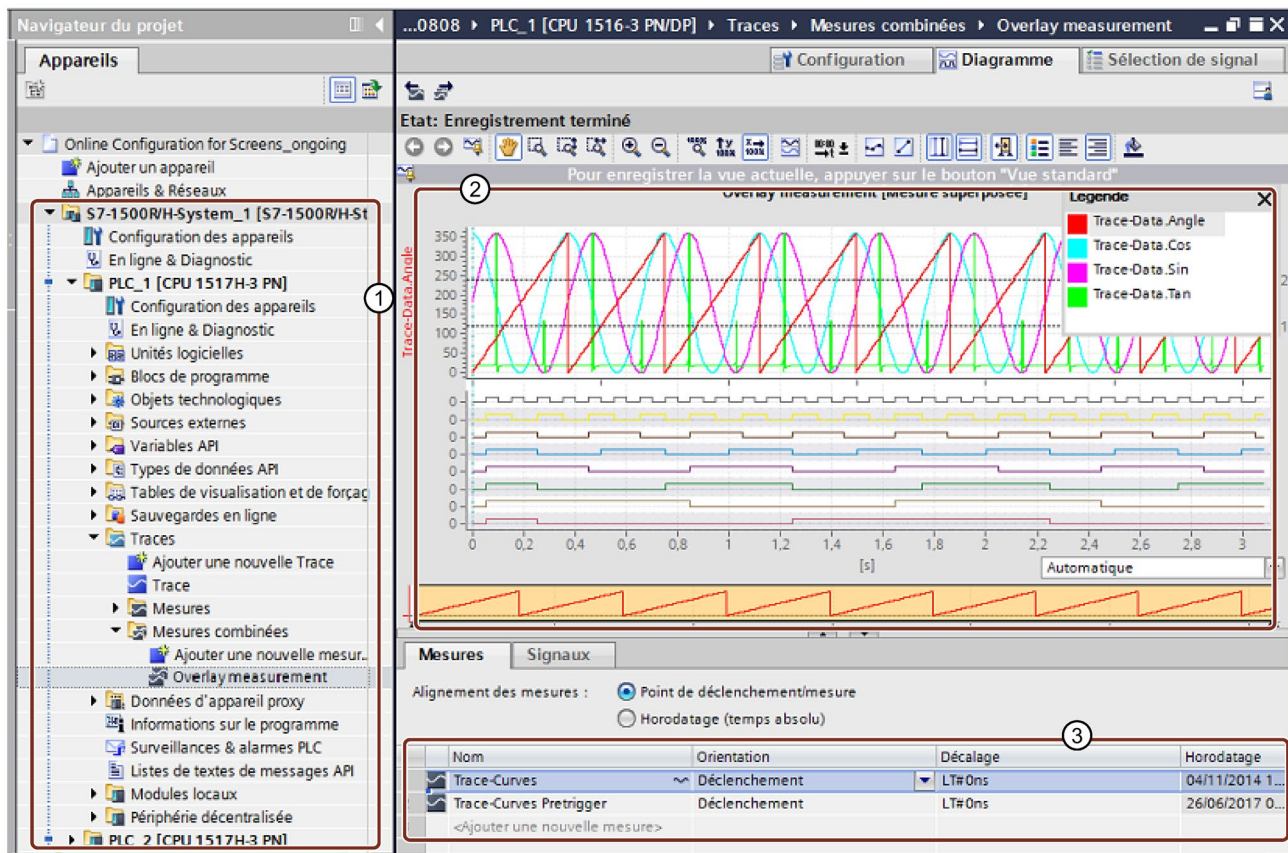
Exemple d'analyse de la forme du signal

Pour analyser une courbe de signal donnée, définissez les conditions d'enregistrement et de déclenchement des signaux à enregistrer.

① Vous appelez la fonction Trace dans le navigateur de projet, sous la CPU de niveau supérieur du système redondant, dans le dossier le "Traces".

Le diagramme de courbes ② affiche les signaux sélectionnés d'un enregistrement. Les bits sont représentés dans la partie inférieure du diagramme sous forme de pistes de bit.

La table des signaux ③ liste les signaux de la mesure sélectionnée et offre des possibilités de réglage pour des propriétés données.



- ① Enregistrements de Trace d'un S7-1500R/H dans le navigateur du projet
- ② Diagramme de courbes
- ③ Table des signaux

Figure 5-25 Enregistrements de Trace d'un S7-1500R/H

Avantages pour le client

La fonction Trace offre les avantages suivants :

- Enregistrement de jusqu'à 64 signaux différents et jusqu'à 4 (CPU R) ou 8 (CPU H) tâches de trace indépendantes simultanément
- Enregistrements par cycle d'un maximum de 64 variables différentes dans un fichier .csv pour une durée relativement longue (par exemple, heures, jours) → Trace longue durée. Cette fonction offre des possibilités de diagnostic améliorées lors de l'analyse de l'allure des signaux sur une longue période.
- Standard unique pour l'analyse des variables contribuant à la détection rapide d'erreurs même sporadiques

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur la fonction Trace, voir au chapitre Fonctions de test (Page 489) et la Description fonctionnelle Utilisation de la fonction Trace et analyseur logique (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/64897128>).

5.3.7 PID Control

Des régulateurs régulateur PID sont intégrés par défaut dans toutes les CPU R/H. Les régulateurs PID mesurent la valeur réelle d'une grandeur physique, telle que la température ou la pression, et comparent la valeur réelle à la valeur de consigne. À partir du signal d'écart en résultant, le régulateur calcule une grandeur réglante via laquelle la valeur réelle atteint la valeur de consigne de la façon la plus rapide et la plus stable possible.

Vous pouvez choisir parmi trois différents objets technologiques PID :

Objet technologique PID	Description
PID_Compact	L'objet technologique PID_Compact permet de disposer d'un régulateur PID avec optimisation intégrée pour organes de réglage à action proportionnelle. Avec PID_Compact, différents modes de fonctionnement sont possibles, comme par ex. : <ul style="list-style-type: none"> • Optimisation préalable • Optimisation fine • Mode automatique • Mode manuel
PID_3Step	L'objet technologique PID_3Step met à disposition un régulateur PID avec optimisation pour vannes ou organes de réglage à action intégrale. Vous pouvez configurer les régulateurs suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Régulateur pas à pas à trois échelons avec signalisation de position • Régulateur pas à pas à trois échelons sans signalisation de position • Régulateur de vanne avec valeur de réglage analogique
PID_Temp	L'objet technologique PID_Temp met à disposition un régulateur PID continu avec optimisation intégrée. PID_Temp est spécialement conçu pour la régulation de la température et se prête aux applications de chauffage ou de chauffage/refroidissement. Deux sorties sont disponibles à cet effet, une pour le chauffage et une pour le refroidissement. PID_Temp peut également être utilisé pour d'autres tâches de régulation. PID_Temp peut être mis en cascade et peut être utilisé en mode manuel ou automatique.

Remarque

Restriction

L'affichage de la valeur initiale dans la CPU ainsi que du résultat de comparaison correspondant dans l'éditeur de configuration de l'objet technologique PID est possible uniquement à l'état système RUN-Solo.

Exemple : régulation d'une vanne dans un mélangeur

La tâche d'automatisation consiste à réguler la vanne d'un mélangeur selon une température souhaitée. Vous configurez l'ouverture et la fermeture de la vanne dans l'objet technologique PID_3Step. Vous avez besoin pour cela :

- d'une voie d'entrée analogique pour la valeur réelle
- d'une sortie TOR pour "commande vers le haut" (par ex. ouvrir la vanne)
- d'une sortie TOR pour "commande vers le bas" (par ex. fermer la vanne)

Dans un premier temps, sélectionnez dans STEP 7 l'objet technologique PID_3Step :

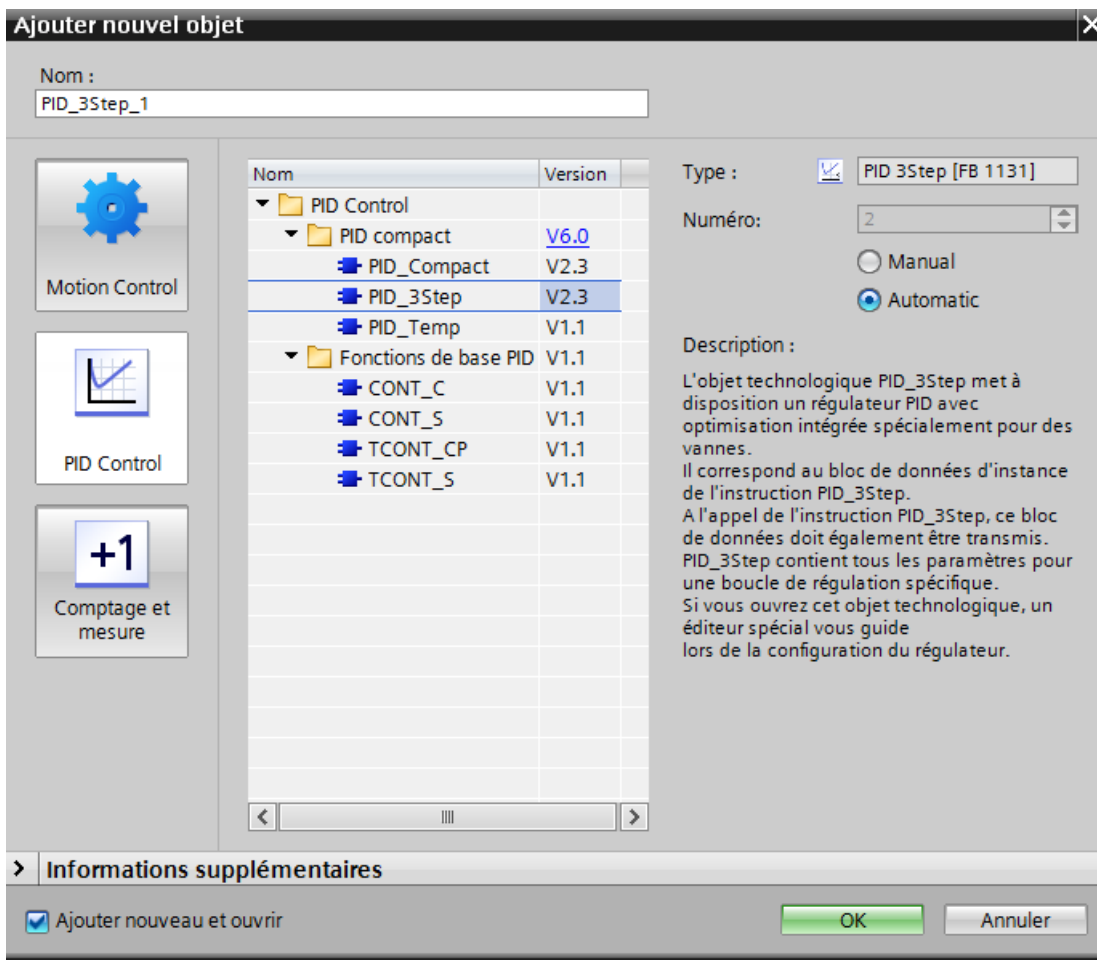


Figure 5-26 Sélection de l'objet technologique PID_3Step dans STEP 7

Après la sélection de l'objet technologique, il est automatiquement rangé dans le dossier Objets technologiques dans le navigateur du projet. Dans la fenêtre de configuration, sélectionnez la plage de paramètres souhaitée et entrez les données de configuration pour le régulateur PID.

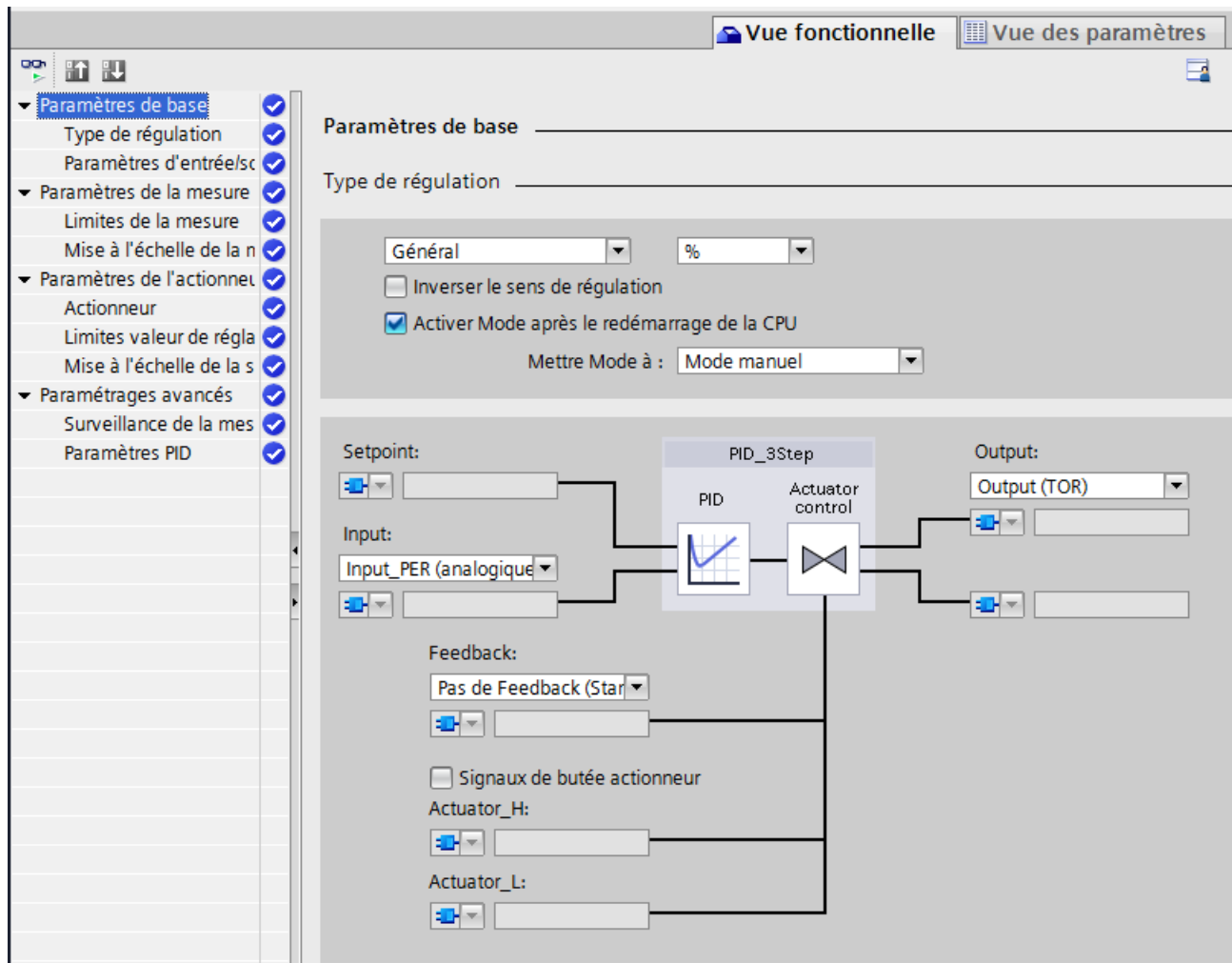


Figure 5-27 Configuration de l'objet technologique PID_3Step dans STEP 7

Le bloc de données d'instance requis correspond à l'objet technologique PID_3Step.

Avantages pour le client

- Configuration et programmation simples grâce à des éditeurs et des blocs intégrés.
- Simplicité de simulation, de visualisation, de mise en service et de commande via la PG et l'IHM.
- Calcul automatique des paramètres de régulation et optimisation en cours de fonctionnement.
- Aucun matériel et logiciel supplémentaire requis.

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur les régulateurs PID, voir la description fonctionnelle Régulation PID (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/108210036>).

5.4 Communication

5.4.1 Système et adresses IP d'appareil

Adresses IP d'appareil

Pour que les interfaces de la CPU et des périphériques IO soient accessibles, elles doivent posséder une adresse IP (adresse IP d'appareil) unique au sein du réseau.

Adresses MAC

Les CPU possèdent une adresse MAC univoque pour chaque interface et les ports correspondants. Les adresses MAC des ports PROFINET sont nécessaires pour le protocole LLDP, par ex. pour la fonction de détection de voisinage.

La série de numéros des adresses MAC est continue. La première et la dernière adresse MAC sont gravées sur la plaque signalétique placée sur le côté droit de chaque CPU.

Adresses IP système pour les CPU R/H

En plus des adresses IP de l'appareil attribuées aux CPU, le système redondant S7-1500R/H prend en charge des adresses IP système :

- Adresse IP système pour les interfaces PROFINET X1 des deux CPU (adresse IP système X1) pour les CPU 1513R-1 PN, CPU 1515R-2 PN, CPU 1517H-3 PN et CPU 1518HF-4 PN
- Adresse IP système pour les interfaces PROFINET X2 des deux CPU (adresse IP système X2) pour les CPU 1515R-2 PN, CPU 1517H-3 PN et CPU 1518HF-4 PN
- Adresse IP système pour les interfaces PROFINET X3 des deux CPU (adresse IP système X3) pour la CPU 1518HF-4 PN
- Adresse IP système pour l'interface virtuelle W1 des deux CPU pour les CPU 1513R-1 PN, CPU 1515R-2 PN, CPU 1517H-3 PN et CPU 1518HF-4 PN

Les adresses IP système servent à la communication avec d'autres appareils (par exemple appareils IHM, CPU, PG/PC). Les appareils communiquent toujours via l'adresse IP système avec la CPU principale du système redondant. Ceci garantit que le partenaire de communication puisse communiquer avec la CPU de réserve (en tant que nouvelle CPU principale) à l'état système RUN-Solo après une défaillance de la CPU principale en mode redondant.

A chaque adresse IP système correspond une adresse MAC virtuelle. Les adresses MAC virtuelles des interfaces PROFINET doivent être différentes.

Vous activez les adresses IP système dans STEP 7.

Vous trouverez plus d'informations sur la configuration des adresses IP système et des adresses MAC virtuelles sous Configurer le S7-1500R.

Avantages des adresses IP système par rapport aux adresses IP d'appareil

- Le partenaire de communication peut communiquer de manière ciblée avec la CPU principale.
- La communication du système redondant S7-1500R/H par l'adresse IP système se poursuit même en cas de défaillance de la CPU principale.

Exemple de configuration

La figure suivante montre une configuration dans laquelle le système redondant S7-1500R/H communique avec d'autres appareils par l'adresse IP système X2. Les autres appareils sont connectés au système redondant S7-1500 par les interfaces PROFINET X2 des deux CPU correspondantes.

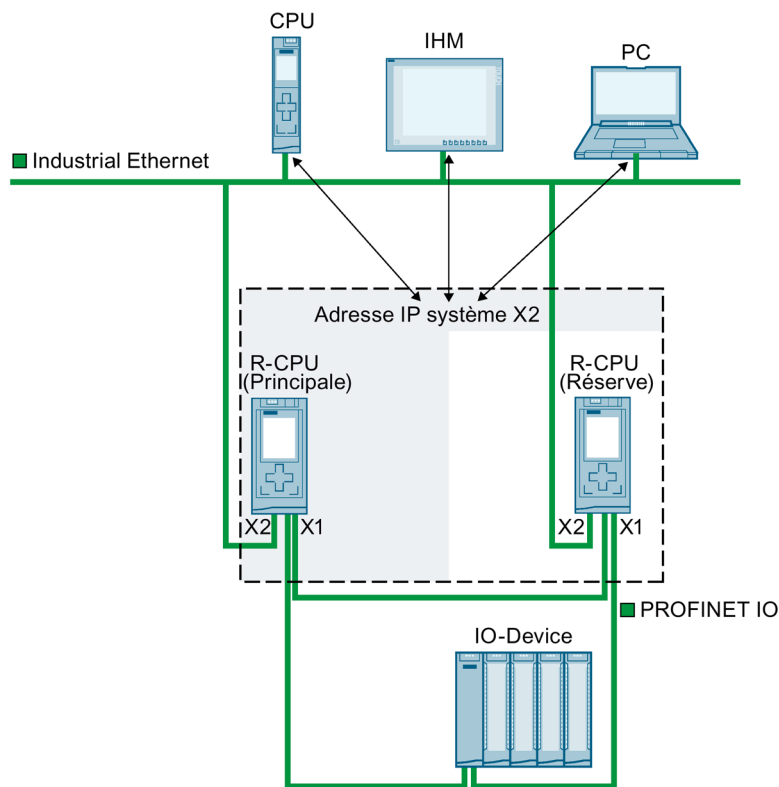


Figure 5-28 Exemple : Communication du système redondant S7 1500R/H via l'adresse IP système X2

Adresse IP système pour les processeurs de communication

À partir de STEP 7 V19, vous avez la possibilité d'ajouter les processeurs de communication CP 1543-1 (à partir de la version de firmware V3.0) à un système redondant S7-1500R/H (à partir de la version de firmware V3.1). Lors de l'ajout de processeurs de communication CP 1543-1, les CPU R/H prennent en charge la configuration d'une interface virtuelle W1 avec une adresse d'appareil et une adresse IP système. Les partenaires de communication raccordés aux CP communiquent avec les CPU R/H grâce à ces adresses IP.

Vous activez l'adresse IP système de W1 dans STEP 7.

À chaque adresse IP système correspond une adresse MAC virtuelle.

Comportement du système S7-1500R

En cas de défaillance d'un CP, la CPU correspondante passe à l'état de fonctionnement STOP. Le système S7-1500R passe à l'état système RUN-Solo.

Si une défaillance du CP se produit dans la CPU principale, le système redondant S7-1500R exécute une commutation CPU principale - CPU réserve. L'adresse IP système affectée est donnée à la nouvelle CPU principale. L'établissement de la nouvelle connexion de communication se fait alors via le CP redondant.

Si une défaillance du CP se produit dans la CPU de réserve, elle n'a aucune incidence sur la communication existante via l'adresse IP système.

Comportement du système S7-1500H avec bus interne actif

En cas de défaillance d'un CP, le système S7-1500H reste à l'état système RUN-Redondant.

Si une défaillance du CP se produit dans la CPU principale, le système redondant S7-1500H n'exécute pas de commutation CPU principale - CPU réserve. Dans ce cas, l'établissement d'une nouvelle connexion de communication via le CP redondant n'est possible que via l'adresse IP d'appareil affectée.

Sinon, vous pouvez également configurer une commutation CPU principale - CPU réserve dans le programme utilisateur. Pour cela, appelez l'instruction "RH_CTRL" avec mode=8 dans le programme utilisateur qui demande l'état de fonctionnement STOP de la CPU principale. La CPU réserve devient la CPU principale et commute à l'état de fonctionnement RUN. L'adresse IP système W1 est également donnée à la nouvelle CPU principale. L'établissement de la nouvelle connexion de communication se fait alors automatiquement via le CP redondant.

Vous trouverez plus d'informations sur l'instruction "RH_CTRL" dans l'aide en ligne de STEP 7.

Vous trouverez des informations sur la configuration de l'adresse IP système pour l'interface virtuelle W1 et de l'adresse MAC virtuelle sous Configuration de CPU R avec le processeur de communication CP 1543-1 (Page 312).

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur l'adresse IP système dans le système redondant S7-1500R/H, voir la description fonctionnelle Communication

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

5.4.2 Interfaces de communication intégrées

Le tableau suivant vous fournit une vue d'ensemble des possibilités de communication avec les CPU faisant partie du système redondant S7-1500R/H.

Tableau 5- 6 Possibilités de communication S7-1500R/H

Moyen de communication	Service disponible par :					
	Interface PROFINET X1	Interface PROFINET X2 ¹⁾	Interface PROFINET X3 ²⁾	Adresse IP système sur les interfaces X1, X2 et X3	Interface virtuelle W1	
	Adresse IP d'appareil	Adresse IP d'appareil	Adresse IP d'appareil		Adresse IP d'appareil	Adresse IP système
PROFINET IO	✓	---	---	---	---	---
MRP (Media Redundancy Protocol)	✓	---	---	---	---	---
Détection de la topologie du réseau (LLDP)	✓	✓	✓	---	---	---
Communication PG pour la mise en service, le test, le diagnostic	✓	✓	✓	---	✓	---
Communication IHM pour le contrôle-commande	✓ ³⁾	✓ ³⁾	✓ ³⁾	✓	✓ ³⁾	✓
Secure Open User Communication / Open User Communication	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Échange de données via OPC UA en tant que serveur	✓ ³⁾	✓ ³⁾	✓ ³⁾	✓	✓ ³⁾	✓
Communication S7 comme serveur	✓ ³⁾	✓ ³⁾	✓ ³⁾	✓	✓ ³⁾	✓
Routage S7	✓	✓	✓	---	---	---
IP Forwarding	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Synchronisation de l'heure	✓	✓	✓	---	✓	---
API Web du serveur Web	✓	✓	✓	✓	---	---

¹⁾ Pas pour la CPU 1513R-1 PN

²⁾ Pas pour la CPU 1513R-1 PN, la CPU 1515R-2 PN et la CPU 1517H-3 PN

³⁾ Communication de préférence via l'adresse IP système : Si le partenaire de communication utilise une adresse IP d'appareil et que la CPU avec cette adresse IP d'appareil est défaillante, la communication entre ce partenaire de communication et le système S7-1500R/H sera également coupée.

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur les possibilités de communication, voir la Description fonctionnelle Communication

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

5.4.3 Appareils IHM

Vous utilisez les appareils IHM pour la visualisation et la commande de processus au pied de la machine. Pour le système redondant S7-1500R/H, vous utilisez les mêmes appareils IHM qu'avec le système S7-1500 standard.

Avec la communication IHM, un ou plusieurs appareils IHM échangent des données avec les CPU. Des exemples d'appareils IHM sont HMI Basic/Comfort/Mobile Panel.

La connexion de l'appareil IHM au système redondant dépend de l'application donnée. STEP 7 vous permet de configurer les possibilités de communication suivantes :

- L'appareil IHM communique avec le système redondant via une adresse IP système.
- L'appareil IHM communique avec les CPU R/H correspondantes via des adresses IP d'appareil (par exemple à des fins de diagnostic).

Plus d'informations

Pour plus d'informations sur l'utilisation d'appareils IHM, voir le chapitre Utilisation d'appareils IHM (Page 234) et la Description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).


Une vue d'ensemble de tous les appareils IHM disponibles figure dans l'Industry Mall (<https://mall.industry.siemens.com/mall/fr/WW/Catalog/Products/9109999?tree=CatalogTree>).

5.4.4 Processeur de communication CP 1543-1

Le processeur de communication CP 1543-1 fournit une connexion redondante des CPU S7-1500 R/H à Industrial Ethernet.

Vous pouvez utiliser par CPU R/H au plus 2 processeurs de communication CP 1543-1 pour le système R et 6 pour le système H.


Le tableau suivant donne une vue d'ensemble des principaux services de communication et caractéristiques du CP 1543-1 :

Désignation abrégée	CP 1543-1
Numéro d'article	6GK7543-1AX00-0XE0
Manuel	 Lien
Système de bus	Industrial Ethernet
Interface matérielle	RJ45
Vitesse de transmission des données	10/100/1000 Mbit/s
Fonctions et protocoles	TCP/IP, ISO, UDP, TCP, Communication S7, IP-Broadcast/Multicast, Security, Secure Open User Communication, SMTPS, Diagnostic SNMPV1/V3, FTP Client/Serveur, E-mail, IPV4
Alarme de diagnostic	X
Alarme de processus	---
Mode synchrone	---
OPC UA PubSub via UDP	---
Interface virtuelle	W1 (via les CPU R/H)

5.4.5 IE/PB LINK HA

L'IE/PB LINK HA permet la connexion du système redondant S7-1500 R/H à PROFIBUS DP.

Le tableau suivant donne une vue d'ensemble des principales fonctions et caractéristiques.

Désignation abrégée	IE/PB LINK HA
Numéro d'article	6GK1411-5BB00 (à partir de la version de firmware V4.1)
Manuel	 Lien
Système de bus	PROFINET IO/PROFIBUS DP
Interface	<ul style="list-style-type: none"> PROFINET IO : RJ45 PROFIBUS DP : Sub-D
Proxy PROFINET (redondance système comme périphérique S2)	X (uniquement avec C-Plug)
Synchronisation de l'heure selon le procédé SIMATIC/NTP	X
Routage d'enregistrement	X
Routage S7	X
Interrogation des données via SNMPv1	X
LLDP	X
Redondance des supports de transmission MRP	X
Maître DP classe 2	X
Périphériques pris en charge ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> S7 DP V0 DP V1
Nombre maximal de périphériques DP par IE/PB LINK HA	<ul style="list-style-type: none"> S7-1500R : 63 (comme périphérique S2) S7-1500H : 64 (comme périphérique S2)
Nombre maximal d'entrées DP/sorties DP	2048 octets (comme périphérique S2)
Mise à jour du firmware de l'IE/PB LINK HA et des périphériques DP subordonnés via STEP 7	X
Nombre maximal d'IE/PB-Links dans le réseau PROFINET de S7-1500R/H	<ul style="list-style-type: none"> S7-1500R : 15 S7-1500H : 63
Topologies de l'IE/PB LINK HA prises en charge pour S7-1500R/H	<ul style="list-style-type: none"> Réseau PROFINET avec périphériques S2 <ul style="list-style-type: none"> – dans l'anneau PROFINET – dans la topologie linéaire – via des commutateurs à la topologie linéaire ou en anneau Réseau PROFINET avec périphériques R1 <ul style="list-style-type: none"> – via un commutateur Y aux anneaux PROFINET – via un commutateur Y aux topologies linéaires – via des commutateurs à la topologie linéaire ou en anneau

¹⁾ Les périphériques DP de sécurité ne sont pas pris en charge.

5.5 Alimentation

Une alimentation système est intégrée dans les CPU R/H du système redondant. Vous pouvez compléter l'alimentation système intégrée par une alimentation système ou externe.

Alimentation système (PS)

L'alimentation système (PS) fournit exclusivement la tension système nécessaire en interne et alimente les processeurs de communication.

Alimentation externe (PM)




L'alimentation externe (PM) alimente les composants système, la CPU et les processeurs de communication. Vous pouvez enficher l'alimentation externe directement à gauche de la CPU (sans connexion au bus interne).

Remarque

Les CPU sont conçues pour un fonctionnement fixe et un service continu sur une alimentation système ou externe.



Modules d'alimentation système

Les alimentations système alimentent l'électronique interne des modules S7-1500R/H en courant par l'intermédiaire du bus interne. Le tableau suivant indique les modules d'alimentation système disponibles.

Désignation abrégée	PS 25W 24V DC	PS 60W 24/48/60V DC	PS 60W 120/230V AC/DC
Numéro d'article	6ES7505-0KA00-0AB0	6ES7505-0RA00-0AB0	6ES7507-0RA00-0AB0
Manuel	 Lien	 Lien	 Lien
Tension nominale d'entrée	24 V CC	24 V, 48 V, 60 V CC	120 V, 230 V CA 120 V, 230 V CC
Puissance de sortie	25 W	60 W	60 W
Séparation galvanique avec le bus interne	X	X	X
Alarme de diagnostic	X	X	X
Temps de maintien de l'alimentation pour la sauvegarde des données dans la CPU	---	---	---

Modules d'alimentation externe

Les modules d'alimentation externe disposent d'une commutation de plage automatique de la tension d'entrée. Le tableau suivant indique les modules d'alimentation externe disponibles.

Désignation abrégée	PM 70W 120/230V AC	PM 190W 120/230V AC
Numéro d'article	6EP1332-4BA00	6EP1333-4BA00
Manuel	 Lien	 Lien
Tension nominale d'entrée	120/230 V CA avec commutation automatique	120/230 V CA avec commutation automatique
Tension de sortie	24 V CC	24 V CC
Courant nominal de sortie	3 A	8 A
Puissance absorbée	84 W	213 W

Utilisation d'une alimentation SITOP au lieu d'une alimentation externe

Vous pouvez également utiliser une alimentation 24 V externe de la gamme SITOP (<https://mall.industry.siemens.com/mall/fr/WW/Catalog/Products/10008864>) (SITOP smart ou SITOP modular) :

- En cas de montage redondant (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109768676>) de l'alimentation 24 V pour se protéger de la défaillance d'un bloc d'alimentation
- En cas de maintien de l'alimentation 24 V (avec une ASI CC, par exemple) pour se protéger d'une panne secteur
- En cas de surveillance sélective de consommateurs 24 V pour se protéger des surcharges ou des courts-circuits

5.6 Logiciel

5.6.1 TIA Portal

Les automates SIMATIC sont intégrés dans TIA (Totally Integrated Automation) Portal. L'ingénierie avec TIA Portal comprend :

- la configuration et la programmation
- la gestion commune des données
- un concept de commande cohérent pour l'automatisation, la visualisation et les entraînements.

TIA Portal simplifie l'ingénierie cohérente dans toutes les phases de conception d'une installation.

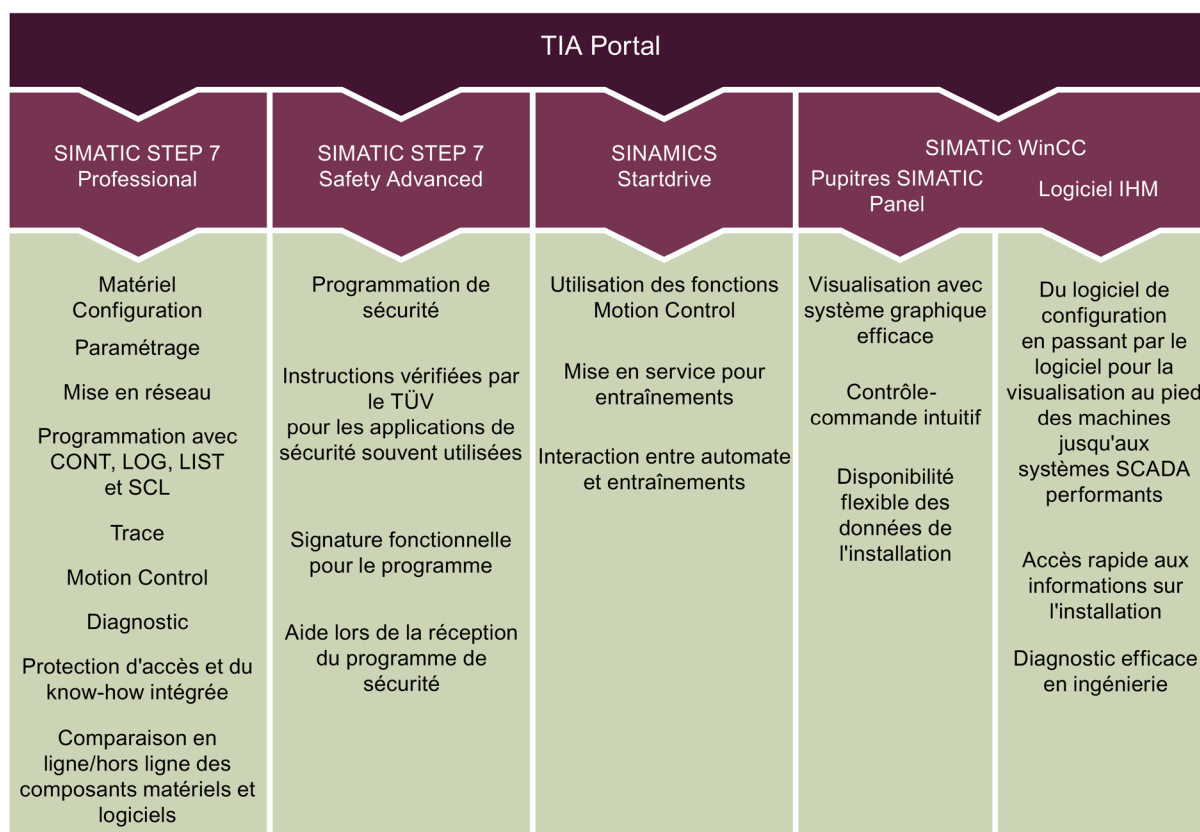


Figure 5-29 Vue d'ensemble de TIA Portal

5.6.2 SINETPLAN

SINETPLAN (<https://www.siemens.com/sinetplan>), le planificateur de réseau de Siemens, vous assiste lorsque vous planifiez des installations et des réseaux d'automatisation sur la base de PROFINET. Dès la phase de planification, cet outil facilite le dimensionnement professionnel et prévisionnel de votre installation PROFINET. Il vous aide en outre à optimiser le réseau, à en exploiter les ressources au maximum et à prévoir les réserves nécessaires. Vous évitez ainsi, dès la planification, des problèmes lors de la mise en service ou des défaillances en mode de production. Cela augmente la disponibilité de la production et contribue à l'amélioration de la sécurité de fonctionnement.

Les avantages en bref

- Optimisation du réseau grâce au calcul de la charge du réseau pour chaque port
- Disponibilité accrue en production par une analyse en ligne et une vérification des installations existantes
- Transparence avant la mise en service grâce à l'importation et à la simulation de projets STEP 7 existants
- Efficacité grâce à la pérennité garantie des investissements et exploitation optimale des ressources

5.6.3 PRONETA

Avec SIEMENS PRONETA (analyse réseau PROFINET), vous analysez le réseau de l'installation dans le cadre de la mise en service. PRONETA dispose de deux fonctions clé :

- La vue d'ensemble de la topologie, qui scanne automatiquement PROFINET et affiche tous les composants raccordés.
- La vérification des E/S (IO Check) est un test rapide du câblage et de la configuration des modules d'une installation.

SIEMENS PRONETA (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/67460624>) est disponible gratuitement sur Internet.

5.6.4 SIMATIC Automation Tool

L'outil SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/98161300>) permet d'exécuter simultanément sur différentes stations SIMATIC S7 des tâches de mise en service et de maintenance sous forme d'opération en masse indépendamment de TIA Portal. SIMATIC Automation Tool propose de nombreuses fonctions :

- Analyse du réseau et création d'un tableau qui représente les appareils accessibles dans le réseau
- Clignotement des LED d'appareils ou des écrans IHM pour la localisation d'un appareil
- Chargement des adresses (IP, sous-réseau, passerelle) dans un appareil
- Chargement du nom PROFINET (nom de station) dans un appareil
- Passage d'une CPU à l'état MARCHE ou ARRÊT
- Réglage de l'heure dans une CPU sur l'heure actuelle de la PG/du PC
- Chargement d'un nouveau programme sur une CPU ou un appareil IHM
- Chargement à partir de la CPU, chargement dans la CPU ou suppression de données de recette dans une CPU
- Chargement à partir de la CPU ou suppression de données de consignation dans une CPU
- Sauvegarde de données dans un fichier de sauvegarde et restauration des données d'un fichier de sauvegarde pour des CPU et des appareils IHM
- Chargement des données de maintenance à partir d'une CPU
- Lecture du tampon de diagnostic d'une CPU
- Effacement général de la mémoire d'une CPU
- Réinitialisation des appareils aux paramètres d'usine
- Chargement d'une mise à jour du firmware dans un appareil

SIMATIC Automation Tool présente en outre une variante SDK (Software Development Kit) :

SIMATIC Automation Tool SDK permet de créer des applications sur la base de l'API (Application Programming Interface) SIMATIC Automation Tool. Vous pouvez distribuer ces

applications personnalisées, logiciel API compris, à des tiers afin qu'ils puissent réaliser efficacement de nombreuses tâches pour l'automatisation. L'utilisation des applications personnalisées ne nécessite pas de clé de licence.

Planification de l'utilisation

6.1 Conditions

Introduction

Tenez compte des conditions suivantes pour l'utilisation du système redondant S7-1500R/H.

Configuration matérielle

Tableau 6- 1 Configuration matérielle

Propriété	Condition
CPU S7-1500R/H	<ul style="list-style-type: none"> • 2 CPU R ou H identiques dans le système redondant • Numéro d'article et version de firmware identiques sur les deux CPU • Affichage de la version de firmware des CPU R/H : à partir de la version de firmware V2.6 ¹⁾
Processeur de communication CP 1543-1	<ul style="list-style-type: none"> • Numéro d'article et version de firmware identiques du CP 1543-1 (6GK7543-1AX00-0XE0), à partir de la version de firmware V3.0
Bus interne actif	Bus interne actif pour le système H : <ul style="list-style-type: none"> • bus interne actif ST 1+8 (6ES7590-0BH00-0AA0) : à partir de la version de firmware V1.1.0 • bus interne actif ST 1+4 (6ES7590-0BD00-0AA0) : à partir de la version de firmware V1.1.0

Propriété	Condition
Appareils PROFINET	<ul style="list-style-type: none"> • Redondance des supports de transmission MRP <ul style="list-style-type: none"> – Tous les appareils PROFINET faisant partie de l'anneau PROFINET prennent en charge la fonction Redondance des supports de transmission. – Les deux CPU ont le rôle redondance des supports de transmission "Gestionnaire (auto)". Tous les autres abonnés faisant partie de l'anneau PROFINET ont le rôle redondance des supports de transmission "Client". • H-Sync-Forwarding²⁾ pour les appareils PROFINET dans l'anneau PROFINET pour S7-1500R : <ul style="list-style-type: none"> – Si vous utilisez des appareils PROFINET avec plus de 2 ports (par ex. commutateur) dans l'anneau PROFINET d'un système R, H-Sync-Forwarding est nécessaire pour ces appareils. – H-Sync-Forwarding est recommandé pour tous les appareils de l'anneau PROFINET si vous utilisez des appareils PROFINET avec seulement 2 ports dans l'anneau PROFINET d'un système R. • Redondance : <ul style="list-style-type: none"> – La fonction Périphérique S1 commuté vous permet d'exploiter chaque périphérique IO standard sur le système redondant S7-1500R/H. – Un périphérique IO doit prendre en charge la redondance système S2 ou R1 pour l'échange de données du processus sans interruption en cas de défaillance de la CPU principale (commutation CPU principale-réserve). • Les périphériques SIMATIC PROFINET suivants prennent en charge la redondance système S2, la redondance des supports et la fonction H-Sync-Forwarding : <ul style="list-style-type: none"> – ET 200SP IM 155-6 PN HF (6ES7155-6AU00-0CN0), à partir de la version de firmware V4.2 – ET 200SP IM 155-6 PN/2 HF (6ES7155-6AU01-0CN0), à partir de la version de firmware V4.2 – ET 200SP IM 155-6 PN/3 HF (6ES7155-6AU30-0CN0), à partir de la version de firmware V4.2 – ET 200SP IM 155-6 MF HF (6ES7155-6MU00-0CN0), à partir de la version de firmware V5.0.1 – ET 200MP (6ES7155-5AA00-0ACO), à partir de la version de firmware V4.2 – Coupleur PN/PN (6ES7158-3AD10-0XA0), à partir de la version de firmware V4.2 – Coupleur PN/MF (6ES7158-3MU10-0XA0), à partir de la version de firmware V5.0 – IE/PB LINK HA (6GK1 411-5BB00), à partir de la version de firmware V4.1 • Les périphériques IO SIMATIC PROFINET suivants prennent en charge la redondance système R1 et la redondance des supports de transmission : <ul style="list-style-type: none"> – ET 200SP IM 155-6 PN R1 (6ES7155-6AU00-0HM0), à partir de la version de firmware V6.0. Vous trouverez une liste des modules de périphérie compatibles avec le module d'interface IM 155-6 PN R1 dans l'information produit relative à la documentation du système de périphérie décentralisée ET 200SP (https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/73021864). La disponibilité de la redondance R1 est également indiquée dans les caractéristiques techniques des modules de périphérie. – ET 200SP HA IM 155-6 PN HA (6DL1155-6AU00-0PM0) à partir de la version de firmware V1.2 – ET 200iSP IM 152-1 PN pour ET200iSP pour le mode standard et redondant (6ES7152-1BA00-0AB0), à partir de la version de firmware V1.0

Propriété	Condition
	<ul style="list-style-type: none"> • Les familles de commutateurs suivantes prennent en charge la redondance système S2, la redondance des supports de transmission et la fonction H-Sync-Forwarding : <ul style="list-style-type: none"> – XC-200, XP-200 et XF-200BA, par exemple SCALANCE XC208 (6GK5208-0BA00-2AC2), à partir de la version de firmware V4.0 – XM-400 et XR-500, à partir de la version de firmware V6.3.0 • CPU S7-1500 : à partir de la version de firmware V2.5 Lors de la détermination du nombre maximal de périphériques IO à l'intérieur et à l'extérieur de l'anneau PROFINET, le système redondant dans STEP 7 ne détecte pas les CPU S7-1500. Par conséquent, en cas d'utilisation de CPU S7-1500, vous devez en vérifier vous-même le nombre maximal. • La SINAMICS S120 PROFINET Control Unit (CU310-2 PN ou CU320-2 PN) prend en charge la redondance système S2, la redondance des supports de transmission et la fonction H-Sync-Forwarding à partir de la version de firmware V5.2.
Alimentation système PS	<p>Alimentation système PS pour les CPU R/H L'utilisation de l'alimentation système est optionnelle. Alimentations système utilisables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PS 25W 24V DC • PS 60W 24/48/60V DC • PS 60W 120/230V AC/DC
Alimentation externe PM	<p>Alimentation externe PM pour les CPU R/H L'utilisation de PM est en option. Alimentations externes utilisables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PM 70 W 120/230 V CA • PM 190 W 120/230 V CA

1) Le firmware entre la CPU et l'écran n'est plus distinct à partir de la version de firmware V3.0 des CPU R. Le firmware de l'écran est inclus dans le firmware de la CPU R.

2) Si vous utilisez des appareils PROFINET dans des S7-1500R qui ne prennent pas en charge H-Sync-Forwarding, il est possible que les temps de cycle augmentent à l'état système RUN-Redondant. Si le programme cyclique dépasse le temps de surveillance du cycle, l'OB d'erreur de temps (OB 80) est le cas échéant démarré. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Événements et OB.

Cas particulier : utilisation de la CPU R/H en fonctionnement autonome

Vous pouvez utiliser une CPU R/H en mode autonome. Veuillez tenir compte des particularités suivantes :

- Pour S7-1500R/H, vous configurez toujours 2 CPU R ou H même si vous ne montez qu'une seule CPU.
- La LED MAINT de la CPU s'allume en jaune en permanence (maintenance requise) :
 - Système R/H en fonctionnement non redondant.
 - Aucune CPU partenaire n'a été trouvée.

Configuration logicielle requise

Tableau 6- 2 Configuration logicielle requise

Exigence	Version STEP 7 requise
CPU 1513R-1 PN, CPU 1515R-2 PN, CPU 1517H-3 PN	SIMATIC STEP 7 Professional à partir de V15.1
CPU 1518HF-4 PN	SIMATIC STEP 7 Professional à partir de V17
S7-1500H(F) : <ul style="list-style-type: none"> Prise en charge de la redondance système R1 Il n'est pas obligatoire que les CPU H fassent partie d'un anneau PROFINET ou d'un domaine MRP. Cela rend possible d'autres variantes topologiques, telles que les topologies linéaires ou les configurations sans autres appareils. 	SIMATIC STEP 7 Professional à partir de V18
<ul style="list-style-type: none"> CPU R : CP 1543-1 dans la configuration centralisée avec raccord en U CPU H : CP 1543-1 dans la configuration centralisée avec bus interne actif IE/PB LINK HA Alimentation système PS 	SIMATIC STEP 7 Professional à partir de V19

6.2 Restrictions par rapport au système d'automatisation S7-1500

Introduction

Tenez compte des restrictions suivantes valables pour le système redondant S7-1500R/H par rapport au système d'automatisation S7-1500.

Restrictions matérielles

Tableau 6- 3 Restrictions matérielles

Propriété	Restriction
Modules de sécurité	Pas de prise en charge de modules de sécurité pour les CPU 1513R-1 PN, 1515R-2 PN et 1517H-3 PN, car il n'existe pas de variantes de sécurité de ces CPU. Les modules de sécurité ne sont pris en charge que par les CPU HF.
Projets Machines de série et contrôle de configuration (traitement des options)	Aucune prise en charge

Propriété	Restriction
Modules centralisés	Le système redondant S7-1500R/H ne prend en charge que les modules centralisés suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Processeur de communication CP 1543-1 • PS 25W 24V DC • PS 60W 24/48/60V DC • PS 60W 120/230V AC/DC
Temps de cycle et de réaction	Temps de cycle et de réaction plus longs : Pour plus d'informations, voir la description fonctionnelle Temps de cycle et de réaction (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193558).

Restrictions logicielles

Tableau 6- 4 Restrictions logicielles

Fonction	Restriction
Instructions	Restrictions applicables à certaines instructions : Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Restrictions (Page 331).
Ecran : commande de menu "Modules"	Aucune prise en charge
Mise à jour du firmware	La mise à jour du firmware via les abonnés accessibles n'est pas prise en charge.
Détection du matériel dans STEP 7 (lecture de la configuration)	Aucune prise en charge
Périphérique I	Utilisation du système redondant S7-1500R/H comme périphérique I impossible.
IRT	Aucune prise en charge
Étalonnage des modules analogiques	L'étalonnage des modules analogiques d'un périphérique IO est possible uniquement à l'état système RUN-Solo. <ol style="list-style-type: none"> 1. Faites passer la CPU avec l'ID de redondance 1 à l'état de fonctionnement ARRÊT. 2. Établissez une liaison en ligne avec le module analogique devant être étalonné à l'aide de STEP 7. 3. Procédez à l'étalonnage du module analogique avec STEP 7. Pour plus d'informations, voir l'aide en ligne de STEP 7. 4. Puis redémarrez la CPU avec l'ID de redondance 1.
Liaisons configurées	Aucune prise en charge du type de liaison lors de la liaison de communication. Seules des liaisons programmées sont prises en charge.
Motion Control	Aucune prise en charge de fonctions Motion Control dans les CPU
MRPD	Aucune prise en charge
Ingénierie multi-utilisateur	Pas de prise en charge du mode Mise en service (mettre un projet en service en ligne en commun) à l'état système RUN-Redondant ou SYNCUP
Fonctions en ligne	Une seule liaison en ligne à STEP 7 est possible à l'état système RUN-Redondant. À l'état système RUN-Solo ou STOP, plusieurs liaisons en ligne peuvent être établies simultanément.

6.2 Restrictions par rapport au système d'automatisation S7-1500

Fonction	Restriction
Serveur OPC UA	<p>Lors de l'utilisation du serveur OPC UA dans le système S7-1500R/H redondant, les restrictions suivantes s'appliquent par rapport aux fonctionnalités du système d'automatisation S7-1500 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de prise en charge du GDS (gestion des certificats pendant l'exécution) • Pas de prise en charge d'Alarms & Conditions • Aucune exportation de Nodeset (fichier XML OPC UA de l'interface serveur SIMATIC standard) • Accès aux données uniquement par les interfaces serveur. L'interface serveur SIMATIC standard n'est pas prise en charge. <p>Vous trouverez plus d'informations dans l'information produit S7-1500/ET 200MP, S7-1500R/H (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/68052815) et dans la description fonctionnelle Communication (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925).</p>
Client OPC UA	Aucune prise en charge
Cadence d'émission PROFINET	Uniquement 1 ms
Shared Device	Aucune prise en charge
Mode isochrone	Aucune prise en charge du mode isochrone
test avec points d'arrêt	Le test avec points d'arrêt est possible uniquement à l'état système MISE EN ROUTE (OB de démarrage) ou RUN-Solo.
Trace	Le système ne prend pas en charge l'enregistrement des mesures sur la carte mémoire SIMATIC (mesures dans l'appareil).
Serveur Web	S7-1500R/H ne prend en charge que l'API Web du serveur Web. Vous trouverez une vue d'ensemble des mécanismes et méthodes pris en charge par les CPU R/H dans la description fonctionnelle Serveur Web (https://support.industry.siemens.com/cs/de/fr/view/59193560).

6.3 Variantes de configuration

Introduction

Vous pouvez configurer le système redondant S7-1500R/H dans différentes variantes.

Pour les variantes de configuration du système S7-1500R/H, les composants suivants sont à architecture redondante :

- CPU R/H
- Interfaces de la synchronisation
- Processeurs de communication
- Alimentations système (uniquement pour les CPU H via un bus interne actif)
- Supports dans l'anneau PROFINET.
- Modules d'interface et réseaux PROFINET pour les périphériques R1

Le chapitre suivant décrit les variantes de configuration autorisées et leurs avantages.

Les conventions suivantes s'appliquent :

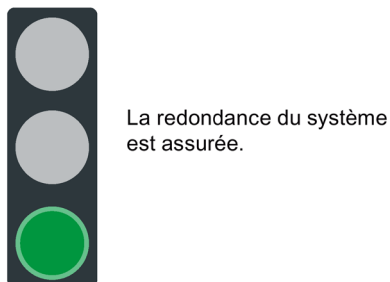


Figure 6-1 Feu vert

6.3.1 Système S7-1500R/H avec périphériques IO sur l'anneau PROFINET

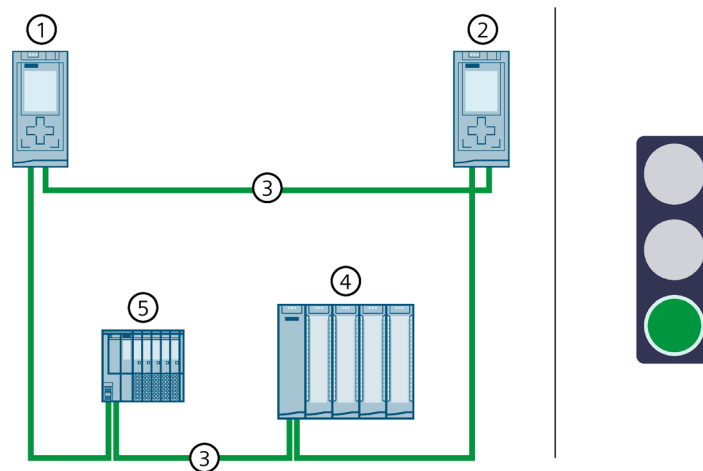
Introduction

Les paragraphes suivants présentent les configurations du système S7-1500R/H avec des périphériques IO sur l'anneau PROFINET.

Avantages

- Les périphériques IO avec une redondance système S2 permettent l'échange de données de processus sans interruption avec le système redondant S7-1500R/H en cas de défaillance d'une CPU.
- En cas de coupure du câble à quelque niveau que ce soit dans l'anneau PROFINET, le système redondant peut continuer à fonctionner.

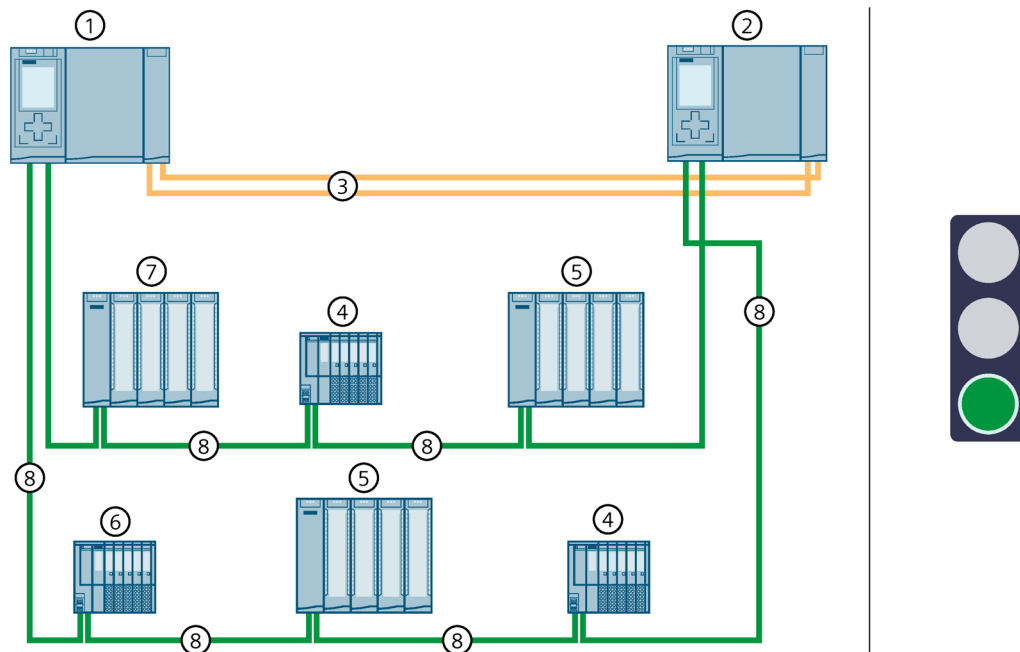
Configuration S7-1500R



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ④ Périphérique IO ET 200MP (avec redondance système S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)

Figure 6-2 Système S7-1500R avec périphériques IO sur l'anneau PROFINET

Configuration S7-1500H



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Périphérique IO ET 200SP (avec système de redondance S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP (avec système de redondance S2)
- ⑥ Périphérique IO standard ET 200SP
- ⑦ Périphérique IO standard ET 200MP
- ⑧ Câble PROFINET (anneau PROFINET)

Figure 6-3 Système S7-1500H avec périphériques IO sur l'anneau PROFINET

6.3.2 Système S7-1500R/H avec commutateurs et topologie linéaire supplémentaire

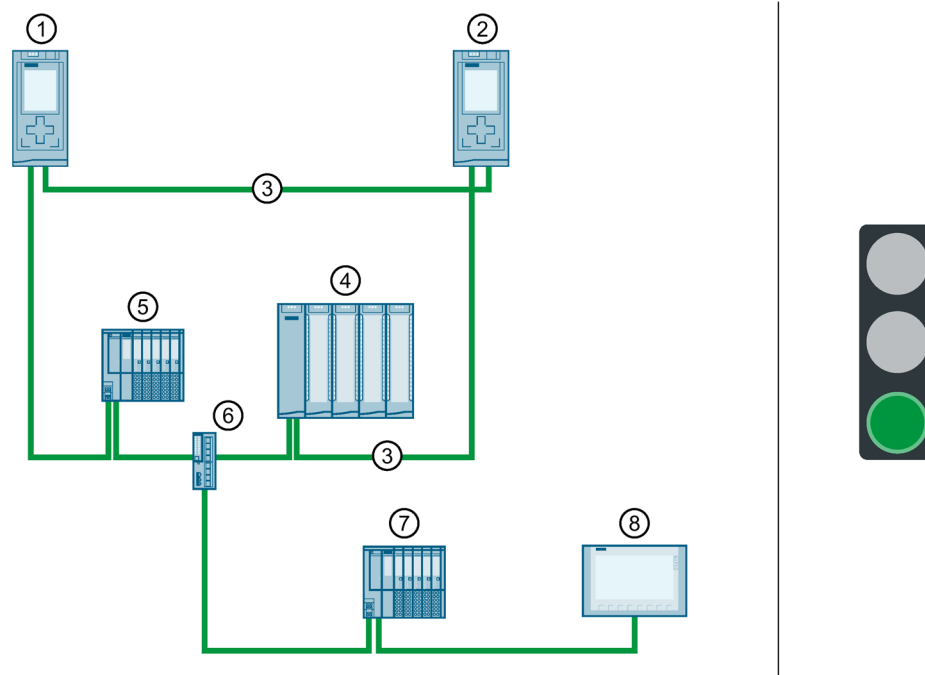
Introduction

Les paragraphes suivants présentent des configurations du système redondant S7-1500R/H avec des commutateurs et une topologie linéaire supplémentaire.

Avantages

- Un commutateur (switch) permet l'extension de l'anneau PROFINET avec une topologie linéaire supplémentaire. Comparée avec la topologie en anneau PROFINET, la topologie linéaire n'est pas redondante.
- Les périphériques PROFINET IO peuvent se trouver à l'intérieur de l'anneau PROFINET ou être découplés via switch.

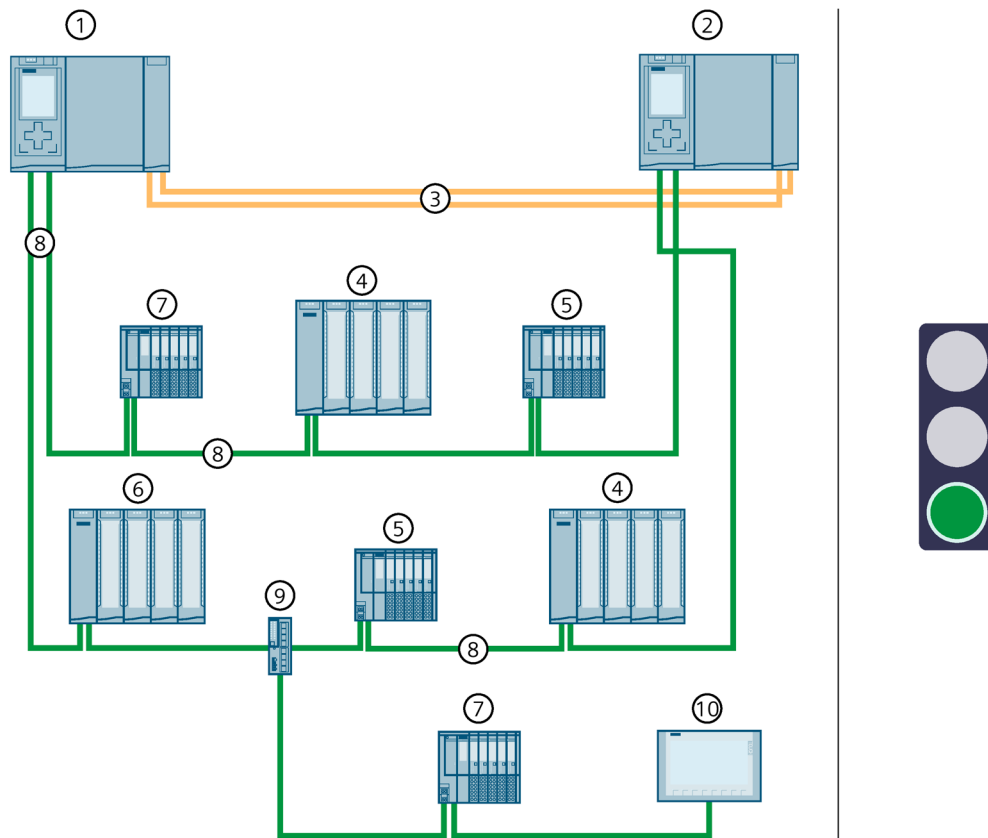
Configuration S7-1500R



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ④ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP (avec système de redondance S2)
- ⑥ Switch
- ⑦ Périphérique IO standard ET 200SP
- ⑧ Appareil IHM

Figure 6-4 Système S7-1500R avec commutateurs et topologie linéaire supplémentaire

Configuration S7-1500H



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Périphérique IO ET 200MP (avec redondance système S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP (avec système de redondance S2)
- ⑥ Périphérique IO standard ET 200MP
- ⑦ Périphérique IO standard ET 200SP
- ⑧ Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ⑨ Commutateur
- ⑩ Appareil IHM

Figure 6-5 Système S7-1500H avec commutateurs et topologie linéaire supplémentaire

6.3.3 Configuration avec processeurs de communication sur Industrial Ethernet

Introduction

La configuration suivante montre le système redondant S7-1500R/H avec des processeurs de communication sur Industrial Ethernet.

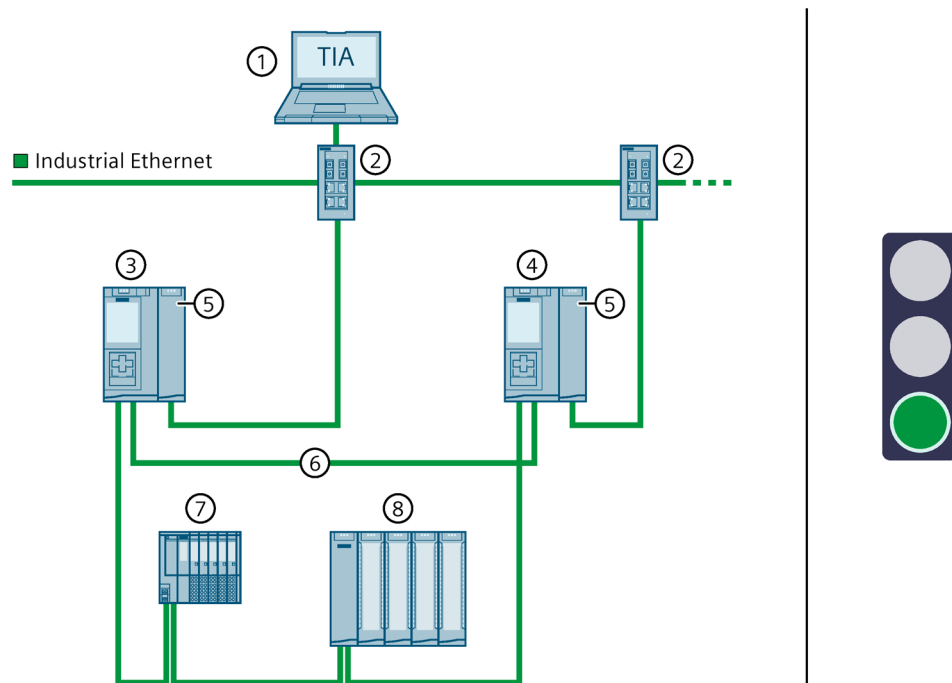
Avantages/bénéfices

Les processeurs de communication CP 1543-1 permettent d'ajouter une interface pour Industrial Ethernet au système redondant S7-1500R/H. Vous pouvez, par exemple, connecter une station d'ingénierie à cette interface.

Avantages :

- Surveillance par des outils IT de gestion de réseau (SNMP)
- Protection par des fonctions de sécurité avancées, par exemple protection d'accès par pare-feu, protection contre la manipulation des données par VPN
- Alarmes simples par courriel et transfert des données de production à des ordinateurs centraux via FTP

Configuration S7-1500R



- ① Station d'ingénierie
- ② Commutateur
- ③ CPU 1
- ④ CPU 2
- ⑤ CP 1543-1
- ⑥ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP
- ⑧ Périphérique IO ET 200MP

Figure 6-6 Configuration S7-1500R avec CP 1543-1

Configuration S7-1500H

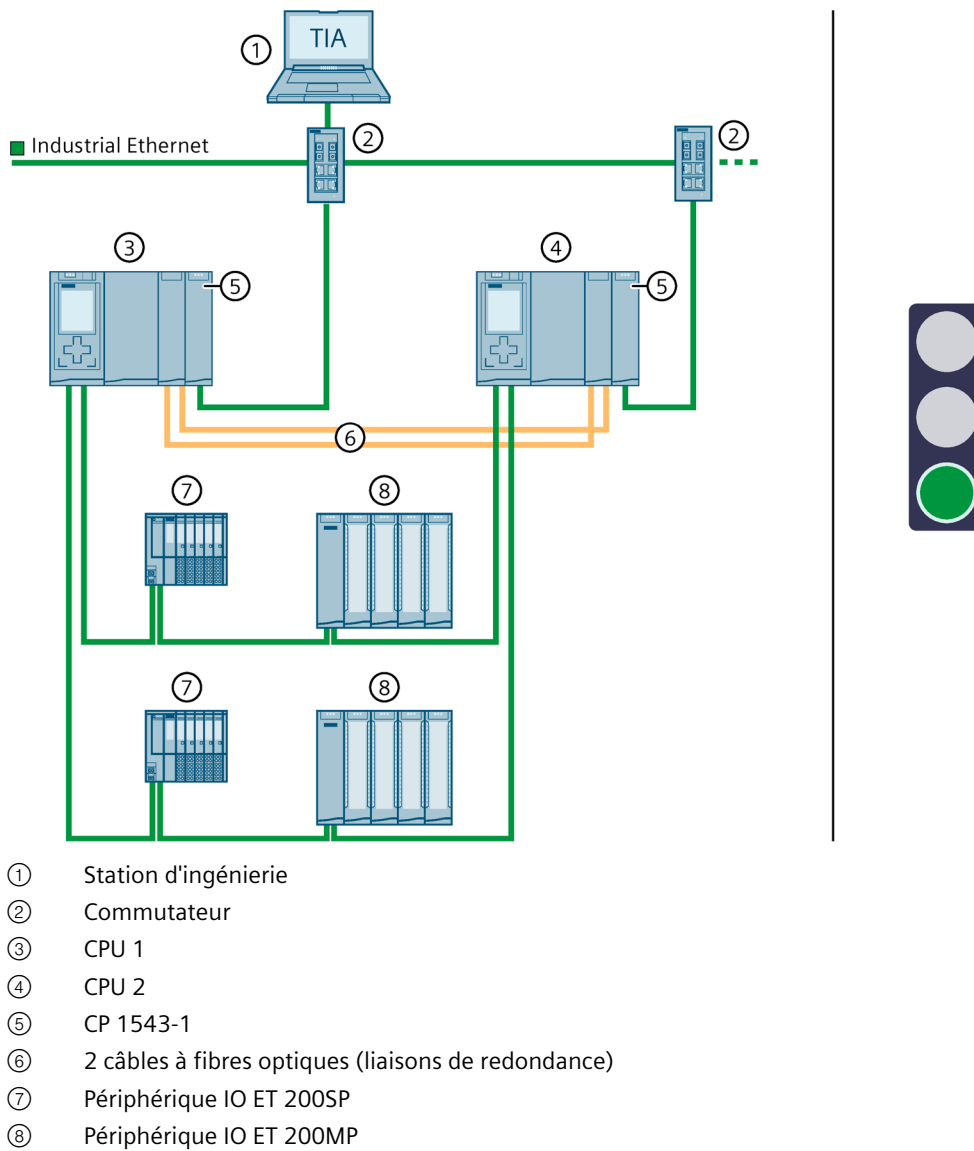


Figure 6-7 Configuration S7-1500H avec CP 1543-1

6.3.4 Configuration avec processeurs de communication sur Industrial Ethernet redondant

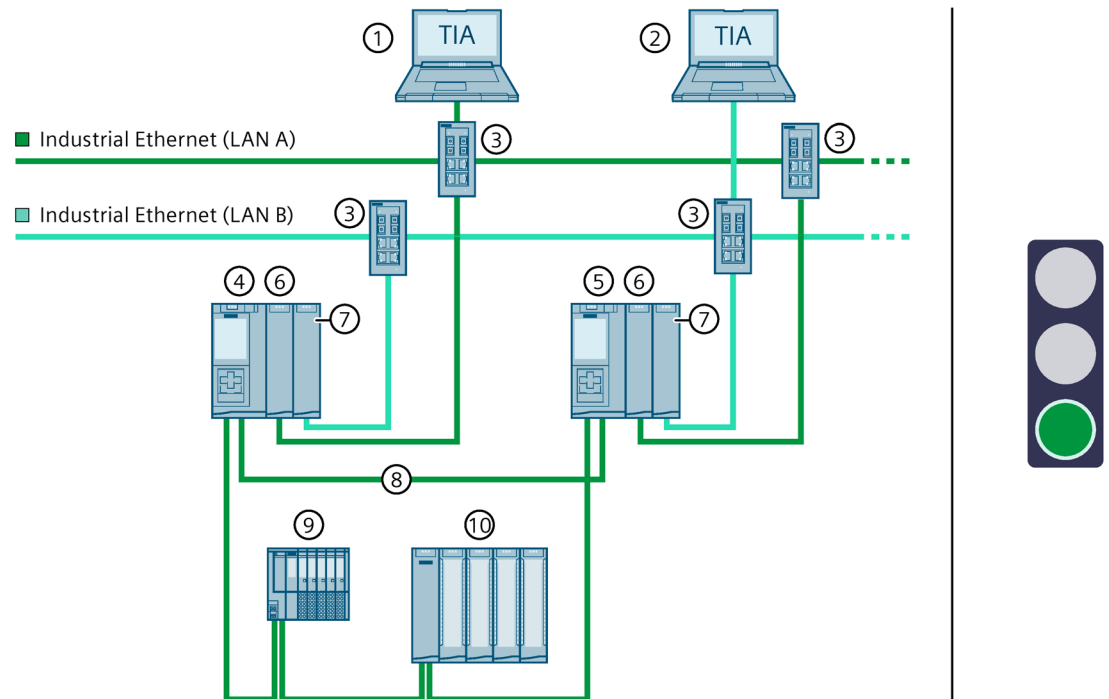
Introduction

La configuration suivante montre le système redondant S7-1500R/H avec des processeurs de communication sur Industrial Ethernet redondant.

Avantages/bénéfices

Les processeurs de communication CP 1543-1 vous permettent de raccorder le S7-1500R/H à des réseaux Industrial Ethernet séparés parallèles (LAN A, LAN B). La disponibilité des liaisons de communication est accrue grâce aux deux réseaux séparés.

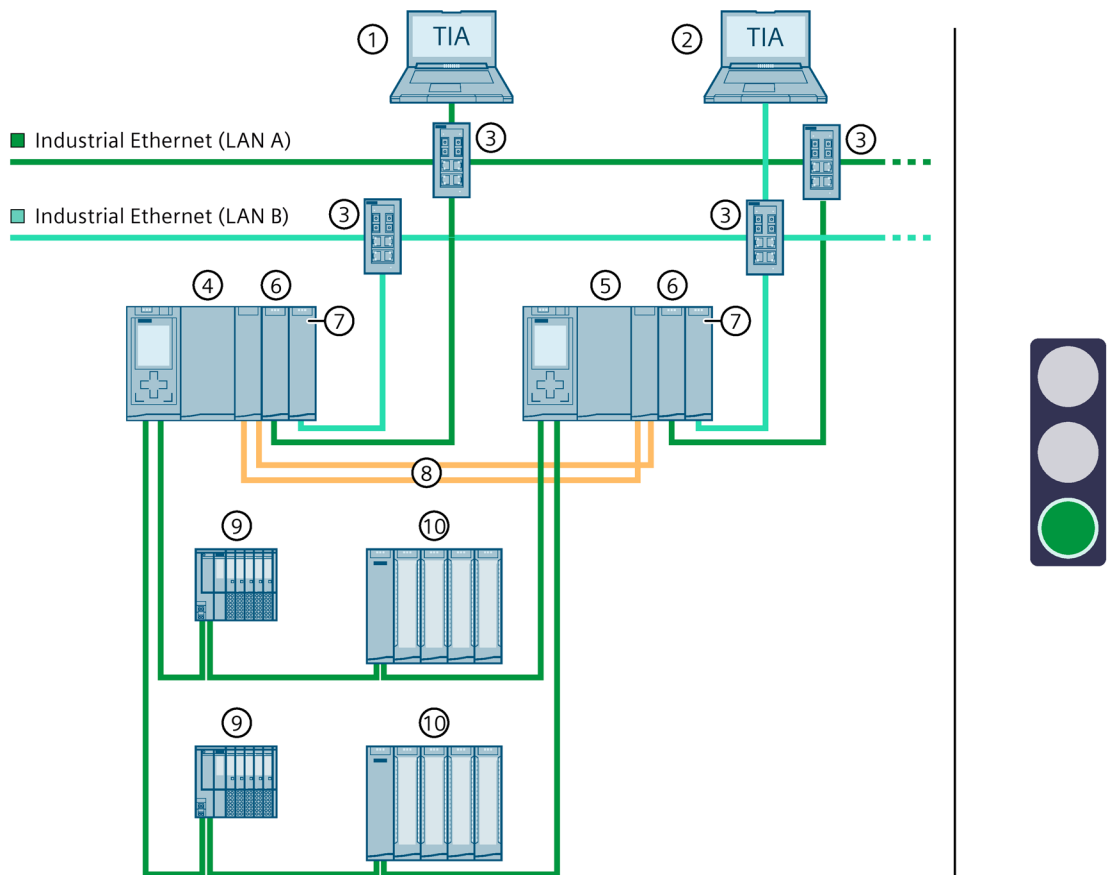
Configuration S7-1500R



- ① Station d'ingénierie sur LAN A
- ② Station d'ingénierie sur LAN B
- ③ Commutateur
- ④ CPU 1
- ⑤ CPU 2
- ⑥ CP 1543-1 avec connexion à LAN A
- ⑦ CP 1543-1 avec connexion à LAN B
- ⑧ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ⑨ Périphérique IO ET 200SP
- ⑩ Périphérique IO ET 200MP

Figure 6-8 Configuration S7-1500R avec CP 1543-1 sur Industrial Ethernet LAN A, LAN B

Configuration S7-1500H



- ① Station d'ingénierie sur LAN A
- ② Station d'ingénierie sur LAN B
- ③ Commutateur
- ④ CPU 1
- ⑤ CPU 2
- ⑥ CP 1543-1 avec connexion à LAN A
- ⑦ CP 1543-1 avec connexion à LAN B
- ⑧ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ⑨ Périphérique IO ET 200SP
- ⑩ Périphérique IO ET 200MP

Figure 6-9 Configuration S7-1500H avec CP 1543-1 sur Industrial Ethernet LAN A, LAN B

6.3.5 Configuration avec processeurs de communication et alimentation système/externe

Introduction

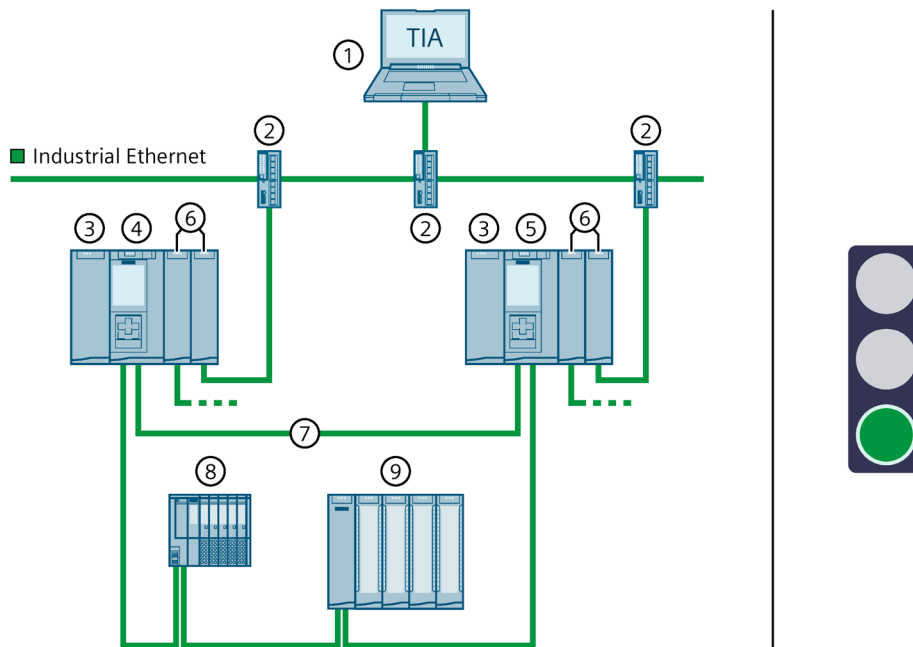
La configuration suivante montre le système redondant S7-1500R/H avec des processeurs de communication et une alimentation système/externe.

Avantages/bénéfices

Le système redondant peut être complété avec par CPU au plus 2 processeurs de communication CP 1543-1 pour le système R et 6 pour le système H. Les autres avantages sont décrits sous Configuration avec processeurs de communication sur Industrial Ethernet (Page 142). En cas de bilan de puissance négatif, vous avez besoin d'une alimentation système PS supplémentaire sur le profilé support.

La configuration redondante des modules d'alimentation système pour les CPU H accroît la disponibilité eu égard à la tension d'alimentation. En cas de défaillance d'une alimentation système ou de la tension d'alimentation, la CPU H (avec les CP centralisés) reste à l'état de fonctionnement RUN-Redundant.

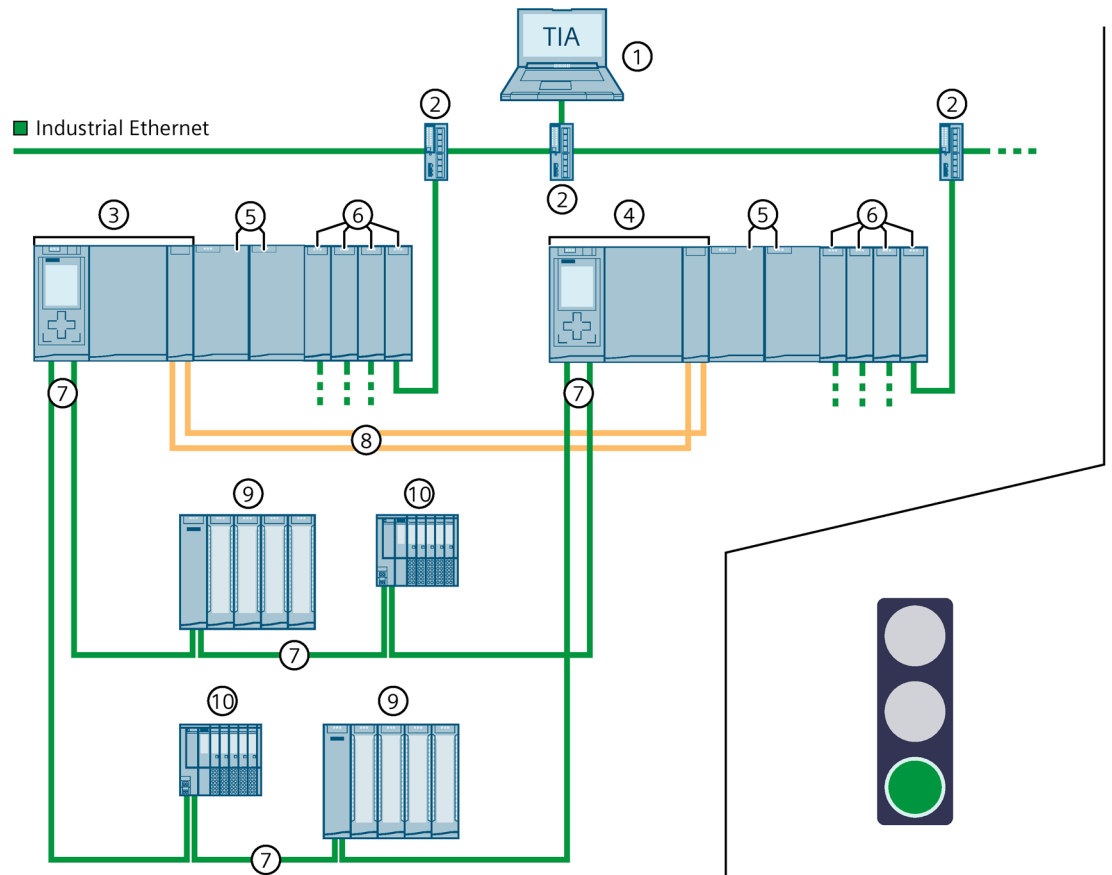
Configuration S7-1500R avec CP et alimentation système/externe



- ① Station d'ingénierie
- ② Commutateur
- ③ Alimentation système/externe PS/PM
- ④ CPU 1
- ⑤ CPU 2
- ⑥ CP 1543-1
- ⑦ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP
- ⑨ Périphérique IO ET 200MP

Figure 6-10 Configuration S7-1500R avec respectivement 2 CP 1543-1 et une alimentation système/externe

Configuration S7-1500H avec bus interne actif, CP et alimentations système redondantes



- ① Station d'ingénierie
- ② Commutateur
- ③ CPU 1
- ④ CPU 2
- ⑤ Alimentations système redondantes (par exemple, PS 60W 120/230V AC/DC, raccordées respectivement à la tension d'alimentation 230 V CA L1/N et L2/N)
- ⑥ CP 1543-1
- ⑦ Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ⑧ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ⑨ Périphérique IO ET 200MP
- ⑩ Périphérique IO ET 200SP

Figure 6-11 Configuration S7-1500H avec bus interne actif, respectivement 4 CP 1543-1 et alimentations système redondantes

Remarque

Message de diagnostic en cas de défaillance des deux alimentations système aux emplacements identiques des CPU H respectives

Un message de diagnostic est émis en cas de défaillance des deux alimentations système aux emplacements identiques des CPU H. Les LED ERROR sur les deux CPU H clignotent en rouge, mais le système redondant S7-1500H reste à l'état système RUN-Redundant.

Exemple : les alimentations système à l'emplacement 2 sur le profilé support 0 et le profilé support 1 sont tombées en panne dans un système H.

6.3.6 Configuration avec IE/PB LINK HA

Introduction

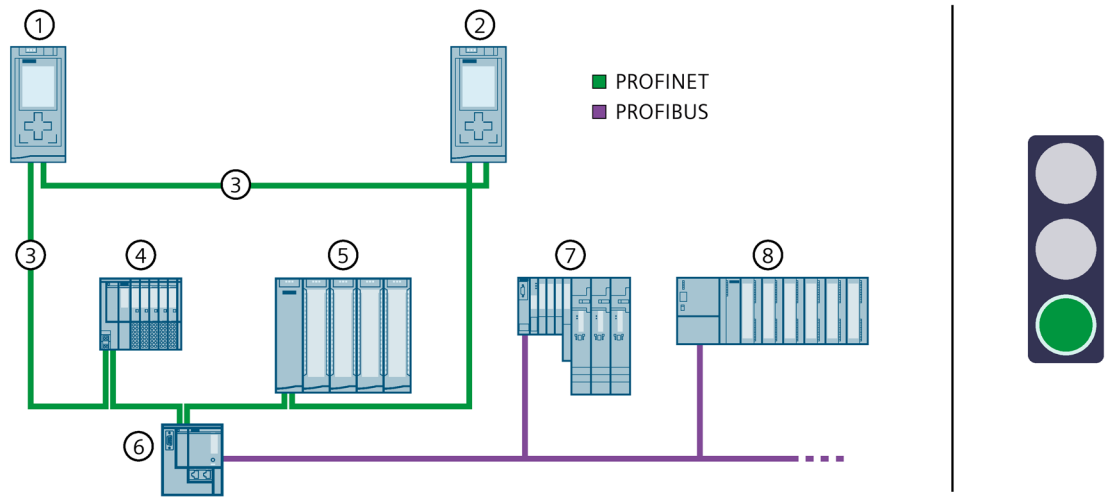
La configuration suivante montre le système redondant S7-1500R/H avec la passerelle IE/PB LINK HA dans l'anneau PROFINET.

Avantages/bénéfices

IE/PB LINK HA permet d'ajouter au système redondant S7-1500R/H une passerelle entre PROFINET IO et PROFIBUS DP :

- Ajout d'abonnés PROFIBUS DP au système redondant S7-1500R/H
- Connexion sans à-coup des abonnés PROFIBUS DP grâce à l'utilisation de l'IE/PB LINK HA comme périphérique S2
- Migration simple des réseaux PROFIBUS

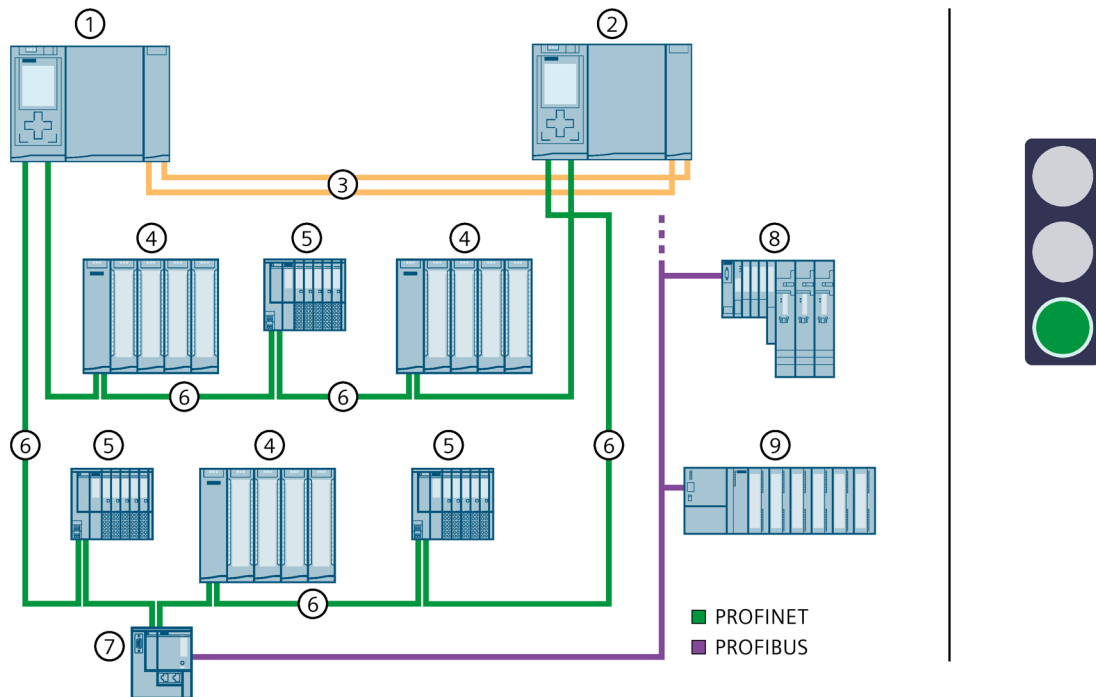
Configuration S7-1500R avec IE/PB LINK HA



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ④ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP (avec redondance système S2)
- ⑥ IE/PB LINK HA (avec redondance système S2)
- ⑦ Périphérique DP ET 200S
- ⑧ Périphérique DP ET 200M

Figure 6-12 Configuration S7-1500R avec IE/PB LINK HA

Configuration S7-1500H avec IE/PB LINK HA



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Périphérique IO ET 200MP (avec redondance système S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)
- ⑥ Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ⑦ IE/PB LINK HA (avec redondance système S2)
- ⑧ Périphérique DP ET 200S
- ⑨ Périphérique DP ET 200M

Figure 6-13 Configuration S7-1500H avec IE/PB LINK HA

Remarque

Variante de configuration anneaux PROFINET avec périphériques R1 et commutateur Y avec IE/PB LINK HA (comme périphérique S2)

Vous pouvez également utiliser l'IE/PB LINK HA dans une configuration avec des périphériques R1. L'IE/PB LINK HA est alors connecté aux anneaux PROFINET par un commutateur Y (et d'autres commutateurs).

Vous trouverez plus d'informations sur cette variante de configuration sous Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1 et commutateur Y avec périphériques S2 (Page 161).

L'IE/PB LINK HA prend uniquement en charge le mode de fonctionnement "Périphérique IO (S2)". Ne modifiez pas ce paramétrage dans la vue "Communication E/S".

Lorsque l'IE/PB LINK HA utilisé comme périphérique S2 n'est accessible que par une CPU, le diagnostic MAINT est déclenché sur les CPU H par le mode de fonctionnement "Périphérique IO (S2)". Les LED MAINT sont allumées sur les CPU H.

6.3.7 Variantes de configuration spécifiques pour le S7-1500H

6.3.7.1 Configuration topologie linéaire avec périphériques S2 et commutateur

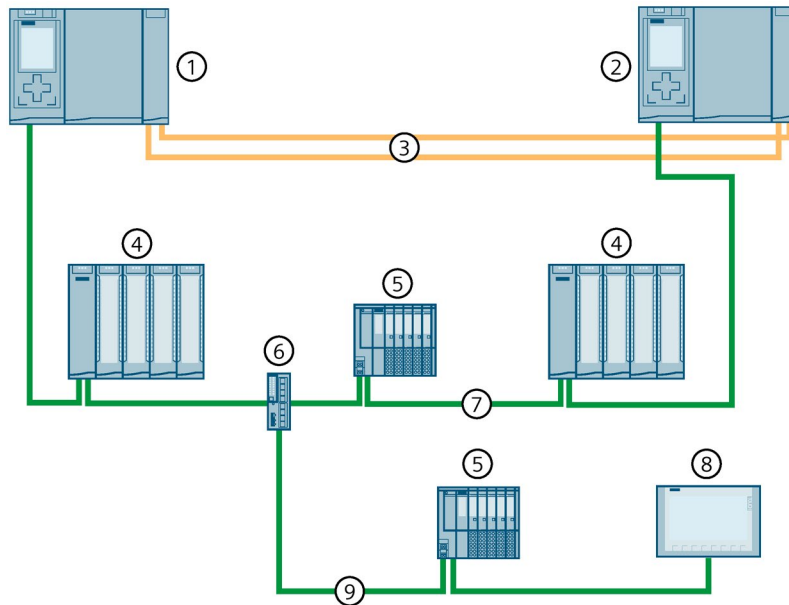
Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec topologie linéaire, périphériques S2 et commutateur. Une topologie linéaire supplémentaire est raccordée au commutateur.

Avantages

- Complexité du câblage réduite grâce à la topologie linéaire. Un seul câble PROFINET est respectivement branché aux interfaces PROFINET X1 des CPU H.
- Il n'est pas nécessaire de configurer les rôles MRP.
- Aucun temps de reconfiguration MRP n'est nécessaire ce qui réduit les temps de surveillance.
- Il n'y a pas de défaillance du périphérique S2 en cas de rupture de câble dans la topologie linéaire entre les CPU H.
- Un commutateur permet d'étendre la configuration avec une topologie linéaire supplémentaire.

Système S7-1500H avec périphériques S2 et commutateur dans une topologie linéaire



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Périphérique IO ET 200MP (avec redondance système S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)
- ⑥ Commutateur
- ⑦ Câble PROFINET (topologie linéaire)
- ⑧ Appareil IHM (périphérique S1 commuté ou périphérique S2)
- ⑨ Câble PROFINET (topologie linéaire supplémentaire)

Figure 6-14 Système S7-1500H avec périphériques S2 et commutateur dans une topologie linéaire

Remarque

Si la relation AR avec la CPU réserve est défaillante dans une topologie linéaire (par exemple, à cause d'une rupture de câble), le système redondant doit synchroniser moins de données. Conséquence : Le temps de cycle diminue.

Remarque

Migration d'un anneau PROFINET en une topologie linéaire

Tenez compte des modifications suivantes si vous migrez un scénario de configuration avec anneau PROFINET en une topologie linéaire :

- Supprimez un segment d'anneau (câble PROFINET) sur les interfaces X1 des CPU H, par exemple un câble PROFINET connecté directement aux interfaces X1 P2.
 - Changez les rôles MRP des CPU H et des périphériques IO en "Pas abonné de l'anneau".
 - Adaptez la topologie configurée, le cas échéant. Faites attention aux appareils IHM qui sont connectés par l'adresse IP système dans l'anneau PROFINET.
-

6.3.7.2 Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1

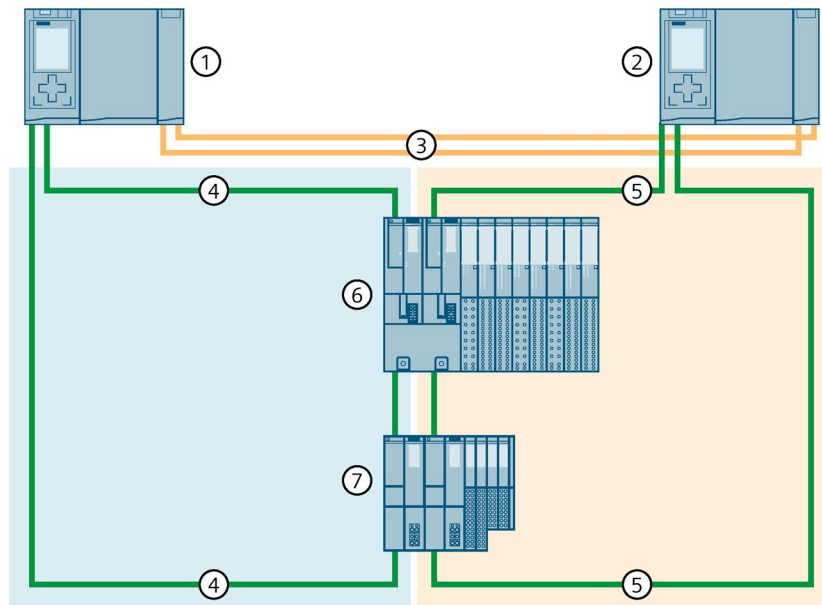
Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques R1 dans deux anneaux PROFINET.

Avantages

- La communication se fait via deux anneaux PROFINET distincts.
- La redondance système R1 permet, comme la redondance système S2, l'échange de données de processus sans interruption avec le système redondant S7-1500H en cas de défaillance d'une CPU.
- Le système redondant continue de fonctionner en cas de défaillance d'un module d'interface d'un périphérique R1 ou en cas de rupture de câble dans un anneau PROFINET.

Système S7-1500H avec périphériques R1 dans l'anneau PROFINET



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)

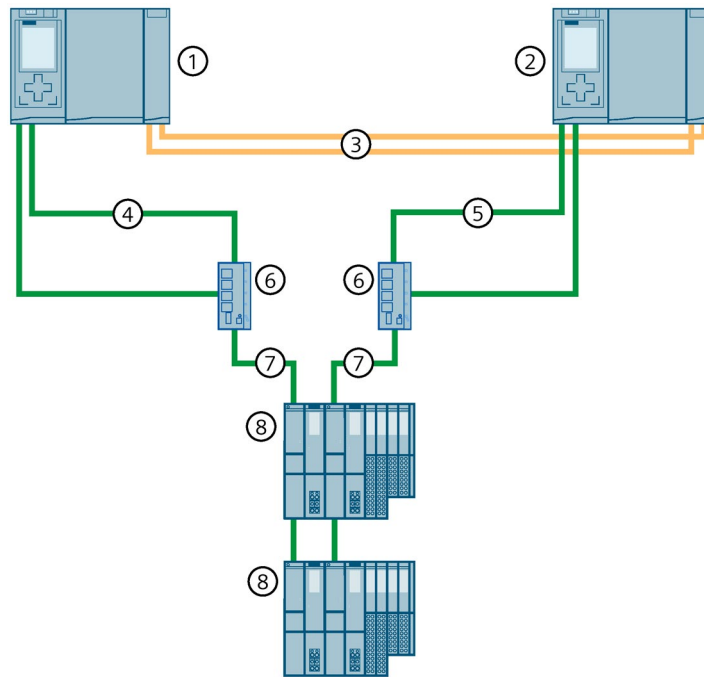
Figure 6-15 Système S7-1500H avec périphériques R1 dans l'anneau PROFINET

Variantes de configuration non recommandées

Les variantes de configuration suivantes ne sont pas recommandées :

Variante de configuration 1

Les CPU H sont respectivement configurées dans un anneau PROFINET 1 et 2 distinct. Une partie ou la totalité des périphériques R1 sont connectés à ces anneaux PROFINET par deux commutateurs. Les périphériques R1 eux-mêmes sont connectés par une topologie linéaire. Dans cette variante de configuration, la disponibilité de la redondance des supports de transmission des anneaux PROFINET est limitée, car les périphériques R1 dans la topologie linéaire subordonnée ne bénéficient pas de l'anneau PROFINET.



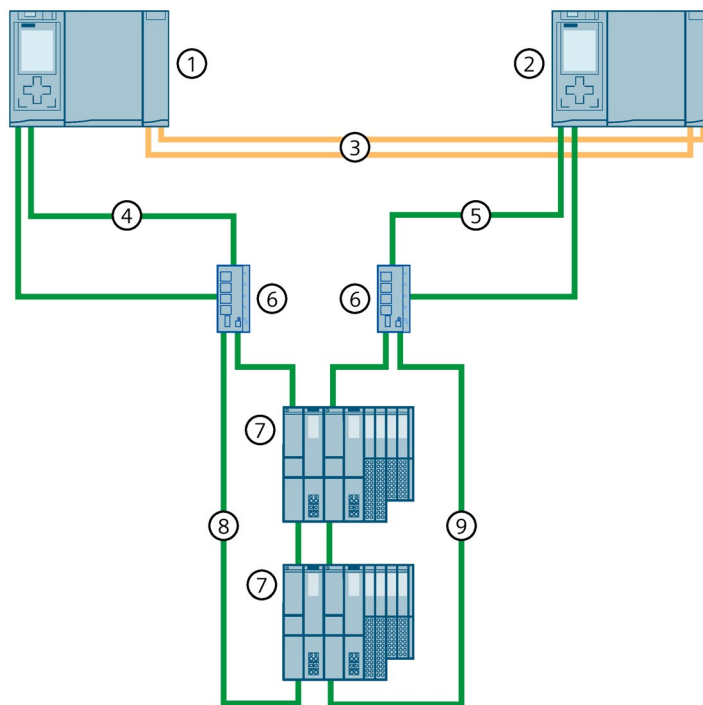
- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Commutateur
- ⑦ Câble PROFINET (topologie linéaire)
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)

Figure 6-16 Variante de configuration 1

Variante de configuration 2

Les CPU H sont respectivement configurées dans un anneau PROFINET 1 et 2 distinct. Les anneaux PROFINET 3 et 4 sont ajoutés aux anneaux PROFINET 1 et 2 par le biais de commutateurs. L'extension des anneaux PROFINET 3 et 4 est connectée sans interconnexion MRP. Les anneaux PROFINET 3 et 4 contiennent des périphériques R1 supplémentaires. Le problème de cette variante de configuration est que les commutateurs doivent être gestionnaires MRP dans les deux domaines MRP connectés et que ce rôle n'est alors plus possible pour les CPU H.

Conséquence : Le système H ne connaît pas l'état des anneaux PROFINET sur la CPU réserve. La synchronisation s'interrompt et il n'y a pas transition à l'état système RUN-Redundant. Utilisez l'interconnexion MRP si la configuration matérielle d'une tâche d'automatisation dépasse le nombre maximal possible d'appareils dans un anneau PROFINET. Grâce à l'interconnexion MRP, vous n'êtes pas limité au nombre maximum de 50 d'appareils dans un anneau lors de la réalisation de topologies de réseau redondantes.



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Commutateur
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)
- ⑧ Câble PROFINET (anneau PROFINET 3)
- ⑨ Câble PROFINET (anneau PROFINET 4)

Figure 6-17 Variante de configuration 2

6.3.7.3 Configuration anneaux PROFINET avec périphériques R1 et commutateurs avec Interconnexion MRP

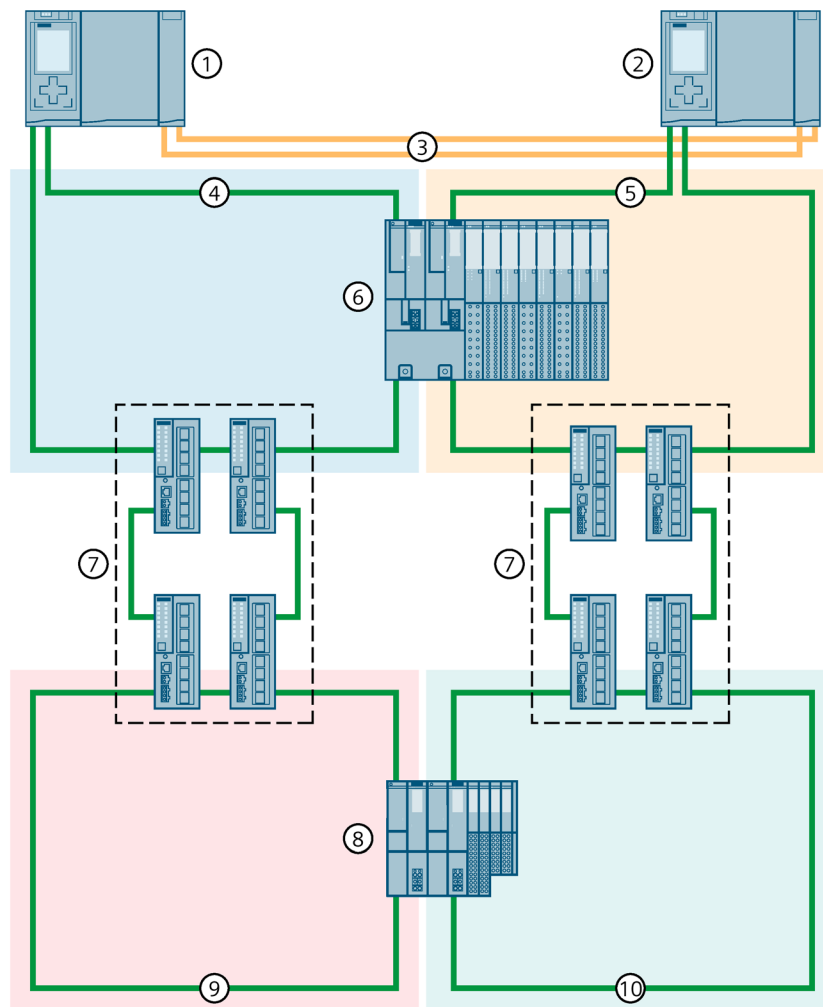
Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs avec Interconnexion MRP dans un anneau PROFINET.

Avantages

- Grâce aux commutateurs et à l'interconnexion MRP, l'échange de données redondant est possible avec les périphériques R1 par le biais de 4 anneaux MRP ou plus.
- La communication via les périphériques R1 intégrés avec Interconnexion MRP se fait par le biais de deux anneaux PROFINET distincts.
- Le système redondant continue de fonctionner en cas de défaillance d'un module d'interface d'un périphérique R1 ou en cas de rupture de câble dans un anneau PROFINET à quelque endroit que ce soit.

Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs avec interconnexion MRP dans l'anneau PROFINET



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑦ 4 x commutateur XC200 (Interconnexion MRP)
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)
- ⑨ Câble PROFINET (anneau PROFINET 3)
- ⑩ Câble PROFINET (anneau PROFINET 4)

Figure 6-18 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs avec interconnexion MRP dans l'anneau PROFINET

6.3.7.4 Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1 et commutateur Y avec périphériques S2

Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y avec périphériques S2 dans un anneau PROFINET.

Avantages

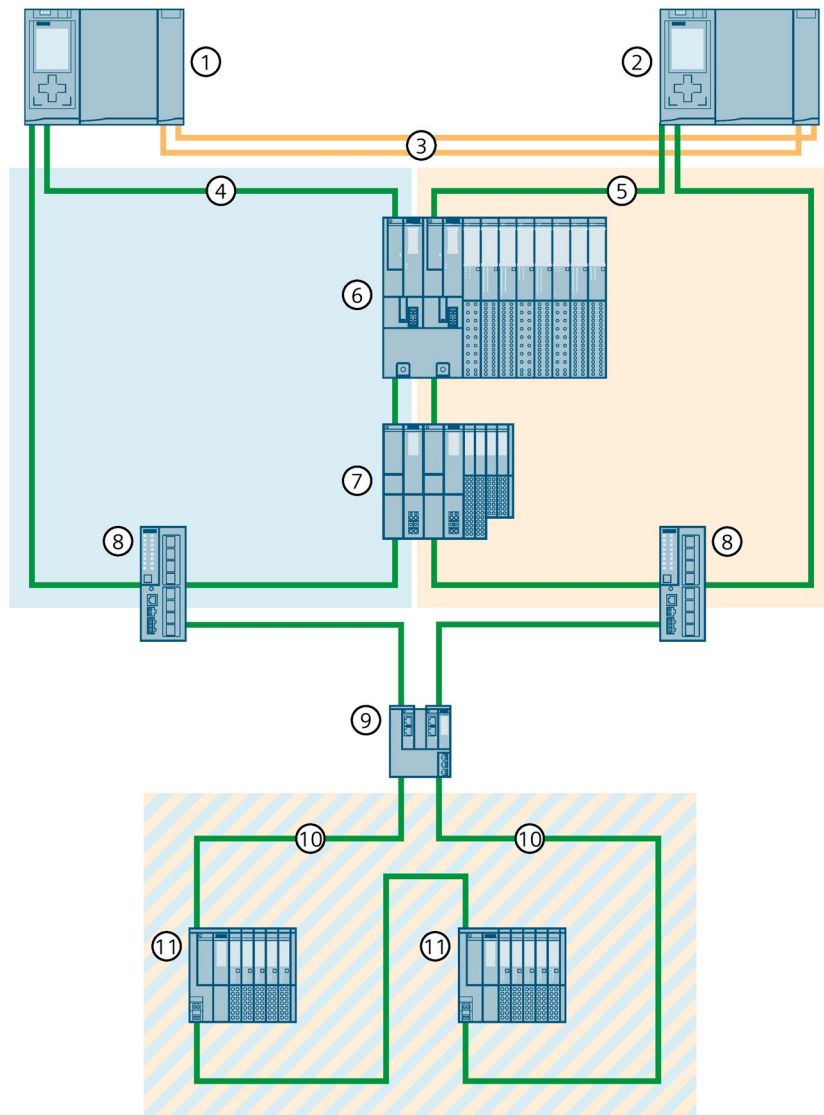
- Si vous voulez utiliser à la fois des périphériques R1 et des périphériques S2/S1 dans votre configuration, vous avez besoin d'un commutateur Y (SCALANCE XF204-2BA DNA) pour le couplage des périphériques S2/S1. Vous raccordez les périphériques S2/S1 aux ports anneau PROFINET du commutateur Y. Vous connectez le commutateur Y par deux commutateurs à l'anneau PROFINET 1 et à l'anneau PROFINET 2 du système redondant S7-1500H.
- Pour augmenter la disponibilité du réseau PROFINET, vous avez besoin de deux commutateurs Y avec redondance DNA (SCALANCE XF204-2BA DNA), d'un gestionnaire DNA et d'un client DNA. La redondance DNA n'est possible qu'avec un anneau PROFINET connecté. Un commutateur Y assure les rôles Gestionnaire MRP et Gestionnaire DNA et un deuxième commutateur Y les rôles Client MRP et Client DNA. Vous connectez un anneau PROFINET constitué de périphériques S2/S1 de manière redondante à l'anneau PROFINET du S7-1500H par des commutateurs Y à redondance DNA. Cela réduit la probabilité de défaillance des périphériques S2/S1 sur les commutateurs Y et augmente la disponibilité du réseau. Vous trouverez plus d'informations sur la redondance DNA dans le manuel de configuration SCALANCE XB-200/XC-200/XF-200BA/XP-200/XR-300WG Web Based Management (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109780061>).

Remarque

Particularités lors du paramétrage des commutateurs et des commutateurs Y

Vous trouverez plus d'informations sous "Configurer d'autres variantes de montage (Page 310)".

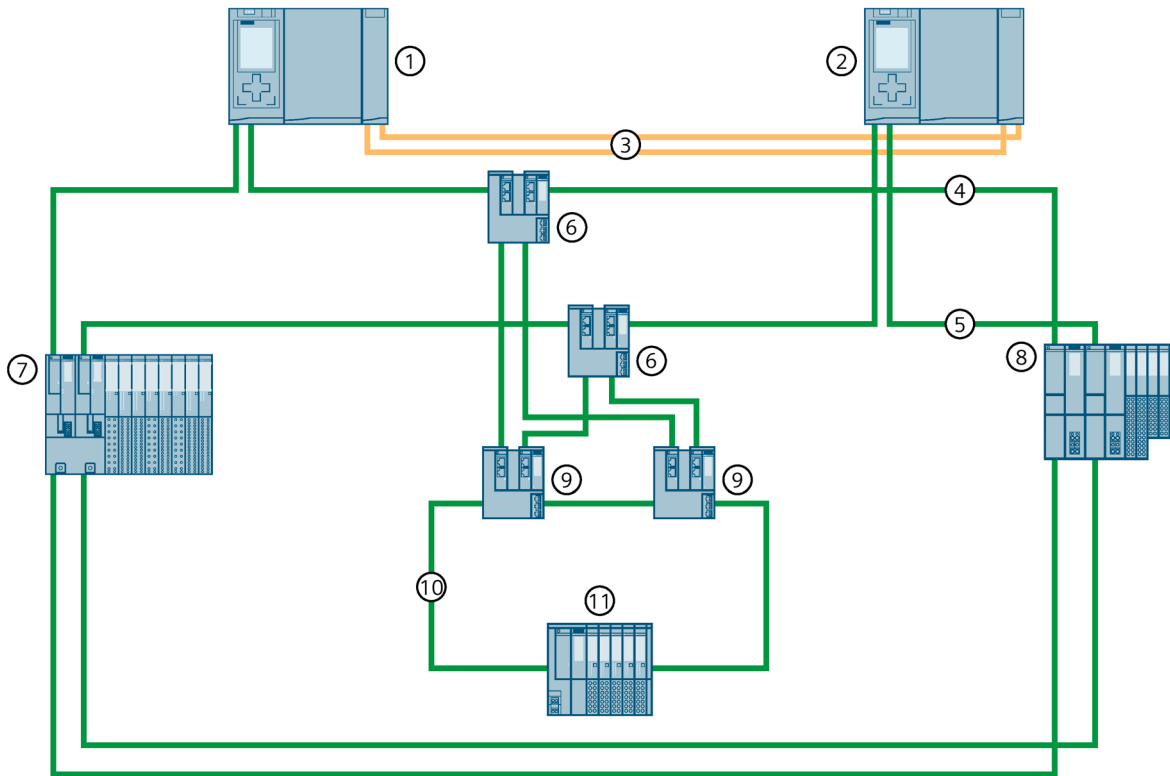
Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y dans l'anneau PROFINET



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)
- ⑧ Commutateur
- ⑨ Commutateur Y (SCALANCE XF204-2BA DNA)
- ⑩ Câble PROFINET (anneau PROFINET 3)
- ⑪ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2) ou périphérique S1 commuté

Figure 6-19 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y dans l'anneau PROFINET

Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs Y avec redondance DNA dans l'anneau PROFINET



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Commutateur (SCALANCE XF204-2BA)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)
- ⑨ Commutateur Y (SCALANCE XF204-2BA DNA)
- ⑩ Câble PROFINET (anneau PROFINET 3)
- ⑪ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)

Figure 6-20 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs Y avec redondance DNA dans les anneaux PROFINET

6.3.7.5 Configuration en topologie linéaire avec périphériques R1

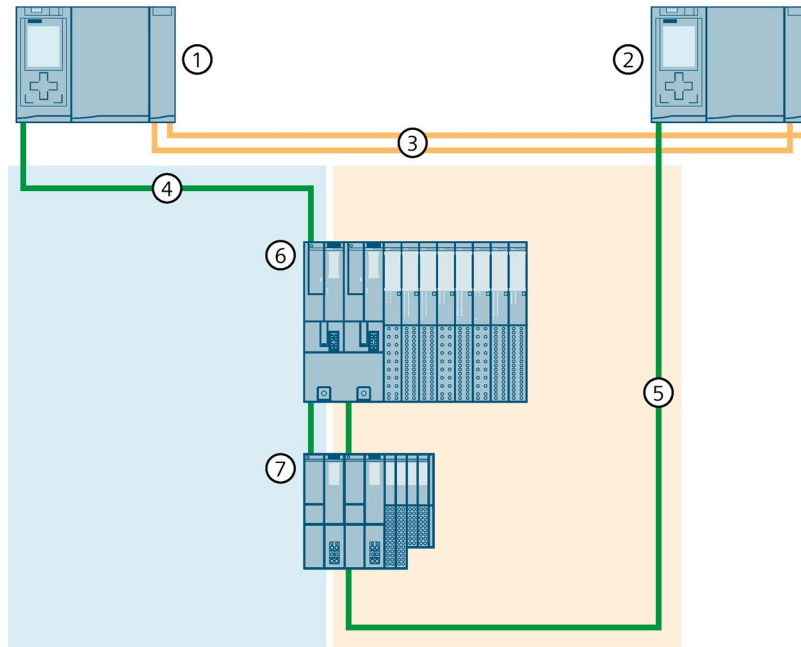
Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie linéaire.

Avantages

- Complexité de câblage plus faible pour une topologie linéaire que pour des topologies en anneau. Un seul câble PROFINET est respectivement branché aux interfaces PROFINET X1 des CPU H.
- Il n'est pas nécessaire de configurer les rôles MRP.
- Les temps de reconfiguration des périphériques R1 sont sensiblement raccourcis, ce qui réduit les temps de surveillance.
- Raccordez les périphériques R1 en sens opposé comme illustré dans la figure suivante. Le câblage en sens opposé assure que, lors d'une défaillance ou du remplacement d'un périphérique R1, tous les autres abonnés restent disponibles. Cela augmente la disponibilité du système redondant :
 - À l'état système RUN-Redondant, le remplacement d'un périphérique R1 précis est possible sans défaillance des autres périphériques R1. Pour plus d'informations, voir "Remplacement des composants du système redondant S7-1500R/H (Page 460)".
 - Lors d'une rupture des deux câbles PROFINET entre deux périphériques R1 voisins, le système redondant continue à échanger les données du processus avec tous les périphériques R1. Pour plus d'informations, voir "Défaillance des deux câbles PROFINET entre deux périphériques R1 dans une topologie linéaire (Page 197)".

Système S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie linéaire



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (topologie linéaire 1)
- ⑤ Câble PROFINET (topologie linéaire 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)

Figure 6-21 Système S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie linéaire

Variante de configuration non recommandée

La variante de configuration suivante n'est pas recommandée :

- Intégration dans la topologie linéaire par bouclage du périphérique R1 via le port 2 des deux modules d'interface respectivement
- Connexion directe des ports 1 des deux modules d'interface sur le périphérique R1

Conséquence : Il n'y a pas de redondance du réseau.

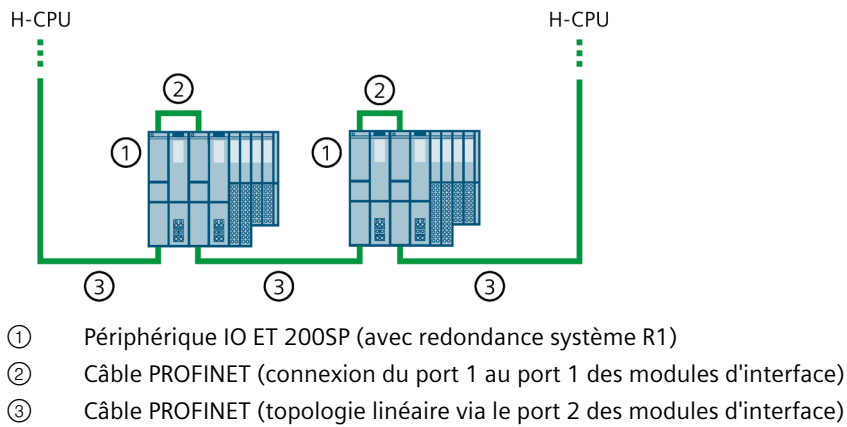


Figure 6-22 Variante de configuration non recommandée

6.3.7.6 Configuration topologie linéaire avec périphériques R1 et commutateurs

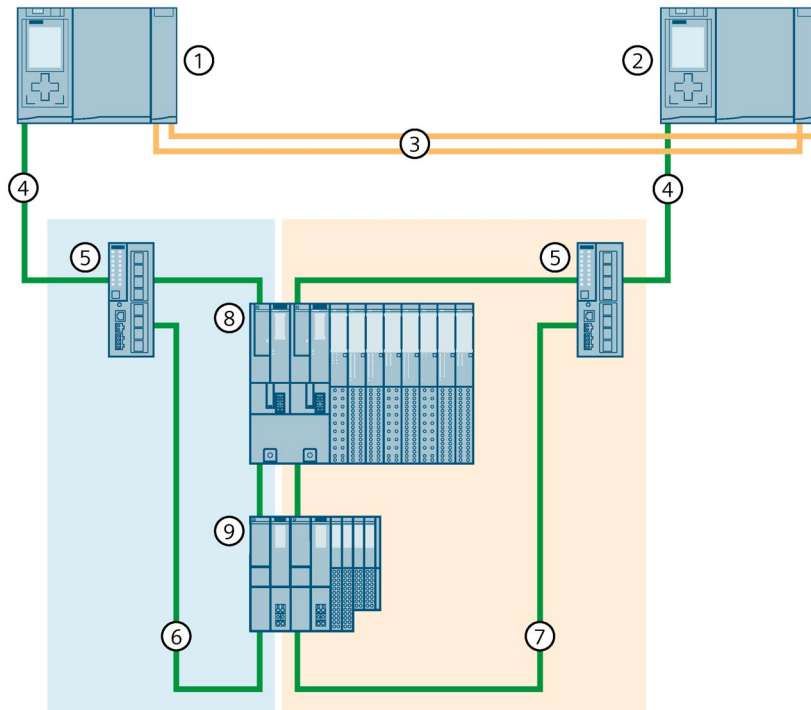
Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs dans une topologie linéaire.

Avantages

- Les commutateurs vous permettent d'ajouter 2 anneaux PROFINET à la topologie linéaire avec périphériques R1 subordonnés.
- Dans cette variante de configuration, un anneau PROFINET est raccordé respectivement à un commutateur. Chaque anneau PROFINET se trouve dans son propre domaine MRP.
- Cette variante de configuration permet une mise en service modulaire du système redondant. Exemple : Des systèmes de périphérie décentralisée sont déjà montés et câblés. Les CPU H sont connectées aux systèmes de périphérie décentralisée par le biais de l'interface PROFINET X1.

Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs dans une topologie linéaire



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (topologie linéaire)
- ⑤ Commutateur
- ⑥ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑦ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑨ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)

Figure 6-23 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs dans une topologie linéaire

Remarque

Vous devez configurer les commutateurs comme "Périphérique S1 commuté" pour le diagnostic PROFINET. Vous trouverez plus d'informations sous "Configurer d'autres variantes de montage (Page 310)".

6.3.7.7 Configuration topologie linéaire avec périphériques R1 et commutateur Y avec périphériques S2

Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y dans une topologie linéaire.

Avantages

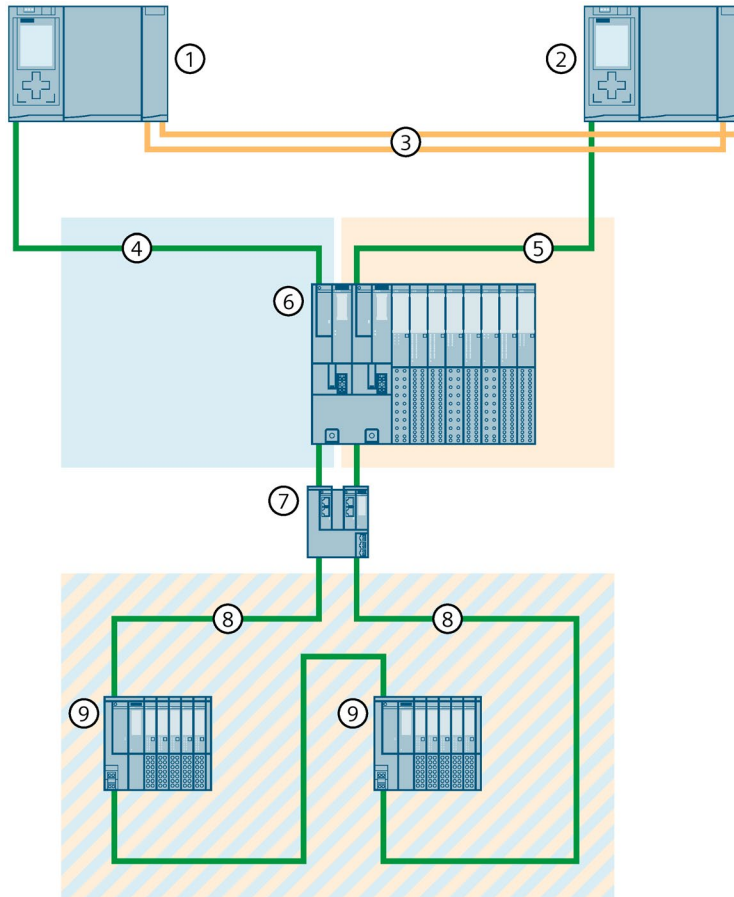
- Si vous voulez utiliser à la fois des périphériques R1 et des périphériques S2/S1 dans votre configuration, vous avez besoin d'un commutateur Y (SCALANCE XF204-2BA DNA) pour le couplage des périphériques S2/S1. Vous raccordez les périphériques S2/S1 aux ports anneau PROFINET du commutateur Y.
- Pour augmenter la disponibilité du réseau PROFINET, vous avez besoin de deux commutateurs Y avec redondance DNA (SCALANCE XF204-2BA DNA), d'un gestionnaire DNA et d'un client DNA. La redondance DNA n'est possible qu'avec un anneau PROFINET connecté. Un commutateur Y assure les rôles Gestionnaire MRP et Gestionnaire DNA et un deuxième commutateur Y les rôles Client MRP et Client DNA. Vous connectez un anneau PROFINET constitué de périphériques S2/S1 de manière redondante à la topologie linéaire du S7-1500H par des commutateurs Y à redondance DNA. Cela réduit la probabilité de défaillance des périphériques S2/S1 sur les commutateurs Y et augmente la disponibilité du réseau. Vous trouverez plus d'informations sur la redondance DNA dans le manuel de configuration SCALANCE XB-200/XC-200/XF-200BA/XP-200/XR-300WG Web Based Management (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109780061>).

Remarque

Particularités lors du paramétrage des commutateurs et des commutateurs Y

Vous trouverez plus d'informations sous "Configurer d'autres variantes de montage (Page 310)".

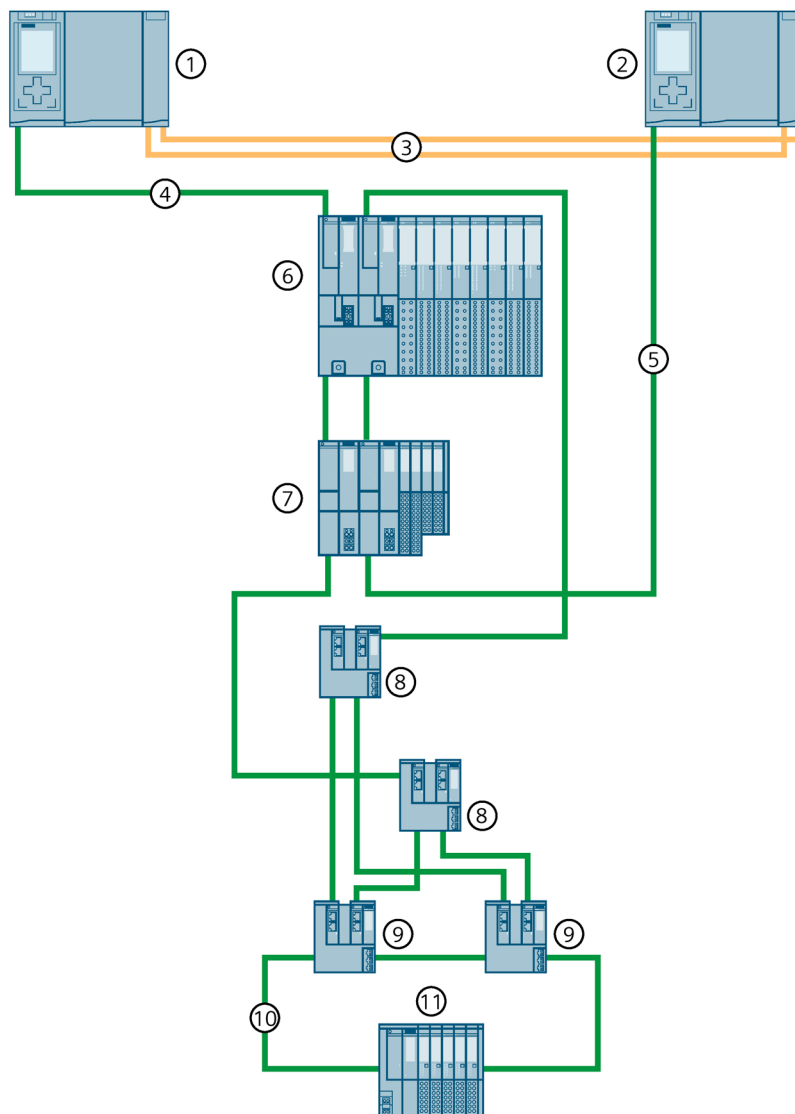
Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y dans une topologie linéaire



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (topologie linéaire 1)
- ⑤ Câble PROFINET (topologie linéaire 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑦ Commutateur Y (SCALANCE XF204-2BA DNA)
- ⑧ Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ⑨ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2) ou périphérique S1 commuté

Figure 6-24 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y dans une topologie linéaire

Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs Y avec redondance DNA dans une topologie linéaire



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (topologie linéaire 1)
- ⑤ Câble PROFINET (topologie linéaire 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)
- ⑧ Commutateur (SCALANCE XF204-2BA)
- ⑨ Commutateur Y (SCALANCE XF204-2BA DNA)
- ⑩ Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ⑪ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)

Figure 6-25 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs Y avec redondance DNA dans une topologie linéaire

6.3.7.8 Configuration en topologie mixte avec périphériques S2

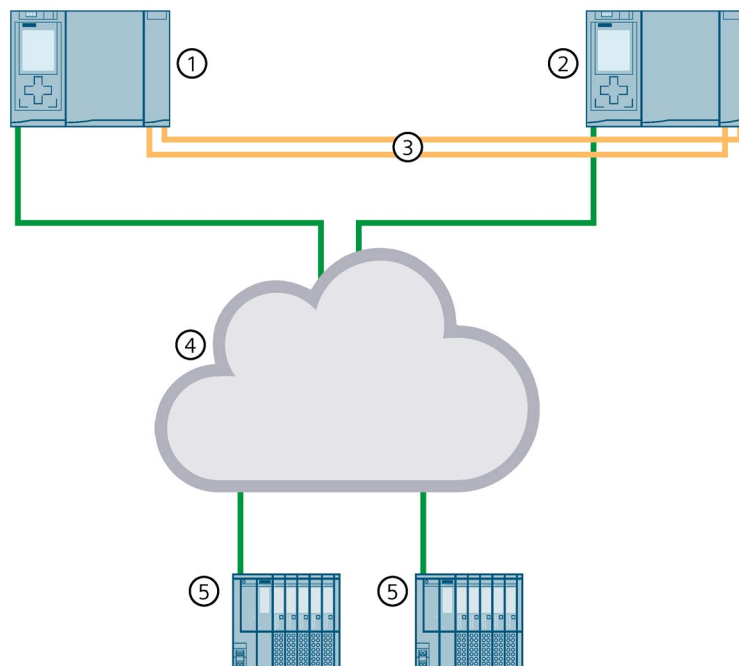
Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques S2 dans une topologie mixte.

Avantages

- Toutes les topologies sont autorisées dans une topologie mixte :
 - Topologie en anneau
 - Topologie linéaire
 - Topologie en étoile
- Il est possible de compléter la topologie mixte avec d'autres périphériques S2.
- Un anneau backbone existant peut être raccordé au système redondant S7-1500H. Vous intégrez l'anneau backbone et d'autres périphériques S2 par le biais de commutateurs.

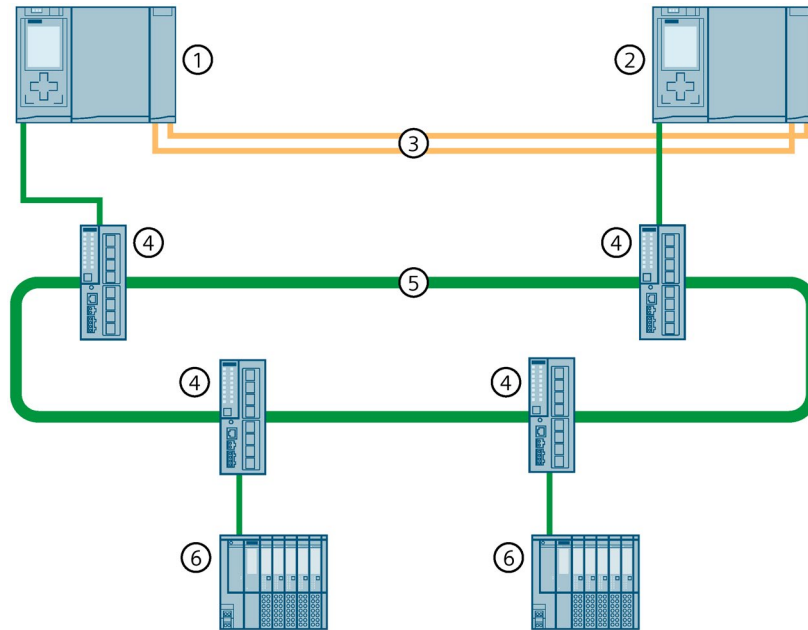
Système S7-1500H avec périphériques S2 dans une topologie mixte



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Topologie mixte
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)

Figure 6-26 Système S7-1500H et périphériques S2 dans une topologie mixte

Système S7-1500H avec périphériques S2 et anneau backbone



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Commutateur
- ⑤ Anneau backbone (topologie mixte existante)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)

Figure 6-27 Système S7-1500H avec périphériques S2 et anneau backbone

6.3.7.9 Configuration en topologie mixte avec périphériques R1

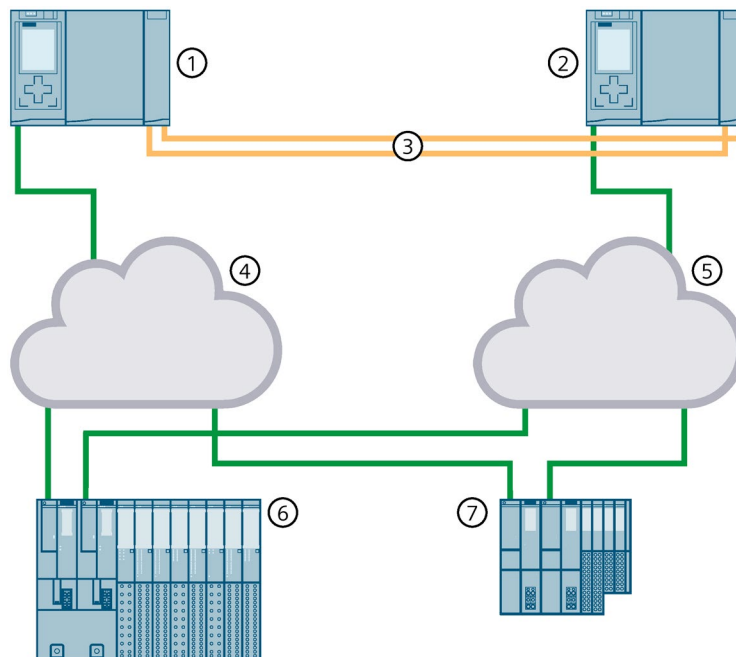
Introduction

Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie mixte.

Avantages

- Toutes les topologies sont autorisées dans une topologie mixte :
 - Topologie en anneau
 - Topologie linéaire
 - Topologie en étoile
- Il est possible de compléter les topologies mixtes avec d'autres périphériques R1.
- Deux anneaux backbone existants peuvent être raccordés au système redondant S7-1500H en tant que réseaux distincts. Vous intégrez les anneaux backbone et d'autres périphériques R1 par le biais de commutateurs.

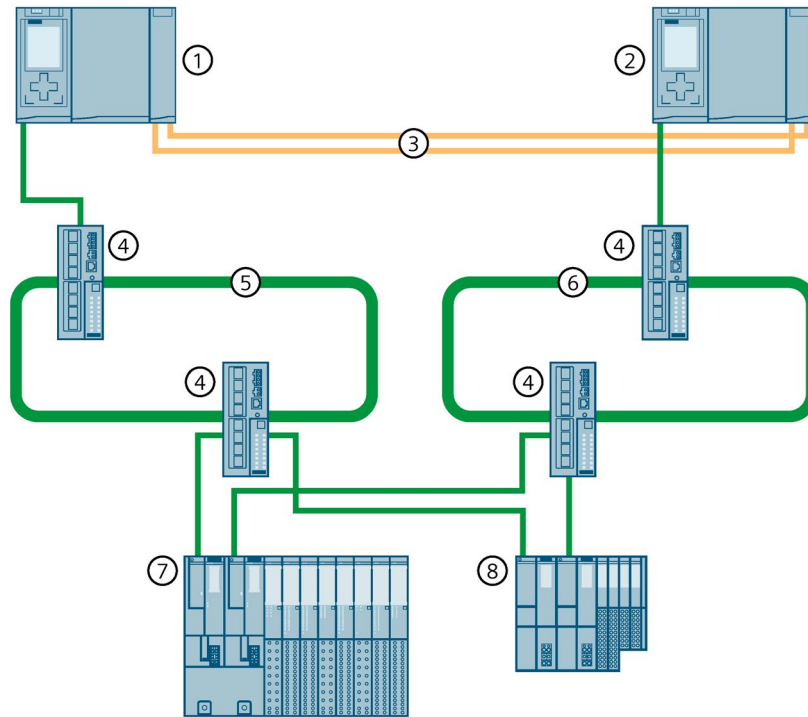
Système S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie mixte



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Topologie mixte 1
- ⑤ Topologie mixte 2
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)

Figure 6-28 Système S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie mixte

Système S7-1500H avec périphériques R1 et anneaux backbone



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Commutateur
- ⑤ Anneau backbone 1 (topologie mixte existante)
- ⑥ Anneau backbone 2 (topologie mixte existante)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP HA (avec redondance système R1)
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système R1)

Figure 6-29 Système S7-1500H avec périphériques R1 et anneaux backbone

6.3.7.10 Configuration sans autres appareils

Introduction

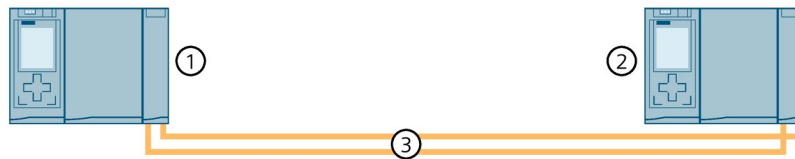
Le paragraphe suivant montre la configuration du système redondant S7-1500H sans autres appareils (périphériques IO, commutateurs, Y-Link) sur l'interface PROFINET X1 P1R/X1 P2R des CPU H.

Avantages

Cette configuration convient à toutes les applications qui n'ont pas besoin d'autres appareils sur l'interface PROFINET X1 P1R/X1 P2R des CPU H.

Exemple : Dans une installation, le système redondant S7-1500H communique avec des appareils tiers via Modbus/TCP. Vous branchez les câbles PROFINET vers les appareils tiers sur les interfaces PROFINET X2 des CPU H.

Système S7-1500H sans autres appareils sur l'interface PROFINET X1 des CPU H



- ① CPU 1
- ② CPU 2
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)

Figure 6-30 Système S7-1500H sans autres appareils

6.4 Scénarios de redondance

6.4.1 Introduction

Introduction

Ce chapitre décrit des scénarios de redondance possibles avec différentes variantes de configuration. Les scénarios de redondance n'entraînent pas de restrictions du processus. Dans les exemples représentés, le système redondant tolère les défaillances.

Les conventions suivantes s'appliquent :



La redondance du système est limitée.
Mais ces restrictions n'ont aucun impact sur le process.

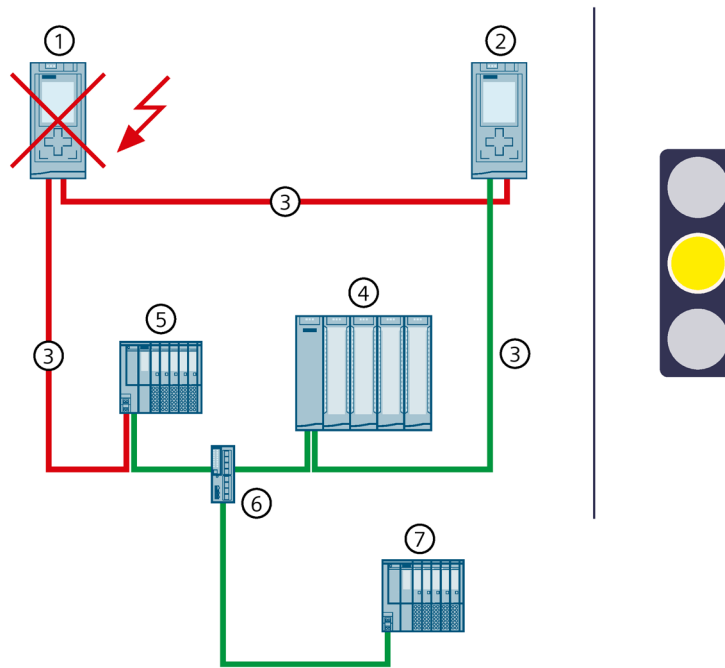
Figure 6-31 Feu jaune

6.4.2 Défaillance de la CPU principale

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait une défaillance de la CPU principale dans un anneau PROFINET.

Scénario de redondance



- ① CPU principale → défaillance
- ② CPU de réserve → devient la nouvelle CPU principale
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ④ Périphérique IO ET 200MP (avec redondance système S2)
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP (avec redondance système S2)
- ⑥ Switch
- ⑦ Périphérique IO standard ET 200SP

Figure 6-32 Défaillance de la CPU principale (exemple avec S7-1500R)

Déroulement

1. La CPU principale du système redondant tombe en panne à l'état système RUN-Redundant.
2. Le système redondant commute sur la CPU de réserve. La CPU de réserve devient la nouvelle CPU principale. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo. Pour plus d'informations sur l'état système RUN-Solo, référez-vous au chapitre Etats de fonctionnement et états système (Page 394).

3. La nouvelle CPU principale échange des données de processus avec les périphériques IO.

Remarque

Séparation momentanée de périphériques IO standard en cas de défaillance de la CPU principale

Lors d'une défaillance de la CPU principale, les périphériques IO standard ("périphériques S1 commutés") sont momentanément coupés du système redondant S7-1500R/H. Pendant ce temps, la stratégie de valeur de remplacement paramétrée s'applique aux modules des périphériques IO standard.

La nouvelle CPU principale rétablit les liaisons aux périphériques IO standard. Peu de temps après, la CPU principale échange à nouveau des données de processus avec les périphériques IO standard.

4. La redondance du système est limitée. Mais cette restriction n'a aucun impact sur le processus.
La défaillance d'un autre constituant système ou d'un autre segment de réseau peut entraîner la défaillance du système redondant S7-1500R/H. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Scénarios de pannes (Page 202).

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreurs après la commutation CPU principale - CPU de réserve :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale (précédemment CPU de réserve) → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R/H n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système redondant. l'anneau PROFINET est interrompu.
- CPU de réserve (précédemment CPU principale) → défaillance

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez la CPU défectueuse. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463).

6.4.3 Défaillance de la CPU de réserve

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait une défaillance de la CPU réserve dans un anneau PROFINET.

Scénario de redondance

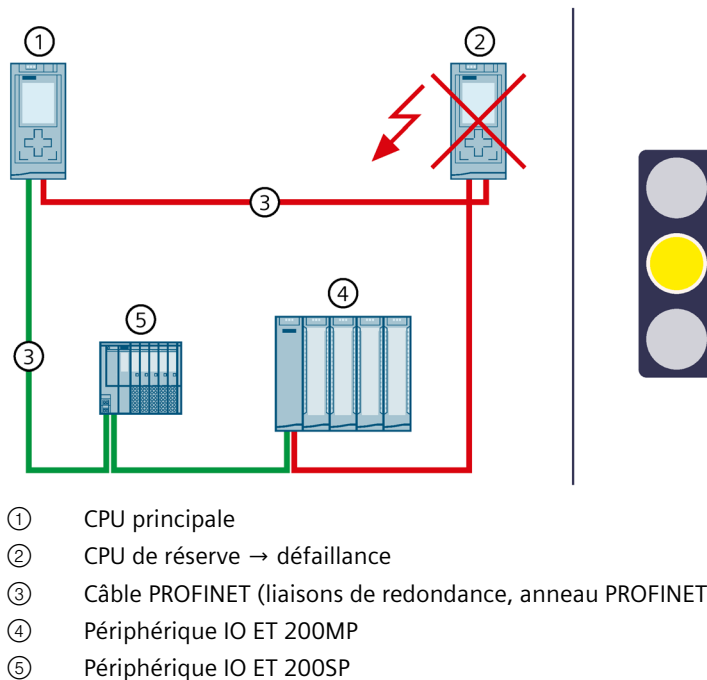


Figure 6-33 Défaillance de la CPU de réserve (exemple de S7-1500R)

Déroulement

1. La CPU de réserve du système redondant tombe en panne à l'état système RUN-Redundant.
2. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo. Pour plus d'informations sur l'état système RUN-Solo, référez-vous au chapitre Etats de fonctionnement et états système (Page 394).
3. La CPU principale continue d'échanger des données de processus avec les périphériques IO (et les périphériques IO standard).
4. La redondance du système est limitée. Mais cette restriction n'a aucun impact sur le processus.
La défaillance d'un autre constituant système ou d'un autre segment de réseau peut entraîner la défaillance du système redondant S7-1500R/H. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Scénarios de pannes (Page 202).

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreurs après la commutation CPU principale - CPU de réserve :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R/H n'est pas à l'état système RUN-Redondant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système redondant. l'anneau PROFINET est interrompu.
- CPU de réserve → défaillance

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

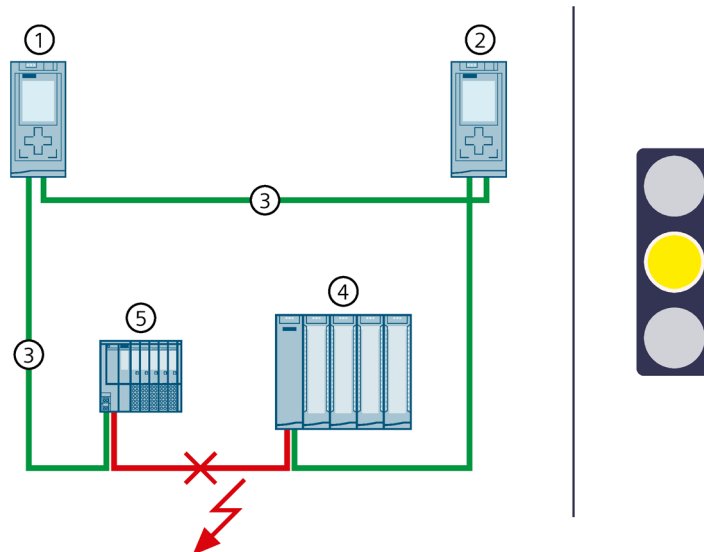
Remplacez la CPU défectueuse. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463).

6.4.4 Défaillance du câble PROFINET dans l'anneau PROFINET

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions d'un câble PROFINET défectueux dans l'anneau PROFINET.

Scénario de redondance



- ① CPU principale
- ② CPU de réserve
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET) → interrompu
- ④ Périphérique IO ET 200MP
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP

Figure 6-34 Défaillance d'un câble PROFINET dans l'anneau PROFINET (exemple S7-1500R)

Déroulement

1. Un câble PROFINET défectueux ou débranché interrompt l'anneau PROFINET du système redondant.
2. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redondant : La CPU principale et la CPU de réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redondant.
3. Le système redondant choisit une autre liaison via la CPU de réserve. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder à tous les périphériques IO dans l'anneau PROFINET.
4. La redondance du système est limitée. La restriction n'a aucun impact sur le processus.

La défaillance d'un autre constituant système ou d'un autre segment de réseau peut entraîner la défaillance du système redondant S7-1500R/H :

- L'interruption du câble PROFINET à un autre endroit peut entraîner la défaillance de périphériques IO dans l'anneau PROFINET.
- Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Scénarios de pannes (Page 202).

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance du câble PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : L'anneau PROFINET est interrompu. Il n'existe plus qu'une liaison de redondance dans le système redondant.

ATTENTION

Défaillance du système redondant S7-1500R

Si, en plus d'un câble PROFINET défectueux, la CPU principale tombe en panne, la CPU réserve passe à l'état de fonctionnement STOP. Vous trouverez plus d'informations au paragraphe Défaillance de la CPU principale en cas de défaillance de périphériques IO dans l'anneau PROFINET (Page 210).

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacer le câble PROFINET défectueux ou enfichez le câble PROFINET débranché. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux.

6.4.5 Défaillance de la CPU principale avec processeur de communication

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions d'une défaillance de la CPU principale avec processeur de communication CP 1543-1.

Scénario de redondance

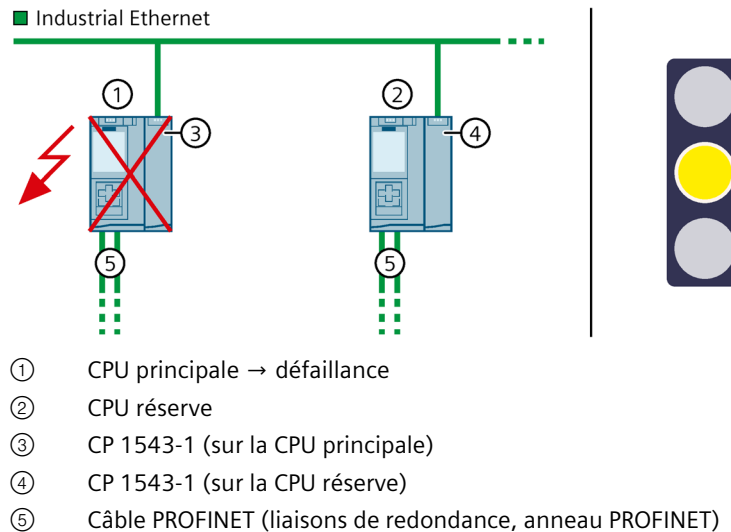


Figure 6-35 S7-1500R : défaillance de la CPU principale avec CP 1543-1

Séquence

1. La CPU principale du système redondant tombe en panne à l'état système RUN-Redundant.
2. Le système redondant commute sur la CPU réserve. La CPU réserve devient la nouvelle CPU principale. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo.
3. La connexion à Industrial Ethernet est maintenue grâce à l'adresse IP système affectée de W1.
4. La redondance du système est limitée. La connexion à Industrial Ethernet est brièvement interrompue. La restriction n'a aucun impact sur le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance de la CPU principale :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale → défaillance
- CPU réserve → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : le système R/H n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système redondant. L'anneau PROFINET est ouvert.

Solution

Remplacez la CPU défectueuse. Vous trouverez plus d'informations sur la marche à suivre sous Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463).

6.4.6 Scénarios de redondance spécifiques à S7-1500R

6.4.6.1 Défaillance d'un processeur de communication sur la CPU principale

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions d'une défaillance d'un processeur de communication CP 1543-1 sur la CPU principale.

Scénario de redondance

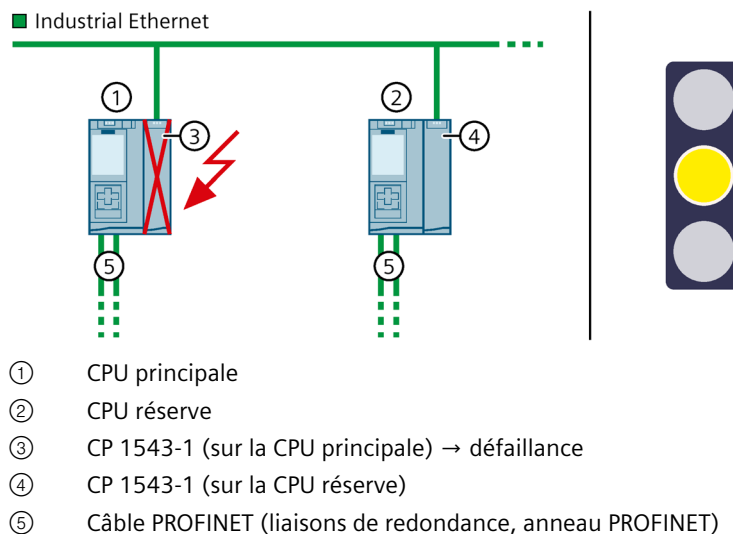


Figure 6-36 S7-1500R : défaillance d'un CP 1543-1 sur la CPU principale

Séquence

1. Le CP 1543-1 sur la CPU principale tombe en panne.
2. La CPU principale passe à l'état de fonctionnement STOP.
3. Le système redondant commute sur la CPU réserve. La CPU réserve devient la nouvelle CPU principale.
4. La connexion à Industrial Ethernet est maintenue grâce à l'adresse IP système affectée de W1.
5. La redondance du système est limitée. La connexion à Industrial Ethernet est brièvement interrompue. La restriction n'a aucun impact sur le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance du processeur de communication CP sur la CPU principale :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale → défaillance
- CPU réserve → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R n'est pas à l'état système RUN-Redundant.

Solution

Remplacez le CP 1543-1 défectueux. Vous trouverez plus d'informations sur la marche à suivre sous Remplacement d'un processeur de communication défectueux (Page 471).

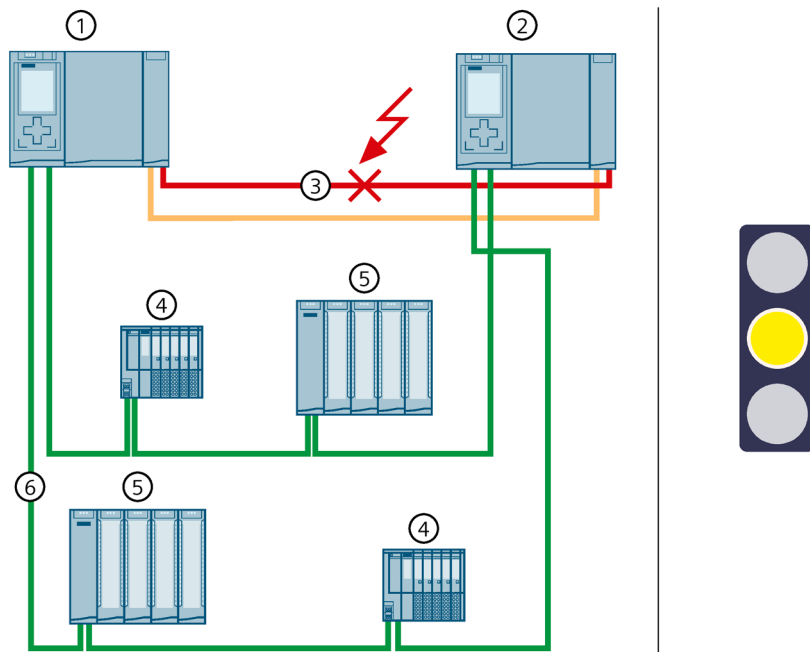
6.4.7 Scénarios de redondance spécifiques à S7-1500H

6.4.7.1 Défaillance d'une liaison de redondance dans le cas du S7-1500H

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait la défaillance d'une liaison de redondance du S7-1500H dans un anneau PROFINET.

Scénario de redondance



- ① CPU principale
- ② CPU de réserve
- ③ 1 câble à fibre optique (liaison de redondance) → interrompu
- ④ Périphérique IO ET 200SP
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP
- ⑥ Câble PROFINET (anneau PROFINET)

Figure 6-37 Défaillance d'une liaison de redondance


Déroulement

1. L'une des deux liaisons de redondance (câble à fibre optique) est interrompue.
2. Le système continue d'échanger des données de processus avec les périphériques IO.
3. La redondance du système est limitée. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant. La restriction n'a aucun impact sur le processus.

Diagnostic

Etat système, états de fonctionnement et signalisation d'erreur après la défaillance d'une liaison de redondance :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Il n'existe plus qu'une liaison de redondance dans le système H.

 ATTENTION
Défaillance du système redondant Si, en plus de la liaison de redondance, la CPU principale tombe en panne, la CPU réserve passe à l'état de fonctionnement STOP. Vous trouverez plus d'informations au paragraphe Défaillance d'une liaison de redondance et de la CPU principale du S7-1500H (Page 217).

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

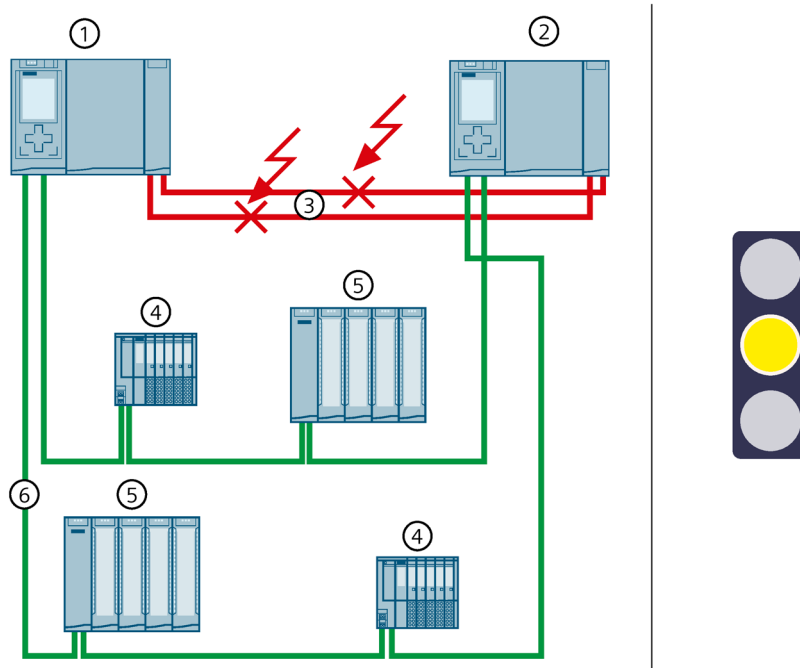
Remplacez la liaison de redondance défectueuse. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement de liaisons de redondance défectueuses (Page 465).

6.4.7.2 Défaillance des deux liaisons de redondance du S7-1500H à un intervalle > 55 ms

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait la défaillance des deux liaisons de redondance du S7-1500H dans un anneau PROFINET. Dans ce scénario de redondance, la défaillance des deux liaisons de redondance se produit à un intervalle de temps > 55 ms.

Scénario de redondance



- ① CPU principale (S7-1500H)
- ② CPU de réserve (S7-1500H)
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance) → interrompus
- ④ Périphérique IO ET 200MP
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP
- ⑥ Câble PROFINET (anneau PROFINET)

Figure 6-38 Défaillance des deux liaisons de redondance (à un intervalle > 55 ms)

Déroulement

1. Les deux liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) sont interrompues à un intervalle de temps > 55 ms.
2. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo : La CPU principale reste à l'état de fonctionnement RUN. La CPU de réserve commute à l'état de fonctionnement STOP.
3. La CPU principale continue d'échanger des données de processus avec les périphériques IO.
4. La redondance du système est limitée. Mais cette restriction n'a aucun impact sur le processus.
La défaillance d'un autre constituant système ou d'un autre segment de réseau peut entraîner la défaillance du système redondant S7-1500R/H. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Scénarios de pannes (Page 202).

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance des deux liaisons de redondance :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H n'est pas à l'état système RUN-Redondant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système H.
- CPU de réserve → état de fonctionnement STOP
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H n'est pas à l'état système RUN-Redondant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système H.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez les liaisons de redondance défectueuses. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement de liaisons de redondance défectueuses (Page 465).

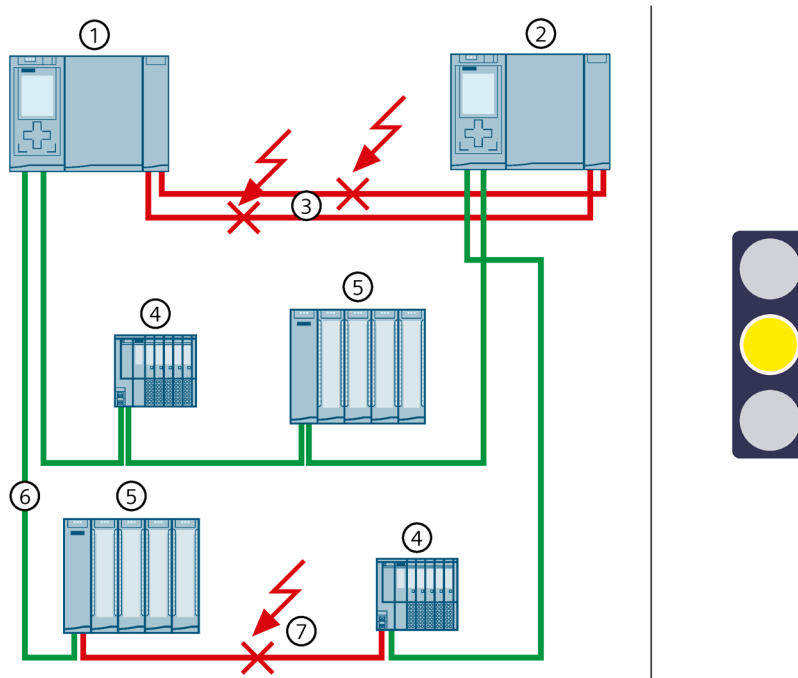
6.4.7.3 Défaillance des deux liaisons de redondance et du câble PROFINET dans l'anneau PROFINET

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions de la défaillance des deux liaisons de redondance et du câble PROFINET dans l'anneau PROFINET.

Dans ce scénario de redondance, la défaillance des deux liaisons de redondance se produit à un intervalle de temps > 55 ms.

Scénario de redondance



- ① CPU principale
- ② CPU de réserve
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance) → interrompus
- ④ Périphérique IO ET 200SP
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP
- ⑥ Câble PROFINET (anneau PROFINET)
- ⑦ Câble PROFINET (anneau PROFINET) → interrompu

Figure 6-39 Défaillance des deux liaisons de redondance et d'un câble PROFINET dans l'anneau PROFINET

Déroulement

1. Les deux liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) du système redondant tombent en panne. L'intervalle de temps est > 55 ms.
2. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo : La CPU principale reste à l'état de fonctionnement RUN. La CPU de réserve commute à l'état de fonctionnement STOP.
3. Un câble PROFINET défectueux interrompt en outre l'anneau PROFINET.
4. Le système redondant peut de nouveau accéder à tous les périphériques IO dans l'anneau PROFINET via les câbles PROFINET restants.
5. La redondance du système est limitée. Mais ces restrictions n'ont aucun impact sur le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance des liaisons de redondance et du câble PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H n'est pas à l'état système RUN-Redondant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système H. L'anneau PROFINET est interrompu (condition : la CPU principale est le gestionnaire MRP).
- CPU de réserve → état de fonctionnement STOP
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H n'est pas à l'état système RUN-Redondant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système H.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez les liaisons de redondance et le câble PROFINET défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous aux chapitres suivants :

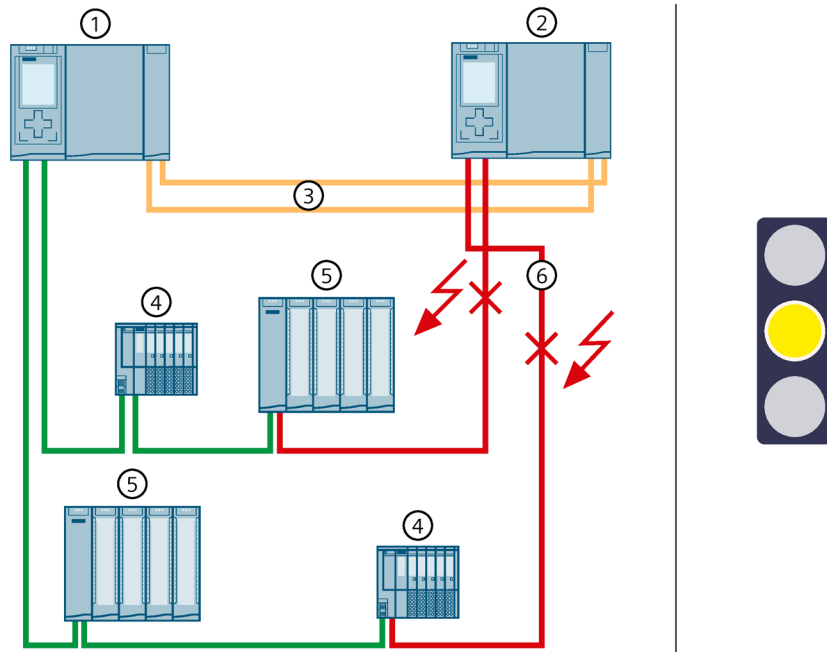
- Remplacement de liaisons de redondance défectueuses (Page 465)
- Remplacement d'un câble PROFINET défectueux.

6.4.7.4 Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU réserve

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait un défaut des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU réserve.

Scénario de redondance



- ① CPU principale
- ② CPU réserve
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Périphérique IO ET 200SP
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP
- ⑥ Câbles PROFINET (anneau PROFINET) → interrompus

Figure 6-40 Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU réserve

Déroulement

1. Les deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU réserve sont défaillants.
2. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant : La CPU principale et la CPU réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redundant.
3. Le système redondant continue d'accéder à tous les périphériques IO dans l'anneau PROFINET.
4. La redondance du système est limitée. Mais ces restrictions n'ont aucun impact sur le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance des deux câbles PROFINET dans la CPU réserve :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : L'anneau PROFINET est interrompu. Pas de relation AR de réserve.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

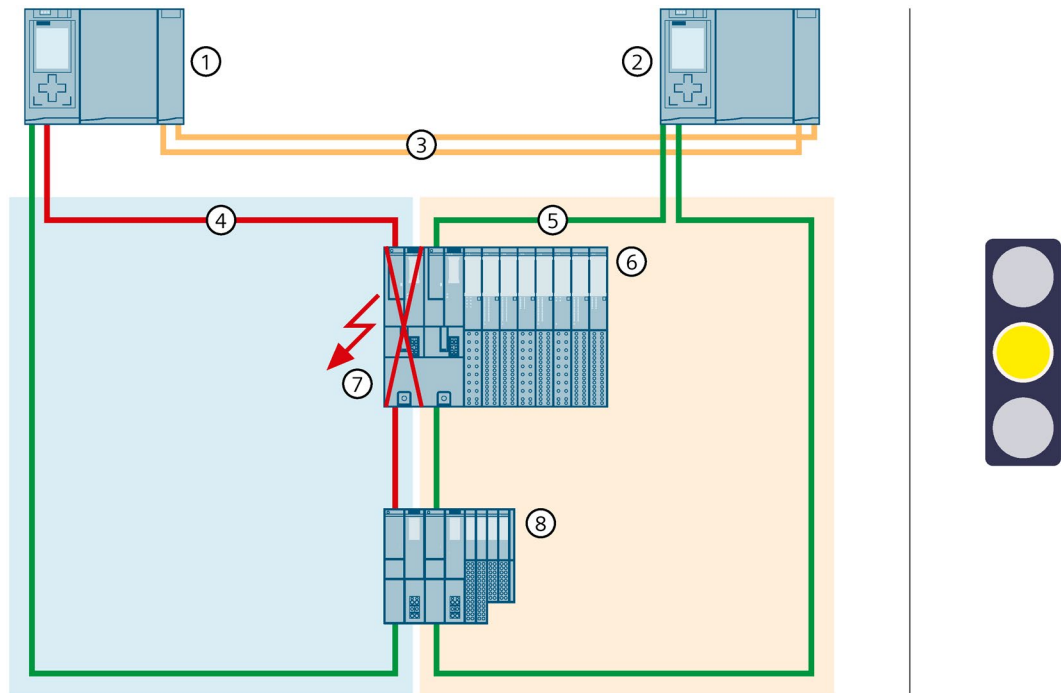
Remplacez les câbles PROFINET défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux (Page 469).

6.4.7.5 Défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 dans un anneau PROFINET

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait la défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 dans l'anneau PROFINET.

Scénario de redondance



- ① CPU principale
- ② CPU réserve
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câbles PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câbles PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA
- ⑦ Module d'interface ET 200SP HA → défaillance
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP

Figure 6-41 Défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 dans l'anneau PROFINET

Déroulement

1. Le module d'interface de gauche (emplacement 0) du périphérique R1 est défaillant dans l'anneau PROFINET 1 et interrompt l'anneau PROFINET 1.
2. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redondant : La CPU principale et la CPU réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redondant. Les rôles des CPU principale et réserve ne changent pas.
3. Le système redondant choisit une liaison alternative via la CPU réserve et l'anneau PROFINET 2. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder au périphérique R1 (par le biais du module d'interface de droite à l'emplacement 1).
4. La redondance du système est limitée. La restriction n'a aucun impact sur le processus. La défaillance d'un autre composant du système peut entraîner la défaillance du système redondant S7-1500H.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance du module d'interface :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : défaillance du module d'interface. L'anneau PROFINET 1 est interrompu. Pas de relation AR de réserve.

Remarque

Affichage de diagnostic différent

Lorsque vous retirez un module d'interface d'un périphérique R1, l'autre module d'interface signale ce défaut au moyen d'un voyant LED ERROR rouge clignotant. Cet affichage de défauts LED n'a aucun effet sur le processus, car le second module d'interface du périphérique R1 prend le relais.

Dans le diagnostic en ligne STEP 7, le périphérique R1 est représenté uniquement en tant que "Maintenance requise. Défaut dans le composant de niveau inférieur". La cause en est la différence entre les vues de diagnostic des périphériques R1 et de la CPU H.

Le périphérique IO dispose uniquement de la vue locale et signale un module manquant. La CPU H, quant à elle, dispose d'une vue de niveau supérieur sur la redondance des deux modules d'interface. La redondance entraîne l'affaiblissement du diagnostic.

Lorsque vous analysez un diagnostic, ne vous limitez donc pas aux LED de signalisation d'erreur sur les appareils. Pour l'analyse globale d'un diagnostic, vous devez également prendre en compte le diagnostic en ligne STEP 7 et le tampon de diagnostic. Pour plus d'informations, voir la description fonctionnelle Diagnostic (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192926>).

Solution

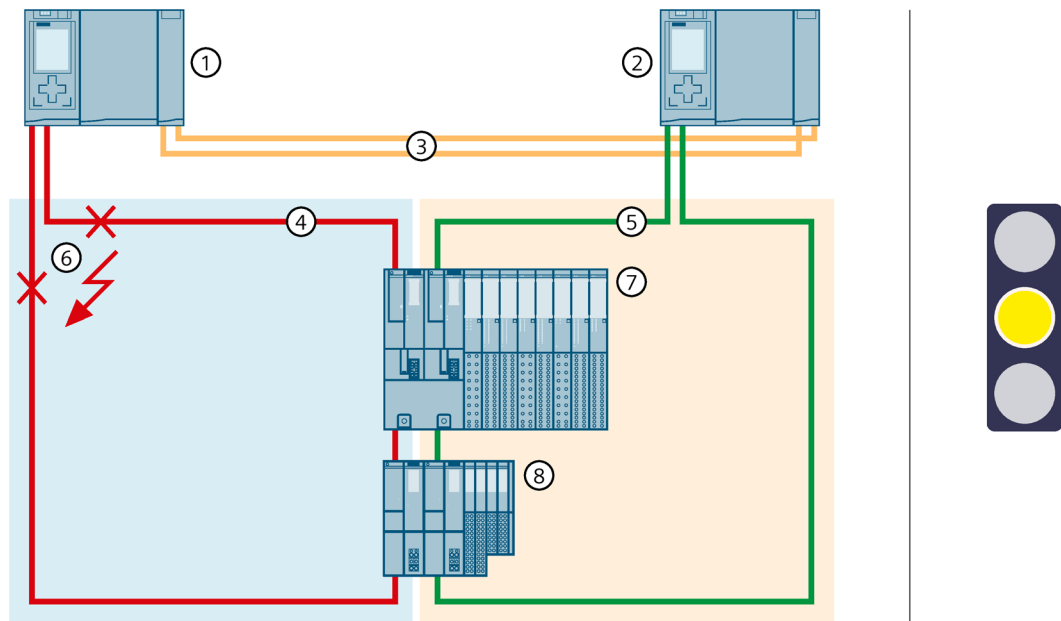
Remplacez le module d'interface défectueux dans le périphérique R1. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un périphérique IO/commutateur défectueux (Page 472).

6.4.7.6 Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET 1 sur la CPU principale avec périphériques R1

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait un défaut des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET 1 sur la CPU principale avec périphériques R1.

Scénario de panne



- ① CPU principale
- ② CPU réserve
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Câbles PROFINET → interrompus
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP HA
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP

Figure 6-42 Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET 1 vers la CPU principale

Déroulement

1. Les deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET 1 sur la CPU principale sont défectueux. Le système redondant n'effectue pas de commutation CPU principale-réserve. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant.
2. Le système redondant choisit une liaison alternative via la CPU réserve et l'anneau PROFINET 2. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder aux périphériques R1.
3. La redondance du système est limitée. La restriction n'a aucun impact sur le processus. La défaillance d'un autre composant du système peut entraîner la défaillance du système redondant S7-1500H.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance des deux câbles PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : L'anneau PROFINET 1 est interrompu. Pas de relation AR de réserve.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

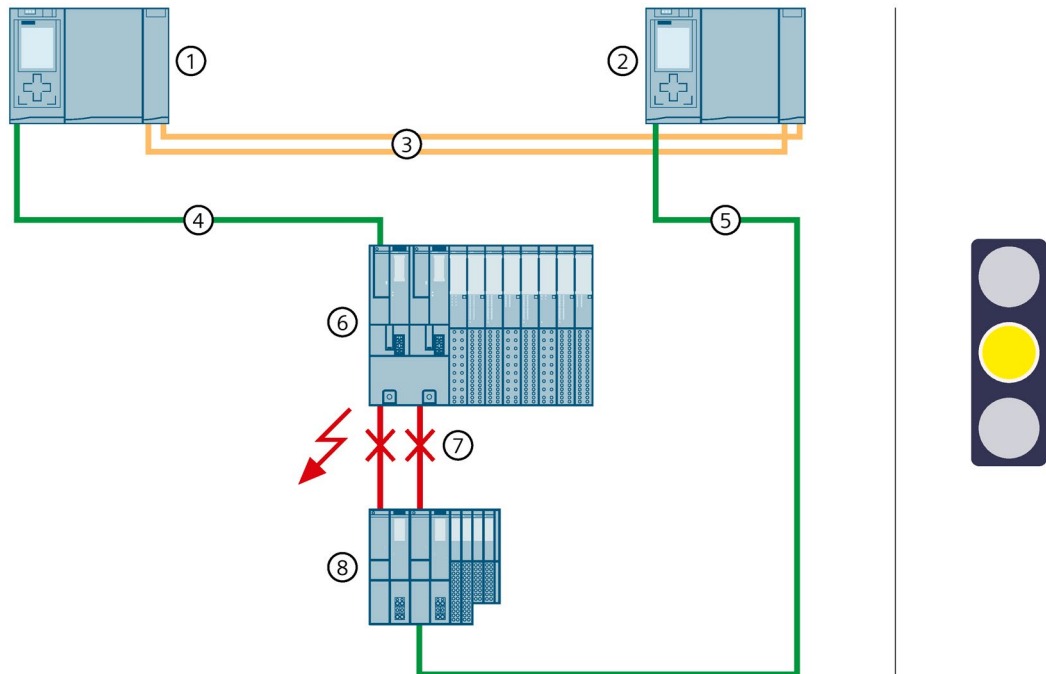
Remplacez les câbles PROFINET défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux (Page 469).

6.4.7.7 Défaillance des deux câbles PROFINET entre deux périphériques R1 dans une topologie linéaire

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait une défaillance des deux câbles PROFINET entre deux périphériques R1 dans une topologie linéaire.

Scénario de redondance



- ① CPU principale (S7-1500H)
- ② CPU réserve (S7-1500H)
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (topologie linéaire 1)
- ⑤ Câble PROFINET (topologie linéaire 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA
- ⑦ Câbles PROFINET → interrompus
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP

Figure 6-43 Défaillance des deux câbles PROFINET entre deux périphériques R1 dans une topologie linéaire

Déroulement

1. Les deux câbles PROFINET entre les périphériques R1 sont défectueux.
2. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redondant : La CPU principale et la CPU réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redondant. Les rôles des CPU principale et réserve ne changent pas.
3. Le système redondant choisit une liaison alternative vers le périphérique R1 inférieur via la CPU réserve. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder à tous les périphériques IO dans la topologie linéaire.

4. La redondance du système est limitée. La restriction n'a aucun impact sur le processus.
La défaillance d'un autre composant du système ou d'un autre segment de réseau entraîne la défaillance du système redondant S7-1500H :
L'interruption du câble PROFINET à un autre endroit dans la topologie linéaire entraîne la défaillance d'un périphérique IO.

Remarque

Acheminement séparé des câbles PROFINET

Lors de la pose, veillez à toujours acheminer les câbles PROFINET entre les périphériques R1 et vers les CPU H en les séparant. Cela rend improbable un endommagement simultané, ce qui accroît la disponibilité du système redondant.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance des deux câbles PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Redondant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redondant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Pas de relation AR de réserve.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

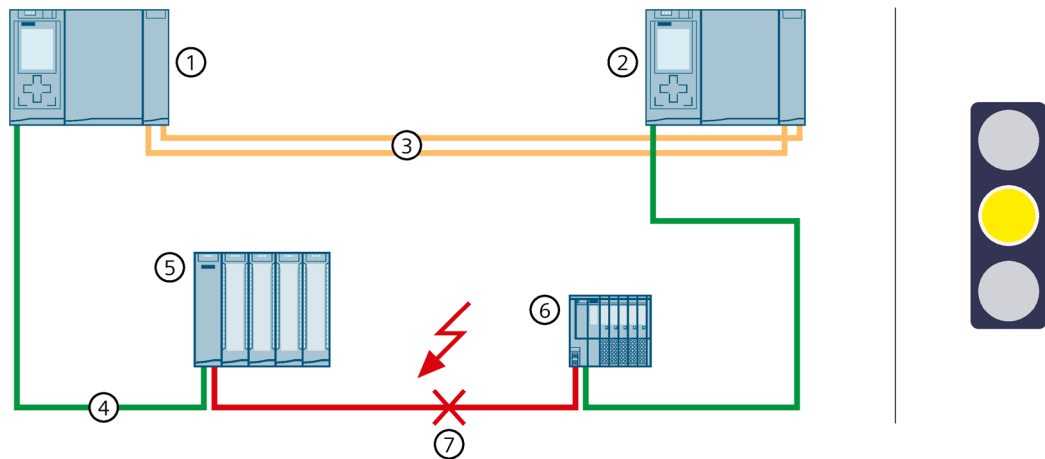
Remplacez les deux câbles PROFINET. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux (Page 469).

6.4.7.8 Défaillance d'un câble PROFINET entre deux périphériques S2 dans une topologie linéaire

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions qu'aurait une défaillance du câble PROFINET entre deux périphériques S2 dans une topologie linéaire.

Scénario de redondance



- ① CPU principale
- ② CPU réserve
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (topologie linéaire)
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP
- ⑦ Câble PROFINET (topologie linéaire) → interrompu

Figure 6-44 Défaillance d'un câble PROFINET entre deux périphériques S2 dans une topologie linéaire

Déroulement

1. Le câble PROFINET entre les deux périphériques S2 est défaillant.
2. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant : La CPU principale et la CPU réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redundant.
3. Le système redondant choisit une liaison alternative vers l'ET 200SP via la CPU réserve. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder à tous les périphériques IO dans la topologie linéaire.
4. La redondance du système est limitée. La restriction n'a aucun impact sur le processus. La défaillance d'un autre composant du système ou d'un autre segment de réseau entraîne la défaillance du système redondant S7-1500H : L'interruption du câble PROFINET à un autre endroit dans la topologie linéaire entraîne la défaillance d'un périphérique IO.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance du câble PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Pas de relation AR de réserve.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez le câble PROFINET défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux (Page 469).

6.4.7.9 Défaillance d'un processeur de communication sur la CPU principale

Introduction

Le scénario de redondance suivant décrit les répercussions d'une défaillance d'un processeur de communication CP 1543-1 sur la CPU principale.

Scénario de redondance

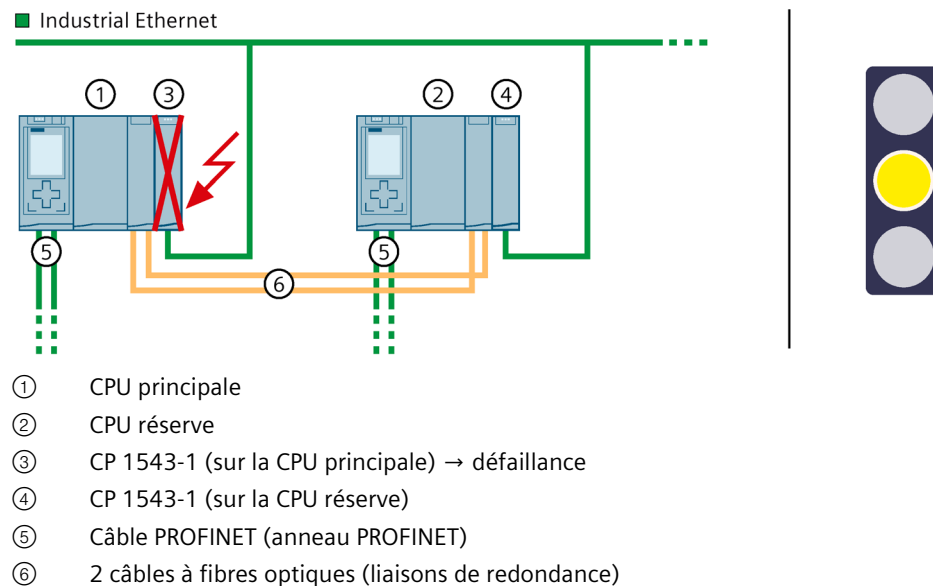


Figure 6-45 S7-1500H : défaillance d'un CP 1543-1 sur la CPU principale

Séquence

1. Le CP 1543-1 sur la CPU principale tombe en panne.
2. La connexion à Industrial Ethernet est maintenue grâce à l'adresse IP attribuée au CP 1543-1 (adresse IP d'appareil) sur la CPU réserve.
3. La redondance du système est limitée. La connexion à l'adresse IP d'appareil du CP de gauche et la connexion à l'adresse IP système affectée des CP sont interrompues de manière permanente. La restriction n'a aucun impact sur le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance du processeur de communication CP sur la CPU principale :

- Système redondant → état système RUN-Redondant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redondant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le module est défaillant.

Solution

Remplacez le CP 1543-1 défectueux. Vous trouverez plus d'informations sur la marche à suivre sous Remplacement d'un processeur de communication défectueux (Page 471).

6.5 Scénarios de pannes

Introduction

Ce chapitre décrit des scénarios de pannes possibles avec différentes variantes de configuration. Les scénarios de pannes entraînent des restrictions dans le processus. Dans les exemples représentés, le système redondant ne peut plus tolérer les défaillances.

Les conventions suivantes s'appliquent :



La redondance du système est défaillante.
Les défaillances ont un impact sur le process.

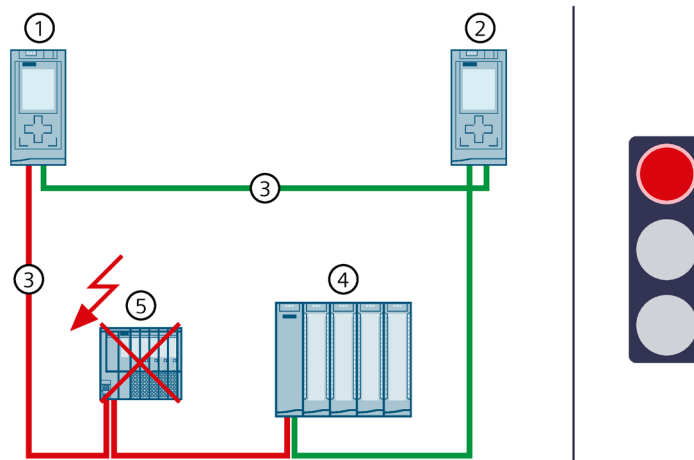
Figure 6-46 Feu rouge

6.5.1 Défaillance d'un périphérique IO dans l'anneau PROFINET

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions d'un périphérique IO défectueux dans l'anneau PROFINET.

Scénario de panne



- ① CPU principale
- ② CPU de réserve
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ④ Périphérique IO ET 200MP
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP → défaillance

Figure 6-47 Défaillance d'un périphérique IO dans l'anneau PROFINET (exemple du S7-1500R)

Déroulement

1. Un périphérique IO tombe en panne dans l'anneau PROFINET.
2. L'anneau PROFINET est interrompu.
3. Le système redondant choisit une autre liaison via la CPU de réserve. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder à tous les périphériques IO dans l'anneau PROFINET.
4. La défaillance du périphérique IO a un impact sur le processus. Si les entrées et sorties défaillantes ont une fonction importante dans le système, la défaillance peut avoir des conséquences critiques sur le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisation d'erreur après la défaillance d'un périphérique IO :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : l'anneau PROFINET est interrompu. Liaison de redondance unique disponible.
 - LED ERROR → clignote en rouge : un périphérique IO est en panne.

ATTENTION

Défaillance du système redondant

Si, en plus d'un câble PROFINET défectueux, la CPU principale tombe en panne, la CPU réserve passe à l'état de fonctionnement STOP. Vous trouverez plus d'informations au paragraphe Défaillance de la CPU principale en cas de défaillance de périphériques IO dans l'anneau PROFINET (Page 210).

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

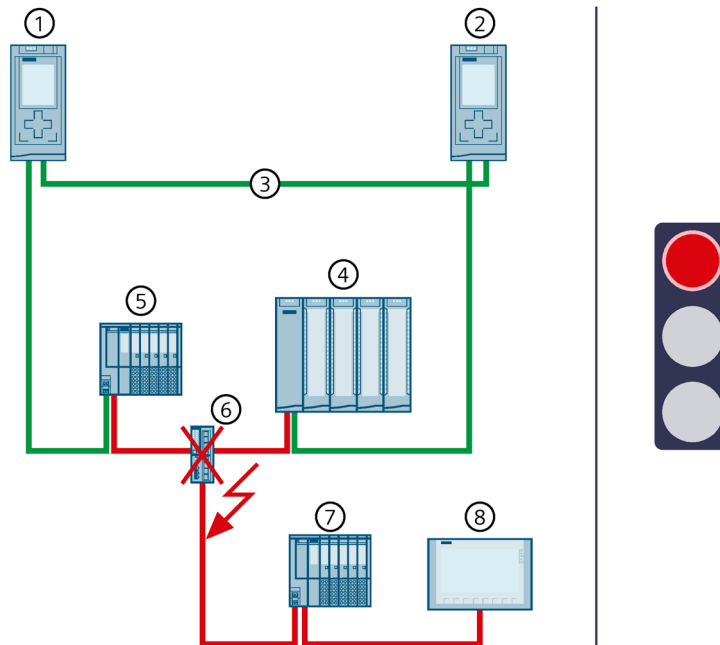
Remplacez le périphérique IO défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un périphérique IO/switch défectueux (Page 472).

6.5.2 Défaillance d'un commutateur (avec topologie linéaire supplémentaire) dans l'anneau PROFINET

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait un commutateur défectueux (avec topologie linéaire supplémentaire) dans l'anneau PROFINET.

Scénario de panne



- ① CPU principale
- ② CPU de réserve
- ③ Câble PROFINET (liaisons de redondance, anneau PROFINET)
- ④ Périphérique IO ET 200MP
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP
- ⑥ Switch → défaillance
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP
- ⑧ Pupitre opérateur IHM

Figure 6-48 Défaillance d'un commutateur dans l'anneau PROFINET (exemple du S7-1500R)

Déroulement

1. Un commutateur (avec topologie linéaire supplémentaire) est défaillant dans l'anneau PROFINET.
2. L'anneau PROFINET est interrompu.
3. Le système redondant choisit, le cas échéant, une autre liaison aux périphériques IO ④ et ⑤ via la CPU de réserve. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder à tous les périphériques IO dans l'anneau PROFINET.
4. La défaillance du commutateur a un impact sur le processus, car les périphériques IO dans la topologie linéaire supplémentaire ne sont plus accessibles.
Si les entrées et sorties défaillantes ont une fonction importante dans le système, la défaillance peut avoir des conséquences critiques sur le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance d'un commutateur :

- Système redondant → état système RUN-Redondant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redondant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : l'anneau PROFINET est interrompu.
 - LED ERROR → clignote en rouge : Un périphérique IO ou des périphériques IO sont en panne.

ATTENTION

Défaillance du système redondant

Si, en plus d'un câble PROFINET défectueux, la CPU principale tombe en panne, la CPU réserve passe à l'état de fonctionnement STOP. Vous trouverez plus d'informations au paragraphe Défaillance de la CPU principale en cas de défaillance de périphériques IO dans l'anneau PROFINET (Page 210).

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez le commutateur défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un périphérique IO/commutateur défectueux (Page 472).

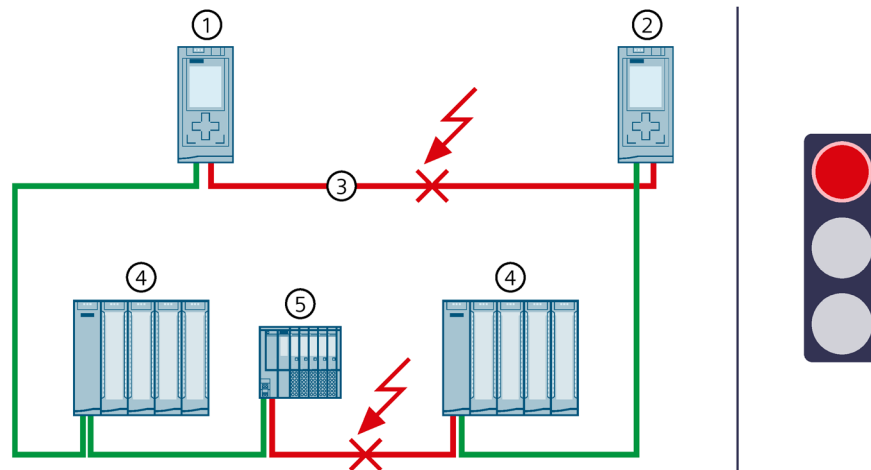
6.5.3 Scénarios de pannes spécifiques à S7-1500R

6.5.3.1 Deux interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET du S7-1500R à un intervalle de temps > 1 500 ms

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions de deux interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET. Dans ce scénario de redondance, l'intervalle entre les deux interruptions de ligne est > 1 500 ms.

Scénario de panne



- ① CPU principale
- ② CPU de réserve
- ③ Anneau PROFINET → interrompu à deux endroits différents
- ④ Périphérique IO ET 200MP
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP

Figure 6-49 Deux interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET (intervalle de temps > 1 500 ms)

Déroulement

1. L'anneau PROFINET est interrompu à un endroit.
2. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redondant : La CPU principale et la CPU de réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redondant.
3. L'anneau PROFINET est interrompu à un autre endroit à un intervalle > 1 500 ms.
4. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo : La CPU principale reste à l'état de fonctionnement RUN. La CPU de réserve commute à l'état de fonctionnement STOP.
5. Cela signifie la perte de redondance des CPU. La défaillance a un impact sur le processus. En raison de l'état système RUN-Solo et des interruptions de ligne, tous les périphériques IO dans l'anneau PROFINET ne sont plus accessibles.
Si les entrées et sorties défaillantes remplissent une fonction importante dans le système, la défaillance peut avoir des conséquences critiques pour le processus.

Diagnostic

Etat système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après les interruptions de ligne :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système R. L'anneau PROFINET est interrompu.
 - LED ERROR → clignote en rouge : Un périphérique IO ou des périphériques IO ne sont pas accessibles.
- CPU de réserve → état de fonctionnement STOP
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système R. L'anneau PROFINET est interrompu.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

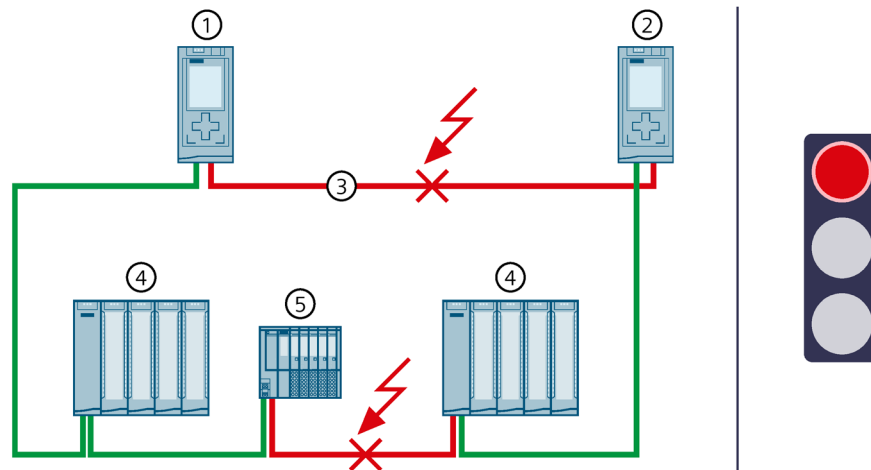
Remplacez les câbles PROFINET défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement de liaisons de redondance défectueuses (Page 465).

6.5.3.2 Deux interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET de S7-1500R à un intervalle de temps $\leq 1\ 500$ ms

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions de deux interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET. Dans ce scénario de panne, l'intervalle de temps entre les deux interruptions de ligne est $\leq 1\ 500$ ms.

Scénario de panne



- ① CPU principale
- ② CPU réserve
- ③ Anneau PROFINET → interrompu à 2 endroits
- ④ Périphérique IO ET 200MP
- ⑤ Périphérique IO ET 200SP

Figure 6-50 2 interruptions de ligne dans l'anneau PROFINET (à un intervalle de temps $\leq 1\ 500$ ms)

Déroulement

1. L'anneau PROFINET est interrompu à 2 endroits à un intervalle de temps $\leq 1\ 500$ ms.
2. Le système redondant commute sur un état système indéfini : La CPU principale reste à l'état de fonctionnement RUN. La CPU réserve devient la CPU principale et reste à l'état de fonctionnement RUN.
3. Les deux CPU principales échangent des données de processus avec les périphériques IO accessibles.
4. La redondance du système n'est plus assurée. Le système redondant se trouve dans un état système indéfini. L'état système indéfini peut entraîner des états dangereux dans le processus.

! ATTENTION

État système indéfini du système redondant S7-1500R en cas de coupure de câble simultanée de l'anneau PROFINET interrompu à 2 endroits à un intervalle de temps $\leq 1\ 500$ ms.

Posez les câbles PROFINET de manière à ce qu'ils soient suffisamment protégés contre tout risque d'endommagement. En outre, posez toujours les câbles PROFINET dans des chemins séparés et assurez une distance suffisante entre eux. Cela réduit le risque d'endommagement multiple de câble PROFINET (à un intervalle de temps $\leq 1\ 500$ ms).

Diagnostic

Etat système et états de fonctionnement après les interruptions de ligne :

- Système redondant → état système défectueux (indéfini : Chaque CPU R est à l'état système RUN-Solo).
- CPU principale → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système R. L'anneau PROFINET est interrompu.
 - LED ERROR → clignote en rouge : un périphérique IO est en panne.
- CPU principale (précédemment CPU réserve) → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système R. L'anneau PROFINET est interrompu.
 - LED ERROR → clignote en rouge : un périphérique IO est en panne.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Tenez compte des remarques suivantes pour la réparation :

Remarque

Avant de remplacer des câbles PROFINET défectueux, vous devez mettre les deux CPU R à l'état de fonctionnement STOP. Réparez alors les câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET. Commutez ensuite les CPU R à l'état de fonctionnement RUN.

Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement de liaisons de redondance défectueuses (Page 465).

6.5.3.3 Défaillance de la CPU principale en cas de défaillance de périphériques IO dans l'anneau PROFINET

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions d'un périphérique IO et d'une CPU principale défectueux dans l'anneau PROFINET.

Scénario de panne

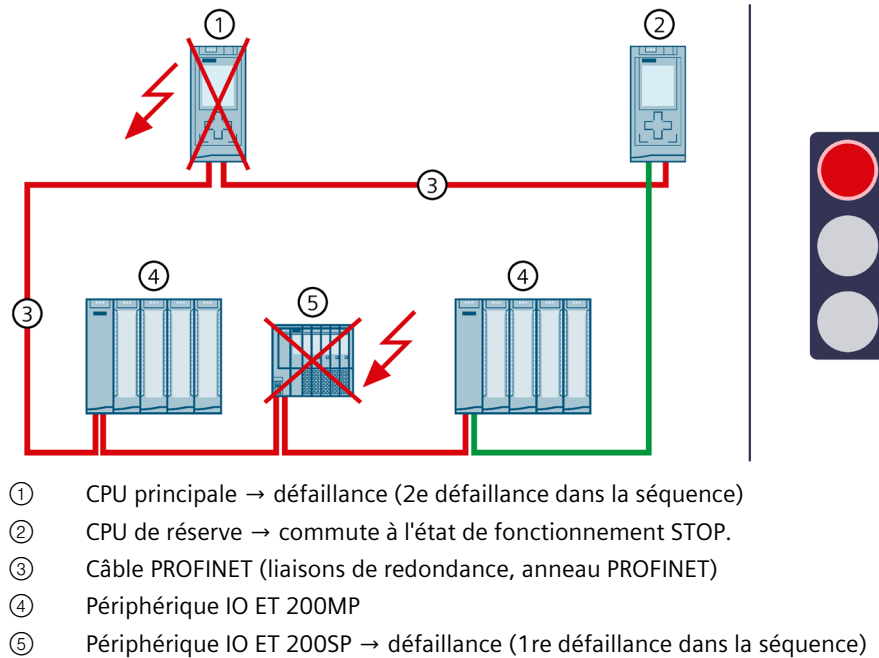


Figure 6-51 Défaillance d'un périphérique IO et de la CPU principale dans l'anneau PROFINET (exemple du S7-1500R)

Déroulement

1. Un périphérique IO dans l'anneau PROFINET tombe en panne.
2. Conséquence : l'anneau PROFINET est interrompu.
3. Le système redondant choisit une autre liaison via la CPU de réserve. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder à tous les périphériques IO dans l'anneau PROFINET.
4. En outre, la CPU principale tombe en panne.
5. Le système redondant ne commute pas sur la CPU de réserve et passe à l'état système STOP. Le rôle de la CPU de réserve reste inchangé.

Remarque

La CPU réserve ne peut pas distinguer les scénarios suivants :

- Si l'accès à la CPU principale n'est plus possible parce que celle-ci est tombée en panne.
- Si la deuxième liaison de redondance a également été interrompue et si la CPU principale continue éventuellement de fonctionner.

C'est pourquoi la CPU de réserve ne devient pas la CPU principale. Ceci permet d'éviter un état système indéfini.

6. Le système redondant est défaillant. Le système redondant ne commande plus le processus.

Diagnostic

Etat système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance d'un périphérique IO dans l'anneau PROFINET et l'état STOP de la CPU de réserve :

- Système redondant → état système STOP
- CPU principale → défaillance
- CPU de réserve → état de fonctionnement STOP
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système R n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système R. L'anneau PROFINET est interrompu.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez le périphérique IO défectueux et la CPU principale défectueuse. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463) et au chapitre Remplacement d'un périphérique IO/commutateur défectueux (Page 472).

Remarque

S'il est garanti que la CPU fonctionne encore à l'état STOP et qu'elle a accès à tous les périphériques IO importants, procédez de la manière suivante :

1. Remplacez le périphérique IO défectueux.
 2. Commutez la CPU de l'état de fonctionnement STOP à l'état de fonctionnement RUN.
 3. Remplacez la CPU défectueuse. Commutez la nouvelle CPU à l'état RUN.
-

6.5.3.4 Défaillance de la CPU de réserve et défaillance du processeur de communication sur la CPU principale

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'auraient une défaillance de la CPU de réserve et une défaillance du processeur de communication CP 1543-1 sur la CPU principale.

Scénario de panne

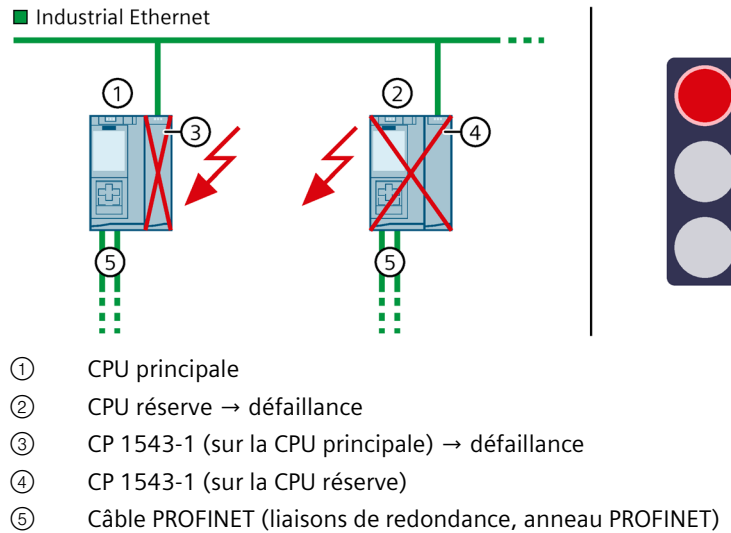


Figure 6-52 S7-1500R : défaillance de la CPU de réserve et défaillance du CP 1543-1 sur la CPU principale

Séquence

1. La CPU de réserve tombe en panne.
2. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo.
3. En outre, le CP 1543-1 sur la CPU principale tombe en panne.
4. La CPU principale passe à l'état de fonctionnement STOP.
5. Le système redondant est défaillant. Le système redondant ne commande plus le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance de la CPU de réserve et du CP sur la CPU principale :

- Système redondant → état système STOP
- CPU principale → état de fonctionnement STOP
 - LED MAINT → s'allume en jaune : le système H n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée.
 - LED ERROR → s'allume en rouge : module défaillant
- CPU réserve → défaillance

Solution

Remplacez la CPU défectueuse et le processeur de communication. Vous trouverez plus d'informations sur la marche à suivre sous Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463) et sous Remplacement d'un processeur de communication défectueux (Page 471).

6.5.4 Scénarios de pannes spécifiques à S7-1500H

6.5.4.1 Défaillance des deux liaisons de redondance du S7-1500H à un intervalle de temps ≤ 55 ms

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait la défaillance des deux liaisons de redondance du S7-1500H dans un anneau PROFINET. Dans ce scénario de panne, la défaillance des deux liaisons de redondance se produit à un intervalle de temps ≤ 55 ms.

Scénario de panne

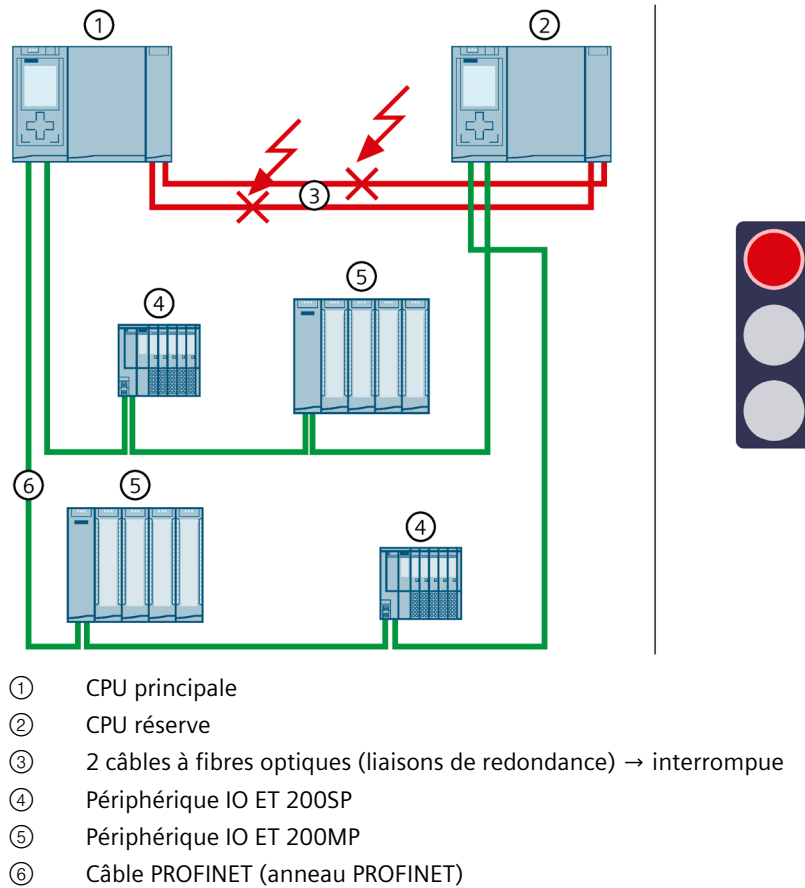


Figure 6-53 Défaillance des deux liaisons de redondance

Déroulement

1. Les deux liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) sont interrompues à un intervalle de temps ≤ 55 ms.
2. Le système redondant commute sur un état système indéfini : La CPU principale reste à l'état de fonctionnement RUN. La CPU réserve devient la CPU principale et reste à l'état de fonctionnement RUN.

3. Les deux CPU principale continuent d'échanger des données de processus avec les périphériques PROFINET.
4. La redondance du système n'est plus assurée. Le système redondant se trouve dans un état système indéfini. L'état système indéfini peut entraîner des états dangereux dans le processus.

 **ATTENTION**

État système indéfini du système redondant S7-1500H en cas d'interruption simultanée des deux liaisons de redondance à un intervalle de temps ≤ 55 ms

Lors du câblage de la liaison de redondance, posez les câbles à fibres optiques de manière à ce qu'ils soient suffisamment protégés contre tout risque d'endommagement. En outre, veillez pour la conduite des câbles à ce que les deux câbles de redondance soient toujours séparés. Cela réduit le risque d'une double défaillance (à un intervalle de temps < 55 ms) des liaisons de redondance.

Diagnostic

Etat système et états de fonctionnement après la défaillance des deux liaisons de redondance :

- Système redondant → état système défectueux (indéfini : Chaque CPU H se trouve à l'état système RUN-Solo).
- CPU principale → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H ne se trouve pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système H.
- CPU principale (précédemment CPU réserve) → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H ne se trouve pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système H.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Tenez compte des remarques suivantes pour la réparation :

Remarque

Avant de remplacer les liaisons de redondance défectueuses, vous devez commuter les deux CPU H à l'état de fonctionnement STOP. Réparez alors les liaisons redondantes. Commutez ensuite les CPU H à l'état de fonctionnement RUN.

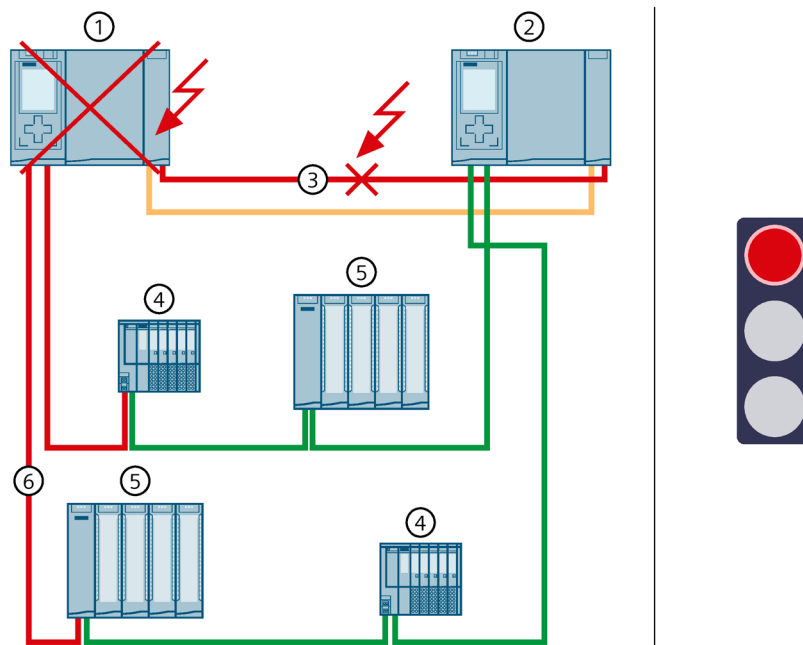
Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement de liaisons de redondance défectueuses (Page 465).

6.5.4.2 Défaillance d'une liaison de redondance et de la CPU principale du S7-1500H

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait la défaillance d'une liaison de redondance et de la CPU principale du S7-1500H dans un anneau PROFINET. Dans ce scénario de panne, la défaillance de la liaison de redondance et de la CPU principale se produit à un intervalle de temps > 55 ms.

Scénario de panne



- ① CPU principale → défaillance (2e défaillance dans la séquence)
- ② CPU de réserve
- ③ 1 câble à fibre optique (liaison de redondance) → interrompu (1re défaillance dans la séquence)
- ④ Périphérique IO ET 200SP
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP
- ⑥ Câble PROFINET (anneau PROFINET)

Figure 6-54 Défaillance d'une liaison de redondance et de la CPU principale

Déroulement

1. L'une des deux liaisons de redondance est interrompue.
2. La disponibilité est limitée. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant.
3. En outre, la CPU principale tombe en panne. En raison de la défaillance, la CPU principale n'est plus visible pour la CPU de réserve.

6.5 Scénarios de pannes

4. Le système redondant ne commute pas sur la CPU de réserve, mais il passe à l'état système STOP. La CPU de réserve conserve son rôle.

Remarque

La CPU réserve ne peut pas distinguer les scénarios suivants :

- Si l'accès à la CPU principale n'est plus possible parce que celle-ci est tombée en panne.
- Si la deuxième liaison de redondance a également été interrompue et si la CPU principale continue éventuellement de fonctionner.

C'est pourquoi la CPU de réserve ne devient pas la CPU principale. Ceci permet d'éviter un état système indéfini.

5. La redondance du système n'est plus assurée. Le système redondant ne commande plus le processus.

Diagnostic

Etat système et états de fonctionnement après la défaillance de la liaison de redondance et de la CPU principale :

- Système redondant → état système STOP
- CPU principale → défaillance
- CPU de réserve → état de fonctionnement STOP
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H ne se trouve pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système H.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez la liaison de redondance et la CPU principale défectueuses. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement de liaisons de redondance défectueuses (Page 465) et au chapitre Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463).

6.5.4.3 Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU principale

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait un défaut des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU principale.

Scénario de panne

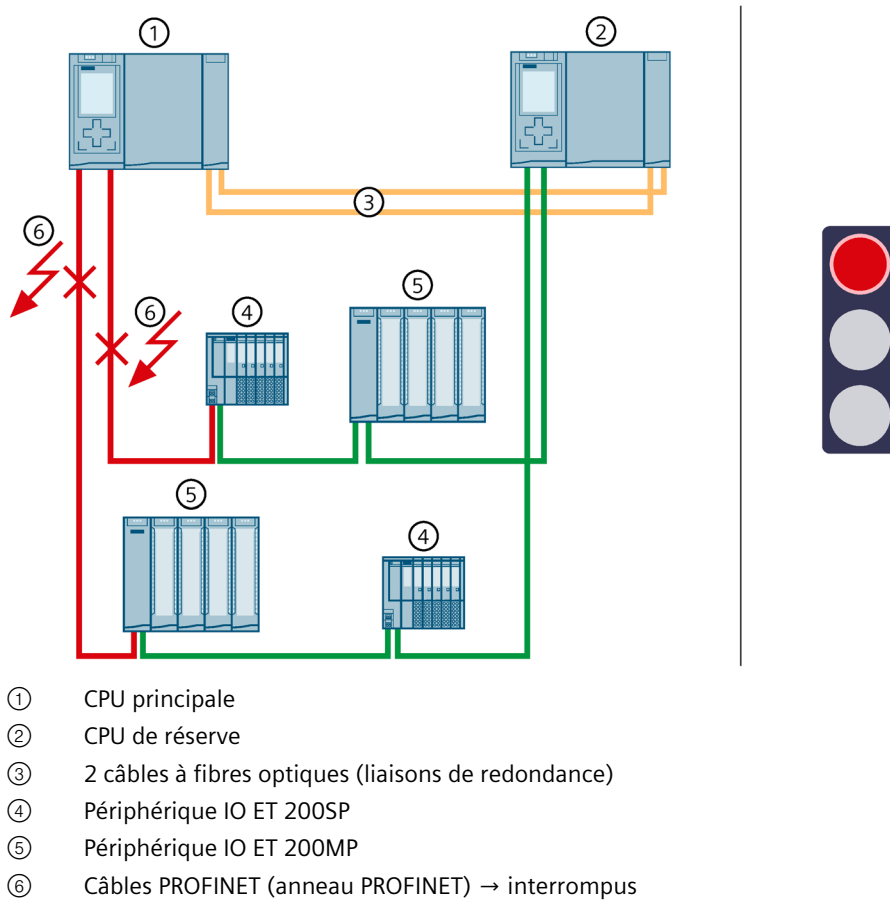


Figure 6-55 Défaillance des deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU principale

Déroulement

1. Les deux câbles PROFINET dans l'anneau PROFINET sur la CPU principale sont défectueux. Le système redondant n'effectue pas de commutation CPU principale-réserve. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant.
2. La CPU principale n'a plus accès aux périphériques IO faisant partie de l'anneau PROFINET. Les périphériques IO sont réinitialisés aux valeurs de remplacement.
3. La défaillance de deux câbles PROFINET a des répercussions sur le processus, car les périphériques IO dans l'anneau PROFINET ne sont plus accessibles à partir de la CPU principale.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance des deux câbles PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : l'anneau PROFINET est interrompu.
 - LED ERROR → clignote en rouge : des périphériques IO sont en panne.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez les câbles PROFINET défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux (Page 469).

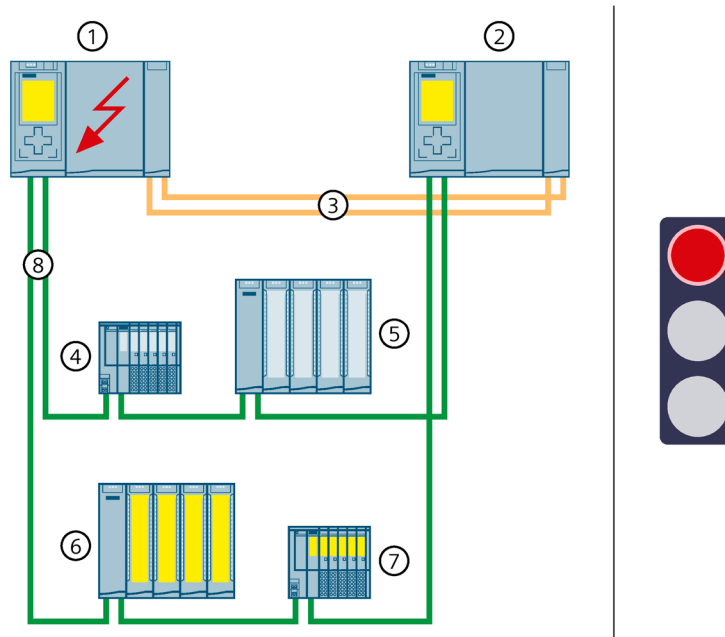
6.5.4.4 Défaillance du système redondant par passage des CPU HF à l'état de sécurité

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions d'une altération des données dans le programme de sécurité de la fonctionnalité F intégrée (CPU 1518HF-4 PN). Des périphériques IO avec des modules de sécurité sont également présents dans l'anneau PROFINET.

Pour plus d'informations sur l'altération des données dans le programme de sécurité, voir le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

Scénario de panne



- ① CPU principale (CPU 1518HF-4 PN) → altération des données dans le programme de sécurité en raison d'une programmation incorrecte
- ② CPU réserve (CPU 1518HF-4 PN)
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Périphérique IO ET 200SP
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP
- ⑥ Périphérique IO ET 200MP avec modules de sécurité
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP avec modules de sécurité
- ⑧ Câbles PROFINET (anneau PROFINET)

Figure 6-56 Défaillance du système redondant par passage des CPU 1518HF-4 PN à l'état de sécurité

Déroulement

1. Une programmation incorrecte (instruction DIV = 0 si la sortie de validation ENO n'est pas raccordée) entraîne une altération des données dans le programme de sécurité de la CPU principale.
2. La fonction de réaction aux erreurs commute toutes les entrées/sorties de sécurité à l'état de sécurité. Le système HF passe ensuite à l'état système ARRÊT.
3. La redondance du système est défaillante. Le système redondant ne commande plus le processus.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance :

- Système redondant → état système STOP
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement STOP
 - LED MAINT → s'allume en jaune : le système H n'est pas à l'état système RUN-Redundant.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

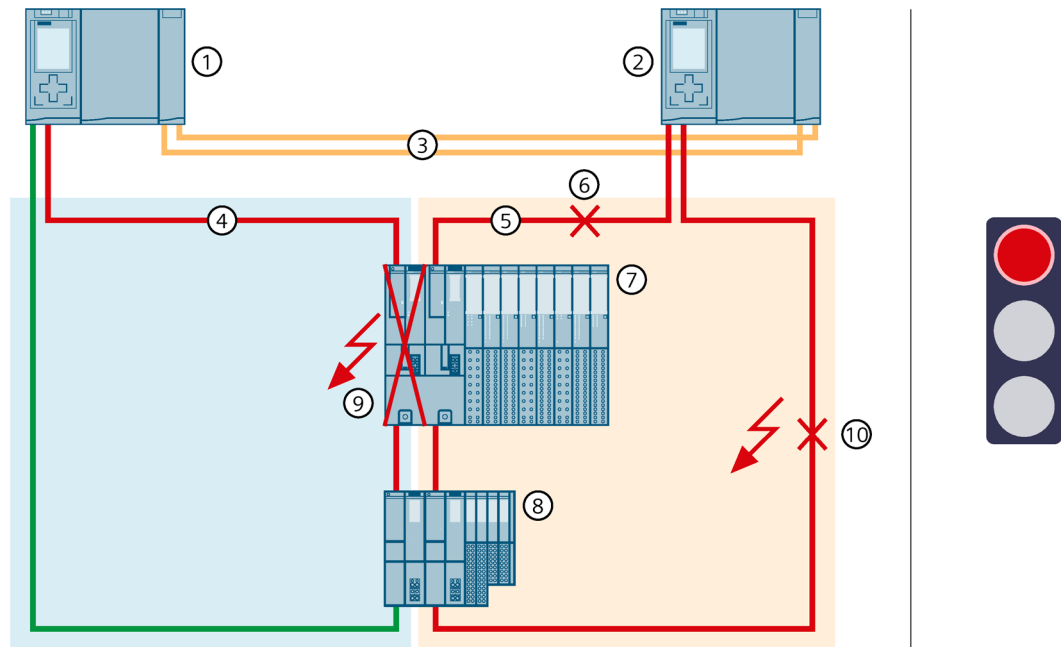
Vérifiez le programme utilisateur (par exemple, l'accès en écriture aux données F par le programme utilisateur standard).

6.5.4.5 Défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 et des câbles PROFINET à deux endroits d'un anneau PROFINET

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait la défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 et un défaut des câbles PROFINET à deux endroits d'un anneau PROFINET.

Scénario de panne



- ① CPU principale
- ② CPU réserve
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Câble PROFINET → interrompu (2e défaut)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP HA
- ⑧ Périphérique IO ET 200SP
- ⑨ Module d'interface ET 200SP HA → défaillance (1er défaut)
- ⑩ Câble PROFINET → interrompu (3e défaut)

Figure 6-57 Défaillance d'un module d'interface dans un périphérique R1 et des câbles PROFINET à deux endroits d'un anneau PROFINET

Déroulement

1. Le module d'interface de gauche (emplacement 0) du périphérique R1 est défaillant dans l'anneau PROFINET 1 et interrompt l'anneau PROFINET 1.
2. Le système redondant choisit une liaison alternative via la CPU réserve et l'anneau PROFINET 2. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder au périphérique R1 (par le biais du module d'interface de droite à l'emplacement 1).
3. Le câble PROFINET allant du module d'interface de droite (emplacement 1) vers la CPU réserve est également défaillant.
4. Le système redondant choisit une liaison alternative via la CPU réserve et l'anneau PROFINET 2. Ainsi le système redondant peut de nouveau accéder au périphérique R1 (par le biais du module d'interface de droite à l'emplacement 1).

5. Le deuxième câble PROFINET vers la CPU réserve est également défaillant.
6. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redondant : La CPU principale et la CPU réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redondant.
7. La défaillance du deuxième câble PROFINET vers la CPU réserve a un impact sur le processus, car le système redondant ne peut plus accéder au périphérique R supérieur. Le périphérique IO a recours aux valeurs de remplacement.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance du module d'interface et des deux câbles PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Redondant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redondant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : L'anneau PROFINET 1 est interrompu. L'anneau PROFINET 2 est interrompu. Pas de relation AR de réserve.
 - LED ERROR → clignote en rouge : Un périphérique IO ou des périphériques IO sont en panne.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez le module d'interface défectueux dans le périphérique R1 ainsi que les câbles PROFINET. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un périphérique IO/commutateur défectueux et au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux.

6.5.4.6 Défaillance de la CPU principale dans des anneaux PROFINET avec périphériques R1, S2 et S1

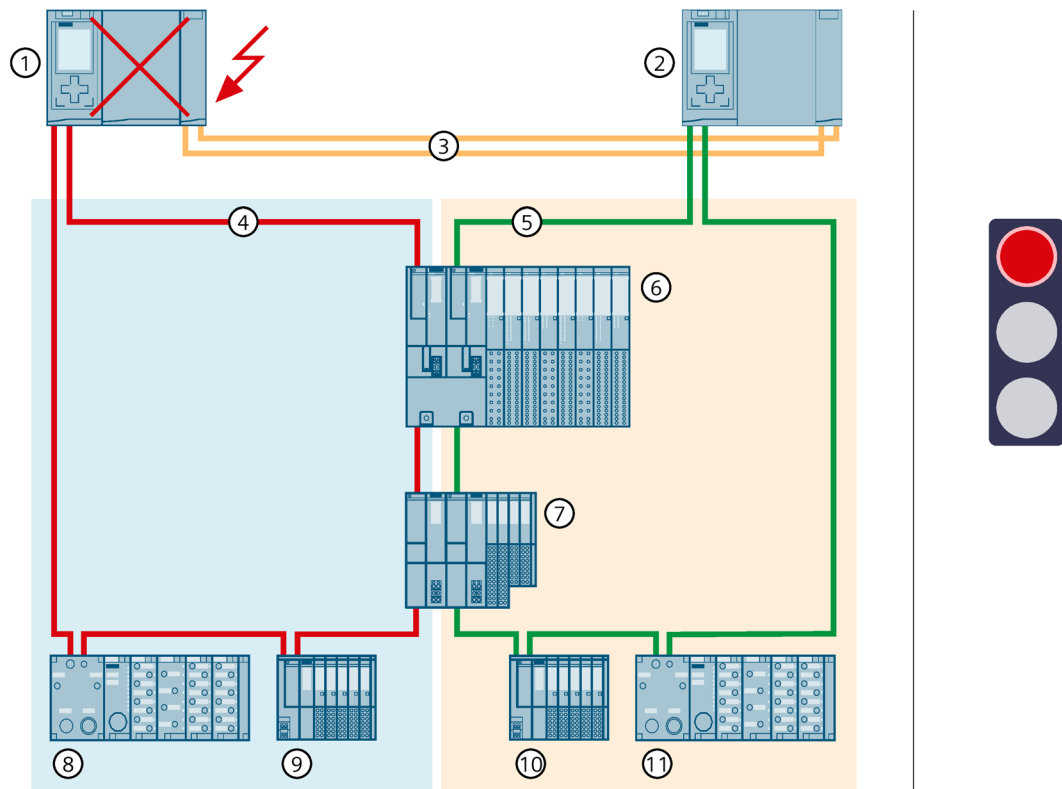
Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait une défaillance de la CPU principale dans des anneaux PROFINET avec périphériques R1, S2 et S1.

Remarque

Lorsque les périphériques S2 ne sont accessibles que par une CPU, le diagnostic MAINT est déclenché sur les CPU H par le mode de fonctionnement prédéfini "Périphérique IO (S2)". Les LED MAINT sur les CPU H sont allumées. Pour empêcher le diagnostic MAINT, vous devez changer le mode de fonctionnement "Périphérique IO (S2)" en "Périphérique IO (S1)". Le paramètre Mode de fonctionnement peut être configuré dans la vue "Communication E/S" de STEP 7 pour chaque périphérique S2.

Scénario de panne



- ① CPU principale → défaillance
- ② CPU réserve → devient la nouvelle CPU principale
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câble PROFINET (anneau PROFINET 1)
- ⑤ Câble PROFINET (anneau PROFINET 2)
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP HA (périphérique R1)
- ⑦ Périphérique IO ET 200SP (périphérique R1)
- ⑧ Périphérique IO ET 200pro (périphérique R1) → n'est plus accessible car affecté à l'anneau PROFINET 1
- ⑨ Périphérique IO ET 200SP (périphérique S2, reparamétré en périphérique S1) → n'est plus accessible car affecté à l'anneau PROFINET 1
- ⑩ Périphérique IO ET 200SP (périphérique S2, reparamétré en périphérique S1)
- ⑪ Périphérique IO ET 200pro (périphérique S1)

Figure 6-58 Défaillance de la CPU principale dans des anneaux PROFINET avec périphériques R1 et S1

Déroulement

1. La CPU principale du système redondant tombe en panne à l'état système RUN-Redundant.
2. Le système redondant commute sur la CPU réserve. La CPU réserve devient la nouvelle CPU principale. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo.
3. Les périphériques R1 et S1 dans l'anneau PROFINET 2 restent accessibles via la nouvelle CPU principale.
4. La nouvelle CPU principale ne peut plus accéder aux périphériques S1 dans l'anneau PROFINET 1. Les périphériques S1 ont recours aux valeurs de remplacement.
5. La défaillance de la CPU principale a des répercussions sur le processus, car les périphériques S1 dans l'anneau PROFINET 1 ne sont plus accessibles à partir de la CPU principale.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la commutation CPU principale - CPU réserve :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale (précédemment CPU réserve) → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H n'est pas à l'état système RUN-Redundant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée dans le système redondant.
 - LED ERROR → clignote en rouge : Un périphérique IO ou des périphériques IO sont en panne.
- CPU réserve (précédemment CPU principale) → défaillance

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

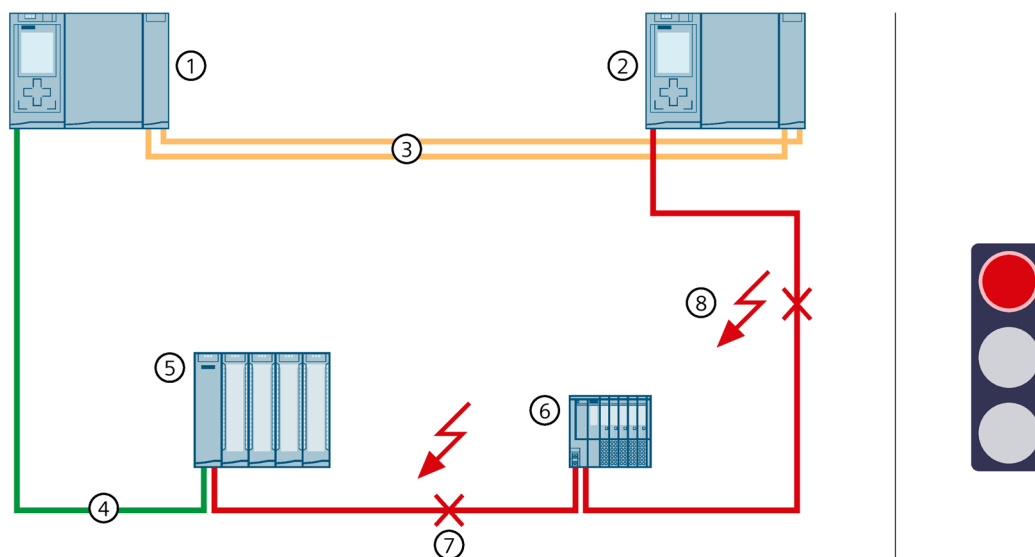
Remplacez la CPU défectueuse. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463).

6.5.4.7 Défaillance des câbles PROFINET à deux endroits dans une topologie linéaire avec périphériques S2

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait un défaut des câbles PROFINET à deux endroits dans une topologie linéaire avec périphériques S2.

Scénario de panne



- ① CPU principale
- ② CPU réserve
- ③ 2 câbles à fibres optiques (liaisons de redondance)
- ④ Câbles PROFINET (topologie linéaire)
- ⑤ Périphérique IO ET 200MP
- ⑥ Périphérique IO ET 200SP
- ⑦ Câble PROFINET → interrompu (1er défaut)
- ⑧ Câble PROFINET → interrompu (2e défaut)

Figure 6-59 Défaillance des câbles PROFINET à deux endroits dans une topologie linéaire avec périphériques S2

Déroulement

1. Le câble PROFINET entre deux périphériques IO est défaillant.
2. Le système redondant a toujours accès à tous les périphériques IO dans la topologie linéaire.
3. Le câble PROFINET vers la CPU réserve est également défaillant.
4. Le système redondant n'a plus accès à tous les périphériques IO dans la topologie linéaire. Ces périphériques IO ont recours aux valeurs de remplacement.
5. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant : La CPU principale et la CPU réserve restent à l'état de fonctionnement RUN-Redundant.
6. La défaillance des deux câbles PROFINET a un impact sur le processus, car des périphériques IO dans la topologie linéaire ne sont plus accessibles.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance des deux câbles PROFINET :

- Système redondant → état système RUN-Redundant
- CPU principale/CPU réserve → état de fonctionnement RUN-Redundant
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Pas de relation AR de réserve.
 - LED ERROR → clignote en rouge : Un périphérique IO ou des périphériques IO sont en panne.

Remarque

Pour obtenir des informations de diagnostic détaillées, consultez le tampon de diagnostic.

Solution

Remplacez les câbles PROFINET défectueux. Pour plus d'informations sur la marche à suivre, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux.

6.5.4.8 Défaillance du processeur de communication sur la CPU principale et défaillance de la CPU réserve

Introduction

Le scénario de panne suivant décrit les répercussions qu'aurait une défaillance du processeur de communication CP 1543-1 sur la CPU principale et une défaillance de la CPU réserve.

Scénario de panne

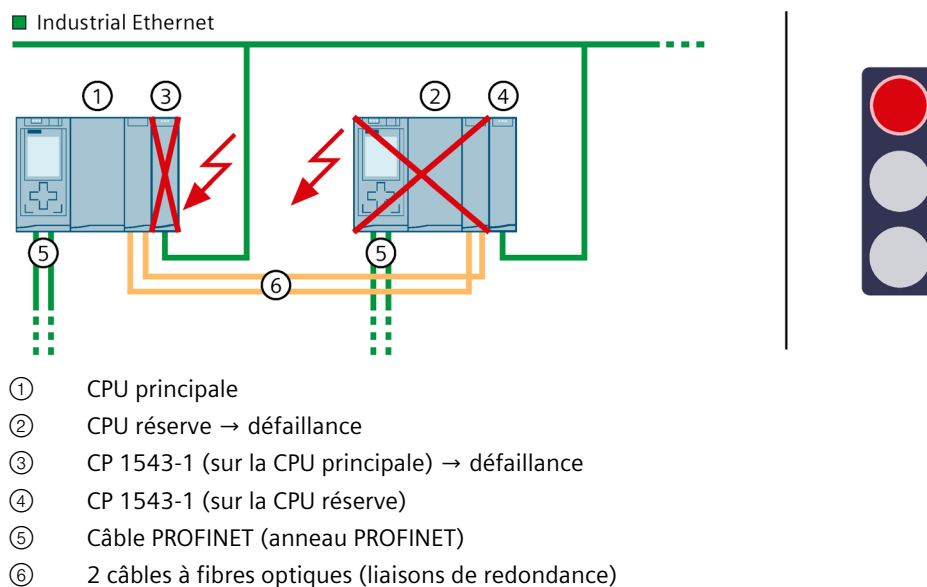


Figure 6-60 S7-1500H : défaillance du CP 1543-1 sur la CPU principale et défaillance de la CPU réserve

Séquence

1. Le CP 1543-1 sur la CPU principale tombe en panne. La CPU principale reste à l'état de fonctionnement RUN et ne change pas de rôle.
2. La connexion à Industrial Ethernet est maintenue grâce à l'adresse IP attribuée au CP 1543-1 (adresse IP d'appareil) sur la CPU réserve.
3. En outre, la CPU réserve tombe en panne.
4. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo.
5. La connexion à Industrial Ethernet est interrompue.
6. La défaillance a des répercussions sur les liaisons de communication des CP, car le système redondant n'a pas de connexion à Industrial Ethernet.

Diagnostic

État système, états de fonctionnement et signalisations d'erreur après la défaillance du CP sur la CPU principale et de la CPU de réserve :

- Système redondant → état système RUN-Solo
- CPU principale → état de fonctionnement RUN
 - LED MAINT → s'allume en jaune : Le système H n'est pas à l'état système RUN-Redondant. Aucune CPU partenaire n'a été trouvée.
 - LED ERROR → s'allume en rouge : Module défaillant
- CPU réserve → défaillance

Remarque

La connexion à Industrial Ethernet est interrompue.

Solution

Remplacez la CPU défectueuse et le processeur de communication. Vous trouverez plus d'informations sur la marche à suivre sous Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463) et sous Remplacement d'un processeur de communication défectueux (Page 471).

6.6 Configuration matérielle

Modules utilisables avec les CPU R/H

L'alimentation système intégrée de la CPU R/H fournit la puissance nécessaire au fonctionnement. Vous pouvez également utiliser une alimentation système/externe en option.

Le nombre exact de processeurs de communication exploitables avec la CPU R/H découle du bilan de puissance. Le principe de fonctionnement est décrit au chapitre Bilan de puissance (Page 240).

Le tableau suivant montre quels modules vous pouvez utiliser sur les différents emplacements des CPU R/H :

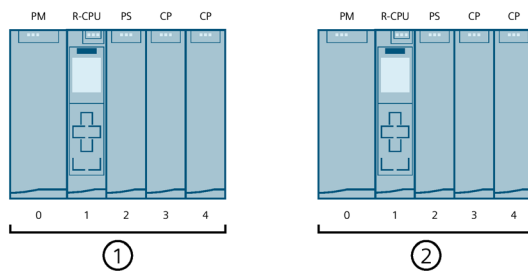
Tableau 6- 5 Configuration maximale

Type de module	Système R (CPU principale/CPU réserve)		Système H (CPU principale/CPU réserve)	
	Nombre max de modules	Emplacement	Nombre max de modules	Emplacement
Alimentation externe (PM) ¹⁾ (en option)	Illimité	---	Illimité	---
Alimentation système (PS) (en option)	2	0 ; à partir de 2	2	à partir de 2
CPU	1	1	1	1
Processeur de communication CP 1543-1	2	à partir de 2	6 ²⁾	à partir de 2

1) Pas de connexion au bus interne Vous n'êtes pas obligé de configurer une alimentation externe (PM) dans STEP 7.

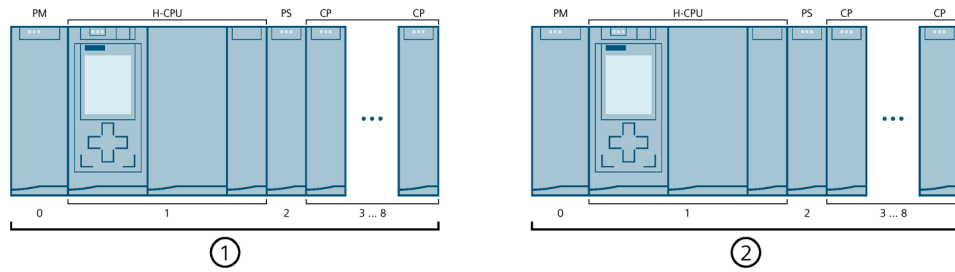
Uniquement pour les CPU R : Si l'alimentation système (PS) occupe l'emplacement 0, vous pouvez enficher une alimentation externe (PM) à l'emplacement 100 à gauche de l'alimentation système dans STEP 7.

2) Pour les CPU H, possible uniquement avec bus interne actif



- ① Première CPU R
- ② Deuxième CPU R

Figure 6-61 Affection des numéros d'emplacement pour les CPU R (exemple de configuration)



- ① Première CPU H
- ② Deuxième CPU H

Figure 6-62 Affection des numéros d'emplacement pour les CPU H (exemple de configuration)

Nombre maximal d'appareils PROFINET, périphériques IO dans le système redondant

Le tableau suivant indique le nombre maximal d'appareils PROFINET, périphériques IO dans le système redondant

Tableau 6- 6 Nombre d'appareils PROFINET, périphériques IO dans le système redondant

Nombre maximal d'appareils	Nombre maximal pour le S7-1500R	Nombre maximal pour le S7-1500H
Nombre maximal d'appareils PROFINET dans l'anneau PROFINET du système R/H Le nombre maximal d'appareils inclut les commutateurs, CPU S7-1500R/H, CPU S7-1500 (à partir de la version V2.5), appareils IHM et périphériques IO configurés. Les convertisseurs de support n'en font pas partie.	50 (recommandation : max. 16 appareils) ¹⁾	50
Nombre maximal de périphériques IO pouvant être raccordés aux CPU R/H²⁾	64	256

- 1) Recommandation : Le nombre d'abonnés dans l'anneau PROFINET a un impact sur la disponibilité du système S7-1500R. Le nombre d'appareils PROFINET dans l'anneau PROFINET, CPU R compris, ne doit pas dépasser 16 appareils. Un nombre significativement supérieur d'abonnés dans l'anneau PROFINET réduit la disponibilité du système redondant. Les caractéristiques techniques indiquées dans la documentation se rapportent aux 16 appareils PROFINET maximum recommandés dans l'anneau d'un S7-1500R.
- 2) Le nombre maximal inclut les périphériques DP raccordés sur IE/PB LINK HA.

6.7 Utilisation d'appareils IHM

Introduction

Pour le système redondant S7-1500R/H, vous pouvez utiliser les mêmes appareils IHM qu'avec le système d'automatisation S7-1500.

Les appareils IHM que vous souhaitez utiliser dans l'anneau PROFINET avec S7-1500R doivent prendre en charge la redondance de supports de transmission. En plus, la fonction H-Sync-Forwarding est recommandée.

Les appareils IHM que vous souhaitez utiliser dans l'anneau PROFINET avec S7-1500H doivent prendre en charge la redondance de supports de transmission.

Le logiciel de configuration et de programmation (Engineering Station) vous permet de transférer la configuration IHM sur votre appareil IHM.

Vous pouvez connecter l'appareil IHM via l'adresse IP système au système redondant. La connexion au système redondant est possible tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'anneau PROFINET. A l'état système RUN-Redondant, RUN-Solo ou STOP, l'appareil IHM communique toujours via l'adresse IP système avec la CPU principale qui commande le processus. Pour ce faire, vous devez au préalable activer l'adresse IP système et la sélectionner lors de la configuration de la liaison pour l'appareil IHM.

Un changement de rôle de la CPU principale sur l'autre CPU entraîne également le changement de la liaison de communication de l'appareil IHM sur la CPU pilotant le process.

Outre l'adresse IP système, vous pouvez connecter l'appareil IHM à une CPU R/H via une adresse IP d'appareil. Dans ce cas, l'appareil IHM communique uniquement avec la CPU reliée.

En cas d'échange de données via données d'appareil proxy, veillez à l'affectation correcte des adresses IP et des adresse IP système aux interfaces PROFINET. Pour plus d'informations sur les données d'appareil proxy, voir l'aide en ligne de STEP 7.

Raccordement d'appareils IHM par Industrial Ethernet et l'anneau PROFINET à l'exemple de la CPU 1518HF-4 PN / CPU 1517H-3 PN / CPU 1515R-2 PN

La figure suivante montre en exemple comment raccorder la CPU 1518HF-4 PN à un appareil IHM par le biais de Industrial Ethernet et de l'anneau PROFINET. Vous raccordez les appareils IHM de manière identique pour la CPU 1517H-3 PN et la CPU 1515R-2 PN.

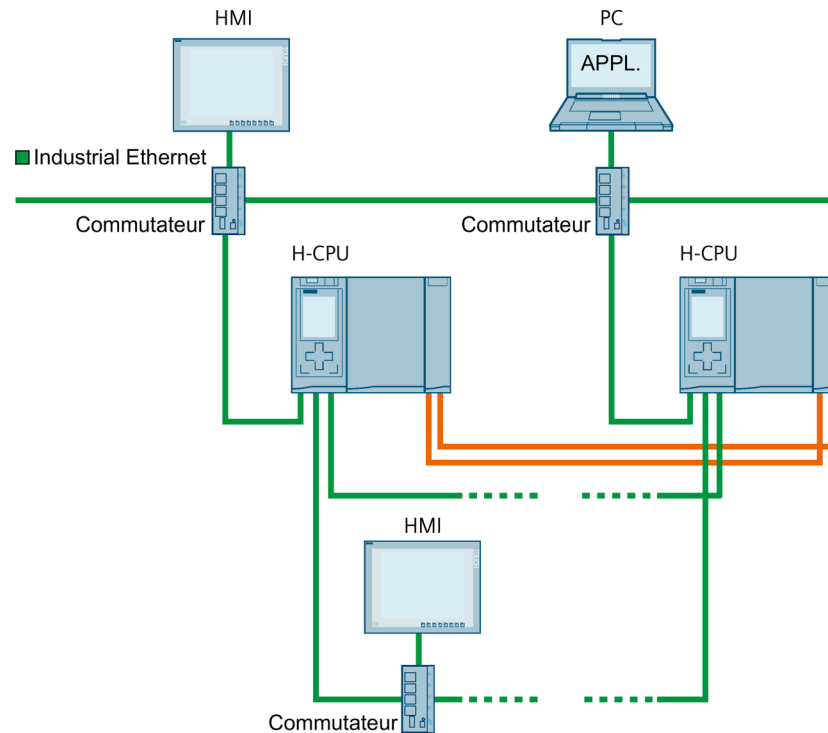


Figure 6-63 Exemple de configuration CPU 1518HF-4 PN : Raccordement d'appareils IHM via Industrial Ethernet et l'anneau PROFINET

Les CPU 1517H-3 PN/CPU 1515R-2 PN sont équipées d'une interface PROFINET IO à 2 ports (X1 P1R, X1 P2R) et d'une interface PROFINET à un port (X2 P1). La CPU 1518HF-4 PN est équipée d'une interface PROFINET supplémentaire à un port (X3 P1).

Pour raccorder un appareil IHM aux CPU par Industrial Ethernet, utilisez les interfaces PROFINET X2/X3 de la CPU. L'interface PROFINET X2/X3 prend en charge la fonctionnalité de base PROFINET. L'interface est appropriée par exemple pour la communication avec un appareil IHM ou un logiciel de configuration et de programmation (Engineering Station).

Remarque

Pour qu'un appareil PROFINET (par exemple un appareil IHM) communique via adresse IP système avec le système redondant, vous devez relier l'appareil PROFINET aux deux CPU R/H. Raccordez toujours l'appareil PROFINET aux deux CPU R/H par les interfaces X1 ou X2/X3 identiques. N'intervertissez pas les interfaces X1 et X2/X3. Si les interfaces X1 et X2/X3 sont interverties, le couplage IHM n'est plus redondant.

Pour raccorder un appareil IHM sur l'anneau PROFINET, intégrez un commutateur dans l'anneau PROFINET. Établissez via le commutateur une liaison à l'appareil IHM.

Vous réalisez l'anneau PROFINET via les interfaces PROFINET IO (X1) des CPU. Si vous utilisez des appareils IHM dans l'anneau, vous devez attribuer "Client" comme rôle MRP et l'affecter au domaine MRP. Pour plus d'informations sur la planification d'utilisation d'un appareil IHM, référez-vous au chapitre Conditions préalables (Page 132).

Remarque

Raccordement d'un appareil IHM à une topologie linéaire

Pour raccorder un appareil IHM à une topologie linéaire, intégrez l'appareil IHM à la topologie linéaire par le biais d'un commutateur. Paramétrez le rôle MRP "Pas abonné de l'anneau" pour l'appareil IHM.

Pour plus d'informations sur les interfaces de la CPU 1518HF-4 PN/1517H-3 PN/1515R-2 PN, voir le manuel correspondant.

Raccordement d'appareils IHM via Industrial Ethernet avec l'exemple de la CPU 1513R-1 PN

La figure suivante montre comment vous pouvez raccorder un appareil IHM via Industrial Ethernet à la CPU 1513R-1 PN.

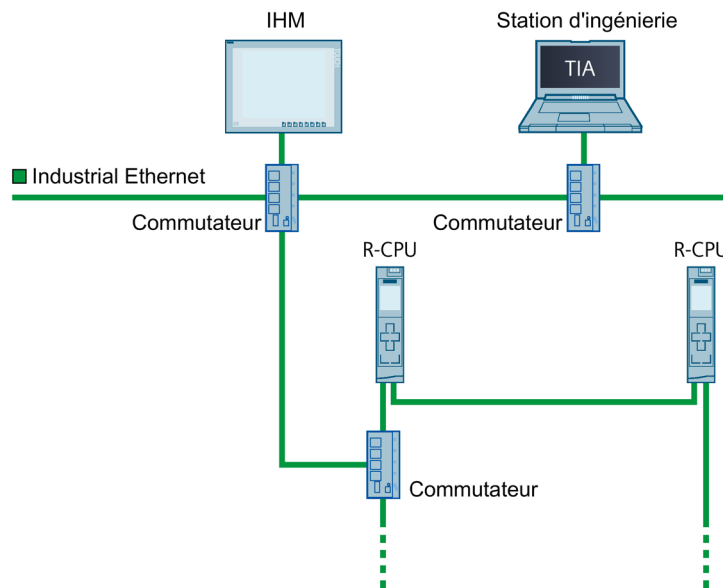


Figure 6-64 Exemple de configuration CPU 1513R-1 PN : raccordement de l'appareil IHM via un commutateur

La CPU 1513R-1 PN est équipée d'une interface PROFINET IO à 2 ports (X1 P1R et X1 P2R).

Pour relier un appareil IHM par Industrial Ethernet aux CPU, réalisez l'anneau PROFINET via l'interface PROFINET X1. Intégrez un commutateur dans l'anneau PROFINET. Établissez via le commutateur une liaison à Industrial Ethernet.

Pour plus d'informations sur les interfaces de la CPU 1513R-1 PN, voir le manuel correspondant.

Voir aussi

Pour plus d'informations sur l'adresse IP système, voir le chapitre Marche à suivre pour la configuration et la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

Pour plus d'informations concernant la configuration d'une liaison IHM au système redondant S7-1500R/H, voir la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

Vous trouverez sous la contribution (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109781687>) suivante un exemple de raccordement d'un pupitre opérateur IHM à un système S7-1500R/H.

6.8 Alimentation système

6.8.1 Utilisation d'alimentations système

Introduction

Vous avez besoin d'une alimentation système (PS) si la puissance injectée dans le bus interne par la CPU ne suffit pas pour tous les modules raccordés.

La configuration redondante des modules d'alimentation système pour les CPU H permet d'accroître la disponibilité eu égard à la tension d'alimentation. En cas de dimensionnement suffisant du bilan de consommation, la CPU H (avec les CP centralisés) reste à l'état de fonctionnement RUN-Redundant lors de la défaillance d'une alimentation système (ou de la tension d'alimentation).

Emplacement pour l'alimentation système

Vous pouvez enficher au maximum deux alimentations système par CPU dans le système redondant S7-1500R/H. Les règles suivantes s'appliquent :

- S7-1500R : à l'emplacement 0 et/ou à partir de l'emplacement 2
- S7-1500H : à partir de l'emplacement 2 (uniquement via le bus interne actif)

Configuration avec alimentation système

Exemple de configuration avec CPU R et alimentation en tension via 2 alimentations système PS 25W 24V DC :

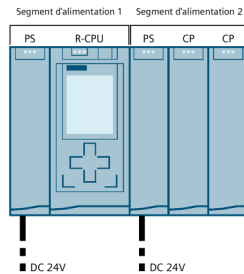


Figure 6-65 Exemple de configuration d'une CPU R avec 2 alimentations système

Exemple de configuration avec CPU H et alimentation en tension via la CPU H (externe) et une alimentation système PS 25W 24V DC :

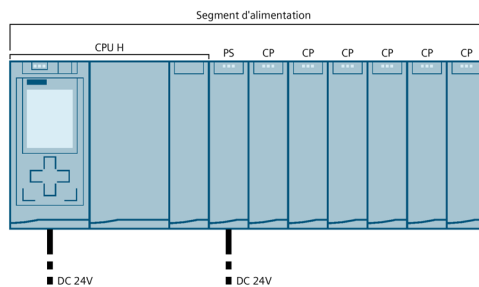


Figure 6-66 Exemple de configuration d'une CPU H avec alimentation externe et alimentation système

Configuration avec alimentations système redondantes

La configuration avec alimentations système redondantes n'est possible que pour des CPU H avec bus interne actif. Il n'y a qu'un segment d'alimentation dans la configuration en raison du bus interne actif. Une deuxième alimentation système double le courant fourni dans le segment d'alimentation.

Les alimentations système redondantes doivent se trouver respectivement au même emplacement sur les profilés supports des CPU H.

Exemple de configuration avec CPU H et alimentation en tension CA 230 V L1/N et L2/N via les alimentations système redondantes PS 60W 120/230V AC/DC :

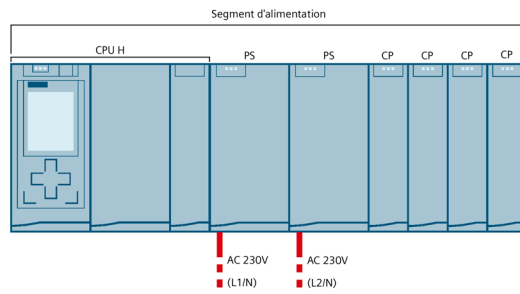


Figure 6-67 Exemple de configuration d'une CPU H avec alimentations système redondantes et 4 CP

Dans l'exemple de configuration ci-dessus, la CPU H est alimentée par les alimentations système. Dans cette variante de configuration, vous pouvez alimenter au maximum 4 CP de manière redondante.

Si la configuration contient 5 ou 6 CP, vous devez faire fonctionner la CPU H avec une alimentation de charge externe supplémentaire. Vous trouverez plus d'informations sous Établissement du bilan de puissance (Page 240).

Aucun diagnostic n'est fourni en cas d'erreur pour une alimentation externe par une alimentation de charge.

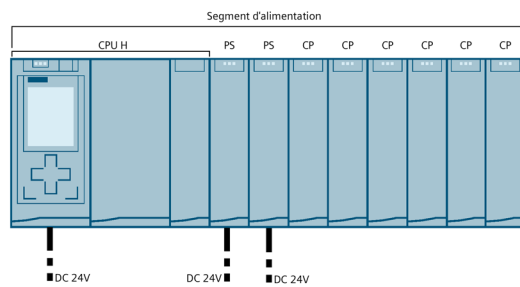


Figure 6-68 Exemple de configuration d'une CPU H avec alimentations système redondantes et 6 CP

Voir aussi

Vous trouverez des informations sur les puissances requises sous Établissement du bilan de puissance (Page 240).

Vous trouverez dans les manuels des modules correspondants de plus amples informations sur les valeurs de puissance (puissance d'alimentation, puissance consommée) des CPU R/H, de l'alimentation système et des CP.

6.8.2 Établissement du bilan de consommation

Principe du bilan de consommation

Pour garantir l'alimentation des modules à partir du bus interne, le bilan de consommation compare la puissance disponible à la puissance nécessaire pour les modules. La puissance injectée de toutes les alimentations système, CPU comprise, doit être supérieure ou égale à la puissance consommée par les modules.

Pour pouvoir utiliser la configuration avec les modules enfichés, le bilan de consommation doit être positif pour chacun des segments d'alimentation utilisés,

Cela signifie que la puissance fournie dans le segment d'alimentation est supérieure à la puissance consommée par les modules.

Lors de la planification, veillez à ce que la puissance injectée dans le bus interne soit toujours supérieure ou égale à la puissance prélevée. L'utilitaire TIA Selection Tool (<https://new.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/tia/tia-selection-tool.html>) vous aide pour réaliser la planification.

Vous trouverez la puissance injectée par la CPU et les alimentations système dans le bus interne sous les caractéristiques techniques de la CPU dans les manuels correspondants.

La puissance provenant du bus interne consommée par un processeur de communication ou par la CPU est indiquée dans les caractéristiques techniques dans les manuels correspondants.

Le bilan des consommation est effectué :

- lors de la configuration avec STEP 7
- pendant le fonctionnement par la CPU

Bilan de consommation lors de la configuration avec STEP 7

STEP 7 contrôle lors de la configuration le respect du bilan de consommation.

Pour évaluer le bilan de consommation, procédez de la manière suivante :

1. Configurez la structure du S7-1500R/H avec tous les modules nécessaires.
2. Dans la vue de réseau, sélectionnez la CPU ou l'alimentation système.
3. Ouvrez l'onglet "Propriétés" dans la fenêtre d'inspection.
4. Dans la navigation locale, sélectionnez l'entrée "Alimentation système".
5. Dans le tableau "Etablissement du bilan de consommation", vérifiez si le bilan de consommation est positif. Lorsque le bilan de consommation est négatif, STEP 7 signale les modules sous-alimentés en rouge.

Établissement du bilan de puissance avec des alimentations système redondantes pour les CPU H

Variante de configuration recommandée avec alimentations système redondantes et 4 CP au maximum

Dans une configuration avec alimentations système redondantes, la puissance provient des deux alimentations système. La puissance fournie par les deux alimentations système doit être au moins le double de la puissance consommée par le bus interne actif, la CPU H et les CP. Le résultat est visible dans le bilan de consommation dans STEP 7.

Exemple : Dans la variante de configuration suivante, les deux alimentations système PS 60W 120/230V AC/DC injectent 120 W dans le segment d'alimentation. Le bus interne actif, la CPU H et les 4 CP (-53 W) sont alimentés grâce au courant fourni. En cas de défaillance d'une alimentation système (-60 W) ou de la tension d'alimentation, la puissance restante est encore supérieure à la puissance consommée ($120 \text{ W} - 53 \text{ W} - 60 \text{ W} = 7 \text{ W}$). Le bilan de puissance est positif (+7 W).

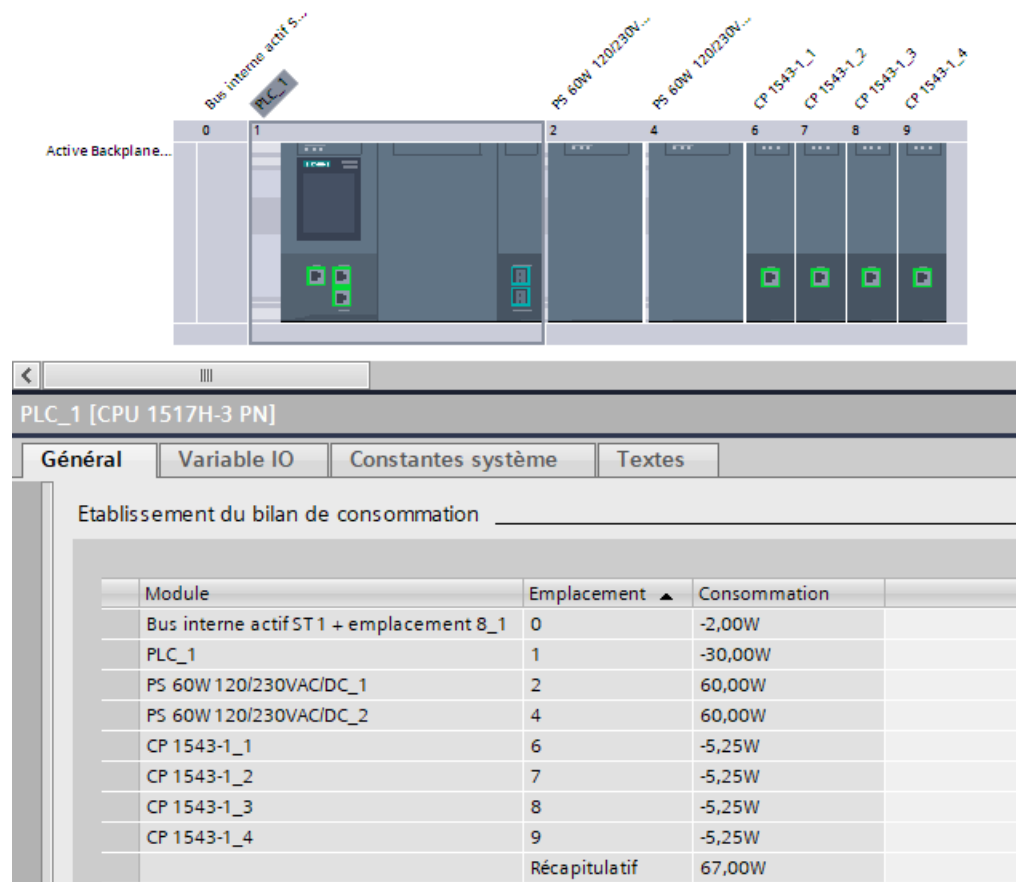


Figure 6-69 Bilan de puissance avec des alimentations système redondantes

Remarque

Alimentation uniquement par des alimentations système

Vous devez configurer l'option suivante pour que le bilan de puissance indique correctement la puissance provenant des alimentations système :

1. Dans STEP 7, ouvrez l'onglet "Propriétés" de la CPU R/H. Sélectionnez "Alimentation système" dans la navigation.
 2. Sélectionnez l'option "Aucune connexion à la tension d'alimentation L+".
-

Variante de configuration recommandée avec alimentations système redondantes et 5 ou 6 CP

En cas de configuration avec 5 ou 6 CP, vous devez faire fonctionner la CPU H avec une alimentation de charge externe. La puissance injectée de la CPU H et des deux alimentations système dans le bus interne actif doit être suffisante pour que le bilan de consommation reste positif en cas de défaillance d'une alimentation système. Le résultat est visible dans le bilan de consommation dans STEP 7.

Exemple : Une variante de configuration comporte 6 CP. En cas d'alimentation externe (par exemple, avec PM 70W 120/230V AC), la CPU H injecte au maximum 12 watts dans le bus interne actif. Deux alimentations système PS 25W 24V DC redondantes injectent 50 W dans le segment d'alimentation. Le bus interne actif et 6 CP (-33,5 W) sont alimentés grâce à la puissance fournie (62 W). En cas de défaillance d'une alimentation système (-25 W) ou de la tension d'alimentation, la puissance restante est encore supérieure à la puissance consommée ($62 \text{ W} - 33,5 \text{ W} - 25 \text{ W} = 3,5 \text{ W}$). Le bilan de consommation est positif (+3,5 W).

Remarque

Alimentation via la CPU H (alimentation de charge) et les alimentations système

Vous devez configurer l'option suivante pour que le bilan de consommation indique correctement la puissance provenant de la CPU H et des alimentations système :

1. Dans STEP 7, ouvrez l'onglet "Propriétés" de la CPU R/H. Sélectionnez "Alimentation système" dans la navigation.
 2. Sélectionnez l'option "Connexion à la tension d'alimentation L+".
-

Vérification du bilan de puissance par la CPU pour détecter une éventuelle surcharge

La CPU vérifie que le bilan de puissance est positif :

- A chaque mise sous tension
- A chaque modification de la configuration matérielle

Causes de surcharge

Malgré un bilan de consommation positif lors de la configuration, une surcharge peut se produire. La cause de la surcharge peut être que la configuration matérielle ne correspond pas à la configuration dans STEP 7, par ex. :

- Dans la configuration réelle, plus de processeurs de communication sont enfichés que dans le projet de STEP 7.
- Une tension d'alimentation L+ (24 V CC) nécessaire au fonctionnement n'est pas raccordée via la CPU avec l'alimentation paramétrée de la tension système (voir sous Configuration de l'alimentation système (Page 315)).
- Une alimentation système nécessaire au fonctionnement n'est pas enfichée.
- Une alimentation système nécessaire au fonctionnement n'est pas activée (connecteur de raccordement au réseau ou interrupteur marche/arrêt).
- Une alimentation système nécessaire au fonctionnement n'a pas de raccord en U enfiché dans le système R.

Comportement en cas de bilan de consommation négatif ou de défaillance d'alimentations système

Dès que la CPU détecte un bilan de consommation négatif ou une surcharge dans un segment d'alimentation, les actions suivantes sont exécutées :

- La CPU sauvegarde les données rémanentes.
- La CPU inscrit l'événement dans le tampon de diagnostic.
- La CPU effectue un redémarrage et recommence jusqu'à ce que la cause du bilan de consommation négatif soit éliminée.

Montage

7.1 Notions de base

Lieu d'implantation

Tous les modules du système redondant S7-1500R/H sont des équipements ouverts. Vous ne devez monter des équipements ouverts que dans des boîtiers, armoires ou locaux électriques en intérieur. Les boîtiers, armoires ou locaux électriques doivent garantir une protection contre les chocs électriques et la propagation des incendies. Vous devez également respecter les dispositions relatives à la résistance mécanique. Les boîtiers, armoires ou locaux électriques ne doivent être accessibles qu'avec une clé ou un outil. L'accès ne doit être possible que pour un personnel formé ou autorisé.

Position de montage

Le système redondant S7-1500R/H est conçu pour les positions de montage suivantes :

- Position de montage horizontale pour températures ambiantes jusqu'à 60 °C
- Position de montage verticale pour températures ambiantes jusqu'à 40 °C

Remarque

Les températures ambiantes maximales suivantes s'appliquent si vous mettez les modules de synchronisation Sync Module 1 GB FO 40 km (6ES7960-1FE00-0AA5) en œuvre dans les CPU 1517H-3 PN ou 1518HF-4 PN :

- Position de montage horizontale pour températures ambiantes jusqu'à 55 °C
 - Position de montage verticale pour températures ambiantes jusqu'à 35 °C
-

Pour plus d'informations, voir chapitre Conditions ambiantes mécaniques et climatiques.

Profilé support

Vous pouvez monter les composants suivants sur les profilés supports en plus des CPU S7-1500R/H, des alimentations système/de charge et des CP :

- bornes
- disjoncteurs modulaires
- contacteurs de faible encombrement ou
- composants similaires

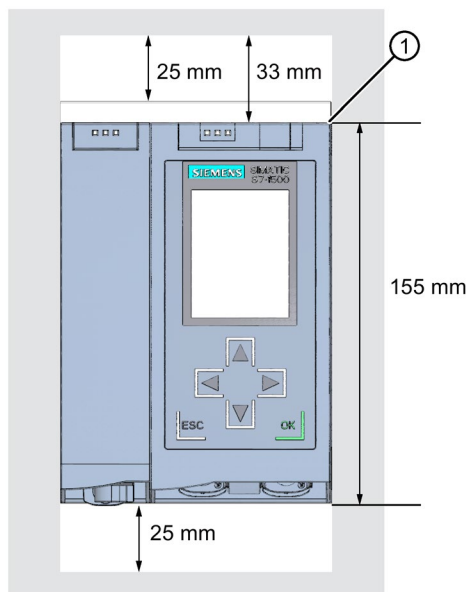
Ces composants peuvent influencer sur les cotes d'encastrement de la goulotte à câbles.

Vous pouvez monter les modules d'un bord à l'autre du profilé support (montage sans bord).

Les profilés support sont disponibles en différentes longueurs. Vous commandez les profilés support sur le catalogue en ligne ou le système de commande en ligne. Les longueurs disponibles et les numéros d'article se trouvent dans l'annexe Accessoires/pièces de rechange (Page 517).

Ecart minimum

Vous pouvez monter les modules d'un bord à l'autre du profilé support. Respectez les distances minimales suivantes lors du montage ou du démontage du système redondant S7-1500R/H.



① Bord supérieur du profilé support

Figure 7-1 Ecart minimum dans l'armoire électrique

Règles de montage

La structure du système redondant se compose de :

- la CPU R et en option d'alimentations système/de charge et de processeurs de communication CP 1543-1 (via des raccords en U)
- la CPU H et en option d'alimentations système/charge et de processeurs de communication CP 1543-1 (via un bus interne actif)

⚠ ATTENTION

Protection contre les salissures conductrices

Protégez les appareils de tout encrassement ayant des propriétés conductrices, en tenant compte des conditions ambiantes.

La protection de tout encrassement ayant des propriétés conductrices peut être faite, par exemple, en montant les appareils dans une armoire électrique possédant le degré de protection requis.

7.2 Montage du profilé support

Introduction

Le montage des CPU R/H est possible sur un même profilé support ou sur deux profilés supports distincts, séparés l'un de l'autre.

Longueurs et perçages

Les profilés support sont fournis en six longueurs différentes :

- 160 mm
- 245 mm
- 482,6 mm (19 pouces)
- 530 mm
- 830 mm
- 2 000 mm

Les numéros d'article se trouvent dans l'annexe Accessoires / pièces de rechange (Page 517).

Les profilés support (160 à 830 mm) sont pourvus de deux trous pour vis de fixation. Un jeu de vis pour la mise à la terre est joint.

Le profilé support de 2 000 mm est prévu pour les montages avec longueurs spéciales et ne comporte pas de trou pour les vis de fixation. Aucun jeu de vis pour la mise à la terre n'est fourni avec le profilé support (peut être commandé comme Accessoires / pièces de rechange (Page 517)).

Vous trouverez les indications concernant les distances maximales entre deux trous dans le tableau "Cotes pour les perçages".

Outils requis

- Scie à métaux usuelle
- Mèche Ø 6,5 mm
- Tournevis
- Clé à vis ou clé à douille de taille 10 pour la connexion de terre
- Clé à vis de taille adaptée aux vis de fixation sélectionnées
- Outil de dégainage et pince à sertir pour le raccordement à la terre

Accessoires nécessaires

Pour la fixation des profilés support, utilisez les types de vis suivants :

Tableau 7- 1 Accessoires nécessaires

Pour ...	Utilisez ...	Explication
<ul style="list-style-type: none"> • Vis de fixation extérieures • Vis de fixation supplémentaires (pour profilés support > 482,6 mm) 	vis à tête cylindrique M6 selon ISO 1207/ISO 1580 (DIN 84/DIN 85)	Vous devez sélectionner les longueurs de vis en fonction de votre montage. Vous avez en outre besoin de rondelles pour les vis à tête cylindrique avec un diamètre interne de 6,4 mm et un diamètre externe de 11 mm selon la norme ISO 7092 (DIN 433).
	Vis à six pans M6 selon ISO 4017 (DIN 4017)	

Cotes pour les perçages

Tableau 7- 2 Cotes pour les perçages

Profilés support "standard"			Profilés support "longs"	
Longueur du profilé support	Distance a	Distance b		
160 mm	10 mm	140 mm		
245 mm	10 mm	225 mm		
482,6 mm	8,3 mm	466 mm		
530 mm	15 mm	500 mm		
830 mm	15 mm	800 mm		

Vis de fixation supplémentaires (pour profilés support > 530 mm)

Nous vous recommandons, pour des profilés support > 530 mm, d'ajouter des vis de fixation supplémentaires espacées les unes des autres de > 482,6 mm sur la rainure de repérage.

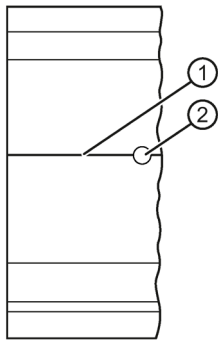
Préparation du profilé support de 2 000 mm pour le montage

Procédez comme suit pour préparer le profilé support de 2 000 mm en vue du montage :

1. Raccourcissez le profilé support de 2 000 mm aux dimensions requises.
2. Tracez les trous. Vous trouverez les cotes nécessaires dans le tableau "Cotes pour les perçages".
 - Deux trous au début et à la fin du profilé support
 - Perçages supplémentaires à intervalles réguliers de 500 mm maximum, le long de la rainure de repérage
3. Percez les trous tracés en fonction du type de fixation choisi.
4. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de bavure ni de limaille sur le profilé support.

Remarque

Afin de garantir un montage sûr des modules, veillez à bien centrer les trous sur la rainure de repérage. N'utilisez que des vis de taille maximale.



- ① Rainure de repérage pour perçages supplémentaires
- ② Perçage supplémentaire

Figure 7-2 Préparation du profilé support de 2 000 mm pour le montage

Montage du profilé support

Installez le profilé support des CPU R/H de manière à préserver un espace suffisant pour le montage et le refroidissement. Tenez compte de la figure Ecart minimum dans l'armoire électrique (Page 245).

Vissez le profilé support avec la base.

Fixation du conducteur de protection

Les profilés support du système redondant S7-1500R/H doivent être raccordés au système du conducteur de protection de l'installation électrique pour des raisons de sécurité électrique.

Procédez comme suit pour fixer le conducteur de protection :

1. Dénudez le conducteur de terre avec une section minimale de 10 mm². Fixez une cosse d'extrémité en anneau pour vis de taille M6 avec la pince à cosse de câble.
2. Introduisez le boulon fourni dans la rainure de profil en T.
3. Enfilez sur le boulon à vis les uns à la suite des autres : l'écarteur, la cosse d'extrémité en anneau avec le conducteur de terre, la rondelle et la bague élastique. Introduisez l'écrou hexagonal. Vissez les composants avec l'écrou (couple de serrage 4 Nm).
4. Reliez l'autre extrémité du conducteur de terre au point central de mise à la terre/au rail collecteur de conducteur de protection (PE).
5. Si vous montez le système redondant sur des profilés support séparés, répétez les étapes 1 à 4 sur le 2e profilé support.

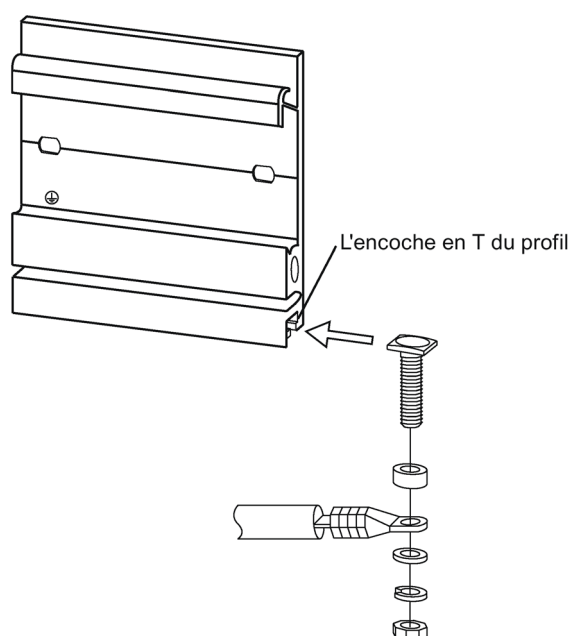


Figure 7-3 Fixation du conducteur de protection (terre de protection)

Remarque

Mise à la terre alternative des profilés support

La mise à la terre via la vis de mise à la terre n'est pas indispensable si la condition suivante est remplie :

Vous garantissez le raccordement des profilés support au circuit de protection via un montage équivalent et conforme aux normes, p. ex. via la fixation durable à une paroi d'armoire reliée à la terre.

Voir aussi

Vous trouverez de plus amples informations sur les dimensions exactes des profilés support dans l'annexe Dessins cotés (Page 514).

7.3 Montage du bus interne actif

Introduction

Le bus interne actif vous offre les avantages suivants :

- Débrochage et enfichage de modules de communication CP 1543-1 à l'état système RUN-Redundant/RUN-Solo sans effets perturbateurs
- Réservation de modules pour une utilisation ultérieure

Le bus interne actif peut être utilisé avec les CPU H à partir de la version de firmware V3.1.

Le bus interne actif peut être commandé comme accessoire/pièce de rechange.

Montage du bus interne actif

Vous trouverez plus d'informations sur le bus interne actif (par exemple, montage, configuration, caractéristiques techniques) dans le manuel Bus interne actif (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr>).

7.4 Montage de l'adaptateur pour rail DIN symétrique

Introduction

L'adaptateur pour rail DIN symétrique vous permet de monter le système redondant SIMATIC S7-1500R/H sur les rails DIN normalisés 35 mm.

L'adaptateur pour rail DIN symétrique doit être commandé comme accessoire séparé.

Remarque

Si vous montez les modules S7-1500R/H avec l'adaptateur sur un rail DIN symétrique 35 mm, tenez compte des caractéristiques techniques réduites relatives à la sollicitation mécanique :

Essai de vibrations selon CEI 60068-2-6 (vibrations sinusoïdales)

- $5 \text{ Hz} \leq f \leq 8,4 \text{ Hz}$, amplitude constante **3,5 mm**
- $8,4 \text{ Hz} \leq f \leq 150 \text{ Hz}$, accélération constante **1 g**

Durée de vibration : 10 balayages en fréquence par axe dans chacun des 3 axes orthogonaux

Choc, essai selon CEI 60068-2-27

- Type de choc : semi-sinusoïdal
 - Intensité du choc : **valeur de crête 150 m/s², durée 11 ms**
 - Sens du choc : **3 chocs** dans chaque sens +/- sur chacun des 3 axes orthogonaux
-

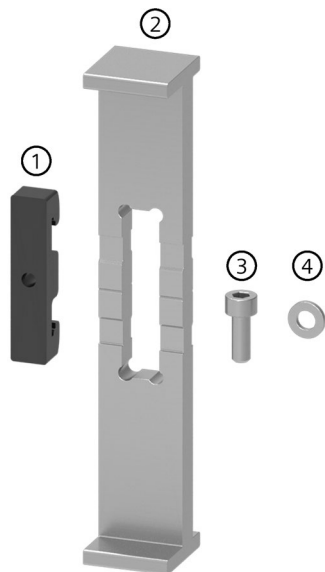
Numéro d'article

6ES7590-6AA00-0AA0

La fourniture est composée de 10 adaptateurs, 10 vis à six pans creux et 10 rondelles.

Illustration

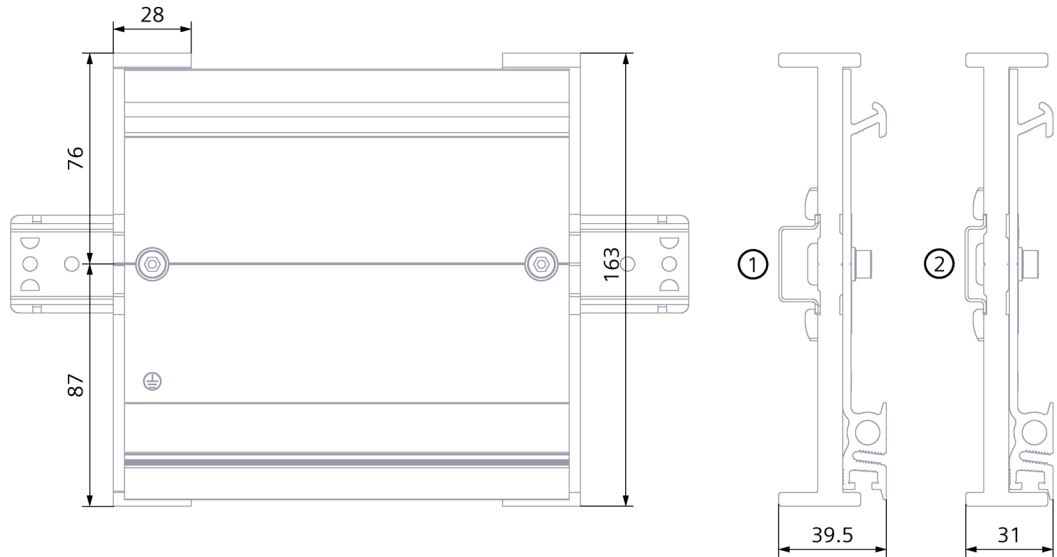
L'adaptateur pour rail DIN symétrique est composé d'un élément de fixation, de l'adaptateur et d'une vis à six pans creux avec rondelle.



- ① Élément de fixation
- ② Adaptateur
- ③ Vis à six pans creux
- ④ Rondelle

Figure 7-4 Éléments de l'adaptateur pour rail DIN symétrique

Schéma coté



- ① Position de l'adaptateur pour montage sur rail DIN symétrique 35 x 7,5 mm
- ② Position de l'adaptateur pour montage sur rail DIN symétrique 35 x 15 mm

Figure 7-5 Schéma coté

Outillage requis

Clé pour vis à tête cylindrique à six pans creux M6 selon EN ISO 4762 (DIN 912).

Propriétés

- L'adaptateur pour rail DIN permet le montage du profilé support S7-1500R/H sur des rails DIN 35 mm normalisés.
- L'adaptateur pour rail DIN permet l'utilisation de systèmes d'armoires et de boîtes de raccordement prémontés.
- Vous pouvez continuer à utiliser toute la longueur du profilé support S7-1500R/H.
- Pour garantir une stabilité optimale, l'écart maximal entre deux adaptateurs pour rail DIN ne doit pas dépasser 250 mm.

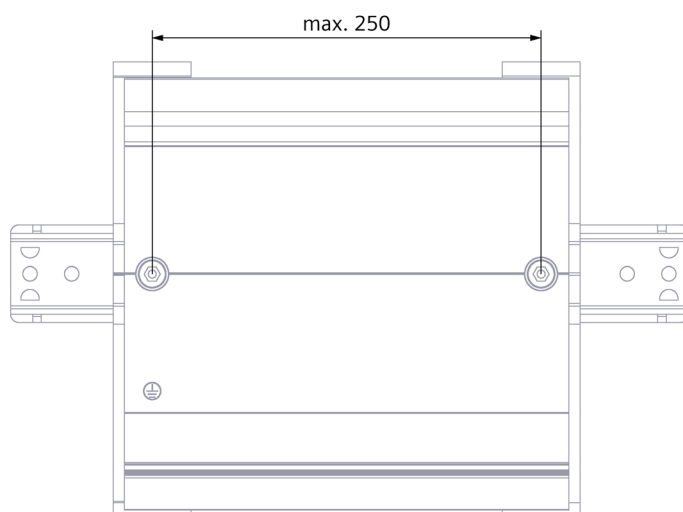


Figure 7-6 Écart entre deux adaptateurs pour rail DIN symétrique

Remarque

Notez que l'adaptateur pour rail DIN symétrique peut, à cause des perçages de fixation, dépasser de jusqu'à 4 mm de chaque côté selon la largeur du profilé support utilisé. Vous trouverez une vue d'ensemble des cotes de dépassement pour les différents profilés support dans le tableau suivant.

Tableau 7- 3 Espace latéral supplémentaire nécessaire

Profilé support	Numéro d'article	Espace supplémentaire nécessaire avec adaptateur
160,0 mm (avec perçage)	6ES7590-1AB60-0AA0	4 mm
245,0 mm (avec perçage)	6ES7590-1AC40-0AA0	4 mm
482,6 mm (avec perçage)	6ES7590-1AE80-0AA0	8 mm
530,0 mm	6ES7590-1AF30-0AA0	0 mm
830,0 mm (avec perçage)	6ES7590-1AJ30-0AA0	0 mm

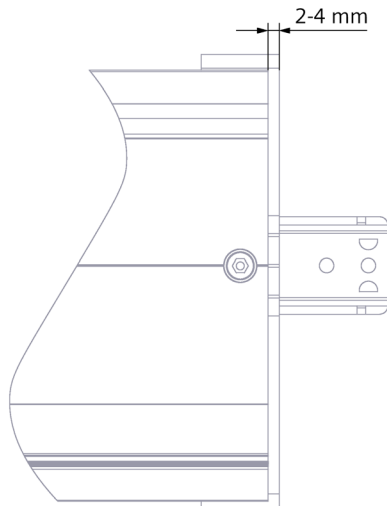


Figure 7-7 Dépassement de l'adaptateur pour rail DIN symétrique

Marche à suivre

Montage sur le rail DIN symétrique 35 x 7,5 mm

Procédez comme suit pour monter l'adaptateur sur le rail DIN symétrique 35 x 7,5 mm :

1. Posez l'élément de fixation sur le rail DIN symétrique.
2. Le côté transversal le **plus court** de l'adaptateur pointe vers la paroi de l'armoire ou du coffret (2).
3. Posez le profilé support S7-1500R/H sur l'adaptateur de manière à ce que la rainure du profilé support S7-1500R/H s'adapte sur la rainure de l'adaptateur.
Posez le profilé support S7-1500R/H avec l'adaptateur sur l'élément de fixation (4).

4. Vissez le profilé support S7-1500R/H avec l'adaptateur au rail DIN symétrique (couple de serrage 5 Nm à 6 Nm).

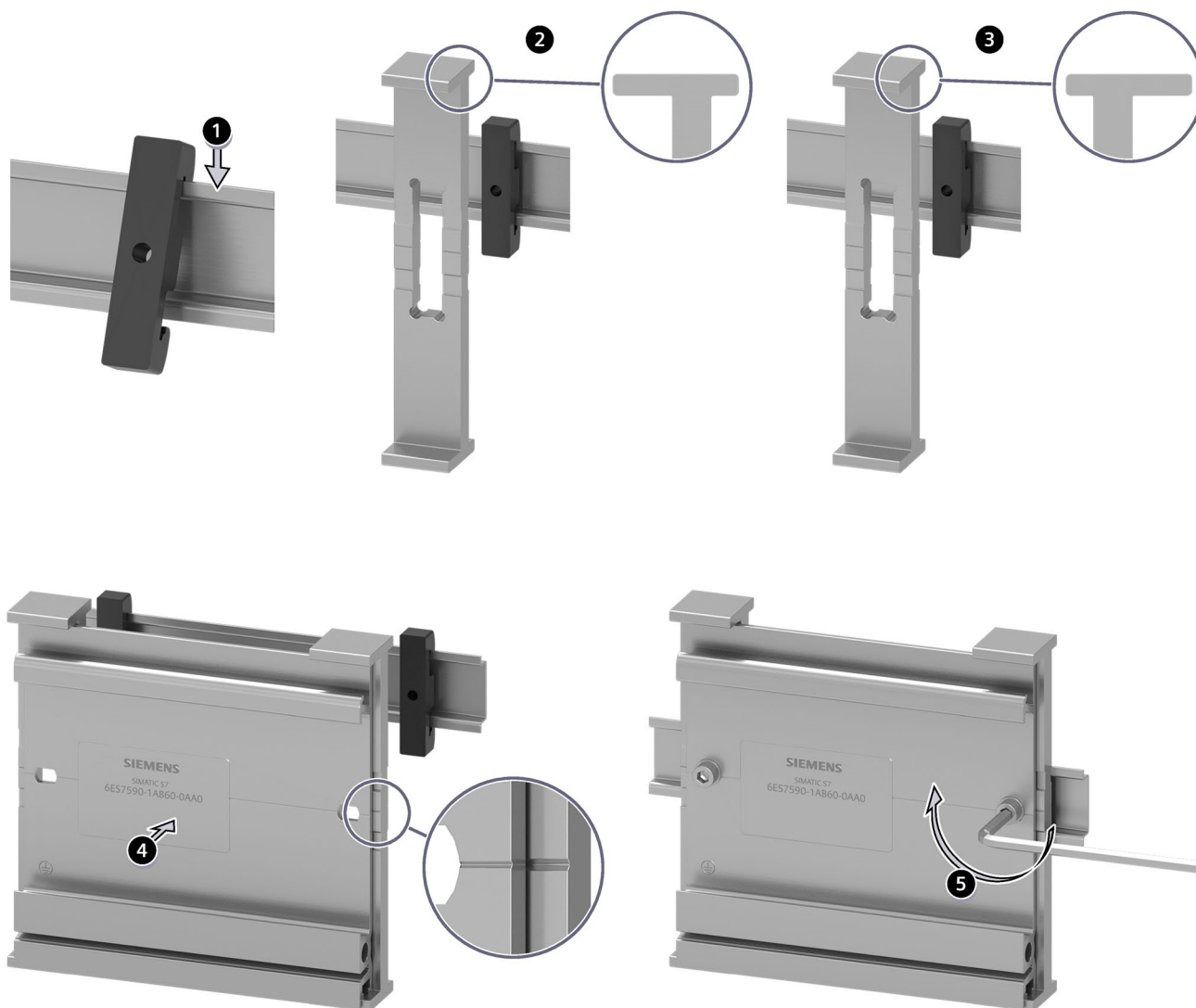


Figure 7-8 Marche à suivre pour le montage de l'adaptateur sur le rail DIN symétrique 35 x 7,5 mm ou 35 x 15 mm

Montage sur le rail DIN symétrique 35 x 15 mm

Procédez comme suit pour monter l'adaptateur sur le rail DIN symétrique 35 x 15 mm :

1. Posez l'élément de fixation sur le rail DIN symétrique.
2. Le côté transversal le **plus long** de l'adaptateur pointe vers la paroi de l'armoire ou du coffret (3).
3. Posez le profilé support S7-1500R/H sur l'adaptateur de manière à ce que la rainure du profilé support S7-1500R/H s'adapte sur la rainure de l'adaptateur. Posez le profilé support S7-1500R/H avec l'adaptateur sur l'élément de fixation (4).
4. Vissez le profilé support S7-1500R/H avec l'adaptateur au rail DIN symétrique (couple de serrage 5 Nm à 6 Nm).

7.5 Montage de l'alimentation système

Introduction

L'alimentation système possède une connexion au bus interne et alimente les modules raccordés avec une tension d'alimentation interne.

Remarque

Configuration avec un bus interne actif

La procédure avec un bus interne actif est décrite dans le manuel Bus interne actif (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr>).

Ce chapitre décrit le montage de l'alimentation système avec des raccords en U.

Conditions requises

Le profilé support est monté.

Outils requis

Tournevis plat 4,5 mm

Montage de l'alimentation système

Procédez de la manière suivante pour monter l'alimentation système :

1. Enfichez le connecteur en U à l'arrière dans l'alimentation système.
2. Accrochez l'alimentation système au profilé support.

3. Faites basculer l'alimentation système vers l'arrière.

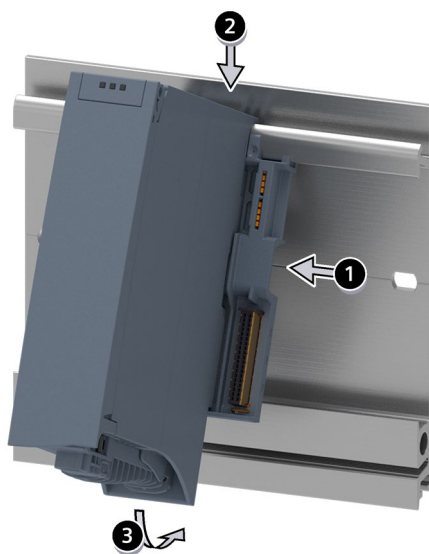


Figure 7-9 Montage de l'alimentation système

4. Ouvrez le volet frontal.
 5. Débranchez le connecteur de raccordement au réseau de l'alimentation système.
 6. Vissez l'alimentation système (couple de serrage de 1,5 Nm).
 7. Enfichez le connecteur de raccordement au réseau déjà câblé dans l'alimentation système.
- Vous trouverez des informations sur le câblage du connecteur de raccordement au réseau sous Raccordement de l'alimentation système/externe (Page 275).

Démontage de l'alimentation système

L'alimentation système est câblée.

Procédez de la manière suivante pour démonter l'alimentation système :

1. Ouvrez le volet frontal.
2. Désactivez l'alimentation système.
3. Coupez la tension d'alimentation.
4. Desserrez le connecteur de raccordement au réseau et débranchez le connecteur de l'alimentation système.
5. Desserrez la vis de fixation.
6. Faites pivoter l'alimentation système pour la sortir du profilé support.

Voir aussi

Pour plus d'informations, référez-vous aux manuels des alimentations système.

7.6 Montage de l'alimentation externe

Introduction

Les alimentations externes ne possèdent pas de raccordement au bus interne du système redondant S7-1500R/H et n'occupent donc pas d'emplacement sur le bus interne.

Conditions requises

Le profilé support est monté.

Outils requis

Tournevis plat 4,5 mm

Montage de l'alimentation externe

Regarder la séquence vidéo (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/78027451>)

Procédez de la manière suivante pour monter l'alimentation externe :

1. Accrochez l'alimentation externe au profilé support.
2. Faites basculer l'alimentation externe vers l'arrière.



Figure 7-10 Montage de l'alimentation externe

3. Ouvrez le volet frontal.
4. Débranchez le connecteur de raccordement au réseau de l'alimentation externe.
5. Vissez l'alimentation externe (couple de serrage de 1,5 Nm).
6. Enfichez le connecteur de raccordement au réseau déjà câblé dans l'alimentation externe.

La procédure de câblage du connecteur de raccordement au réseau est décrite au paragraphe Raccordement de l'alimentation externe (Page 275).

Remarque

Les alimentations externes peuvent uniquement être montées à gauche ou à droite à l'extérieur du système redondant S7-1500R/H. Si vous montez une alimentation externe à droite de la structure configurée, il peut être nécessaire de laisser un espace entre celle-ci et la structure configurée en raison du dégagement de chaleur de l'alimentation externe. Pour plus d'informations, reportez-vous aux manuels correspondants. Le nombre d'alimentations externes utilisables n'est pas limité.

Démontage de l'alimentation externe

L'alimentation externe est câblée.

Procédez de la manière suivante pour démonter l'alimentation externe :

1. Ouvrez le volet frontal.
2. Désactivez l'alimentation externe.
3. Coupez la tension d'alimentation.
4. Desserrez le connecteur de raccordement au réseau et débranchez le connecteur de l'alimentation externe.
5. Desserrez la vis de fixation.
6. Faites pivoter l'alimentation externe pour la sortir du profilé support.

Voir aussi

Pour plus d'informations, référez-vous aux manuels des alimentations externes.

7.7 Montage de la CPU R/H

Introduction

La procédure de montage des CPU du système redondant S7-1500R/H est identique à celle des CPU du système d'automatisation S7-1500.

Remarque

Configuration avec bus interne actif

La procédure pour le système H avec un bus interne actif est décrite dans le manuel Bus interne actif (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr>).

Conditions requises

Le profilé support est monté.

Remarque

Film de protection

Notez qu'un film de protection est posé sur l'écran des CPU R/H à la livraison. Retirez ce film de protection le cas échéant.

Outils requis

Tournevis plat 4,5 mm

Montage des CPU R/H

Regarder la séquence vidéo (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/78027451>)

Procédez de la manière suivante pour monter une CPU R/H :

1. Accrochez la CPU dans le profilé support.
Uniquement avec alimentation externe en option : poussez la CPU contre l'alimentation externe de gauche.
Uniquement pour les CPU R et une alimentation système à l'emplacement 0 : faites basculer la CPU vers l'arrière dans le raccord en U.
Uniquement pour les CPU R et des PS/CP à partir de l'emplacement 2 : enfichez le raccord en U à l'arrière à droite sur la CPU.



2. Faites basculer la CPU vers l'arrière.
3. Vissez la CPU (couple de serrage de 1,5 Nm).

Démontage de la CPU R/H

La CPU R/H est câblée.

Procédez de la manière suivante pour démonter une CPU R/H :

1. Ouvrez le volet frontal.
2. Mettez la CPU sur STOP.
3. Coupez la tension d'alimentation.
4. Débranchez le connecteur pour la tension d'alimentation.
5. Desserrez les câbles de la CPU :
 - CPU R : Desserrez les câbles PROFINET.
 - CPU H : Desserrez les câbles PROFINET et les câbles à fibres optiques.
6. Desserrez la (les) vis de fixation de la CPU.
7. Faites pivoter la CPU pour la sortir du profilé support.

Endommagement des appareils par des champs électriques ou des décharges électrostatiques

Les composants sensibles aux décharges électrostatiques (ESD) sont des composants, des circuits intégrés, des cartes ou des appareils qui peuvent être endommagés par des champs électriques ou des décharges électrostatiques.



IMPORTANT

Endommagement des appareils par des champs électriques ou des décharges électrostatiques

Les champs électriques ou les décharges électrostatiques peuvent provoquer des dysfonctionnements en endommageant les composants, circuits intégrés, cartes ou appareils.

- Emballez, entreposez, transportez et expédiez les composants, cartes ou appareils électroniques uniquement dans leur emballage original ou dans d'autres matériaux appropriés comme du papier aluminium ou du caoutchouc mousse aux propriétés conductrices.
- Ne touchez les composants, cartes et appareils que si vous êtes relié à la terre par l'une des méthodes suivantes :
 - Port d'un bracelet antistatique
 - Port de chaussures antistatiques ou de bandes antistatiques de mise à la terre dans les zones ESD à sol conducteur
- Ne posez les composants, cartes ou appareils électroniques que sur des surfaces conductrices (table à revêtement antistatique, mousse conductrice antistatique, sachets antistatiques, conteneurs antistatiques).

7.8 Montage du processeur de communication

Introduction

Les processeurs de communication (CP) se montent à la suite de la CPU R.

Remarque

Montage de processeurs de communication pour le système H

Dans le système H, vous avez besoin d'un bus interne actif pour le montage des processeurs de communication. Pour plus d'informations, voir le manuel Bus interne actif (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr>).

Conditions requises

- Le profilé support est monté.
- Un raccord en U est enfilé à l'arrière à droite dans la CPU R située à gauche du processeur de communication.
- La CPU R est montée.
- Le nombre de CP doit être identique sur les deux CPU R (profilés supports).
- Les CP redondants doivent se trouver respectivement au même emplacement sur les profilés supports.

Outils requis

Tournevis 4,5 mm

Montage d'un processeur de communication pour le système R

Regarder la séquence vidéo (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/78027451>)

Procédez comme suit pour monter un processeur de communication :

1. Enfichez le raccord en U à l'arrière à droite sur le processeur de communication.
Exception : vous montez le dernier processeur de communication dans la configuration.
2. Accrochez le processeur de communication au profilé support et poussez-le contre la CPU R.
3. Faites basculer le processeur de communication vers l'arrière.
4. Vissez le processeur de communication (couple de serrage 1,5 Nm).

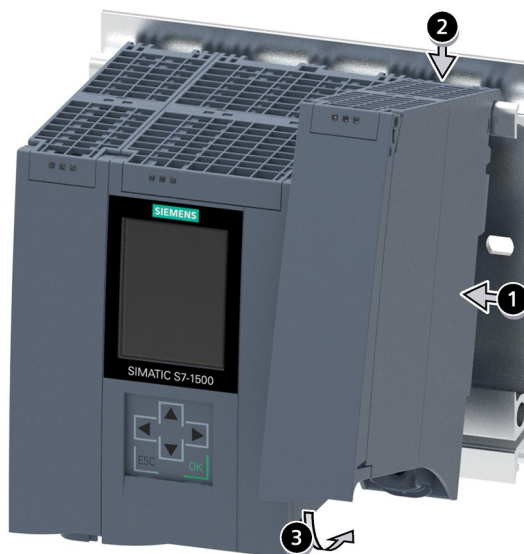


Figure 7-11 Montage du module de périphérie

Démontage d'un processeur de communication pour le système R

Le processeur de communication est câblé.

Procédez comme suit pour démonter un processeur de communication :

1. Coupez toutes les tensions d'alimentation.
2. Ouvrez le volet frontal.
3. Débranchez le connecteur RJ45 avec le câble Ethernet sur le processeur de communication.
4. Dévissez la vis de fixation du processeur de communication.
5. Faites pivoter le processeur de communication pour le dégager du profilé support.

Raccordement

8.1 Règles et prescriptions pour l'exploitation

Introduction

Le système redondant S7-1500R/H faisant partie intégrante d'installations ou de systèmes, vous devez respecter des règles et consignes spécifiques selon le cas d'application.

Dans ce chapitre vous trouverez une vue d'ensemble des règles essentielles pour l'intégration du système redondant dans une installation ou un système. Respectez ces règles lors du raccordement du système redondant S7-1500R/H.

Cas d'application spécifique

Respectez les conditions de sécurité et de prévention des accidents pour les cas d'application spécifiques, par exemple. les directives Machines.

Dispositifs d'arrêt d'urgence

Des dispositifs d'arrêt d'urgence conformes à CEI 60204 (équivalent à DIN VDE 0113) doivent rester opérants dans tous les modes de fonctionnement de l'installation ou du système.

Exclure des états dangereux de l'installation

Aucun état de fonctionnement dangereux ne doit survenir lorsque :

- L'installation redémarre après un creux de tension ou une coupure de courant.
- La communication sur le bus reprend après un dérangement.
- Un état système inattendu du S7-1500R/H survient. Exemple : défaillance des deux liaisons de redondance à un intervalle de temps $\leq 1\ 500$ ms (système R) ou ≤ 55 ms (système H).

Si un état de fonctionnement dangereux survient, forcez l'arrêt d'urgence.

Après le déverrouillage de l'arrêt d'urgence, aucun démarrage incontrôlé ou non prévu du système redondant ne doit se produire.

Fusibles/interrupteurs externes

Montez des fusibles/interrupteurs externes à proximité des CPU R/H.

Tension du réseau

Les points à observer pour la tension réseau sont décrits ci-après.

- Pour les installations ou les systèmes fixes sans sectionneur omnipolaire, il faut que l'installation du bâtiment comporte un dispositif de sectionnement d'alimentation (omnipolaire).
- Pour l'alimentation externe, la plage de tension nominale réglée doit correspondre à la tension secteur locale.
- Pour tous les circuits électriques du système redondant S7-1500R/H, les fluctuations/écarts de la tension secteur par rapport à la valeur nominale doivent se trouver à l'intérieur de la tolérance admissible.

Pour plus d'informations, voir chapitre Données sur les contrôles d'isolement, la classe de protection, le type de protection et la tension nominale (Page 512)

Alimentation 24 V CC

Les points importants à observer lors d'une alimentation 24 V CC sont décrits ci-après :

- Les blocs secteur pour l'alimentation 24 V CC (TBTS/TBTP) doivent fournir une très basse tension de sécurité selon CEI 61131-2 ou CEI 61010-2-201.
- Utilisez des parafoudres pour protéger le système redondant S7-1500R/H de la foudre et des surtensions.

Pour plus d'informations sur les composants destinés à la protection contre la foudre et la surtension, référez-vous à la description fonctionnelle Montage sans perturbation des automates (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193566>).

Dispositions relatives aux alimentations en cas de coupures de tension

Remarque

Afin de respecter les dispositions de la norme CEI 61131-2, utilisez exclusivement des blocs secteur/blocs d'alimentation (par exemple, 230/400 V CA → 24 V CC) équipés d'un système de maintien du courant d'au moins 10 ms. Tenez compte des différentes exigences de votre application en ce qui concerne les coupures de tension éventuelles (par exemple, norme produit pour les "brûleurs" : 30 ms selon EN 298 ou 20 ms selon la recommandation NAMUR NE 21). Vous trouverez des informations actualisées en permanence sur les alimentations sur Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

Ces exigences s'appliquent bien entendu également aux blocs secteur/blocs d'alimentation qui ne sont pas fabriqués en technologie modulaire S7-1500 ou ET 200SP/S7-300-/S7-400.

Protection contre les chocs électriques

Pour la protection contre les chocs électriques, les profilés support du système redondant S7-1500R/H doivent être reliés électriquement au conducteur de protection.

Vous ne devez utiliser les conducteurs de couleur jaune-vert que pour les raccordements aux connexions du conducteur de protection.

Protection contre les influences électriques extérieures

Voici les points à respecter pour se protéger des influences électriques ou des erreurs :

- Pour toutes les installations comportant un système redondant S7-1500R/H, l'installation de dérivation des perturbations électromagnétiques doit être reliée à un conducteur de protection de section suffisante.
- Pour les câbles d'alimentation, de signaux et de bus, vous devez veiller à ce que la pose des câbles et l'installation soient correctes.
- Pour les câbles de signaux et de bus, vous devez veiller à ce que des ruptures de câbles, des ruptures d'âmes ou un court-circuit transversal ne puissent pas provoquer la mise dans un état non prévu de l'installation ou du système.

Protection des liaisons de redondance contre les accès non autorisés

Lors du câblage de la liaison de redondance dans un système redondant S7-1500H, veillez à ce que les câbles à fibres optiques soient protégés contre les accès non autorisés, par ex. par protections physiques d'accès.

Voir aussi

Vous trouverez de plus amples informations dans la description fonctionnelle Montage sans perturbation des automates (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193566>).

8.2 Fonctionnement sur alimentation mise à la terre

Introduction

Vous trouverez ci-après des informations concernant la structure générale d'un système redondant S7-1500R/H à une alimentation reliée à la terre (réseau TN-S). Les sujets abordés sont les suivants :

- Organes d'arrêt, protections contre les courts-circuits et les surcharges selon
 - CEI 60364 (correspond à DIN VDE 0100)
 - CEI 60204 (correspond à DIN VDE 0113)
- Alimentations externes et circuits de charge

Alimentation reliée à la terre

Pour les alimentations reliées à la terre (réseau TN-S), le conducteur neutre (N) et le conducteur de protection (PE) sont reliés chacun à la terre. Les deux conducteurs constituent une partie du concept de surtension. Si une installation est en service, le courant circule à travers le conducteur neutre. Si une erreur survient, par exemple un simple défaut à la terre entre un conducteur de tension et la terre, le courant circule à travers le conducteur de protection.

Séparation de protection électrique (SELV selon CEI 61131-2 ou CEI 61010-2-201)

Les alimentations système/externes avec tension de sortie 24 V CC doivent comporter une séparation électrique de sécurité et une limitation de la tension (très basse tension). Les alimentations système/externes avec tension de sortie 24 V CC n'ont pas de connexion au conducteur de protection.

Cette protection est appelée TBTS (très basse tension de sécurité) selon CEI 61131-2 ou CEI 61010-2-201.

Le câblage de circuits TBTS doit être séparé de façon sûre du câblage d'autres circuits non TBTS, ou bien l'isolation de tous les conducteurs doit être dimensionnée pour la tension plus élevée.

Très basse tension mise à la terre (PELV selon CEI 61131-2 ou CEI 61010-2-201)

Les alimentations externes avec tension de sortie 24 V CC mise à la terre doivent posséder une liaison de sécurité avec le conducteur de protection et une limitation de la tension (très basse tension).

Cette protection est appelée TBTP (très basse tension de protection) selon CEI 61131-2 ou CEI 61010-2-201.

Le câblage de circuits TBTP doit être séparé de façon sûre du câblage d'autres circuits non TBTP ou bien l'isolation de tous les conducteurs doit être dimensionnée pour la tension plus élevée.

Potentiel de référence de l'automate

Le potentiel de référence du système redondant S7-1500R/H est relié au profilé support par l'intermédiaire d'un circuit RC à haute impédance dans la CPU R/H. Cette liaison dérive les courants parasites à haute fréquence et empêche les charges électrostatiques. Malgré le profilé support relié à la terre, le potentiel de référence du système redondant S7-1500R/H doit être considéré comme étant sans terre à cause de la liaison à haute impédance.

Si vous voulez monter le système redondant S7-1500R/H avec un potentiel de référence relié à la terre, établissez une liaison galvanique entre la borne M de la CPU et le conducteur de protection.

Une représentation simplifiée des relations de potentiel se trouve au chapitre Montage électrique (Page 271).

Protection contre les surcharges et courts-circuits

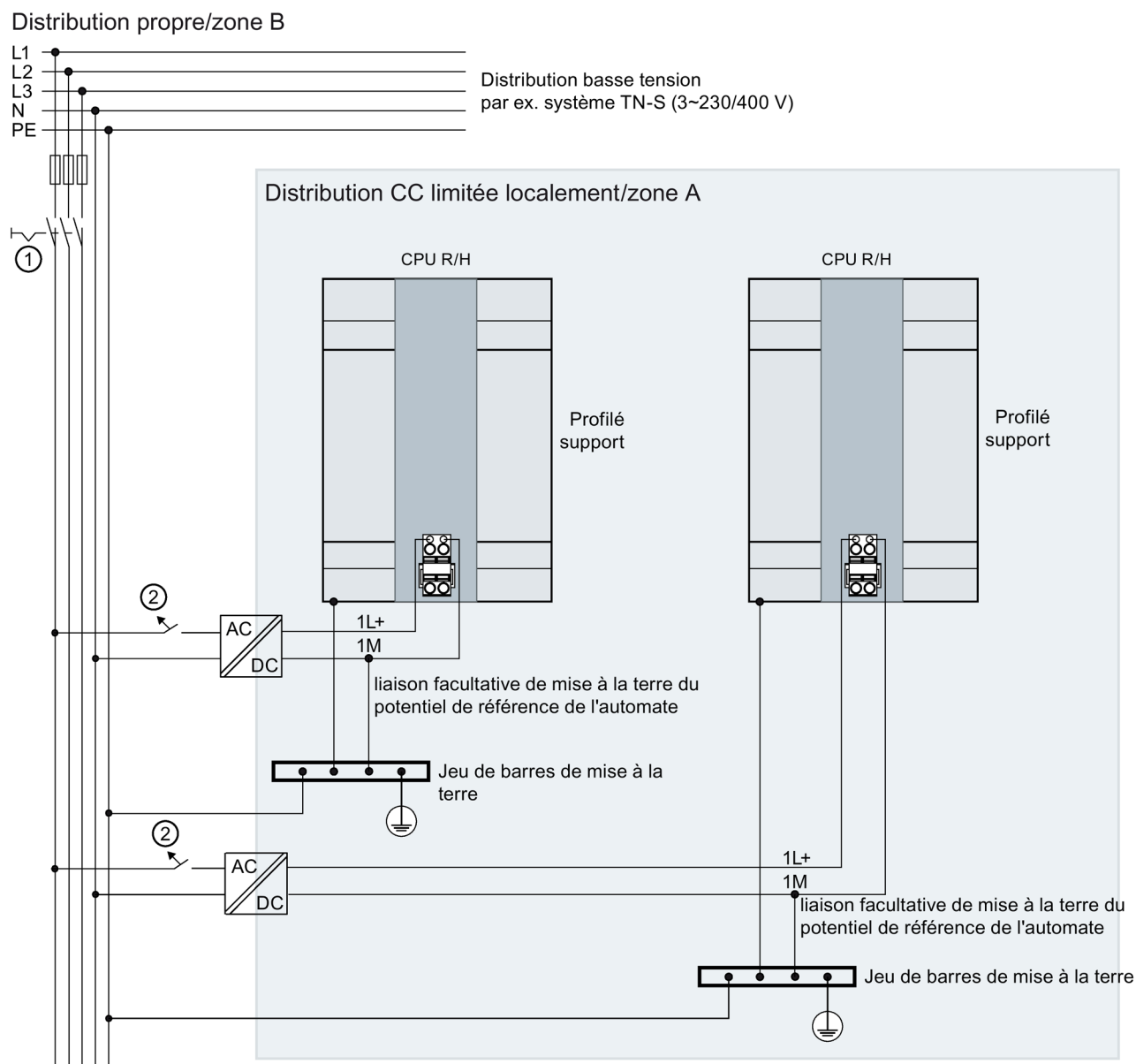
Différentes mesures pour la protection contre le court-circuit et la surcharge sont prescrites pour la construction d'une installation complète. Le type de composants et le degré d'obligation des mesures nécessaires dépendent de la prescription CEI (DIN VDE) qui s'applique au montage de votre installation. Le tableau se réfère à la figure suivante et compare les prescriptions CEI (DIN VDE).

Tableau 8- 1 Composants et mesures nécessaires

	Référence à la figure suivante	CEI 60364 (DIN VDE 0100)	CEI 60204 (DIN VDE 0113)
Organe d'arrêt pour automate, capteurs de signaux et actionneurs	①	Interrupteur principal	Sectionneur
Protection contre les courts-circuits et la surcharge : groupée pour capteurs de signal et actionneurs	②	Protection unipolaire des circuits	<ul style="list-style-type: none"> • Si circuit de courant secondaire mis à la terre : Protection unipolaire • Sinon : Protection omnipolaire

S7-1500R/H dans la structure d'ensemble

La figure suivante montre le système redondant S7-1500R/H dans la structure d'ensemble (alimentation externe et système de mise à la terre) pour une alimentation à partir d'un réseau TN-S.



- ① Interrupteur principal
② Protection contre les courts-circuits et les surcharges

Figure 8-1 Utilisation de S7-1500R/H avec potentiel de référence mis à la terre

Remarque

Si vous raccordez le système redondant S7-1500R/H à sa distribution propre (ou aux batteries) par des blocs d'alimentation locaux placés en amont, vous n'avez pas besoin de prendre de mesures de protection supplémentaires contre les surtensions.

8.3 Montage électrique

Séparation galvanique

Il existe pour le système redondant System S7-1500R/H une séparation galvanique entre :

- Les interfaces de communication (PROFINET) de la CPU R et toutes les autres parties de circuit
- Les interfaces de communication (PROFINET) de la CPU H et toutes les autres parties de circuit

Les circuits RC intégrés ou les condensateurs intégrés permettent de dériver les courants parasites haute fréquence et d'éviter les charges électrostatiques.

Relations de potentiel du S7-1500R/H

La figure suivante montre une représentation simplifiée des relations de potentiel du système redondant S7-1500R/H.

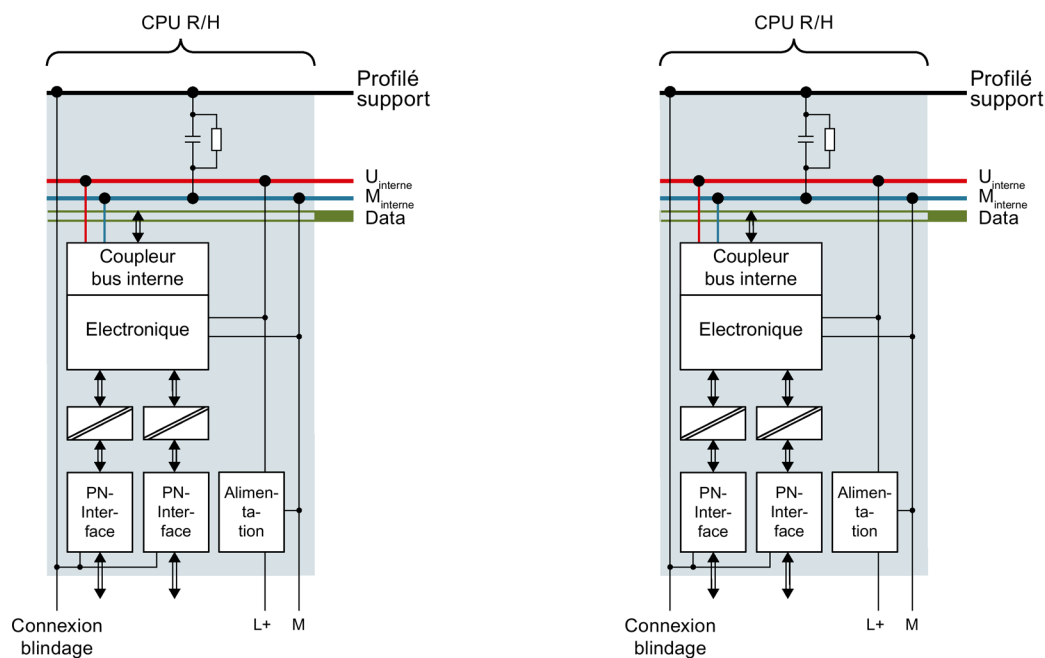


Figure 8-2 Relations de potentiel du S7-1500R/H en prenant la CPU 1515R-2 PN pour exemple

8.4 Règles de câblage

Introduction

Utilisez des câbles appropriés pour le raccordement du système redondant S7-1500R/H. Les tableaux suivants présentent les règles de câblage applicables aux CPU R/H et aux alimentations système/externes.

CPU R/H et alimentation système/externe

Tableau 8- 2 Règles de câblage pour CPU R/H et alimentation système/externe

Règles de câblage pour...		CPU R/H	Alimentation système/externe
Sections de conducteur raccordables pour câbles massifs (Cu)		-	-
		-	-
Sections de conducteur raccordables pour câbles souples (Cu)	Sans embout	de 0,25 à 2,5 mm ² AWG ¹⁾ : 24 à 14	0,5 à 2,5 mm ² AWG ¹⁾ : 20 à 14
	Avec embout	0,25 à 1,5 mm ² AWG ¹⁾ : 24 à 16	0,5 à 1,5 mm ² AWG ¹⁾ : 20 à 16
Nombre de câbles par raccordement		1	1
Longueur de dénudage des câbles		10 à 11 mm	7 à 8 mm
Embouts selon DIN 46228	Sans embout plastique	Forme A, 10 mm de long	Forme A, 7 mm de long
	Avec embout en plastique de 0,25 à 1,5 mm ²	Forme E, 10 mm de long	Forme A, 7 mm de long
Diamètre de la gaine		-	8,5 mm
Outils		Tournevis, de type conique, de 3 à 3,5 mm	Tournevis, de type conique, de 3 à 3,5 mm
Connectique		Borne push-in	Borne à vis
Couple de serrage		-	De 0,5 Nm à 0,6 Nm

¹⁾ American Wire Gauge

Température de câble admissible

Remarque

Température de câble admissible

Lorsque vous choisissez le câble, tenez compte du fait que la température du câble en service peut être jusqu'à 30 °C supérieure à la température ambiante du système redondant S7-1500R/H.

Exemple : Si vous utilisez le système dans une armoire électrique à une température ambiante de 30 °C, vous avez besoin d'un conducteur de raccordement avec une plage de température de 60 °C minimum.

Pour les bornes avec une charge de courant ≥ 8 A en fonctionnement, vous devez vous attendre à une température de câble pouvant être jusqu'à 65 °C supérieure à la température ambiante.

Vous pouvez déterminer plus précisément la température de câble requise pour le cas d'application concerné. À cet effet, mesurez la température de câble dans l'installation pour une charge avec les valeurs de puissance et de température ambiante maximales possibles.

Vous devrez définir d'autres modes de raccordement et exigences concernant les matériaux sur la base des caractéristiques électriques des circuits que vous utilisez et de l'environnement de l'installation.

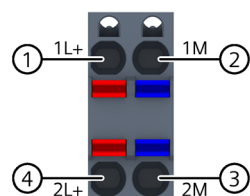
8.5 Raccordement de la tension d'alimentation

Introduction

La tension d'alimentation est appliquée au moyen d'un connecteur 4 points se trouvant à l'avant ou à la base de la CPU R/H.

Raccordement pour la tension d'alimentation (X80)

Les raccordements du connecteur à 4 points ont les significations suivantes :



- ① +24 V CC de la tension d'alimentation (courant limité à 10 A)
- ② Masse de la tension d'alimentation (courant limité à 10 A)
- ③ Masse de la tension d'alimentation pour la connexion en chaînage
- ④ +24 V CC de la tension d'alimentation pour la connexion en chaînage
- ⑤ Ressort de libération (un ressort de libération par borne)

Figure 8-3 Raccordement pour la tension d'alimentation

Le connecteur vous permet de transmettre sans interruption la tension d'alimentation également à l'état débroché.

Conditions requises

- Pour le câblage du connecteur, la tension d'alimentation doit être coupée.
- Respectez les règles de câblage (Page 272).

Connexion de conducteurs sans outils : multibrins (âme toronnée), avec embout ou scellés par ultrasons

Procédez comme suit pour raccorder un câble sans outil :

1. Dénudez les câbles sur 8 à 11 mm.
2. Scellez ou sertissez le câble avec des embouts.
3. Introduisez le câble dans la borne Push-In jusqu'à la butée.
4. Enfoncez le connecteur câblé dans le connecteur femelle de la CPU.

Outil nécessaire

Tournevis plat 3 à 3,5 mm

Connexion de conducteurs : multibrins (âme tordonnée) sans embout, à l'état brut

Procédez comme suit pour raccorder un câble sans embout :

1. Dénudez les câbles sur 8 à 11 mm.
2. Appuyez avec le tournevis sur le ressort de libération. Introduisez le câble dans la borne Push-In jusqu'à la butée.
3. Sortez le tournevis du ressort de libération.
4. Enfoncez le connecteur câblé dans le connecteur femelle de la CPU.

Retrait de câble

Procédez comme suit pour retirer un câble :

1. Appuyez avec le tournevis dans le ressort de libération jusqu'à la butée.
2. Sortez le câble de la borne Push-In.

Démontage du connecteur

A l'aide d'un tournevis, soulevez le connecteur pour le faire sortir de la CPU.

8.6 Raccordement de l'alimentation système/externe

Introduction

Des connecteurs de raccordement au réseau sont enfichés lors de la livraison des alimentations système/externes. Les modules et le connecteur de raccordement au réseau correspondant sont codés. Le codage consiste en deux éléments de codage. Un élément de codage se trouve dans le module, l'autre dans le connecteur de raccordement au réseau. Les alimentations système/externes utilisent des connecteurs de raccordement au réseau identiques pour le raccordement de la tension.

L'élément de codage permet d'éviter qu'un connecteur de raccordement au réseau soit enfiché dans une alimentation système/externe d'un autre type.

Outils requis

Tournevis de 3 à 3,5 mm

Raccordement de la tension d'alimentation à une alimentation système/externe

Voir la séquence vidéo (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/78027451>)

Pour raccorder la tension d'alimentation, procédez comme suit :

1. Faites pivoter le volet frontal du module vers le haut jusqu'à entendre un clic.
2. Enfoncez la touche de déverrouillage du connecteur de raccordement au réseau (figure 1). Retirez le connecteur de raccordement au réseau par l'avant du module.
3. Desserrez la vis située sur la face avant du connecteur. Vous débloquez ainsi le verrouillage du boîtier et la décharge de traction. Lorsque la vis est serrée, le capot du connecteur ne peut être ouvert (figure 2).
4. Soulevez le capot du connecteur avec un outil approprié (figure 3).

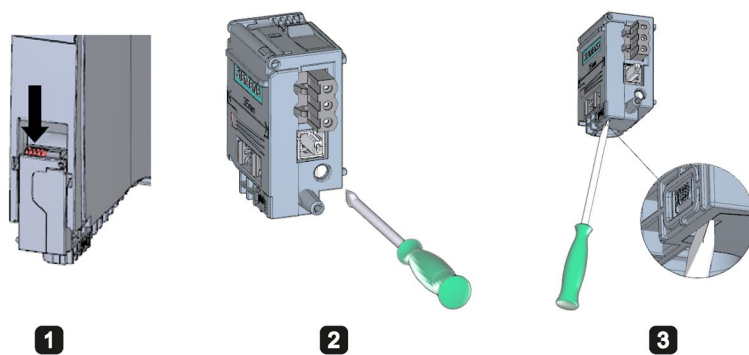


Figure 8-4 Raccordement de la tension d'alimentation à l'alimentation système/externe (1)

5. Dénudez la gaine de câbles sur une longueur de 35 mm. Dénudez les conducteurs sur une longueur de 7 à 8 mm. Positionnez les embouts sur les conducteurs.
6. Raccordez les câbles au connecteur selon le schéma de raccordement (fig. 4).
7. Fermez le capot (figure 5).

8. Resserrez la vis (figure 6). Ainsi s'exerce une décharge de traction sur les câbles.

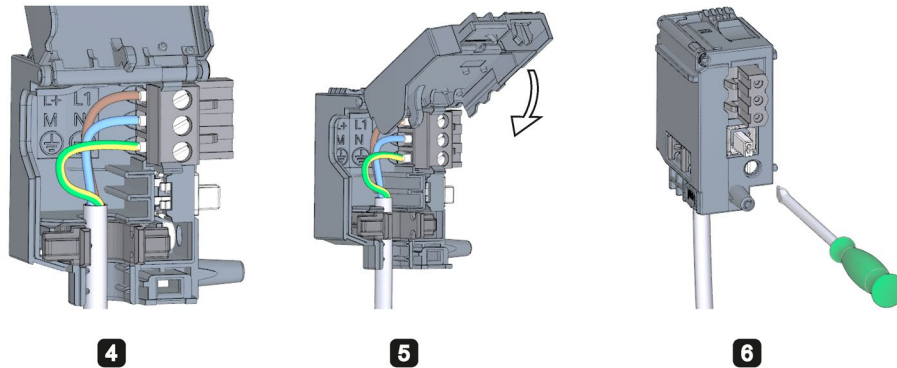


Figure 8-5 Raccordement de la tension d'alimentation à l'alimentation système/externe (2)

9. Enfichez le connecteur de raccordement au réseau dans le module, jusqu'à entendre le clic de verrouillage.

Voir aussi

Pour plus d'informations sur le raccordement de la tension de sortie 24 V CC de l'alimentation externe, référez-vous aux manuels des modules correspondants.

8.7 Raccordement de la CPU à l'alimentation externe

Introduction

Sur l'alimentation externe (derrière le volet frontal, en bas) se trouve une borne de sortie 24 V CC enfichable. Raccordez les câbles de tension d'alimentation de la CPU sur cette borne.

Conditions

- Pour le câblage du connecteur, la tension d'alimentation doit être coupée.
- Le connecteur pour la tension d'alimentation sur la CPU est déjà monté. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Raccordement de la tension d'alimentation (Page 273).

Outil nécessaire

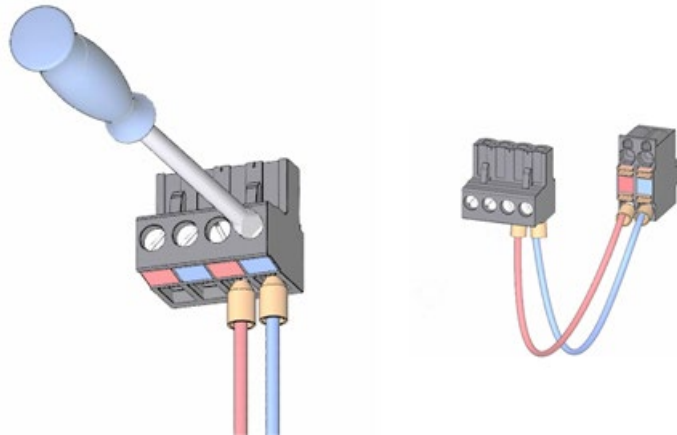
Tournevis de 3 à 3,5 mm

Raccordement de la CPU à l'alimentation externe

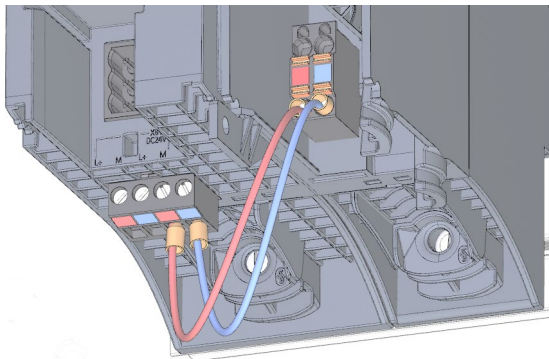
Voir la séquence vidéo (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/78027451>)

Pour raccorder les câbles de tension d'alimentation, procédez comme suit :

1. Ouvrez le cache frontal de l'alimentation externe. Retirez la borne de sortie 24 V CC vers le bas.
2. Câblez la borne de sortie 24 V CC à l'aide des câbles du connecteur tétrapolaire de la CPU.



3. Reliez l'alimentation externe à la CPU.



Remarque

Connexion sous l'appareil

La prise pour le connecteur à 4 points se trouve sous l'appareil dans les CPU suivantes :

- CPU 1513R-1 PN, à partir du numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0
- CPU 1515R-2 PN, à partir du numéro d'article 6ES7515-2RN03-0AB0

Pour plus d'informations, voir les manuels des CPU.

8.8 Raccordement des interfaces de communication sur S7-1500R

Raccordement des interfaces de communication

Vous raccordez les interfaces de communication des CPU au moyen de connecteurs standardisés.

Utilisez pour le branchement des câbles de liaison connectorisés. Si vous voulez connecter vous-même les câbles de communication, vous trouverez le brochage dans les manuels des CPU correspondantes. Veuillez tenir compte des instructions de montage des connecteurs.

8.8.1 Raccordement de l'anneau PROFINET sur S7-1500R

Introduction

Vous raccordez l'anneau PROFINET entre les deux CPU R par le biais des prises RJ45 des interfaces PROFINET X1 P1R et X1 P2R.

Conditions

- L'une des deux liaisons sur l'anneau PROFINET entre les deux CPU R ne doit pas contenir, mis à part des convertisseurs de support transparents, d'autres périphériques IO, switches ou des appareils PROFINET supplémentaires.
- Dans STEP 7, le paramétrage par défaut est le port 2 respectif sur l'interface PROFINET X1.
 - Raccordez le câble PROFINET directement aux ports des interfaces PROFINET des deux CPU R.
 - La longueur maximale du câble PROFINET est de 100 m.
- Avec un convertisseur de support (électrique/optique), vous augmentez la distance entre les deux CPU R. La longueur maximale dépend du type de convertisseur de support utilisé. Voir la documentation correspondante du convertisseur de support pour plus d'informations :
 - Sur les caractéristiques techniques
 - Sur l'utilisation
 - Sur la mise en service
- Sur l'autre liaison de l'anneau PROFINET, raccordez les périphériques IO, les switches et autres appareils PROFINET. Dans STEP 7, le paramétrage par défaut est le port 1 respectif sur l'interface PROFINET X1.

Accessoires nécessaires

- Câble PROFINET pour l'anneau PROFINET
- Convertisseur de support transparent (électrique ⇔ optique) facultatif

Marche à suivre

Procédez comme suit pour raccorder l'anneau PROFINET au S7-1500R :

1. Faites pivoter les volets frontaux des CPU R vers le haut.
2. Enfichez les connecteurs RJ45 du câble PROFINET dans les prises RJ45 correspondantes des interfaces PROFINET X1 P2R des deux CPU R.

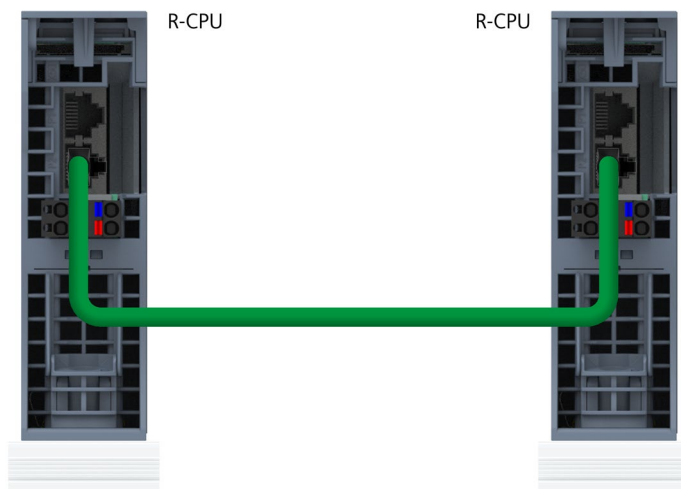


Figure 8-6 Interface PROFINET X1 P2R : Raccordement des CPU R (vue de dessous)

3. Enfichez les connecteurs RJ45 du câble PROFINET dans les prises RJ45 correspondantes des interfaces PROFINET X1 P1R des deux CPU R. Raccordez les autres appareils PROFINET sur l'anneau PROFINET.

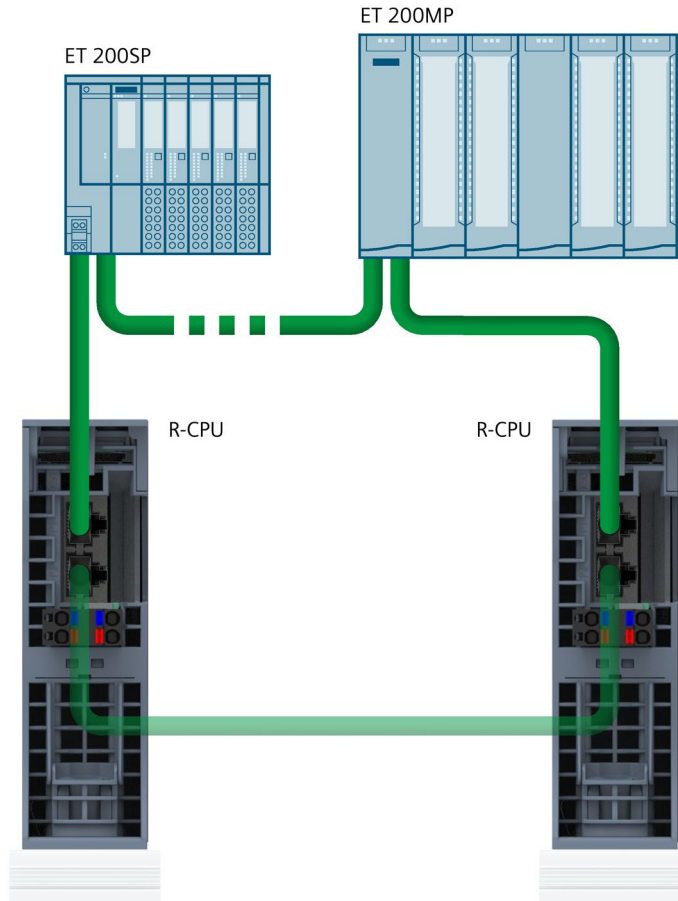


Figure 8-7 Interface PROFINET X1 P1R :

4. Fermez les volets frontaux des CPU R.

8.9 Raccordement des interfaces de communication sur S7-1500H

Raccordement des interfaces de communication

Vous raccordez les interfaces de communication des CPU au moyen de connecteurs standardisés.

Utilisez pour le branchement des câbles de liaison connectorisés. Si vous voulez connectoriser vous-même les câbles de communication, vous trouverez le brochage dans les manuels des CPU correspondantes. Veuillez tenir compte des instructions de montage des connecteurs.

8.9.1 Raccordement des liaisons de redondance (câbles à fibres optiques)

8.9.1.1 Modules de synchronisation pour S7-1500H

Introduction

Les modules de synchronisation servent à établir deux liaisons de redondance entre les deux CPU H. Vous avez besoin de deux modules de synchronisation identique par CPU à relier à l'aide de câbles à fibres optiques.

Schéma

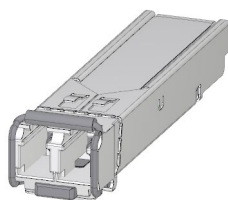


Figure 8-8 Module de synchronisation

Longueur de câble maximale (câble FO) entre les deux CPU H

Vous devez utiliser 4 modules de synchronisation du même type avec le système redondant S7-1500H. Vous pouvez commander les types de modules de synchronisation suivants :

Longueur de câble maximale entre les deux CPU H	N° d'article
10 m	6ES7960-1CB00-0AA5
10 km (longueur minimale : 2 m)	6ES7960-1FB00-0AA5
40 km (longueur minimale : 8 km)	6ES7960-1FE00-0AA5

8.9.1.2 Choix des câbles à fibres optiques

Introduction

Vous trouverez une vue d'ensemble des câbles à fibres optiques, des contraintes à respecter et des caractéristiques techniques dans le manuel système Industrial Ethernet / PROFINET Passive network components

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/84922825>).

Règles

Tenez compte des règles suivantes :

- Veillez à avoir une décharge de traction suffisante dans les modules de synchronisation si vous utilisez des câbles à fibres optiques.
- Tenez compte des caractéristiques techniques de câbles à fibres optiques utilisés (amortissement, largeur de bande).

Longueur de câble jusqu'à 10 m

Utilisez le module de synchronisation 6ES7960-1CB00-0AA5 par paires avec des câbles à fibres optiques pouvant atteindre 10 m.

Pour des longueurs de câble jusqu'à 10 m, choisissez les spécifications suivantes :

- Fibre multimode 50/125 μ ou 62,5/125 μ
- 2 x câble duplex par S7-1500H, croisé
- Type de connecteur LC/PC ou LC/UPC

Les câbles suivants sont disponibles comme accessoires pour S7-1500H :

Tableau 8- 3 Câbles à fibres optiques comme accessoires

Longueur	N° d'article
1 m	6ES7960-1BB00-5AA5
2 m	6ES7960-1BC00-5AA5
10 m	6ES7960-1CB00-5AA5

Longueur de câble jusqu'à 40 km

Utilisez le module de synchronisation 6ES7960-1FB00-0AA5 ou 6ES7960-1FE00-0AA5 par paires avec des câbles à fibres optiques pouvant atteindre 40 km.

Pour des longueurs de câble supérieures à 10 m, vous devez connecter les câbles à fibres optiques. Choisissez alors la spécification suivante :

- Jusqu'à 10 km : Fibres single mode (monomode) 9/125 μ (spécification OS1 ou OS2)
- De 10 km à 40 km : Fibres single mode (monomode) 9/125 μ (spécification OS2)

À des fins de mise en service et de test, vous pouvez utiliser, dans des cas exceptionnels, les câbles livrables comme accessoires dans des longueurs jusqu'à 10 m. Pour une utilisation continue, seuls les câbles avec fibres Single mode indiqués dans le tableau suivant sont autorisés.

Les spécifications supplémentaires, qui dépendent de votre application, sont regroupées dans le tableau ci-après :

Tableau 8- 4 Spécifications de câbles à fibres optiques en intérieur

Câblage	Composants requis	Spécifications
La totalité du câblage est posée à l'intérieur d'un bâtiment. <ul style="list-style-type: none"> Le câblage n'exige aucun passage de l'intérieur vers l'extérieur. Installation simple entièrement avec des câbles connectés. 	Câble patch pour l'intérieur	2 x câbles duplex pour le système redondant (type de connecteur LC-LC, fibres croisées) : type de connecteur adapté aux autres composants.
	Câble de pose pour l'intérieur	Câbles multifibres avec 4 fibres pour le système redondant (type de connecteur LC/PC ou LC/UPC, fibres croisées) : 1 câble avec 4 fibres pour le système redondant : <ul style="list-style-type: none"> Les deux interfaces dans un câble 1 ou 2 câbles avec plusieurs fibres communes pour le système redondant : <ul style="list-style-type: none"> Séparation des interfaces lors de la pose pour augmenter la disponibilité (réduction de la Common Cause) Type de connecteur adapté aux autres composants

Tableau 8- 5 Spécifications de câbles à fibres optiques en extérieur

Câblage	Composants requis	Spécifications
Le câblage exige un passage de l'intérieur vers l'extérieur. Installation par boîtes de distribution (panneau de brassage). Pour plus d'informations, reportez-vous au paragraphe ci-après.	Câble de pose pour l'extérieur (et l'intérieur)	Câble de pose pour extérieur <ul style="list-style-type: none"> 1 câble avec 4 fibres par système S7-1500H Les deux interfaces dans un câble 1 ou 2 câbles avec plusieurs fibres communes Séparation des interfaces lors de la pose pour augmenter la disponibilité (réduction de la Common Cause) <ul style="list-style-type: none"> Type de connecteur adapté aux autres composants
	Câble patch pour l'intérieur	type de connecteur adapté aux autres composants.

Remarque

Type de connecteur LC/APC

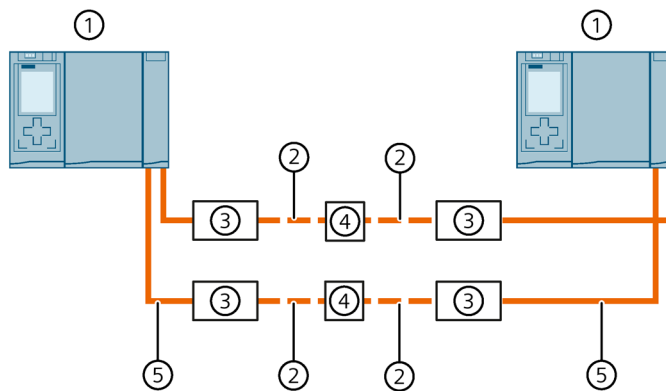
Le type de connecteur LC/APC ne convient pas aux fibres optiques.

Installation des câbles à fibres optiques par boîtes de distribution (panneaux de brassage)

Si le câblage exige un passage de l'intérieur vers l'extérieur, vous devez effectuer l'installation des câbles à fibres optiques au moyen de boîtes de distribution (panneaux de brassage). Les boîtes de distribution (panneaux de brassage) relient les différents câbles (câbles patch et de pose) et types de connecteur les uns aux autres. Chaque passage requiert une boîte de distribution (panneau de brassage) différente.

Remarque

L'installation de connecteurs et de boîtes de distribution (panneaux de brassage) et l'épissure des câbles à fibres optiques sont autorisés tant que l'atténuation supplémentaire de 1 dB n'est pas dépassée.



- ① CPU H
- ② Câble de pose pour extérieur
- ③ Boîte de distribution (panneau de brassage)
- ④ Épissure des câbles à fibres optiques
- ⑤ Câble patch pour l'intérieur

Figure 8-9 Installation par boîtes de distribution (panneaux de brassage)

8.9.1.3 Installation de câbles à fibres optiques

Introduction

La pose de câbles à fibres optiques ne doit être effectuée que par un personnel qualifié. Respectez les prescriptions et règlements en vigueur.

La pose doit être réalisée avec le soin nécessaire, car elle constitue la source de défaut la plus courante dans la pratique. Il y a plusieurs raisons à cela, notamment :

- Pliure des câbles à fibres optiques en raison de rayons de cintrage trop faibles.
- Ecrasement par des forces extérieures excessives, comme marcher dessus, coincer ou charger par d'autres câbles lourds.

- Allongement excessif dû à une charge en traction trop élevée.
- Endommagement par des arêtes.

Assurance qualité sur site

Vérifiez les points suivants avant de poser les câbles à fibres optiques :

- Le câble à fibre optique correct a-t-il été livré ?
- Le produit a-t-il été endommagé pendant le transport ?
- Un stockage intermédiaire approprié a-t-il été organisé pour les câbles à fibres optiques sur le chantier ?
- Les classes du câble et des composants correspondent-elles ?

Installation de câbles à fibres optiques

Tenez compte des points suivants lors de la pose de câbles à fibres optiques :

- Les câbles à fibres optiques peuvent être installés en pose ouverte si un endommagement peut être exclu dans cet environnement (zones montantes, puits de liaison, locaux de poste de distribution téléphonique, etc.).
- Fixez les câbles à fibres optiques à l'aide de serre-câbles sur un profilé support, par ex. conduite de câble, grilles de câblage. La fixation doit s'effectuer de sorte que les câbles ne soient pas écrasés. Respectez la pression sur les câbles à fibres optiques.
- Avant la pose câbles à fibres optiques : arasez les arêtes de l'ouverture. Arrondissez les arêtes de l'ouverture pour éviter d'endommager la gaine lors du passage et de la fixation ultérieure du câble à fibres optiques.
- Le rayon de cintrage ne doit pas être inférieur à la valeur prescrite par le fabricant.
- Le rayon des goulottes lors des changements de direction doit correspondre au rayon de cintrage prescrit pour le câble à fibres optiques.
- Lors du câblage de la liaison de redondance, posez les câbles à fibres optiques de manière à ce qu'ils soient suffisamment protégés contre tout risque d'endommagement.

ATTENTION

État système indéfini du système redondant S7-1500H en cas d'interruption simultanée des deux liaisons de redondance à un intervalle de temps ≤ 1500 ms (système R) ou ≤ 55 ms (système H)

Lors du câblage des liaisons de redondance, posez les câbles à fibres optiques de manière à ce qu'ils soient suffisamment protégés contre tout risque d'endommagement. En outre, veillez pour la conduite des câbles à ce que les câbles des deux liaisons de redondance soient toujours séparés. Cela réduit le risque d'un endommagement simultané des liaisons de redondance à un intervalle de temps ≤ 1500 ms (système R) ou ≤ 55 ms (système H).

Voir aussi

Veillez tenir compte des remarques sur la pose des câbles à fibres optiques figurant dans le manuel système Industrial Ethernet / PROFINET Passive network components (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/84922825>).

8.9.1.4 Enfichage des modules de synchronisation et raccordement des câbles à fibres optiques sur le S7-1500H

Introduction

Les prises des modules de synchronisation vous permettent de brancher les liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) entre les deux CPU H. Vous avez besoin de deux modules de synchronisation par CPU. Reliez les modules de synchronisation par paires à l'aide de câbles à fibres optiques.

Conditions

- Les liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) ne doivent contenir aucun convertisseur de support supplémentaire, périphérique IO ou switch. Les boîtes de distribution sont autorisées.
- La longueur maximale des liaisons de redondance est de 10 m/10 km/40 km.

Accessoires nécessaires

- 4 modules de synchronisation. 2 modules de synchronisation par CPU H.
 - Jusqu'à 10 m : Sync Modul 1 GB FO 10 m
 - Jusqu'à 10 km : Sync Modul 1 GB FO 10 km
 - Jusqu'à 40 km : Sync Module 1 GB FO 40 km
- 2 liaisons de redondance Sync câble FO. Les câbles pour liaison de redondance sont disponibles dans les longueurs suivantes. Les numéros d'article se trouvent dans l'annexe Accessoires / pièces de rechange (Page 517).
 - Pour module Sync Modul 1 GB FO 10 m : 1 m, 2 m, 10 m
 - Pour module Sync Modul 1 GB FO 10 km : Pour plus d'informations sur les câbles à fibres optiques en plus grandes longueurs, rendez-vous sur l'Industry Mall (<https://mall.industry.siemens.com>).
 - Pour module Sync Module 1 GB FO 40 km : Pour plus d'informations sur les câbles à fibres optiques en plus grandes longueurs, rendez-vous sur l'Industry Mall (<https://mall.industry.siemens.com>).

Remarque

Les températures ambiantes maximales suivantes s'appliquent si vous mettez les modules de synchronisation Sync Module 1 GB FO 40 km (6ES7960-1FE00-0AA5) en œuvre dans des CPU 1517H-3 PN ou 1518HF-4 PN :

- Position de montage horizontale pour températures ambiantes jusqu'à 55 °C
- Position de montage verticale pour températures ambiantes jusqu'à 35 °C

Consignes de sécurité



 ATTENTION
Risque de dommages corporels et matériels en zone 2 à risque d'explosion Si vous tentez de retirer ou d'insérer un module de synchronisation en cours de fonctionnement, des blessures ou dégâts matériels peuvent survenir en zone 2 à risque d'explosion. Coupez toujours la tension d'alimentation sur la CPU R/H en zone 2 à risque d'explosion avant de retirer ou d'insérer un module de synchronisation.
 PRUDENCE
Le module de synchronisation contient un système à laser et est classé "PRODUIT LASER DE CLASSE 1" en conformité à la norme CEI 60825-1. Risque de blessures corporelles. Évitez tout contact direct des yeux avec le faisceau laser. N'ouvrez pas le boîtier. Tenez compte des informations de ce manuel.



Figure 8-10 Produit laser de classe 1

Enfichage des modules de synchronisation et raccordement des câbles à fibres optiques

Pour enficher les modules de synchronisation et raccorder les câbles à fibres optiques, procédez comme suit :

1. Retirez les bouchons des modules de synchronisation.
2. Enfichez les deux modules de synchronisation par le bas jusqu'à la butée dans les logements de module des interfaces Sync H du port 1 :
CPU 1517H-3 PN : X3 (voie Sync H 1) et X4 (voie Sync H 2)
CPU 1518HF-4 PN : X4 (voie Sync H 1) et X5 (voie Sync H 2)
Les modules de synchronisation doivent s'enclencher de manière audible. Rabattez ensuite l'étrier sur chaque module de synchronisation vers la gauche. Résultat : Les modules de synchronisation sont verrouillés.

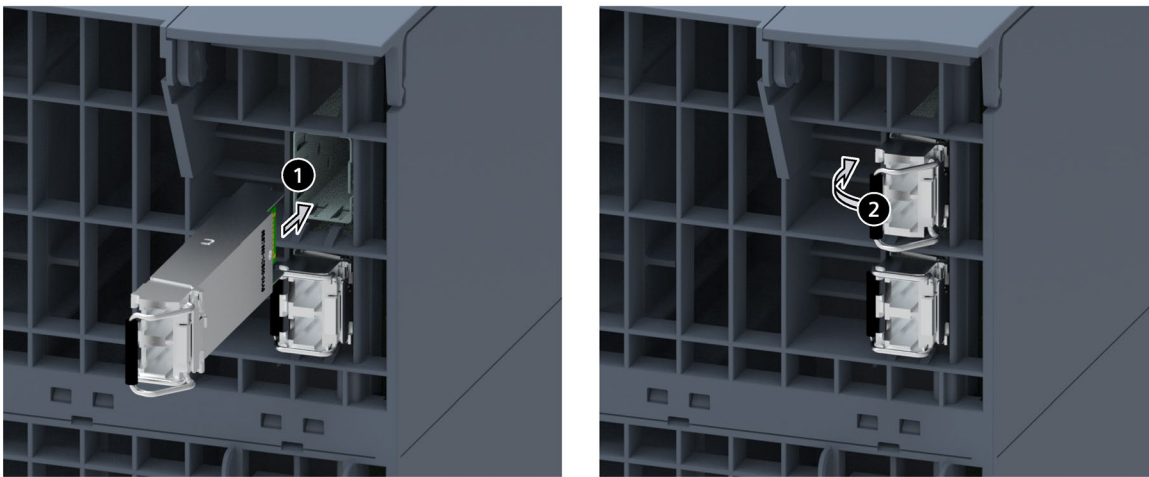


Figure 8-11 Enficher et verrouiller les modules de synchronisation

3. Saisissez les connecteurs précâblés pour la liaison redondante par le bloc. Enfichez les connecteurs dans les prises sur les modules de synchronisation. Les connecteurs doivent s'enclencher de manière audible.
4. Répétez les étapes 1 à 3 pour la deuxième CPU H.

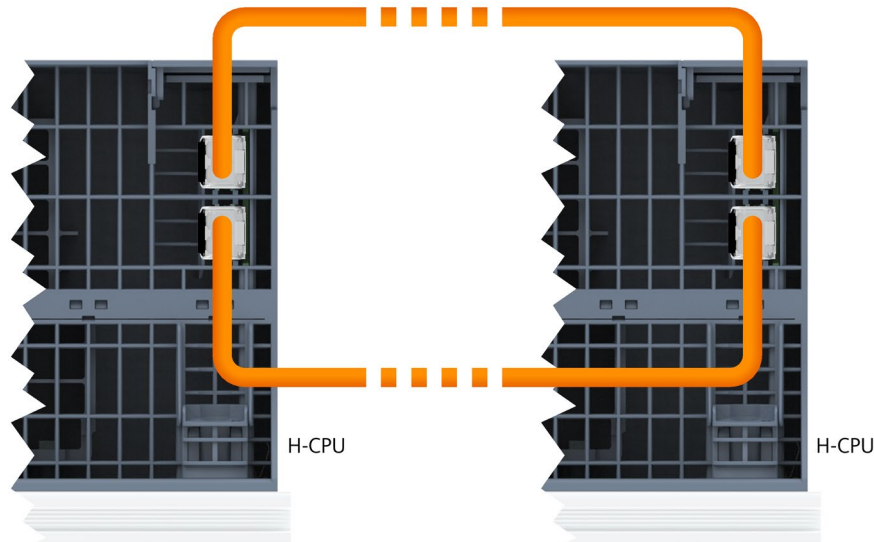


Figure 8-12 Raccordement des liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) sur S7-1500H

Démonter les modules de synchronisation

Pour démonter les modules de synchronisation, procédez de la manière suivante :

1. Appuyez légèrement sur le déverrouillage du connecteur tout en le retirant du module de synchronisation.
2. Rabattez l'étrier du module de synchronisation vers la droite.
3. Retirez ensuite le module de synchronisation de l'interface H-Sync de la CPU.
4. Mettez le bouchon sur le module de synchronisation.
5. Répétez l'opération pour toutes les interfaces H-Sync des CPU H.

Protection de connecteurs LC de modules de synchronisation non utilisés

Protégez les connecteurs LC pendant le stockage de modules de synchronisation non utilisés :
Fermez-les avec les obturateurs fournis pour protéger le module contre la saleté. Le module de synchronisation est livré avec les obturateurs enfichés.

IMPORTANT
Puissance optique réduite par la saleté
Même une salissure minimale d'un connecteur LC altère la qualité de la transmission des signaux. Cela peut entraîner des pertes de synchronisation pendant le fonctionnement.
Protégez les connecteurs LC contre la saleté pendant le stockage et le montage des modules de synchronisation.

8.9.2 Raccordement de l'anneau PROFINET sur le S7-1500H

Introduction

Vous raccordez l'anneau PROFINET par le biais des prises RJ45 des interfaces PROFINET X1 P1R et X1 P2R.

Accessoires nécessaires

Câble PROFINET pour l'anneau PROFINET

Raccordement de l'anneau PROFINET avec périphériques S2

Enfichez les connecteurs RJ45 du câble PROFINET de l'anneau PROFINET dans les prises RJ45 correspondantes des interfaces PROFINET X1 P1R/X1 P2R des deux CPU H.

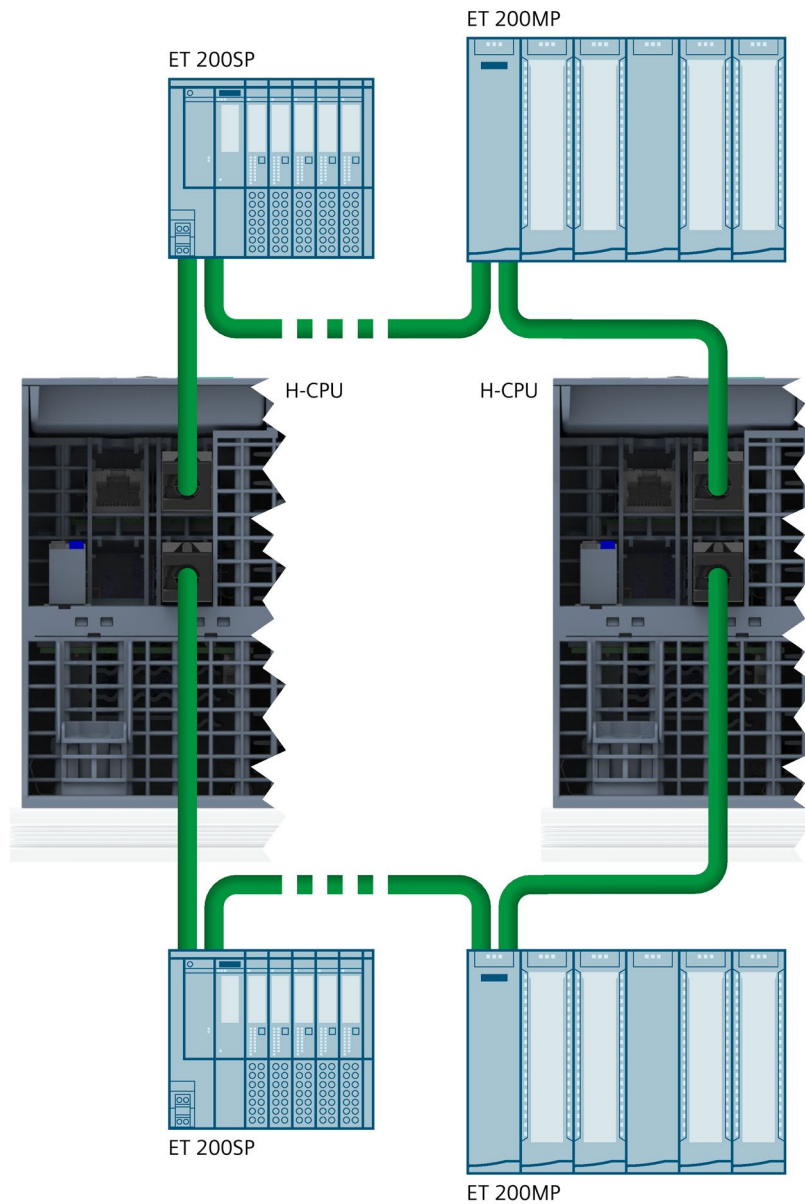


Figure 8-13 Raccordement de l'anneau PROFINET avec périphériques S2

Raccordement des anneaux PROFINET avec périphériques R1

Enfichez les connecteurs RJ45 de l'anneau PROFINET de gauche (anneau PROFINET 1 avec modules d'interface gauches) dans les prises RJ45 des interfaces PROFINET X1 P1R/X1 P2R de la CPU H ayant l'ID de redondance 1.

Enfichez les connecteurs RJ45 de l'anneau PROFINET de droite (anneau PROFINET 2 avec modules d'interface droits) dans les prises RJ45 des interfaces PROFINET X1 P1R/X1 P2R de la CPU H ayant l'ID de redondance 2.

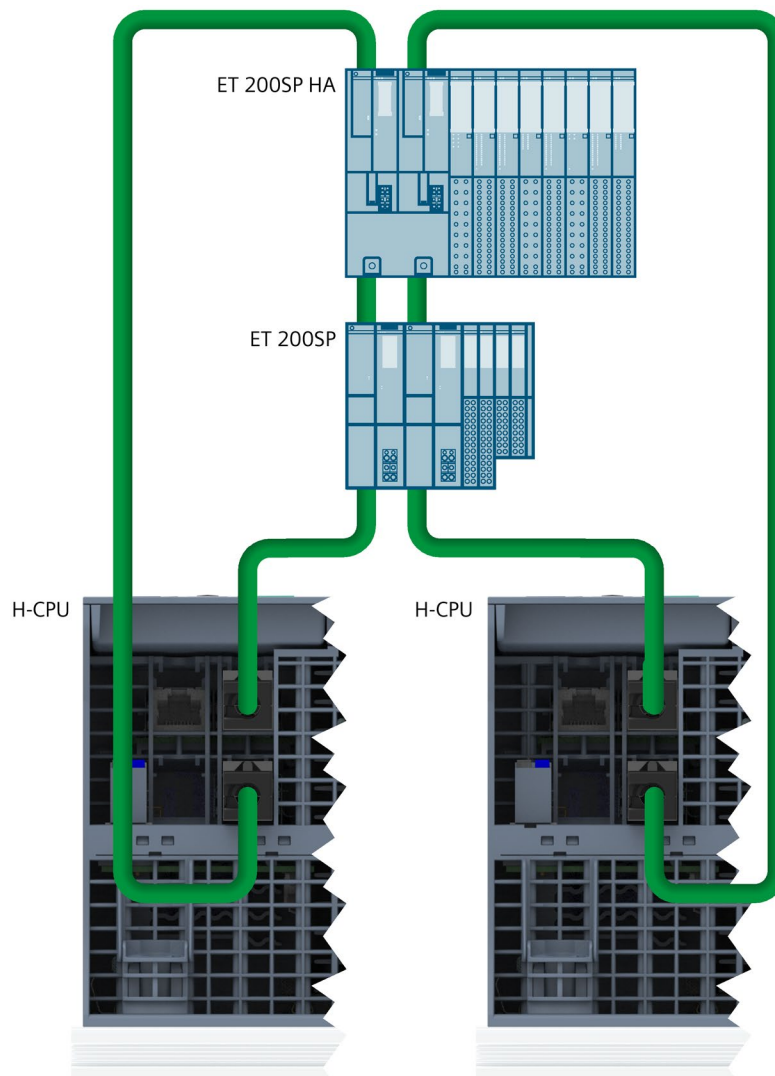


Figure 8-14 Raccordement des anneaux PROFINET avec périphériques R1

8.9.3 Raccordement de la topologie linéaire au S7-1500H

Introduction

Vous raccordez la topologie linéaire par le biais des prises RJ45 des interfaces PROFINET X1 P1R.

Accessoires nécessaires

Câble PROFINET pour la topologie linéaire

Raccordement de la topologie linéaire avec périphériques S2

Enfichez les connecteurs RJ45 du câble PROFINET de la topologie linéaire dans les prises RJ45 correspondantes des interfaces PROFINET X1 P1R des deux CPU H.

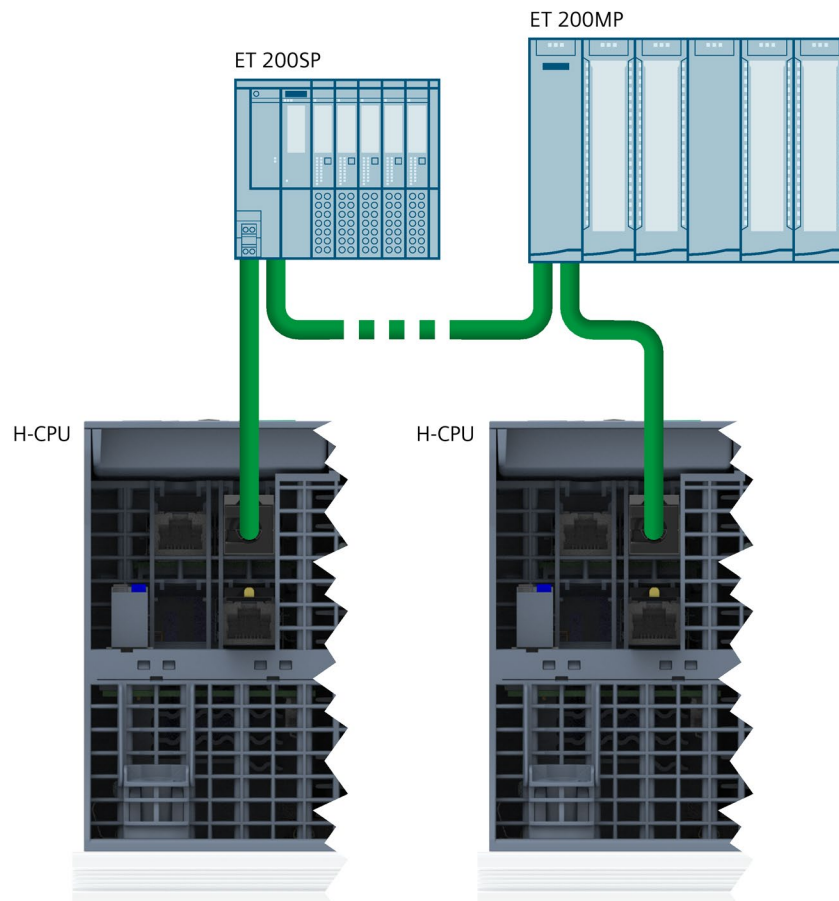
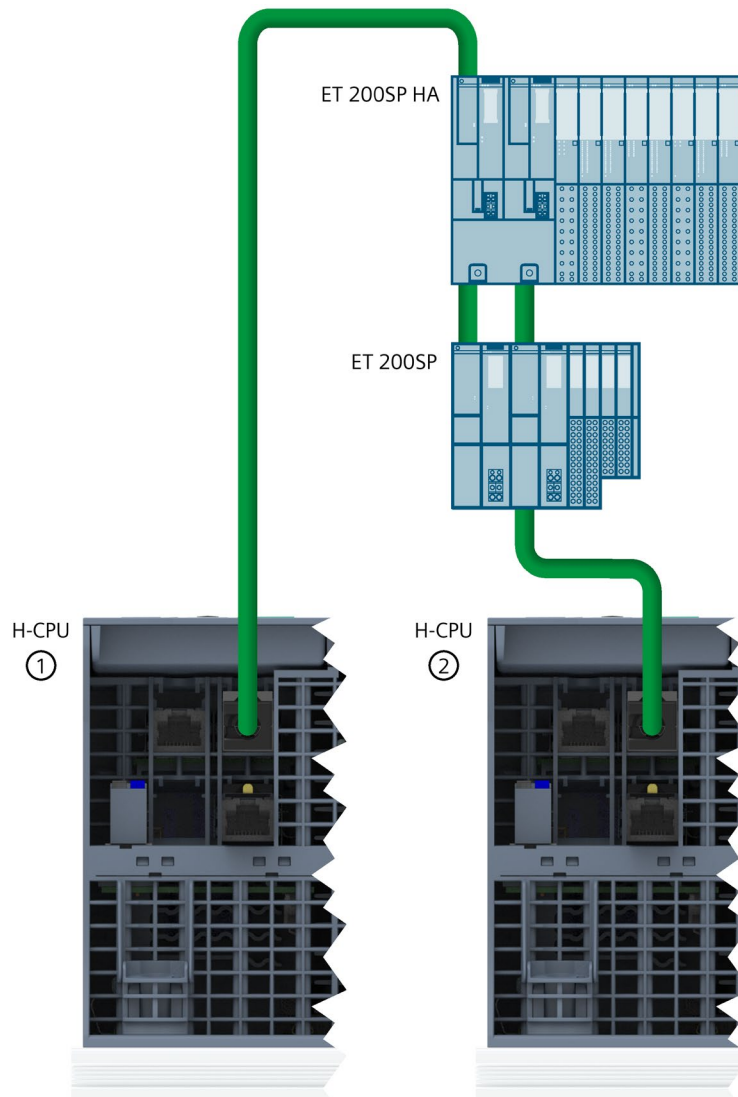


Figure 8-15 Raccordement de la topologie linéaire avec périphériques S2 au S7-1500H

Raccordement de la topologie linéaire avec périphériques R1

Raccordez les abonnés de la topologie linéaire avec les câbles PROFINET comme illustré dans la figure suivante :



- ① CPU H avec ID de redondance 1
- ② CPU H avec ID de redondance 2

Figure 8-16 Raccordement de la topologie linéaire avec périphériques R1 au S7-1500H

8.10 Raccordement des processeurs de communication

Introduction

Vous raccordez Industrial Ethernet sur le processeur de communication via l'interface RJ45.

Raccordement du CP 1543-1 à Industrial Ethernet

Vous trouverez plus d'informations sur le raccordement du CP à Industrial Ethernet dans les instructions de service CP 1543-1

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/67700710/fr>).

Configuration

9.1 Conditions

Matériels et logiciels requis

Vous trouverez les configurations matérielles et logicielles nécessaires au fonctionnement du système redondant S7-1500R/H au chapitre Conditions (Page 132).

Remarque

Contrôle de cohérence

Si vous configurez le projet STEP 7 en tant que topologie, la cohérence est vérifiée par STEP 7. Une configuration erronée est signalée par des messages d'erreur.

9.2 Configurer les CPU R/H

Introduction

Ce chapitre vous guide pas à pas tout au long de la configuration des CPU R pour un système redondant S7-1500R. La procédure de configuration des CPU H dans le S7-1500H est identique à celle des CPU R.

Conditions

La configuration décrite ci-après requiert ce qui suit :

- Vous avez défini une adresse IP pour la PG/le PC.

1. Créer le projet et les CPU R

1. Créez un nouveau projet dans STEP 7. Donnez un nom au projet.
2. Dans la configuration matérielle, sélectionnez dans la vue de réseau la CPU 1515R-2 PN à partir du catalogue du matériel.
3. Faites glisser la CPU dans la fenêtre de travail de la vue de réseau.

Résultat : STEP 7 crée automatiquement les deux CPU 1515R-2 PN du système redondant. STEP 7 représente les deux CPU de façon graphique dans la vue de réseau.

Remarque

Suppression de CPU dans la configuration du matériel

Les deux CPU ne peuvent être supprimées qu'ensemble.

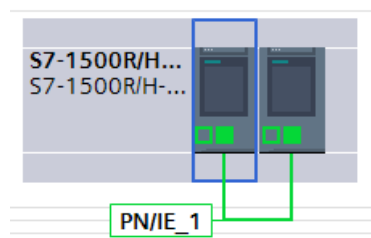


Figure 9-1 Représentation des CPU dans la vue de réseau

1. Ouvrez les CPU dans la vue des appareils. Dans la vue des appareils, la première CPU et la deuxième CPU occupent respectivement l'emplacement 1.
2. Donnez des noms pertinents aux CPU dans leurs propriétés.

2. Attribuer des adresses IP (adresses IP des appareils)

STEP 7 attribue automatiquement une adresse IP à chaque interface PROFINET de la CPU. Vous pouvez également paramétrer les adresses IP manuellement.

Pour les interfaces PROFINET X1 des CPU, les adresses IP doivent se trouver dans le même masque de sous-réseau.

L'adresse IP est affichée dans les propriétés des CPU, dans la zone "Internet PROFINET [X1]" de la section "Protocole IP".

Cette image capture l'interface de configuration 'Protocole IP'. Elle contient les champs suivants :
- Adresse IP : 192 . 168 . 0 . 1
- Masque de sous-réseau : 255 . 255 . 255 . 0
- Une case à cocher 'Utiliser un routeur IP' qui n'est pas cochée.
- Adresse routeur : 0 . 0 . 0 . 0

Figure 9-2 Adresse IP

ID de redondance

Dans le navigateur du projet de STEP 7, chacune des CPU est représentée par sa propre arborescence dans le système redondant.

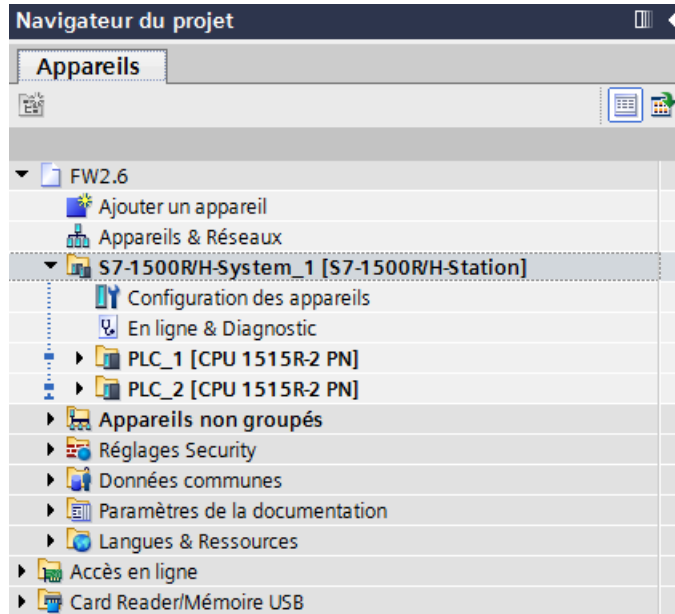


Figure 9-3 Système redondant dans la navigation du projet

Chaque CPU du système redondant possède une ID de redondance. Dans STEP 7 l'ID de redondance sert à attribuer à la CPU réelle une arborescence du projet dans la configuration. Des deux CPU, celle de niveau supérieur dans l'arborescence reçoit toujours l'ID de redondance 1. Celle de niveau inférieur possède l'ID de redondance 2.

Lorsqu'une CPU possède une configuration matérielle valide et que vous modifiez l'ID de redondance de cette CPU, le nom et les adresses IP de la CPU correspondante changent aussi. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre ID de redondance (Page 381).

3. Attribuer des adresses IP système

En plus des adresses IP de l'appareil des CPU, vous pouvez également attribuer des adresses IP système dans le système redondant S7-1500R/H.

Les adresses IP système servent à la communication avec d'autres appareils (par exemple appareils IHM, CPU, PG/PC). Les appareils communiquent toujours via l'adresse IP système avec la CPU principale du système redondant. Cela permet par exemple de garantir que le partenaire de communication puisse communiquer avec la CPU de réserve (dans son rôle de nouvelle CPU principale) à l'état système RUN-Solo après une défaillance de la CPU principale en mode redondant.

Pour activer l'adresse IP système pour les interfaces PROFINET X1 des deux CPU, procédez de la manière suivante :

1. Dans la vue du réseau, sélectionnez une CPU. Ouvrez l'onglet "Propriétés" de la fenêtre d'inspection.
2. Sélectionnez la zone "Interface PROFINET [X1]" et dans la navigation locale, la section "Adresse IP système pour communication créée".
3. Vérifiez que la case "Activer l'adresse IP système pour communication créée" est cochée pour l'interface X1. Appliquez l'adresse dans le champ "Adresse IP" ou attribuez l'adresse IP système.
Le masque de sous-réseau ne peut pas être modifié ; il correspond au masque de sous-réseau de l'adresse IP d'appareil.
4. Appliquez l'adresse IP système ou attribuez ensuite une adresse MAC virtuelle.
L'adresse MAC virtuelle a une longueur de 6 octets. Les octets sont codés en hexadécimal.

Remarque

Adresse MAC virtuelle

Assurez-vous que toutes adresses MAC enregistrées dans le domaine de diffusion Ethernet sont univoques. Cela est notamment valable pour les installations intégrant des appareils externes composés de VRRP et de systèmes redondants, qui sont configurés par plusieurs projets STEP 7.

5. La deuxième CPU reprend automatiquement les paramètres.

Adresse IP système pour la communication commutée

Activez l'adresse IP système pour la communication commutée

Adresse IP : 192 . 168 . 0 . 3

Masque ss. rés. : 255 . 255 . 255 . 0

Adresse MAC virtuelle : 00- 00- 5E- 00- 01- 1

Figure 9-4 Adresse IP système

Pour plus d'informations sur l'adresse IP système, voir Description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

4. Paramétrer le temps de surveillance du cycle

STEP 7 attribue des valeurs par défaut de temps de cycle minimum et de temps de cycle maximal.

Les valeurs par défaut sont affichées dans la zone "Cycle" dans les propriétés de la CPU.

Remarque

Paramétrer un temps de cycle élevé

Sélectionnez le temps de cycle le plus élevé possible que votre processus autorise.

- Le temps de cycle tient compte du temps prévu pour l'exécution de la synchronisation des deux CPU en fonctionnement redondant.
- La transition de l'état système SYNCUP → RUN-Redundant peut causer une augmentation temporaire du temps de cycle.

Lorsque le processus est piloté par une seule CPU (état système RUN-Solo), le temps de cycle est nettement plus court qu'en fonctionnement redondant.

Pour plus d'informations sur le temps de cycle, ainsi que des recommandations sur le paramétrage du temps de cycle maximal et du temps de cycle minimal, voir la Description fonctionnelle Temps de cycle et de réaction

(<https://support.industry.siemens.com/cs/at/en/view/59193558>).

Pour plus d'informations sur les états du système, référez-vous au chapitre Etats de fonctionnement et états système (Page 394).

9.3 Procédure générale pour la configuration des périphériques IO et des rôles MRP

Introduction

La configuration des périphériques IO dans un système redondant S7-1500R/H est généralement identique pour le S7-1500R et le S7-1500H. La configuration varie légèrement selon les variantes de configuration du système redondant (anneau PROFINET, topologie linéaire, topologie mixte) et les types de périphériques IO S1, R1 et S2 mis en œuvre.

Ce chapitre décrit en exemple la configuration de deux périphériques IO (ET 200MP et ET 200SP).

Les différences de paramètres et de règles sont récapitulées en fin de chapitre.

La procédure de configuration des CPU H avec périphériques R1 dans des anneaux PROFINET se distingue de la procédure générale. Elle est décrite dans son propre chapitre (Page 305).

Conditions

La configuration décrite ci-après requiert ce qui suit :

- Vous avez configuré les CPU R/H. Pour plus d'informations, voir le chapitre Configurer les CPU R/H (Page 296).

1. Créer les périphériques IO

Procédez comme suit pour créer deux périphériques IO dans le système redondant :

1. Passez dans la vue de réseau.
2. Faites glisser un périphérique IO, par exemple le module d'interface IM 155-5 PN HF, du catalogue du matériel dans la fenêtre de travail.
3. Faites glisser les modules souhaités sur les emplacements des périphériques IO correspondants.
4. Procédez de la même manière pour sélectionner le deuxième périphérique IO, par exemple l'IM 155-6 PN HF.
5. Affectez les modules souhaités.

2. Affecter les périphériques IO au système redondant

Pour affecter des périphériques IO au système redondant, connectez chaque périphérique IO à chaque CPU.

Procédez de la manière suivante :

1. Tracez une ligne par glisser-déposer entre l'interface PROFINET de l'IM 155-5 PN HF et l'interface PROFINET X1 de la CPU de gauche.
2. Tracez une ligne par glisser-déposer entre l'interface PROFINET de l'IM 155-5 PN HF et l'interface PROFINET X1 de la CPU de droite.
3. Procédez de la même manière pour affecter le deuxième périphérique IO (IM 155-6 PN HF) aux deux CPU. Réglez le délai de réponse pour le second périphérique IO.

Résultat : Les périphériques IO sont raccordés au système redondant S7-1500R/H. "Affectation multiple" est indiqué pour les périphériques IO.

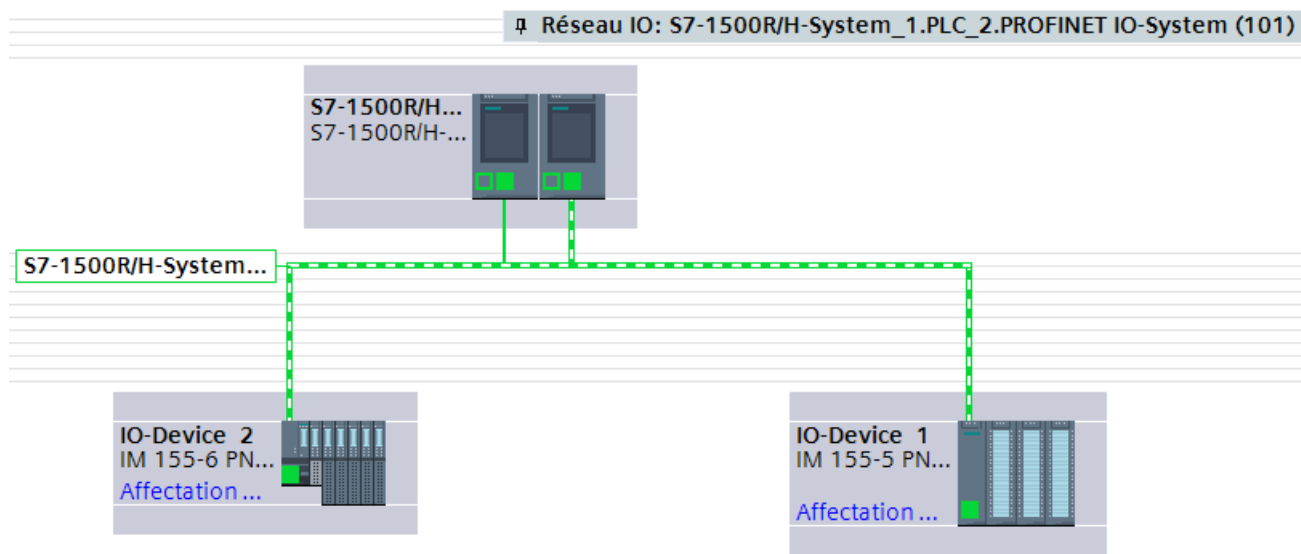


Figure 9-5 Périphériques IO affectés en double dans la vue de réseau

Remarque

Si vous avez configuré des modules pour les périphériques IO et que vous compilez le projet, vous obtenez alors dans la fenêtre d'inspection un message d'erreur relatif au délai de réponse. Réglez le délai de réponse indiqué dans le message d'erreur.

3. Définir les rôles MRP des CPU et des périphériques IO du système redondant

Dès que vous créez un système redondant S7-1500R/H dans STEP 7, STEP 7 définit automatiquement le rôle MRP pour les interfaces PROFINET X1 des deux CPU. Le paramétrage par défaut dépend de la topologie :

- "Manager (auto)" pour un anneau PROFINET
- "Pas abonné de l'anneau" pour une topologie linéaire

Vous devrez éventuellement changer le rôle MRP des CPU. Procédez de la manière suivante :

1. Sélectionnez dans la vue du réseau de STEP 7 l'interface PROFINET X1 de l'une des deux CPU du système redondant.
2. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Propriétés > Général > Options avancées > Redondance des supports de transmission".

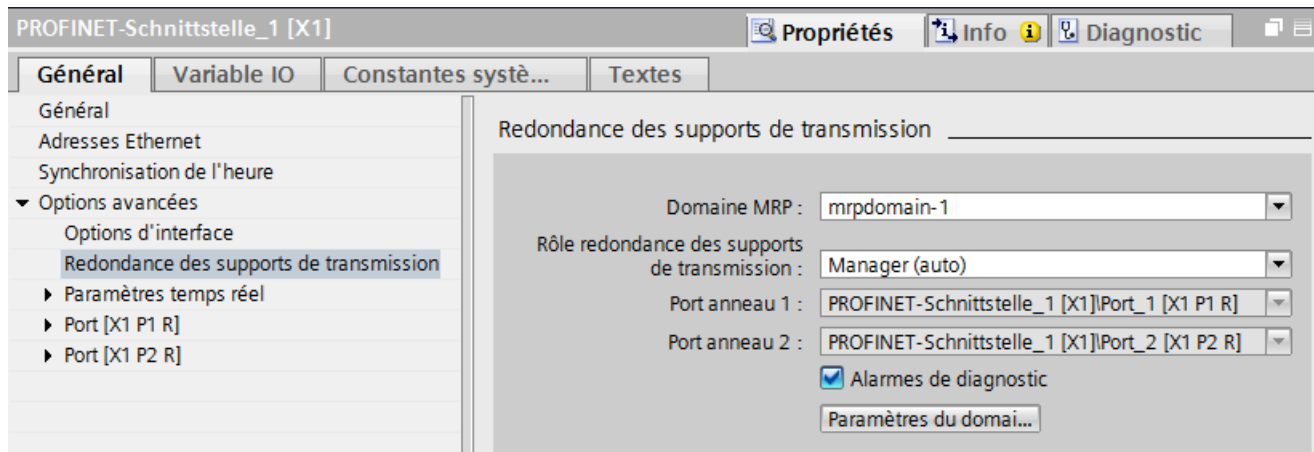


Figure 9-6 S7-1500R/H : paramétrage de la redondance des supports de transmission

STEP 7 indique dans la fenêtre d'inspection les propriétés du domaine MRP dans lequel se trouve l'interface PROFINET X1 de la CPU.

3. Appliquez ou configurez le rôle redondance des supports de transmission adapté pour l'interface PROFINET X1 de la CPU.

4. Cliquez sur le bouton "Paramètres du domaine".
5. Dans la colonne "Rôle MRP" du tableau "Appareils", attribuez à tous les périphériques IO les rôles MRP correspondant à la topologie :
 - "Client" pour tous les abonnés dans l'anneau PROFINET
 - "Pas abonné de l'anneau" pour tous les abonnés dans une topologie linéaire
 L'exemple suivant montre le paramétrage des rôles MRP pour un anneau PROFINET.

Appareils					
	Nom d'appareil PROFINET	Domaine MRP :	Rôle MRP	Port anneau 1	Port anneau 2
1	io-device_1	mrpdomain-1	Client	Port_1 [X1 P1 R]	Port_2 [X1 P2 R]
2	io-device_2	mrpdomain-1	Client	Port_1 [X1 P1 R]	Port_2 [X1 P2 R]
3	plc_1.profinet-schnittstel..	mrpdomain-1	Manager (auto)	Port_1 [X1 P1 R]	Port_2 [X1 P2 R]

Figure 9-7 S7-1500R/H : paramétrage des rôles MRP pour les abonnés

4. Paramétrage d'abonnés à l'extérieur du projet STEP 7

Pour les abonnés de l'anneau PROFINET, de la topologie linéaire ou de la topologie mixte qui ne se trouvent pas dans STEP 7, paramétrez le même rôle MRP que pour les abonnés que vous avez configurés dans STEP 7.

Exemple : Pour un commutateur se trouvant dans l'anneau PROFINET, vous paramétrez le rôle MRP "Client" via l'interface Web du commutateur.

Récapitulatif des paramétrages dans STEP 7 et des règles

Tableau 9- 1 Paramétrage des rôles MRP dans STEP 7 et règles

Propriété	Anneau PROFINET		Topologie linéaire	Topologie mixte	CPU H sans autres appareils
Topologie possible dans le système redondant	S7-1500R	S7-1500H	S7-1500H		S7-1500H
Rôle MRP des CPU	Manager (auto)	Manager (auto)	Pas abonné de l'anneau		Pas abonné de l'anneau
Rôle MRP des périphériques IO	Client	Client	Pas abonné de l'anneau	En fonction de l'emplacement de montage : Pas abonné de l'anneau ou Client	-

Propriété	Anneau PROFINET		Topologie linéaire	Topologie mixte	CPU H sans autres appareils
Rôle MRP des abonnés en dehors du projet STEP 7	Client	Client	Pas abonné de l'anneau		-
Règles	-	<p>Affecter un périphérique R1 unique : Affectation dans la vue du réseau : Vous devez connecter le module d'interface de gauche du périphérique R1 à la CPU H ayant l'ID de redondance 1. Vous devez connecter le module d'interface de droite du périphérique R1 à la CPU H ayant l'ID de redondance 2.</p> <p>Affecter plusieurs périphériques R1 simultanément :</p> <ol style="list-style-type: none"> Sélectionnez les périphériques R1 dans la vue du réseau. Ouvrez le menu contextuel en cliquant sur le bouton droit de la souris et sélectionnez la commande "Affecter à un nouveau maître DP/contrôleur IO". Sélectionnez les deux contrôleurs IO (CPU H) dans la boîte de dialogue. <p>Conséquence : Tous les périphériques R1 sélectionnés sont affectés aux CPU H</p> <ul style="list-style-type: none"> Les IM à l'emplacement 0 de la CPU H ayant l'ID de redondance 1 Les IM à l'emplacement 1 de la CPU H ayant l'ID de redondance 2 			<ul style="list-style-type: none"> Ne pas configurer d'autres périphériques IO dans le projet STEP 7 Ne pas raccorder de câbles PROFINET aux interfaces PROFINET X1 P1R/X1 P2R des CPU H dans la configuration matérielle

Renvoi

Pour plus d'informations sur les topologies PROFINET des systèmes redondants S7-1500R/H, voir la description fonctionnelle PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856>).

9.4 Configurer des CPU H avec anneaux PROFINET et périphériques R1

Introduction

Ce chapitre vous guide pas à pas tout au long de la configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1 pour un système redondant S7-1500H. L'exemple de configuration comprend deux périphériques R1 (ET 200SP IM 155-6 PN R1).

Conditions

La configuration décrite ci-après requiert ce qui suit :

- Vous avez configuré les CPU H. Pour plus d'informations, voir le chapitre Configurer les CPU R/H (Page 296).

1. Créer un autre domaine MRP

La communication pour un périphérique R1 se fait par le biais de deux anneaux PROFINET distincts. Vous devez donc créer un autre domaine MRP dans STEP 7. Procédez de la manière suivante :

1. Passez dans la vue de réseau.
2. Cliquez sur la liaison PN/IE_1 (Sync-Domain_1) entre les interfaces PROFINET X1 des deux CPU H.



3. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Propriétés > Général > Sous-réseau PROFINET > Gestion de domaine > Domaines MRP".

4. Créez un nouveau domaine "mrpdomain-2" dans la deuxième ligne du tableau.

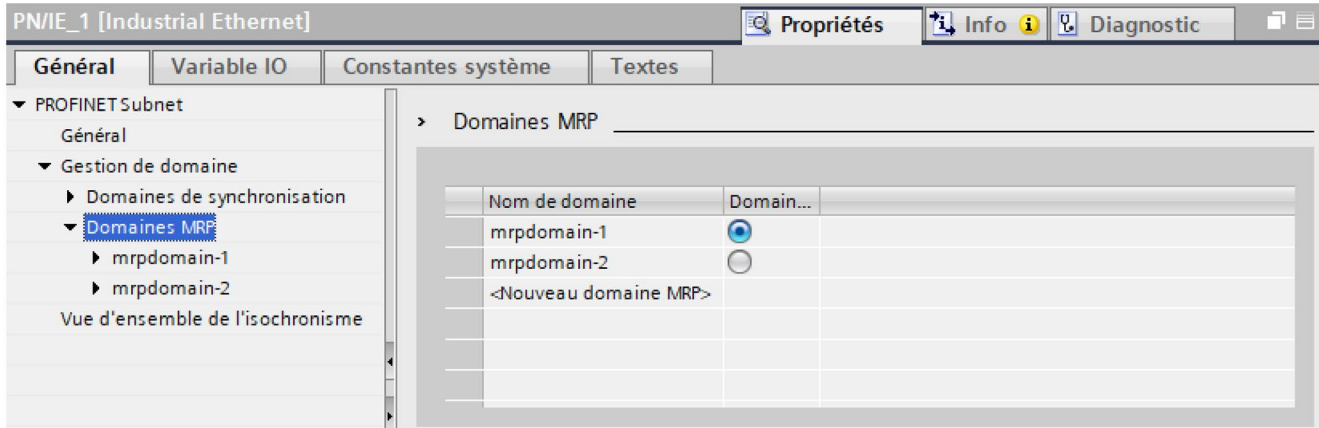


Figure 9-8 Création d'un autre domaine MRP "mrpdomain-2"

2. Créer les périphériques R1

Dans l'exemple, vous ajoutez deux périphériques R1 avec redondance système R1 aux CPU H. Procédez de la manière suivante :

1. Passez dans la vue de réseau.
2. Faites glisser un ET 200SP IM 155-6 PN R1 du catalogue du matériel dans la fenêtre de travail.
3. Allez dans la vue des appareils de l'ET 200SP IM 155-6 PN R1.
4. Faites glisser les modules de périphérie souhaités et le module serveur sur les emplacements correspondants de l'ET 200SP IM 155-6 PN R1.
5. Répétez les étapes 1 à 4 pour le deuxième ET 200SP IM 155-6 PN R1.

Résultat : Les périphériques R1 sont créés et les modules sont affectés.

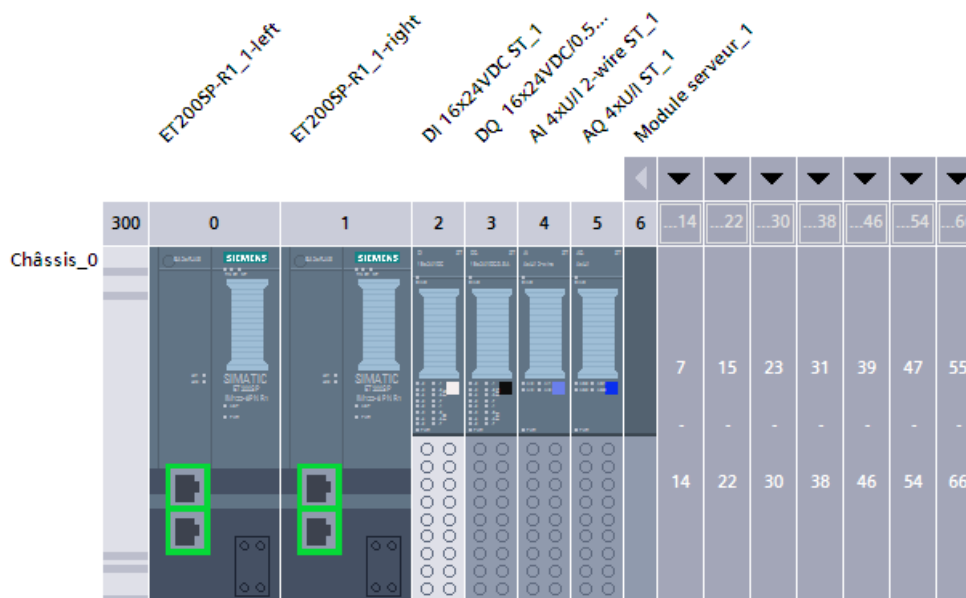


Figure 9-9 ET 200SP IM 155-6 PN R1 créés et modules affectés

3. Affecter les périphériques IO au système redondant

Pour affecter des périphériques R1 au système redondant S7-1500H, connectez chaque module d'interface du périphérique R1 à chaque CPU H.

Vous devez connecter le module d'interface de gauche de chaque périphérique R1 à la CPU H de gauche dans la vue du réseau. Vous devez connecter le module d'interface de droite de chaque périphérique R1 à la CPU H de droite dans la vue du réseau.

Procédez de la manière suivante :

1. Passez dans la vue de réseau.
2. Insérez par glisser-déposer une ligne entre l'interface PROFINET du module d'interface de gauche de la station ET200SP-R1_1 et l'interface PROFINET X1 de la CPU H de gauche.
3. Insérez par glisser-déposer une ligne entre l'interface PROFINET du module d'interface de droite de la station ET200SP-R1_1 et l'interface PROFINET X1 de la CPU H de droite.
4. Allez dans la vue des appareils de la station ET200SP-R1_1 et configurez le temps de surveillance de réponse pour les deux modules d'interface. Naviguez pour cela dans la fenêtre d'inspection jusqu'à "Propriétés > Interface PROFINET [X1] > Options avancées > Paramètres temps réel > Cycle IO".
5. Répétez les opérations 1 à 4 pour la station ET200SP-R1_2.

Résultat : Les périphériques R1 sont raccordés au système redondant S7-1500H.

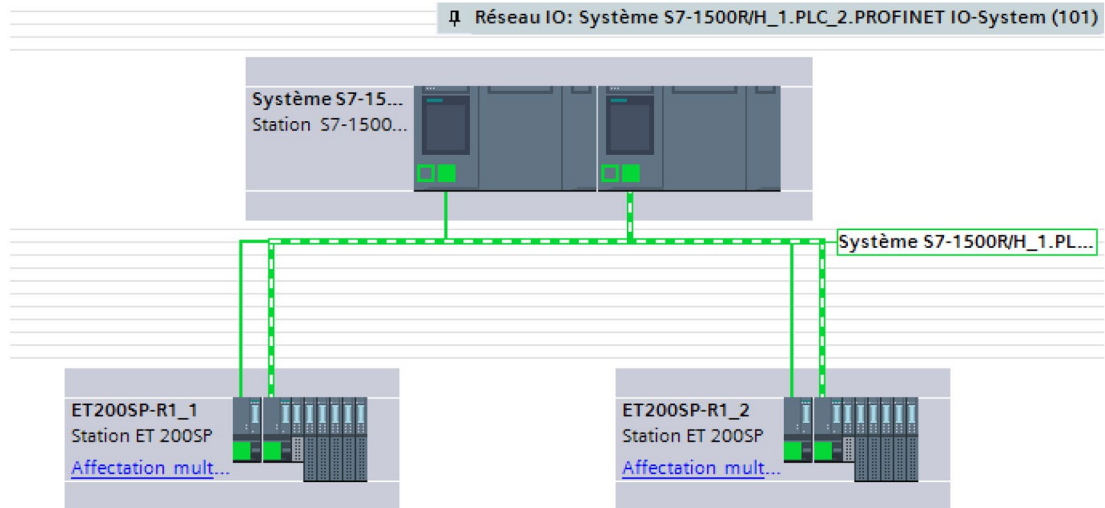


Figure 9-10 Périphériques R1 raccordés avec redondance système dans la vue du réseau

Remarque

Autre méthode pour l'affectation des périphériques IO

Pour les projets plus importants, nous vous recommandons d'affecter les périphériques IO de la manière suivante :

1. Passez dans la vue de réseau.
2. Déplacez le pointeur de la souris au-dessus de la station que vous voulez affecter.
3. Cliquez sur le bouton droit de la souris et sélectionnez "Affecter à un nouveau maître DP/contrôleur IO" dans le menu contextuel.
4. Sélectionnez dans le dialogue suivant les deux contrôleurs IO et cliquez ensuite sur "OK". Ainsi, le module d'interface de gauche est affecté au contrôleur IO de gauche et le module d'interface de droite au contrôleur IO de droite.
5. Répétez les étapes 2 à 4 pour les autres périphériques IO ou sélectionnez plusieurs stations simultanément.

4. Définir le rôle MRP et le domaine MRP des CPU du système redondant S7-1500H

Dès que vous créez un système redondant S7-1500H dans STEP 7, STEP 7 attribue automatiquement le rôle MRP "Pas abonné de l'anneau" aux interfaces PROFINET X1 des deux CPU. Vous devez changer le rôle MRP à "Manager (auto)" pour la configuration comme anneau PROFINET.

Procédez comme suit pour changer le rôle MRP du système redondant :

1. Passez dans la vue des appareils du système redondant S7-1500H.
2. Sélectionnez l'interface PROFINET X1 de la CPU H supérieure (profilé_0) du système redondant S7-1500H.

3. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Propriétés > Général > Options avancées > Redondance des supports de transmission".
4. Changez le domaine MRP à "mrpdomain-1" (si nécessaire) et le rôle redondance des supports de transmission pour la CPU H à "Manager (auto)".
5. Sélectionnez l'interface PROFINET X1 de la CPU H inférieure du système redondant S7-1500H.
6. Changez le domaine MRP à "mrpdomain-2" (si nécessaire) et le rôle redondance des supports de transmission pour la CPU H à "Manager (auto)".
7. Activez l'option "Alarmes de diagnostic".

Remarque

Lorsque l'option "Alarmes de diagnostic" est activée, des alarmes de diagnostic sont générées pour les erreurs suivantes sur les ports anneau :

Erreurs de câblage ou de port :

- Un voisin du port anneau ne prend pas en charge la redondance des supports de transmission.
- Un port anneau est relié à un port non anneau.
- Un port anneau est connecté au port anneau d'un autre domaine MRP.

Pour plus d'informations, voir l'aide en ligne de STEP 7.

5. Définir le rôle MRP et le domaine MRP pour les périphériques R1 du système redondant S7-1500H dans STEP 7

Procédez comme suit pour définir la redondance des supports de transmission pour les autres abonnés des anneaux :

1. Allez dans la vue des appareils de l'ET 200SP de gauche (ET200SPR1_1).
2. Cliquez sur l'interface PROFINET X1 de l'IM 155-6 PN R1 de gauche.
3. Changez le domaine MRP à "mrpdomain-1" (si nécessaire) et le rôle redondance des supports de transmission à "Client".
4. Cliquez sur l'interface PROFINET X1 de l'IM 155-6 PN R1 de droite.
5. Changez le domaine MRP à "mrpdomain-2" et le rôle redondance des supports de transmission à "Client".

6. Passez dans la vue des appareils de l'ET 200SP de droite (ET200SP-R1_2) et répétez les étapes 2 à 5.

Remarque

Autre méthode pour l'affectation du rôle MRP et du domaine MRP

Pour les projets plus importants, nous vous recommandons d'affecter les rôles MRP et les domaines MRP de la manière suivante :

1. Passez dans la vue de réseau.
 2. Cliquez sur la liaison PN/IE_1.
 3. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Propriétés > Général > Domaines MRP".
 4. Faites défiler l'affichage jusqu'à la section "Appareils".
 - Sélectionnez l'interface du contrôleur sous "Réseau PROFINET IO".
 - Configurez le domaine MRP respectif et le rôle MRP sous "Appareils".
-

6. Paramétrage d'abonnés à l'extérieur du projet STEP 7

Paramétrez le rôle MRP "Client" pour les abonnés des anneaux PROFINET qui ne se trouvent pas dans STEP 7.

Renvoi

Pour plus d'informations sur les topologies PROFINET des systèmes redondants S7-1500R/H, voir la Description fonctionnelle PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856>).

9.5 Configuration d'autres topologies

Introduction

Ce chapitre vous donne des informations sur la configuration d'autres variantes de montage du système redondant S7-1500H.

Configuration anneaux PROFINET ou topologie linéaire avec périphériques R1 et commutateur Y

Reparamétrer le mode de fonctionnement des périphériques S2 accessibles uniquement par une CPU H

Lorsque le périphérique S2 n'est accessible que par une CPU, le diagnostic MAINT est déclenché sur les CPU H par le mode de fonctionnement prédéfini "Périphérique IO (S2)" (par exemple, pour les commutateurs). Les LED MAINT sur les CPU H sont allumées. Pour empêcher le diagnostic MAINT, vous devez changer le mode de fonctionnement "Périphérique IO (S2)" en "Périphérique IO (S1)". Le paramètre Mode de fonctionnement peut être configuré dans la vue "Communication E/S" de STEP 7 pour chaque périphérique S2.

Configurer des commutateurs Y redondants avec redondance DNA

Vous disposez des possibilités suivantes pour la configuration de la redondance DNA :

- Vous configurez la redondance DNA via la gestion basée sur le Web des commutateurs Y. Conséquence : Les commutateurs Y ne sont pas intégrés en tant que périphériques IO dans STEP 7.
- Recommandation : Vous configurez la redondance DNA dans la configuration matérielle et paramétrez les commutateurs Y en tant que périphériques IO. Vous pourrez ainsi évaluer le diagnostic PROFINET des commutateurs Y et procéder à une résolution rapide des erreurs.

Rôles MRP pour le commutateur Y et les périphériques IO de l'anneau PROFINET subordonné

Attribuez les rôles MRP suivants :

- Pour un commutateur Y : "Manager"
- Pour deux commutateurs Y avec redondance DNA :
 - Commutateur Y en tant que gestionnaire MRP/DNA : "Manager"
 - Commutateur Y en tant que client MRP/DNA : "Client"
- Pour les périphériques IO : "Client"

Vous trouverez plus d'informations sur la redondance DNA et le paramétrage de l'anneau PROFINET subordonné sur le commutateur Y dans le manuel de configuration SCALANCE XB-200/XC-200/XF-200BA/XP-200/XR-300WG Web Based Management (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/109780061>).

Remarque

Particularités lors de la configuration des interfaces PROFINET

Lors de l'utilisation de périphériques S2/S1 derrière un commutateur Y, toutes les adresses IP doivent se trouver dans le même sous-réseau. Les périphériques S2/S1 ne possèdent qu'un module d'interface contrairement aux périphériques R1. Si la CPU principale actuelle se trouve dans un autre sous-réseau que les périphériques S2/S1, la CPU principale ne peut plus y accéder. Dans ce cas, STEP 7 émet un message d'erreur dès la compilation de la configuration.

Exemple d'application avec commutateurs Y et redondance DNA

Vous trouverez un exemple d'application avec des commutateurs Y et une redondance DNA sous ce lien (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109816704/en>). Cet exemple d'application vous montre des scénarios dans une topologie linéaire et dans une topologie en anneau.

Configuration topologie linéaire avec périphériques R1 et commutateurs

Reparamétrer le mode de fonctionnement des commutateurs

Le diagnostic MAINT est déclenché en continu sur les CPU H par le mode de fonctionnement prédéfini "Périphérique IO (S2)". Les LED MAINT sur les CPU H sont allumées. Pour empêcher le diagnostic MAINT, vous devez changer le mode de fonctionnement des commutateurs de "Périphérique IO (S2)" en "Périphérique IO (S1)". Le paramètre Mode de fonctionnement peut être configuré dans la vue "Communication E/S" de STEP 7 pour chaque périphérique IO.

Voir aussi

Configurer les CPU R/H (Page 296)

9.6 Configuration des CPU R avec des processeurs de communication

Introduction

Ce chapitre vous guide pas à pas tout au long de la configuration des CPU R avec les processeurs de communication CP 1543-1.

Remarque

Configuration de processeurs de communication CP 1543-1 avec des CPU H

La procédure pour configurer les CPU H avec les CP 1543-1 est décrite dans le manuel Bus interne actif (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr>).

Condition

La configuration décrite ci-après présuppose que :

- Les CPU R sont configurées. Pour plus d'informations, voir Configurer les CPU R/H (Page 296).

Configuration des processeurs de communication CP 1543-1

Procédez comme suit pour créer les CP dans le système redondant :

1. Ouvrez les CPU R dans la vue des appareils.
2. Faites glisser les CP 1543-1 requis du catalogue du matériel sur le profilé support 0 à partir de l'emplacement 2. Si le bilan de puissance est négatif, vous devez ajouter une alimentation système PS en la faisant glisser sur le profilé support 0.

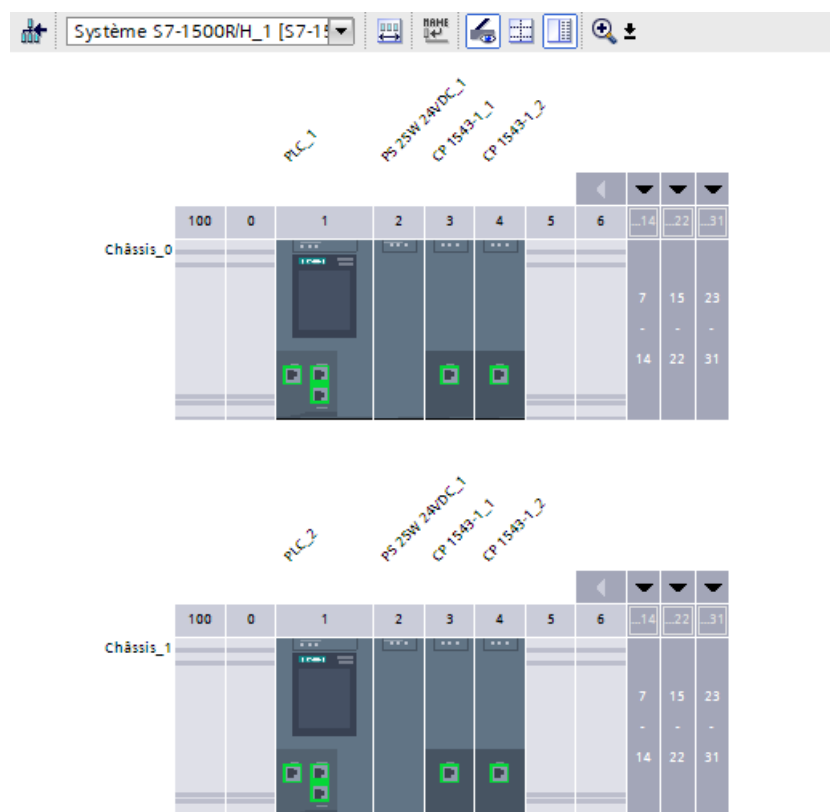


Figure 9-11 Configuration du CP 1543-1

Résultat : Les modules sont également configurés automatiquement sur le profilé support 1. Les modules sont affichés dans la zone "Modules locaux" de la CPU R concernée dans le navigateur du projet.

Remarque

Modification des modules

Si vous modifiez des modules sur le profilé support 0, ces modifications sont automatiquement appliquées au profilé support 1.

Remarque

Processeurs de communication non configurés

Les CP non configurés ne sont pas listés comme abonnés autonomes sous "Abonnés accessibles".

Affectation de l'adresse IP (adresse d'appareil)/adresse IP système de l'interface W1 virtuelle des CPU R/H

Vous pouvez affecter une adresse IP/adresse IP système à l'interface virtuelle W1 des CPU R/H. Les partenaires de communication que vous avez raccordés aux CP communiquent avec les CPU R/H grâce à ces adresses IP.

Procédez comme suit pour modifier l'adresse d'appareil/l'adresse IP système de l'interface virtuelle W1 des CPU R/H :

1. Dans la vue des appareils, sélectionnez la CPU sur le profilé support 0.
2. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Configuration avancée > Accès à l'API via module de communication".
3. Dans la zone "Affecter l'interface [W1]", sélectionnez le CP requis dans la liste de sélection "Sélectionner le module de communication".
Un message d'avertissement signalant les risques possibles de ce paramétrage s'affiche après la sélection. Si vous confirmez le message d'avertissement, les configurations possibles de l'interface virtuelle W1 s'affichent.
4. Naviguez jusqu'à "Protocole Internet version 4 (IPv4)".
5. Appliquez la configuration proposée ou attribuez une nouvelle adresse IP.
6. Naviguez jusqu'à l'option "Adresse IP système pour la communication commutée".
7. Cochez la case "Activer l'adresse IP système pour la communication commutée".
8. Appliquez la configuration proposée ou attribuez une nouvelle adresse IP système (et une adresse MAC virtuelle).
9. La CPU R/H sur le profilé support 1 applique automatiquement les paramètres.

Résultat : Vous avez affecté un CP 1543-1 à l'interface virtuelle W1 et configuré l'adresse d'appareil/adresse IP système.

9.7 Configuration de l'alimentation système

Introduction

Il existe trois possibilités pour l'alimentation de la tension système requise dans le bus interne :

- Alimentation par la CPU R/H
- Alimentation par la CPU R/H et l'alimentation système
- Alimentation uniquement par l'alimentation système
 - CPU R : à l'emplacement 0
 - CPU H avec bus interne actif : à partir de l'emplacement 2

Conditions

Vous avez besoin d'un bus interne actif pour utiliser l'alimentation système pour les CPU H.

Alimentation par la CPU R/H

Fournissez à la CPU R/H la tension d'alimentation 24 V CC admissible.

Procédez comme suit pour configurer l'alimentation par la CPU R/H :

1. Dans STEP 7, ouvrez l'onglet "Propriétés" de la CPU R/H. Sélectionnez "Alimentation système" dans la navigation.
2. Sélectionnez l'option "Connexion à la tension d'alimentation L+".

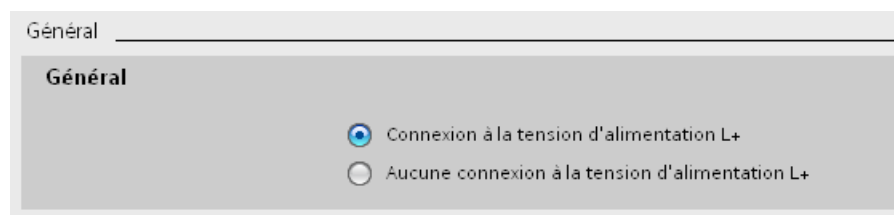


Figure 9-12 Tension d'alimentation uniquement par la CPU R/H

Alimentation par la CPU R/H et l'alimentation système

Fournissez à l'alimentation système la tension d'alimentation admissible et alimentez la CPU R/H en courant 24 V CC.

Le bus interne est alimenté en courant aussi bien par l'alimentation système que par la CPU R/H. Les puissances injectées s'additionnent.

Addition des puissances : puissance injectée par l'alimentation système + puissance injectée par la CPU R/H

Procédez comme suit pour configurer l'alimentation par la CPU R/H et l'alimentation système :

1. Dans STEP 7, ouvrez l'onglet "Propriétés" de la CPU R/H. Sélectionnez "Alimentation système" dans la navigation.
2. Sélectionnez l'option "Connexion à la tension d'alimentation L+".

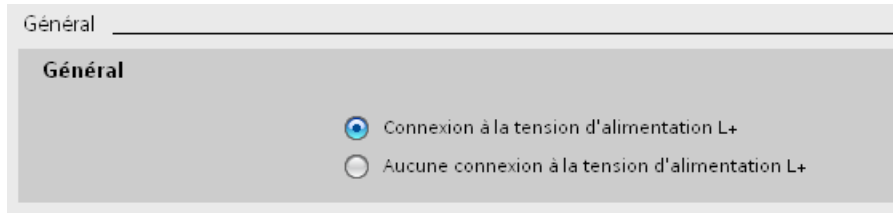


Figure 9-13 Tension d'alimentation par la CPU R/H et l'alimentation système

Alimentation seulement par l'alimentation système

Vous avez également la possibilité de n'alimenter la puissance nécessaire que par une alimentation système dans le bus interne. Dans ce cas, la CPU R/H n'est pas alimentée en 24 V CC, mais est alimentée par le bus interne.

Vous pouvez en général utiliser pour la configuration une alimentation système en CA ou CC.

Procédez comme suit pour paramétrer l'alimentation uniquement par l'alimentation système :

1. Dans STEP 7, ouvrez l'onglet "Propriétés" de la CPU R/H. Sélectionnez "Alimentation système" dans la navigation.
2. Sélectionnez l'option "Aucune connexion à la tension d'alimentation L+".

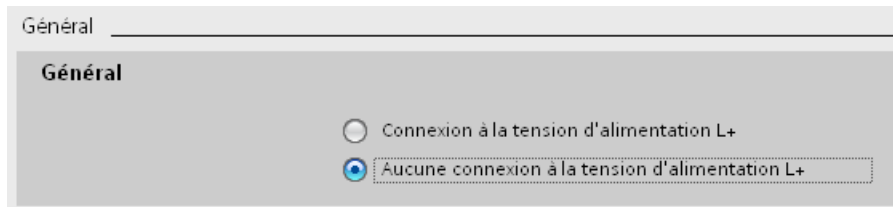


Figure 9-14 Pas d'alimentation du bus interne par la CPU R/H

Remarque

Sélectionnez l'option "Aucune connexion à la tension d'alimentation L+", la puissance requise pour la CPU R/H est alors alimentée uniquement par l'alimentation système. Si vous compilez ensuite la configuration matérielle dans STEP 7, un message d'avertissement "Bilan de consommation négatif dans le segment d'alimentation" s'affiche. Ce message n'a aucun impact sur le fonctionnement du programme utilisateur ou du système redondant.

9.8 Configuration de IE/PB LINK HA

Introduction

À partir de STEP 7 V19, le système redondant S7-1500R/H prend en charge la connexion de IE/PB LINK HA. IE/PB LINK HA permet de raccorder un réseau maître DP aux deux CPU R/H du système redondant. Ce chapitre vous guide pas à pas tout au long de la configuration de l'IE/PB LINK HA avec le système redondant S7-1500R/H.

Condition

La configuration décrite ci-après présuppose que :

- Le C-Plug est enfiché dans l'IE/PB LINK HA.
- Vous avez configuré les CPU R/H. Pour plus d'informations, voir Configurer les CPU R/H (Page 296).
- STEP 7 affiche la vue du réseau.

Configuration de IE/PB LINK HA

Procédez comme suit pour configurer IE/PB LINK HA :

1. Dans le catalogue du matériel, naviguez jusqu'à "Composants de réseau > Passerelles > IE/PB LINK HA".
2. Faites glisser un IE/PB LINK HA dans la fenêtre de travail.
3. Configurez votre réseau maître DP avec les périphériques PROFIBUS DP associés.
4. Reliez l'interface PROFINET X1 de l'IE/PB LINK HA aux interfaces PROFINET X1 des deux CPU R/H.

Résultat : Vous avez configuré l'IE/PB LINK HA avec le réseau maître DP raccordé et l'avez affecté aux deux CPU R/H du système redondant.

Remarque

Utilisez uniquement la redondance système S2

N'utilisez l'IE/PB LINK HA comme périphérique S2 que dans la configuration par défaut. Le mode de fonctionnement "Périphérique S1" ne prend pas en charge l'IE/PB LINK HA et provoque une erreur de compilation de la configuration dans STEP 7.

Comme l'IE/PB LINK HA se comporte comme un périphérique S2, vous pouvez également l'utiliser comme périphérique S2 en aval d'un commutateur Y. Pour plus d'informations, voir Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1 et commutateur Y avec périphériques S2 (Page 161).

Remarque

Configurer le facteur chien de garde

Pour les périphériques PROFINET simulés, vous devez configurer en plus le facteur chien de garde indépendamment de l'IE/PB LINK HA.

Vous trouverez plus d'informations sur IE/PB LINK HA dans les instructions de service "Industrial Ethernet / PROFIBUS / IE/PB Link" (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/109744280>).

Chargement de la configuration dans les appareils

Vous devez charger la configuration de l'IE/PB LINK HA et des périphériques PROFIBUS DP raccordés directement dans l'IE/PB LINK HA.

Procédez comme suit pour activer le chargement direct de la configuration sur l'IE/PB LINK HA :

1. Sélectionnez l'IE/PB LINK HA dans la vue du réseau.
2. Dans la fenêtre d'inspection, naviguez jusqu'à "Général > Passerelle".
3. Sélectionnez l'option "Passerelle réseau comme proxy PROFINET IO/S7-1500R/H (téléchargement local requis)" dans la section "Passerelle".

Lorsque vous démarrez le chargement, seule la configuration de l'IE/PB LINK HA avec le réseau maître DP raccordé est chargée. Vous devez charger la configuration du système S7-1500R/H séparément.

Vous pouvez aussi charger les deux configurations avec une seule commande de chargement. Pour cela, procédez comme suit :

1. Sélectionnez l'IE/PB LINK HA et le système S7-1500R/H dans la vue du réseau.
2. Cliquez sur "Charger dans l'appareil" dans la barre d'outils.

Résultat : STEP 7 charge successivement la configuration de l'IE/PB LINK HA et la configuration du système R/H dans les appareils.

Exécutez toujours les deux procédures de chargement après des modifications de configuration sur l'IE/PB LINK HA : d'abord la configuration des CPU R/H, puis les données de configuration de l'IE/PB LINK HA. Vous êtes ainsi sûr que les données de configuration sont identiques sur l'IE/PB LINK HA et dans le système R/H.

En cas de données de configuration différentes, le message de diagnostic "Configuration incorrecte, la configuration ne peut pas être utilisée" est inscrit dans le tampon de diagnostic de la CPU R/H.

Dans de rares cas, le message de diagnostic générique "Diagnostic disponible et en cours de traitement" s'affiche. En présence de ce message de diagnostic générique, vous devez lire le texte d'erreur concret dans le tampon de diagnostic de l'IE/PB LINK HA avec l'outil "Diagnostic S7 NCM".

1. Dans le navigateur de projet, sélectionnez "En ligne & diagnostic" de l'IE/PB LINK HA.
2. Sélectionnez le bouton "Démarrage du diagnostic spécial" dans la boîte de dialogue.
Conséquence : Le diagnostic S7 NCM démarre et lit le tampon de diagnostic de l'IE/PB LINK HA.

Chargement de plusieurs IE/PB LINK HA

Vous voyez les IE/PB LINKS HA de votre projet dans la vue du réseau de STEP 7. Procédez comme suit pour charger la configuration de plusieurs IE/PB LINKS HA en une fois :

1. Sélectionnez les IE/PB LINKS HA requis dans la vue du réseau.
2. Cliquez sur "Charger dans l'appareil" dans la barre d'outils.

Résultat : STEP 7 charge successivement les configurations des IE/PB LINKS HA sélectionnés dans les appareils correspondants.

Remarque

Le chargement de plusieurs IE/PB LINKS HA avec le navigateur de projet n'est pas pris en charge.

9.9 Affichage des affectations de périphériques IO dans STEP 7

Introduction

Vous pouvez afficher les affectations et changer le mode de fonctionnement des périphériques IO dans la vue "Communication E/S" de STEP 7.

Marche à suivre

Procédez comme suit pour ouvrir la vue "Communication E/S" :

1. Sélectionnez le système redondant dans la vue du réseau de STEP 7.
2. Allez dans "Communication E/S" dans l'affichage tabellaire de la vue du réseau.

Affichage des affectations de périphériques IO dans STEP 7

La vue du réseau affiche toujours les "affectations multiples", qu'un périphérique IO ait été raccordé au système redondant S7-1500R/H avec redondance système ou comme périphérique IO standard ("périphérique S1 commuté").

Le tableau contient toutes les affectations des périphériques IO aux interfaces PROFINET du système redondant.

La colonne "Mode de fonctionnement" indique le mode de raccordement du périphérique IO au système redondant S7-1500R/H :

- Périphérique IO(S2) : le périphérique IO est raccordé avec une redondance système.
- Périphérique IO(R1) : le périphérique IO est raccordé avec une redondance système.
- Périphérique IO(S1) : le périphérique IO est raccordé via la fonction "Périphérique S1 commuté".

Pour modifier le mode de fonctionnement d'un périphérique IO, cliquez sur l'entrée et sélectionnez un autre mode.

La figure suivante montre la façon dont STEP 7 affiche les deux périphériques IO avec la redondance système S2 dans la vue tabellaire de la vue de réseau.

	Partenaire 1	↔	Partenaire 2	Interface partenaire 2	Mode de fonctionnement
1	▼ PLC_1				
2	▼ PROFINET-Schnittstelle_1				
3	X1	↔	IO-Device_1	PROFINET-Schnittstelle	IO-Device(S2)
4	X1	↔	IO-Device_2	PROFINET-Schnittstelle	IO-Device(S2)
5	▼ PLC_2				
6	▼ PROFINET-Schnittstelle_1				
7	X1	↔	IO-Device_1	PROFINET-Schnittstelle	IO-Device(S2)
8	X1	↔	IO-Device_2	PROFINET-Schnittstelle	IO-Device(S2)

Figure 9-15 Affichage des affectations de périphériques IO dans STEP 7

Renvoi

Calcul du temps de surveillance PROFIsafe

Pour le calcul du temps de surveillance PROFIsafe, vous disposez des temps RDHT [ms] et MTOT [ms] dans la partie droite de la vue "Communication E/S".

appareil	RDHT [ms]	MTOT [ms]
	1348	1000
	1348	1000
	1348	1000
	1348	1000

Figure 9-16 Affichage des indications de temps RDHT et MTOT

Indication de temps RDHT : **Redundancy Data Hold Time**. RDHT représente la durée pendant laquelle les sorties d'un périphérique IO ne sont pas actualisées pendant la commutation de la relation AR avant la défaillance du périphérique IO.

Indication de temps MTOT : **Maximum Take over Time**. MTOT représente la durée pendant laquelle les entrées d'un périphérique IO ne sont pas actualisées pendant la commutation de la relation AR avant la défaillance du périphérique IO.

Des valeurs valides pour RDHT et MTOT ne s'affichent qu'après compilation du projet STEP 7. Si vous modifiez la configuration matérielle après coup, vous devez recompiler le projet. STEP 7 affiche de nouveau des valeurs valides après la compilation.

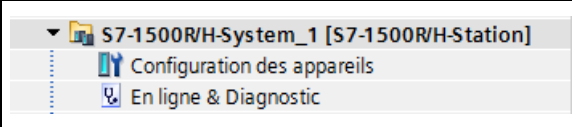
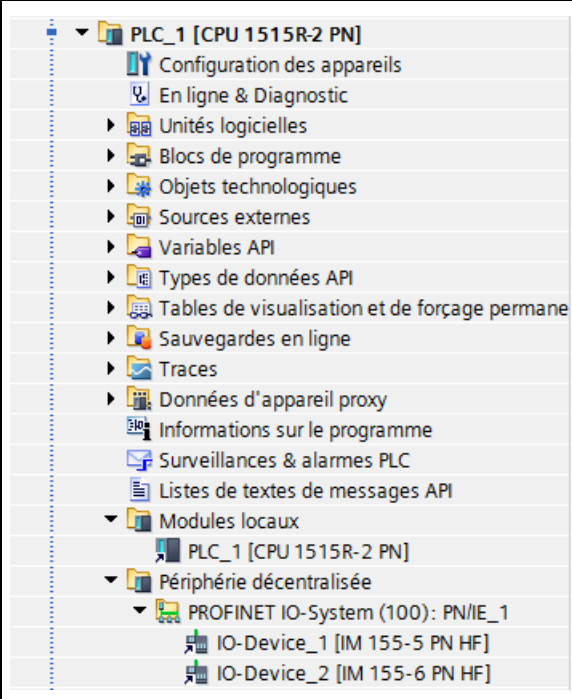
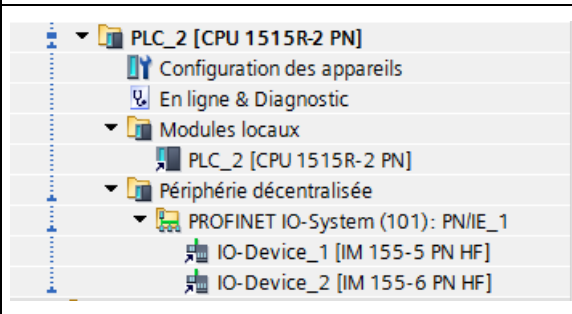
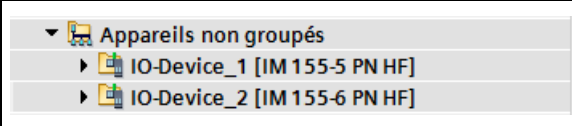
Vous trouverez plus d'informations dans la contribution suivante sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/93839056>) et dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

9.10 Navigateur du projet

Structure du navigateur de projet

Dans le navigateur de projet, STEP 7 crée l'arborescence du projet pour les CPU. Le navigateur de projet possède une structure hiérarchisée et contient toutes les parties et tous les éditeurs du projet.

Tableau 9- 2 Structure du navigateur de projet

	<p>La configuration de l'appareil et les possibilités de diagnostic pour l'ensemble du système sont affichées sous le système H.</p>
	<p>La CPU représentée dans le niveau supérieur de l'arborescence possède l'ID de redondance "1". Les propriétés de la CPU sont affichées sous celle-ci.</p> <p>En plus, vous trouverez ici d'autres propriétés du système redondant, le programme utilisateur et d'autres parties du projet pertinentes pour le système.</p> <p>Pour les CPU HF, l'éditeur Safety Administration Editor se trouve dans la CPU supérieure.</p> <p>Les périphériques IO affectés à la CPU sont affichés sous "Périphérie décentralisée".</p>
	<p>La CPU représentée dans le niveau inférieur de l'arborescence possède l'ID de redondance "2". Les propriétés de la CPU sont affichées sous celle-ci.</p> <p>Les périphériques IO affectés à la CPU sont affichés sous "Périphérie décentralisée".</p>
	<p>Vous trouverez une liste de toutes les périphéries décentralisées utilisées sous "Appareils non groupés".</p>

9.11 Paramètre

Sous le terme de "Paramétrage" de modules, on entend le réglage de leurs propriétés. En font partie, notamment, le paramétrage des adresses, la validation des alarmes ou la définition des propriétés de communication.

Vous paramétrez les propriétés des CPU dans la navigation locale de la fenêtre d'inspection de STEP 7. Parmi les paramètres des CPU, on distingue les paramètres généraux et les paramètres spécifiques R/H. Certains paramètres doivent être identiques sur les deux CPU. Ces paramètres sont reflétés par STEP 7 dans la deuxième CPU. D'autres paramètres doivent être différentes d'une CPU à l'autre (par exemple les adresses IP des appareils). Si vous procédez à un paramétrage incohérent, STEP 7 attire votre attention sur ce conflit.

Renvoi

Pour une description détaillée des paramètres des CPU, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

9.12 Mémoires images et mémoires images partielles

9.12.1 Mémoire image - Présentation

Mémoire image des entrées et des sorties

La mémoire image des entrées et des sorties est une représentation des états logiques. La CPU transfère les valeurs des modules d'entrées et de sorties dans la mémoire image des entrées et des sorties. Au début du programme cyclique, la CPU transfère la mémoire image des sorties comme état logique aux modules de sorties. Ensuite, la CPU transfère les états logiques des modules d'entrées à la mémoire image des entrées.

Avantages de la mémoire image

La mémoire image permet d'avoir accès à une image cohérente des signaux du processus pendant l'exécution cyclique du programme. Quand un état logique change sur un module d'entrées au cours de l'exécution du programme, l'état logique dans la mémoire image reste le même. Ce n'est qu'au cycle suivant que la CPU met la mémoire image à jour.

Cohérence des données de la mémoire image

Lors de l'actualisation de la mémoire image, le système redondant S7-1500R/H accède aux données de tous les sous-modules de manière cohérente. Ce comportement est identique à celui des CPU S7-1500.

La largeur maximale de cohérence par sous-module dépend du réseau IO ; elle est de 1 024 octets pour PROFINET IO.

32 mémoires images partielles

La CPU synchronise les entrées/sorties actualisées de certains modules avec certaines parties du programme utilisateur par le biais des mémoires images partielles.

Dans le système redondant S7-1500R/H, la mémoire image complète est répartie en 32 mémoires images partielles (MIP).

La CPU actualise automatiquement la MIP 0 (actualisation automatique) au début de chaque cycle du programme. Pour plus d'informations, voir la description fonctionnelle Temps de cycle et de réaction (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/59193558>).

Vous pouvez associer d'autres OB aux mémoires images partielles MIP 1 à MIP 31 lors de la configuration des périphériques IO.

La CPU lit toujours la mémoire image partielle des entrées (MIPE) avant de traiter l'OB concerné. À la fin de l'OB, la CPU fournit la mémoire image partielle des sorties (MIPS).

La figure suivante illustre la mise à jour d'une mémoire image partielle.

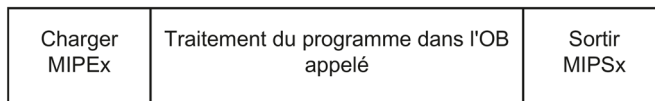


Figure 9-17 Mise à jour de la mémoire image partielle

9.12.2 Mise à jour des mémoires images partielles dans le programme utilisateur

Conditions

Outre la mise à jour de la mémoire image, vous pouvez également utiliser les instructions suivantes :

- Instruction "UPDAT_PI"
- Instruction "UPDAT_PO"

Les instructions vous sont proposées dans STEP 7 dans la Task Card "Instructions" sous "Instructions avancées". Les instructions peuvent être appelées de n'importe quel endroit du programme utilisateur.

Conditions pour la mise à jour de mémoires images partielles avec les instructions "UPDAT_PI" et "UPDAT_PO" :

- Les mémoires images partielles ne doivent pas être affectées à un OB. Ainsi, elles ne sont pas mises à jour automatiquement.

Remarque

Mise à jour de la MIP 0

Les instructions "UPDAT_PI" et "UPDAT_PO" ne permettent pas de mettre à jour la MIP 0 (mise à jour automatique).

UPDAT_PI : actualisation de la mémoire image partielle des entrées

Avec l'instruction, vous importez les états logiques des modules d'entrées des périphériques IO dans la mémoire image partielle des entrées (MIPE).

UPDAT_PO : actualisation de la mémoire image partielle des sorties

Avec l'instruction, vous transférez la mémoire image partielle des sorties aux modules de sortie des périphériques IO.

Accès direct à la périphérie (entrées ou sorties des périphériques IO)

Au lieu de l'accès via la mémoire image, vous pouvez accéder directement à la périphérie en écriture ou en lecture si cela est nécessaire pour des raisons techniques liées au programme. Un accès direct à la périphérie (écriture) permet de plus d'écrire dans la mémoire image. Cela empêche qu'une délivrance ultérieure de la mémoire image du processus n'écrase à nouveau à la valeur écrite en accès direct.

Remarque

Évitez les accès directs à la périphérie. Chaque accès direct à la périphérie est synchronisé à l'état système RUN-Redundant et entraîne une augmentation du temps de cycle.
Recommandation : Accédez via la mémoire image ou les mémoires images partielles aux entrées ou sorties des périphériques IO.

Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur les mémoires images partielles dans la description fonctionnelle Temps de cycle et de réaction (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/59193558>).

10.1 Programmer S7-1500R/H

Programme utilisateur pour le système redondant S7-1500R/H

Les règles valables pour le système d'automatisation S7-1500 s'appliquent aussi à la conception et programmation du programme utilisateur pour le système redondant S7-1500R/H.

En fonctionnement redondant, le programme utilisateur est identique dans les deux CPU. Les deux CPU traitent le programme utilisateur de manière synchrone basée sur événements.

Du point de vue de l'exécution du programme utilisateur, le comportement du système redondant S7-1500R/H est identique à celui du système d'automatisation S7-1500. La synchronisation est intégrée dans le système d'exploitation et s'exécute automatiquement en arrière-plan entre la CPU principale et la CPU réserve.

Instructions et blocs spécifiques pour le système redondant S7-1500R/H

Vous disposez d'instructions et d'OB spécifiques pour le système redondant S7-1500R/H.

Instruction "RH_CTRL"

L'instruction "RH_CTRL" permet d'influer sur le système redondant de la manière suivante :

- Inhiber l'exécution de SYNCUP (mode 3) ou débloquent l'exécution de SYNCUP (mode 4). Le but est d'autoriser la synchronisation SYNCUP uniquement durant les phases moins critiques du processus si nécessaire (pour plus d'informations, voir Inhiber/valider l'exécution de SYNCUP avec l'instruction RH_CTRL (Page 340)).

À partir de la version de firmware V2.9 :

- Demander SYNCUP (mode 7)
Cette fonction vous permet de demander une synchronisation SYNCUP à l'état système RUN-Solo par le biais du programme utilisateur.
- Faire passer la CPU principale à l'état de fonctionnement ARRÊT (mode 8, uniquement à l'état système RUN-Redondant)
En cas d'urgence (par exemple, alarme incendie dans le secteur de la CPU principale), cette fonction vous permet d'effectuer une commutation CPU principale-CPU réserve par mesure de sécurité.
- Faire passer la CPU réserve à l'état de fonctionnement ARRÊT (mode 9)

À partir de la version de firmware V3.0 :

- Interroger l'état actuel pour savoir si SYNCUP est verrouillé ou validé (mode 10).

À partir de la version de firmware V3.1 :

- Faire passer la CPU R/H à l'état de fonctionnement STOP et affecter le rôle CPU réserve (mode 11)

Cette fonction permet de faire passer une CPU R/H à l'état de fonctionnement STOP et d'affecter le rôle CPU réserve. Condition : Aucun couplage ne doit exister. Cela est nécessaire si le système redondant se trouve dans un état non défini, par exemple si les deux liaisons de redondance ont été interrompues simultanément et que les deux CPU R/H ont pris le rôle de CPU principale. Vous trouverez d'autres informations à ce sujet sous Défaillance des deux liaisons de redondance pour le S7-1500R à un intervalle $\leq 1\ 500$ ms (Page 208) et sous Défaillance des deux liaisons de redondance pour le S7-1500H à un intervalle ≤ 55 ms (Page 214). Après l'appel de l'instruction avec le mode 11, le système redondant se trouve de nouveau dans un état défini. CPU principale à l'état de fonctionnement RUN et CPU réserve à l'état de fonctionnement STOP

Remarque

Ne faites passer qu'une CPU R/H à l'état de fonctionnement STOP avec la fonction, sinon le système redondant passera à l'état système STOP.

Avec l'instruction "RH_GetPrimaryID", vous lisez l'ID de redondance de la CPU principale dans le programme utilisateur, par exemple pour toujours arrêter la CPU R/H avec l'ID de redondance 1.

Pour les CPU R, la fonction est prise en charge à partir des numéros d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 6ES7515-2RN03-0AB0.

- Autoriser SYNCUP avec anneau PROFINET ouvert (mode 14)

Instruction "RH_GetPrimaryID"

L'instruction "RH_GetPrimaryID" vous permet de lire à partir du programme utilisateur, quelle CPU assume actuellement le rôle de CPU principale (pour plus d'informations, voir chapitre Déterminer la CPU principale avec l'instruction "RH_GetPrimaryID" (Page 343)).

OB 72 (erreur de redondance CPU)

En plus des OB de la CPU S7-1500, vous disposez également de l'OB 72 (erreur de redondance de CPU). Le système d'exploitation de chaque CPU d'un système R/H appelle l'OB d'erreur de redondance CPU (OB 72) en présence d'un des événements suivants :

- Perte de redondance causée par la défaillance d'une CPU
- Perte de redondance causée par le passage d'une CPU à l'état de fonctionnement ARRÊT (déclenchement par l'utilisateur ou le système)

Jusqu'à la version de firmware V2.8 :

- Le système R/H a pris l'état de fonctionnement RUN-Redundant.

À partir de la version de firmware V2.9 :

- Le système R/H a pris l'état système RUN-Redondant, la synchronisation des deux CPU R/H est possible de manière redondante.
- Le système R/H a pris l'état système RUN-Redondant, la synchronisation des deux CPU R/H n'est cependant pas possible de manière redondante.
- Le système R/H se trouve toujours à l'état système RUN-Redondant, la synchronisation des deux CPU R/H est maintenant ou de nouveau possible de manière redondante.
- Le système R/H se trouve toujours à l'état système RUN-Redondant, la synchronisation des deux CPU R/H n'est cependant plus possible de manière redondante.

Remarque

Un système R/H avec une synchronisation non redondante peut ne plus tolérer de nouvelles défaillances. Dans ce cas, vous devez immédiatement vérifier l'anneau PROFINET (système R) ou les câbles à fibres optiques (système H) et procéder aux réparations éventuellement nécessaires.

OB 70 (erreur de redondance périphérie)

À partir de la version de firmware V3.0, vous disposez de l'OB 70 (erreur de redondance périphérie) pour le diagnostic des périphériques R1 et S2 dans les systèmes S7-1500H.

Le système d'exploitation des CPU appelle l'OB 70 si une perte ou un retour de redondance se produit à l'état système RUN-Redondant pour un périphérique R1/S2 redondant. Perte de redondance signifie qu'une AR des deux relations AR d'un périphérique R1/S2 est défaillante. Retour de redondance correspond au retour de la deuxième relation AR d'un périphérique R1/S2.

La perte de redondance peut être provoquée par l'un des événements suivants :

- Défaillance d'un périphérique S2 par coupure de tension
- Défaillance de l'un des deux modules d'interface du périphérique R1
- Rupture de câble sur un côté du périphérique R1 ou S2

L'OB 70 est appelé uniquement à l'état système RUN-Redondant. Lorsque le système H quitte l'état système RUN-Redondant, l'OB 72 (Erreur de redondance CPU) est appelé.

OB 83 (OB de débrogage/enfichage)

Le système d'exploitation de la CPU R/H appelle l'OB de débrogage/enfichage lorsqu'un module centralisé ou décentralisé configuré et activé est débrogé ou enfiché.

À partir de la version de firmware V3.1, l'OB 83 (OB de débrogage/enfichage) est disponible avec des événements supplémentaires pour le système redondant S7-1500R/H :

- Module de périphérie configuré dans la configuration centralisée enfiché avec retour de la redondance
- Module de périphérie configuré dans la configuration centralisée enfiché avec retour de la redondance, mais avec erreur
- Module de périphérie configuré dans la configuration centralisée débrogé avec perte de la redondance

Aide en ligne de STEP 7

Pour plus d'informations sur les instructions et les blocs, voir l'aide en ligne de STEP 7.

Particularités de l'exécution du programme

- Vous créez le programme utilisateur pour le système redondant S7-1500R/H dans la CPU de niveau supérieur (par exemple. PLC_1) dans le navigateur du projet de STEP 7.
- Le système redondant S7-1500R/H ne prend pas en charge certaines instructions des CPU S7-1500. Les instructions qui ne sont pas prises en charge par le système redondant S7-1500R/H sont grisées dans la Task Card "Instructions" dans STEP 7. STEP 7 représente en rouge les instructions non prises en charge dans le code de programme. Si vous compilez un code de programme contenant des instructions non prises en charge, STEP 7 vous le signale par un message d'erreur correspondant. Vous trouverez les instructions non prises en charge au chapitre Restrictions (Page 331).
- Pour les instructions avec le paramètre de bloc "LADDR", celui-ci vous permet de définir laquelle des deux CPU est la destination de cette instruction.
Par exemple : Pour lire les données I&M de la CPU avec l'ID de redondance 1, indiquer le code matériel 65149 (ou la constante système "Local1") dans le paramètre "LADDR" de l'instruction Get_IM_Data.
Vous trouverez plus d'informations sur les paramètres de bloc et les constantes système du système redondant S7-1500R/H dans l'aide en ligne de STEP 7.
- Un SYNCUP allonge le temps d'exécution de plusieurs instructions à exécution asynchrone. Si vous appelez des instructions asynchrones à l'état système SYNCUP pour le système redondant S7-1500R/H, la fonction demandée n'est pas forcément déclenchée.
Solution : Si vous appelez l'instruction asynchrone une fois la synchronisation SYNCUP achevée, la fonction sera lancée.
Recommandation : Appelez toujours les instructions asynchrones de manière cyclique.
- Avec le système redondant S7-1500R/H, et contrairement au système d'automatisation S7-1500, les données locales temporaires pour les fonctions (FC) ne sont pas seulement initialisées côté système pour l'accès au bloc optimisé mais également pour l'accès au bloc non optimisé. Pour plus d'informations sur l'initialisation côté système en cas d'accès au bloc optimisé, voir l'aide en ligne de STEP 7.

- Modifier les paramètres de CPU avec des enregistrements pour l'état SNMP et pour le comportement en cas de défaillances de la communication acyclique (p- ex. avec les instructions RDREC et WRREC):
Des enregistrements spéciaux sont disponibles si vous souhaitez modifier par transfert d'enregistrements le comportement prédéfini de la CPU pour les cas d'application spécifiés. La configuration des enregistrements est identique pour les CPU standard et les CPU R/H. En cas de programmation dans un contexte de systèmes redondants, certaines spécificités doivent cependant être prises en compte pour que le paramètre souhaité ait le même effet sur les deux CPU. Ces particularités sont prises en compte dans les chapitres correspondants des descriptions fonctionnelles PROFINET et Communication :
 - Description fonctionnelle Communication
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>) : SNMP
 - Description fonctionnelle PROFINET
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/49948856>) : Réaction au dépassement de délai lors de l'échange de données
- Si vous écrivez des structures de données supérieures à 64 Ko avec l'instruction WRIT_DBL (SFC84) dans la mémoire de chargement, les temps de réponse peuvent augmenter dans le programme utilisateur d'une CPU R/H. Recommandation : Introduisez au paramètre formel SRCBLK de l'instruction WRIT_DBL des structures de données de 64 Ko max. Lors de l'écriture, subdivisez les grandes structures de données en plusieurs sous-structures plus petites.

Guide de style de programmation

Les recommandations de programmation décrites dans le guide de style de programmation vous aident à créer un code de programme uniforme. Le code de programme uniforme est plus facile à entretenir et à réutiliser. Vous pouvez ainsi détecter rapidement des erreurs et les éviter, par exemple via le compilateur.

Vous trouverez le guide de style de programmation sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109478084>).

10.2 Restrictions

Instructions prises en charge avec restrictions

Tableau 10- 1 Instructions prises en charge avec restrictions par les CPU 1513R / CPU 1515R / CPU 1517H / CPU 1518HF avec la version de firmware V3.1

Instruction	Description	Restriction
Communication		
TMAIL_C (à partir de V5.0)	Envoyer l'email	Les CPU S7-1500R/H à partir de la version de firmware V2.9 prennent en charge les versions < V5.0 de l'instruction "TMAIL_C".
Instructions avancées		
CREATE_DB	Créer un bloc de données	La création du bloc de données en mode "Uniquement mémoire de travail" n'est pas prise en charge. Les deux autres modes "Uniquement mémoire de chargement" ou "Mémoire de travail et mémoire de chargement" sont pris en charge. Pour plus d'informations, voir l'aide en ligne de STEP 7.

Instructions non prises en charge

Tableau 10- 2 Instructions non prises en charge par les CPU 1513R / CPU 1515R / CPU 1517H / CPU 1518HF avec la version de firmware V3.1

Instruction	Description
Communication	
GET	Lire des données dans une CPU distante
PUT	Écrire des données dans une CPU distante
USEND	Envoyer des données non coordonnées
URCV	Recevoir des données non coordonnées
BSEND	Envoyer des données dans des segments
BRCV	Recevoir des données dans des segments
T_CONFIG	Configurer l'interface
OPC-UA-Connect	Créer une liaison
OPC-UA-NameSpaceGetIndexList	Lire les indices d'espace de nom
OPC-UA-NodeGetHandleList	Chercher les indicateurs pour les accès en lecture et écriture
OPC-UA-MethodGetHandleList	Chercher les indicateurs pour les appels de méthode
OPC-UA-TranslatePathList	Lecture des paramètres de nœud
OPC-UA-ReadList	Lecture de variables
OPC-UA-WriteList	Écriture de variables
OPC-UA-MethodCall	Appeler des méthodes
OPC-UA-NodeReleaseHandleList	Valider les indicateurs pour les accès en lecture et écriture
OPC-UA-MethodReleaseHandleList	Valider les indicateurs pour les appels de méthode
OPC-UA-Disconnect	Fermer la connexion
OPC-UA-ConnectionGetStatus	Lire l'état de liaison
WWW	Synchroniser des pages utilisateur

Instruction	Description
S_USSI	Initialiser USS
FTP_CMD	Mise en place de liaisons FTP depuis et vers un serveur FTP
Instructions étendues	
SET_TIMEZONE ¹⁾	Sélectionner le fuseau horaire
SNC_RTCB	Synchroniser les horloges esclaves
SYNC_PI	Synchroniser la mémoire image des entrées
SYNC_PO	Synchroniser la mémoire image des sorties
D_ACT_DP	Activer / désactiver les esclaves DP
ReconfigIOSystem	Reconfigurer le système d'E/S
WR_REC	Écrire l'enregistrement dans la périphérie (utiliser la nouvelle instruction WRREC)
RD_REC	Lire l'enregistrement dans la périphérie (utiliser la nouvelle instruction RDREC)
RCVREC	Recevoir l'enregistrement (périphérique I)
PRVREC	Mettre l'enregistrement à disposition (périphérique I)
DPSYC_FR	Synchroniser les esclaves DP / geler les entrées
DPNRM_DG	Lire des données de diagnostic d'un esclave DP
DP_TOPOL	Calculer la topologie du réseau maître DP
PE_WOL	Démarrer et arrêter le mode économie d'énergie avec WakeOnLan
PE_I_DEV	Gérer les commandes PROFIenergy dans le périphérique I
WR_DPARM	Transférer l'enregistrement
ATTACH	Affecter l'OB à l'événement déclencheur d'alarme
DETACH	Annuler l'affectation de l'OB à l'événement déclencheur d'alarme
Technologie	
Toutes les Instructions Motion Control (MC_Power, MC_Home, MC ...)	-
Time-based IO	
TIO_SYNC	Synchroniser les modules TIO
TIO_DI	Lire un front à l'entrée TOR et l'horodatage correspondant
TIO_DQ	Afficher un front à la sortie TOR avec déclenchement par horloge

¹⁾ L'instruction fournit une valeur en retour RETVAL négative en cas d'appel dans la CPU.

OB non pris en charge

Les CPU du système redondant S7-1500R/H ne prennent pas en charge les OB suivants :

- OB d'alarme d'isochronisme
- OB 67 "MC-PreServo"
- OB 91 "MC-Servo"
- OB 92 "MC-Interpolator"
- OB 95 "MC-PostServo"

10.3 Événements et OB

Événements de déclenchement

Le tableau suivant offre une vue d'ensemble sur les sources possibles d'événements déclencheurs avec vos OB.

Tableau 10- 3 Événements déclencheurs

Sources d'événement	Priorités possibles (priorité prédéfinie)	Numéros d'OB possibles	Réaction système par défaut ¹⁾	Nombre d'OB
Mise en route	1	100, ≥ 123	Ignorer	0 à 100
Programme cyclique	1	1, ≥ 123	Ignorer	0 à 100
Alarme horaire	2 à 24 (2)	10 à 17, ≥ 123	non pertinent	0 à 20
Alarme temporisée	2 à 24 (3)	20 à 23, ≥ 123	non pertinent	0 à 20
Alarme cyclique	2 à 24 (de 8 à 17, dépend de la fréquence)	30 à 38, ≥ 123	non pertinent	0 à 20
Alarme de processus	2 à 26 (16)	40 à 47, ≥ 123	Ignorer	0 à 50
Alarme d'état	2 à 24 (4)	55	Ignorer	0 ou 1
Alarme de mise à jour	2 à 24 (4)	56	Ignorer	0 ou 1
Alarme du fabricant ou du profil	2 à 24 (4)	57	Ignorer	0 ou 1
Erreur de redondance périphérie	2 à 26 (6)	70	Ignorer	0 ou 1
Erreur de redondance de CPU	2 à 26 (26)	72	Ignorer	0 ou 1
Erreur de temps	22	80	Ignorer	0 ou 1
Temps de cycle maximal dépassé			Dépend de l'état système ²⁾	
Alarme de diagnostic	2 à 26 (5)	82	Ignorer	0 ou 1
Débrochage/enfichage de modules	2 à 26 (6)	83	Ignorer	0 ou 1
Erreur de châssis	2 à 26 (6)	86	Ignorer	0 ou 1
Erreur de programmation (uniquement pour un traitement d'erreur global)	2 à 26 (7)	121	STOP	0 ou 1
Erreur d'accès à la périphérie (uniquement pour un traitement d'erreur global)	2 à 26 (7)	122	Ignorer	0 ou 1

¹⁾ Si l'OB n'est pas configuré.

²⁾ Voir le paragraphe "Réaction du système redondant S7-1500R/H aux dépassements du temps de cycle"

Réaction aux événements déclencheurs

L'apparition d'un événement de déclenchement entraîne la réaction suivante :

- Si l'événement provient d'une source d'événement à laquelle vous avez affecté un OB, il déclenchera l'exécution de l'OB affecté. L'événement s'insère dans la file d'attente conformément à sa priorité (exception : alarmes de processus).
- Si l'événement provient d'une source d'événement à laquelle vous n'avez pas affecté d'OB, la CPU exécutera la réaction système par défaut.

Remarque

Certaines sources d'événements peuvent exister sans configuration, par ex. mise en route, débrogage/enfichage.

Comportement de l'OB 72 et de l'OB 86 lors des transitions d'état système

En cas de défaillance d'une périphérie IO, l'OB 86 signale "Défaillance de châssis" avec une programmation appropriée. L'OB 72 "Erreur de redondance CPU" signale une perte de redondance du système redondant ou une défaillance de la synchronisation redondante.

La figure suivante représente le comportement des deux OB pendant les transitions d'état du système RUN-Solo à RUN-Redondant et vice versa à l'aide d'un exemple.

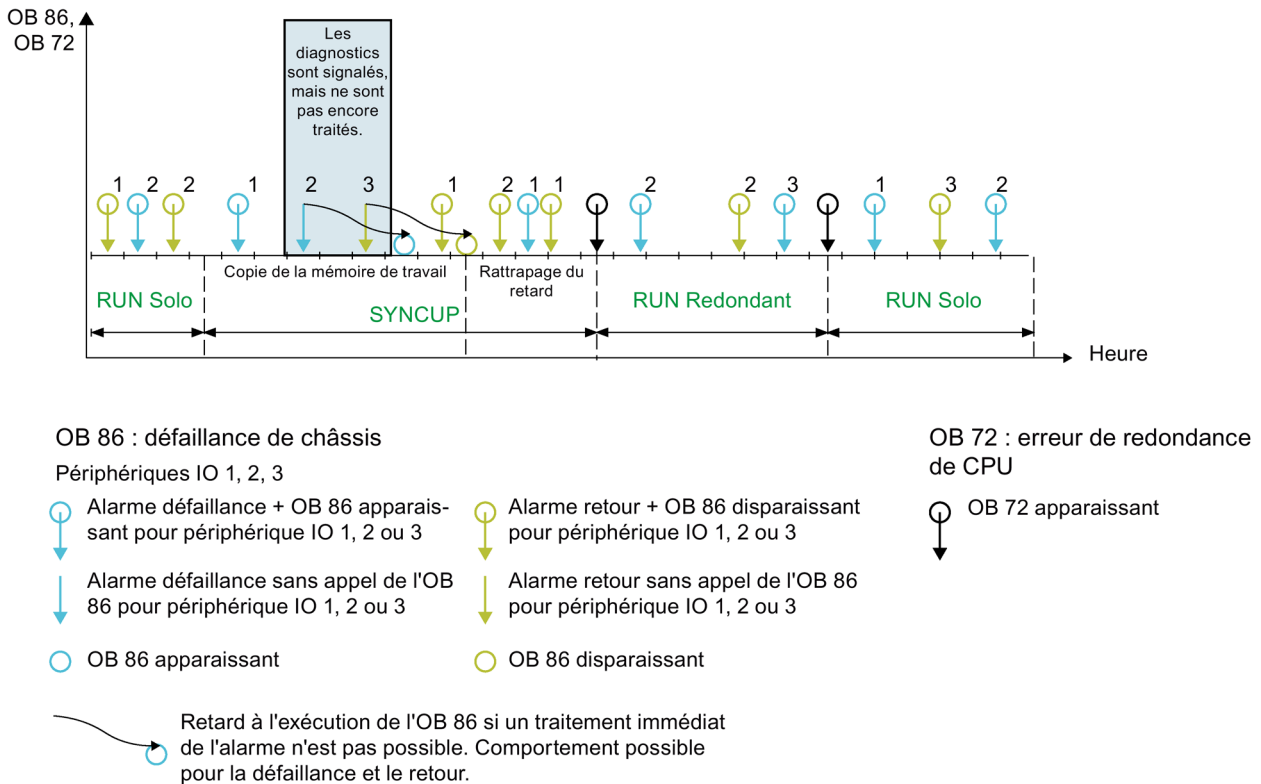


Figure 10-1 OB 72 et OB 86 lors des transitions d'état système

OB 86

L'exemple représente trois périphériques IO. Chaque défaillance d'un des trois périphériques IO est suivie d'un retour du périphérique IO. Chaque défaillance/retour de périphérique IO est signalé. L'exécution du programme cyclique est interrompue par l'appel de l'OB 86.

Dans la phase "Copie de la mémoire de travail" de l'état système SYNCUP, les OB responsables de l'interruption de l'exécution cyclique du programme sont traités. Tout nouvel événement de diagnostic est signalé, mais les OB ne sont pas encore traités. Dans l'exemple, la panne du périphérique IO 2 et le retour du périphérique IO 3 sont signalés. Mais les OB 86 ne seront traités que dans la phase de "Rattrapage du retard de la CPU de réserve" suivante.

Remarque**Ordre d'exécution de l'OB 86**

Tenez compte du fait que l'ordre de traitement des OB 86 peut diverger de l'ordre d'apparition des événements de diagnostic correspondants.

Remarque**Retour de la station avec des erreurs**

En cas de retour de la station avec des erreurs dans une CPU R/H, le système ne tente pas, contrairement à une CPU standard, d'inscrire des informations précises sur les erreurs dans le tampon de diagnostic.

OB 72

Lorsque le système passe à l'état système RUN-Redondant, l'OB 72 "Erreur de redondance de CPU" est appelé. L'OB 72 est à nouveau appelé :

- Si le système redondant quitte le mode redondant et passe à l'état système RUN-Solo.
- Si le système redondant est en mode redondant et que la synchronisation des deux CPU R/H n'est plus possible ou est à nouveau possible de manière redondante.

Tous les cas peuvent être distingués au moyen de l'information de démarrage de l'OB 72. Pour plus d'informations, voir l'aide en ligne de STEP 7.

Remarque**Exécution retardée de l'OB 72**

Au besoin, l'exécution de l'OB 72 est également retardée parce que l'événement de diagnostic à exécution asynchrone correspondant est traité dans le programme utilisateur.

Comportement de l'OB 72 et de l'OB 86 pour les périphériques IO standard lors de la commutation CPU principale-CPU réserve

Si la CPU principale tombe en panne ou passe à l'état STOP, les périphériques IO standard sont momentanément séparés du système redondant S7-1500R/H. Du point de vue de la CPU, les périphériques IO standard sont défaillants. L'OB 72 "Erreur de redondance" est appelé, les OB 86 supplémentaires "Défaillance de châssis" pour les périphériques IO défaillants ne sont cependant pas appelés. Pour détecter les périphériques IO défaillants, appelez l'instruction DeviceStates dans l'OB 72. Pour identifier tous les périphérique IO défaillants, l'OB 72 doit avoir la priorité 26 (prédéfinie).

La fonction "Périphérique S1 commuté" permet à la nouvelle CPU principale de rétablir les AR aux périphériques IO standard. Un OB 86 est appelé pour chaque retour d'un périphérique IO.

Comportement de l'OB 70 et de l'OB 86 en cas de défaillance d'un périphérique R1/S2 à l'état système RUN-Redundant

Lors de la défaillance d'un périphérique R1/S2, l'OB 86 signale "Défaillance de châssis" en cas de programmation appropriée.

- S'il existait deux relations AR avant la défaillance du périphérique R1/S2, le système d'exploitation appelle l'OB 70 "Erreur de redondance périphérie" avant l'OB 86.
- En revanche, s'il existait une seule relation AR avant la défaillance du périphérique R1/S2 et que celle-ci est perdue, l'OB 70 n'est pas appelé.

Comportement de l'OB 70 et de l'OB 86 au retour d'un périphérique R1/S2 à l'état système RUN-Redundant

Lors du retour d'un périphérique R1/S2, l'OB 86 signale "Retour de châssis" en cas de programmation appropriée.

L'appel de l'OB 86 signale le retour de la station indépendamment de l'état de redondance qu'avait le périphérique R1/S2 au moment de l'appel de l'OB 86.

- Si les deux relations AR peuvent être configurées lors du retour, l'OB 70 est appelé après l'OB 86. Le périphérique R1/S2 est redondant.
- Si une seule relation AR peut être configurée lors du retour, aucun OB 70 n'est appelé. Le périphérique R1/S2 n'est pas redondant.

Priorité de l'OB 70 et de l'OB 86

Remarque

Priorité de l'OB 70 et de l'OB 86

Sélectionnez la même priorité pour l'OB 70 et l'OB 86 ou bien conservez la valeur par défaut (priorité 6). Vous éviterez ainsi que les OB s'interrompent mutuellement. Le programme utilisateur traite les événements de même priorité dans l'ordre de leur apparition.

Comportement de l'OB 70 et de l'OB 86 après SYNCUP

L'OB 70 (disparaissant) est appelé si un périphérique R1/S2 devient redondant après passage à l'état système RUN-Redondant.

Si un périphérique IO est accessible uniquement par la CPU réserve et n'était pas du tout accessible avant SYNCUP, l'OB 86 (disparaissant) est appelé à l'état système RUN-Redondant mais pas l'OB 70. Le retour du périphérique IO sans redondance est ainsi signalé.

Exemple : OB 72 Perte de redondance des CPU

Tâche d'automatisation

Vous utilisez le système redondant S7-1500R pour le pilotage d'un haut fourneau. Le système redondant S7-1500R se charge de la régulation des grandeurs de mesure comme la température, le volume et la pression du haut fourneau.

Propriétés

Lorsqu'une perte de redondance survient, par exemple suite à une défaillance de la CPU principale, un voyant lumineux signale cet événement sur le poste de commande du haut fourneau. Le poste de commande alerte le personnel de maintenance. Le personnel de maintenance remplace la CPU défectueuse.

Solution

En cas d'une erreur de redondance de CPU, l'OB 72 est appelé. Le programme utilisateur dans l'OB 72 commande un module de sorties TOR (relais) dans un ET 200SP connecté à un voyant lumineux.

Réaction du système redondant S7-1500R/H aux dépassements du temps de cycle

Les tableaux suivants montrent le comportement du système redondant en cas de dépassements du temps de cycle.

Si le programme utilisateur n'atteint pas le point de contrôle du cycle dans les limites du temps de cycle maximal, le système redondant adopte le comportement décrit dans la colonne "1er dépassement du temps de cycle". Ensuite, le système redondant réinitialise la surveillance du temps de cycle.

Si le temps de cycle maximal est dépassé une deuxième fois dans le même cycle, le système redondant adopte le comportement décrit dans la colonne "2ème dépassement du temps de cycle". Ensuite, le système redondant réinitialise la surveillance du temps de cycle.

10.3 Événements et OB

Si le temps de cycle maximal est dépassé une troisième fois dans le même cycle, le système redondant adopte le comportement décrit dans la colonne "3ème dépassement du temps de cycle". Ensuite, le système redondant réinitialise la surveillance du temps de cycle (uniquement avec l'OB 80 d'erreur de temps configuré).

Tableau 10- 4 Réaction du système redondant S7-1500R/H aux dépassements du temps de cycle sans l'OB 80

Situation de départ			1er dépassement du temps de cycle			2ème dépassement du temps de cycle		
Système	CPU principale	CPU de réserve	Système	CPU principale	CPU de réserve	Système	CPU principale	CPU de réserve
RUN-Solo	RUN	STOP	STOP	STOP	STOP	---	---	---
SYNCUP¹⁾	RUN-Syncup	SYNCUP	STOP	STOP	STOP	---	---	---
SYNCUP²⁾	RUN-Syncup	SYNCUP	RUN-Solo	RUN	STOP	STOP	STOP	STOP
RUN-Redondant	RUN-Redondant	RUN-Redondant	RUN-Solo	RUN	STOP	STOP	STOP	STOP

1) SYNCUP jusqu'à l'instantané des contenus de la mémoire de travail

2) SYNCUP après l'instantané des contenus de la mémoire de travail

Tableau 10- 5 Réaction du système redondant S7-1500R/H aux dépassements du temps de cycle avec l'OB 80

Situation de départ			1er dépassement du temps de cycle			2ème dépassement du temps de cycle			3ème dépassement du temps de cycle		
Système	CPU principale	CPU de réserve	Système	CPU principale	CPU de réserve	Système	CPU principale	CPU de réserve	Système	CPU principale	CPU de réserve
RUN-Solo	RUN	STOP	RUN-Solo	RUN + OB 80	STOP	STOP	STOP	STOP	---	---	---
SYNCUP¹⁾	RUN-Syncup	SYNCUP	SYNCUP	RUN-Syncup + OB 80	SYNCUP	STOP	STOP	STOP	---	---	---
SYNCUP²⁾	RUN-Syncup	SYNCUP	SYNCUP	RUN-Syncup + OB 80	SYNCUP + OB 80	RUN-Solo	RUN + OB 80	STOP	STOP	STOP	STOP
RUN-Redondant	RUN-Redondant	RUN-Redondant	RUN-Redondant	RUN-Redondant + OB 80	RUN-Redondant + OB 80	RUN-Solo	RUN + OB 80	STOP	STOP	STOP	STOP

1) SYNCUP jusqu'à l'instantané des contenus de la mémoire de travail

2) SYNCUP après l'instantané des contenus de la mémoire de travail

Affectation entre la source de l'événement et les blocs d'organisation

L'emplacement auquel vous procédez à l'affectation entre l'OB et la source d'événement dépend du type d'OB :

- Pour les alarmes de processus : l'affectation s'effectue lors de la configuration du matériel.
- Pour tous les autres types d'OB : l'affectation s'effectue lors de la création de l'OB, le cas échéant après que vous avez configuré la source d'événement.

Priorité d'OB et comportement d'exécution

Quand vous avez affecté un OB à l'événement, l'OB possède la priorité de l'événement. Les CPU S7-1500R/H prennent en charge les priorités 1 (priorité la plus basse) à 26 (priorité la plus élevée). Le traitement d'un événement comprend entre autres :

- L'appel et le traitement de l'OB affecté
- La mise à jour de la mémoire image partielle de l'OB affecté

Le programme utilisateur ne traite les OB qu'en fonction de leur priorité. En présence de plusieurs requêtes d'OB simultanées, le programme traitera en premier l'OB avec la priorité la plus élevée. Quand un événement apparaît avec une priorité plus élevée que l'OB momentanément actif, ce dernier est interrompu*. Le programme utilisateur traite les événements de même priorité dans l'ordre de leur apparition.

*Exception : À l'état système RUN-Redondant, un OB 83 "Débrochage/enfichage de modules" de priorité supérieure **n'interrompt pas** l'exécution d'un OB 82 "Alarme de diagnostic".

Remarque

Communication

La communication (par ex. fonctions de test avec la PG/le PC) fonctionne toujours avec la priorité 15. Afin de ne pas allonger inutilement le temps d'exécution du programme dans le cas d'applications à temps critique, ces OB ne doivent pas être retardés ou interrompus par la communication. Attribuez à ces OB une priorité > 15.

Voir aussi

Pour plus d'informations sur les blocs d'organisation, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

10.4 Instructions spéciales pour les systèmes redondants S7-1500R/H

10.4.1 Inhiber/valider l'exécution de SYNCUP avec l'instruction RH_CTRL

Introduction

L'instruction "RH_CTRL" vous permet d'inhiber ou de valider à nouveau l'exécution de SYNCUP sur le système redondant S7-1500R/H. L'inhibition est valable :

- Jusqu'à une nouvelle validation avec l'instruction "RH_CTRL" ou
- Jusqu'à ce que le système redondant S7-1500R/H passe à l'état système STOP.

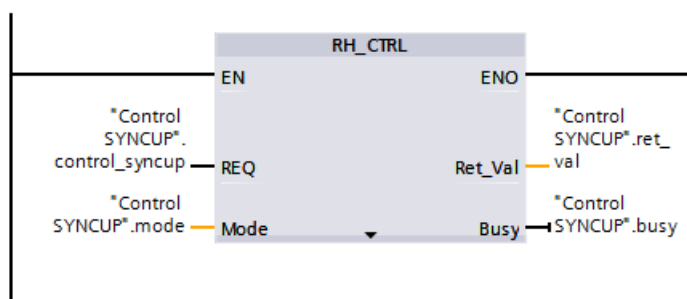


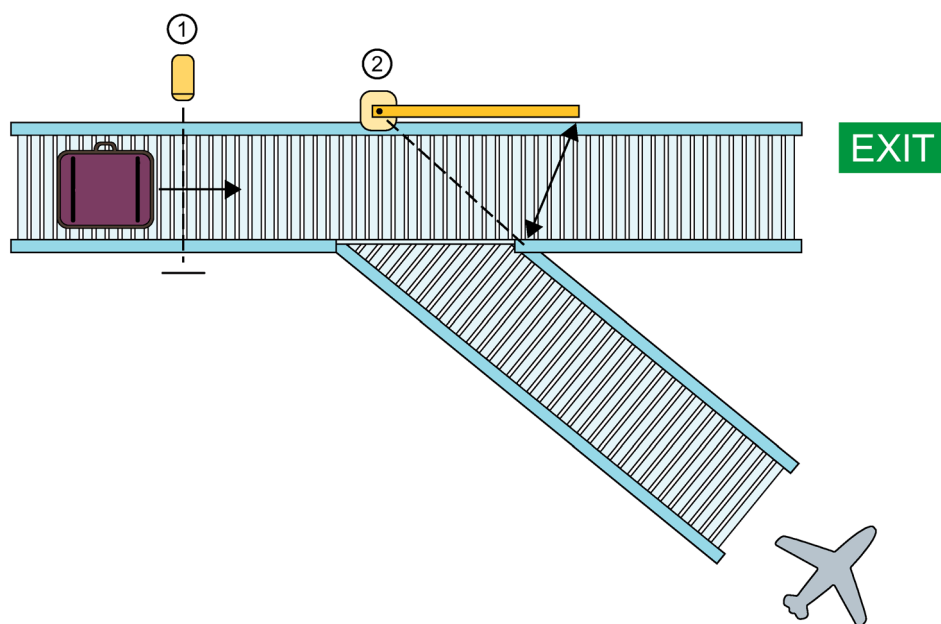
Figure 10-2 Instruction RH_CTRL

Exemple : Inhibition/validation de l'exécution de SYNCUP sur un système de manutention de bagages

Tâche d'automatisation

Un système de manutention de bagages sert au tri des bagages dans un aéroport. Après l'atterrissage, tous les bagages sont transférés sur le système de manutention de bagages. Les bagages passent à grande vitesse à travers un scanner. Le scanner vérifie la destination des bagages :

- Lorsqu'un bagage a atteint son aéroport de destination finale, le système de manutention l'achemine directement vers la zone de récupération des bagages.
- Lorsqu'un bagage a une autre destination, le système de manutention le dirige via l'aiguillage vers le vol de correspondance.



- ① Scanner
- ② Aiguillage

Figure 10-3 Système de manutention de bagages dans un aéroport

Vous pouvez utiliser un système redondant S7-1500R/H à haute disponibilité pour la commande du système de manutention de bagages. En cas de défaillance d'une CPU (perte de redondance), le système redondant S7-1500R/H passe de l'état système RUN-Redondant à l'état système RUN-Solo. L'autre CPU poursuit la commande du processus sur le système de manutention de bagages pendant que la deuxième CPU redondante n'est pas disponible.

Remplacez la CPU défaillante par une CPU de rechange. La marche à suivre pour le remplacement de la CPU est décrite au chapitre Remplacement d'une CPU R/H défectueuse (Page 463).

Dès que vous avez mis la CPU de rechange à l'état RUN, le système R/H réagit de la manière suivante :

- La CPU de rechange (CPU de réserve) passe à l'état de fonctionnement SYNCUP et transmet un message d'état correspondant à la CPU principale.
- Celui-ci fait passer la CPU principale de l'état de fonctionnement RUN à RUN-Syncup.
- Le système redondant S7-1500R/H exécute ensuite une SYNCUP.

Pendant l'état SYNCUP, l'exécution du programme utilisateur sur la CPU principale s'effectue avec un temps de cycle prolongé. Ce cycle entraîne des retards de réaction du système redondant aux changements de signaux d'entrées.

Lorsqu'un bagage traverse le scanner pendant l'état SYNCUP, le système redondant ne réagit au scanner qu'après le cycle prolongé décrit ci-dessus. Dans le pire des cas, le bagage aura déjà traversé l'aiguillage avant la réaction du système redondant. Le bagage n'aura pas été dirigé vers le vol de correspondance mais vers la zone de récupération des bagages.

Propriétés

Vous avez besoin de l'instruction "RH_CTRL" avec laquelle vous pouvez inhiber et valider l'exécution de l'état SYNCUP de manière ciblée.

Solution

L'instruction "RH_CTRL" vous permet d'inhiber l'exécution de l'état système SYNCUP du système redondant S7-1500RH. Lorsque l'inhibition n'est plus nécessaire, vous utilisez l'instruction "RH_CTRL" pour valider de nouveau l'exécution de SYNCUP.

Pour éviter un long cycle de programme en cas de charge élevée du système de manutention de bagages, inhibez l'exécution de SYNCUP. Appelez à cet effet l'instruction "RH_CTRL" avec le paramètre de bloc MODE = 3 dans le programme utilisateur.

Remplacez la CPU défaillante par une CPU de rechange.

Dès que vous avez mis la CPU de rechange à l'état RUN avec SYNCUP inhibée, le système R/H réagit de la manière suivante :

- La CPU de rechange (CPU réserve) se trouve à l'état SYNCUP.
- De ce fait, la CPU principale se trouve à l'état RUN-Syncup.
- Le système redondant passe à l'état système SYNCUP. Le système redondant n'effectue **pas encore** de SYNCUP.

Dès que la charge du système de manutention de bagages diminue, par exemple la nuit, validez de nouveau l'exécution de SYNCUP. Pour cela, appelez l'instruction "RH_CTRL" avec le paramètre de bloc MODE = 4 dans le programme utilisateur.

Le système redondant effectue une SYNCUP. Le système redondant passe ensuite à l'état système RUN-Redondant. Inhibez à nouveau l'exécution de SYNCUP par appel de l'instruction "RH_CTRL" avec le paramètre de bloc MODE = 3 dans le programme utilisateur.

Renvoi

Pour plus d'informations sur l'instruction "RH_CTRL", référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

Pour plus d'informations sur l'état SYNCUP, voir chapitre Etat système SYNCUP (Page 403).

10.4.2 Déterminer la CPU principale avec l'instruction "RH_GetPrimaryID"

L'instruction "RH_GetPrimaryID" vous permet de lire quelle CPU assume actuellement le rôle de CPU principale. L'instruction fournit l'ID de redondance de la CPU principale dans le paramètre de bloc Ret_Val.

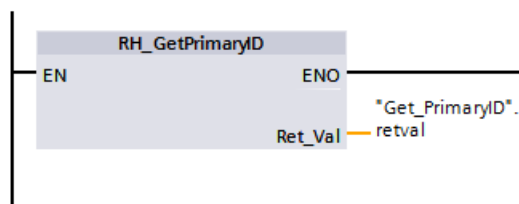


Figure 10-4 Instruction "RH_GetPrimaryID"

Exemple : Lire une information de maintenance à partir de la carte mémoire SIMATIC de la CPU principale

Pour lire une information de maintenance précise à partir de la carte mémoire SIMATIC de la CPU principale, procédez de la manière suivante :

1. Déterminez à l'aide de l'instruction "RH_GetPrimaryID" l'ID de redondance de la CPU principale.
2. Lisez avec l'instruction "GetSMCInfo" l'information de maintenance à partir de la carte mémoire SIMATIC de la CPU principale.
 - Si la CPU possédant l'ID de redondance 1 est la CPU principale, indiquez Mode "12" sur le paramètre de bloc ("1" correspond à ID de redondance, "2" à information de maintenance).
 - Si c'est la CPU possédant l'ID de redondance 2 qui est CPU principale, indiquez Mode "22" sur le paramètre de bloc ("2" correspond à ID de redondance, "2" à information de maintenance).

Renvoi

Pour plus d'informations sur l'instruction "RH_GetPrimaryID", référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

10.5 Instructions à exécution asynchrone

Introduction

Lors du traitement du programme, on distingue les instructions à exécution synchrone et asynchrone.

Les propriétés "synchrone" ou "asynchrone" font référence au rapport temporel entre l'appel et l'exécution de l'instruction.

Instructions synchrones : lorsque l'appel d'une instruction à exécution synchrone est terminé, l'exécution est également terminée.

Différence pour les instructions asynchrones : lorsque l'appel d'une instruction à exécution asynchrone est terminé, l'exécution de l'instruction asynchrone n'est pas forcément terminée. L'exécution d'une instruction asynchrone peut donc s'étendre sur plusieurs appels. La CPU traite les instructions asynchrones parallèlement au programme utilisateur cyclique. Lors de leur traitement, les instructions à exécution asynchrone génèrent des tâches dans la CPU.

Les instructions à exécution asynchrone sont en général des instructions pour le transfert de données (p. ex. enregistrements pour des modules, données de communication, données de diagnostic).

Différence entre les instructions à exécution asynchrone/synchrone

La figure suivante illustre la différence entre le traitement d'une instruction à exécution asynchrone et celui d'une instruction à exécution synchrone. Dans cette figure, la CPU appelle l'instruction à exécution asynchrone cinq fois avant que l'exécution ne s'achève, par exemple avant qu'un enregistrement ne soit intégralement transmis.

Avec une instruction à exécution synchrone, celle-ci est entièrement exécutée à chaque appel.

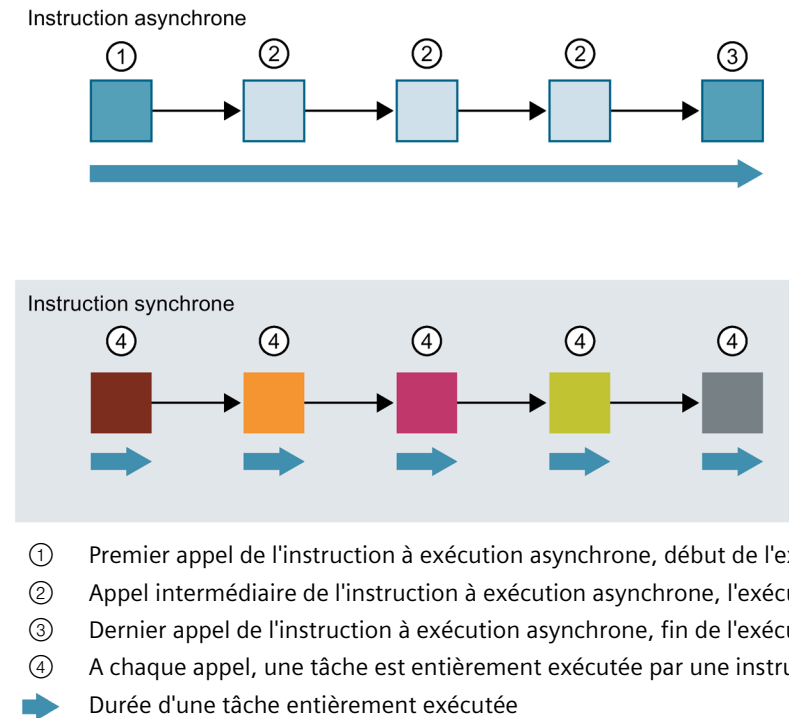


Figure 10-5 Différence entre les instructions à exécution asynchrone et synchrone

Remarque

Traitement d'une instruction à exécution asynchrone pendant l'état système SYNCUP

L'exécution du SYNCUP par le système redondant S7-1500R/H allonge la durée de traitement d'une instruction à exécution asynchrone.

Le comportement dynamique de l'état système SYNCUP requiert l'appel d'instructions cycliques (p. ex. dans l'OB 1).

Traitement parallèle de tâches d'une instruction asynchrone

Une CPU peut traiter parallèlement plusieurs tâches d'une instruction asynchrone. La CPU traite les tâches parallèlement aux conditions suivantes :

- Les tâches pour une instruction asynchrone sont démarrées pendant que l'exécution d'autres tâches de cette instruction se poursuit.
- Le nombre maximal de tâches exécutées simultanément pour l'instruction n'est pas dépassé.

La figure suivante montre le traitement parallèle de deux tâches de l'instruction WRREC. Les deux instructions sont exécutées en même temps pendant une certaine durée.

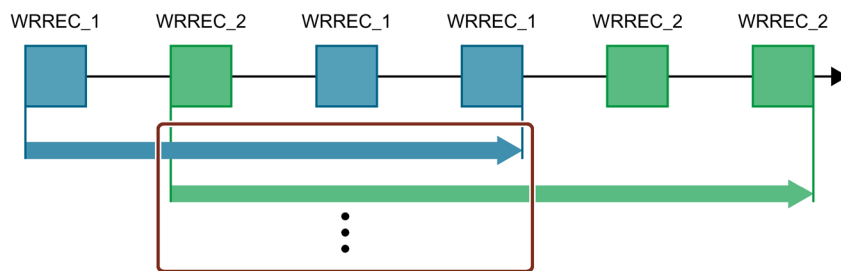


Figure 10-6 Traitement parallèle de l'instruction à exécution asynchrone WRREC

Remarque

Dépendances entre des instructions asynchrones

L'ordre d'appel dans le programme utilisateur peut diverger de l'ordre de traitement des instructions asynchrones. Cela peut entraîner des problèmes en cas de dépendances entre des instructions asynchrones.

Solution : Pour garantir un traitement chronologiquement correct, utilisez les sorties d'état des instructions asynchrones dans le graphe séquentiel. L'instruction asynchrone suivant une instruction asynchrone ne doit démarrer que lorsque cette dernière est terminée et acquittée via le paramètre DONE.

Exemple : Vous avez besoin des phases de recette RecipelImport et RecipeExport pour les données de recette d'un fichier CSV. Si vous utilisez le même fichier pour l'importation et l'exportation, les deux instructions asynchrones sont interdépendantes. Dans un graphe séquentiel, incluez par opération logique l'état du paramètre DONE de l'instruction RecipelImport dans la transition vers l'étape suivante où la fonction RecipeExport sera exécutée. La liaison garantit ainsi le traitement correct.

Affectation d'appels d'une instruction à une tâche

Pour exécuter une instruction sur plusieurs appels, la CPU doit pouvoir affecter de manière univoque un appel consécutif à une tâche déjà active de l'instruction.

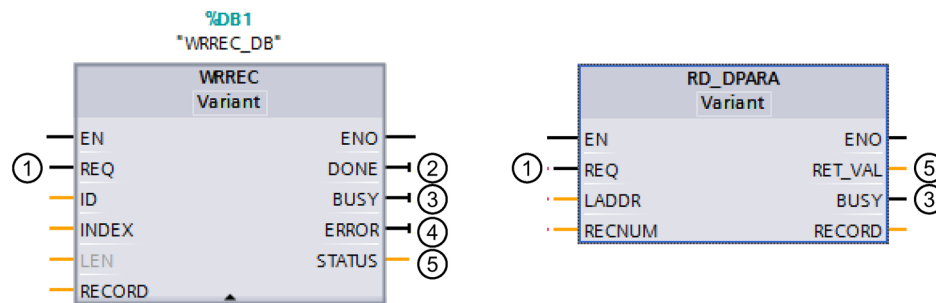
Pour affecter l'appel à la tâche, la CPU se sert d'un des deux mécanismes suivants, en fonction du type de l'instruction :

- Le bloc de données d`instance de l'instruction (pour le type "SFB")
- Avec les paramètres d'entrée de l'instruction identifiant la tâche. Ces paramètres d'entrée doivent être identiques à chaque appel pendant le traitement de l'instruction asynchrone. Exemple : instruction "RD_DPARA" identifiée par LADDR et RECNUM.

État d'une instruction à exécution asynchrone

Une instruction à exécution asynchrone indique son état avec les paramètres de bloc STATUS/RET_VAL et BUSY. De nombreuses instructions à exécution asynchrone utilisent en outre les paramètres de bloc DONE et ERROR.

La figure suivante montre les deux instructions asynchrones WRREC et RD_DPARA.



- ① Le paramètre d'entrée REQ démarre la tâche pour l'exécution de l'instruction asynchrone.
- ② Le paramètre de sortie DONE indique que la tâche a été terminée sans erreur.
- ③ Le paramètre de sortie BUSY indique que la tâche est en cours d'exécution. Si BUSY=1, une ressource est occupée pour l'instruction asynchrone. Si BUSY=0, la ressource est libre.
- ④ Le paramètre de sortie ERROR indique qu'il y a une erreur.
- ⑤ Le paramètre de sortie STATUS/RET_VAL donne des informations sur l'état de l'exécution de la tâche. Après l'apparition d'une erreur, le paramètre de sortie STATUS/RET_VAL contient l'information d'erreur.

Figure 10-7 Paramètres de bloc d'instructions asynchrones avec comme exemple les instructions WRREC et RD_DPARA

Récapitulatif

Le tableau suivant contient un récapitulatif des faits décrits ci-avant. Il indique en particulier les valeurs possibles des paramètres de sortie quand l'exécution n'est pas terminée après un appel.

Remarque

Les paramètres de sortie d'une instruction asynchrone peuvent être différents à chaque appel.

C'est pourquoi vous devez évaluer les paramètres de sortie pertinents après chaque appel de l'instruction asynchrone.

Tableau 10- 6 Relation entre REQ, STATUS/RET_VAL, BUSY et DONE lorsqu'une tâche est "active"

N° d'ordre de l'appel	Type d'appel	REQ	STATUS/RET_VAL	BUSY	DONE	ERROR
1	Premier appel	1	W#16#7001	1	0	0
			Code d'erreur (p. ex. W#16#80C3 pour un manque de ressources)	0	0	1
2 à (n - 1)	Appel intermédiaire	Non significatif	W#16#7002	1	0	0
n	Dernier appel	Non significatif	W#16#0000, si aucune erreur ne s'est produite	0	1	0
			Code d'erreur en présence d'erreurs	0	0	1

Utilisation de ressources

Les instructions à exécution asynchrone occupent des ressources dans une CPU pendant leur exécution. Les ressources sont limitées en fonction du type de CPU et d'instruction. La CPU ne peut traiter simultanément qu'un nombre maximal de tâches d'une instruction asynchrone. Après le traitement avec succès ou avec erreurs de la tâche, la ressource est à nouveau disponible.

Exemple : Pour l'instruction RDREC, une CPU S7-1500R/H peut traiter jusqu'à 20 tâches en parallèle.

Si le nombre maximal de tâches simultanées pour une instruction est dépassé, le système réagit de la manière suivante à une nouvelle tâche :

- La tâche n'est pas exécutée.
- Le paramètre de sortie ERROR fournit la valeur 1.
- Le paramètre de bloc STATUS fournit le code d'erreur W#16#80C3 (manque de ressources).

Remarque**Instructions asynchrones sous-jacentes**

Certaines instructions asynchrones se servent d'une ou plusieurs instructions asynchrones sous-jacentes pour leur traitement. Ce rapport est décrit dans les tableaux qui suivent.

Veillez noter que, typiquement, chaque instruction sous-jacente occupe une ressource de son propre pool de ressources.

Instructions étendues : nombre maximal de tâches exécutées simultanément

Tableau 10- 7 Nombre maximal de tâches s'exécutant simultanément pour des instructions étendues à exécution synchrone et instructions sous-jacentes utilisées

Instructions étendues	1513R-1 PN	1515R-2 PN	1517H-3 PN	1518HF-4 PN
Périphérie décentralisée				
RDREC			20	
WRREC			20	
ASI_CTRL	utilise RDREC, WRREC			
PROFenergy				
PE_START_END	utilise RDREC, WRREC			
PE_CMD	utilise RDREC, WRREC			
PE_DS3_Write_ET200S	utilise RDREC, WRREC			
PE_WOL	utilise RDREC, WRREC, TUSEND, TURCV, TCON, TDISCON			
Paramétrage des modules				
RD_DPAR			10	
RD_DPARA			10	
RD_DPARM			10	
Diagnostic				
Get_IM_Data			10	
GetStationInfo			10	
Recettes et Data Logging				
RecipeExport			10	
RecipeImport			10	
DataLogCreate			10	
DataLogOpen			10	
DataLogWrite			10	
DataLogClear			10	
DataLogClose			10	
DataLogDelete			10	
DataLogNewFile			10	
Fonctions sur bloc de données				
CREATE_DB			10	
READ_DBL			10	
WRIT_DBL ¹⁾			10	
DELETE_DB			10	

Instructions étendues	1513R-1 PN	1515R-2 PN	1517H-3 PN	1518HF-4 PN
File Handling				
FileReadC			10	
FileWriteC			10	
FileDelete			10	
Informations de référence				
ResolveSymbols			10	

- 1) Si vous écrivez des structures de données supérieures à 64 Ko avec l'instruction WRIT_DBL (SFC84) dans la mémoire de chargement, les temps de réponse peuvent augmenter dans le programme utilisateur d'une CPU R/H.
Recommandation : Affectez au paramètre formel SRCBLK de l'instruction WRIT_DBL des structures de données de 64 Ko au maximum. Lors de l'écriture, subdivisez les grandes structures de données en plusieurs sous-structures plus petites.

Communication : nombre maximal de tâches exécutées simultanément

Tableau 10- 8 Nombre maximal de tâches s'exécutant simultanément pour des instructions étendues à exécution synchrone et instructions sous-jacentes utilisées (Open User Communication)

Open User Communi- cation	1513R-1 PN		1515R-2 PN			1517H-3 PN		1518HF-4 PN	
	jus- qu'à V3.0. x	à partir de V3.1	jus- qu'à V2.9.x	jus- qu'à V3.0. x	à partir de V3.1	jus- qu'à V3.0.x	à par- tir de V3.1	jus- qu'à V3.0.x	à par- tir de V3.1
TSEND TUSEND	88	128	108	128	256	288	320	320	384
TRCV TURCV	88	128	108	128	256	288	320	320	384
TCON	88	128	108	128	256	288	320	320	384
TCONSettings	88	128	108	128	256	288	320	320	384
TDISCON	88	128	108	128	256	288	320	320	384
T_RESET	88	128	108	128	256	288	320	320	384
T_DIAG	88	128	108	128	256	288	320	320	384
TSEND_C	utilise TSEND, TUSEND, TRCV, TCON, TDISCON								
TRCV_C	utilise TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON								

Tableau 10- 9 Instructions sous-jacentes utilisées pour les instructions à exécution asynchrone (MODBUS TCP)

MODBUS TCP	1513R-1 PN	1515R-2 PN	1517H-3 PN	1518HF-4 PN
MB_CLIENT	utilise TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON			
MB_SERVER	utilise TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON			

Tableau 10- 10 Instructions sous-jacentes utilisées pour les instructions à exécution asynchrone (processeurs de communication)

Processeurs de communication	1513R-1 PN	1515R-2 PN	1517H-3 PN	1518HF-4 PN
PtP Communication				
Port_Config	utilise RDDEC, WRREC			
Send_Config	utilise RDDEC, WRREC			
Receive_Config	utilise RDDEC, WRREC			
Send_P2P	utilise RDDEC, WRREC			
Receive_P2P	utilise RDDEC, WRREC			
Receive_Reset	utilise RDDEC, WRREC			
Signal_Get	utilise RDDEC, WRREC			
Signal_Set	utilise RDDEC, WRREC			
Get_Features	utilise RDDEC, WRREC			
Set_Features	utilise RDDEC, WRREC			
USS Communication				
USS_Port_Scan	utilise RDDEC, WRREC			
MODBUS (RTU)				
Modbus_Comm_Load	utilise RDDEC, WRREC			

Voir aussi

Pour plus d'informations sur le paramétrage de bloc, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

Protection

11.1 Vue d'ensemble des fonctions de protection

Introduction

Ce chapitre décrit les fonctions de protection du système contre l'accès non autorisé.

- Protection des données de configuration confidentielles
- Protection d'accès
- Protection du savoir-faire (know-how)
- Protection par verrouillage des CPU

Autres mesures de protection des CPU

Les mesures suivantes améliorent la protection contre les accès non autorisés de l'extérieur et via le réseau :

- N'activez pas l'API Web du serveur Web.
- N'activez pas le serveur OPC UA. Pour plus d'informations sur les mécanismes de sécurité pour le serveur OPC UA, voir la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).
- N'activez pas la synchronisation de l'heure via le serveur NTP.
- N'activez pas la communication PUT/GET.

11.2 Protection des données de configuration confidentielles

À partir de STEP 7 V17, vous avez la possibilité d'attribuer un mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles de la CPU respective. On entend par là les données telles que les clés privées qui sont nécessaires pour le fonctionnement correct des protocoles basés sur certificat.

Pour plus d'informations détaillées sur la protection des données de configuration confidentielles, voir la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

11.3 Gestion locale des utilisateurs

11.3.1 Ce qu'il faut savoir sur la gestion locale d'utilisateurs et le contrôle d'accès

À partir de la version V19 de TIA Portal et de la version de firmware V3.1 de la CPU, les CPU R/H disposent d'une gestion améliorée des utilisateurs, rôles et droits fonctionnels de la CPU (User Management & Access Control, UMAC).

À partir des versions mentionnées ci-dessus, vous gérez tous les utilisateurs du projet avec leurs droits (par exemple, droits d'accès) pour toutes les CPU du projet dans l'éditeur pour les utilisateurs et les rôles du projet de TIA Portal :

Pour la gestion des utilisateurs et de leurs droits, par exemple pour la gestion des droits d'accès, naviguez dans le navigateur de projet jusqu'à la section "Paramètres de sécurité > Utilisateurs et rôles".

TIA Portal enregistre l'affectation des droits fonctionnels d'une CPU à des rôles personnalisés et l'affectation de ces rôles à des utilisateurs pour chaque CPU. Il n'existe pour les CPU aucun rôle défini par le système avec des droits fonctionnels prédéfinis.

Après le chargement de la configuration, la gestion des utilisateurs est active dans les CPU concernées. Après le chargement, chaque CPU "sait" qui est autorisé à accéder à quel service et à exécuter certaines fonctions.

Dans ce qui suit, cette nouveauté est désignée par "Gestion locale des utilisateurs et des droits d'accès".

Remarque

Aucune prise en charge d'utilisateurs globaux pour les droits fonctionnels de CPU

Une autre gestion possible des utilisateurs dans TIA Portal est la gestion centrale des utilisateurs UMC (User Management Component). Ce composant vous permet de gérer des utilisateurs globaux sur des serveurs raccordés, par ex. également via la connexion d'un MS Active Directory. L'authentification est alors réalisée via UMC. Une gestion globale des utilisateurs pour des droits fonctionnels spécifiques à la CPU via UMC n'est pas prise en charge actuellement.

Utilisateurs rôles et droits fonctionnels - Les nouveautés en détail

Les utilisateurs et rôles étaient déjà gérés dans les versions antérieures de TIA Portal sous "Paramètres de sécurité > Utilisateurs et rôles". En plus de la gestion des utilisateurs existante pour les appareils IHM, par exemple, vous pouvez également gérer tous les droits fonctionnels de la CPU grâce à cet éditeur à partir de la version V19 de TIA Portal.

Les droits fonctionnels de la CPU sont effectifs en Runtime. C'est la raison pour laquelle ces droits figurent dans l'onglet "Droits Runtime" de l'éditeur d'utilisateurs et de rôles. Il existe pour chaque CPU dans le projet une section dans laquelle il est possible de sélectionner tous les droits fonctionnels de la CPU - classés par services de CPU, comme la communication PG/IHM (accès à l'ingénierie, niveaux d'accès) et le serveur OPC UA.

Introduction à la gestion locale des utilisateurs et au contrôle d'accès

Pour limiter l'accès à la CPU via PG/IHM de manière échelonnée, vous paramétriez des mots de passe en fonction de niveaux d'accès. Cette méthode permettait par exemple d'autoriser les accès IHM sans restriction, mais de faire dépendre les accès en écriture de la connaissance d'un mot de passe. Vous avez défini des mots de passe pour les différents niveaux de protection dans la zone "Protection & sécurité" des propriétés de la CPU. La protection d'accès se rapporte toujours à des groupes possédant les mots de passe correspondants - et non à des utilisateurs individuels.

Avec l'introduction de la gestion locale des utilisateurs et du contrôle d'accès à partir de la version V19 de TIA Portal, vous utilisez dans TIA Portal la section "Réglages Security > Utilisateurs et rôles" dans le navigateur de projet pour tous les utilisateurs, leurs rôles et les droits fonctionnels d'une CPU. Cela vaut également pour la protection d'accès pour l'ingénierie/les accès IHM qui, à partir de la version V19 de TIA Portal qui n'est plus réalisée par défaut via des niveaux d'accès avec protection par mot de passe, mais également via la gestion des utilisateurs.

Pour plus d'informations sur la nouvelle protection d'accès, voir ici (Page 358).

Comme cela a déjà été introduit pour les droits d'ingénierie, par exemple, utilisez désormais l'attribution de rôles pour regrouper les différents droits fonctionnels. L'étape suivante consiste à attribuer des rôles aux différents utilisateurs. Dans l'onglet "Droits attribués" sont listés tous les droits fonctionnels qui ont été attribués à un utilisateur via des rôles et que l'utilisateur peut exercer pour la CPU correspondante.

La figure suivante montre un exemple des droits fonctionnels disponibles et activés d'une CPU : Au moins un utilisateur doit avoir un accès complet à la CPU, sinon la compilation de la configuration est impossible. Pour cela, un rôle avec accès complet à la CPU doit d'abord être créé.

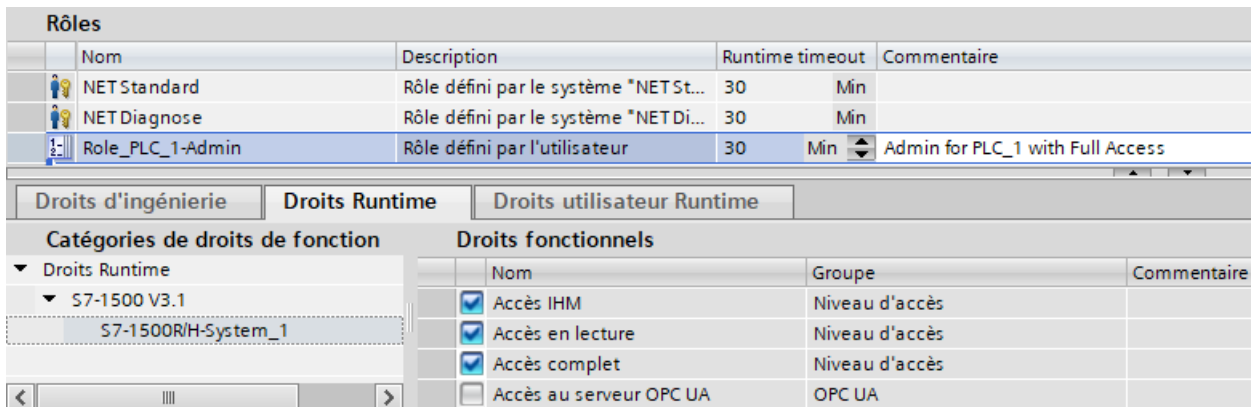


Figure 11-1 Affecter des droits fonctionnels d'une CPU à un rôle

La figure suivante montre l'affectation du rôle avec accès complet à un utilisateur ("Admin").

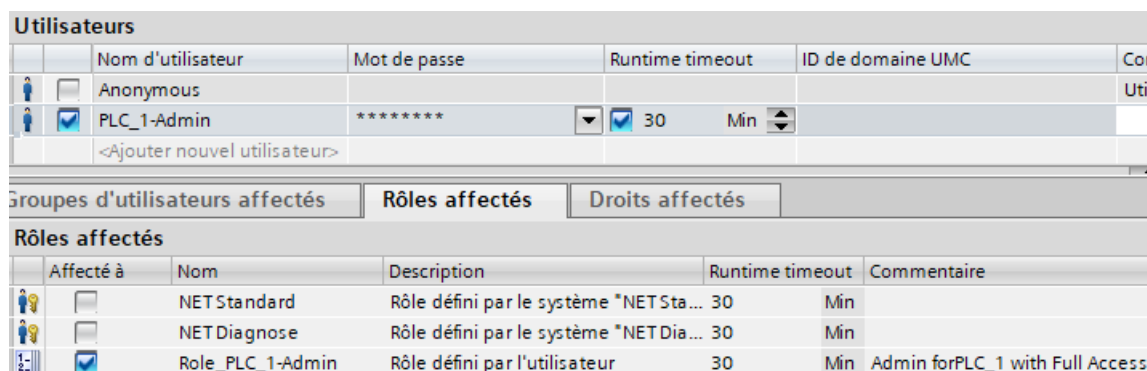


Figure 11-2 Affecter un rôle à un utilisateur

Condition

Paramétrage d'une CPU : Pour pouvoir utiliser les utilisateurs, les rôles et les droits fonctionnels d'une CPU, l'option "Activer le contrôle d'accès" doit être activée dans la section "Protection & Sécurité > Contrôle d'accès".

La protection du projet n'est pas nécessaire pour la gestion locale des utilisateurs.

Comportement par défaut

L'option "Activer le contrôle d'accès" est prédéfinie pour le contrôle d'accès. Les utilisateurs avec leurs mots de passe affectés ainsi que leurs rôles et droits fonctionnels peuvent être paramétrés.

Charger dans l'appareil

Vous pouvez charger les modifications de configuration concernant la gestion locale des utilisateurs et le contrôle d'accès aux états de fonctionnement STOP, RUN-Solo et RUN-Redondant de la CPU.

Délai d'expiration Runtime (Runtime Timeout)

Vous pouvez paramétrer un délai d'expiration Runtime (Runtime Timeout) aussi bien pour le rôle que pour l'utilisateur sous "Réglages Security > Utilisateurs et rôles".

Pour une CPU R/H, ces paramètres sont pris en compte par les différents services de la manière suivante :

- L'API Web permet, par exemple, de créer une page Web ou une application qui tient compte des paramètres pour le délai d'expiration Runtime. Les pages Web par défaut ne prennent pas en compte les paramètres pour le délai d'expiration Runtime et utilisent la valeur par défaut.
- Les autres services (communication PG/IHM et serveur OPC UA) ne prennent pas en compte le délai d'expiration Runtime ; l'utilisateur connecté n'est pas déconnecté après écoulement du délai paramétré.

11.3.2 Avantages de la gestion locale des utilisateurs et du contrôle d'accès

Vous découvrirez ci-après les avantages de la nouvelle gestion locale des utilisateurs pour les CPU R/H et ce qui va changer pour vous.

Activation/désactivation rapide de la gestion locale des utilisateurs

Dans la zone "Protection & sécurité > Contrôle d'accès" se trouvent les options de gestion des utilisateurs :

- Contrôle d'accès désactivé : Chaque utilisateur a un accès complet à toutes les fonctions du système R/H.



Un contrôle d'accès désactivé comporte un risque d'accès non autorisé et, par conséquent, un risque de dommages corporels et matériels.

Utilisez ce paramétrage uniquement dans un environnement protégé, par exemple lors de la mise en service.

- Contrôle d'accès activé : Les utilisateurs paramétrés avec les rôles qui leur sont attribués et les droits fonctionnels qui y sont liés prennent effet après le chargement.

Protection d'accès par PG/IHM désormais avec authentification de l'utilisateur

S'il était possible de paramétrer des mots de passe pour les niveaux d'accès pour les CPU avec des versions de firmware < V3.1, vous avez la possibilité, avec les CPU actuelles, de paramétrer des utilisateurs avec des droits fonctionnels correspondants.

Toutes les données en un seul endroit.

Indépendamment du service pour lequel vous paramétrez les utilisateurs, les rôles et les droits pour une CPU : Vous gérez les données en un seul et même endroit.

Tous les utilisateurs, que vous gérez leurs droits d'ingénierie pour le projet ou leurs droits Runtime locaux pour chaque CPU dans le projet, se trouvent dans l'éditeur d'utilisateurs et de rôles du navigateur du projet.

Fonctions puissantes de mot de passe

- Aide au respect des règles de complexité lors de la création de mots de passe : Dès la création des mots de passe, vous pouvez faire vérifier le respect des règles de complexité (par ex. longueur du mot de passe, majuscules/minuscules) par TIA Portal (navigation dans le projet, zone "Paramètres de sécurité > Paramètres"). Lors du chargement de la gestion des utilisateurs, les règles de complexité sont également enregistrées dans la CPU. Lorsque le mot de passe est modifié en ligne, la CPU détermine et prend en compte ces règles. Cela permet d'éviter qu'un utilisateur contourne les règles de complexité imposées par le concepteur et définisse un mot de passe peu sûr.
- Durée de validité de mots de passe paramétrable : Pour éviter qu'en cas de mot de passe compromis, un utilisateur puisse accéder à la CPU sans limite de temps, vous pouvez paramétrer une durée de validité. Le délai restant est alors affiché avant l'expiration du délai de validité lors de la connexion, de sorte que chaque utilisateur a la possibilité de modifier son mot de passe à temps.

Chargement de la gestion des utilisateurs durant le fonctionnement

À partir de la version de firmware V3.1, certaines données de configuration relevant de la sécurité peuvent être chargées à l'état système STOP, ainsi qu'aux états système RUN-Solo ou RUN-Redondant. Le chargement de la configuration matérielle n'entraîne donc pas obligatoirement un arrêt de la CPU.

Vous pouvez charger les modifications suivantes aussi bien à l'état système STOP qu'aux états système RUN-Solo ou RUN-Redondant (Charger dans l'appareil > Configuration matérielle) :

- Extension / modification de la gestion locale des utilisateurs
- Ajout / modification de certificats configurés dans TIA Portal
- Modification de la configuration Syslog

Si vous avez apporté des modifications supplémentaires à la configuration matérielle (par exemple, ajout de modules, reconfigurations...), la CPU requiert automatiquement l'état STOP avant le chargement.

Ainsi, si vous chargez uniquement un utilisateur avec rôles / droits fonctionnels modifiés dans la CPU, cette opération ne nécessite pas l'état STOP de la CPU.

La boîte de dialogue d'aperçu du chargement contient une zone Sécurité afin que vous puissiez déterminer lors du chargement comment la CPU doit contourner les données utilisateur modifiées entre-temps (pas lors du premier chargement). Cela permet de conserver les modifications de données utilisateur (par ex. les modifications de mots de passe pendant le fonctionnement).

Chargement de l'appareil comme nouvelle station - avec les données utilisateur

Si vous chargez une CPU déjà configurée dans un nouveau projet, par ex. parce que vous ne possédez pas le projet original, les données utilisateur sont alors également chargées dans le projet et sont disponibles pour l'édition ultérieure des paramètres de la CPU.

Modification des mots de passe en cours de fonctionnement

Grâce à l'API Web du serveur Web, vous pouvez écrire une application qui permet à chaque utilisateur de modifier son mot de passe pendant le fonctionnement, à condition que le mot de passe d'origine soit correctement saisi et que le nouveau mot de passe respecte la stratégie de mot de passe définie.

Condition : vous avez activé le contrôle d'accès pour la CPU.

Un utilisateur peut modifier à tout moment son propre mot de passe, même si celui-ci a expiré. Un mot de passe expiré doit être modifié par son utilisateur. Une connexion est impossible si le mot de passe a expiré.

Méthodes API utilisées :

- Api.ChangePassword
- Api.GetPasswordPolicy

Pour plus d'informations sur les méthodes API, voir la description fonctionnelle Serveur Web (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/fr/view/59193560>).

Remarque**Les mots de passe modifiés en cours de fonctionnement sont prioritaires sur les mots de passe chargés**

Si vous avez modifié votre mot de passe en cours de fonctionnement et que vous chargez ensuite votre projet, le mot de passe attribué en cours de fonctionnement est prioritaire sur le mot de passe paramétré dans le projet (valeur par défaut).

Si vous souhaitez écraser le mot de passe modifié en cours de fonctionnement par un chargement du projet, vous devez sélectionner l'option "Charger toutes les données de gestion des utilisateurs (réinitialiser les données du projet)". Dans ce cas, **tous** les mots de passe modifiés pendant le fonctionnement seront perdus !

11.3.3 Du niveau d'accès au droit fonctionnel des utilisateurs

La description ci-après indique comme appliquer la protection d'accès sur des CPU avec la nouvelle gestion des utilisateurs.

Protection d'accès sous forme de droits fonctionnels

S'il était uniquement possible de gérer les accès avec des mots de passe pour les CPU R/H jusqu'à la version de firmware V3.0, vous avez la possibilité, pour les CPU à partir de la version de firmware V3.1, de créer des utilisateurs et des rôles avec les droits fonctionnels requis pour le contrôle d'accès. La correspondance entre le niveau d'accès et le droit fonctionnel correspondant découle des niveaux d'accès déjà connus :

- Les utilisateurs qui doivent avoir un accès complet doivent posséder un rôle avec le droit fonctionnel "Accès complet" ou "Accès complet y compris Failsafe" pour les CPU F.
Une configuration de CPU ne peut alors être compilée et chargée que si au moins un utilisateur a le droit fonctionnel "Accès complet" ou "Accès complet, y compris failsafe".
- Les utilisateurs qui doivent avoir un accès en lecture, doivent posséder un rôle avec le droit fonctionnel "Accès en lecture".
- Les utilisateurs qui doivent pouvoir accéder via IHM, doivent posséder un rôle avec le droit de fonctionnel "Accès IHM".

Si un utilisateur ne dispose d'aucun de ces droits fonctionnels, il n'a pas accès à la CPU.

L'organisation hiérarchique des niveaux d'accès est également conservée pour les droits fonctionnels correspondants :

- Un utilisateur avec accès complet possède également les droits fonctionnels "accès en lecture" et "accès IHM".
- Un utilisateur qui possède un accès en lecture possède également le droit fonctionnel "accès IHM".

Remarque**Compatibilité de l'instruction "ENDIS_PW"**

L'instruction "ENDIS_PW" vous permet de désactiver ou de valider uniquement des mots de passe pour les niveaux de protection. L'instruction "ENDIS_PW" n'a aucun effet sur les droits affectés aux utilisateurs ou aux rôles.

Continuer d'utiliser les niveaux d'accès

Bien que la nouvelle gestion locale des utilisateurs remplace l'ancienne protection d'accès via les droits fonctionnels des différents utilisateurs, il existe une possibilité de continuer à utiliser l'ancienne protection d'accès. Cela est par exemple nécessaire pour les appareils IHM qui ne supportent que des niveaux d'accès et qui ne bénéficient pas encore de la nouvelle gestion des utilisateurs.

Si vous avez besoin de la configuration d'un niveau d'accès, par exemple pour accorder l'accès à un appareil IHM même sans attribution d'utilisateur/de mot de passe, vous devez activer l'option "Utiliser l'ancien contrôle d'accès via les niveaux d'accès" dans les propriétés de la CPU.

Remarque**Utilisateurs pour le serveur OPC UA**

Indépendamment de la protection d'accès, vous devez toujours configurer les utilisateurs pour le serveur OPC UA dans le navigateur du projet (zone "Réglages Security > Utilisateurs et rôles").

Restrictions en cas de réutilisation des niveaux d'accès

Si vous utilisez l'option "Ancien contrôle d'accès", vous ne pouvez pas sélectionner le niveau d'accès directement dans le tableau pour le réglage des niveaux d'accès. Cette sélection ne peut être paramétrée pour la nouvelle gestion locale des utilisateurs que par une seule méthode : Via les droits fonctionnels de protection d'accès de l'utilisateur "Anonymous".

L'utilisateur local "Anonymous" est créé par défaut par le système dans un projet. Cet utilisateur vous permet de déterminer le comportement des CPU dans le projet pour quelqu'un qui se connecte sans nom d'utilisateur et sans mot de passe. Pour des raisons de sécurité, l'utilisateur anonyme est désactivé et doit être activé avant l'utilisation.

La zone dans laquelle vous paramétrez les niveaux d'accès vous guide, via un lien, vers l'éditeur pour les paramètres requis pour l'utilisateur "Anonymous".

Exemples :

- Si l'utilisateur "Anonymous" est désactivé ou s'il est activé mais qu'aucun droit fonctionnel ne lui est affecté, personne ne peut se connecter sans nom d'utilisateur ni mot de passe (cela correspond au niveau d'accès "Aucun accès (protection complète)").
- Si l'utilisateur "Anonymous" est activé et que le droit fonctionnel "Accès complet" lui est affecté pour une CPU via un rôle correspondant, il en résulte le paramètre "Pas de protection". Le paramètre "Aucune protection d'accès" dans la zone "Protection & Sécurité" des propriétés de la CPU produit le même effet en termes de protection d'accès.

Marche à suivre

Pour activer l'"Ancien contrôle d'accès" et définir le niveau d'accès requis, procédez comme suit :

1. Dans les propriétés de la CPU, naviguez vers la zone "Protection et sécurité > Contrôle d'accès".
2. Sélectionnez l'option "Activer le contrôle d'accès" et cochez également la case "Utiliser l'ancien contrôle d'accès via les niveaux d'accès".

La sélection du niveau d'accès n'est pas utilisable dans ce paramétrage. Vous définissez le niveau d'accès via l'utilisateur "Anonymous" de la CPU.

L'utilisateur "Anonymous" est désactivé par défaut. Il s'ensuit que le niveau d'accès qui en résulte pour les utilisateurs sans mot de passe est (par défaut) "aucun accès (protection complète)".

3. Dans la navigation de projet, naviguez vers la zone "Paramètres de sécurité > Utilisateurs et rôles".
4. Activez l'utilisateur "Anonymous" si vous souhaitez définir un niveau d'accès autre que "aucun accès (protection complète)". Vous ne pouvez attribuer un rôle avec des droits fonctionnels qui donnent accès à la CPU sans mot de passe que si vous avez activé l'utilisateur "Anonymous".
5. Vous ne pouvez pas attribuer directement des droits fonctionnels pour une CPU à un utilisateur. Vous devez d'abord créer un rôle :
Passez par conséquent d'abord dans l'onglet "Rôles" et ajoutez un nouveau rôle. Attribuez un nom explicite, par ex. "PLC1-Read-Access-Role". Si vous affectez ce rôle à un utilisateur, celui-ci doit avoir accès en lecture en fonctionnement à PLC1 .
6. Attribuez au rôle "PLC1-Read-Access-Role" le droit fonctionnel requis pour accès en lecture à la CPU avec le nom "PLC1", en l'occurrence "Accès en lecture".
7. Passez à l'onglet "Utilisateurs" et attribuez le rôle "PLC1-Read-Access-Role" à l'utilisateur "Anonymous" activé.

Résultat : L'utilisateur "Anonymous" dispose d'un accès en lecture pour PLC1. Cela signifie que les tableaux de niveaux d'accès de la CPU "PLC1" sont prédéfinis dans le projet sur "Accès en lecture" (non modifiable) et que les utilisateurs non connectés ont un accès en lecture seule.

Pour l'accès complet ou l'accès complet y compris failsafe, vous devez encore configurer un mot de passe pour l'accès complet dans le tableau pour la protection d'accès. Si quelqu'un a besoin d'un accès complet à la CPU pour une action pendant le fonctionnement, par ex. pour charger un projet sur la CPU, il doit alors être légitimé pour cette action avec ce mot de passe.

Conseil

Afin de rendre transparente l'attribution des droits utilisateur, utilisez des noms explicites pour les différents rôles. Vous créez des utilisateurs et des rôles pour le projet entier ; vous devez sélectionner les droits fonctionnels d'un rôle individuellement pour chaque CPU dans le projet. Un nom explicite vous permet par ex. de détecter immédiatement pour quelles CPU un accès en lecture est accordé et quelles CPU sont entièrement protégées.

11.3.4 Informations relatives à la compatibilité

Les sections suivantes vous fournissent des informations sur le comportement des CPU avec la gestion locale des utilisateurs, par ex. en cas de remplacement de module dans STEP 7 et pour la réutilisation de projets et de programmes sans gestion locale des utilisateurs.

Cas de remplacement

Si vous remplacez une CPU avec une version de firmware < V3.1 par une CPU avec une version de firmware à partir de V3.1, le programme enregistré sur la carte mémoire est exécuté comme avec la CPU d'origine.

Remplacer la CPU (mise à niveau)

Si vous remplacez dans TIA Portal une CPU (version de firmware < V3.1) par une CPU actuelle (à partir de la version de firmware V3.1), cela produit les effets suivants sur les données utilisateur configurées :

- L'option "Utiliser l'ancien contrôle d'accès via les niveaux d'accès" est paramétrée pour la protection d'accès.

Remplacer la CPU (mise à niveau inférieur)

Si vous remplacez dans TIA Portal une CPU (à partir de la version de firmware V3.1) par une CPU précédente (version de firmware < V3.1), cela produit les effets suivants sur les données utilisateur configurées :

- La gestion locale des utilisateurs n'est plus disponible.
- Plus aucune modification des mots de passe n'est possible en cours de fonctionnement pour les utilisateurs (via l'API Web du serveur Web).

11.4 Configurer la protection d'accès de la CPU

Introduction

Les paragraphes suivants expliquent comment utiliser les différents niveaux d'accès des CPU. La description s'applique aux CPU R/H jusqu'à la version de firmware V3.0.

Dans les versions de firmware ultérieures, vous utilisez la gestion locale des utilisateurs (Page 353) dans l'éditeur d'utilisateurs et de rôles du navigateur du projet. Les niveaux d'accès y sont représentés par des droits fonctionnels de même nom que vous pouvez affecter à des utilisateurs individuels via des rôles.

Le système redondant S7-1500R/H offre quatre ou cinq niveaux d'accès différents permettant de limiter l'accès à des fonctions déterminées.

En définissant le niveau d'accès et les mots de passe correspondants, vous restreignez les fonctions et les zones de mémoire qui sont accessibles sans saisie de mot de passe. Vous définissez les différents niveaux d'accès et les mots de passe associés dans les propriétés d'objet des CPU.

Règles pour les mots de passe

Veillez à ce que le mot de passe soit suffisamment sûr. Le mot de passe ne doit pas contenir de modèle pouvant être reconnu par une machine.

Tenez compte des règles suivantes :

- Choisissez un mot de passe d'une longueur minimum de 8 caractères.
- Mélangez différents types de caractères : lettres en majuscule et en minuscule, chiffres et caractères spéciaux.

Niveaux d'accès des CPU

Tableau 11- 1 Niveaux d'accès et leurs limitations d'accès

Niveaux d'accès	Restrictions de l'accès
Accès complet, y compris failsafe (pas de protection)	Les utilisateurs de STEP 7 et d'applications IHM ont accès à toutes les fonctions standard et de sécurité. Un mot de passe n'est pas nécessaire.
Accès complet (pas de protection)	Les utilisateurs de STEP 7 ont accès aux fonctions standard. Les applications IHM peuvent accéder à toutes les fonctions (de sécurité et standard). Mot de passe obligatoire : pour accéder également aux fonctions de sécurité, l'utilisateur de STEP 7 doit saisir le mot de passe pour "Accès complet, y compris failsafe".
Accès en lecture	Ce niveau d'accès n'autorise, sans saisie de mot de passe, que l'accès en lecture à la configuration matérielle et aux blocs. L'accès IHM et l'accès aux données de diagnostic est également possible. Sans saisie du mot de passe, vous n'avez pas la possibilité de charger de blocs ni de configuration matérielle dans les CPU. En outre, les opérations suivantes ne sont pas possibles sans saisie du mot de passe : fonctions de test en écriture et mise à jour du firmware (en ligne).
Accès IHM	Pour l'accès IHM, les mêmes restrictions que celles valables pour l'accès en lecture s'appliquent. En outre, les opérations suivantes ne sont pas possibles sans saisie du mot de passe : Changement d'état de fonctionnement (RUN/STOP/SYNCUP) et affichage des résultats de comparaison en ligne/hors ligne.
Aucun accès (protection complète)	Si les CPU sont entièrement protégées, l'accès en écriture ou en lecture à la configuration matérielle et aux blocs est impossible, sauf avec autorisation d'accès et mot de passe. L'accès IHM n'est pas possible non plus. La légitimation par le biais du mot de passe correct vous permet d'obtenir à nouveau un accès intégral aux CPU.

Renvoi

Vous trouverez une liste énumérant les fonctions possibles dans les différents niveaux d'accès sous l'entrée "Paramétrages possibles pour la protection" dans l'aide en ligne de STEP 7.

Propriétés des niveaux d'accès

Chaque niveau d'accès autorise, même sans saisie d'un mot de passe, l'accès sans restriction à certaines fonctions, par ex. l'identification au moyen de la fonction "Abonnés accessibles".

Le préreglage des CPU est "Aucun accès (protection complète)". Le niveau d'accès par défaut permet à l'utilisateur de lire et de modifier la configuration matérielle et les blocs. Pour obtenir un accès aux CPU, vous pouvez également effectuer les paramétrages suivants dans les propriétés de la CPU :

- Un mot de passe pour le niveau de protection "Aucun accès (protection complète)"
- Un autre niveau de protection, par exemple "Accès complet (pas de protection)"

La communication entre les CPU (via les fonctions de communication dans les modules) n'est pas restreinte par les niveaux d'accès aux CPU.

La saisie du mot de passe correct permet l'accès à toutes les fonctions autorisées dans le niveau en question.

Remarque

La configuration d'un niveau d'accès ne remplace pas la protection Know-How

Le paramétrage de niveaux d'accès offre un niveau de protection élevé contre tout risque de modification illégitime des CPU via accès réseau. Les niveaux d'accès permettent de limiter les droits de chargement de la configuration matérielle et de logiciels dans les CPU. Mais les blocs se trouvant sur la carte mémoire SIMATIC ne sont protégés ni en lecture ni en écriture. Pour protéger le code des blocs sur la carte mémoire SIMATIC, utilisez la protection Know-How.

Comportement de fonctions avec des niveaux d'accès différents

Vous trouverez dans l'aide en ligne de STEP 7 un tableau énumérant les fonctions en ligne possibles dans les différents niveaux d'accès.

Paramétrer les niveaux d'accès

Procédez comme suit pour paramétrer les niveaux d'accès aux CPU :

1. Ouvrez les propriétés des CPU dans la fenêtre d'inspection.
2. Ouvrez la zone "Protection et sécurité" dans la navigation locale.

Un tableau s'affiche dans la fenêtre d'inspection indiquant les niveaux d'accès possibles.

Sélectionnez le niveau d'accès pour l'API.

Niveau d'accès	Accès				Permission ..
	IHM	Lire	Ecrire	De sécu...	Mot de pass
<input type="radio"/> Accès complet, y compris failsafe (pas d.	✓	✓	✓	✓	
<input type="radio"/> Accès complet (pas de protection)	✓	✓	✓		
<input checked="" type="radio"/> Accès en lecture	✓	✓			
<input type="radio"/> Accès IHM	✓				
<input type="radio"/> Aucun accès (protection complète)					

Accès en lecture :
Les utilisateurs de TIA Portal auront un accès en lecture aux fonctions standard.
Les applications IHM peuvent accéder à toutes les fonctions (failsafe et standard).

Mot de passe obligatoire :
Pour un accès en écriture supplémentaire et un accès aux fonctions failsafe, l'utilisateur de TIA Portal doit saisir le mot de passe "Accès complet, y compris failsafe".

Mot de passe optionnel :
Pour un accès en écriture supplémentaire aux fonctions standard sans accès aux fonctions failsafe, un mot de passe peut être défini pour "Accès en lecture/écriture".

Entrer le mot de passe :

Confirmer le mot de pas...

✓ ✕

Figure 11-3 Niveaux d'accès possibles d'une CPU R/H jusqu'à la version de firmware V3.0

3. Activez le niveau d'accès souhaité dans la première colonne du tableau. Les coches vertes dans les colonnes à droite du niveau d'accès respectif indiquent quelles opérations sont encore possibles sans saisir le mot de passe. Dans l'exemple (figure : Niveaux d'accès possibles), aucun accès n'est possible sans mot de passe.
4. Dans la colonne "Saisir le mot de passe", attribuez dans la première ligne un mot de passe pour le niveau d'accès "Accès complet". Pour éviter les erreurs de saisie, répétez le mot de passe choisi dans la colonne "Confirmer le mot de passe".
5. Attribuez au besoin d'autres mots de passe à d'autres niveaux d'accès si le niveau d'accès choisi le demande.
6. Chargez la configuration matérielle afin que le niveau d'accès soit activé.

Les CPU journalisent les actions suivantes via une entrée correspondante dans le tampon de diagnostic :

- Saisie du bon ou du mauvais mot de passe
- Modifications dans la configuration des niveaux d'accès

Comportement d'une CPU protégée par mot de passe en fonctionnement

La protection des CPU R/H jusqu'à la version de firmware V3.0 est effective pour une liaison en ligne une fois que vous avez chargé les paramètres dans les CPU. Si vous paramétrez un niveau d'accès plus élevé et vous le chargez dans la CPU, toutes les autres liaisons en ligne sont interrompues. Vous devez alors établir une nouvelle liaison en ligne.

Avant d'exécuter une fonction en ligne, STEP 7 vérifie qu'elle est autorisée et demande la saisie du mot de passe en cas de protection par mot de passe. Les fonctions protégées par mot de passe ne peuvent être exécutées que par un PG/PC à un moment donné. Un autre PG/PC ne peut pas se connecter.

L'autorisation d'accès aux données protégées est valable pendant la durée de la liaison en ligne ou tant que STEP 7 est ouvert. Avec la commande de menu "En ligne" > "Supprimer les droits d'accès" vous pouvez annuler l'autorisation d'accès.

Vous pouvez limiter localement à l'écran l'accès à une CPU protégée par mot de passe qui est à l'état RUN. Cela permet de rendre l'accès impossible même avec mot de passe.

Niveaux d'accès pour les CPU F

Outre les quatre niveaux d'accès décrits, il existe un autre niveau d'accès pour les CPU R/H de sécurité jusqu'à la version de firmware V3.0. Pour plus d'informations sur ce niveau d'accès, voir la description du système de sécurité dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

11.5 Régler une protection d'accès par mot de passe supplémentaire via l'écran

Bloquer l'accès à une CPU protégée par mot de passe

Sur l'écran des CPU, vous pouvez bloquer l'accès aux CPU protégées par mot de passe (verrouillage local du mot de passe). Le verrouillage n'agit que si le sélecteur de mode est sur RUN.

Le verrouillage suppose la configuration d'un niveau d'accès dans STEP 7 et il est opérant quelle que soit la protection par mot de passe. Autrement dit, même si un utilisateur tente d'accéder aux CPU par une PG/un PC raccordé et saisit le mot de passe correct, l'accès lui sera toujours refusé.

Vous réglez le verrouillage de l'accès individuellement sur l'écran pour chaque niveau d'accès.

La CPU de réserve applique les paramètres pendant la SYNCUP. Les modifications apportées au verrouillage de l'accès à la CPU principale ou à la CPU de réserve sont appliquées par l'autre CPU respective pendant l'état système RUN Redondant.

Marche à suivre

Vous devez configurer un niveau d'accès avec mot de passe dans STEP 7 si vous souhaitez bloquer l'accès aux CPU par l'écran.

Si vous réglez la protection d'accès locale aux CPU sur l'écran, le verrouillage agit durant l'état système RUN-Redondant sur les deux CPU. Procédez comme suit :

1. Sélectionnez sur l'écran le menu Paramètres > Protection.
2. Appuyez sur "OK" pour confirmer la sélection. Définissez, pour chaque niveau d'accès, si l'accès à l'état de fonctionnement RUN est autorisé ou non :
 - Autorisation : Il est possible d'accéder aux CPU en saisissant le mot de passe correspondant dans STEP 7.
 - Désactivé en RUN : Si le sélecteur de mode est sur RUN, aucun utilisateur ne peut plus se connecter aux CPU avec les droits de ce niveau d'accès. L'accès est refusé à l'utilisateur bien qu'il connaisse le mot de passe. Lorsque le sélecteur de mode se trouve en position ARRÊT, l'accès avec saisie du mot de passe est à nouveau autorisé.

Protection d'accès pour l'écran

Vous pouvez paramétrer un mot de passe pour l'écran dans STEP 7 dans les propriétés des CPU. L'accès en local est ainsi protégé par un mot de passe local. Chaque CPU R/H autorise des paramétrages individuels pour la protection d'accès de l'écran.

11.6 Régler une protection d'accès supplémentaire via le programme utilisateur

Protection d'accès via le programme utilisateur

En plus de l'écran, vous disposez également d'une autre possibilité pour restreindre l'accès à une CPU. Vous pouvez limiter aussi dans STEP 7 l'accès à une CPU protégée par mot de passe avec l'instruction `ENDIS_PW`.

Vous trouverez plus d'informations sur cette instruction dans l'aide en ligne de STEP 7 sous le mot-clé "ENDIS_PW : Limiter et valider la légitimation par mot de passe".

11.7 Protection du savoir-faire (know-how)

Utilisation

Avec la protection Know-how, vous protégez contre l'accès non autorisé un ou plusieurs blocs de type OB, FB, FC et des blocs de données globaux dans votre programme. Pour limiter l'accès à un bloc, attribuez un mot de passe. Le mot de passe offre une protection élevée contre la lecture ou la modification non autorisée du bloc. La CPU n'est pas impliquée dans la protection Know-how (accès en ligne dans STEP 7).

Fournisseur de mots de passe

Comme alternative à la saisie manuelle du mot de passe, vous pouvez également affecter à STEP 7 un fournisseur de mots de passe. Lors de l'utilisation d'un fournisseur de mots de passe, vous sélectionnez un mot de passe dans une liste de mots de passe disponibles. Lors de l'ouverture d'un bloc protégé, STEP 7 se connecte au fournisseur de mots de passe et récupère le mot de passe correspondant.

Pour utiliser un fournisseur de mots de passe, vous devez l'installer et l'activer. Il faut en outre un fichier de paramétrage dans lequel vous définissez l'utilisation d'un fournisseur de mots de passe.

Un fournisseur de mots de passe offre les avantages suivants :

- Le fournisseur de mots de passe définit et gère les mots de passe. Lors de l'ouverture de blocs à protection know-how, vous utilisez des noms symboliques pour les mots de passe. Un mot de passe est, par exemple, identifié par le nom symbolique "Machine_1" dans le fournisseur de mots de passe. Le mot de passe réel dissimulé derrière "Machine_1" vous reste caché. Un fournisseur de mots de passe offre ainsi une protection optimale des blocs puisque même les utilisateurs ne connaissent pas le mot de passe.
- STEP 7 ouvre les blocs à protection know-how automatiquement sans saisie directe du mot de passe, ce qui vous fait gagner du temps.

Pour plus d'informations sur l'utilisation d'un fournisseur de mots de passe, voir l'aide en ligne de STEP 7.

Données lisibles

Dans un bloc à protection Know-How, seules les données suivantes sont lisibles sans le mot de passe correct :

- Titre du bloc, commentaire et propriétés du bloc
- Paramètres du bloc (INPUT, OUTPUT, IN, OUT, RETURN)
- Structure d'appel du programme
- Variables globales sans indication de leur lieu d'utilisation

Autres actions

Autres actions exécutables avec un bloc à protection Know-How :

- Copie et suppression
- Appel dans un programme
- Comparaison en ligne/hors ligne
- Chargement

Blocs de données globaux et blocs de données Array

Vous pouvez munir des blocs de données globaux (DB globaux) d'une protection Know-How contre l'accès en écriture non autorisé. Les utilisateurs qui ne possèdent pas un mot de passe valide peuvent uniquement lire le bloc de données global sans indication du lieu d'utilisation. Le bloc de données global n'est cependant pas modifiable.

Vous ne pouvez pas attribuer de protection Know-How aux blocs de données ARRAY (DB Array).

Création d'une protection Know-How pour des blocs

Procédez comme suit pour créer une protection Know-How des blocs :

1. Ouvrez les propriétés du bloc respectif.
2. Sous "Général", sélectionnez l'option "Protection".

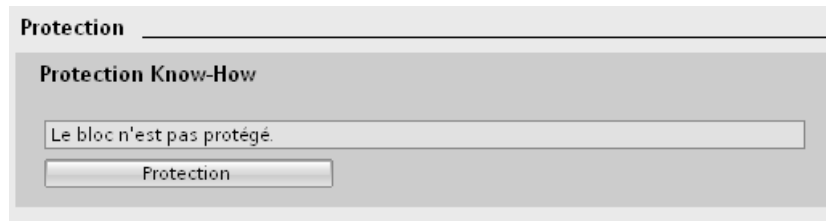


Figure 11-4 Création d'une protection Know-How pour les blocs

3. Cliquez sur le bouton "Protection" pour afficher la boîte de dialogue "Définir la protection".

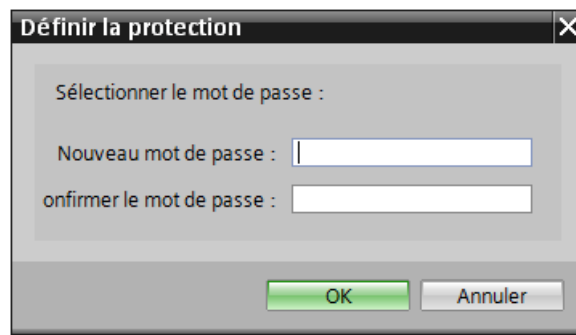


Figure 11-5 Définir la protection

4. Saisissez le mot de passe dans le champ "Nouveau mot de passe". Répétez le mot de passe dans "Confirmer".

5. Confirmez la saisie par "OK".
6. Fermez la boîte de dialogue "Protection Know-How" avec "OK".

Résultat : Une protection Know-How est attribuée aux blocs sélectionnés. Les blocs avec protection Know-How sont repérés par un cadenas dans le navigateur du projet. Le mot de passe entré est valable pour tous les blocs sélectionnés.

Remarque

Fournisseur de mots de passe

Vous pouvez également configurer la protection Know-How de blocs avec un fournisseur de mots de passe.

Ouverture de blocs avec protection Know-How

Procédez comme suit pour ouvrir un bloc avec protection Know-How :

1. Double-cliquez sur le bloc pour ouvrir la boîte de dialogue "Protection d'accès".
2. Entrez le mot de passe pour le bloc à protection Know-How.
3. Confirmez votre saisie par "OK".

Résultat : Le bloc avec protection know-how s'ouvre.

Une fois le bloc ouvert, vous pouvez éditer le code de programme et l'interface du bloc jusqu'à fermeture du bloc ou de STEP 7. La prochaine fois que vous ouvrirez le bloc, il faudra saisir de nouveau le mot de passe. Lorsque vous fermez la boîte de dialogue "Protection d'accès" avec "Annuler", le bloc s'ouvre, mais le code du bloc ne s'affiche pas. Vous ne pouvez donc pas éditer le bloc.

Lorsque vous copiez le bloc ou l'insérez dans une bibliothèque, sa protection Know-How n'est pas levée. Les copies ont également la protection Know-How.

Modifier la protection Know-How des blocs

Procédez comme suit pour modifier la protection Know-How des blocs :

1. Sélectionnez le bloc dont vous souhaitez modifier la protection Know-How. Le bloc protégé ne doit pas être ouvert dans l'éditeur de programme.
2. Dans le menu "Edition", choisissez la commande "Protection Know-How" pour ouvrir la boîte de dialogue "Modifier la protection".
3. Pour modifier le mot de passe pour la protection Know How, saisissez dans le champ "Ancien mot de passe" le mot de passe actuel.
4. Ensuite dans le champ "Nouveau mot de passe" saisissez le nouveau mot de passe, puis confirmez-le par "Confirmer le mot de passe".
5. Confirmez la saisie par "OK".

Résultat : Le mot de passe pour la protection Know How du bloc sélectionné a été modifié.

Suppression de la protection Know-How de blocs

Procédez comme suit pour supprimer la protection Know-How de blocs :

1. Sélectionnez le bloc dont vous souhaitez supprimer la protection Know-How. Le bloc protégé ne doit pas être ouvert dans l'éditeur de programme.
2. Dans le menu "Edition", choisissez la commande "Protection Know-How" pour ouvrir la boîte de dialogue "Modifier la protection".

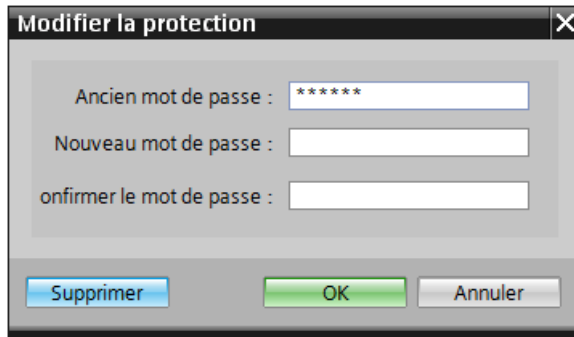


Figure 11-6 Supprimer la protection Know-How

3. Pour supprimer la protection Know How de blocs, saisissez dans le champ "Ancien mot de passe" le mot de passe actuel. Laissez les champs vides pour le nouveau mot de passe.
4. Confirmez la saisie avec "Supprimer".

Résultat : La protection Know How du bloc sélectionné a été supprimée.

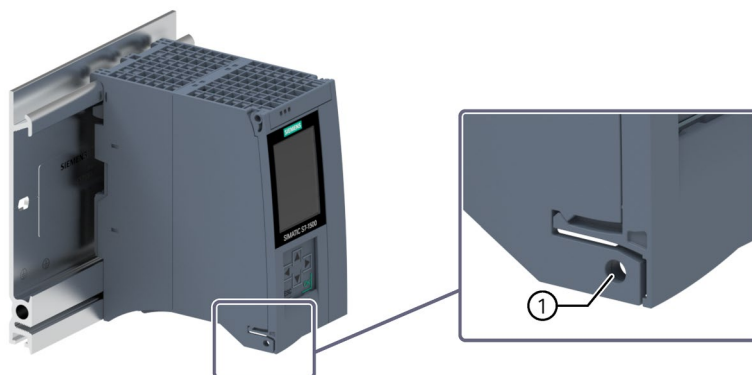
11.8 Protection par verrouillage de la CPU

Possibilités de verrouillage

Protégez vos CPU des accès non autorisés (par ex. à la carte mémoire SIMATIC) en les munissant en outre d'un volet avant suffisamment sécurisé.

Vous avez p. ex. les possibilités suivantes :

- Placer un scellé
- Verrouillez le volet frontal avec un cadenas (diamètre de l'anse : 3 mm)



① Patte de verrouillage sur une CPU

Figure 11-7 Protection par verrouillage de la CPU

Mise en service

12.1 Vue d'ensemble

Introduction

Ce chapitre vous donne des informations sur les sujets suivants :

- Contrôle avant la première mise en marche
- Marche à suivre pour la mise en service
- Retrait/insertion des cartes mémoire SIMATIC
- Première mise en marche des CPU
- Pairing des CPU
- Affectation d'ID de redondance
- Chargement d'un projet dans les CPU
- Etats de fonctionnement et états système
- Effacement général des CPU
- Sauvegarde et restauration de la configuration
- Synchronisation de l'heure
- Données d'identification et de maintenance

Conditions pour la mise en service

Remarque

Effectuer des tests

Vous devez veiller à la sécurité de votre installation. Pour cela, effectuez un test fonctionnel complet et les tests de sécurité nécessaires avant la mise en service définitive d'une installation.

Prévoyez aussi dans ces tests des erreurs possibles prévisibles. Vous éviterez ainsi que des personnes ou des installations soient mises en péril pendant l'exploitation.

Outils logiciels pour la mise en service

SIEMENS PRONETA vous aide lors de la mise en service. Pour plus d'informations sur SIEMENS PRONETA, voir le chapitre Logiciel (Page 128).

12.2 Contrôle avant la première mise en marche

Avant la première mise en marche, vérifiez le montage et le câblage du système redondant S7-1500R/H.

Questions à se poser pour le contrôle

Sous la forme d'une liste de contrôle, les questions suivantes vous guident pour la vérification de votre système.

Porte-module

- Les profilés support sont-ils solidement fixés sur le mur, montés dans le châssis ou dans l'armoire ?
- Les canaux de câblage sont-ils bien montés ?
- Les écarts minimum sont-ils respectés ?

Concept de mise à la terre et de masse

- Les profilés supports sont-ils reliés aux conducteurs de protection ?
- Tous les autres points de connexion éventuels du conducteur de protection présents sur le système redondant S7-1500R/H sont-ils reliés au conducteur de protection ? Un test de continuité des conducteurs de protection a-t-il été effectué ?
- Les câbles d'équipotentialité requis sont-ils reliés avec une faible impédance aux pièces de l'installation concernées ?

Montage et câblage de modules

- Tous les modules sont-ils montés/enfichés conformément au plan de montage et à la configuration de STEP 7, et sont-ils vissés solidement aux profilés supports ?
- Tous les modules de synchronisation sont-ils montés et verrouillés dans le système redondant S7-1500H ? Veillez à ce que les modules s'encliquettent de manière audible dans les logements de modules.
- Tous les connecteurs des liaisons de redondance sont-ils correctement enfichés dans les connecteurs LC sur le système redondant S7-1500H ? Veillez à ce qu'ils s'encliquettent de manière audible dans les connecteurs LC.
- Les liaisons de redondance (câble PROFINET) entre les CPU sont-elles raccordées sur les bons ports de l'interface PROFINET X1 dans le système redondant S7-1500R ? Les ports utilisés doivent être identiques à ceux configurés dans STEP 7.
- Les appareils PROFINET sont-ils liés au système redondant S7-1500R/H ?

Alimentation système/externe

- Toutes les alimentations système/externes sont-elles désactivées ?
- Le connecteur réseau est-il correctement câblé ?
- Le raccordement à la tension du réseau est-il établi ?

12.3 Marche à suivre pour la mise en service

Conditions

- Les CPU se trouvent à l'état "Réglages d'usine" ou ont été réinitialisées aux paramètres d'usine. Pour plus d'informations, voir chapitre Réinitialisation des CPU aux réglages d'usine (Page 483).
- Les numéros d'article des CPU sont identiques.
- Les cartes mémoire SIMATIC sont à l'état de livraison ou formatées et ne sont pas protégées en écriture.
- Les deux CPU présentes dans le système redondant S7-1500R/H possèdent la même version de firmware. Pour plus d'informations, voir chapitre Mise à jour du firmware (Page 478).

Procédure pour la mise en service de SIMATIC S7-1500R/H

Nous recommandons de procéder comme suit pour la mise en service du système redondant S7-1500R/H :

Tableau 12- 1 Marche à suivre pour la mise en service de SIMATIC S7-1500R/H

Etape	Marche à suivre	Pour plus d'informations...
1	Configurer le matériel dans STEP 7.	Chapitre Configuration (Page 296)
2	Créer un programme utilisateur	Chapitre Programmer S7-1500R/H (Page 326) et aide en ligne de STEP 7
3	Enficher les modules requis	Chapitre Montage (Page 244)
4	Procéder au câblage (câbles de tension d'alimentation, anneau PROFINET ou topologie linéaire, liaisons de redondance) et à la vérification du montage	Chapitre Raccordement (Page 265)
5	Insérer les cartes mémoire SIMATIC dans les CPU	Chapitre Insertion/retrait des cartes mémoire SIMATIC dans les/des CPU (Page 375)
6	Activer les CPU, l'alimentation système/externe optionnelle et la périphérie décentralisée	Chapitre Première mise en marche des CPU (Page 377)
7	Pairing des CPU	Chapitre Pairing des CPU (Page 378)
8	Affecter les ID de redondance aux CPU	Chapitre ID de redondance (Page 381)
9	Contrôler les LED	Vous trouverez la signification des LED dans les manuels des modules.
10	Evaluer les informations sur les écrans des CPU	Chapitre Ecran de la CPU (Page 451)
11	Charger la configuration matérielle et le programme utilisateur dans les CPU	Chapitre Chargement d'un projet dans les CPU (Page 386)
12	Tester les entrées et les sorties	Les fonctions suivantes sont utiles : Visualisation et forçage de variables, test avec l'état du programme, forçage permanent, forçage des sorties en mode STOP. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Fonctions de test et de maintenance (Page 489).

Procédure pour la mise en service d'un système de sécurité SIMATIC Safety

Vous avez besoin des CPU 1518HF-4 PN pour la mise en service. La procédure de mise en service du système de sécurité est fondamentalement identique à la mise en service d'un système R/H. Vous utilisez l'éditeur Safety Administration Editor pour la mise en service de SIMATIC Safety et l'activation du mode de sécurité. Cet éditeur est associé à la CPU supérieure dans le navigateur de projet de STEP 7.

Vous trouverez plus d'informations sur la mise en service d'un système de sécurité SIMATIC Safety et sur l'éditeur Safety Administration Editor dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

12.3.1 Insertion/retrait des cartes mémoire SIMATIC dans les/des CPU

Conditions

Pour utiliser le système redondant S7-1500R/H, vous avez besoin d'une carte mémoire SIMATIC pour chacune des deux CPU.

Les CPU ne prennent en charge que des cartes mémoire SIMATIC préformatées. Formatez, le cas échéant, les cartes mémoire SIMATIC avant leur utilisation dans la CPU.

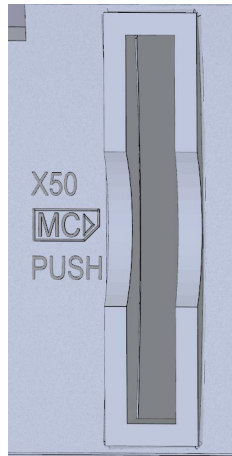
Vous trouverez de plus amples informations sur le formatage des cartes mémoire SIMATIC dans la Description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire dans la CPU (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193101>).

Assurez-vous que les cartes mémoire SIMATIC des deux CPU ne sont pas protégées en écriture.

Insertion des cartes mémoire SIMATIC

Pour insérer une carte mémoire SIMATIC, procédez de la manière suivante :

1. Ouvrez le volet frontal de la CPU
2. Insérez la carte mémoire SIMATIC dans la fente prévue pour la carte mémoire SIMATIC conformément au marquage sur la CPU.



- ① CPU R à partir du numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0/6ES7515-2RN03-0AB0 :
Le logement pour la carte mémoire SIMATIC se trouve sur la face inférieure de la CPU.

Figure 12-1 Logement pour carte mémoire SIMATIC

3. Introduisez la carte mémoire SIMATIC avec une légère pression dans la CPU jusqu'à ce qu'un clic se fasse entendre.

Retrait de la carte mémoire SIMATIC

Pour retirer une carte mémoire SIMATIC, procédez de la manière suivante :

1. Ouvrez le volet frontal.
2. Mettez la CPU sur STOP.
3. Enfoncez légèrement la carte mémoire SIMATIC dans la CPU. Après un clic perceptible, retirez la carte mémoire SIMATIC de son logement.

Retirez la carte mémoire SIMATIC seulement en mode MISE HORS TENSION ou à l'état STOP de la CPU. Assurez-vous que

- Aucune fonction d'écriture n'est active en mode STOP. Les fonctions d'écriture sont des fonctions en ligne avec la PG/le PC, par ex. charger/supprimer un bloc, fonctions de test.
- Aucune fonction d'écriture n'était active avant la mise HORS TENSION.

Les problèmes suivants peuvent se présenter si vous retirez une carte mémoire SIMATIC pendant une opération d'écriture :

- Le contenu d'un fichier est incomplet.
- Le fichier n'est plus lisible ou n'est plus disponible.
- Le contenu entier des données est corrompu.

Pour le retrait de la carte mémoire SIMATIC, voir aussi la FAQ suivante sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59457183>).

Remarque

Lorsque vous mettez une CPU sur STOP en fonctionnement redondant, le système redondant S7-1500R/H passe à l'état système RUN-Solo. La deuxième CPU poursuit la gestion du processus.

Réaction de la CPU après le retrait ou l'insertion d'une carte mémoire SIMATIC

L'insertion ou le retrait d'une carte mémoire SIMATIC déclenche à l'état de fonctionnement STOP une nouvelle analyse de la carte mémoire SIMATIC. La CPU compare le contenu de la configuration sur la carte mémoire SIMATIC avec les données rémanentes sauvegardées. Si les données rémanentes sauvegardées concordent avec les données de la configuration sur la carte mémoire SIMATIC, elles sont conservées. Si elles ne concordent pas, la CPU effectue automatiquement un effacement général. L'effacement général supprime les données rémanentes de la CPU. Pour plus d'informations sur l'effacement général, reportez-vous au chapitre Effacement général de la CPU (Page 432).

La CPU évalue la carte mémoire SIMATIC et signale cette action par un clignotement de la LED RUN/STOP.

Remarque**Utilisation de la carte mémoire SIMATIC comme carte de mise à jour du firmware**

Si vous utilisez la carte mémoire SIMATIC comme carte de mise à jour du firmware, le retrait ou l'insertion de carte n'entraîne pas la perte des données rémanentes.

Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur la carte mémoire SIMATIC dans la Description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire dans la CPU (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193101>).

12.3.2 Première mise en marche des CPU

Conditions

- Le système redondant S7-1500R/H est monté.
- Le système est câblé.
- Les cartes mémoire SIMATIC sont insérées dans les CPU.

Marche à suivre

Procédez comme suit pour la mise en service des CPU :

1. Activez l'alimentation système/externe.

Résultat :

- Les CPU effectuent un test de LED. Toutes les LED clignotent à une fréquence de 2 Hz et
 - la LED RUN/STOP clignote alternativement en jaune/vert
 - la LED ERROR en rouge
 - la LED MAINT en jaune.
- Les CPU exécutent l'initialisation système et analysent les cartes mémoire SIMATIC :
 - La LED jaune RUN/STOP clignote à une fréquence de 2 Hz.
- Une fois l'initialisation du système terminée, les CPU passent à l'état STOP :
 - La LED RUN/STOP s'allume en jaune.

12.3.3 Pairing des CPU

Introduction

Le couplage (pairing) désigne l'opération de détection mutuelle de deux CPU utilisées à l'intérieur d'un réseau. Pendant le pairing, les CPU échangent des informations permettant une identification mutuelle. Exemple : Vérification de la compatibilité du numéro d'article avec la version de firmware.

Un couplage réussi entre deux CPU est l'une des conditions essentielles au bon fonctionnement en mode redondant.

Condition

Pour pouvoir procéder au couplage, il faut que les CPU possèdent la même version de firmware et des numéros d'article identiques.

Une variante de configuration non autorisée empêche le couplage de deux CPU, par ex. si plus de deux CPU R font partie de l'anneau PROFINET. L'erreur de couplage est signalée dans le tampon de diagnostic.

Marche à suivre pour le couplage

Pour réaliser le couplage de deux CPU, procédez de la manière suivante :

1. Etablissez une liaison de redondance entre les deux CPU concernées. Connectez les CPU aux ports des interfaces prévus à cet effet (par exemple, pour les CPU R : X1 P2R).
2. Mettez les deux CPU sur MISE SOUS TENSION.

Perte du couplage

Dans le cas d'un couplage déjà existant, une variante de configuration non autorisée entraîne la perte du couplage. Et la perte du couplage pendant l'état système RUN Redondant entraîne la perte de la synchronisation de la CPU principale et de la CPU réserve. Le système passe à l'état système RUN-Solo.

La CPU principale passe à l'état de fonctionnement RUN et reprend le contrôle du processus. La CPU réserve commute à l'état de fonctionnement STOP.

En cas de perte du couplage suite à une défaillance de la CPU principale, la CPU réserve reprend le contrôle du processus en tant que nouvelle CPU principale.

Vérification de l'état du couplage

Pour savoir comment vérifier si le couplage a réussi sur l'écran et dans STEP 7, reportez-vous au chapitre Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).

Vérification du couplage à l'état système RUN-Solo

Si le système redondant se trouve déjà à l'état système RUN-Solo, tenez compte des règles suivantes :

- Ne procédez pas immédiatement au remplacement des composants.
- Ne mettez pas la CPU défaillante tout de suite à l'état de fonctionnement RUN.

Vérifiez d'abord l'état du couplage à l'état système RUN-Solo.

PRUDENCE

Ne pas faire passer la CPU défaillante de l'état système RUN-Solo à l'état de fonctionnement RUN.

Cela peut provoquer un état de fonctionnement indéfini du système redondant. Les deux CPU prennent alors le rôle de CPU principale.

Si le système redondant S7-1500R/H se trouve déjà à l'état RUN-Solo, ne faites pas passer immédiatement la CPU réserve à l'état de fonctionnement RUN.

Cause possible : Le couplage entre les deux CPU a été perdu. Vérifiez l'état du couplage via l'écran, le résultat du diagnostic ou le tampon de diagnostic.

La perte du couplage entraîne l'interruption des liaisons de redondance. Tenez compte de la marche à suivre décrite au chapitre Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).

Attribution des rôles CPU principale et CPU réserve

Les rôles de CPU principale et CPU réserve sont attribuées par le système redondant S7-1500R/H pendant le couplage.

En principe, le système redondant tente de restaurer les rôles précédents des CPU R/H. En l'occurrence : La CPU qui a piloté le processus en dernier devient la CPU principale. Condition : L'heure système a été correctement paramétrée.

Après la réinitialisation aux paramètres d'usine, le système redondant attribue les rôles selon les critères suivants :

Le système redondant compare les cartes mémoire SIMATIC selon les critères suivants et détermine la priorité pour l'attribution des rôles :

- Carte mémoire SIMATIC contenant un projet STEP 7
→ priorité élevée
- Carte mémoire SIMATIC vide et accessible en écriture
→ priorité moyenne
- Carte mémoire SIMATIC :
 - manquante ou
 - enfichée, vide ou non accessible en écriturefaible priorité

Résultat :

En cas de différences de priorités des deux CPU R/H, c'est la CPU possédant la priorité la plus élevée qui assume le rôle de CPU principale.

Si les priorités sont identiques, la CPU R/H avec le numéro de série le plus bas devient la CPU principale (voir plaque signalétique sur la CPU ou indication correspondante sur l'écran de la CPU).

Remarque

Une fois qu'une CPU R/H est à l'état de fonctionnement RUN, le rôle qui lui a été attribué ne change plus lors du couplage.

12.3.4 ID de redondance

Introduction

Le fonctionnement en mode redondant exige que les deux CPU du système redondant traitent des données de projet identiques. À l'état SYNCUP, le système d'exploitation copie le contenu de la carte mémoire SIMATIC de la CPU principale dans la CPU réserve.

Dans les mémoires de chargement sont enregistrées les données du projet de l'une comme de l'autre CPU. L'existence en double des données de projet est nécessaire afin de garantir le fonctionnement redondant. L'affectation d'ID de redondance vous permet de définir quelles données du projet une CPU prend en compte.

ID de redondance 1 et 2

La condition nécessaire au fonctionnement redondant est que les deux CPU possèdent des ID de redondance différents. Les ID de redondance peuvent prendre la valeur 1 ou 2. Les CPU enregistrent les ID de redondance dans leurs plages de données rémanentes.

Dans les cas suivants, les deux CPU ont 1 comme ID de redondance :

- Comme valeur par défaut à la première mise en service
- Après la réinitialisation aux paramètres d'usine

Dans le navigateur du projet de STEP 7, chacune des CPU est représentée par sa propre arborescence. L'ID de redondance sert à affecter à la CPU réelle une arborescence du projet dans STEP 7. La CPU de niveau supérieur dans l'arborescence du projet reçoit toujours l'ID de redondance 1. Celle de niveau inférieur reçoit toujours l'ID de redondance 2.

12.3 Marche à suivre pour la mise en service

Il en est de même de l'affectation des affichages de diagnostic correspondant aux CPU réelles dans le navigateur du projet.

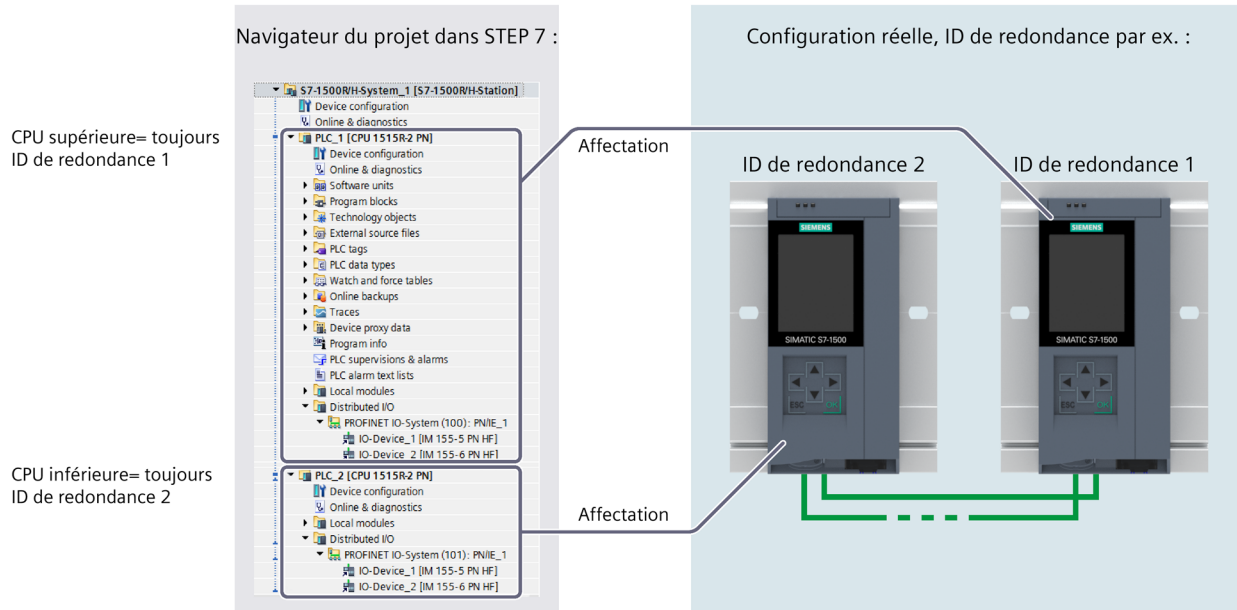


Figure 12-2 Affectation des ID de redondance entre navigateur du projet et configuration réelle

Affectation des ID de redondance aux CPU dans la configuration

Condition : Les CPU possèdent la même version de firmware et leurs numéros d'article sont identiques.

Pour attribuer des ID de redondance différents aux CPU, vous disposez des possibilités suivantes :

- Affectation automatique
- Affectation via l'écran

Affectation automatique

Condition :

Les deux CPU réelles du système redondant possèdent des ID de redondance identiques (par ex. "1").

Possibilités d'affectation automatique :

- Les CPU sont à l'état de fonctionnement ARRET. Le couplage des deux CPU a été établi. Les LED ERROR clignotent en rouge.

Marche à suivre : mettez la CPU située à gauche dans la configuration à l'état MARCHÉ.

Conséquence : la CPU située à droite dans la configuration change d'ID de redondance.

- La CPU située à gauche dans la configuration est à l'état de fonctionnement RUN. La CPU située à droite dans la configuration est à l'état STOP. Les deux liaisons de redondance sont coupées, c'est pourquoi il n'y a pas de couplage entre les deux CPU.

Marche à suivre : Procédez au couplage des deux CPU en établissant au moins une liaison de redondance. Conséquence : la CPU située à droite dans la configuration change d'ID de redondance.

- La CPU située à gauche dans la configuration est à l'état RUN. La CPU située à droite dans la configuration est à l'état MISE HORS TENSION. Au moins une liaison de redondance est établie. En raison d'une MISE HORS TENSION, il n'y a pas de couplage entre les deux CPU.

Marche à suivre : mettez la CPU située à droite dans la configuration à l'état MISE HORS TENSION. Conséquence : la CPU située à droite dans la configuration change d'ID de redondance.

Affectation via l'écran

Conditions

Les deux CPU réelles du système redondant :

- Sont reliées entre elles
- Possèdent l'ID de redondance 1
- Les sélecteurs de mode des CPU sont en position STOP
- Les deux CPU sont MISES HORS TENSION

Marche à suivre :

Pour l'affectation des ID de redondance via l'écran de la CPU, procédez comme suit :

1. Mettez SOUS TENSION la CPU à laquelle vous souhaitez attribuer l'ID de redondance 2.
2. Sur l'écran de la CPU, sélectionnez la commande de menu "Aperçu > Redondance". Attribuez l'ID de redondance 2 à la CPU.
Une fois que vous avez attribué l'ID de redondance 2 à la CPU, celle-ci redémarre automatiquement.
3. Mettez l'autre CPU SOUS TENSION.

4. Chargez le projet et la configuration matérielle dans la CPU que vous souhaitez mettre en premier à l'état RUN.



Figure 12-3 Affectation d'ID de redondance

Lecture des ID de redondance via l'écran

En plus de l'affectation d'ID de redondance via l'écran, vous pouvez lire l'ID de redondance dans la commande de menu "Aperçu > Redondance". L'écran affiche toujours l'ID de redondance de la CPU dont vous utilisez l'écran pour interroger l'ID de redondance.

Changement des ID de redondance via l'écran

Comme chacune des CPU possède déjà son propre ID de redondance, vous pouvez permuter les ID de redondance entre les CPU.

Le changement d'ID de redondance peut par exemple s'avérer utile dans les situations suivantes :

- Vous avez uniquement accès à l'une des deux CPU.
- Vous avez affecté les ID de redondance de manière incorrecte.

Remarque

Le changement des ID de redondance modifie l'affectation des CPU réelles aux arborescences du projet dans le navigateur du projet.

Lorsque les deux CPU réelles contiennent le même projet, le changement d'ID de redondance entraîne l'échange de toutes les caractéristiques configurées entre les CPU. En font partie, notamment, les adresses IP des interfaces PROFINET, les noms d'appareil et la topologie configurée.

Vous pouvez modifier les ID de redondance qui ont été affectées aux deux CPU via l'écran d'une seule CPU.

Pour changer les ID de redondance, procédez de la manière suivante :

1. Assurez-vous que les deux CPU sont à l'état STOP.
2. Assurez-vous que les deux CPU sont reliées l'une à l'autre.
3. Modifiez l'ID de redondance de l'une des CPU via l'écran.


Résultat : Après la modification de l'ID de redondance sur une CPU, les deux CPU redémarrent, chacune portant l'ID de redondance précédent de l'autre CPU.

Affectation incohérente d'ID de redondance

Le couplage des deux CPU a été établi. Pour plus d'informations, voir chapitre Pairing des CPU (Page 378).

Dans le cas suivant, le système redondant vérifie automatiquement la compatibilité des ID de redondance :

- Les CPU sont à l'état de fonctionnement STOP et possèdent le même ID de redondance.

Lorsque le même ID de redondance est attribué à toutes les deux CPU, les LED ERROR clignotent en rouge sur les deux CPU. Le système attire votre attention sur le conflit d'affectation d'ID sur l'écran de chacune des CPU (icône ). Les CPU génèrent une entrée correspondante dans le tampon de diagnostic. Vous pouvez lire l'entrée via l'écran par exemple.

Pour obtenir le fonctionnement redondant, supprimez le conflit d'affectation de l'une des manières suivantes :

- Attribuez un ID de redondance différent à une CPU via l'écran.
- Mettez la CPU dont vous souhaitez conserver l'ID de redondance attribué à l'état RUN.

Comportement des CPU en cas de modification d'ID de redondance

Tenez compte du fait que vous pouvez modifier l'ID de redondance d'une CPU uniquement à l'état de fonctionnement STOP. Une fois l'ID de redondance modifié avec succès, la CPU concernée effectue toujours un redémarrage automatique.

12.3.5 Chargement d'un projet dans les CPU

Introduction

Vous devez charger les données de projet dans la CPU. Vous pouvez effectuer le chargement hors ligne, via la carte mémoire SIMATIC ou en ligne, via une liaison en ligne entre la PG/le PC/l'appareil IHM et une CPU. Vous pouvez charger l'intégralité des données de projet (toutes les données de configuration et le programme utilisateur complet) dans une CPU uniquement à l'état de fonctionnement STOP de celle-ci.

Remarque

Accès en ligne à deux CPU simultanément

L'accès en ligne simultané à deux CPU depuis STEP 7 n'est pas possible. Vous pouvez accéder soit à la CPU principale, soit à la CPU réserve.

Options possibles pour le chargement

Vous disposez des possibilités suivantes pour charger les données de projet dans le système redondant S7-1500R/H :

- Chargement de l'intégralité des données de projet à l'état système STOP
- Chargement du programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Solo
- Chargement du programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redundant

Remarque

Chargement à l'état système RUN-Redundant : vérification que la mémoire libre suffit avant une fonction d'écriture

Avant l'exécution d'une fonction d'écriture, le système vérifie si les cartes mémoire SIMATIC des CPU disposent d'un espace mémoire libre suffisant pour la fonction. Les fonctions d'écriture sont des fonctions en ligne avec la PG/le PC, par exemple fonctions de test, chargement du programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redundant.

S'il n'y a pas assez d'espace mémoire libre sur la carte mémoire SIMATIC ou les deux cartes mémoire SIMATIC, la fonction d'écriture est annulée et le système redondant continue à fonctionner avec la configuration initiale. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant.

Remarque**Mot de passe pour les données de configuration API confidentielles**

Pour les CPU S7-1500R/H, le mot de passe pour les données de configuration API confidentielles n'est chargé que sur l'une des deux CPU lors du chargement. Afin que le processus SYNCUP fonctionne et que la CPU partenaire fonctionne également correctement, le mot de passe doit être transféré sur la CPU partenaire avant le SYNCUP à l'aide de l'éditeur En ligne et diagnostic :

- Sélectionnez la zone "Définir le mot de passe pour la protection des données de configuration API" dans la vue "En ligne & Diagnostic".
 - Saisissez le mot de passe requis et cliquez sur le bouton "Définir". La CPU partenaire peut utiliser les données de configuration protégées de l'API si le mot de passe correct a été saisi et le SYNCUP peut commencer.
-

Remarque**Chargement du programme de sécurité dans un système de sécurité SIMATIC Safety avec les CPU 1518HF-4 PN**

La procédure exacte figure dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/EN/view/54110126>).

Chargement des données de projet dans le système redondant S7-1500R/H via le processeur de communication

À partir de la version de firmware V3.1, vous pouvez également charger les données de projet dans le système redondant S7-1500R/H via le processeur de communication. Vous exécutez le chargement par une connexion en ligne de la PG/du PC/de l'appareil IHM au système redondant S7-1500R/H via le processeur de communication.

Charger les données de projet dans la CPU

Par défaut, vous chargez les données de projet dans la CPU principale.

Marche à suivre

Procédez comme suit pour le chargement :

1. Dans le navigateur du projet, cliquez avec le bouton droit de la souris sur le système S7-1500R/H.
2. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande "Charger dans l'appareil" > "Matériel et logiciel (uniquement modifications)".

La boîte de dialogue "Chargement étendu" affiche dans le tableau "Nœuds d'accès configurés de" les adresses des CPU configurées.

1. Choisissez le sous-réseau dans les listes déroulantes "Type d'interface PG/PC".
2. Sélectionnez l'adaptateur sur l'"Interface PG/PC".
3. Dans la liste déroulante "Liaison interface/sous-réseau", sélectionnez l'interface vers laquelle une liaison de la PG/du PC existe. Ou choisissez l'entrée "Essayer toutes les interfaces".

4. Cliquez ensuite sur le bouton "Lancer la recherche".

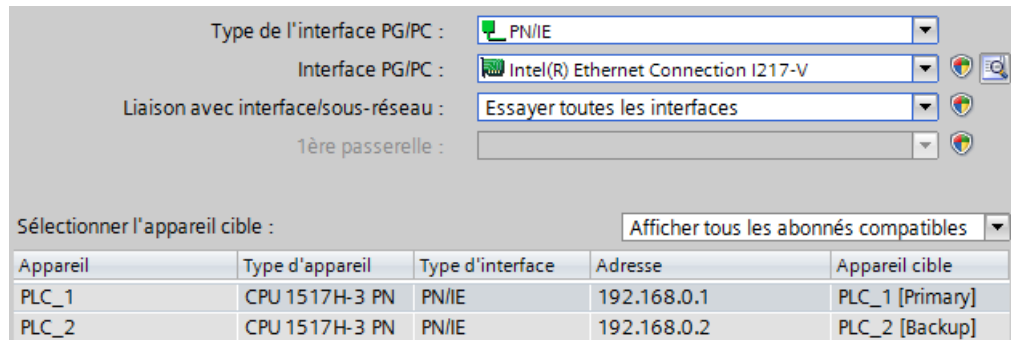


Figure 12-4 Boîte de dialogue "Chargement étendu" (CPU principale)

Le tableau "Sélectionner l'appareil cible" affiche les CPU du système S7-1500R/H avec les rôles correspondants. La CPU principale est déjà sélectionnée. Condition : vous avez déjà attribué les adresses IP via l'écran de la CPU (par exemple pour la première mise en service) ou dans STEP 7 via les abonnés accessibles.

5. Cliquez sur le bouton "Charger".

Remarque

Veillez à la cohérence des ID de redondance des CPU dans la configuration :

- La CPU réelle possédant l'ID de redondance 1 utilise les données de projet de la CPU de niveau supérieur dans le navigateur du projet STEP 7.
- La CPU réelle possédant l'ID de redondance 2 utilise les données de projet de la CPU de niveau inférieur dans le navigateur du projet STEP 7.

Vous lisez l'ID de redondance d'une CPU via l'écran avec la commande de menu "Aperçu > Redondance". Pour plus d'informations sur l'attribution des ID de redondance, référez-vous au chapitre ID de redondance (Page 381).

Boîte de dialogue "Aperçu du chargement"

Si besoin est, les données de projet sont compilées avant le chargement. Vous pouvez charger uniquement des données de projet cohérentes, compilées sans erreur.

La boîte de dialogue "Aperçu du chargement" récapitule les informations les plus importantes sur le prochain chargement.

Marche à suivre

1. Après la compilation, contrôlez les messages présents dans la boîte de dialogue "Aperçu du chargement".
2. Si le système S7-1500R/H n'est pas à l'état STOP, arrêtez le système. Pour cela, dans la liste déroulante sélectionnez l'entrée "Arrêter le système R/H" dans la colonne "Action".
3. Cliquez sur le bouton "Charger" pour démarrer le chargement.

Démarrer la CPU après le chargement

La boîte de dialogue "Résultats de chargement" présente les résultats du chargement.

ATTENTION

Démarrage de la CPU avec un programme utilisateur erroné

Avant le démarrage de la CPU, veillez à ce qu'une possible erreur dans le programme utilisateur ne cause :

- Des dégâts matériels ou des dommages corporels
- Des états de fonctionnement dangereux

Condition

Le sélecteur de mode de la CPU est en position RUN.

Marche à suivre

1. Pour démarrer la CPU principale une fois le chargement terminé, sélectionnez l'entrée "Démarrer le module" dans la colonne "Action".
2. Cliquez sur le bouton "Terminer" pour terminer le chargement.

Résultat : La CPU principale passe en mode RUN.

3. Faites passer la CPU de réserve en mode RUN.

Résultat : Une fois SYNCUP terminé correctement, le système S7-1500R/H passe en mode redondant.

Remarque

Basculement de rôle lors du chargement

Faites attention à un possible basculement de rôle entre la CPU principale et la CPU de réserve juste avant, pendant ou après le chargement.

Un basculement de rôle peut se produire pendant le chargement en cas de défaillance de la CPU principale (coupure du réseau, matériel défectueux) ou à l'état STOP et que :

- Pendant ce temps, vous faites passer la CPU de réserve en mode RUN via sélecteur de mode, via écran ou commande de communication
ou
- Que pendant ce temps, vous faites passer la CPU réserve en mode MISE SOUS TENSION.

En cas d'un basculement de rôle, la nouvelle CPU principale démarre avec les anciennes données de projet. Les nouvelles données de projet contenues dans la CPU de réserve sont écrasées par les vieilles données de projet pendant la synchronisation des eux CPU pour le fonctionnement redondant.

Charger les données de projet dans la CPU de réserve

Vous pouvez également charger les données de projet dans la CPU de réserve. Cela peut s'avérer utile lorsque la CPU de réserve doit traiter vos données de projet comme CPU principale en cas d'un redémarrage.

Condition

La CPU réserve est à l'état ARRÊT.

Marche à suivre :

1. Chargez les données de projet dans la CPU de réserve. La CPU principale continue à piloter le processus.
2. Après le chargement, mettez la CPU principale à l'état STOP.
3. Faites passer la CPU de réserve en mode RUN. Elle assume le rôle de nouvelle CPU principale et reprend, durant l'état système RUN-Solo, la commande exclusive du processus avec le nouveau programme utilisateur chargé.
4. Faites passer la nouvelle CPU de réserve en mode RUN.

Résultat : L'état système RUN-Redondant est obtenu.

Remarque

Pour le chargement dans la CPU de réserve, tenez compte des points suivants :

En cas d'utilisation de données rémanentes dans le projet, il est possible que la CPU de réserve soit lancée avec vos vieilles données.

Procédure détaillée de chargement dans la CPU de réserve :

1. Dans le navigateur du projet, cliquez avec le bouton droit de la souris sur le système S7-1500R/H.
2. Sous "Charger dans la CPU de réserve", sélectionnez la commande de menu "Matériel et logiciel (modifications seulement)".

Dans la boîte de dialogue "Chargement étendu", c'est la CPU de réserve qui est désormais sélectionnée à la place de la CPU principale.

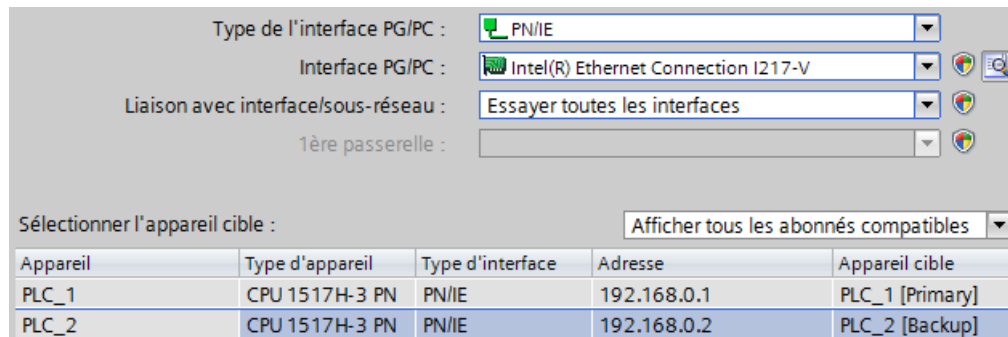


Figure 12-5 Boîte de dialogue "Chargement étendu" (CPU de réserve)

Charger le programme utilisateur pendant l'état système RUN-Solo

Le système redondant est à l'état système RUN-Redondant. Vous pouvez charger un programme utilisateur modifié dans la CPU principale.

Avantages :

- Pendant le chargement, la CPU principale assure le contrôle du processus. Le fonctionnement de l'installation n'est pas interrompu.
- Restaurer le programme utilisateur précédent :
Après le chargement en mode système RUN-Solo, la CPU réserve est à l'état STOP. Le programme utilisateur précédent se trouve toujours sur la CPU réserve.
Si vous souhaitez restaurer le programme utilisateur précédent, mettez la CPU principale à l'état STOP, puis faites passer la CPU réserve à l'état RUN. Résultat : La CPU réserve avec le programme utilisateur précédent démarre comme CPU principale.
Faites ensuite passer la CPU réserve à l'état RUN. Résultat : Le système redondant est à l'état RUN-Redondant avec le programme utilisateur précédent.

Remarque

Si vous restaure le programme utilisateur précédent, la démarche décrite entraîne l'état STOP du système redondant.

Marche à suivre

Procédez comme suit pour le chargement du programme utilisateur en RUN :

1. Faites passer la CPU de réserve en mode STOP. Le système S7-1500R/H passe à l'état système RUN Solo.
2. Chargez les modifications du programme utilisateur avec "Charger dans l'appareil" > "Logiciel (modifications uniquement)" dans la CPU principale. La CPU principale continue à piloter le processus.
3. Faites passer la CPU de réserve en mode RUN.

La CPU principale reste à l'état de fonctionnement RUN et synchronise en SYNCUP le programme utilisateur modifié avec la CPU réserve.

Résultat : Le système redondant S7-1500R/H commute de nouveau en mode redondant avec le programme utilisateur modifié.

Charger le programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redondant

À partir de la version de firmware V2.8 des CPU R/H, vous pouvez charger le programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redondant. Si aucun message d'erreur n'apparaît au cours de l'opération de chargement, le programme utilisateur modifié est chargé dans le système redondant.

Avantage : Le système redondant reste à l'état système RUN-Redondant pendant le chargement.

Modifications dans le programme utilisateur

Lors des modifications suivantes dans le programme utilisateur, le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant au cours du chargement :

Tableau 12- 2 Chargement des modifications à l'état système RUN-Redundant

Programme utilisateur	Action	Particularité
Listes de textes (alarmes)	Nouveau, Modifier	-
Commentaires	Nouveau, Modifier, Supprimer	Exception : Commentaires dans la configuration matérielle
Blocs	Chargement cohérent de plusieurs modifications	-
OB	Nouveau, Modifier, Supprimer, Modifier les propriétés	-
FB, FC, DB, type de données utilisateur UDT	Nouveau, Modifier, Supprimer	-
FB, FC	Modifier le code, modifier l'interface	-
DB	Modifier les propriétés (modifier l'attribut "Accès au bloc optimisé")	-
	Nouveau	Les valeurs actuelles ont les valeurs de départ dans les nouveaux blocs de données.
	Modifier le nom/type de variable, ajouter ou supprimer des variables (réserve de mémoire non activée)	Les valeurs actuelles des variables ont les valeurs de départ dans les blocs de données dont la structure a été modifiée.
	Ajouter de nouvelles variables (réserve de mémoire activée)	Les valeurs actuelles des variables ajoutées dans la réserve de mémoire ont les valeurs de départ.
Variables API	Ajouter (temporisations, compteurs, mémentos)	-

Remarque

Temps de réaction lors du chargement d'un programme utilisateur modifié dans les CPU R/H à l'état système RUN-Redundant

Lors du chargement à l'état système RUN-Redundant, le temps de réaction du système est réduit par rapport au mode redondant normal. L'influence sur le temps de réaction est d'autant plus importante que le programme utilisateur contient de modifications.

Conditions

- Possible à partir de la version de firmware V2.8
- SIMATIC Memory Cards des CPU R/H avec suffisamment d'espace mémoire disponible
- Le système redondant est à l'état système RUN-Redundant.

Marche à suivre

Pour charger le programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redundant, vous avez plusieurs possibilités :

Possibilités de chargement à l'état système RUN-Redundant :	Procédez comme suit pour le chargement du programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redundant :
Chargement du programme utilisateur modifié dans la CPU principale	1. Sélectionnez le dossier programme ou les blocs du programme utilisateur modifié dans le navigateur du projet. 2. Actionnez le bouton "Charger dans l'appareil" ou choisissez la commande de menu "En ligne > Charger dans l'appareil".
	1. Sélectionnez le système S7-1500R/H dans le navigateur du projet. 2. Effectuez un clic droit de la souris. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande "Charger dans l'appareil" > "Logiciel (seulement les modifications)".
Chargement du programme utilisateur modifié dans la CPU réserve	1. Sélectionnez le système S7-1500R/H dans le navigateur du projet. 2. Effectuez un clic droit de la souris. Dans le menu contextuel, sélectionnez la commande "Charger dans la CPU réserve" > "Logiciel (seulement les modifications)".

Résultat : Le système redondant reste, avec le programme utilisateur modifié, à l'état système RUN-Redundant.

Remarque

Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant uniquement avec la commande de menu "Charger dans l'appareil" > "Logiciel (modifications uniquement)" :

Les commandes de menu suivantes peuvent ensuite arrêter le système redondant :

- "Charger dans l'appareil" > "Configuration du matériel"
- "Charger dans l'appareil" > "Logiciel (chargement complet)"
- "Charger dans l'appareil" > "Matériel et logiciel (uniquement modifications)"

12.4 Etats de fonctionnement et états système

12.4.1 Vue d'ensemble

Etats de fonctionnement

Les états de fonctionnement décrivent le comportement d'une CPU individuelle à un moment donné. Connaître les états de fonctionnement des CPU est utile pour la programmation de la mise en route, le test et le diagnostic d'erreurs. Les LED d'état situées sur la face avant de la CPU et l'écran de la CPU indiquent l'état de fonctionnement actuel.

Comme les CPU S7-1500 standard, les CPU S7-1500/H connaissent les états de fonctionnement STOP, MISE EN ROUTE et RUN. Pour le fonctionnement en tant que système redondant, l'une des deux CPU peut présenter un état de fonctionnement supplémentaire, SYNCUP, pour la synchronisation des deux sous-systèmes. Pour les systèmes redondants, l'état de fonctionnement RUN se divise en trois états de fonctionnement :

- RUN
- RUN-Syncup
- RUN-Redundant.

États système

Les états système permettent une évaluation directe du comportement d'un système redondant. Ils résultent de la combinaison des états de fonctionnement des différentes CPU :

- STOP
- MISE EN ROUTE
- RUN-Solo
- SYNCUP
- RUN-Redundant

Synchronisation déclenchée par événement

La synchronisation déclenchée par événement permet d'assurer le fonctionnement redondant des deux CPU faisant partie d'un système redondant (état système RUN-Redondant).

Pour tous les événements susceptibles d'entraîner des états internes différents des sous-systèmes, le système d'exploitation procède automatiquement à la comparaison des données de la CPU principale et de la CPU de réserve.

La synchronisation des CPU principale et de réserve est effectuée dans les cas suivants :

- Accès directs aux périphériques IO
- Événements interrompant le traitement cyclique du programme
- Actualisation des temps utilisateur, par exemple temporisation S7
- Actualisation de la mémoire image
- Modification de données par les fonctions de communication
- Accès à des données pouvant être différentes sur les deux CPU, par ex. heure actuelle, heure du système, mesures de temps d'exécution

Synchronisation pour le mode de fonctionnement redondant

Durant l'état système SYNCUP, le système d'exploitation synchronise les programmes utilisateurs présents sur les deux CPU en vue du fonctionnement redondant.

La synchronisation permet d'assurer le fonctionnement redondant des deux CPU. En cas de défaillance de la CPU principale, la CPU réserve reprend le contrôle du processus au point d'interruption en tant que nouvelle CPU principale.

Conditions pour obtenir l'état système redondant

Quand les conditions suivantes sont remplies, le système redondant passe à l'état système RUN-Redondant :

- Les conditions pour l'utilisation d'un système redondant S7-1500R/H sont remplies (voir chapitre Planification de l'utilisation (Page 132)).
- Les deux CPU faisant partie du système redondant se sont reconnues mutuellement, c'est-à-dire que le couplage a été effectué correctement (voir chapitre Couplage des CPU (Page 378)).
- Vous avez procédé à la mise en service conformément à la description du chapitre Marche à suivre pour la mise en service (Page 374).

Vue d'ensemble des états système et de fonctionnement

La figure suivante montre les états de fonctionnement possibles des CPU et les états système qui en résultent.

En général, les deux CPU ont les mêmes droits de sorte que chaque CPU peut assumer le rôle de CPU principale ou de réserve.

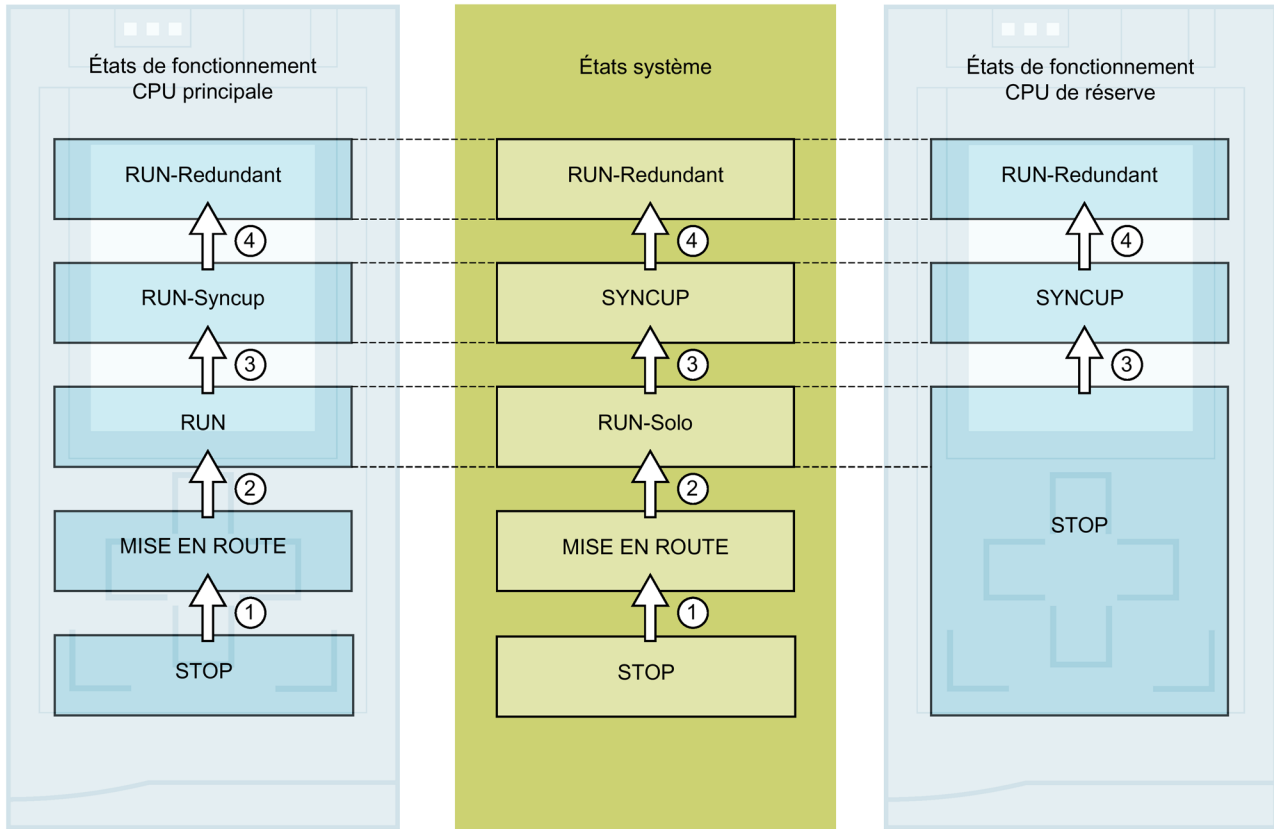


Figure 12-6 Etats système et états de fonctionnement

Le tableau suivant donne une vue d'ensemble du démarrage du système redondant avec les différents états de fonctionnement et états système pouvant apparaître. La situation de départ et les opérations suivantes sont données à titre d'exemple.

Les états de fonctionnement et les états système détaillés sont décrits dans les chapitres suivants.

Tableau 12- 3 Mise en route du système redondant

No. sur la figure	CPU principale	Etat système	CPU de réserve
Situation de départ : Les deux CPU sont à l'état de fonctionnement STOP. Les sélecteurs de mode eux aussi sont en position STOP.			
Etape 1 : Sur la CPU que vous souhaitez utiliser comme CPU principale , basculez le sélecteur de mode de STOP sur RUN.			
①	La CPU passe en mode MISE EN ROUTE et traite l'OB de démarrage 100 et, si présents, les autres OB de démarrage.	STOP → MISE EN ROUTE	La CPU reste à l'état STOP.
②	Après une MISE EN ROUTE réussie, la CPU passe à l'état RUN. La CPU est exécutée en mode RUN, comme une CPU standard, et traite son programme utilisateur.	MISE EN ROUTE → RUN-Solo	La CPU reste à l'état STOP.
Etape 2 : Sur la CPU de réserve , basculez le sélecteur de mode de STOP sur RUN.			
③	RUN → RUN-Syncup	RUN-Solo → SYNCUP	STOP → SYNCUP
	Les deux programmes utilisateurs sont synchronisés pour le mode de fonctionnement redondant. La CPU principale copie les contenus des mémoires de chargement et de travail dans la CPU de réserve. La CPU de réserve complète le traitement du programme utilisateur effectué par la CPU principale. Une fois la synchronisation terminée avec succès, les contenus des mémoires sont identiques sur les deux CPU.		
④	RUN-Syncup → RUN-Redundant	SYNCUP → RUN-Redundant	SYNCUP → RUN-Redundant
	Après la synchronisation (SYNCUP), les deux CPU passent à l'état de fonctionnement RUN-Redundant. Les deux CPU traitent le programme utilisateur de manière synchrone. L'OB 72 et éventuellement l'OB 70 sont en outre déclenchés par le changement d'état de fonctionnement. Vous trouverez plus d'informations sur l'OB 72 et l'OB 70 sous Programmer S7-1500R/H (Page 326).		

12.4.2 Etat de fonctionnement MISE EN ROUTE

Tâche de démarrage (uniquement dans la CPU principale)

La MISE EN ROUTE est exécutée uniquement par la CPU principale.

Le comportement à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE de la CPU est identique à celui d'une CPU S7-1500 standard.

Comportement

Avant que la CPU ne commence le traitement du programme utilisateur cyclique, un programme de démarrage est traité.

Dans le programme de démarrage vous pouvez, en programmant en conséquence les OB de démarrage, initialiser des variables pour votre programme cyclique. Vous pouvez programmer au choix un, plusieurs ou aucun OB de démarrage.

Particularités

- La CPU réinitialise la mémoire image des entrées.
- Toutes les sorties sont désactivées ou réagissent comme paramétré pour le module concerné : elles fournissent une valeur de remplacement paramétrée ou conservent la dernière valeur transmise et basculent ainsi le processus piloté dans un état sécurisé.
- La CPU transfère les entrées de périphérie dans la mémoire image des entrées avant de traiter le programme de démarrage.
- Une fois le programme de démarrage traité, la CPU valide les sorties de périphérie.

Remarque

Pour lire l'état actuel des entrées à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE, vous pouvez accéder aux entrées via la mémoire image ou via l'accès direct à la périphérie.

Pour initialiser les sorties à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE, vous pouvez écrire des valeurs via la mémoire image ou via l'accès direct à la périphérie. Les valeurs sont transmises aux sorties lors du passage à l'état de fonctionnement RUN.

- La CPU se met toujours en marche en démarrage à chaud.
 - Lorsque vous définissez des données comme étant rémanentes, leur contenu est conservé lors de la mise en route du programme après STOP ou en cas de défaillance de tension.
 - Les mémentos, temporisations et compteurs non rémanents sont initialisés.
 - Les variables non rémanentes dans les blocs de données sont initialisées.
- À la MISE EN ROUTE, la surveillance du temps de cycle n'est pas encore appliquée.
- La CPU traite les OB de mise en route dans l'ordre de leurs numéros. La CPU traite tous les OB de mise en route programmés indépendamment du mode de démarrage sélectionné (voir figure "Paramétrage du comportement à la mise en route").
- La CPU peut lancer les OB suivants à la mise en route si l'événement correspondant se produit :
 - OB 82 : Alarme de diagnostic
 - OB 83 : Débrochage/enfichage de modules
 - OB 86 : Erreur de châssis
 - OB 121 : Erreur de programmation (uniquement pour un traitement d'erreur global)
 - OB 122 : Erreur d'accès à la périphérie (uniquement pour un traitement d'erreur global)
Pour une description de l'utilisation du traitement d'erreur global et local, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

La CPU ne démarre les autres OB qu'après passage à l'état de fonctionnement RUN ou à l'état système RUN-Redondant (OB 70).

Comportement si la configuration prévue diffère de la configuration sur site

La configuration que vous avez projetée et chargée dans la CPU représente la configuration prévue. La configuration sur site est la configuration réelle du système d'automatisation. Si la configuration prévue et la configuration sur site diffèrent, la compatibilité matérielle déterminera le comportement de la CPU.

Abandon ou non exécution d'une mise en route

Si des erreurs apparaissent au cours de la mise en route, la CPU abandonne la MISE EN ROUTE et repasse à l'état STOP.

La CPU n'exécute pas la MISE EN ROUTE ou l'abandonne dans les cas suivants :

- Vous n'avez pas inséré de carte mémoire SIMATIC ou vous avez inséré une carte mémoire SIMATIC invalide dans la CPU.
- Vous n'avez pas chargé de configuration matérielle dans la CPU.

Paramétrer le comportement de démarrage

Vous paramétrez le comportement de la CPU dans le groupe "Mise en route" des propriétés de la CPU dans STEP 7.

Procédez comme suit pour paramétrer le comportement au démarrage :

1. Dans la vue des appareils de l'éditeur du matériel et des réseaux de STEP 7, sélectionnez la CPU.
2. Dans les propriétés, sélectionnez la zone "Mise en route".

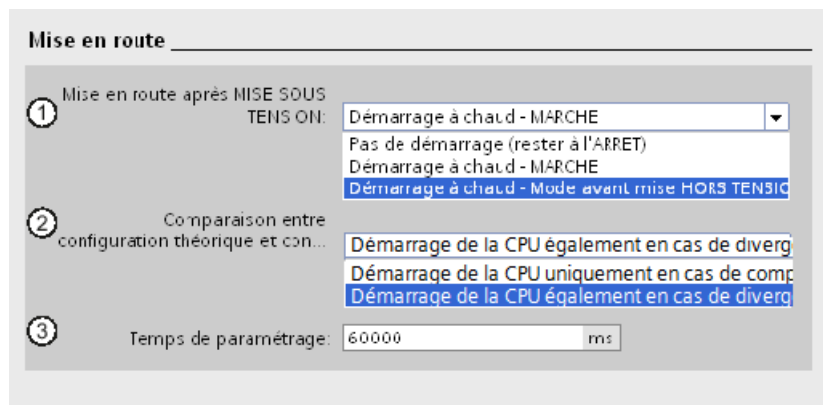


Figure 12-7 Paramétrage du comportement au démarrage

- ① Sélection du mode de démarrage après MISE SOUS TENSION
- ② Détermine le comportement au démarrage dans le cas où un module d'un emplacement ne correspond pas au module configuré. Ce paramètre est valable pour la CPU et pour tous les modules pour lesquels aucun autre paramétrage n'a été sélectionné.
 - Démarrage de la CPU uniquement en cas de compatibilité : avec ce paramètre, un module se trouvant sur un emplacement configuré doit être compatible avec le module configuré. Ce qui signifie que le module correspond au module configuré sur les points suivants :
 - Le nombre d'entrées/sorties
 - Les caractéristiques électriques et fonctionnelles
 - Démarrage de la CPU en cas de différences également : avec ce paramètre, la CPU démarre indépendamment du type du module enfiché.
- ③ Définit une période maximale (par défaut : 60 000 ms) à l'intérieur de laquelle la périphérie décentralisée doit être prête à fonctionner.

Si la périphérie décentralisée est prête à fonctionner à l'intérieur de la limite de temps paramétrée, la CPU passe à l'état de fonctionnement RUN.

Si la périphérie centralisée et décentralisée n'est pas prête à fonctionner dans le temps paramétré, le comportement au démarrage de la CPU dépend du paramétrage de la compatibilité matérielle.

Remarque

Paramètre "Comparaison entre configuration théorique et configuration réelle" pour processeurs de communication et bus interne actif

Le paramètre "Comparaison entre configuration théorique et configuration réelle" est également configurable dans STEP 7 pour les processeurs de communication et le bus interne actif. Vous pouvez en outre appliquer le paramètre "Comparaison entre configuration théorique et configuration réelle" pour le démarrage configuré dans la CPU (paramétrage recommandé) :

- De la CPU (paramétrage recommandé)
- Démarrage de la CPU uniquement en cas de compatibilité
- Démarrage de la CPU également en cas de divergences

Le paramètre n'est évalué qu'à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE.

12.4.3 Etat de fonctionnement STOP

Comportement

La CPU n'exécute pas le programme utilisateur à l'état de fonctionnement STOP.

Lorsque les deux CPU sont à l'état de fonctionnement STOP, toutes les sorties sont désactivées ou réagissent comme paramétré pour le module concerné : elles fournissent une valeur de remplacement paramétrée ou conservent la dernière valeur transmise et maintiennent ainsi le processus piloté dans un état de fonctionnement de sécurité.

Particularités

A l'état de fonctionnement STOP, la CPU de réserve n'établit aucune connexion aux périphériques IO.

A l'état de fonctionnement STOP, la CPU principale n'établit aucune connexion aux périphériques IO. A l'état de fonctionnement STOP aussi, la CPU principale active l'adresse IP système si celle-ci a été configurée.

Lorsque les deux CPU sont à l'état STOP et que vous chargez une configuration dans une CPU, il faut tenir compte des points suivants :

- Vous avez chargé une configuration dans la CPU réserve et la CPU réserve doit devenir la CPU principale :
Faites de la CPU réserve la CPU principale (dans la boîte de dialogue de résultat de l'opération de chargement ou via le sélecteur de mode de la CPU).
- Lors du chargement dans la CPU principale, même à l'état de fonctionnement STOP, les périphériques IO raccordés sont paramétrés conformément à la configuration matérielle chargée.

12.4.4 Etat de fonctionnement SYNCUP

Etat de fonctionnement SYNCUP (uniquement dans la CPU de réserve)

Le système d'exploitation synchronise à l'état SYNCUP la CPU de réserve sur la CPU principale. La CPU principale est à l'état de fonctionnement RUN-Syncup et pilote le process.

Contrairement à la CPU principale, la CPU réserve et les modules centralisés éventuels ne prennent pas l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE. Ainsi, les processeurs de communication sur la CPU réserve ne sont pas prêts à fonctionner lors de SYNCUP.

Pour plus d'informations, voir au chapitre Etat système SYNCUP (Page 403).

Particularités

Pendant l'état de fonctionnement SYNCUP, l'accès aux fonctions en ligne est limitée. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Fonctions de test (Page 489).

12.4.5 Etats de fonctionnement RUN

Etats de fonctionnement MARCHÉ

La CPU principale passe par plusieurs états de fonctionnement avant d'atteindre l'état système RUN-Redondant:

- RUN
- RUN-Syncup
- RUN-Redondant

De tous ces états de fonctionnement, la CPU de réserve ne connaît que l'état RUN-Redondant.

Comportement

Le comportement à l'état de fonctionnement RUN de la CPU principale est identique à celui d'une CPU S7-1500 standard. Elle exécute seule le traitement de programme cyclique, temporisé et déclenché par alarme.

Les adresses se trouvant dans la mémoire image "Actualisation automatique", sont automatiquement actualisées dans chaque cycle de programme. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Mémoires images et mémoires images partielles (Page 323).

Une fois que la CPU a écrit les sorties et lu les entrées, elle exécute le programme cyclique de la première à la dernière instruction. Des événements avec des priorités supérieures, par exemple des alarmes de processus, des alarmes de diagnostic et des communications, peuvent interrompre le déroulement du programme cyclique et allonger le temps de cycle.

Si vous avez paramétré un temps de cycle minimum, la CPU ne termine le cycle qu'après que le temps de cycle minimum est écoulé, et ce même si le programme utilisateur a été traité plus rapidement.

Le système d'exploitation surveille le temps d'exécution du programme cyclique pour voir s'il atteint une limite supérieure configurable, appelée temps de cycle maximal. En appelant l'instruction RE_TRIGR à n'importe quel endroit de votre programme, vous pouvez redémarrer cette surveillance.

Si le programme cyclique dépasse le temps de surveillance du cycle, le système d'exploitation lance l'OB d'erreur de temps (OB 80) le cas échéant. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Evénements déclencheurs (Page 333).

Particularités de l'état de fonctionnement RUN

Dans un système non redondant, les CPU sont indépendantes les unes des autres. Vous pouvez créer différents projets.

Etat de fonctionnement RUN-Syncup

La CPU principale se synchronise avec la CPU réserve à l'état RUN-Syncup. La CPU réserve exécute simultanément le SYNCUP qui a une influence temporaire sur la CPU principale (par exemple retardement des services asynchrones, allongements de temps de cycle par transmission des contenus des mémoires de chargement et de travail). Pour plus d'informations, voir au chapitre Etat système SYNCUP (Page 403).

Etat de fonctionnement RUN-Redundant

Le système redondant est à l'état système RUN-Redundant. Les deux CPU traitent le programme utilisateur de manière synchrone.

12.4.6 Etat système SYNCUP

Conditions

- Les deux CPU possèdent le même numéro d'article et la même version de firmware.
- Une carte mémoire SIMATIC est enfichée sur chaque CPU.
- L'anneau PROFINET est fermé et configuré.
- Le système redondant S7-1500H contient au moins une liaison de redondance (câble à fibre optique).
- Rôle redondance des supports de transmission dans l'anneau PROFINET configuré :
 - Les deux CPU possèdent le rôle redondance des supports de transmission "Gestionnaire (auto)".
 - Tous les autres appareils dans l'anneau PROFINET ont le rôle redondance des supports de transmission "Client".
- Le pairing des deux CPU a été effectué.
- La CPU principale est à l'état de fonctionnement RUN.
- L'exécution de SYNCUP n'est (par défaut) pas inhibée.
- Aucune fonction de chargement n'est exécutée.
- Le test avec points d'arrêt n'est pas appliqué.
Au cours du test avec points d'arrêt, aucun SYNCUP n'est effectué. Pour plus d'informations sur le test avec points d'arrêt, voir l'aide en ligne de STEP 7.

Etat système SYNCUP

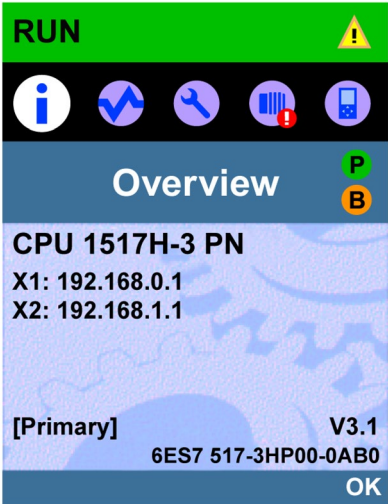
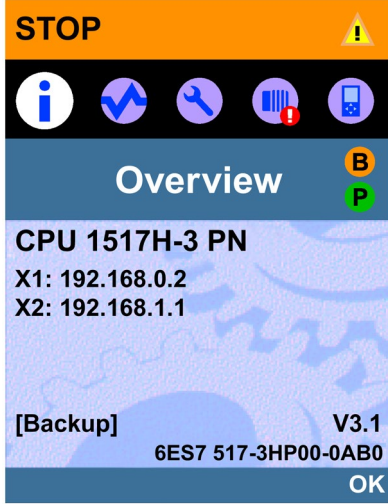
La synchronisation à l'état du système SYNCUP permet d'assurer le fonctionnement redondant des deux CPU. L'état système SYNCUP fait passer le système redondant de RUN-Solo à l'état système RUN-Redondant. Les deux CPU traitent ensuite le même programme utilisateur de manière synchrone.

Démarrage de SYNCUP

La situation de départ est l'état système RUN-Solo. Dans un système redondant, la CPU principale est à l'état de fonctionnement RUN, la CPU réserve, à l'état STOP.

Les écrans affichent les états de fonctionnement.

Tableau 12- 4 Démarrage de SYNCUP

CPU principale	CPU réserve
	

Vous démarrez SYNCUP ainsi :

- Vous démarrez la CPU réserve via la PG/le PC/l'appareil IHM ou l'écran et le sélecteur de mode se trouve en position RUN
ou
- Sur la CPU réserve, vous basculez le sélecteur de mode de STOP sur RUN
ou
- Vous mettez la CPU réserve en mode MISE SOUS TENSION (sélecteur de mode dans la position RUN).

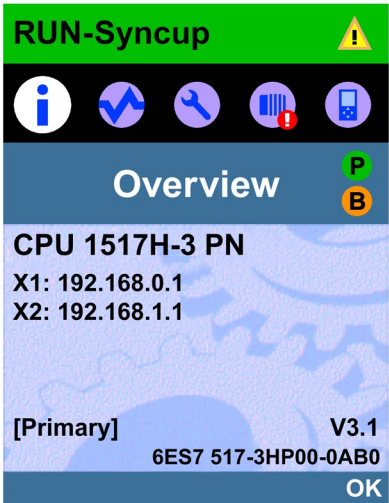
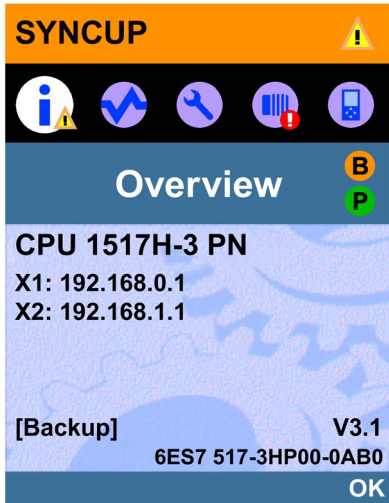
Préparation de l'état système SYNCUP

Au démarrage de SYNCUP, les CPU préparent le mode SYNCUP :

- La CPU réserve passe à l'état de fonctionnement SYNCUP et transmet un message d'état correspondant à la CPU principale.
- Celui-ci fait passer la CPU principale de l'état de fonctionnement RUN à RUN-Syncup.

Les écrans affichent les états de fonctionnement actuels.

Tableau 12- 5 Préparation de SYNCUP

CPU principale	CPU réserve
	

Déroulement de l'état système SYNCUP

Les systèmes d'exploitation des deux CPU passent par l'état SYNCUP en 5 phases :

- Copier la carte mémoire SIMATIC ①
- Redémarrage de la CPU réserve ②
- Terminer le traitement ③
- Copier la mémoire de travail ④
- Rattrapage du retard de la CPU réserve ⑤

Sur l'écran de la CPU principale, vous lisez dans quelle phase l'état système SYNCUP se trouve.

Pendant les phases ② à ⑤ et jusqu'à l'atteinte de l'état RUN-Redondant, l'écran de la CPU réserve affiche l'état "Connexion en cours".

① Copier la carte mémoire SIMATIC

La CPU principale copie des parties de la mémoire de chargement dans la CPU réserve :

- Programme utilisateur, blocs de système et données de projet de la CPU du dossier \SIMATIC.S7S

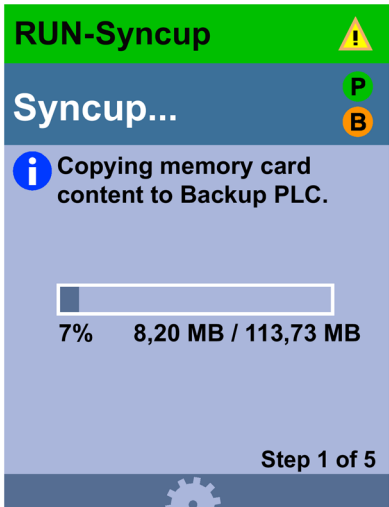
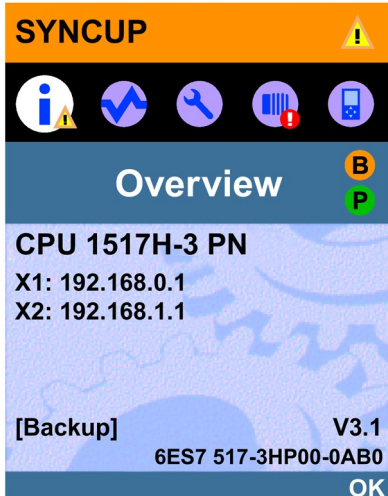
Remarque

Ecrasement des contenus de la mémoire de chargement

Lors de la copie, les contenus de la mémoire de chargement de la carte de mémoire SIMATIC enfichée sur la CPU réserve sont écrasés par les contenus de la mémoire de chargement de la CPU principale.

L'écran de la CPU principale affiche la progression de l'opération de copie.

Tableau 12- 6 Copie de la carte mémoire SIMATIC

CPU principale	CPU réserve
 <p>The screenshot shows the main CPU interface. At the top, a green bar reads 'RUN-Syncup' with a warning icon. Below it, a blue bar says 'Syncup...' with 'P' and 'B' status indicators. The main area contains an information icon and the text 'Copying memory card content to Backup PLC.' A progress bar shows 7% completion, with '8,20 MB / 113,73 MB' below it. At the bottom right, it says 'Step 1 of 5'.</p>	 <p>The screenshot shows the backup CPU interface. At the top, an orange bar reads 'SYNCUP' with a warning icon. Below it, a black bar contains several icons. A blue bar says 'Overview' with 'B' and 'P' status indicators. The main area displays 'CPU 1517H-3 PN' and IP addresses 'X1: 192.168.0.1' and 'X2: 192.168.1.1'. At the bottom, it shows '[Backup]', 'V3.1', and '6ES7 517-3HP00-0AB0' with an 'OK' button.</p>

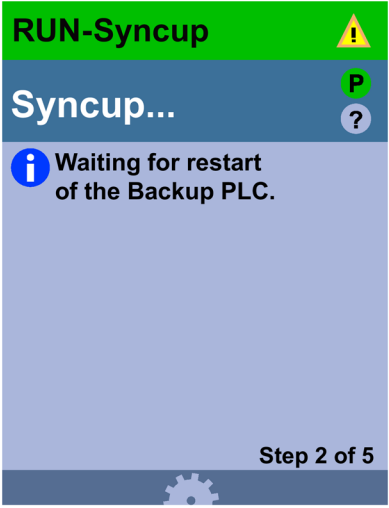

La CPU réserve copie les contenus de la mémoire de travail transférés dans sa mémoire de travail.

② Redémarrage de la CPU réserve

La CPU réserve exécute un redémarrage et repasse automatiquement à l'état de fonctionnement SYNCUP.

L'écran de la CPU réserve affiche l'état "Connexion en cours".

Tableau 12- 7 Redémarrage de la CPU réserve

CPU principale	CPU réserve
	

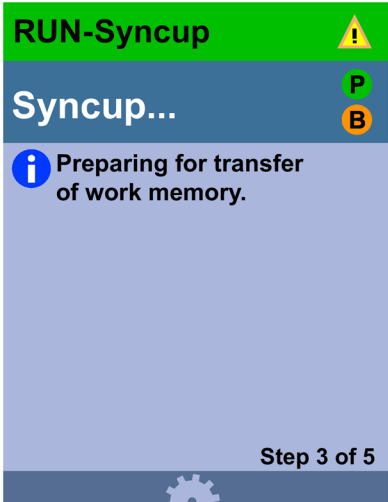
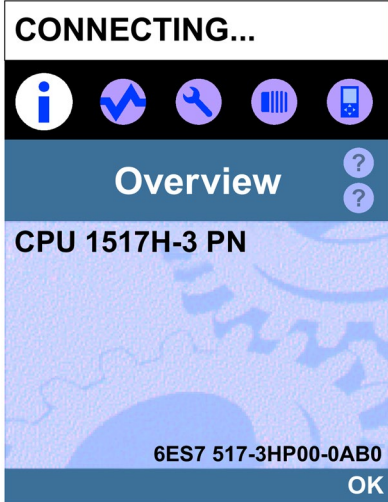
③ Terminer le traitement

Les instructions à exécution asynchrones actives sur la CPU principale sont fermées, de nouvelles instructions sont acceptées, mais pas démarrées.

À partir de ce moment, les nouvelles instructions à exécution asynchrone démarrées sont retardées jusqu'à la phase "Copie de la mémoire de travail". Le paramètre de sortie "BUSY" des instructions est à "1". Mais le traitement ne démarre pas encore.

Les liaisons de communication dans la CPU principale sont momentanément interrompues. Dans le programme utilisateur vous ne plus supprimer, charger, créer ni comprimer les blocs. Vous ne pouvez plus exécuter des fonctions de test ou de mise en service.

Tableau 12- 8 Préparation du transfert de la mémoire de travail

CPU principale	CPU réserve
	

④ Copie de la mémoire de travail

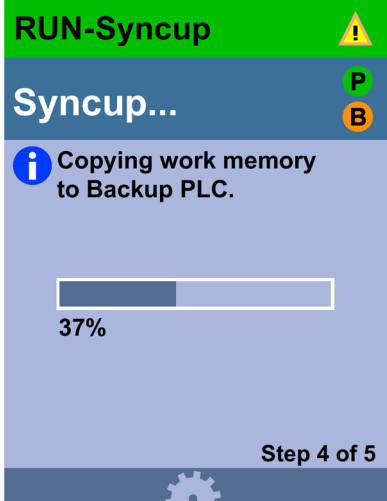
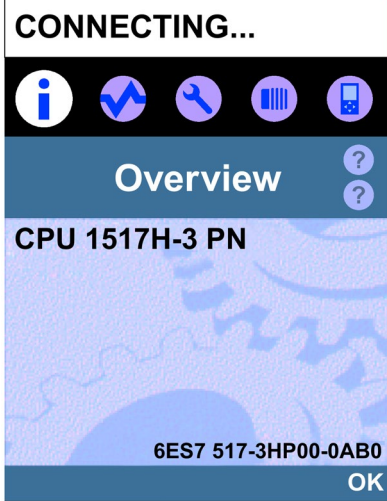
La CPU principale enregistre au prochain point de contrôle du cycle un instantané cohérent des contenus de la mémoire de travail ainsi que certains contenus de la mémoire système (instantané pour la CPU réserve) : mémoire image, mémentos, fonctions temporisées et fonctions de comptage SIMATIC, données locales temporaires, contenus de blocs de données.

Juste après l'instantané, la CPU principale poursuit le traitement du programme utilisateur. Les liaisons de communication sont rétablies, les instructions à exécution asynchrone sont démarrées.

La CPU principale copie l'instantané cohérent dans la CPU réserve et continue de fonctionner parallèlement. Les données actuelles de la CPU principale écrasent immédiatement les blocs de données, la mémoire image du processus, etc.

L'écran de la CPU principale affiche la progression de l'opération de copie.

Tableau 12- 9 Copie de la mémoire de travail

CPU principale	CPU réserve
	

La CPU réserve s'occupe d'abord de la reprise des données avant le traitement du programme utilisateur.

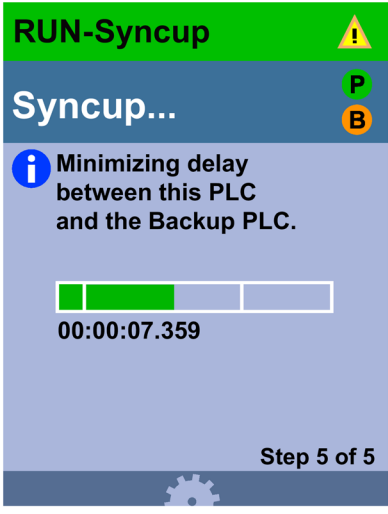
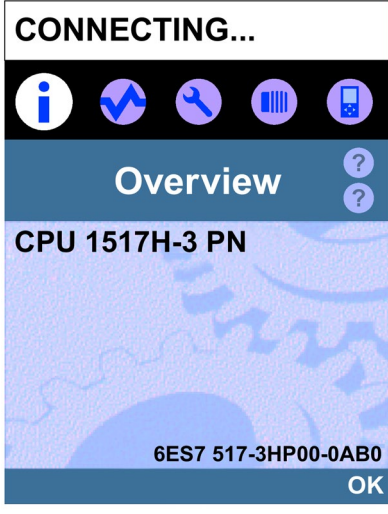
⑤ Rattrapage du retard de la CPU réserve

Dans la phase ⑤ la CPU réserve rattrape son retard sur la CPU principale.

La CPU réserve envoie sur chaque point de contrôle du cycle un message d'état sur la progression de l'exécution du programme à la CPU principale.

L'écran de la CPU principale affiche le rattrapage du retard de la CPU réserve.

Tableau 12- 10 Rattrapage du retard de la CPU réserve

CPU principale	CPU réserve
	

Une fois le rattrapage terminé avec succès, les deux CPU passent à l'état de fonctionnement RUN-Redondant. La CPU réserve établit les connexions aux périphériques IO (uniquement avec redondance système S2 et R1) et les liaisons de communication sont à nouveau disponibles. Les deux CPU traitent le programme utilisateur de manière synchrone.

Remarque

Surcharge pendant le SYNCUP

Une charge plus élevée pendant le SYNCUP peut prolonger le cycle du programme.

Si vous avez l'impression que le SYNCUP dure trop longtemps et que les écrans n'affichent pas de progression, annulez le SYNCUP et améliorez votre programme utilisateur. Pour plus d'informations, reportez-vous au paragraphe "Interruption de l'état système SYNCUP".

Remarque

Paramétrer un temps de cycle maximal suffisamment long

Configurez pour les deux CPU un temps de cycle maximal suffisamment long. La transition de l'état système SYNCUP → RUN-Redondant peut causer une augmentation temporaire du temps de cycle.

Effets de l'état système SYNCUP

L'état SYNCUP a différentes répercussions sur le traitement du programme utilisateur et des fonctions de communication. Le tableau suivant résume les effets.

Tableau 12- 11 Propriétés du SYNCUP

Opération	Répercussions pendant l'état système SYNCUP
Traitement du programme utilisateur sur la CPU principale	Toutes les classes de priorité (OB) sont traitées. Le traitement est retardé pendant l'instantané. Juste après l'instantané, la CPU principale poursuit le traitement du programme utilisateur, les instructions à exécution asynchrone sont lancées.
Suppression, chargement, création, compression de blocs	Les blocs ne peuvent être supprimés, chargés, créés ou comprimés.
Traitement des fonctions de communication	Le traitement des fonctions est limité et retardé par sections. Toutes les fonctions retardées sont reprises après l'état SYNCUP.
Commande via PG/PC	Il se peut, selon la phase SYNCUP, que des liaisons en ligne de la PG/du PC à la CPU ne soient pas possibles. Les connexions existantes sont interrompues.
Fonctions de test et de mise en service, par exemple "Visualisation et forçage de variables", "Activer/désactiver visualisation du programme"	Il se peut, selon la phase SYNCUP, que les fonctions de test et de mise en service ne soient pas possibles.
Traitement des liaisons dans la CPU principale	Toutes les liaisons de communication sont momentanément interrompues. Après l'instantané, la CPU principale rétablit les liaisons de communication avec établissement de la liaison active. Notez que la CPU a besoin d'un peu de temps pour reconfigurer les liaisons de communication. La CPU recrée des nœuds d'extrémité de liaison pour les liaisons de communication avec établissement de la liaison passive.
Traitement des liaisons dans la CPU réserve	Toutes les liaisons de communication sont momentanément interrompues. La CPU réserve établit les liaisons (relations AR) aux périphériques IO (uniquement avec redondance système S2 et R1). Pendant le rattrapage du retard de la CPU réserve, les liaisons de communication sont disponibles sur la CPU réserve. Les liaisons de communication des CP sur le profilé support de la CPU réserve ne sont disponibles qu'à l'état système RUN-Redundant.
Messages de diagnostic	Pendant l'état système SYNCUP, les messages de diagnostic peuvent être retardés. L'OB 82 émet des alarmes de diagnostic avec un retard. Des messages de diagnostic survenus pendant la phase de "Rattrapage du retard de la CPU réserve" peuvent prolonger cette phase. Pour plus d'informations, voir chapitre Notions de base du traitement du programme (Page 333).
Data Logging, Recipes et UserFiles	Pendant le SYNCUP, toutes les données DataLogs, Recipes et UserFiles dans la CPU réserve sont effacées. Les fichiers pour les DataLogs, Recipes et UserFiles sont transférés de la CPU principale à la CPU réserve pendant le SYNCUP. La durée du SYNCUP dépend de la taille des dossiers \DataLogs, \Recipes et \UserFiles avec une relation linéaire entre la taille et la durée : plus il y a de données à synchroniser, plus l'état système SYNCUP dure longtemps. Pendant le SYNCUP, les dossiers \DataLogs, \Recipes et \UserFiles sont verrouillés dans la CPU principale ; il n'est possible d'y accéder ni en lecture, ni en écriture. L'exécution des instructions correspondantes (par exemple, FileWriteC) est retardée dans cette phase. Pour éviter la perte de données, vous devez implémenter une fonction de file d'attente dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> • En cas de tâches cycliques • S'il est probable que le temps de retard de l'instruction correspondante lors du SYNCUP soit supérieur au temps de cycle de la tâche correspondante.

Interruption de l'état système SYNCUP

Bien que vous ayez démarré l'état système SYNCUP avec succès, certaines situations peuvent entraîner une interruption :

- Si l'une des deux CPU passe à l'état MISE HORS TENSION.
- Si vous mettez la CPU réserve à l'état STOP ; la CPU principale continue de fonctionner à l'état RUN.
L'interruption de SYNCUP peut être retardée de quelques secondes.
- Si vous mettez la CPU principale à STOP ; le système redondant passe à l'état système STOP, la CPU réserve n'étant pas encore prête à assurer le contrôle du processus (représenté dans la figure suivante). La CPU réserve exécute le cas échéant un redémarrage.
- Si le retard accusé par la CPU réserve n'est pas inférieur à la valeur la plus petite au bout de 100 cycles du programme et 10 à 13 secondes, la CPU principale interrompt SYNCUP. Analysez le tampon de diagnostic de la CPU principale et de la CPU réserve.
- Si une CPU détecte une erreur qui empêche la poursuite du traitement, par ex. dépassement du temps de cycle dans la CPU principale.
- Si l'anneau PROFINET était déjà interrompu avant le passage à l'état système SYNCUP ou si l'anneau PROFINET est interrompu pendant SYNCUP.
- S'il y a dans l'anneau PROFINET, en dehors des CPU, d'autres appareils auxquels le rôle de redondance de support "Manager" ou "Manager (auto)" a été affecté.
- Si le rôle redondance des supports de transmission "Pas abonné de l'anneau" a été affecté à la CPU réserve avant SYNCUP pour une configuration avec anneaux PROFINET (R1).
- Si, dans le système R, un module centralisé (CP, par exemple) sur le profilé support de la CPU principale/réserve est débroché et enfiché.

Vous trouverez une liste détaillée des causes d'erreur et les solutions correspondantes dans le tableau Interruption de SYNCUP : Causes et solutions.

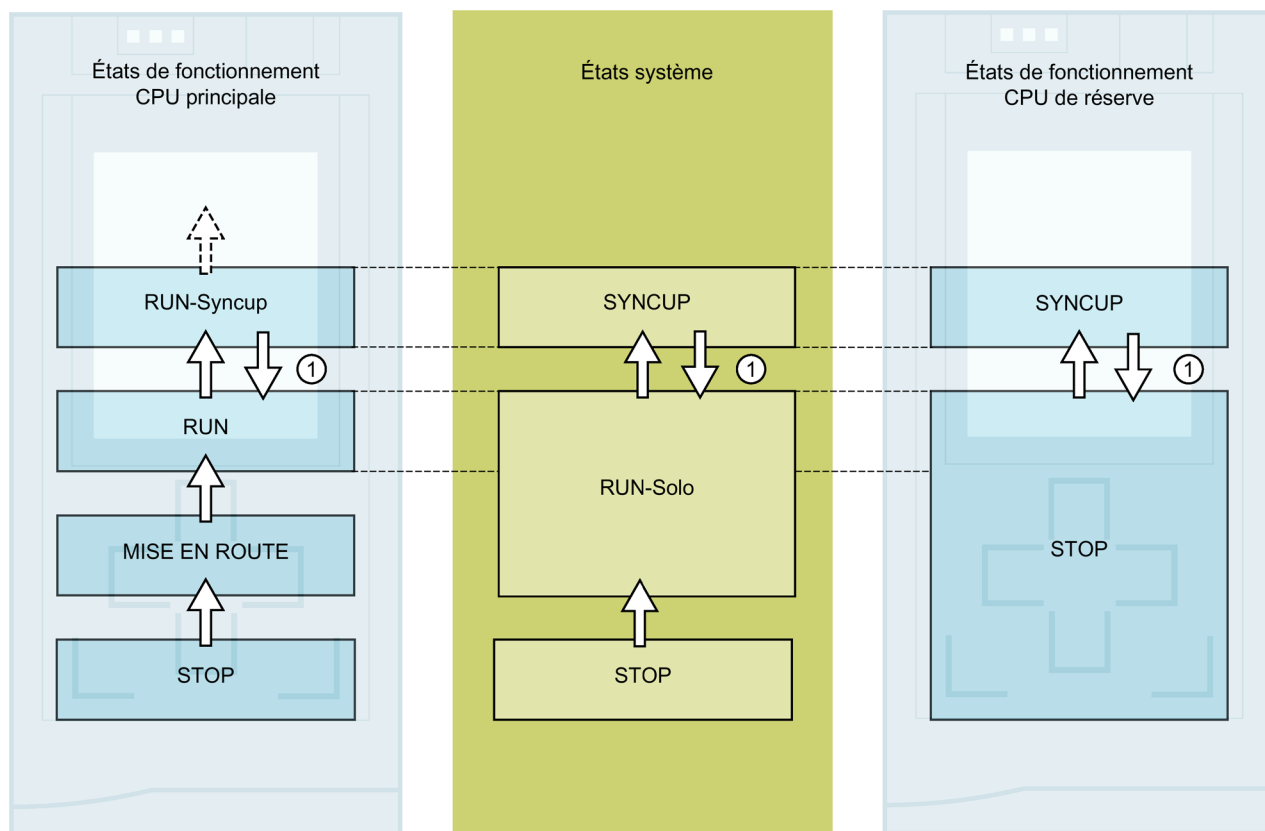


Figure 12-8 Interruption de l'état système SYNCUP

Tableau 12- 12 Séquence : Interruption de SYNCUP

No. sur la figure	CPU principale	Etat système	CPU réserve
Situation de départ : Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système SYNCUP. Une erreur se produit dans la CPU réserve.			
①	De l'état de fonctionnement RUN-Syncup, la CPU ne passe pas à l'état RUN-Redundant, mais "retombe" à l'état RUN et poursuit le traitement du programme utilisateur.	SYNCUP → RUN-Solo	A l'abandon de SYNCUP, la CPU réserve exécute, au besoin, un redémarrage et passe ensuite à l'état de fonctionnement STOP. La CPU réserve est prête pour un nouveau SYNCUP.

Marche à suivre pour corriger l'erreur

1. Corrigez l'erreur.
2. Faites passer la CPU réserve de STOP à RUN.

La CPU réserve passe de l'état de fonctionnement STOP à l'état SYNCUP. Une nouvelle synchronisation démarre.

Causes d'erreur et solutions

L'interruption de l'état système SYNCUP peut avoir différentes causes. En cas d'interruption de l'état SYNCUP, analysez le tampon de diagnostic de la CPU principale et de la CPU réserve.

Tableau 12- 13 Interruption de SYNCUP : Causes et solutions

Cause d'interruption de SYNCUP	Solution
Espace mémoire insuffisant sur la carte mémoire SIMATIC de la CPU réserve.	Supprimez des données de la carte mémoire SIMATIC ou utilisez une carte mémoire SIMATIC avec plus d'espace mémoire. Vous trouverez de plus amples informations dans la Description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire dans la CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193101).
Le nom de fichiers ou de répertoires sur la carte mémoire SIMATIC de la CPU principale contient des caractères non pris en charge.	Assurez-vous que les noms de fichiers ou de répertoires ne contiennent pas de voyelles infléchies (ö, ä, ü, Ö, Ä, Ü).
Le nombre de niveaux hiérarchiques utilisés dans des répertoires sur la carte mémoire SIMATIC de la CPU réserve est trop élevé.	Assurez-vous que la structure de répertoires ne soit pas constituée de plus de 6 niveaux hiérarchiques (par ex. (F:) SIMATIC MC1/1/2/3/4/5/6/file.txt).
Surcharge du système : la charge du programme utilisateur est trop élevée, c'est pourquoi la CPU réserve ne rattrape pas le retard par rapport à la CPU principale dans l'exécution du programme.	<p>L'instruction "RT_INFO" permet de générer des statistiques sur le temps d'exécution de blocs d'organisation, de la communication ou du programme utilisateur.</p> <p>Pour réduire le retard de la CPU réserve par rapport à la CPU principale :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vous pouvez remédier à la situation de surcharge de la CPU en réduisant le temps de traitement ultérieur d'événements cycliques (événements d'une source, par exemple événements déclencheurs d'un OB d'alarme cyclique). Vous trouverez de plus amples informations dans la description fonctionnelle Temps de cycle et de réaction (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193558). • Ne paramétrez pas un temps de cycle minimum trop court pour les OB de cycle de programme ou augmentez-le. Cette mesure permet de réduire la fréquence d'appel des OB cycliques.
La charge sur les liaisons de redondance entre la CPU principale et la CPU réserve est trop élevée, c'est pourquoi la CPU ne rattrape pas le retard dans l'exécution du programme par rapport à la CPU principale.	<p>Pour réduire la charge sur les liaisons de redondance entre la CPU principale et la CPU réserve :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduisez le temps de retouche d'événements cycliques (voir ci-dessus). • Évitez les instructions qui augmentent la charge à la synchronisation, par exemple des accès directs, des accès commandés par horloge (instructions RD_SYS_T, WR_SYS_T, RD_LOC_T). • Réduisez la communication (IHM, PG/PG, Open User Communication, etc.) • Respectez les règles de montage

Cause d'interruption de SYNCUP	Solution
Dépassement du temps de cycle maximal dans la CPU principale	<ul style="list-style-type: none"> • Réduisez le temps de cycle en paramétrant une charge de communication plus faible dans la configuration matérielle. • Paramétrez un temps de cycle suffisamment long. • Lorsque l'OB 80 (OB d'erreur de temps) est présent dans le programme utilisateur chargé, le système d'exploitation l'appelle afin de tolérer un dépassement du temps de cycle (voir chapitre Evénements déclencheurs (Page 333)).
CPU principale ou CPU réserve à l'état de fonctionnement STOP	Faites passer la CPU principale ou la CPU réserve à l'état RUN.
Rupture sur l'anneau PROFINET	Remplacez les câbles PROFINET ou les appareils PROFINET défectueux sur l'anneau PROFINET.
Il y a dans l'anneau PROFINET, en dehors des CPU, d'autres appareils avec le rôle de redondance de support "Manager" ou "Manager (auto)".	Configurez pour tous les autres appareils de l'anneau PROFINET le rôle de redondance de support "Client".
Dans une configuration avec anneaux PROFINET (R1), le rôle redondance des supports de transmission "Pas abonné de l'anneau" est affecté à la CPU réserve avant SYNCUP.	Vous devez effacer la carte mémoire SIMATIC de la CPU réserve.
Défaillance de l'alimentation de la CPU principale ou de la CPU réserve	Rétablissez la tension d'alimentation. Remplacez une alimentation système/externe défectueuse.
Commutation MISE HORS TENSION/MISE SOUS TENSION simultanée sur les deux CPU pendant le SYNCUP : Si les deux CPU commutent simultanément les états MISE HORS TENSION/MISE SOUS TENSION pendant le SYNCUP, celui-ci est interrompu.	Mettez à nouveau les deux CPU hors tension puis sous tension. Le SYNCUP est à nouveau exécuté.

12.4.7 Transitions entre les états système et entre les états de fonctionnement

Transitions entre les états système

La figure suivante montre les transitions entre les états système du système redondant S7-1500R/H.

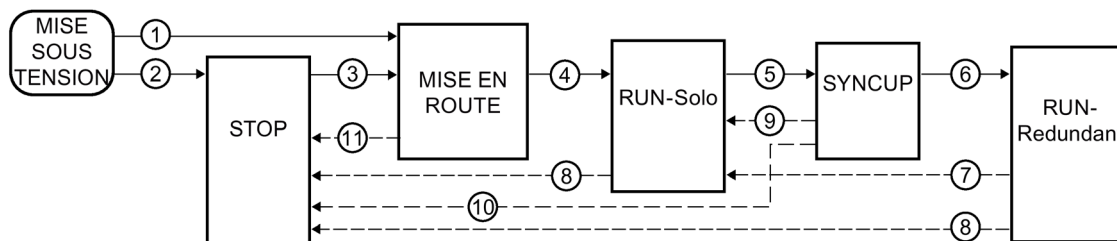


Figure 12-9 Transitions entre les états système

Transitions entre les états de fonctionnement

Transitions entre les états de fonctionnement du système redondant

La figure suivante montre les transitions entre les états de fonctionnement de la CPU principale et de la CPU de réserve.

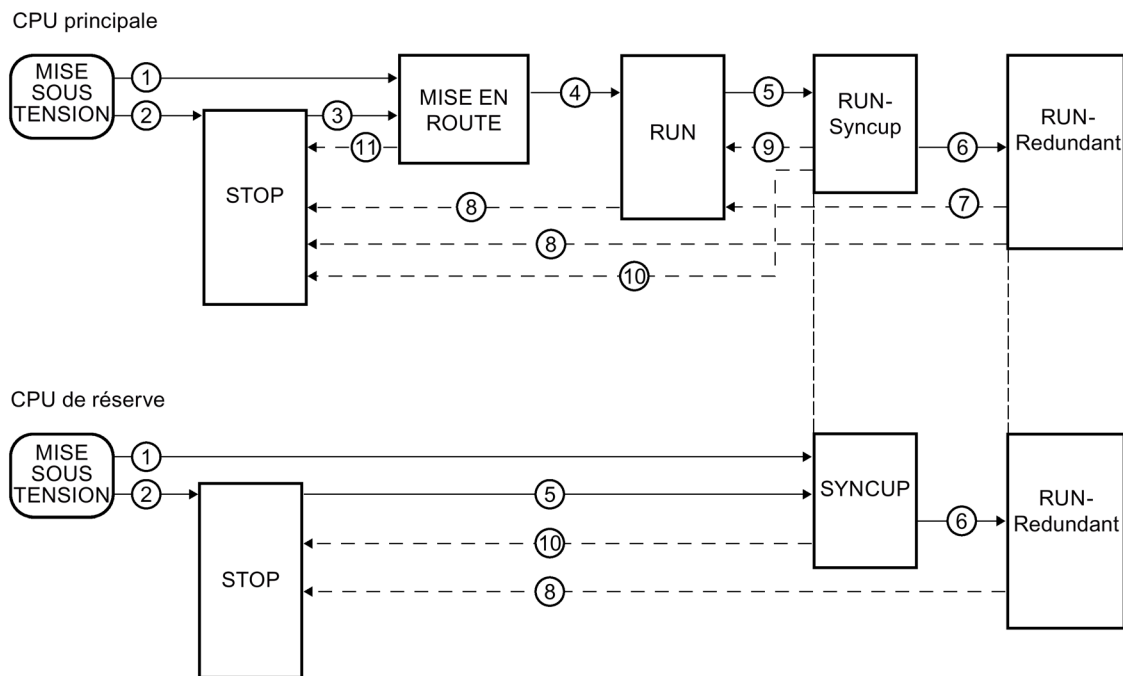


Figure 12-10 Transitions entre les états de fonctionnement

① MISE SOUS TENSION → MISE EN ROUTE, MISE SOUS TENSION → SYNCUP

Transition	Description	Effet
Transition entre les états système	<p>MISE SOUS TENSION → MISE EN ROUTE Les CPU procèdent au pairing après la mise sous tension. Le système redondant passe ensuite à l'état système MISE EN ROUTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si les sélecteurs de mode sont en position RUN, • Si la "MISE HORS TENSION" précédente a été déclenchée par une coupure de l'alimentation, • Si la configuration matérielle et les blocs de programme sont cohérents et • Si le mode de démarrage "Démarrage à chaud - RUN" est paramétré ou • Si le mode de démarrage "Démarrage à chaud - Mode avant MISE HORS TENSION" est réglé et que l'état du système avant la MISE HORS TENSION était RUN-Solo, SYNCUP ou RUN-Redundant. <p>La CPU qui sert désormais de CPU principale effectue la MISE EN ROUTE. La CPU principale passe à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE.</p>	<p>Après MISE SOUS TENSION → MISE EN ROUTE, la CPU principale efface la mémoire non rémanente et réinitialise le contenu des DB non rémanents aux valeurs initiales de la mémoire de chargement. La mémoire rémanente et le contenu des DB rémanents sont conservés.</p>
Transitions entre les états de fonctionnement	<p>MISE SOUS TENSION → MISE EN ROUTE Les CPU procèdent au pairing après la mise sous tension. La CPU principale passe ensuite à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le sélecteur de mode est en position RUN, • Si la "MISE HORS TENSION" précédente a été déclenchée par une coupure de l'alimentation, • Si la configuration matérielle et les blocs de programme sont cohérents et <p>Si le mode de démarrage est réglé sur "Démarrage à chaud - RUN" ou</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le mode de démarrage "Démarrage à chaud - Mode avant mise HORS TENSION" est paramétré et que la CPU était à l'état MISE EN ROUTE, RUN, RUN-Syncup ou RUN-Redundant avant la MISE HORS TENSION. 	
	<p>MISE SOUS TENSION → SYNCUP Les CPU procèdent au pairing après la mise sous tension. La CPU de réserve passe ensuite à l'état de fonctionnement SYNCUP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le sélecteur de mode est en position RUN et • Si la CPU principale est à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE ou RUN. 	

La MISE EN ROUTE automatique après MISE SOUS TENSION est possible uniquement pour la CPU principale.

Remarque

La MISE EN ROUTE automatique après MISE SOUS TENSION possible uniquement pour la CPU principale permet d'éviter qu'une CPU avec des données obsolètes rémanentes passe automatiquement à l'état RUN.

Vous pouvez faire passer manuellement la CPU réserve à RUN, elle devient alors automatiquement la CPU principale et fonctionne avec ses données rémanentes.

Si, comme type de démarrage, vous avez paramétré "Mise en route après MISE SOUS TENSION" > "Démarrage à chaud..." la CPU principale effectue alors automatiquement la MISE EN ROUTE uniquement si la CPU à la MISE SOUS TENSION est devenue la CPU principale, c.-à-d. :

- Aucune CPU partenaire n'a été détectée
ou :
- Par l'attribution des rôles, la CPU locale est devenue la CPU principale et la CPU partenaire est devenue la CPU réserve.

Lorsqu'une CPU à la MISE SOUS TENSION est devenue la CPU réserve :

- un SYNCUP automatique est effectué lorsque toutes les conditions sont réunies
ou
- la CPU réserve passe à STOP

Dans les deux cas, la CPU reste la CPU réserve et ne peut donc pas effectuer automatiquement la MISE EN ROUTE.

Deux exemples pour illustrer la réaction :

① **Pas de MISE EN ROUTE après le paramétrage "Démarrage à chaud - RUN"**

Conditions :

- Vous avez paramétré pour les deux CPU "Démarrage à chaud - RUN".
- Le couplage a réussi pour les deux CPU.
- Les CPU sont à l'état de fonctionnement STOP.
- Les deux sélecteur de mode sont sur RUN.

Marche à suivre :

1. Faites passer la CPU réserve de MISE HORS TENSION à MISE SOUS TENSION. Résultat : La CPU redevient la CPU réserve et passe à STOP.
2. Faites passer la CPU principale de MISE HORS TENSION à MISE SOUS TENSION. Résultat : La CPU passe en RUN. Le système redondant passe à l'état système RUN-Solo.
3. Faites à nouveau passer la CPU réserve de MISE HORS TENSION à MISE SOUS TENSION. Résultat : Le système redondant passe à l'état système SYNCUP.

② Pas de MISE EN ROUTE après le paramétrage "Démarrage à chaud - Mode de fonctionnement avant MISE HORS TENSION"

Conditions :

- Vous avez paramétré pour les deux CPU "Démarrage à chaud - Mode de fonctionnement avant MISE HORS TENSION".
- Le système redondant est à l'état système RUN-Redundant.

Marche à suivre :

1. Mettez les deux CPU simultanément sur MISE HORS TENSION.
2. Mettez le sélecteur de mode de la CPU réserve sur STOP.
3. Mettez à nouveau les deux CPU simultanément sur MISE SOUS TENSION. Résultat : Le système redondant passe à l'état système STOP.

② MISE SOUS TENSION → STOP

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	MISE SOUS TENSION → STOP Après la mise sous tension, le système redondant passe à l'état système STOP	La CPU efface la mémoire non rémanente et réinitialise le contenu des DB non rémanents aux valeurs initiales de la mémoire de chargement. La mémoire rémanente et le contenu des DB rémanents sont conservés.
Transitions entre les états de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> • Si les CPU ont des versions de firmware différentes ou • Si le sélecteur de mode est en position STOP ou • Si la configuration matérielle et les blocs de programme ne sont pas cohérents ou • Si le mode de démarrage "Pas de démarrage (maintenir à l'arrêt)" est paramétré ou • Si le mode de démarrage "Démarrage à chaud - Mode avant MISE HORS TENSION" est réglé et que l'état du système redondant avant la MISE HORS TENSION était STOP. 	

③ STOP → MISE EN ROUTE

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>STOP → MISE EN ROUTE</p> <p>Le système redondant passe à l'état système MISE EN ROUTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • si vous mettez la CPU à l'état RUN via la PG/le PC ou via l'écran et que le sélecteur de mode se trouve en position RUN ou • vous basculez le sélecteur de mode de STOP sur RUN. <p>La CPU que vous faites passer de STOP à RUN en premier reste/devient la CPU principale. Elle passe à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE et traite les blocs de démarrage.</p> <p>La CPU de réserve reste à l'état STOP.</p>	<p>La CPU principale efface la mémoire non rémanente et réinitialise le contenu des DB non rémanents aux valeurs initiales de la mémoire de chargement. La mémoire rémanente et le contenu des DB rémanents sont conservés.</p> <p>Si un changement de rôle a lieu entre la CPU principale et la CPU de réserve, les périphériques IO raccordés sont alors inaccessibles pendant un court instant.</p>
Transition entre les états de fonctionnement	<p>STOP → MISE EN ROUTE</p> <p>Après la mise sous tension, la CPU principale passe à l'état de fonctionnement MISE EN ROUTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la configuration matérielle et les blocs de programme sont cohérents et • Si vous mettez la CPU à l'état RUN via la PG/le PC ou via l'écran et que le sélecteur de mode se trouve en position RUN ou • Si vous basculez le sélecteur de mode de STOP sur RUN. 	<p>Si un changement de rôle a lieu entre la CPU principale et la CPU de réserve, les périphériques IO raccordés sont alors inaccessibles pendant un court instant.</p>

④ MISE EN ROUTE → RUN-Solo, MISE EN ROUTE → RUN

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>MISE EN ROUTE → RUN-Solo</p> <p>Le système redondant passe de l'état MISE EN ROUTE à l'état système RUN-Solo :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la CPU principale a initialisé les variables API et • Si la CPU principale a traité avec succès les blocs de démarrage et • Si, avec la configuration "Démarrage de la CPU uniquement en cas de compatibilité", tous les périphériques IO ont répondu avant l'écoulement du temps paramétré et qu'ils sont compatibles avec la configuration matérielle prévue ou si le temps de paramétrage est écoulé pour la configuration "Démarrage de la CPU également en cas de divergences". <p>La CPU de réserve reste à l'état STOP.</p>	<p>La mémoire image est mise à jour et le traitement cyclique du programme utilisateur est lancé.</p> <p>Les sorties des périphériques IO sont initialisées.</p>
Transition entre les états de fonctionnement	<p>MISE EN ROUTE → RUN</p> <p>La CPU principale passe à l'état de fonctionnement RUN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la CPU a initialisé les variables API, • Si la CPU a traité avec succès les blocs de démarrage et • Si, avec la configuration "Démarrage de la CPU uniquement en cas de compatibilité", tous les périphériques IO ont répondu avant l'écoulement du temps paramétré et qu'ils sont compatibles avec la configuration matérielle prévue ou si le temps de paramétrage est écoulé pour la configuration "Démarrage de la CPU également en cas de divergences". 	

⑤ **RUN-Solo → SYNCUP, RUN → RUN-Syncup, STOP → SYNCUP**

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>RUN-Solo → SYNCUP La CPU principale est à l'état de fonctionnement RUN. Le système redondant passe de l'état système RUN-Solo à l'état système SYNCUP :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si vous mettez la CPU réserve à l'état RUN par le biais de la PG/du PC, de l'écran ou de l'instruction RH_CTRL (mode 7) et que le sélecteur de mode se trouve sur la position RUN ou • Si, sur la CPU de réserve, vous basculez le sélecteur de mode de STOP sur RUN ou • Si vous mettez la CPU de réserve en mode MISE SOUS TENSION (sélecteur de mode dans la position RUN) et • Si l'état système SYNCUP n'est pas verrouillé par l'instruction RH_CTRL. 	Voir chapitre Etat système SYNCUP (Page 403)
Transitions entre les états de fonctionnement	<p>RUN → RUN-Syncup La CPU principale passe de l'état de fonctionnement RUN à l'état de fonctionnement RUN-Syncup</p> <ul style="list-style-type: none"> • si vous mettez la CPU de réserve à l'état RUN via la PG/le PC ou via l'écran et que le sélecteur de mode se trouve en position RUN ou • Sur la CPU de réserve, vous basculez le sélecteur de mode de STOP sur RUN ou • vous mettez la CPU de réserve en mode MISE SOUS TENSION (sélecteur de mode dans la position RUN). 	
	<p>STOP → SYNCUP La CPU de réserve passe de l'état de fonctionnement STOP à l'état de fonctionnement SYNCUP.</p>	

⑥ SYNCUP → RUN-Redundant, RUN-Syncup → RUN-Redundant

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>SYNCUP → RUN-Redundant</p> <p>Le système redondant passe de l'état SYNCUP à l'état système RUN-Redundant après un passage réussi par l'état SYNCUP.</p> <p>Durant l'état système RUN-Redundant les deux CPU traitent le programme utilisateur de manière synchrone.</p> <p>Remarque : La transition de l'état système SYNCUP → RUN-Redundant peut causer une augmentation temporaire du temps de cycle. Lors de la configuration des CPU, choisissez un temps de cycle maximal suffisamment long.</p>	<p>Ces changements d'états système n'ont aucun effet sur les données.</p> <p>Les liaisons de communication (IHM, PG/PC) sur la CPU de réserve sont disponibles.</p>
Transitions entre les états de fonctionnement	<p>RUN-Syncup → RUN-Redundant</p> <p>CPU principale passe de l'état de fonctionnement RUN-Syncup à l'état de fonctionnement RUN-Redundant, après un passage réussi par l'état SYNCUP.</p>	<p>Les deux CPU traitent le programme utilisateur de manière synchrone.</p>
	<p>SYNCUP → RUN-Redundant</p> <p>La CPU de réserve passe de l'état de fonctionnement SYNCUP à l'état de fonctionnement RUN-Redundant, après un passage réussi par l'état SYNCUP.</p> <p>Les modules centralisés sur le profilé support de la CPU réserve ne sont mis en service qu'une fois l'état RUN-Redundant atteint. S'ils sont chargés, les OB correspondants (l'OB 83, par exemple) sont appelés.</p>	

⑦ RUN-Redundant → RUN-Solo, RUN-Redundant → RUN

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>RUN-Redundant → RUN-Solo</p> <p>Le système redondant passe de l'état système RUN-Redundant à l'état système RUN-Solo (perte de redondance)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si vous procédez à la MISE HORS TENSION de l'une des deux CPU ou • Si une CPU détecte une erreur qui empêche la poursuite du traitement ou • Si le temps de cycle a été dépassé une fois, voir paragraphe Événements et OB (Page 333) ou • Si vous mettez l'une des CPU à l'état STOP par le biais de la PG/du PC, de l'écran, de l'instruction RH_CTRL (mode 8/9) ou du sélecteur de mode <p>La CPU principale commute à l'état RUN ou la CPU de réserve devient CPU principale et commute à l'état RUN.</p>	<p>Ce changement d'état système n'a pas d'effet sur les données.</p>
Transition entre les états de fonctionnement	<p>RUN-Redundant → RUN</p> <p>La CPU principale passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant à l'état de fonctionnement RUN et poursuit le traitement du programme utilisateur.</p>	<p>Ces changements d'états de fonctionnement n'ont aucun effet sur les données.</p>

⑧ **RUN-Redundant → STOP, RUN-Solo → STOP, RUN → STOP**

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>RUN-Redundant → STOP, RUN-Solo → STOP</p> <p>Le système redondant passe de l'état système RUN-Redundant/RUN-Solo à l'état système STOP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si le système redondant détecte une erreur qui empêche la poursuite du traitement ou • Si le système redondant exécute une instruction STOP dans le programme utilisateur ou • Si vous mettez le système redondant à l'état STOP via la PG/le PC. 	Ces changements d'états système n'ont aucun effet sur les données.
Transitions entre les états de fonctionnement	<p>RUN-Redundant → STOP, RUN → STOP</p> <p>La CPU principale passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant/RUN à l'état de fonctionnement STOP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la CPU détecte une erreur qui empêche la poursuite du traitement dans l'une des deux CPU ou • Si vous mettez la CPU à l'état STOP via la PG/le PC, via l'écran ou le sélecteur de mode. • Si vous débroschez/enfichez un module (PS/CP) pour un système R (à partir de la version de firmware V3.1). 	Ces changements d'état de fonctionnement n'ont aucun effet sur les données.
	<p>RUN-Redundant → STOP</p> <p>La CPU de réserve passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant à l'état de fonctionnement STOP.</p>	

⑨ **SYNCUP → RUN-Solo, RUN-Syncup → RUN**

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>SYNCUP → RUN-Solo</p> <p>Le système redondant passe de l'état système SYNCUP à l'état système RUN-Solo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si vous procédez à la MISE HORS TENSION de la CPU de réserve ou • Si le système redondant détecte durant le mode SYNCUP une erreur qui empêche le fonctionnement redondant ou • Si vous mettez la CPU de réserve à l'état STOP via la PG/le PC, via l'écran ou le sélecteur de mode. 	Ces changements d'états système n'ont aucun effet sur les données.
Transition entre les états de fonctionnement sur la CPU principale	<p>RUN-Syncup → RUN</p> <p>La CPU principale passe de l'état de fonctionnement RUN-Syncup à l'état de fonctionnement RUN et poursuit le traitement du programme utilisateur.</p>	Ces changements d'état de fonctionnement n'ont aucun effet sur les données.

⑩ SYNCUP → STOP, RUN-Syncup → STOP

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	<p>SYNCUP → STOP</p> <p>Le système redondant passe de l'état système SYNCUP à l'état système STOP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si vous mettez la CPU principale ou les deux CPU à l'état STOP via la PG/le PC, via l'écran ou le sélecteur de mode • Si SYNCUP est annulé à cause d'une erreur dans la CPU principale ou dans les deux CPU. 	Ces changements d'états système n'ont aucun effet sur les données.
Transitions entre les états de fonctionnement	<p>RUN-Syncup → STOP</p> <p>La CPU principale passe de l'état de fonctionnement RUN-Syncup à l'état de fonctionnement STOP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si la CPU principale détecte une erreur qui empêche la poursuite du traitement ou • Si vous mettez la CPU v à l'état STOP via la PG/le PC, via l'écran ou le sélecteur de mode ou • Si le système redondant exécute une instruction STOP dans le programme utilisateur. 	Ces changements d'état de fonctionnement n'ont aucun effet sur les données.
	<p>SYNCUP → STOP</p> <p>A l'abandon de SYNCUP, la CPU de réserve exécute un redémarrage et repasse automatiquement à l'état de fonctionnement ARRET</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si SYNCUP est annulé à cause d'une erreur (Causes et solutions, voir chapitre Etat système SYNCUP (Page 403)) ou • Si vous mettez la CPU à l'état STOP via la PG/le PC, via l'écran ou le sélecteur de mode. 	

⑪ MISE EN ROUTE → STOP

Transition	Description	Effets
Transition entre les états système	MISE EN ROUTE → STOP Le système redondant passe de l'état système MISE EN ROUTE à l'état système STOP	Ces changements d'états système n'ont aucun effet sur les données.
Transition entre les états de fonctionnement sur la CPU principale	<ul style="list-style-type: none"> • Si la CPU principale détecte une erreur pendant la mise en route qui empêche la poursuite du traitement ou • Si vous mettez la CPU principale à l'état STOP via la PG/le PC, via l'écran ou le sélecteur de mode ou • Si la CPU principale exécute une instruction STOP dans l'OB de démarrage ou • Si dans les propriétés de la CPU, pour le comportement à la mise en route, vous avez paramétré : <ul style="list-style-type: none"> – un temps de paramétrage trop court pour la périphérie décentralisée et – "Démarrage de la CPU uniquement en cas de compatibilité" La CPU principale passe à l'état STOP.	Ces changements d'états de fonctionnement n'ont aucun effet sur les données.

12.4.8 Perte de redondance CPU

Introduction

En cas de défaillance ou d'état de fonctionnement Arrêt d'une CPU dans le système S7-1500R/H, le système redondant passe de l'état système RUN-Redondant à l'état système RUN-Solo. Le système d'exploitation appelle l'OB 72 "Erreur de redondance CPU". L'OB 82 est également appelé pour les modules centralisés (CP, par exemple) de la CPU défaillante.

Ce chapitre traite de la perte de redondance par défaillance ou passage de la CPU à l'état Arrêt (erreur de redondance CPU). Les détails des transitions entre les états système et les états de fonctionnement ⑦ du chapitre Transitions entre les états système et entre les états de fonctionnement (Page 415) y sont expliqués plus précisément :

- RUN-Redondant → RUN-Solo
- RUN-Redondant → RUN

Remarque

Perte de redondance périphérie

Une perte de redondance qui se produit sur un périphérique R1/S2 redondant à l'état système RUN-Redondant du S7-1500H signifie qu'une AR des deux relations AR du périphérique R1/S2 est défaillante. Le système d'exploitation appelle l'OB 70 "Erreur de redondance périphérie". Vous trouverez plus d'informations sous Programmer S7-1500R/H (Page 326).

Comportement

Perte de redondance CPU signifie :

- Le système redondant passe de l'état système RUN-Redundant à l'état système RUN-Solo.
- La CPU principale passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant à RUN (1)
ou
- Commutation maître-réserve : la CPU de réserve devient CPU principale et passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant à RUN (2).

La CPU principale poursuit l'exécution du programme utilisateur en mode RUN et échange les données de processus avec les périphériques IO.

Causes de la perte de redondance CPU

Le système redondant passe de l'état système RUN-Redundant à l'état système RUN-Solo

- Si vous procédez à la MISE HORS TENSION de l'une des deux CPU
- Si vous mettez l'une des deux CPU à l'état STOP par le biais de la PG/du PC, de l'écran, de l'instruction RH_CTRL (mode 8/9) ou du sélecteur de mode
- Si une CPU détecte une erreur qui empêche la poursuite du traitement, par ex.
 - défaillance d'une CPU, un matériel défectueux
 - S7-1500R : défaillance d'un module centralisé, par exemple en raison d'un défaut matériel sur un CP
 - Dépassement du temps de cycle

(1) La CPU principale passe à l'état de fonctionnement RUN

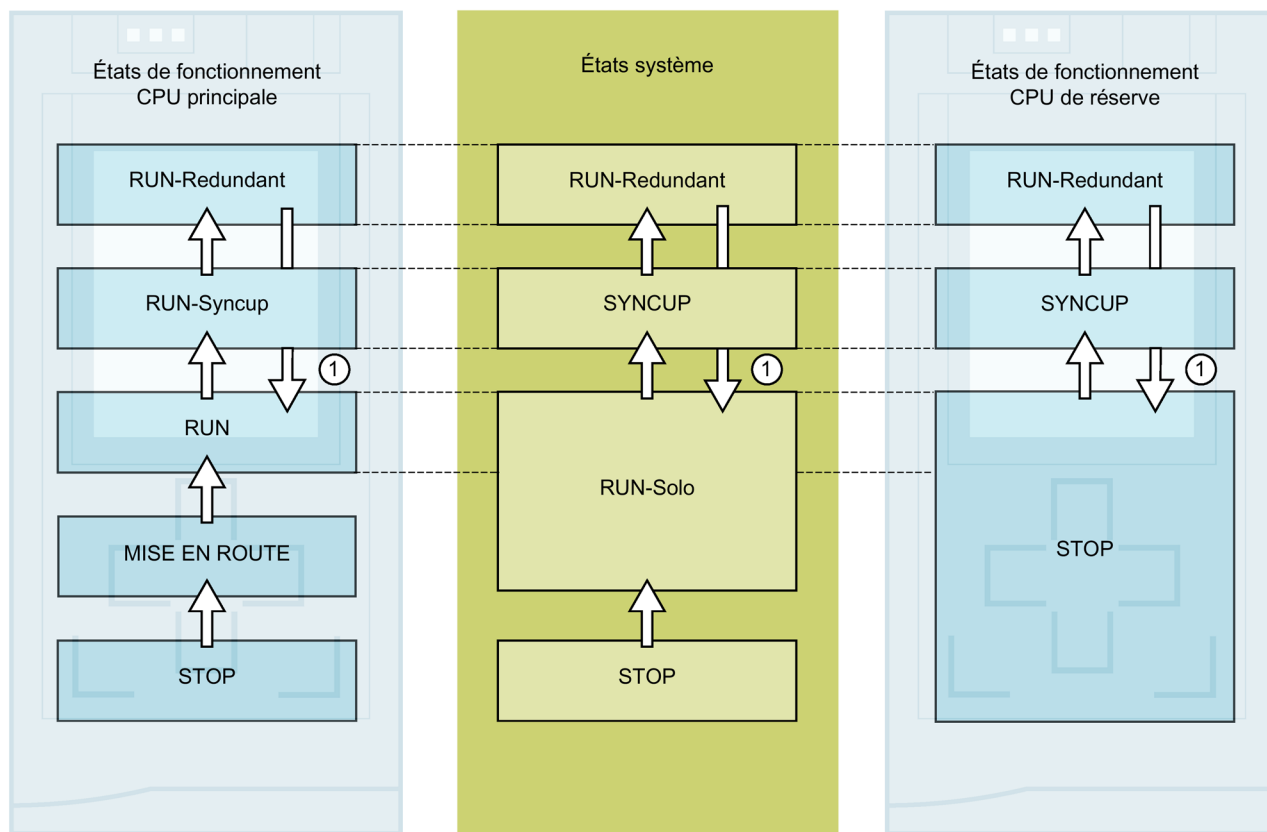


Figure 12-11 La CPU principale passe à l'état de fonctionnement RUN

Tableau 12- 14 Réaction à la perte de redondance CPU : CPU principale passe à l'état RUN

No. sur la figure	CPU principale	Etat système	CPU de réserve
Situation de départ : Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Redundant. La CPU de réserve tombe en panne en raison d'un matériel défectueux.			
①	La CPU passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant à RUN. La CPU se comporte comme une CPU standard et poursuit l'exécution du programme utilisateur.	RUN-Redundant → RUN-Solo	Après l'erreur, la CPU passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant à STOP ou à l'état MISE HORS TENSION.

Marche à suivre pour corriger l'erreur en fonctionnement redondant

1. Corrigez l'erreur.
2. Démarrez la CPU réserve.

La CPU de réserve passe de l'état de fonctionnement STOP à l'état SYNCUP.

La synchronisation démarre comme décrit au chapitre Etat système SYNCUP (Page 403).

(2) Commutation principale-réserve

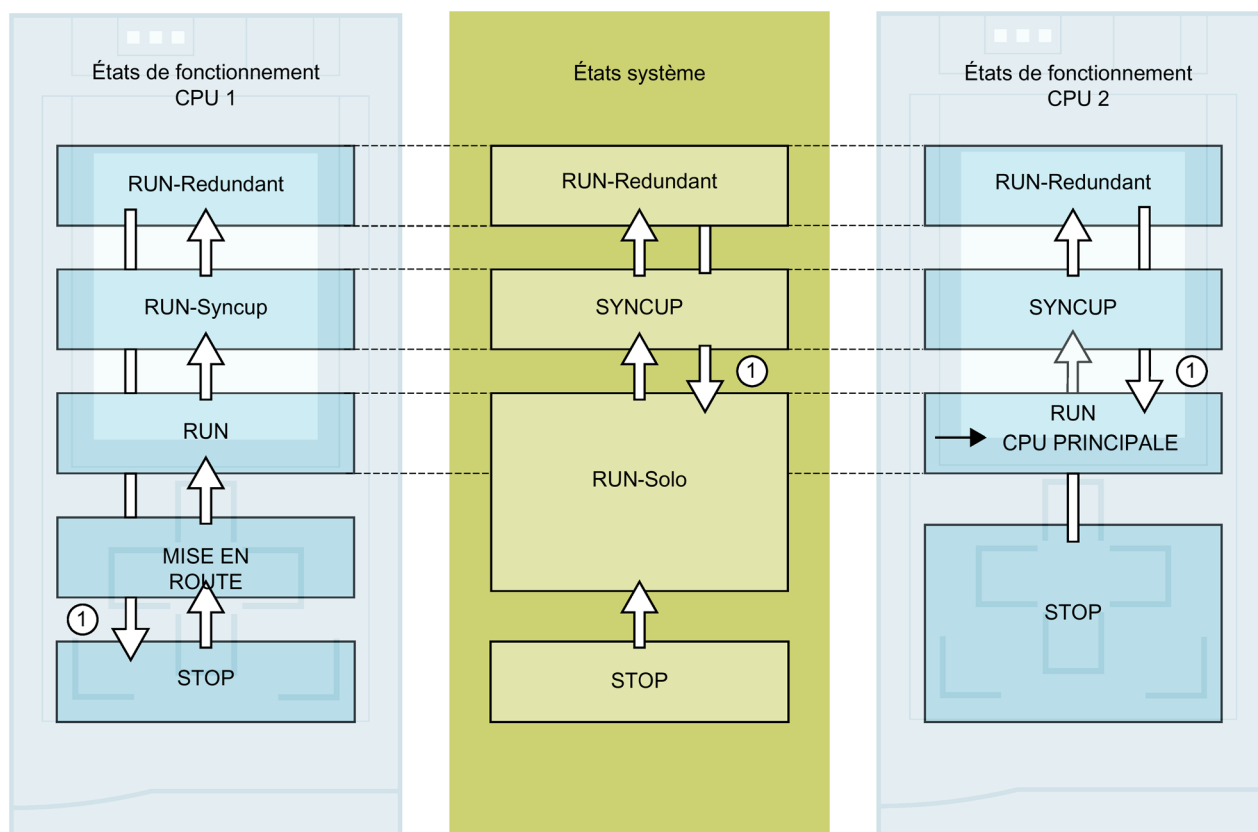


Figure 12-12 Commutation CPU principale-réserve

Tableau 12- 15 Comportement en cas d'erreur de la CPU principale : la CPU de réserve devient CPU principale et passe à MARCHE

No. sur la figure	CPU 1	Etat système	CPU 2
Situation de départ : Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Redundant. La CPU principale (CPU1) tombe en panne en raison d'un matériel défectueux.			
①	Après la défaillance, la CPU 1 passe de l'état de fonctionnement RUN-Redundant à STOP ou à l'état MISE HORS TENSION.	RUN-Redundant → RUN-Solo	La CPU 2 devient CPU principale et passe à l'état de fonctionnement RUN. La CPU se comporte comme une CPU standard et poursuit l'exécution du programme utilisateur.

Marche à suivre pour corriger l'erreur en fonctionnement redondant

1. Corrigez l'erreur.
2. Démarrez la CPU 1.

La CPU 1 devient CPU de réserve et passe de l'état de fonctionnement STOP à l'état SYNCUP.

La synchronisation démarre comme décrit au chapitre Etat système SYNCUP (Page 403).

12.4.9 Affichage et modification de l'état du système

Introduction

Pour la mise en service ou en cas de maintenance, vous avez besoin d'informations sur l'état du système redondant. Par exemple :

- Lors de la mise en service, le système redondant ne passe pas à l'état RUN-Redundant.
- La CPU principale est défaillante suite à un défaut.

Possibilités

Pour le système redondant S7-1500R/H, vous avez les possibilités suivantes pour l'affichage et la modification de l'état du système :

- Via les sélecteurs de mode qui vous permettent de modifier les états de fonctionnement des CPU et donc l'état système
- Via les écrans de la CPU principale et de la CPU réserve
- Dans STEP 7, par ex. en cas de grandes distances entre les CPU R/H

Ecran de la CPU principale et de la CPU de réserve

Afficher l'état de fonctionnement :

Dans la partie supérieure de l'écran, les informations d'état des états de fonctionnement de la CPU principale et de la CPU de réserve sont affichées. L'état système découle des deux états de fonctionnement.

Exemples :

- Informations d'état de la CPU principale et de la CPU de réserve : RUN-Redundant, RUN-Redundant. Résultat : Etat système RUN-Redundant.
- Informations d'état de la CPU principale et de la CPU de réserve : RUN, STOP. Résultat : Etat système RUN-Solo.

Modifier l'état de fonctionnement :

Dans le menu "Paramètres > RUN / STOP" de l'écran, mettez la CPU sur l'état de fonctionnement souhaité.

Remarque

Tenez compte du fait que vous ne pouvez obtenir l'état système RUN-Redundant ou STOP que si vous faites passer les deux CPU via les écrans à l'état de fonctionnement RUN ou STOP sur les écrans.

SIMATIC S7-1500 Display Simulator

Pour une simulation de l'affichage des commandes de menu, référez-vous au SIMATIC S7-1500 Display Simulator (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109761758>).

STEP 7**Afficher l'état système :**

Le panneau de commande du système R/H (En ligne et diagnostic) affiche l'état système.

Modifier l'état du système :

Dans le panneau de commande du système R/H (En ligne et diagnostic) :

- Etat système STOP : Cliquez sur le bouton STOP R/H-System.

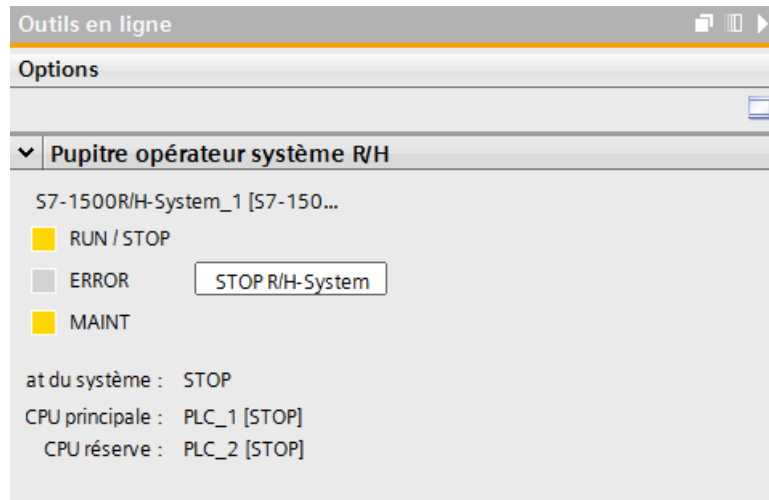


Figure 12-13 Etat système STOP sur le panneau de commande du système R/H

Dans les panneaux de commande des CPU (En ligne et diagnostic) :

- Etat système RUN-Redundant : Cliquez sur le bouton RUN R/H-System sur les deux panneaux de commande des CPU.

Remarque

Notez qu'il est impossible de faire passer le système S7-1500R/H à l'état système RUN-Redundant via le panneau de commande du système R/H. Pour obtenir l'état système RUN-Redundant, vous devez mettre chaque CPU à l'état de fonctionnement RUN dans le panneau de commande correspondant.

12.5 Effacement général de la CPU

Notions de base sur l'effacement général

L'effacement général s'applique aussi bien à la CPU principale qu'à la CPU de réserve. En général, seul l'effacement général de la CPU principale s'avère utile.

Cela est dû au fait que Après un effacement général de la CPU principale, vous devez déclencher la synchronisation pour le fonctionnement en mode redondant. Durant SYNCUP, la CPU réserve reçoit des données rémanentes prédéfinies par la CPU principale. Après SYNCUP la CPU de réserve exécute le même programme utilisateur que la CPU principale.

La procédure d'effacement général des CPU R/H est identique à celle des CPU S7-1500 standard. L'effacement général de la CPU est possible uniquement à l'état de fonctionnement STOP.

L'effacement général met la CPU à un "état initial".

Remarque

L'effacement général n'agit que sur les CPU sur lesquelles cette fonction est appliquée. Pour l'effacement général des deux CPU, appliquez la fonction aux CPU successivement.

L'effacement général signifie :

- S'il existe une liaison en ligne entre la CPU et votre PG/PC, elle est suspendue.
- Le contenu de la mémoire de travail ainsi que les données rémanentes et non rémanentes sont supprimés.
- Le tampon de diagnostic, l'heure, l'adresse IP et l'ID de redondance sont conservés.
- La CPU est ensuite initialisée avec les données de projet chargées (configuration matérielle, blocs de code et blocs de données, tâches de forçage permanent). La CPU copie ces données de la mémoire de chargement dans la mémoire de travail.
- Les blocs de données perdent leurs valeurs actuelles et reviennent à leurs valeurs initiales configurées.
- Les tâches de forçage permanent restent actives.

Comment détecte-t-on que la CPU effectue un effacement général ?

La LED jaune RUN/STOP clignote à une fréquence de 2 Hz. A la fin, la CPU passe à l'état STOP. La LED RUN/STOP s'allume en jaune.

Résultat consécutif à un effacement général

Le tableau suivant donne un aperçu des contenus des objets mémoire après un effacement général.

Tableau 12- 16 Objets mémoire après un effacement général

Objet mémoire	Contenu
ID de redondance	Conservé
Valeurs effectives des blocs de données, blocs de données d'instance	Initialisé
Mémentos, temporisations et compteurs	Initialisé
Entrées du tampon de diagnostic ¹⁾ (zone rémanente)	Conservé
Entrées de tampon de diagnostic (zone non rémanente)	Initialisé
Adresses IP	Conservé
Nom d'appareil (nom de module)	Conservé
Valeurs des compteurs d'heures de fonctionnement	Conservé
Heure	Conservé

¹⁾ Les entrées dans le tampon de diagnostic sont limitées respectivement aux 500 entrées les plus récentes.

Remarque

Mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles

Après l'effacement général de la CPU, le mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles est conservé. Il n'est supprimé que si l'option "Supprimer le mot de passe pour la protection des données de configuration API confidentielles" est activée.

Pour plus d'informations sur le mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles, voir la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

12.5.1 Effacement général automatique

Causes possibles d'un effacement général

Dans les cas suivants, la poursuite du traitement conforme est empêché. La CPU effectue un effacement général automatique.

Il y a plusieurs raisons à cela, notamment :

- Le programme utilisateur est trop important et n'est pas chargé en totalité dans la mémoire de travail.
- Les données du projet sur la carte mémoire SIMATIC sont corrompues, par ex. en raison de la suppression d'un fichier.
- Vous retirez ou insérez la carte mémoire SIMATIC. Les données rémanentes sauvegardées diffèrent dans leur structure des données de la configuration sur la carte mémoire SIMATIC.
- L'état SYNCUP est interrompu dans la CPU de réserve. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Etat système SYNCUP (Page 403).

12.5.2 Effacement général manuel

Recours à l'effacement général manuel

Vous recourez à l'effacement général pour remettre la CPU principale ou la CPU de réserve à l'état initial. L'effacement général de la CPU est possible uniquement à l'état de fonctionnement STOP.

Effacement général d'une CPU

Il y a trois façons d'effectuer un effacement général de CPU :

- Par le sélecteur de mode / les touches de mode de fonctionnement
- Via l'écran
- Via STEP 7

Procédure avec le sélecteur de mode (CPU R/H avec numéro d'article 6ES7513-1RL00-0AB0, 6ES7515-2RM00-0AB0, 6ES7517-3HP00-0AB0, 6ES7518-4JP00-0AB0)

Remarque**Effacement général ↔ Réinitialiser aux réglages usine**

La procédure suivante correspond à la procédure de réinitialisation aux paramètres d'usine :

- Actionnement du sélecteur avec carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue un effacement général.
 - Actionnement du sélecteur sans carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue une réinitialisation aux paramètres d'usine.
-

Pour exécuter l'effacement général d'une CPU à l'aide du sélecteur de mode, procédez comme suit :

1. Mettez le commutateur de mode sur STOP.

Résultat : La LED RUN/STOP s'allume en jaune.

2. Mettez le commutateur de mode sur MRES. Maintenez le sélecteur dans cette position jusqu'à ce que la LED RUN/STOP s'allume pour la deuxième fois et reste allumée au bout de 3 secondes. Relâchez ensuite le sélecteur.

3. Au cours des trois secondes suivantes, remettez le sélecteur de mode sur MRES, puis ramenez-le sur STOP.

Résultat : La CPU effectue un effacement général.

Vous trouverez plus d'informations sur la réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine sous Réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine (Page 483).

Procédure avec les touches de mode de fonctionnement (CPU R à partir du numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 6ES7515-2RN03-0AB0)

Remarque**Effacement général ↔ Réinitialisation aux paramètres d'usine**

La procédure suivante correspond à la procédure de réinitialisation aux paramètres d'usine :

- Actionnement de la touche avec carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue un effacement général.
 - Actionnement de la touche sans carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue une réinitialisation aux paramètres d'usine.
-

12.6 Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU

Procédez comme suit pour exécuter un effacement général de la CPU à l'aide des touches de mode de fonctionnement :

1. Appuyez sur la touche de mode de fonctionnement STOP.
Résultat : les LED STOP ACTIVE et RUN/STOP s'allument en jaune.
2. Maintenez la touche de mode de fonctionnement STOP enfoncée jusqu'à ce que la LED RUN/STOP s'allume pour la deuxième fois et reste allumée au bout de 3 secondes. Relâchez alors la touche.
3. Appuyez à nouveau sur la touche de mode de fonctionnement STOP au cours des trois secondes suivantes.

Résultat : La CPU effectue un effacement général.

Vous trouverez plus d'informations sur la réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine sous Réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine (Page 483).

Procédure via l'écran

Pour accéder à la commande de menu "Effacement général", sélectionnez les commandes de menu suivantes et confirmez après chaque sélection avec "OK".

- Paramètres → Réinitialiser → Effacement général

Résultat : La CPU effectue un effacement général.

Procédure avec STEP 7

Condition : Une liaison en ligne est établie entre la CPU et la PG/le PC.

Pour exécuter l'effacement général d'une CPU avec STEP 7, procédez comme suit :

1. Activez la task card "Outils en ligne" de la CPU.
2. Dans la palette "Panneau de commande CPU", cliquez sur le bouton "MRES".
3. Répondez à la demande de confirmation par "OK".

Résultat : la CPU effectue un effacement général.

12.6 Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU

Charger la sauvegarde de l'appareil en ligne

Au cours du fonctionnement de votre installation, vous pouvez être appelé à lui apporter des modifications, par ex. en ajoutant des appareils, en remplaçant certains ou en adaptant le programme utilisateur. Si ces modifications produisent un comportement indésirable, vous pouvez restaurer un état antérieur de votre installation. A cet effet, créez une sauvegarde complète de l'état actuel de l'appareil avec l'option "Charger la sauvegarde de l'appareil en ligne" avant de charger une configuration modifiée dans la CPU. Si vous avez affecté un mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles de l'API, ce mot de passe n'est pas inclus dans la sauvegarde. Pour plus d'informations sur le mot de passe, voir chapitre Protection des données de configuration confidentielles (Page 352).

Charger de l'appareil (logiciel)

L'option "Charger de l'appareil (logiciel)" permet de sauvegarder les données de projet logicielles de la CPU dans un projet.

Charger l'appareil comme nouvelle station

Si vous commencez à utiliser votre PG/PC sur une installation, il est possible que le projet STEP 7 avec lequel l'installation a été configurée ne soit pas disponible. Dans ce cas, vous pouvez charger les données de l'appareil dans un projet sur votre PG/PC avec l'option "Charger l'appareil comme nouvelle station".

Instantané des valeurs actuelles

L'option "Instantané des valeurs actuelles" permet de sauvegarder les valeurs en cours des blocs de données afin de pouvoir les restaurer après d'éventuelles modifications.

Vue d'ensemble des types de sauvegarde

Le tableau suivant montre la sauvegarde des données CPU en fonction du type de sauvegarde sélectionné ainsi que de leurs propriétés spécifiques :

Tableau 12- 17 Types de sauvegarde

	Charger la sauvegarde de l'appareil en ligne	Charger de l'appareil (logiciel)	Charger l'appareil comme nouvelle station	Instantané des valeurs actuelles
Valeurs en cours de tous les DB (blocs de données globaux et d'instance)	✓	✓	✓	✓
Blocs de type OB, FC, FB et DB	✓	✓	✓	--
Variables API (noms de variables et de constantes)	✓	✓	✓	--
Configuration matérielle	✓	--	✓	--
Valeurs actuelles (mémentos, temporisations, compteurs)	✓	--	--	--
Contenu de la carte mémoire SIMATIC	✓	--	--	--
Entrées dans le tampon de diagnostic	--	--	--	--
Heure actuelle	--	--	--	--
Mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles	--	--	--	--
Propriétés du type de sauvegarde				
Sauvegarde pouvant être éditée	--	✓	✓	✓
Sauvegarde possible à l'état système	RUN-Solo ¹⁾ , STOP	RUN-Redondant, RUN-Solo, STOP	RUN-Redondant, RUN-Solo, STOP	RUN-Redondant, RUN-Solo, STOP

¹⁾ de la CPU réserve

Exemple : Charger la sauvegarde de l'appareil en ligne

L'exemple suivant décrit la marche à suivre pour créer une sauvegarde complète de l'état actuel de l'appareil des CPU dans STEP 7. Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Redundant. Les particularités suivantes s'appliquent :

- Avant la sauvegarde, la CPU réserve passe à l'état de fonctionnement STOP.
- Les données de la CPU réserve sont sauvegardées.

Pour démarrer la sauvegarde, procéder comme suit :

1. Dans le navigateur du projet, cliquez avec le bouton droit de la souris sur le système S7-1500R/H.
2. Choisissez la commande "Charger la sauvegarde de l'appareil en ligne" dans le menu contextuel.
3. La boîte de dialogue "Aperçu pour le chargement de l'appareil" récapitule les informations les plus importantes sur la prochaine sauvegarde. Pour une sauvegarde, vous devez commuter le système redondant S7-1500R/H à l'état système RUN-Solo.

Remarque : Si dans l'aperçu vous développez l'entrée "Arrêter le module", la CPU qui est arrêtée est signalée.

4. Sélectionnez la commande "Arrêter le module" dans la liste déroulante dans la colonne "Action".
5. Cliquez sur "Charger de l'appareil". La CPU réserve passe à l'état de fonctionnement STOP. La sauvegarde des données de la CPU réserve commence. La sauvegarde est enregistrée dans le dossier de la CPU supérieure dans le navigateur du projet.
6. Remettez le système redondant à l'état système RUN-Redundant.

Exemple : Restaurer la sauvegarde de l'appareil en ligne

Si vous avez sauvegardé les données de la CPU à une date antérieure, vous avez alors la possibilité de transférer à nouveau la sauvegarde sur l'appareil. La sauvegarde enregistrée est alors restaurée sur la CPU.

Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Redundant. Les particularités suivantes s'appliquent :

- La sauvegarde est chargée dans la CPU principale.
- Avant la restauration, le système redondant passe à l'état système STOP.

Pour démarrer la restauration de la sauvegarde, procéder comme suit :

1. Dans le projet, ouvrez le dossier de la CPU supérieure dans le navigateur du projet pour afficher les objets des niveaux hiérarchiques inférieurs.
2. Ouvrez le dossier "Sauvegardes en ligne".
3. Sélectionnez la sauvegarde que vous souhaitez restaurer.
4. Choisissez la commande "Charger dans l'appareil" dans le menu "En ligne".
5. La boîte de dialogue "Aperçu du chargement" récapitule les informations les plus importantes sur la prochaine restauration. Pour une restauration, vous devez commuter le système redondant S7-1500R/H à l'état système STOP.

6. Sélectionnez la commande "Ecraser" dans la liste déroulante dans la colonne "Action".
7. Cliquez sur "Charger". Le système redondant passe à l'état système STOP. La sauvegarde est chargée dans la CPU principale et restaurée. Ensuite, la boîte de dialogue "Résultats du chargement" s'ouvre. Dans cette boîte de dialogue, vous pouvez vérifier si la procédure de chargement s'est déroulée correctement et sélectionner d'éventuelles actions supplémentaires (pas d'action, démarrer les modules)
8. Cliquez sur le bouton "Terminer".

Voir aussi

Pour plus d'informations sur les différents types de sauvegarde, voir l'aide en ligne de STEP 7.

Adresse de secours (Emergency IP)

Lorsque vous ne pouvez plus accéder à la CPU via l'adresse IP, vous pouvez régler une adresse de secours (Emergency IP) temporaire. Pour plus d'informations sur l'adresse de secours, voir la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925/fr>).

Archivage de textes de projets multilingues

La configuration d'une CPU induit la création de textes de différentes catégories, p. ex.

- Noms d'objet (noms de blocs, modules, variables, ...)
- Commentaires (pour blocs, réseaux, tables de visualisation, ...)
- Messages et textes de diagnostic

Les textes sont mis à la disposition par le système (p. ex. textes du tampon de diagnostic) ou créés pendant la configuration (p. ex. messages).

Les textes sont disponibles dans une langue ou, après traduction, dans plusieurs langues. Vous pouvez gérer des textes de projet dans toutes les langues sélectionnables dans le navigateur du projet (Langues & Ressources > Textes du projet). Les textes créés pendant la configuration peuvent être chargés dans la CPU.

Les textes suivants peuvent être chargés dans la CPU dans les langues choisies avec les données de projet et utilisés par l'écran de la CPU :

- Texte du tampon de diagnostic (non modifiables)
- Textes d'état des modules (non modifiables)
- Texte de messages et listes de textes correspondantes
- Commentaires de variables et d'étapes pour PLC Code Viewer
- Commentaires dans les tables de visualisation

12.6 Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU

Les textes suivants sont également chargés dans la CPU dans les langues choisies avec les langues du projet, mais ne sont pas utilisés par l'écran de la CPU :

- Commentaires dans les tables de variables (pour variables et constantes)
- Commentaires dans les blocs de données globaux
- Commentaires d'éléments des interfaces des blocs FB, FC, DB et UDT
- Titres de réseau dans les blocs écrits en CONT, LOG ou LIST
- Commentaires de bloc
- Commentaires de réseau
- Commentaires d'éléments CONT et LOG

Les CPU S7-1500R/H prennent en charge l'archivage de textes de projets multilingues dans un maximum de trois langues de projet. Si les textes de projet d'une langue donnée dépassent la capacité mémoire réservée à cet effet sur la carte mémoire SIMATIC, il n'est pas possible de charger le projet dans la CPU. La procédure est interrompue et il message indique que l'espace mémoire disponible est insuffisant. En pareil cas, prenez des mesures visant à réduire la capacité mémoire nécessaire, p. ex. en raccourcissant des commentaires.

Vous trouverez des informations sur le paramétrage de textes de projet multilingues dans STEP 7 dans l'aide en ligne de STEP 7.

Taille des fichiers et taille de la carte mémoire SIMATIC

Remarque

Carte mémoire SIMATIC

Il convient de veiller à ce que la capacité mémoire disponible sur votre SIMATIC Memory Card soit suffisante pour le chargement de projets.

Pour pouvoir effectuer le chargement et la sauvegarde de données, la taille du projet ou des données sur la SIMATIC Memory Card ne doit pas excéder 2 Go.

Ne manipulez pas le contenu du dossier OMSSTORE de la SIMATIC Memory Card.

Pour plus d'informations sur la lecture de la ressource mémoire de la CPU et de la carte mémoire SIMATIC, référez-vous à la description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire CPU (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101/fr>).

12.7 Synchronisation de l'heure

Introduction

Toutes les CPU S7-1500R/H sont équipées d'une horloge interne. L'horloge indique :

- l'heure avec une précision de 1 milliseconde
- la date avec mention du jour de la semaine.

Les CPU prennent en compte le passage à l'heure d'été.

Les deux CPU du système redondant S7-1500R/H synchronisent sans cesse leur horloge interne l'une avec l'autre pendant le mode redondant.

Vous pouvez synchroniser l'heure des CPU par le procédé NTP avec un serveur NTP.

Mode de fonctionnement

En mode NTP, l'appareil envoie à intervalles réguliers des requêtes horaires (en mode client) aux serveurs NTP du sous-réseau (LAN). En fonction des réponses des serveurs, l'heure la plus fiable et la plus précise est déterminée et l'heure de la CPU S7-1500R/H est synchronisée. Ce procédé présente l'avantage de permettre la synchronisation de l'heure par-delà les limites de sous-réseau. Vous pouvez synchroniser l'heure de quatre serveurs NTP au plus. Pour les sources de synchronisation de l'heure, vous effectuez l'adressage via les adresses IP (par exemple, un processeur de communication ou un appareil IHM) ou via lenom de domaine complet (FQDN).

L'intervalle d'actualisation définit le délai entre les requêtes horaires (en secondes). La plage de valeurs de cet intervalle est comprise entre 10 secondes et une journée. Avec la méthode NTP, l'heure est généralement transmise en UTC (Universal Time Coordinated, Temps Universel Coordonné) : qui correspond au temps moyen de Greenwich (GMT, Greenwich Mean Time).

Autres conditions

- Dans le système redondant S7-1500R/H, vous devez configurer la synchronisation de l'heure par le biais du procédé NTP pour chaque CPU. Utilisez, si possible, les mêmes paramètres pour les deux CPU.
- Vous définissez les paramètres pour la synchronisation d'horloge par le procédé NTP dans le groupe de paramètres "Propriétés > Général > Heure".
- Veillez à ce que la liaison entre la CPU principale et le serveur NTP ne soit jamais interrompue. La CPU de réserve reçoit l'heure synchronisée de la CPU principale.

Marche à suivre

Procédez de la manière suivante pour activer la synchronisation de l'heure pour une CPU :

1. Paramétrez la synchronisation d'horloge dans le groupe de paramètres "Propriétés > Général > Heure".
2. Donnez la valeur "Paramétrer les serveurs NTP dans le projet" au paramètre "Synchronisation de l'heure".
3. Saisissez les adresses IP de 4 serveurs NTP au maximum dans les paramètres "Serveur NTP 1-4".
4. Définissez le délai entre les requêtes horaires dans le paramètre "Intervalle d'actualisation".

12.7.1 Exemple : Configurer le serveur NTP

Configurer la synchronisation de l'heure avec son propre serveur NTP

Tâche d'automatisation

Vous disposez d'un serveur en propre dans votre réseau. Un tel serveur offre les avantages suivants :

- Protection contre les accès non autorisés de l'extérieur
- Chaque appareil que vous synchronisez avec votre propre serveur NTP utilise la même heure.

Vous voulez synchroniser les CPU faisant partie de votre système redondant S7-1500R/H avec ce serveur NTP.

Conditions et paramètres

- Vous disposez dans votre réseau d'un serveur NTP en propre avec l'adresse IP 192.168.1.15.
- système redondant S7-1500R/H

Solution

1. Sélectionnez la première CPU R/H dans STEP 7.
2. Dans les propriétés de la CPU, naviguez jusqu'à "Propriétés > Général > Heure".
3. Donnez la valeur "Paramétrer les serveurs NTP dans le projet" au paramètre "Synchronisation de l'heure".

- Saisissez l'adresse IP du serveur NTP sous "Serveur NTP 1" : 192.168.1.15.

Synchronisation de l'heure

Mode NTP

Synchronisation de l'heure: Paramétrer les serveurs NTP dans le projet ▼

Serveur NTP 1: 192.168.1.15

Serveur NTP 2:

Serveur NTP 3:

Serveur NTP 4:

Intervalle d'actualisation: 10 s

Figure 12-14 Exemple : Configurer le serveur NTP

- Répétez les opérations 2 à 4 pour la deuxième CPU.
- Chargez la configuration matérielle dans la CPU principale.

Résultat

Le système redondant S7-1500R/H synchronise son heure avec le serveur NTP 192.168.1.15.

12.8 Données d'identification et de maintenance

12.8.1 Lecture et saisie des données I&M

Données I&M

Les données d'identification et de maintenance (données I&M) sont des informations enregistrées sur le module. Ces données sont :

- soit en lecture seule (données I)
- soit en lecture/écriture (données M).

Données d'identification (I&M0) : Informations du fabricant sur le module, pouvant uniquement être lues. Certaines données d'identification sont imprimées aussi sur le boîtier du module, p. ex. numéro d'article et numéro de série.

Données de maintenance (I&M1, 2, 3) : informations en lien avec l'installation, par ex. lieu de montage. Les données de maintenance pour S7-1500R/H sont générées pendant la configuration et chargées dans le système redondant.

S7-1500R/H prend en charge les données d'identification I&M0 à I&M3. Exception : Les modules de synchronisation pour S7-1500H prennent uniquement en charge que les données d'identification I&M0.

Les données d'identification I&M vous assistent lors des activités suivantes :

- Contrôle de la configuration de l'installation
- Mise en évidence des modifications du matériel d'une installation
- Suppression des défauts d'une installation

Les données d'identification I&M permettent d'identifier les modules en ligne de manière univoque.

Possibilités de lecture des données I&M

- Via le programme utilisateur
- Via l'écran des CPU
- Par STEP 7 ou appareils IHM

Lecture des données I&M via le programme utilisateur

Vous disposez des possibilités suivantes pour lire les données I&M des modules dans le programme utilisateur :

- Par l'instruction RDREC

La structure des enregistrements des modules enfichés dans le châssis central ou des modules accessibles de manière décentralisée via PROFINET IO est décrite dans le chapitre Structure du jeu de données I&M (Page 446).

- Par l'instruction Get_IM_Data

Remarque

Get_IM_Data : perte de redondance en cas de lecture des données I&M depuis les écrans des CPU S7-1500 R/H jusqu'à la version de firmware V2.8

Lors de la lecture des données I&M par les écrans des CPU, l'instruction "Get_IM_Data" peut, dans certaines circonstances, fournir des données différentes aux deux CPU du système redondant S7-1500R/H. Le traitement ultérieur de ces données dans le programme utilisateur peut alors entraîner une perte de la redondance.

N'utilisez pas les ID matérielles des écrans (65154, 65354) pour le paramètre LADDR de l'instruction "Get_IM_Data".

Voir aussi

Vous trouverez la description des instructions dans l'aide en ligne de STEP 7.

Lecture des données I&M via l'écran

Procédez comme suit pour lire les données I&M d'une CPU :

1. Sur l'écran de la CPU, naviguez jusqu'au menu "Vue d'ensemble/API".
2. Sélectionnez "Repère d'installation" ou "Repère d'emplacement". Confirmez par "OK".

Lecture des données I&M via STEP 7

Condition requise : Il doit exister une liaison en ligne avec la CPU.

Procédez comme suit pour lire les données I&M des CPU principales et de réserve via STEP 7 :

1. Dans la navigation du projet, sélectionnez la CPU.
2. Allez sur "En ligne & Diagnostic".
3. Dans le dossier "Diagnostic", sélectionnez d'abord "Général".

Saisie des données de maintenance en utilisant STEP 7

STEP 7 attribue un nom de module par défaut. Vous pouvez saisir les données suivantes :

- Repère d'installation (I&M 1)
- Repère d'emplacement (I&M 1)
- Date de montage (I&M 2)
- Informations supplémentaires (I&M 3)

Pour saisir les données de maintenance via STEP 7, procédez comme suit :

1. Sélectionnez la CPU dans la vue des appareils de STEP 7.
2. Sous "Général" dans les propriétés, sélectionnez la zone "Identification & Maintenance".
3. Entrez les données.

Lors du chargement de la configuration matérielle, les données de maintenance (I&M 1, 2, 3) sont également chargées.

12.8.2 Structure du jeu de données I&M

Lecture des enregistrements I&M avec le programme utilisateur (de manière centralisée et décentralisée via PROFINET IO)

Vous accédez à certaines données d'identification de façon ciblée via l'instruction "RDREC" **Lire l'enregistrement**. L'index de l'enregistrement vous donne la partie correspondante des données d'identification.

Les enregistrements sont structurés selon le principe suivant :

Tableau 12- 18 Structure de principe des enregistrements avec données d'identification I&M

Contenu	Longueur (octets)	Codage (hex)
Informations d'en-tête		
BlockType	2	I&M0 : 0020 _H I&M1 : 0021 _H I&M2 : 0022 _H I&M3 : 0023 _H
BlockLength	2	I&M0 : 0038 _H I&M1 : 0038 _H I&M2 : 0012 _H I&M3 : 0038 _H
BlockVersionHigh	1	01
BlockVersionLow	1	00
Données d'identification		
Données d'identification (voir tableau suivant)	I&M0/Index AFF0 _H : 54 I&M1/Index AFF1 _H : 54 I&M2/Index AFF2 _H : 16 I&M3/Index AFF3 _H : 54	- - - -

Tableau 12- 19 Structure des enregistrements des données d'identification I&M

Données d'identification	Accès	Exemple	Explication
Données d'identification 0 : (Index d'enregistrement AFF0_H)			
VendorIDHigh	Lecture (1 octet)	0000 _H	Nom du fabricant (002A _H = Siemens AG)
VendorIDLow	Lecture (1 octet)	002A _H	
Order_ID	Lecture (20 octets)	6ES7515-2RM00-0AB0	Numéro d'article du module (p. ex. CPU 1515R-1 PN)
IM_SERIAL_NUMBER	Lecture (16 octets)	-	Numéro de série (spécifique à l'appareil)
IM_HARDWARE_REVISION	Lecture (2 octets)	1	en fonction de la version matérielle (p. ex. 1)
IM_SOFTWARE_REVISION	Lecture	Version de firmware	Indique la version du firmware du module (p. ex. V1.0.0)
• SWRevisionPrefix	(1 octet)	V	
• IM_SWRevision_Functional_Enhancement	(1 octet)	0000 _H - 00FF _H	
• IM_SWRevision_Bug_Fix	(1 octet)	0000 _H - 00FF _H	

Données d'identification	Accès	Exemple	Explication
<ul style="list-style-type: none"> IM_SWRevision_Internal_Change 	(1 octet)	0000H - 00FFH	
IM_REVISION_COUNTER	Lecture (2 octets)	0000H	Indique les modifications paramétrées sur le module (non utilisé)
IM_PROFILE_ID	Lecture (2 octets)	0000 H	Generic Device
IM_PROFILE_SPECIFIC_TYPE	Lecture (2 octets)	0001H	CPU
		0003H	Modules de périphérie
IM_VERSION	Lecture	0101H	Fournit des renseignements sur la version des données d'identification (0101H = version 1.1)
<ul style="list-style-type: none"> IM_Version_Major 	(1 octet)		
<ul style="list-style-type: none"> IM_Version_Minor 	(1 octet)		
IM_SUPPORTED	Lecture (2 octets)	000EH	Indique les données d'identification & maintenance disponibles (I&M1 à I&M3)
Données de maintenance 1 : (Index d'enregistrement AFF1H)			
IM_TAG_FUNCTION	Lecture/Ecriture (32 octets)	-	Entrez ici une identification univoque à l'échelle de l'installation pour le module.
IM_TAG_LOCATION	Lecture/Ecriture (22 octets)	-	Entrez ici le lieu de montage du module.
Données de maintenance 2 : (Index d'enregistrement AFF2H)			
IM_DATE	Lecture/Ecriture (16 octets)	AAAA-MM-JJ HH:MM	Entrez ici la date de montage du module.
Données de maintenance 3 : (Index d'enregistrement AFF3H)			
IM_DESCRIPTOR	Lecture/Ecriture (54 octets)	-	Entrez ici un commentaire sur le module.

12.8.3 Exemple : Lire la version du firmware de la CPU avec Get_IM_Data

Tâche d'automatisation

Vous voulez vérifier si les modules dans votre système redondant disposent du firmware actuel. La version du firmware des modules se trouve dans les données I&M 0. Les données I&M 0 constituent les informations de base d'un appareil. Les données I&M 0 contiennent des informations telles que :

- le code constructeur,
- le numéro d'article, le numéro de série,
- la version de matériel et de firmware.

Utilisez l'instruction "Get_IM_Data" pour lire les données I&M 0. Vous lisez les données I&M 0 de tous les modules par des instructions "Get_IM_Data" dans le programme utilisateur et vous les enregistrez dans un bloc de données.

Conditions et paramètres

Vous utilisez les paramètres de bloc suivants de l'instruction "Get_IM_Data" pour lire les données I&M de la CPU :

- LADDR : indiquez la constante système ou l'ID matériel de la CPU dans le paramètre LADDR. Vous disposez des possibilités suivantes :
 - "Local1" (65149) : L'instruction fournit toujours les données I&M de la CPU possédant l'ID de redondance 1.
 - "Local2" (65349) : L'instruction fournit toujours les données I&M de la CPU possédant l'ID de redondance 2.
- IM_TYPE : Inscrivez le numéro des données I&M (par exemple, "0" pour données I&M 0) dans le paramètre de bloc "IM_TYPE".
- DATA : zone pour l'enregistrement des données I&M lues (dans un bloc de données global, par exemple). Vous enregistrez les données I&M 0 dans une zone de données "IM0_Data".

Cet exemple montre comment lire les données I&M 0 d'une CPU 1513R-1 PN (ID de redondance 1, 6ES7513-1RM03-0AB0).

Solution

Pour lire les données I&M 0 de la CPU possédant l'ID de redondance 1, procédez de la manière suivante :

1. Créez un bloc de données global pour l'enregistrement des données I&M 0.
2. Créez une structure de type de données "IM0_Data" dans le bloc de données global. Vous pouvez donner un nom au choix à cette structure (ici "imData").

SLI_gDB_Get_IM_Data			
	Nom	Type de données	Valeur de départ
1	Static		
2	imData	IM0_Data	
3	done	Bool	false
4	busy	Bool	false
5	error	Bool	false
6	status	Word	16#0

Figure 12-15 Exemple : bloc de données pour données I&M

3. Insérez l'instruction "Get_IM_Data" dans le programme utilisateur, par exemple dans l'OB 1.

4. Interconnectez l'instruction "Get_IM_DATA" de la manière suivante :

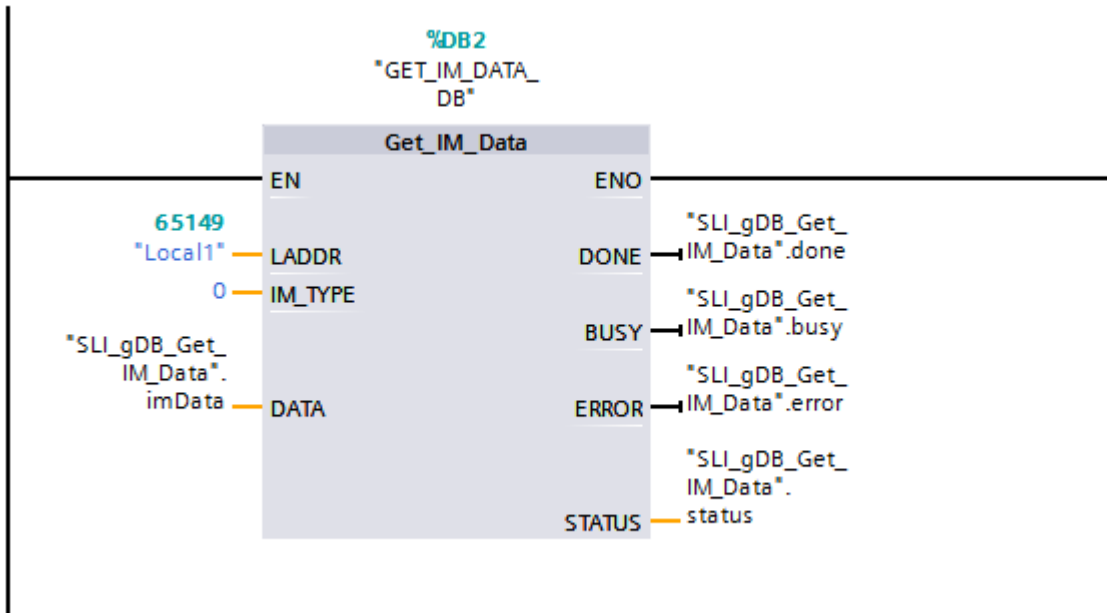


Figure 12-16 Exemple : Lecture de données I&M 0 du système redondant S7-1500R

5. Appelez l'instruction "Get_IM_Data" dans le programme utilisateur.

Résultat

L'instruction "Get_IM_Data" a enregistré les données I&M 0 de la CPU possédant l'ID de redondance 1 dans le bloc de données.

Vous pouvez visualiser les données I&M 0 en ligne dans STEP 7, par exemple avec le bouton "Visualiser tout" dans le bloc de données. La CPU de l'exemple est une CPU 1513R-1 PN (6ES7513-1RM03-0AB0) avec la version de firmware V3.0. Le numéro de série de la CPU est 'S C-F9S840662018'.

SLI_gDB_Get_IM_Data				
	Nom	Type de données	Valeur de départ	Valeur de visualisatior
1	Static			
2	imData	IM0_Data		
3	Manufacturer_ID	UInt	0	42
4	Order_ID	String[20]	"	'6ES7513-1RM03-0...
5	Serial_Number	String[16]	"	'S C-F9S840662018'
6	Hardware_Revision	UInt	0	1
7	Software_Revision	IM0_Version		
8	Type	Char	''	'V'
9	Functional	USInt	0	3
10	Bugfix	USInt	0	0
11	Internal	USInt	0	0
12	Revision_Counter	UInt	0	0
13	Profile_ID	UInt	0	0
14	Profile_Specific_Ty...	UInt	0	0
15	IM_Version	Word	16#0	16#0101
16	IM_Supported	Word	16#0	16#001E
17	done	Bool	false	TRUE
18	busy	Bool	false	FALSE
19	error	Bool	false	FALSE
20	status	Word	16#0	16#0000

Figure 12-17 Exemple : Données I&M 0 d'une CPU R

Avantage

Un coup d'œil dans le bloc de données suffit pour reconnaître les modules qui ont besoin d'une mise à jour.

Écran

13.1 Ecran de la CPU

Introduction

Le chapitre suivant donne un aperçu du fonctionnement de l'écran des CPU R/H. Pour plus d'informations sur les différentes options, pour retrouver le cours de formation et une simulation des commandes de menu sélectionnables, référez-vous au simulateur de l'écran SIMATIC S7-1500 Display Simulator (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109761758>).

Ecran

Les CPU R/H sont équipées d'un volet frontal avec un écran et des touches de commande. L'écran des CPU affiche des informations d'état et de commande dans différents menus. Vous vous déplacez dans les menus au moyen des touches de commande et pouvez procéder ainsi à de nombreux paramétrages.

Avantages

L'écran vous offre les avantages suivants :

- Temps d'arrêt réduits grâce à des messages de diagnostic en clair
- Gain de temps lors de la mise en service, la maintenance et l'arrêt de l'installation.
- Temps d'arrêt plus courts grâce à un accès en lecture et en écriture aux tables de forçage permanent et un accès en lecture aux tables de visualisation ;
Les tables de visualisation et de forçage permanent permettent de visualiser à l'écran et de modifier les valeurs actuelles des différentes variables du programme utilisateur. Pour plus d'informations sur les tables de visualisation et de forçage permanent, référez-vous au chapitre Fonctions de test et de maintenance (Page 489) et à l'aide en ligne de STEP 7.
- Visualisation de l'état système SYNCUP avec affichage graphique et en pourcentage de la progression
- Vue d'ensemble de l'état du mode de sécurité et des paramètres F de la CPU F intégrée

Protection d'accès par mot de passe pour l'écran

Vous paramétrez un mot de passe pour l'utilisation de l'écran dans les propriétés des CPU dans STEP 7. L'accès en local est ainsi protégé par un mot de passe local. Vous pouvez configurer la protection par mot de passe pour chaque écran.

Température de service pour l'écran

Afin de prolonger la durée de vie de l'écran, celui-ci s'éteint avant de dépasser la température maximale de service. Lorsque l'écran se refroidit à nouveau, il se rallume automatiquement. Les LED indiquent toujours l'état des CPU même lorsque l'écran est éteint.

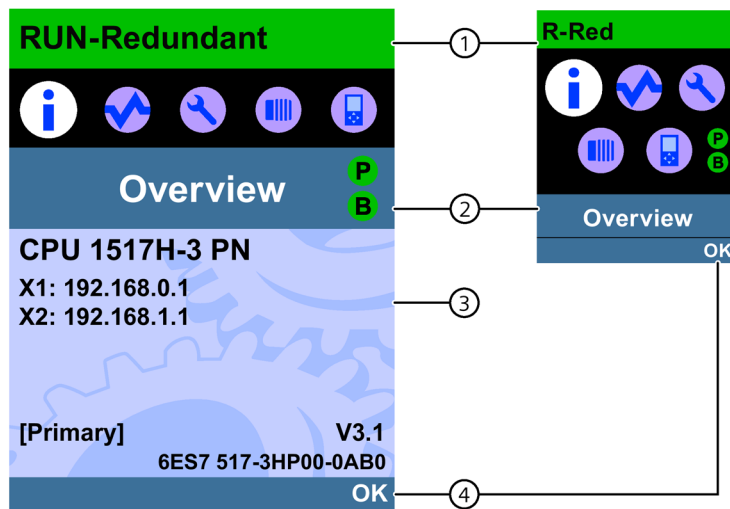
Pour plus d'informations concernant les températures de l'écran, consultez les caractéristiques techniques des manuels des CPU.

Remarque

Les CPU R/H n'ont pas de mesure de température interne. La lecture de la température interne des CPU R/H n'est pas prise en charge.

Ecran

Les figures suivantes montrent en exemple le grand écran (gauche : par ex. CPU 1517H-3 PN) et le petit écran (droite : CPU 1513R-1 PN) d'une CPU.








- ① Informations d'état de la CPU
- ② Intitulé des menus
- ③ Zone d'affichage des informations
- ④ Aide à la navigation, par ex. OK/ESC ou le numéro de série

Figure 13-1 Exemples de vues d'écran

Sur ① : Informations d'état de la CPU

Le tableau suivant montre les informations d'état de la CPU affichables au moyen de l'écran.






Tableau 13- 1 Informations d'état de la CPU

Couleurs et symboles des informations d'état	Signification
Vert	<ul style="list-style-type: none"> • RUN • RUN-Syncup • RUN-Redundant
Orange	<ul style="list-style-type: none"> • MISE EN ROUTE • SYNCUP • STOP • STOP - Mise à jour du firmware
Rouge	PERTURBATION
Blanc	<ul style="list-style-type: none"> • Établissement de la connexion entre la CPU et l'écran
	Niveau de protection configuré.
	<ul style="list-style-type: none"> • Au moins une alarme est active dans la CPU. • Aucune carte mémoire SIMATIC n'est insérée dans la CPU. • Aucun programme utilisateur n'est chargé.
	Tâche de forçage permanent active dans la CPU.
	Fonctionnalité F activée. Mode de sécurité actif. L'icône est grisée lorsque le mode de sécurité est désactivé.
	CPU de sécurité

Sur ② : Intitulé des menus

Le tableau suivant présente les menus disponibles de l'écran.











Tableau 13- 2 Intitulé des menus

Commandes de menu principales	Signification	Explication
	Vue d'ensemble	Le menu "Vue d'ensemble" contient des indications sur : <ul style="list-style-type: none"> les propriétés de la CPU, les propriétés de la CPU F <ul style="list-style-type: none"> état du mode de sécurité signature globale date des dernières modifications les propriétés de la redondance, par ex. <ul style="list-style-type: none"> l'affichage des rôles (CPU principale ou CPU de réserve), l'affichage et paramétrage de l'ID de redondance, l'affichage de l'état du pairing, les propriétés de la carte mémoire SIMATIC insérée.
	Diagnostic	Le menu "Diagnostic" contient : <ul style="list-style-type: none"> l'affichage d'alarmes, l'affichage du contenu du tampon de diagnostic, l'accès en lecture et en écriture aux tables de visualisation et de forçage permanent, l'affichage du temps de cycle, l'affichage de la mémoire utilisée.
	Paramètres	Le menu "Paramètres" contient : <ul style="list-style-type: none"> affecter l'adresse IP et le nom d'appareil PROFINET de la CPU, Régler la date et l'heure paramétrer les états de fonctionnement (RUN/STOP), effectuer un effacement général de la CPU ou réinitialiser la CPU aux paramètres d'usine, Bloquer et valider les mots de passe bloquer/activer l'écran avec un mot de passe d'écran, formater la carte mémoire SIMATIC, effectuer une mise à jour du firmware et en afficher l'état, convertir la carte mémoire SIMATIC ou supprimer le programme utilisateur.
	Modules	Les CPU R/H ne prennent pas en charge le menu "Modules".
	Ecran	Dans le menu "Ecran", vous pouvez régler les paramètres de l'écran, p. ex. la langue, la luminosité et le mode d'économie d'énergie. En mode d'économie d'énergie, l'écran s'assombrit. Le mode veille éteint l'écran.

Icônes du menu

Le tableau suivant montre les icônes qui s'affichent dans les menus.

Tableau 13- 3 Icônes du menu

Icône	Signification
	Commande de menu éditable
	Sélectionnez la langue de votre choix.
	Un message est affiché sur la page de niveau inférieur
	Une erreur est affichée sur la page de niveau inférieur
	Le module désigné n'est pas accessible.
	Naviguez vers la page de niveau inférieur
	Dans le mode édition, deux touches fléchées permettent d'effectuer des sélections : <ul style="list-style-type: none"> Vers le haut/vers le bas : Pour passer à la sélection ou pour choisir les chiffres/options voulus.
	Quatre touches fléchées servent à sélectionner dans le mode édition : <ul style="list-style-type: none"> Vers le haut/vers le bas : Pour passer à la sélection ou pour choisir les chiffres voulus. Vers la gauche/vers la droite : Saute une position vers l'avant ou vers l'arrière
	L'alarme n'est pas encore acquittée
	L'alarme est acquittée

Touches de commande

Vous utilisez l'écran au moyen des touches suivantes :

- Quatre touches fléchées : "vers le haut", "vers le bas", "vers la gauche", "vers la droite"
Si vous maintenez une touche fléchée enfoncée pendant 2 secondes, un défilement automatique se produit.
- Une touche ESC
- Une touche OK

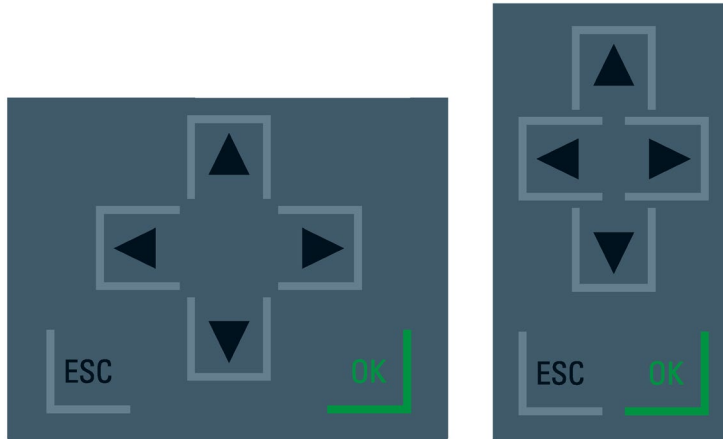


Figure 13-2 Touches de commande

Remarque

Si l'écran se trouve en mode d'économie d'énergie ou en mode veille, vous pouvez quitter ce mode en appuyant sur n'importe quelle touche.

Fonctions des touches "OK" et "ESC"

- Pour les commandes de menu avec saisie de texte possible :
 - OK → valider l'accès à la commande de menu, confirmer la saisie et quitter le mode d'édition
 - ESC → rétablir le contenu d'origine (les modifications ne sont pas enregistrées) et quitter le mode d'édition
- Pour les commandes de menu sans saisie de texte possible :
 - OK → vers la commande de menu suivante
 - ESC → retour à la commande de menu précédente

Maintenez la touche ESC enfoncée pendant environ 3 secondes sur une page quelconque de l'écran. Conséquence : Vous revenez automatiquement à la page d'accueil.

Info-bulles

Certaines valeurs affichées à l'écran peuvent, à partir d'une certaine longueur, dépasser la largeur d'affichage disponible. Ceci concerne p. ex. :

- Nom de la station
- Repère d'installation
- Repère d'emplacement
- Nom d'appareil PROFINET

La largeur d'affichage disponible est souvent dépassée sur les CPU avec un petit écran.

Si vous focalisez sur la valeur concernée sur l'écran et appuyez ensuite sur la touche fléchée "vers la gauche", une info-bulle apparaît. L'info-bulle affiche le nom complet de la valeur. Pour masquer à nouveau l'info-bulle, appuyez de nouveau sur la touche fléchée "vers la gauche" ou sur la touche ESC.

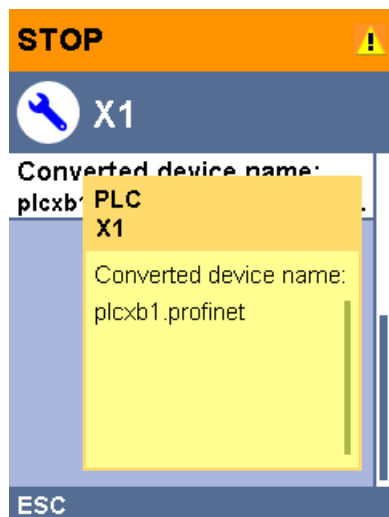


Figure 13-3 Fonction Info-bulle

Charger une vue sur l'écran via STEP 7

La fonction "Logo personnalisé" sous "Ecran" dans la vue des appareils de STEP 7 vous permet de charger une vue de votre système de fichiers sur l'écran de la CPU. Des vues différentes peuvent être chargées dans les deux CPU R/H pour une meilleure différenciation.

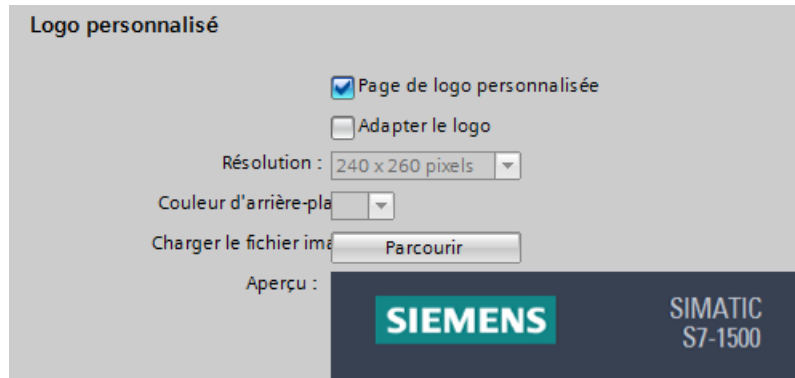


Figure 13-4 Charger une vue dans une CPU

Afin d'afficher correctement le rapport largeur/hauteur de la vue chargée, utilisez selon la CPU des vues avec les dimensions suivantes.

Tableau 13- 4 Dimensions

CPU	Dimensions	Formats pris en charge
CPU 1513R-1 PN	128 x 120 pixels	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1515R-2 PN	240 x 260 pixels	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1517H-3 PN	240 x 260 pixels	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1518HF-4 PN	240 x 260 pixels	Bitmap, JPEG, GIF, PNG

Si la vue chargée dépasse les dimensions par défaut, l'écran affiche seulement une partie de la vue. L'option "Adapter le logo" de STEP 7 vous permet toutefois d'adapter la vue aux dimensions par défaut. Notez cependant qu'en pareil cas, le rapport largeur/hauteur d'origine de la vue n'est pas préservé.

Afficher la vue à l'écran

Pour afficher la vue chargée sur l'écran de la CPU, appuyez sur la touche ESC sur la page principale de l'écran. Si vous avez chargé une vue et que vous vous trouvez sur la page principale, l'écran affiche automatiquement la vue au bout de 60 secondes. Pour masquer de nouveau la vue, appuyez sur une touche quelconque de l'écran.

Langues réglables

Pour les textes des menus ou des messages, vous pouvez paramétrer séparément les langues suivantes :

- Chinois
- Allemand
- Anglais
- Français
- Italien
- Japonais
- Coréen
- Portugais (Brésil)
- Russe
- Espagnol
- Turc

Sélectionnez la langue souhaitée directement sur l'écran, dans le menu "Ecran" ou bien dans STEP 7, dans la configuration matérielle de la CPU, sous "Langues d'interface".

Pour représenter des textes de message à l'écran, procédez comme suit :

1. Paramétrez la langue de projet que vous souhaitez afficher comme langue d'interface.
 - La CPU étant sélectionnée dans la fenêtre d'inspection, naviguez à cet effet jusqu'à la zone "Affichage multilingue" ("Propriétés > Général > Affichage multilingue").
 - Attribuez les langues de projet requises comme langues d'interfaces.
2. Chargez les textes de message en tant que composants logiciels dans la CPU.
 - Sélectionnez à cette fin dans la boîte de dialogue "Aperçu du chargement" sous "Bibliothèques de textes" l'option "Chargement cohérent" (préréglage).

Voir aussi

Vous trouverez des remarques importantes et les particularités relatives à l'écran des CPU HF dans l'information produit CPU F S7-1500

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478599/fr>).

Maintenance

14.1 Remplacement des composants du système redondant S7-1500R/H

14.1.1 Vérifier avant le remplacement des composants

Introduction

Si le système redondant se trouve déjà à l'état RUN-Solo, tenez compte des règles suivantes :

- Ne procédez pas immédiatement au remplacement des composants.
- Ne mettez pas la CPU défaillante tout de suite à l'état de fonctionnement RUN.

Vérifiez d'abord l'état du couplage à l'état système RUN-Solo.

Vérification du couplage à l'état système RUN-Solo

PRUDENCE

Ne pas faire passer la CPU défaillante de l'état système RUN-Solo à l'état de fonctionnement RUN !

Cela peut provoquer un état de fonctionnement inattendu du système redondant. Les deux CPU prennent alors le rôle de CPU principale.

Si le système redondant S7-1500R/H se trouve déjà à l'état RUN-Solo, ne faites pas passer immédiatement la CPU réserve à l'état de fonctionnement RUN.



Cause possible : Le couplage entre les deux CPU a été perdu. Vérifiez l'état du couplage via l'écran, le résultat du diagnostic ou le tampon de diagnostic.

La perte du couplage entraîne par ex. l'interruption des liaisons de redondance. Tenez compte de la marche à suivre suivante.

Vérification de l'état du couplage

Pour vérifier l'état de couplage, vous disposez des possibilités suivantes :

- Directement via l'écran de la CPU réserve.
Dans le menu "Vue d'ensemble > Redondance > Etat du couplage" :
 - Couplage réussi
 - Couplage unique réussi (X*P*)
 - Echec du couplage
 - Echec du couplage - trop de partenaires
 - Echec du pairing - numéros d'article différents
 - Echec du couplage - firmware différents

CPU principale	CPU réserve
	

Exemple : Couplage réussi

- Dans STEP 7 dans le résultat du diagnostic (En ligne & diagnostic) du système S7-1500/H : Vérifiez l'état système dans le résultat du diagnostic :
 - Couplage : "Couplage réussi" est affiché dans le champ "Etat du couplage".
 - Echec du couplage : "Echec du couplage" est affiché dans le champ "Etat du couplage".

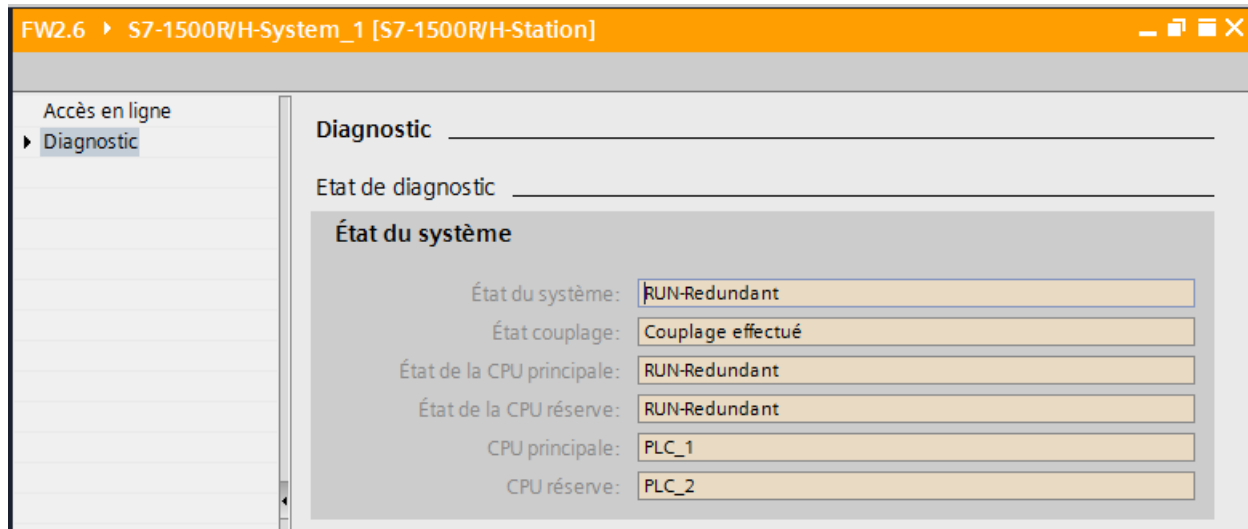


Figure 14-1 Etat du diagnostic "Couplage réussi"

- Dans STEP 7 dans le tampon de diagnostic (En ligne & diagnostic) : Vérifiez les entrées relatives au couplage.

Marche à suivre

Pour démarrer le couplage, par exemple en cas d'interruption de liaisons de redondance, procédez de la manière suivante :

1. Mettez le sélecteur de mode sur la CPU réserve sur STOP.
2. S7-1500R : Réparez les câbles PROFINET sur l'anneau PROFINET. Enfichez les câbles PROFINET dans les interfaces des CPU R.
S7-1500H : Réparez les câbles à fibres optiques des modules de synchronisation. Enfichez les câbles à fibres optiques dans les modules de synchronisation.
3. Vérifiez que le couplage du système redondant a été effectué avec succès. Tenez compte du passage "Vérification de l'état de couplage" ci-dessus.
4. Mettez le sélecteur de mode sur la CPU réserve sur RUN.

Résultat

Le système redondant S7-1500R/H passe à l'état système RUN-Redundant.

14.1.2 Remplacement d'une CPU R/H défectueuse

Situation de départ

L'une des CPU R/H est défectueuse ou la CPU R/H ne fonctionne plus.

Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Solo.

Remarque

Remplacement d'une CPU HF avec programme de sécurité défectueuse

La procédure exacte figure dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

Remarque

Pièces de rechange pour CPU R/H

Le remplacement d'une CPU R/H dans le cadre de l'utilisation de pièces de rechange a des répercussions sur le mot de passe de protection des données de configuration confidentielles. Si vous remplacez une CPU R/H défectueuse par une nouvelle CPU R/H, vous devez attribuer initialement à la nouvelle CPU R/H le mot de passe qui était en vigueur.

Vous trouverez plus d'informations ainsi que les règles pour l'utilisation de pièces de rechange dans la description fonctionnelle Communication

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

Conditions

- Tenez compte de la description au chapitre Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).
- La CPU de rechange possède le même numéro d'article et la même version de firmware que la CPU R/H défectueuse. Vous devez éventuellement charger une version de firmware antérieure sur la CPU de remplacement.

Remarque

CPU S7-1500R avec version de firmware V3.0

Les CPU S7-1500R avec la version de firmware V3.0 ont de nouveaux numéros d'article.

Une utilisation mixte d'anciens (6ES751x-xRx00-0AB0) et de nouveaux numéros d'article (6ES751x-xRx03-0AB0) n'est pas possible.

- La CPU de rechange possède une carte mémoire SIMATIC avec une capacité de stockage suffisante.
- SYNCUP n'est pas verrouillé par la CPU principale (réglage par défaut).

Marche à suivre pour remplacer une CPU R/H

Procédez de la manière suivante pour remplacer une CPU R/H du système redondant :

1. Coupez la tension d'alimentation sur la CPU R/H défaillante.
2. Débranchez le connecteur pour la tension d'alimentation.
3. Détachez tous les connecteurs de bus PROFINET. Retirez ensuite le connecteur de raccordement au bus de la CPU R/H.
4. Uniquement pour la CPU H : Desserrez les câbles des liaisons de redondance (câble à fibre optique) de la CPU H.
5. Uniquement pour la CPU H : Retirez les modules de synchronisation de la CPU H.
6. Démontez la CPU R/H défaillante.
7. Montez la CPU de rechange avec la Carte mémoire SIMATIC enfichée et le sélecteur de mode en position STOP.
8. Uniquement pour la CPU H : Insérez les modules de synchronisation dans la CPU de rechange.
9. Uniquement pour la CPU H : Enfichez les câbles de liaisons de redondances (câbles à fibres optiques) dans les modules de synchronisation.
10. Enfichez les connecteurs de bus PROFINET dans la CPU R/H.
11. Enfoncez le connecteur pour la tension d'alimentation dans la prise sur la CPU R/H.
12. Réactivez la tension d'alimentation.
13. Vérifiez le couplage.
14. Démarrez la CPU de remplacement.

Résultat

1. La CPU R/H remplacée effectue une SYNCUP.
2. La CPU R/H passe à l'état de fonctionnement RUN-Redondant et fonctionne comme CPU de réserve.

14.1.3 Remplacement de liaisons de redondance défectueuses

Introduction

Ce chapitre décrit les scénarios de remplacement suivants :

S7-1500R :

- Remplacement d'un câble PROFINET défectueux sur S7-1500R.
L'anneau PROFINET est interrompu à un endroit indéfini. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Remplacement d'un câble PROFINET défectueux (Page 469).
- Remplacement de deux câbles PROFINET défectueux sur S7-1500R.
L'anneau PROFINET est interrompu à deux endroits.

S7-1500H :

- Remplacement d'une liaison de redondance défectueuse sur S7-1500H.
Rupture d'un câble à fibres optiques.
- Remplacement d'un module de synchronisation défectueux sur S7-1500H.
- Remplacement des deux liaisons de redondance défectueuses sur S7-1500H.
Rupture des deux câbles à fibres optiques.

Evaluation du tampon de diagnostic

Le tampon de diagnostic de la CPU R/H met des informations de diagnostic détaillées à votre disposition. Les entrées vous aident dans la recherche d'erreurs notamment pour les scénarios de remplacement des liaisons de redondance :

- S7-1500R : vous êtes informé si un câble PROFINET est cassé, les deux câbles PROFINET sont cassés ou si un port est défectueux sur la CPU R.
- S7-1500H : vous êtes informé si un câble à fibre optique est cassé ou le module de synchronisation est défectueux (par un module de diagnostic supplémentaire).

14.1.3.1 Remplacement de deux câbles PROFINET défectueux sur S7-1500R

Situation de départ : Défaillance successive de deux câbles PROFINET

Une double rupture de câble PROFINET s'est produite à deux endroits successifs dans l'anneau PROFINET (intervalle de temps > 1 500 ms)

Le système redondant S7-1500R est à l'état système RUN-Solo.

Condition

Tenez compte de la description au chapitre Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).

14.1 Remplacement des composants du système redondant S7-1500R/H

Marche à suivre : Remplacement des deux câbles PROFINET

Pour remplacer les câbles PROFINET défectueux, procédez comme suit :

1. Localisez les câbles PROFINET défectueux sur l'anneau PROFINET.
2. Remplacez les câbles PROFINET l'un après l'autre.
3. Si nécessaire, effectuez un redémarrage des deux CPU l'une après l'autre.

Résultat

Le système redondant passe à l'état système RUN-Redundant.

Situation de départ : Défaillance simultanée de deux câbles PROFINET

Une double rupture de câble PROFINET s'est produite simultanément à deux endroits dans l'anneau PROFINET (intervalle de temps $\leq 1\ 500$ ms).

Les deux CPU R sont des CPU principale. Le système redondant S7-1500R possède un état système inattendu.

Marche à suivre : Remplacement des deux câbles PROFINET

Pour remplacer les câbles PROFINET défectueux, procédez comme suit :

1. Faites passer immédiatement les deux CPU R en mode STOP.
2. Localisez les câbles PROFINET défectueux sur l'anneau PROFINET.
3. Remplacez les câbles PROFINET l'un après l'autre.
4. Puis, redémarrez les CPU R.

Résultat

Le système redondant passe à l'état système RUN-Redundant.

14.1.3.2 Remplacement d'une liaison de redondance défectueuse sur S7-1500H.

Situation de départ

Une liaison de redondance (câbles à fibres optiques) est interrompue. L'écran indique : couplage unique avec indication d'interface et de port.

Le système redondant S7-1500H est à l'état système RUN-Redundant.

Marche à suivre : Remplacement d'une liaison de redondance

Pour remplacer une liaison de redondance défectueuse, procédez comme suit :

1. Contrôlez les LED X3/X4 (CPU 1517H-3 PN) ou les LED X4/X5 (CPU 1518HF-4 PN). Des LED éteintes permettent de localiser la liaison de redondance défectueuse.
2. Vérifiez la liaison de redondance que vous avez localisée au moyen des LED éteintes.
3. Remplacez le câble à fibre optique si la liaison de redondance est défectueuse.

Résultat

La liaison de redondance défectueuse a été remplacée. Les LED X3/X4 ou X4/X5 clignotent en jaune/vert.

14.1.3.3 Remplacement d'un module de synchronisation défectueux sur S7-1500H**Situation de départ**

Défaillance d'un module de synchronisation.

Le système redondant S7-1500H est à l'état système RUN-Redundant.

Marche à suivre : Remplacement du module de synchronisation

Pour remplacer un module de synchronisation défectueux, procédez de la manière suivante :

1. Contrôlez les LED X3/X4 (CPU 1517H-3 PN) ou les LED X4/X5 (CPU 1518HF-4 PN) sur la CPU principale et la CPU réserve. Des LED éteintes permettent de localiser le module de synchronisation défectueux.
2. Remplacez le module de synchronisation défectueux. Raccordez le câble de liaison de redondance (câble à fibre optique).
3. Si les LED X3/X4 ou X4/X5 sont toujours éteintes, remplacez le module de synchronisation sur l'autre CPU.

Résultat

Le module de synchronisation défectueux a été remplacé. Les LED X3/X4 ou X4/X5 clignotent en jaune/vert.

14.1.3.4 Remplacement des deux liaisons de redondance défectueuses sur S7-1500H**Situation de départ : Défaillance consécutive des deux liaisons de redondance**

Les deux liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) sont interrompues l'une après l'autre (à un intervalle de temps > 55 ms).

Le système redondant S7-1500H est à l'état système RUN-Solo.

Condition

Tenez compte de la description au chapitre Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).

Marche à suivre : Remplacement des deux liaisons de redondance

Pour remplacer les liaisons de redondance défectueuses, procédez comme suit :

1. Contrôlez les LED X3/X4 (CPU 1517H-3 PN) ou les LED X4/X5 (CPU 1518HF-4 PN) sur la CPU principale et la CPU réserve. Si toutes les LED sont éteintes, les deux liaisons de redondance sont défectueuses.
2. Remplacez les câbles de liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) l'un après l'autre.
3. Démarrez la CPU qui se trouve à l'état de fonctionnement STOP.

Résultat

Les liaisons de redondance défectueuses ont été remplacées. Le système redondant passe à l'état système RUN-Redundant. Les LED X3/X4 ou X4/X5 clignotent en jaune/vert.

Situation de départ : Défaillance simultanée des deux liaisons de redondance

Les deux liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) sont interrompues simultanément (à un intervalle de temps ≤ 55 ms).

Les deux CPU H sont des CPU principale. Le système redondant S7-1500H possède un état système inattendu.

Marche à suivre : Remplacement des deux liaisons de redondance

Pour remplacer les liaisons de redondance défectueuses, procédez comme suit :

1. Faites passer immédiatement une CPU H à l'état de fonctionnement STOP.
2. Remplacez les câbles de liaisons de redondance (câbles à fibres optiques) l'un après l'autre.
3. Faites ensuite repasser la CPU H à l'état de fonctionnement RUN.

Résultat

Le système redondant passe à l'état système RUN-Redundant. Les LED X3/X4 ou X4/X5 clignotent en jaune/vert.

14.1.4 Remplacement d'un câble PROFINET défectueux

Situation de départ

L'anneau PROFINET est interrompu à un endroit indéfini. Les LED MAINT sur les deux CPU sont allumées en jaune. Affichage sur l'écran pour S7-1500R : couplage unique avec indication d'interface et de port.

Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Redundant.

Marche à suivre : Remplacement du câble PROFINET

Pour remplacer le câble PROFINET défectueux, procédez comme suit :

1. Contrôlez les LED X1 P1/X1 P2 sur la CPU principale et de réserve. Des LED éteintes sont l'indice d'une interruption sur l'anneau PROFINET.
2. Localisez le câble PROFINET défectueux sur l'anneau PROFINET. Contrôlez à cet effet les LED Link RX/TX des abonnés PROFINET. Si les LED Link RX/TX sont éteintes, il n'existe alors pas de liaison entre l'interface de l'appareil PROFINET et le partenaire de communication.
3. Remplacez le câble PROFINET défectueux.

Résultat

Le câble PROFINET défectueux a été remplacé.

Les LED X1 P1/X1 P2 sur la CPU principale et de réserve sont allumées en jaune. Les LED MAINT sur les deux CPU sont éteintes.

14.1.5 Remplacement d'une carte mémoire SIMATIC défectueuse

Situation de départ

Une carte mémoire SIMATIC de la CPU est défectueuse. Le diagnostic système signale une erreur système. La CPU correspondante est passée à l'état de fonctionnement STOP.

Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Solo.

Remarque

Remplacement d'une carte mémoire SIMATIC défectueuse sur une CPU HF avec programme de sécurité

La procédure exacte figure dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/54110126>).

14.1 Remplacement des composants du système redondant S7-1500R/H

Condition

- Tenez compte de la description au chapitre Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).
- La nouvelle carte mémoire SIMATIC doit posséder une taille de mémoire suffisante pour le projet.

Marche à suivre

Pour remplacer une carte mémoire SIMATIC défectueuse, procédez comme suit :

1. Remplacez la carte mémoire SIMATIC sur la CPU à l'état d'arrêt.
2. Démarrez la CPU.

Résultat

1. Le système redondant effectue un SYNCUP. Durant l'état SYNCUP les données de projet sont copiées de la CPU principale dans la CPU de réserve.
2. La CPU passe à l'état de fonctionnement RUN-Redondant et fonctionne comme CPU de réserve. Le système redondant est de nouveau à l'état système RUN-Redondant.

Voir aussi

Si la taille de la mémoire disponible sur une carte mémoire SIMATIC n'est pas suffisante, cette carte peut être remplacée en cours de fonctionnement. Vous trouverez une description de la marche à suivre, de la réaction du système redondant et de plus amples informations sur la carte mémoire SIMATIC dans la Description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire dans la CPU (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193101>).

14.1.6 Remplacement d'une alimentation système/externe défectueuse

Situation de départ

Une alimentation système/externe est défailante.

Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Solo.

Condition

Tenez compte de la description au chapitre Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).

Marche à suivre

Procédez comme suit pour remplacer une alimentation système/externe défectueuse :

1. Coupez l'alimentation réseau (24 V CC ou 230 V CA).
2. Remplacez l'alimentation système/externe défectueuse.
3. Réactivez l'alimentation réseau.
4. Activez la nouvelle alimentation système/externe.

Résultat

1. La CPU sur laquelle l'alimentation externe a été remplacée effectue un SYNCUP. Condition : Le sélecteur de mode de fonctionnement de la CPU est à l'état MARCHE.
2. La CPU passe à l'état RUN redondant et fonctionne comme CPU de réserve. Le système redondant est de nouveau à l'état système RUN-Redundant.

14.1.7 Remplacement d'un processeur de communication défectueux

Situation initiale

Système R avec un processeur de communication CP 1543-1 supplémentaire sur chaque profilé support Les CP sont raccordés à la CPU R par des raccords en U. Le CP 1543-1 dans la CPU principale tombe en panne à l'état système RUN-Redundant. Le système redondant commute sur la CPU de réserve. Le CP 1543-1 de la CPU partenaire prend en charge la communication avec Industrial Ethernet.

Remarque

Système H avec bus interne actif

Si vous avez configuré le système H avec un bus interne actif, vous pouvez remplacer le CP 1543-1 pendant le fonctionnement. Pour plus d'informations, voir le manuel Bus interne actif (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694/fr>).

Condition

Tenez compte de la description sous Vérifier avant le remplacement des composants (Page 460).

14.1 Remplacement des composants du système redondant S7-1500R/H

Marche à suivre

Procédez comme suit pour remplacer un CP 1543-1 défectueux dans le système R :

1. Coupez la tension d'alimentation de la CPU R sur le profilé support de laquelle se trouve le CP 1543-1 défaillant. En cas de configuration avec une alimentation externe/système, désactivez la tension d'alimentation correspondante.
2. Débranchez le connecteur RJ45 pour Industrial Ethernet sur le CP 1543-1 défectueux.
3. Retirez le CP 1543-1.
4. Montez le CP 1543-1 de remplacement.
5. Enfichez le connecteur RJ45 pour Industrial Ethernet dans le CP 1543-1.
6. Réactivez la tension d'alimentation.
7. Faites passer la CPU R à l'état de fonctionnement RUN.

Résultat

Le système redondant passe à l'état système RUN-Redundant.

14.1.8 Remplacement d'un périphérique IO/switch

Situation de départ

Un appareil PROFINET (périphérique IO/commutateur) dans l'anneau PROFINET ou la topologie linéaire est défaillant, par exemple en raison d'un défaut du périphérique IO ou d'une coupure de l'alimentation. L'anneau PROFINET ou la topologie linéaire est interrompu. Les LED MAINT sur les deux CPU sont allumées en jaune. Les LED ERROR sur les deux CPU clignotent en rouge.

Le système redondant S7-1500R/H est à l'état système RUN-Redundant.

Remarque

En cas de défaillance d'un périphérique IO/switch, le système redondant S7-1500R/H n'a pas accès aux abonnés monté en aval sur le réseau à topologie linéaire raccordé.

Procédure pour remplacer un périphérique IO

Pour remplacer un appareil PROFINET défectueux, procédez de la manière suivante :

1. Localisez l'appareil PROFINET défectueux.
2. Coupez la tension d'alimentation sur l'appareil PROFINET.
3. Débranchez les câbles de la tension d'alimentation.
4. Débranchez les câbles PROFINET des ports de l'appareil PROFINET.
5. Remplacez l'appareil PROFINET.

6. Branchez les câbles PROFINET sur les ports de l'appareil PROFINET.
7. Raccordez les câbles de la tension d'alimentation sur l'appareil PROFINET.
8. Réactivez la tension d'alimentation.

Remarque**Paramétrage du rôle redondance des supports de transmission "Client" sur les appareils PROFINET**

En cas de remplacement d'un appareil PROFINET sur l'anneau PROFINET, vous devez lui attribuer le rôle redondance des supports de transmission "Client" dans STEP 7. Le paramétrage du rôle redondance des supports Client est important pour les abonnés qui ne sont pas des périphériques IO (par ex. les switches). Les CPU R/H n'attribuent pas les paramètres correspondants aux abonnés.

Le paramétrage des périphériques IO remplacés est effectué de manière automatique par le système R/H qui leur attribue les paramètres corrects.

Procédure pour remplacer un module d'interface d'un périphérique R1

Si vous remplacez un module d'interface défectueux dans un périphérique R1, tenez compte de la procédure décrite dans la documentation correspondante.

Résultat

L'anneau PROFINET ou la topologie linéaire est de nouveau fermé. L'appareil PROFINET faisant partie du système redondant S7-1500R/H est de nouveau accessible. Les LED MAINT et ERROR sur les deux CPU sont éteintes.

14.2 Remplacement de l'écran/du volet frontal

Introduction

Le volet frontal/l'écran est enfichable. Au besoin, vous pouvez retirer le volet frontal/l'écran ou le remplacer en cours de fonctionnement (RUN-Redundant). Le retrait ou le remplacement du volet frontal/de l'écran n'a aucun effet sur la CPU en fonctionnement.

Remplacer l'écran (CPU R à partir du numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 6ES7515-2RN03-0AB0)

Procédez comme suit pour retirer l'écran de la CPU R :

1. Faites pivoter le volet frontal vers le haut.
2. Insérez un tournevis de 3,5 mm par l'avant dans le mécanisme de déverrouillage de l'écran qui se situe au centre juste au-dessus de l'écran.
3. Poussez le tournevis légèrement vers le haut pour faire levier et sortir l'écran de son logement.
4. Tirez l'écran vers le haut.
5. Vous avez démonté l'écran.
6. Insérez le nouvel écran dans la CPU R et appuyez sur sa partie supérieure jusqu'à ce qu'il s'enclenche de manière audible.
7. Rabattez le volet frontal vers le bas.

La figure suivante montre la marche à suivre en prenant la CPU 1513R-1 PN comme exemple.

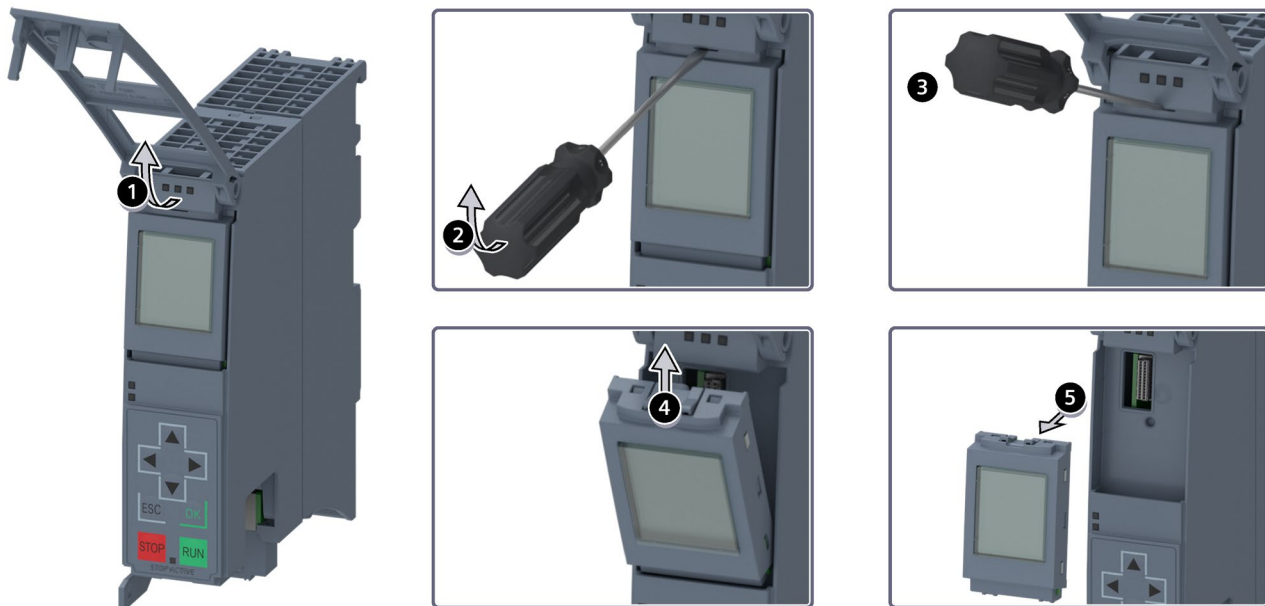


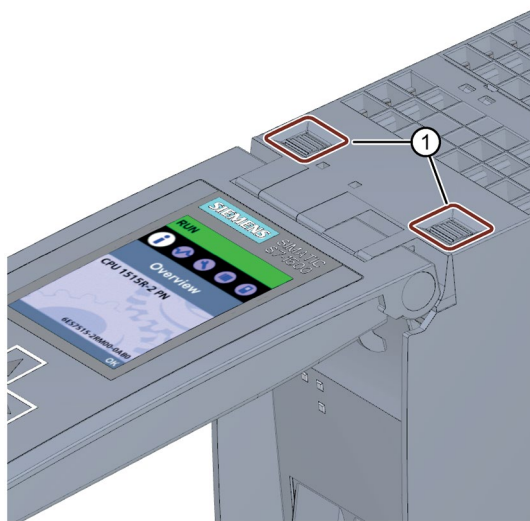
Figure 14-2 Retrait de l'écran

Remplacer le volet frontal (CPU R/H avec numéro d'article 6ES7513-1RL00-0AB0, 6ES7515-2RM00-0AB0, 6ES7517-3HP00-0AB0, 6ES7518-4JP00-0AB0)

Procédez comme suit pour retirer le volet frontal de la CPU :

1. Faites pivoter le volet frontal vers le haut jusqu'à ce qu'il soit positionné vers l'avant et à 90° par rapport au module.
2. Dans la zone supérieure du volet frontal, appuyez simultanément sur le ou les ancrages : deux ancrages pour la CPU 1515R-2 PN, la CPU 1517H-3 PN et la CPU 1518HF-4 PN, un ancrage pour la CPU 1513R-1 PN.
Extrayez en même temps le volet frontal vers l'avant.

La figure suivante montre une vue de la CPU 1515R-2 PN.



① Ancrages pour le retrait et l'enchèvement du volet frontal

Figure 14-3 Retrait de l'écran

Atmosphère explosible, zone 2

⚠ ATTENTION
Des dommages corporels et matériels peuvent survenir en zone 2 à risque d'explosion
Le débrogage ou l'enchèvement du volet frontal/de l'écran en cours de fonctionnement peuvent provoquer des blessures ou des dégâts matériels en zone 2 à risque d'explosion.
Coupez toujours la tension d'alimentation sur la CPU R/H en zone 2 à risque d'explosion avant de débrogger ou d'enchéver le volet frontal/l'écran.

14.3 Remplacement de l'élément de codage sur le connecteur de raccordement réseau de l'alimentation système/externe

Introduction

Le codage est constitué d'un élément de codage en 2 parties.

Départ usine, une partie de l'élément de codage se trouve sur la face arrière du connecteur de raccordement au réseau. L'autre partie reste insérée dans l'alimentation système/externe.

Cela permet d'éviter d'enficher un connecteur de raccordement réseau d'une alimentation système/externe dans un module d'un autre type.



Ne pas manipuler ni retirer l'élément de codage

- Si vous effectuez des modifications sur l'élément de codage ou si vous l'échangez, votre installation peut présenter des états dangereux.
- Afin d'éviter tout dommage, évitez de modifier ou de remplacer l'élément de codage.
- L'élément de codage ne doit pas être retiré.

Pièces de rechange

Enfichage de l'élément de codage dans un nouveau connecteur de raccordement au réseau dans le cas d'une pièce de rechange.



Tension dangereuse

Lors du montage de l'élément de codage, vous devez considérer la tension d'alimentation de l'alimentation système/externe : 24 V CC, 24/48/60 V CC ou 120/230 V CA/CC.

Montez l'élément de codage seulement si la tension est coupée.

Vous devez enficher l'élément de codage de sorte que le connecteur de raccordement au réseau convienne à la tension du module d'alimentation.

14.3 Remplacement de l'élément de codage sur le connecteur de raccordement réseau de l'alimentation système/externe

Procédure

Procédez comme suit pour remplacer l'élément de codage sur le connecteur de raccordement réseau de l'alimentation système/externe :

1. Aidez-vous de l'inscription située sur le connecteur de raccordement au réseau.

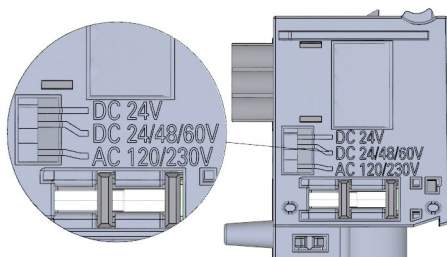


Figure 14-4 Inscriptions sur le connecteur de raccordement au réseau

2. Aidez-vous du marquage rouge situé sur l'élément de codage.
3. L'élément de codage possède 3 marquages rouges. Faites pivoter l'élément de codage, afin qu'un des trois marquages rouges corresponde à l'alimentation spécifiée sur le connecteur.
4. Insérez l'élément de codage dans la face arrière du connecteur de raccordement au réseau jusqu'à entendre un clic. La figure suivante montre des exemples d'utilisation d'un élément de codage sur un connecteur de raccordement au réseau pour 24 V CC.

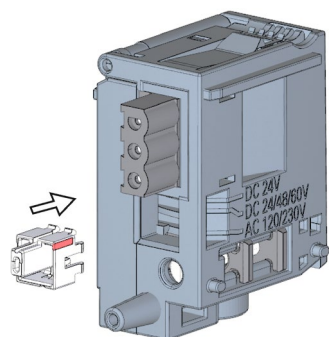


Figure 14-5 Enfichage de l'élément de codage sur le connecteur de raccordement au réseau

14.4 Mise à jour du firmware

Introduction

Vous actualisez le firmware des CPU, des écrans, des PS/CP et des périphériques IO à l'aide de fichiers de firmware (par exemple, en raison d'extensions fonctionnelles). Les données rémanentes sont conservées après l'exécution de la mise à jour du firmware.

Remarque

CPU utilisées en mode redondant

Les CPU utilisées en mode redondant doivent posséder le même numéro d'article et la même version de firmware.

Pour les pièces de rechange, les deux CPU utilisées en mode redondant doivent posséder la même version de firmware. C'est pourquoi, outre la fonction de mise à niveau, la restauration d'une version antérieure est également possible.

Remarque

Mise à niveau et restauration d'une version antérieure de CPU

La mise à niveau d'une CPU standard ou d'une CPU F vers une CPU R ou H n'est pas possible. La mise à niveau d'une CPU R/H par restauration d'une version antérieure du firmware vers une CPU standard ou une CPU F n'est pas possible non plus.

Nous vous recommandons de toujours effectuer la mise à jour à la version de firmware la plus récente disponible pour le numéro d'article respectif. Les versions précédentes du firmware sont conçues uniquement comme sauvegarde pour vous permettre d'effectuer une réinitialisation à la version d'origine.

Une mise à jour du firmware n'a aucun effet sur le programme utilisateur de la CPU sur laquelle la mise à jour a été effectuée. Une réinitialisation peut toutefois avoir des répercussions sur le programme utilisateur si vous utilisez dans celui-ci de nouvelles fonctions qui ne sont pas encore prises en charge par le firmware de la CPU.

Vous trouverez sous la contribution

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109478459>) suivante toutes les versions de firmware pour les CPU, écrans inclus. Vous trouverez en outre une description des nouvelles fonctions de la version de firmware respective.

Condition

Vous avez téléchargé les fichiers de mise à jour du firmware sur le site Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/ps>).

Sélectionnez sur cette page internet :

Technique d'automatisation > Systèmes d'automatisation > Systèmes d'automatisation industriels SIMATIC > Commandes > Advanced Controller > S7-1500 > Unités centrales > CPU redondantes

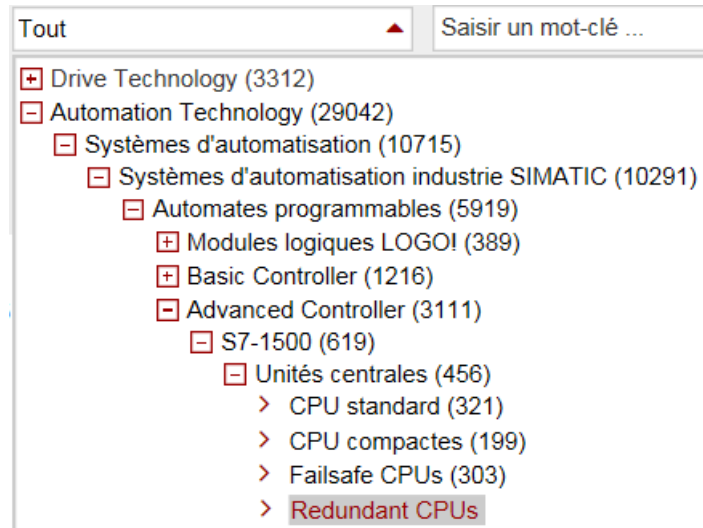


Figure 14-6 Arborescence des produits sur l'exemple du S7-1500

Vous pouvez à partir de cette position naviguer vers le type de module spécial que vous souhaitez actualiser. Pour continuer, cliquez sur le lien "Téléchargement logiciels (Download)" sous "Support". Enregistrez les fichiers souhaités pour la mise à jour du firmware.

Avant d'installer la mise à jour du firmware, assurez-vous que les modules ne sont pas en cours d'utilisation.

Possibilités de mise à jour du firmware

Il existe plusieurs possibilités pour mettre à jour le firmware :

- En ligne dans STEP 7 avec En ligne & diagnostic
- Via la carte mémoire SIMATIC : Uniquement pour CPU, écran et PS/CP

Le tableau suivant contient un récapitulatif des différentes possibilités de mise à jour du firmware.

Mise à jour du firmware	CPU	Écran	PS/CP centralisé	Périphériques PROFINET IO
STEP 7 via En ligne & diagnostic	✓		✓	✓
Carte mémoire SIMATIC	✓		✓	--

Procédure en ligne dans STEP 7 via En ligne & diagnostic

Conditions :

- Une connexion en ligne est établie entre la CPU/le CP/le périphérique PROFINET IO et la PG/le PC et la CPU est configurée.
- Tenez compte de la marche à suivre sous "Installation de la mise à jour du firmware des CPU R/H".

Procédez comme suit pour effectuer une mise à jour du firmware en ligne à l'aide de STEP 7 :

1. Sélectionnez le module dans la vue des appareils.
2. Dans le menu contextuel, choisissez la commande "En ligne & Diagnostic".
3. Sélectionnez dans le dossier "Fonctions" le groupe "Mise à jour du firmware".
Pour une CPU, vous pouvez choisir de mettre à jour la CPU ou l'écran (pas pour les CPU R à partir de la version de firmware V3.0).
4. Dans la zone "Mise à jour du firmware", cliquez sur le bouton "Parcourir" pour sélectionner le chemin des fichiers de mise à jour du firmware.
5. Sélectionnez le fichier firmware correspondant. Dans la zone Mise à jour du firmware du tableau tous les modules pour lesquels une mise à jour est possible avec le fichier firmware sélectionné sont listés.
6. Cliquez sur le bouton "Démarrer la mise à jour". Quand le module peut interpréter le fichier sélectionné, ce dernier est chargé dans le module. STEP 7 affiche si nécessaire les boîtes de dialogue demandant le changement de l'état de fonctionnement de la CPU.

Remarque

Mettre à jour un périphérique PROFINET IO

Quand vous procédez à la mise à jour d'un périphérique IO PROFINET, le système R/H reste à l'état système RUN-Redundant.

Remarque

Mise à jour des processeurs de communication

La mise à jour du firmware des CP ne peut être exécutée qu'à l'état de fonctionnement STOP de la CPU R/H correspondante.

Mise à jour du firmware

La case d'option "Activer le firmware après la mise à jour" reste cochée en permanence.

Une fois le chargement terminé, la CPU applique le firmware et utilise ensuite cette nouvelle version.

Marche à suivre avec la carte mémoire SIMATIC

Procédez comme suit pour effectuer une mise à jour du firmware à l'aide de la carte mémoire SIMATIC :

1. Insérez une carte mémoire SIMATIC dans le lecteur de cartes SD de votre PG/PC.
2. Pour enregistrer le fichier de mise à jour sur la carte mémoire SIMATIC, sélectionnez la carte mémoire SIMATIC sous "Card Reader/Mémoire USB" dans le navigateur de projet.
3. Dans le menu "Projet", choisissez la commande "Card Reader/Mémoire USB > Créer une carte mémoire de mise à jour du firmware".
4. Une boîte de dialogue de sélection de fichiers vous permet de naviguer jusqu'au fichier de mise à jour du firmware. Dans l'étape suivante, vous pouvez décider si vous voulez effacer le contenu de la carte mémoire SIMATIC ou bien ajouter les fichiers de mise à jour du firmware à la carte mémoire SIMATIC.

5. Insérez la carte mémoire SIMATIC avec les fichiers de mise à jour du firmware dans la CPU.

La mise à jour du firmware démarre peu de temps après l'insertion de la carte mémoire SIMATIC.

L'écran indique que la CPU est à l'état STOP et exécute une mise à jour du firmware :

L'écran affiche une page de résultats à l'achèvement de la mise à jour du firmware.

6. La LED RUN de la CPU est allumée en jaune, la LED MAINT clignote en jaune.
Après la mise à jour du firmware, retirez la SIMATIC Memory Card.
Si vous souhaitez utiliser ensuite la SIMATIC Memory Card comme carte programme, laissez la SIMATIC Memory Card enfichée dans la CPU. Sélectionnez pour cela la commande de menu "Convertir la carte mémoire" une fois que la mise à jour du firmware est terminée.
Vous pouvez également convertir la carte mémoire SIMATIC dans STEP 7 en une carte programme.

Remarque

Taille de la carte mémoire SIMATIC

Si vous effectuez une mise à jour du firmware avec la carte mémoire SIMATIC, vous devez utiliser une carte suffisamment grande.

Lors du téléchargement, vérifiez la taille des fichiers de mise à jour indiquée sur la page Internet de Siemens Industry Online Support. Les tailles de fichier indiquées sont particulièrement importantes si vous exécutez la mise à jour du firmware non seulement pour la CPU, mais aussi par exemple pour les modules de communication associés. La taille totale des fichiers de mise à jour ne doit pas excéder la taille de la mémoire disponible sur la carte mémoire SIMATIC.

Vous trouverez de plus amples informations sur les cartes mémoire SIMATIC au chapitre Accessoires / pièces de rechange (Page 517) et dans la Description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire dans la CPU

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59193101>).

Installation de la mise à jour du firmware des CPU R/H

Avant la mise à jour du firmware des CPU R/H, vous devez mettre les deux CPU R/H à l'état de fonctionnement STOP. Un basculement de rôle entre CPU principale et CPU réserve peut se produire pendant la mise à jour du firmware. La situation de départ suivante est supposée ci-après : La CPU 1 est la CPU principale. La CPU 2 est la CPU de réserve.

Afin de conserver les données rémanentes lors de la mise à jour du firmware, vous devez respecter l'ordre suivant :

1. Faites passer la CPU 2 à l'état de fonctionnement STOP.
2. Effectuez la mise à jour pour la CPU 2.
Remarque : ignorez les erreurs de couplage (firmware incorrect) à la fin de la mise en route de la CPU 2.
3. Faites passer la CPU 1 à l'état de fonctionnement STOP.
4. Effectuez maintenant la mise à jour pour la CPU 1.
5. Faites passer la CPU 1 à l'état de fonctionnement RUN.
6. Faites passer la CPU 2 à l'état de fonctionnement RUN.

ATTENTION

Possibilité d'états non admissibles de l'installation

Avec l'installation des mises à jour du firmware, les CPU passent à l'état de fonctionnement STOP et, par suite, le système redondant à l'état système STOP. L'état STOP peut influencer l'utilisation d'un processus en ligne ou d'une machine.

Le fonctionnement imprévu d'un processus ou d'une machine peut causer des blessures graves ou mortelles et/ou des dommages matériels.

Avant l'installation de la mise à jour du firmware, assurez-vous que la CPU n'exécute aucun processus actif.

Installation de la mise à jour du firmware pour les écrans des CPU R/H (pas pour les CPU R à partir de la version de firmware V3.0).

Vous effectuez une mise à jour du firmware des écrans des CPU R/H à l'état système RUN-Solo/STOP. Un basculement de rôle entre CPU principale et CPU réserve peut se produire pendant la mise à jour du firmware. La situation de départ suivante est supposée ci-après : La CPU 1 est la CPU principale. La CPU 2 est la CPU de réserve.

Respectez l'ordre suivant :

1. Faites passer la CPU 2 à l'état de fonctionnement STOP.
2. Effectuez la mise à jour pour l'écran de la CPU 2.
3. Faites passer la CPU 2 à l'état de fonctionnement RUN. Attendez jusqu'à ce que le système R/H passe à l'état système RUN-Redondant
4. Faites passer la CPU 1 à l'état de fonctionnement STOP.

5. Effectuez la mise à jour pour l'écran de la CPU 1.
6. Faites passer la CPU 1 à l'état de fonctionnement RUN. Attendez jusqu'à ce que le système R/H passe à l'état système RUN-Redundant.

Comportement après la mise à jour du firmware

Après la mise à jour du firmware, vérifiez la version du firmware du module pour lequel vous avez effectué la mise à jour.

Renvoi

Pour plus d'informations sur la mise à jour du firmware, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

14.5 Réinitialisation des CPU aux réglages d'usine

Introduction

La "Réinitialisation aux réglages d'usine" permet de remettre la CPU à l'état de livraison. Cette fonction efface toutes les informations qui étaient enregistrées sur la CPU en interne.

Recommandation :

Réinitialisez la CPU à son état de livraison :

- Si vous démontez une CPU pour l'utiliser à un autre endroit avec un autre programme.
- Si vous entreposez la CPU.

Veillez à ce que les paramètres d'adresse IP soient également supprimés lors de la réinitialisation aux réglages d'usine.

Possibilités d'une réinitialisation de la CPU aux réglages d'usine

Vous avez les moyens suivants pour remettre la CPU à l'état à la livraison :

- Par le sélecteur de mode / les touches de mode de fonctionnement
- Via l'écran
- Via STEP 7

Procédure avec le sélecteur de mode (CPU R/H avec numéro d'article 6ES7513-1RL00-0AB0, 6ES7515-2RM00-0AB0, 6ES7517-3HP00-0AB0, 6ES7518-4JP00-0AB0)

Assurez-vous que la CPU est à l'état de fonctionnement STOP : L'écran de la CPU affiche l'état de fonctionnement STOP. La LED RUN/STOP est allumée en jaune.

Remarque

Réinitialiser aux paramètres d'usine ↔ Effacement général

La procédure suivante correspond également à la procédure d'effacement général :

- Actionnement du sélecteur avec carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue un effacement général.
 - Actionnement du sélecteur sans carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue une réinitialisation aux paramètres d'usine.
-

Pour restaurer les paramètres d'usine sur la CPU, procédez de la manière suivante :

1. Mettez le sélecteur de mode sur STOP.
Résultat : La LED RUN/STOP est allumée en jaune.
2. Retirez la carte mémoire SIMATIC de la CPU. Attendez jusqu'à ce que la LED RUN/STOP cesse de clignoter.
3. Mettez le sélecteur de mode sur MRES. Maintenez le sélecteur de mode dans cette position jusqu'à ce que la LED RUN/STOP s'allume pour la deuxième fois et reste allumée au bout de 3 secondes. Relâchez alors le sélecteur.
4. Au cours des trois secondes suivantes, remettez le sélecteur de mode sur MRES, puis ramenez-le sur STOP.

Résultat : la CPU exécute ensuite la "Réinitialisation aux réglages usine" pendant que la LED RUN/STOP clignote en jaune. Quand la LED RUN/STOP passe en feu fixe jaune, c'est que la CPU est réinitialisée aux réglages usine et se trouve à l'état de fonctionnement STOP. L'événement "Réinitialisation aux réglages usine" est enregistré dans le tampon de diagnostic.

Remarque

La réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine avec le sélecteur de mode provoque également l'effacement de l'adresse IP de la CPU et la réinitialisation de l'ID de redondance à 1.

Procédure avec les touches de mode de fonctionnement (CPU R à partir du numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 6ES7515-2RN03-0AB0)

Assurez-vous que la CPU est à l'état de fonctionnement STOP : L'écran de la CPU affiche l'état de fonctionnement STOP. La LED RUN/STOP est allumée en jaune.

Remarque

Réinitialisation aux paramètres d'usine ↔ Effacement général

La procédure suivante correspond également à la procédure d'effacement général :

- Actionnement de la touche avec carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue un effacement général.
- Actionnement de la touche sans carte mémoire SIMATIC insérée : la CPU effectue une réinitialisation aux paramètres d'usine.

Procédez comme suit pour restaurer les paramètres d'usine :

1. Appuyez sur la touche de mode de fonctionnement STOP.

Résultat : les LED STOP ACTIVE et RUN/STOP s'allument en jaune.

2. Maintenez la touche de mode de fonctionnement STOP enfoncée jusqu'à ce que la LED RUN/STOP s'allume pour la deuxième fois et reste allumée (cela se produit au bout de 3 secondes). Relâchez alors la touche.
3. Appuyez à nouveau sur la touche de mode de fonctionnement STOP au cours des trois secondes suivantes.

Résultat : la CPU exécute la "réinitialisation aux paramètres d'usine" alors que la LED RUN/STOP clignote en jaune. Lorsque les LED STOP ACTIVE et RUN/STOP s'allument en jaune, la CPU a été réinitialisée aux paramètres d'usine et se trouve à l'état de fonctionnement Arrêt. L'événement "Réinitialisation aux paramètres d'usine" est inscrit dans le tampon de diagnostic.

Remarque

La réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine par les touches de mode de fonctionnement provoque également l'effacement de l'adresse IP de la CPU et la réinitialisation de l'ID de redondance à 1.

Procédure via l'écran

Assurez-vous que la CPU est à l'état de fonctionnement STOP : La CPU indique le mode ARRÊT. La LED RUN/STOP est allumée en jaune.

1. Attendez jusqu'à ce que la LED RUN/STOP cesse de clignoter.
2. Pour accéder à la commande de menu souhaitée "Réglages usine", sélectionnez successivement les commandes suivantes et confirmez à chaque fois par "OK".
 - Réglages → Réinitialiser → Réglages d'usine

Résultat : la CPU exécute ensuite la "Réinitialisation aux réglages usine" pendant que la LED RUN/STOP clignote en jaune. Quand la LED RUN/STOP passe en feu fixe jaune, c'est que la CPU est réinitialisée aux réglages usine et se trouve à l'état de fonctionnement STOP. L'événement "Réinitialisation aux réglages usine" est enregistré dans le tampon de diagnostic.

Procédure avec STEP 7

Procédez de la manière suivante pour réinitialiser une CPU aux réglages d'usine via STEP 7 :

Assurez-vous qu'une liaison en ligne à la CPU est établie.

1. Ouvrez la vue En ligne & diagnostic de la CPU.
2. Dans le dossier "Fonctions" sélectionnez le groupe "Réinitialiser aux réglages usine".
3. Si vous voulez conserver l'adresse IP, activez le bouton d'option "Conserver l'adresse IP". Si vous voulez effacer l'adresse IP, activez le bouton d'option "Supprimer l'adresse IP".

Remarque

Avec "Supprimer l'adresse IP", toutes les adresses IP sont supprimées quelle que soit la méthode que vous avez utilisée pour établir la liaison en ligne.

Lorsqu'une carte mémoire SIMATIC est enfichée, l'activation de la case à cocher "Supprimer l'adresse IP" entraîne

- La suppression des adresses IP et la réinitialisation de la CPU aux réglages d'usine.
- La configuration existante sur la carte mémoire SIMATIC (adresse IP incluse) est ensuite chargée sur la CPU. Si aucune configuration n'est enregistrée (par exemple après la suppression ou le formatage de la carte mémoire SIMATIC), aucune nouvelle adresse IP n'est alors affectée.

-
4. Cliquez sur le bouton "Réinitialiser".
 5. Répondez à la demande de confirmation par "OK".

Résultat : la CPU exécute ensuite la "Réinitialisation aux réglages usine" pendant que la LED RUN/STOP clignote en jaune. Quand la LED RUN/STOP passe en feu fixe jaune, c'est que la CPU est réinitialisée aux réglages usine et se trouve à l'état de fonctionnement ARRÊT.

L'événement "Réinitialisation aux réglages usine" est enregistré dans le tampon de diagnostic.

Résultat de la réinitialisation aux réglages d'usine

Le tableau suivant indique les contenus des objets mémoire après la réinitialisation aux réglages d'usine.

Tableau 14- 1 Résultat de la réinitialisation aux réglages d'usine

Objet mémoire	Contenu
ID de redondance	Est mis à "1".
Valeurs effectives des blocs de données, blocs de données d'instance	Initialisé
Mémentos, temporisations et compteurs	Initialisé
Variables des objets technologiques	Initialisé
Entrées de tampon de diagnostic (zone rémanente)	Initialisé
Entrées de tampon de diagnostic (zone non rémanente)	Initialisé
Adresse IP	Selon la procédure utilisée : <ul style="list-style-type: none"> • Via le sélecteur de mode : effacé • Via l'écran : effacé • Via STEP 7 : en fonction de l'activation ou non des options "Conserver l'adresse IP"/"Réinitialiser l'adresse IP"
Nom d'appareil (nom de module)	Est mis sur "CPUcommon"
Valeurs des compteurs d'heures de fonctionnement	Initialisé
Heure	Est mis à "00:00:00, 01.01.2012"

Remarque

Conflit d'adresse IP

La réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine provoque également l'effacement de l'adresse IP de la CPU et la réinitialisation de l'ID de redondance à 1. Tenez compte de la particularité suivante :

Un système redondant S7-1500R/H en cours de fonctionnement est mis à l'état système STOP. Lorsque vous effectuez la réinitialisation de la CPU possédant l'ID de redondance 2 aux paramètres d'usine, l'adresse IP de l'autre CPU (possédant l'ID de redondance 1) lui est attribuée. Un conflit d'adresse IP s'ensuit. La CPU n'est plus accessible que via l'adresse de secours. Pour plus d'informations sur l'adresse de secours, référez-vous au chapitre Sauvegarde et restauration de la configuration de la CPU (Page 436).

Solution possible : Attribuez l'ID de redondance pré-réglé à la CPU via l'écran. La CPU est de nouveau accessible que via l'adresse IP initiale.

Remarque

Mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles

Après la réinitialisation de la CPU aux paramètres d'usine, le mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles est conservé. Il n'est supprimé que si l'option "Supprimer le mot de passe pour la protection des données de configuration API confidentielles" est activée.

Pour plus d'informations sur le mot de passe pour la protection des données de configuration confidentielles, voir la description fonctionnelle Communication (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/59192925>).

Voir aussi

Pour plus d'informations sur le thème "Réinitialiser aux réglages usine", référez-vous à la description fonctionnelle Structure et utilisation de la mémoire CPU (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/59193101>) au chapitre Zones de mémoire et rémanence et à l'aide en ligne de STEP 7. Vous trouverez des informations sur l'effacement général de la CPU au paragraphe Effacement général de la CPU (Page 432).

14.6 Maintenance et réparation

Les CPU R/H ne nécessitent pas de maintenance.

Remarque

Les réparations sur une CPU R/H doivent être exclusivement exécutées par le fabricant.

Fonctions de test et de maintenance

15.1 Fonctions de test

Introduction

Vous avez la possibilité de tester l'exécution de votre programme utilisateur sur la CPU. Vous pouvez visualiser les états des signaux et les valeurs des variables. Vous pouvez donner des valeurs aux variables afin de simuler des situations précises pour le déroulement du programme.

Remarque

Utilisation de fonctions de test

En utilisant de fonctions de test vous pouvez influencer le temps de traitement du programme et, par suite, les temps de cycle et de réaction de l'automate.

Remarque

Fonctions de test à l'état système RUN-Redundant : vérification que la mémoire libre suffit avant une fonction d'écriture

Avant l'exécution d'une fonction d'écriture, le système vérifie si les cartes mémoire SIMATIC des CPU disposent d'un espace mémoire libre suffisant pour la fonction. Les fonctions d'écriture sont des fonctions en ligne avec la PG/le PC, par ex. charger/supprimer un bloc, fonctions de test, charger le programme utilisateur modifié à l'état système RUN-Redundant.

S'il n'y a pas assez d'espace mémoire libre sur la carte mémoire SIMATIC ou les deux cartes mémoire SIMATIC, la fonction d'écriture est annulée et le système redondant continue à fonctionner avec la configuration initiale. Le système redondant reste à l'état système RUN-Redundant.

Conditions requises

- Une liaison en ligne à la CPU principale ou à la CPU réserve correspondante doit être établie. Il n'est pas possible d'établir une liaison en ligne aux deux CPU simultanément.
- Il y a un programme utilisateur exécutable dans la CPU.
- Le système redondant ne doit pas être à l'état système SYNCUP.
Exception : Les fonctions de test "Test avec la table de forçage permanent" et "Test avec fonction Trace" sont également possibles à l'état système SYNCUP. Aucune liaison en ligne n'est possible à l'état système SYNCUP. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre.

Possibilités de test

- Test avec la visualisation de l'état du programme
- Test avec points d'arrêt (uniquement à l'état système MISE EN ROUTE (OB de démarrage) ou RUN-Solo)
- Test avec la table de visualisation
- Test avec la table de forçage permanent
- Test avec la table des variables API
- Test avec l'éditeur de blocs de données
- Test avec le test de clignotement de LED
- Test avec la fonction Trace

Test avec la visualisation de l'état du programme

La visualisation de l'état du programme vous permet de visualiser son déroulement. Vous pouvez afficher les valeurs des opérandes et les résultats logiques (RLO) et ainsi rechercher et corriger les erreurs logiques dans votre programme.

Remarque

Restrictions pour la fonction "Etat du programme"

La visualisation de boucles peut augmenter nettement le temps de cycle. L'augmentation du temps de cycle dépend des facteurs suivants :

- Nombre des variables à visualiser,
- Nombre d'exécutions des boucles.

ATTENTION

Test avec la visualisation de l'état du programme

Un test avec la fonction "État du programme" peut entraîner des blessures graves et des dégâts matériels importants en cas de dysfonctionnements ou d'erreurs dans le programme.

Assurez-vous qu'aucun état dangereux ne puisse se produire avant de tester avec la fonction "État du programme".

Test avec points d'arrêt

Dans ce mode de test, vous définissez des points d'arrêt dans votre programme, vous établissez une liaison en ligne et vous activez les points d'arrêt dans la CPU. Vous exécutez ensuite le programme de point d'arrêt en point d'arrêt.

Conditions :

- La définition de points d'arrêt est possible dans les langages de programmation SCL et LIST.
- Définissez des points d'arrêt dans l'OB de démarrage (OB 100) uniquement à l'état de fonctionnement STOP de la CPU.
- Le test avec points d'arrêt est possible uniquement avec la CPU principale à l'état système MISE EN ROUTE (OB de démarrage) ou RUN-Solo.

Le test avec points d'arrêt offre les avantages suivants :

- Restriction des erreurs logiques à chaque étape
- Analyse simple et rapide de programmes complexes avant la mise en service effective
- Acquisition de valeurs actuelles dans les différents passages de boucle
- Possibilité d'utiliser des points d'arrêt pour valider le programme même dans des réseaux SCL ou LIST à l'intérieur de blocs CONT/LOG

Remarque

Restrictions lors du test avec points d'arrêt

- Lors du test avec points d'arrêt, il peut arriver que le temps de cycle de la CPU R/H soit dépassé.
 - Si un point d'arrêt est défini dans l'état système RUN-Solo, SYNCUP est alors refusé.
 - Si vous définissez des points d'arrêt dans le programme utilisateur standard pour un système HF avec des CPU 1518HF-4 PN, des erreurs se produisent dans le programme de sécurité. Si vous voulez quand même utiliser des points d'arrêt pour le test, vous devez d'abord désactiver le mode de sécurité. Tenez compte des informations supplémentaires sur les erreurs et leurs effets dans le manuel de programmation et d'utilisation SIMATIC Safety - Configuring and Programming (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54110126>).
-

Différence entre forçage et forçage permanent

La différence fondamentale entre les fonctions de forçage et de forçage permanent réside dans la mémorisation :

- Forçage : le forçage de variables est une fonction en ligne et n'est pas mémorisé dans la CPU. Vous mettez fin au forçage de variables dans la table de visualisation ou dans la table de forçage permanent ou par coupure de la liaison en ligne.
- Forçage permanent : une tâche de forçage permanent est écrite sur la carte mémoire SIMATIC et conservée après une MISE HORS TENSION. La CPU S7-1500R/H signale une tâche de forçage permanent active par une icône particulière à l'écran. Seule la table de forçage permanent permet de mettre fin au forçage permanent d'entrées et de sorties de périphérie.
À l'état SYNCUP, une tâche de forçage permanent est transmise à la CPU réserve. La tâche de forçage permanent est alors activée durant l'état système RUN-Redondant sur les deux CPU.

Test avec des tables de visualisation

Vous disposez des fonctions suivantes dans la table de visualisation :

- Visualisation de variables

Les tables de visualisation permettent de visualiser les valeurs actuelles de chaque variable d'un programme utilisateur ou d'une CPU

- Sur la PG/le PC,
- Sur l'écran de la CPU.

Notez que pour afficher la valeur des variables sur l'écran de la CPU, vous devez affecter à la variable un nom symbolique dans la colonne "Nom" de la table de forçage.

Vous visualisez les zones d'opérandes suivantes :

- Entrées et sorties (mémoire image) et mémentos
- Contenus de blocs de données
- Entrées de périphérie et sorties de périphérie
- Temporisations et compteurs

- Forçage de variables

Cette fonction permet d'affecter des valeurs à des variables individuelles d'un programme utilisateur ou d'une CPU depuis une PG/un PC. Le forçage est également possible lors du test avec la visualisation de l'état du programme.

Les plages d'opérande suivantes peuvent être forcées :

- Entrées et sorties (mémoire image) et mémentos
- Contenus de blocs de données
- Entrées et sorties de périphérie (par ex. %I0.0:P, %Q0.0:P)
- Temporisations et compteurs

Test avec la table de forçage permanent

Vous disposez des fonctions suivantes dans la table de forçage permanent :

- Visualisation de variables

Les tables de forçage permanent permettent de visualiser les valeurs actuelles de chaque variable d'un programme utilisateur ou d'une CPU

- Sur la PG/le PC,
- Sur l'écran de la CPU.

Vous pouvez visualiser la table avec ou sans condition de déclenchement

Notez que pour afficher la valeur des variables sur l'écran de la CPU, vous devez affecter à la variable un nom symbolique dans la colonne "Nom" de la table de forçage.

Vous visualisez les variables suivantes :

- Mémentos
 - Contenus de blocs de données
 - Entrées de périphérie
- Forçage permanent d'entrées et de sorties de périphérie

Vous pouvez forcer individuellement des entrées ou des sorties de périphérie.

- Entrées de périphérie : Le forçage permanent d'entrées de périphérie est un "pontage" de capteurs/entrées par l'attribution de valeurs fixes au programme. Le programme reçoit la valeur de forçage permanent au lieu de la valeur d'entrée réelle par mémoire image ou accès direct.
- Sorties de périphérie : Le forçage permanent de sorties de périphérie est un "pontage" du programme complet par l'attribution de valeurs fixes aux actionneurs.

La table de forçage offre l'avantage de pouvoir aussi bien réaliser des simulations dans différents environnements de test que d'écraser des variables dans la CPU par une valeur fixe. Vous pouvez ainsi intervenir en régulation dans le processus en cours.

Test avec la table des variables API

Vous visualisez les valeurs que prennent les variables dans la CPU directement dans la table des variables API. Ouvrez la table des variables API et lancez la visualisation.

En plus, vous pouvez copier des variables API dans une table de visualisation ou de forçage et les visualiser, commander ou forcer dans la table.

Test avec l'éditeur de blocs de données

L'éditeur de blocs de données vous propose différents moyens pour visualiser et forcer des variables. Ces fonctions accèdent directement aux valeurs actuelles des variables dans le programme en ligne. Les valeurs actuelles sont les valeurs que les variables prennent à l'instant présent, pendant le traitement du programme dans la mémoire de travail de la CPU. Les fonctions suivantes de visualisation et forçage des variables sont possibles via l'éditeur de blocs de données :

- Visualiser des variables en ligne
- Forcer certaines valeurs actuelles
- Créer un instantané des valeurs actuelles

Remarque

Réglage des valeurs des données pendant la mise en service

Pour une adaptation optimale du programme aux conditions sur place, vous devez souvent ajuster les valeurs de données lors de la mise en service d'une installation.

Dans ce but, la table de déclaration pour blocs de données propose quelques fonctions.

Test avec le test de clignotement de LED

Vous pouvez exécuter un test de clignotement des LED dans de nombreuses boîtes de dialogue en ligne. Cette fonction est utile, par exemple, lorsque vous avez un doute sur l'appareil qui correspond à l'abonné sélectionné dans le logiciel au niveau de la structure matérielle.

Cliquez sur le bouton "Clignotement LED" dans STEP 7 sous En ligne & Diagnostic (accès en ligne) pour faire clignoter des LED particulières sur l'abonné sélectionné. Pour la CPU, les LED RUN/STOP, ERROR et MAINT clignotent. Les LED clignotent tant que vous n'interrompez pas le test de clignotement.

Test avec la fonction Trace

La fonction Trace permet d'enregistrer des variables CPU en fonction de conditions de déclenchement paramétrables. Les variables sont par ex. les variables système et utilisateur d'une CPU. La CPU mémorise les enregistrements. Au besoin, vous pouvez représenter et évaluer les enregistrements avec STEP 7.

- Restriction : Les CPU R/H ne prennent pas en charge la sauvegarde d'enregistrements (mesures dans l'appareil) sur la carte mémoire SIMATIC.
- Marche à suivre
 - Vous appelez la fonction Trace dans le navigateur de projet dans le dossier de la CPU de niveau supérieur sous le nom "Traces".
 - Pour afficher la mesure, ouvrez l'enregistrement dans le dossier système "Mesures" par un double-clic. L'onglet "Diagramme" de la mesure s'ouvre dans la zone de travail.

Lors du test avec la fonction Trace, tenez également compte des FAQ suivantes sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/fr/view/102781176>).

Voir aussi

Pour plus d'informations sur les fonctions de test, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

Pour plus d'informations sur le test à l'aide de fonctions de trace, référez-vous à la description fonctionnelle Utilisation de la fonction Trace et analyseur logique (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/64897128>).

15.2 Lire/enregistrer des données de maintenance

Données de maintenance

En plus du contenu du tampon de diagnostic, les données de maintenance contiennent de nombreuses autres informations sur l'état interne de la CPU. Quand un problème impossible à résoudre apparaît au niveau de la CPU, envoyez les données de maintenance à notre Support produit. Ces données de maintenance permettent à notre service Support produit d'analyser rapidement les problèmes survenus.

Tenez compte des remarques suivantes :

- Effectuez la lecture des données de maintenance dans les cas suivants :
 - Immédiatement après le passage d'une CPU à l'état STOP ;
 - Immédiatement après la survenue d'une perte de synchronisation sur le système redondant.
- Effectuez toujours la lecture des données de maintenance de la CPU principale et de la CPU de réserve.

Remarque

Vous ne pouvez pas effectuer de chargement dans l'appareil durant la lecture des données de maintenance.

Condition

Le système redondant S7-1500R/H ne doit pas être à l'état système SYNCUP ou RUN-Redondant.

Possibilités de lecture des données de maintenance

Pour lire les données de maintenance, vous pouvez utiliser :

- STEP 7
- Carte mémoire SIMATIC

Marche à suivre via STEP 7

Vous trouverez plus d'informations sur l'enregistrement des données de maintenance dans l'aide en ligne de STEP 7, sous le mot-clé "Enregistrer les données de maintenance".

Marche à suivre avec la carte mémoire SIMATIC

Utilisez la carte mémoire SIMATIC pour enregistrer les données de maintenance uniquement si aucune communication n'est possible avec la CPU via Ethernet. Dans tous les autres cas, enregistrez les données de maintenance via STEP 7.

La marche à suivre avec la SIMATIC est plus complexe que les autres méthodes d'enregistrement des données de maintenance. De plus, avant d'enregistrer les données de maintenance, vous devez vous assurer qu'il reste assez de place sur la carte mémoire SIMATIC.

Procédez de la manière suivante pour enregistrer les données de maintenance de la CPU R/H via la carte mémoire SIMATIC :

1. Insérez la carte mémoire SIMATIC dans le lecteur de carte de votre PG/PC.
2. Ouvrez le fichier de tâche S7_JOB.S7S dans un éditeur.
3. Dans l'éditeur, écrasez l'entrée PROGRAM avec le STRING ou la chaîne de caractères DUMP. N'utilisez pas d'espaces/sauts à la ligne/guillemets afin que la taille du fichier soit d'exactly 4 octets.
4. Assurez-vous que la carte mémoire SIMATIC n'est pas protégée en écriture. Insérez la carte mémoire SIMATIC dans le logement à cartes de la CPU.
Pour la CPU R/H, vous avez besoin d'une carte ≥ 32 Mo.
5. Enregistrez le fichier sous le nom de fichier existant.

Résultat : La CPU écrit le fichier de données de maintenance DUMP S7S sur la carte mémoire SIMATIC et reste à l'état de fonctionnement STOP.

Le transfert des données de maintenance est terminé dès que la LED STOP arrête de clignoter et passe en feu fixe. Quand le transfert a réussi, seule la LED STOP reste allumée.

En cas d'échec du transfert, la LED STOP est allumée et la LED ERROR clignote. De plus, la CPU crée un fichier texte dans le dossier DUMP.S7S avec une indication sur l'erreur survenue.

Caractéristiques techniques

Introduction

Ce chapitre présente les caractéristiques techniques du système :

- Les normes et valeurs d'essai que les modules du système redondant S7-1500R/H respectent.
- Les critères selon lesquels les tests du système redondant S7-1500R/H ont été effectués

Caractéristiques techniques relatives aux modules

Les caractéristiques techniques de chaque module se trouvent dans les manuels des modules correspondants. En cas de divergences entre les données de ce document et celles des manuels des appareils, les données des manuels des appareils sont prioritaires.

16.1 Normes et homologations

Marquages et homologations actuellement valables

Remarque

Indications sur les composants du système redondant S7-1500R/H

Les marquages et homologations actuellement en vigueur sont imprimés sur les composants du système redondant S7-1500R/H.

Les CPU HF de sécurité sont certifiées pour une utilisation en mode de sécurité jusqu'à 5000 m. Tous les autres marquages et homologations sont actuellement basés sur une altitude de 2000 m max.

Consignes de sécurité

 **ATTENTION**

Des dommages corporels et matériels peuvent survenir

Dans les zones à risque d'explosion, le débranchement de connecteurs alors que le système redondant S7-1500R/H est sous tension peut provoquer des blessures et des dommages matériels.

Lorsque vous envisagez de débrancher des connecteurs dans des zones à risque d'explosion, mettez toujours le système redondant S7-1500R/H hors tension.

 **ATTENTION**

Risque d'explosion

Si vous remplacez des composants, la conformité à Class I, Div. 2 ou Zone 2 risque de perdre sa validité.

 **ATTENTION**

Conditions de mise en œuvre

Cet appareil convient uniquement à une utilisation en Class I, Div. 2, groupe A, B, C, D ; Class I, Zone 2, groupe IIC ou dans des zones non dangereuses.

Sécurité de l'installation ou du système

IMPORTANT

La responsabilité pour la sécurité incombe au constructeur

La sécurité de l'installation ou du système dans lequel l'appareil est intégré est la responsabilité du constructeur de l'installation ou du système.

5 règles de sécurité pour les travaux dans et sur des installations électriques

Pour éviter des accidents dus au courant durant les travaux effectués dans ou sur des installations électriques, il faut respecter certaines règles qui sont regroupées dans les cinq règles de sécurité selon la norme DIN VDE 0105 :

1. Mettre hors tension
2. Condamner pour empêcher la remise sous tension.
3. Vérifier l'absence de tension
4. Mettre à la terre et court-circuiter
5. Recouvrir les éléments voisins sous tension ou en barrer l'accès

Ces cinq règles de sécurité sont appliquées dans l'ordre cité avant les travaux à effectuer sur des installations électriques. Les mesures de sécurité sont annulées dans l'ordre inverse une fois les travaux terminés.

Ces règles sont supposées connues de tout électricien.

Marquage CE



Le système redondant S7-1500R/H est conforme aux normes européennes harmonisées (EN) pour automates programmables qui ont été publiées dans les journaux officiels de l'UE. Le système redondant S7-1500R/H satisfait aux exigences et aux objectifs de protection des directives UE suivantes :

- 2014/30/CE "Compatibilité électromagnétique" (directive CEM)
- 2014/34/CE "Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible" (directive de protection contre les explosions).
- 2011/65/UE "Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques" (directive RoHS, Restriction of Hazardous Substances)

Les déclarations de conformité UE sont tenues à la disposition des autorités compétentes à l'adresse suivante :

Siemens AG
Digital Industries
Factory Automation
DI FA TI COS TT
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Vous trouverez également les déclarations de conformité UE à télécharger sur le site internet du Siemens Industry Online Support, mot clé "Déclaration de conformité".

Marquage UKCA



Le système redondant S7-1500R/H est conforme aux normes britanniques désignées (British Standards) pour les automates programmables publiées dans la liste officielle consolidée du gouvernement britannique. Le système redondant S7-1500R/H satisfait aux exigences et aux objectifs de sécurité des directives et annexes suivantes :

- Directive sur les équipements électriques (sécurité) 2016 (basse tension)
- Règlement sur la compatibilité électromagnétique 2016 (CEM)
- Règlement sur les appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles 2016 (protection contre l'explosion)
- Directive relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques 2012 (Restriction of Hazardous Substances)
- Règlement sur l'alimentation des machines (sécurité) 2008 pour les composants de sécurité S7-1500R/H

Les déclarations de conformité britanniques à présenter aux autorités compétentes sont disponibles auprès de :

Siemens AG
Digital Industries
Factory Automation
DI FA TI COS TT
Postfach 1963
D-92209 Amberg

Vous pouvez également télécharger la déclaration de conformité britannique sur le site Internet Siemens Industry Online Support sous le mot-clé "Déclaration de conformité".

Homologation cULus



Underwriters Laboratories Inc. selon

- UL 508 (Industrial Control Equipment) OU UL 61010-1 et UL 61010-2-201
- CAN/C22.2 No. 142 (Process Control Equipment) OU CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 et CAN/CSA C22.2 No. 61010-2-201

OU

Homologation cULus HAZ. LOC.



Underwriters Laboratories Inc. selon

- UL 508 (Industrial Control Equipment) OU UL 61010-1 et UL 61010-2-201
- CAN/CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment) OU CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 et CAN/CSA C22.2 No. 61010-2-201
- ANSI/ISA 12.12.01
- CAN/CSA C22.2 No. 213 (Emplacements dangereux)

APPROVED for use in
Class I, Division 2, Group A, B, C, D T4;
Class I, Zone 2, Group IIC T4

Installation Instructions for cULus haz.loc.

- AVERTISSEMENT - Risque d'explosion - Ne pas déconnecter pendant que le circuit est sous tension, sauf si la zone est non dangereuse.
- AVERTISSEMENT – Risque d’explosion – Le remplacement de composants peut compromettre leur capacité à satisfaire à la Classe I, Division 2 ou Zone 2.
- • Cet équipement convient pour une utilisation conforme à la Classe I, Division 2, Groupes A, B, C, D ; Classe I, Zone 2, Groupe IIC ; ou dans des zones à atmosphère non-explosible.

AVERTISSEMENT : UNE EXPOSITION À CERTAINS PRODUITS CHIMIQUES PEUT DÉGRADER LES PROPRIÉTÉS D'ÉTANCHÉITÉ DES MATÉRIAUX UTILISÉS DANS LES RELAIS.

Homologation FM



Factory Mutual Research (FM) selon

- Approval Standard Class Number 3611, 3600, 3810
- ANSI/UL 121201
- ANSI/UL 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 213
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 0-10

APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D T4;
Class I, Zone 2, Group IIC T4

Instructions d'installation pour FM

- AVERTISSEMENT - Risque d'explosion - Ne pas déconnecter pendant que le circuit est sous tension, sauf si la zone est non dangereuse.
- AVERTISSEMENT – Risque d’explosion – Le remplacement de composants peut compromettre leur capacité à satisfaire à la Classe I, Division 2 ou Zone 2.
- • Cet équipement convient pour une utilisation conforme à la Classe I, Division 2, Groupes A, B, C, D ; Classe I, Zone 2, Groupe IIC ; ou dans des zones à atmosphère non-explosible.

AVERTISSEMENT : UNE EXPOSITION À CERTAINS PRODUITS CHIMIQUES PEUT DÉGRADER LES PROPRIÉTÉS D'ÉTANCHÉITÉ DES MATÉRIAUX UTILISÉS DANS LES RELAIS.

Homologation ATEX



Selon les normes EN 60079-15 (Atmosphères explosives - Partie 15 : Protection du matériel par mode de protection "n") et EN 60079-0 (Atmosphères explosives - Partie 0 : Matériel - Exigences générales).

II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
DEKRA 12ATEX0004X

OU

Selon les normes EN 60079-7 (Atmosphères explosives - Partie 7 : Protection du matériel par sécurité augmentée "e") et EN IEC 60079-0 (Atmosphères explosives - Partie 0 : Matériel - Exigences générales).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
DEKRA 20ATEX0003 X

Conditions particulières en zone Ex :

1. L'appareil ne peut être utilisé que dans une zone ne dépassant pas le degré de pollution 2, comme défini dans la norme EN 60664-1.
2. L'appareil doit être monté dans un boîtier adapté garantissant un indice de protection IP54 au minimum selon EN 60079-15 **ou** EN 60079-7. En cas d'utilisation, il faut tenir compte des conditions ambiantes.
3. Des mesures de protection doivent être prises contre un dépassement de la tension nominale dû à des tensions perturbatrices de courte durée de plus de 119 V.

Homologation UKEX



Selon EN 60079-7 (Atmosphères explosives – Partie 7 : Protection du matériel par sécurité augmentée "e") et EN IEC 60079-0 (Atmosphères explosives – Partie 0 : Équipement – Exigences générales).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
DEKRA 21UKEX0008 X

Conditions particulières dans les zones à risque d'explosion :

1. L'appareil ne doit être utilisé que dans une zone ne dépassant pas le degré de pollution 2 selon la norme EN 60664-1.
2. L'appareil doit être monté dans un boîtier adapté garantissant au minimum un degré de protection IP54 selon EN IEC 60079-0. Les conditions ambiantes doivent être prises en compte lors de l'utilisation.
3. Des précautions devront être prises pour éviter que la tension nominale ne soit dépassée de plus de 119 V à la suite de perturbations de courte durée du réseau.

Homologation IECEx



Selon IEC 60079-15 (Atmosphères explosives - Partie 15 : Protection du matériel par mode de protection "n") et IEC 60079-0 (Atmosphères explosives - Partie 0 : Matériel - Exigences générales).

II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEx DEK 13.0010X

OU

Selon les normes IEC 60079-7 (Atmosphères explosives - Partie 7 : Protection du matériel par sécurité augmentée "e") et IEC 60079-0 (Atmosphères explosives - Partie 0 : Matériel - Exigences générales).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
IECEx DEK 19.0087 X

Conditions particulières en zone Ex :

1. L'appareil ne peut être utilisé que dans une zone ne dépassant pas le degré de pollution 2, comme défini dans la norme IEC 60664-1.
2. L'appareil doit être monté dans un boîtier adapté garantissant un indice de protection IP54 au minimum selon EN 60079-15 **ou** EN 60079-7. En cas d'utilisation, il faut tenir compte des conditions ambiantes.
3. Des mesures de protection doivent être prises contre un dépassement de la tension nominale dû à des tensions perturbatrices de courte durée de plus de 119 V.

Homologation CCCEX



Selon GB/T 3836.8 (Atmosphère explosible - Partie 3 : Protection des équipements par mode de protection "n") et GB/T 3836.1 (Atmosphère explosible - Partie 1 : Équipement - Exigences générales).

Ex nA IIC T4 Gc

Conditions particulières en zone Ex :

- L'appareil ne peut être utilisé que dans une zone ne dépassant pas le degré de pollution 2, comme défini dans la norme GB/T 16935.1.
- L'appareil doit être monté dans un boîtier adapté garantissant au minimum un degré de protection IP54 selon GB/T 3836.8. En cas d'utilisation, il faut tenir compte des conditions ambiantes.
- Vous devez vous assurer que la protection contre les transitoires est réglée sur une valeur ne dépassant pas 140 % de la valeur de pointe de tension mesurée aux connecteurs d'alimentation de l'appareil.

Déclaration de conformité RCM pour l'Australie/la Nouvelle-Zélande



Le système redondant S7-1500R/H satisfait aux exigences de la norme EN 61000-6-4.

Homologation Corée



Vous devez garantir la classe de valeurs limites A en ce qui concerne l'émission de signaux parasites pour cet appareil. Cet appareil peut être utilisé dans toutes les secteurs sauf dans le secteur résidentiel.

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Marquage pour l'union douanière eurasiennne



EAC (Eurasian Conformity)

Union douanière de la Russie, de la Biélorussie et du Kazakhstan

Déclaration de conformité conformément aux directives techniques de l'union douanière (TR CU).

IEC 61131-2

Le système redondant S7-1500R/H satisfait aux exigences et aux critères de la norme IEC 61131-2, (Automates programmables, partie 2 : spécifications et essais des équipements) et aux exigences CEM pour une utilisation en zone B.

IEC 61010-2-201

Le système redondant S7-1500R/H satisfait aux exigences et aux critères de la norme IEC 61010-2-201 (Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire - Partie 2-201 : exigences particulières pour les équipements de commande).

Norme PROFINET

Les interfaces PROFINET du système redondant S7-1500R/H sont basées sur la norme IEC 61158 type 10.

Homologation construction navale

Sociétés de classification :

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV (Det Norske Veritas)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)
- KR (Korean Register of Shipping)
- CCS (China Classification Society)
- RINA (Registro Italiano Navale)

Utilisation dans le secteur industriel

Le système redondant S7-1500R/H est conçu pour l'industrie. À cet effet, les normes suivantes sont respectées :

- Exigences concernant l'émission de perturbations EN IEC 61000-6-4: 2019
- Exigences concernant l'immunité aux perturbations EN IEC 61000-6-2: 2019

Utilisation en environnement mixte

Vous pouvez utiliser le système redondant S7-1500R/H en environnement mixte. Un environnement mixte est l'association de la zone résidentielle et de l'hébergement d'entreprises commerciales qui ne présentent pas de risques majeurs pour l'implantation d'habitats.

Si vous utilisez le système redondant S7-1500R/H dans un environnement mixte, vous devez garantir les valeurs limites de la norme générique EN 61000-6-3 en ce qui concerne l'émission de signaux parasites. Exemples de mesures appropriées pour atteindre ces valeurs limites pour l'utilisation dans un environnement mixte :

- Montage du système redondant S7-1500R/H dans des armoires mises à la terre
- Utilisation de filtres sur les câbles d'alimentation

En outre, il faudra demander une inspection individuelle.

Utilisation en environnement résidentiel

Remarque

Système redondant S7-1500R/H pas conçu pour une utilisation en environnement résidentiel

Le système redondant S7-1500R/H n'est pas conçu pour une utilisation en environnement résidentiel. Si vous utilisez le système redondant S7-1500R/H en environnement résidentiel, cela peut entraîner un parasitage de la réception des ondes radio et hertziennes.

Déclaration environnementale de produit (Environmental Product Declaration EPD)

Siemens s'engage à développer et fabriquer des installations respectueuses de l'environnement et produites de manière durable.

Cette déclaration environnementale de produit (Environmental Product Declaration, EPD) vous donne des informations sur l'empreinte écologique de votre produit Siemens.

La déclaration EPD repose sur la norme internationale ISO 14021 "Environmental labels and declarations – Self declared environmental claims – Type II".

Une EPD se base sur des données vérifiées de manière indépendante provenant de bilans écologiques, d'inventaires de cycle de vie ou de modules d'information conformes à la série de normes ISO 14040. L'EPD contient des données abondantes concernant les composants et substances (REACH, RoHS), la charge combustible, la consommation d'énergie, le conditionnement et des instructions de recyclage de votre produit Siemens.

Voir aussi

Vous trouverez sur le site Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) Siemens Industry Online Support :

- les déclarations environnementales actuelles pour les produits Siemens par une recherche avec le mot-clé "Environmental Product Declaration"
- les certificats des marquages et homologations

16.2 Compatibilité électromagnétique

Définition

La compatibilité électromagnétique (CEM) est la faculté, pour une installation électrique, de fonctionner de manière satisfaisante dans son environnement électromagnétique, sans influencer l'environnement.

Le système redondant S7-1500R/H est également conforme aux exigences de la loi CEM du marché européen. Pour ce faire, il faut que le système redondant S7-1500R/H soit conforme aux spécifications et directives en vigueur en matière d'installation électrique.

CEM selon NE21

Le système redondant S7-1500R/H est conforme aux exigences CEM de la directive NAMUR NE21.

Grandeurs perturbatrices impulsionnelles

Le tableau suivant montre la compatibilité électromagnétique du système redondant S7-1500R/H par rapport aux perturbations à impulsions.

Tableau 16- 1 Grandeurs perturbatrices impulsionnelles

Grandeurs perturbatrices impulsionnelles	Essai avec	Correspond au degré de sévérité
Décharges électrostatiques selon IEC 61000-4-2.	Décharge dans l'air : ± 8 kV	3
	Décharge au contact : ± 6 kV	3
Impulsions en salves (grandeurs perturbatrices transitoires rapides) selon IEC 61000-4-4.	± 2 kV (câble d'alimentation)	3
	± 2 kV (câble de signaux > 30 m)	4
	± 1 kV (câble de signaux < 30 m)	3
Impulsion unique très énergétique (Surge) selon IEC 61000-4-5 Circuit de protection externe nécessaire (pas pour les modules 230 V) Vous trouverez plus d'informations dans la description fonctionnelle Montage sans perturbation des automates.		3
• Couplage asymétrique	± 2 kV (câble d'alimentation) tension continue avec éléments de protection ± 2 kV (ligne de signaux/ligne de données uniquement > 30 m) avec éléments de protection	
• Couplage symétrique	± 1 kV (câble d'alimentation) tension continue avec éléments de protection ± 1 kV (ligne de signaux/ligne de données uniquement > 30 m) avec éléments de protection	

Grandeurs perturbatrices sinusoïdales

Le tableau suivant présente la compatibilité électromagnétique du système redondant S7-1500R/H par rapport aux perturbations sinusoïdales (champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques).

Tableau 16- 2 Grandeurs perturbatrices sinusoïdales rayonnement HF

Rayonnement HF selon IEC 61000-4-3/NAMUR 21 Champ électromagnétique HF, modulé en amplitude		Correspond au degré de sévérité
80 MHz à 2,7 GHz	10 V/m	3
2,7 GHz à 6 GHz	3 V/m	2
80 % AM (1 kHz)		

Le tableau suivant présente la compatibilité électromagnétique du système redondant S7-1500R/H par rapport aux perturbations sinusoïdales (couplage HF).

Tableau 16- 3 Grandeurs perturbatrices sinusoïdales couplage HF

Couplage HF selon IEC 61000-4-6	Correspond au degré de sévérité
à partir de 10 kHz	3
10 V _{eff}	
80 % AM (1 kHz)	
Impédance de source 150 Ω	

Emission de perturbations radioélectriques

Emission perturbatrice de champs électromagnétiques selon EN 55016

Tableau 16- 4 Emission perturbatrice de champs électromagnétiques

Fréquence	Emission de perturbations	Distance de mesure
de 30 à 230 MHz	< 40 dB (μV/m) QP	10 m
de 230 à 1000 MHz	< 47 dB (μV/m) QP	10 m
de 1 GHz à 3 GHz	< 76 dB (μV/m) P	3 m
de 3 GHz à 6 GHz	< 80 dB (μV/m) P	3 m

Émission de perturbations par les lignes d'alimentation en courant alternatif selon EN 55016

Tableau 16- 5 Emission de perturbations par les lignes d'alimentation en courant alternatif

Fréquence	Emission de perturbations
de 0,15 à 0,5 MHz	< 89 dB (μV) Q < 76 dB (μV) M
de 0,5 à 30 MHz	< 83 dB (μV) Q < 70 dB (μV) M

16.3 Conditions de transport et de stockage

Introduction

Le système redondant S7-1500R/H satisfait aux exigences de la norme CEI 61131-2 en ce qui concerne les conditions de transport et de stockage. Les indications suivantes sont valables pour les modules transportés et conservés dans l'emballage d'origine.

Conditions de transport et de stockage des modules

Tableau 16- 6 Conditions de transport et de stockage

Type de condition	Plage admissible
Chute libre (dans l'emballage d'expédition)	≤ 1 m
Température	de -40 °C à +70 °C
Pression atmosphérique	de 1140 à 660 hPa (correspond à une altitude de -1000 à 3500 m)
Humidité relative	de 5 à 95 %, sans condensation
Vibrations sinusoïdales selon CEI 60068-2-6	5 - 8,4 Hz : 3,5 mm 8,4 - 500 Hz: 9,8 m/s ²
Choc selon CEI 60068-2-27	250 m/s ² , 6 ms, 1000 chocs

16.4 Conditions ambiantes climatiques et mécaniques

Conditions de service

Le système redondant S7-1500R/H est prévu pour la mise en œuvre en poste fixe à l'abri des intempéries. Les conditions de service satisfont aux exigences de la norme IEC 61131-2:2017.

- OTH4
- STH4 (CPU R/H : température ambiante minimale -40 °C, humidité relative de l'air minimale 5 %)
- TTH4 (CPU R/H : humidité relative de l'air minimale 5 %)

Contrôle des conditions mécaniques ambiantes

Le tableau suivant donne des informations sur le type et l'étendue des essais permettant de vérifier le respect des conditions mécaniques ambiantes.

Tableau 16- 7 Contrôle des conditions mécaniques ambiantes

Essai de ...	Norme	Remarque
Vibrations	Essai de vibration selon IEC 60068-2-6 (sinus)	Type de vibration : cycles de balayage en fréquence avec une vitesse de variation de 1 octave/minute. 5 Hz ≤ f ≤ 8,4 Hz, amplitude constante 7 mm 8,4 Hz ≤ f ≤ 150 Hz, accélération constante 2 g Durée des vibrations : 10 balayages en fréquence par axe dans chacun des 3 axes orthogonaux
Choc	Choc, essai selon IEC 60068-2-27	Type de choc : Demi-sinus Intensité du choc : Valeur de crête 15 g, durée 11 ms Sens du choc : 3 chocs dans chaque sens +/- dans chacun des 3 axes orthogonaux
Choc continu	Choc, essai selon IEC 60068-2-27	Type de choc : Demi-sinus Intensité du choc : 250 m/s ² valeur de crête, durée 6 ms Sens du choc : 1000 chocs dans chaque sens +/- dans chacun des 3 axes orthogonaux

Réduction des vibrations

Si le système redondant S7-1500R/H est soumis à des chocs ou des vibrations importants, vous devez en réduire l'accélération ou l'amplitude en prenant des mesures appropriées.

Nous recommandons de fixer le système redondant S7-1500R/H sur des matériaux amortisseurs (par exemple, sur butées métal-caoutchouc ou "silentblocks").

Conditions ambiantes climatiques

Le tableau suivant montre les conditions ambiantes climatiques autorisées pour le système redondant S7-1500R/H en cours de fonctionnement.

Tableau 16- 8 Conditions ambiantes climatiques

Conditions ambiantes		Plage admissible	Remarques
Température CPU R	Montage horizontal	de 0 à 60 °C Numéro d'article 6ES7513-1RL00-0AB0, 6ES7515-2RM00-0AB0 :	Afin de prolonger la durée de vie de l'écran, celui-ci s'éteint avant de dépasser la température maximale de service. L'écran s'éteint et se rallume à certaines températures. Pour plus d'informations, consultez les caractéristiques techniques des manuels des CPU.
		de -30 à 60 °C Numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 6ES7515-2RN03-0AB0 :	
	Montage vertical	de 0 à 40 °C Numéro d'article 6ES7513-1RL00-0AB0, 6ES7515-2RM00-0AB0 :	

Conditions ambiantes		Plage admissible	Remarques
		de -30 à 40 °C Numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 6ES7515-2RN03-0AB0 :	
Température CPU H	Montage horizontal	de 0 à 60 °C de 0 à 55 °C Avec modules de synchronisation Sync Module 1 Go FO 40 km (6ES7960-1FE00-0AA5) ¹⁾	
	Montage vertical	de 0 à 40 °C de 0 à 35 °C Avec modules de synchronisation Sync Module 1 Go FO 40 km (6ES7960-1FE00-0AA5) ¹⁾	
Variation de température		10 K/h	-
Humidité relative		de 10 à 95 %	Sans condensation
Pression atmosphérique		de 1 140 à 795 hPa	Correspond à une altitude de -1 000 à 2 000 m. Référez-vous au paragraphe "Utilisation du système redondant S7-1500R/H à des altitudes dépassant 2 000 m".
Concentration de polluants		ANSI/ISA-71.04 severity level G1 ; G2; G3	-

¹⁾ Des restrictions s'appliquent pour la température ambiante maximale si vous mettez les modules de synchronisation Sync Module 1 Go FO 40 km (6ES7960-1FE00-0AA5) en œuvre dans des CPU H.

Utilisation du système redondant S7-1500R/H à des altitudes dépassant 2 000 m

Pour plus d'informations, voir Utilisation au-dessus de 2 000 m et plage de température étendue (Page 519).

16.5 Données sur les contrôles d'isolement, la classe de protection, le type de protection et la tension nominale

Isolement

L'isolation est conçue conformément aux exigences de la norme IEC 61010-2-201.

Remarque

Pour les modules avec une tension d'alimentation de 24 V CC (TBTS/TBTP), les séparations galvaniques sont testées avec une tension de 707 V CC (essai de type).

Degré de pollution/catégorie de surtension selon IEC 61131-2, IEC 61010-2-201

- Degré de pollution 2
- Catégorie de surtension : II

Classe de protection selon IEC 61131-2, IEC 61010-2-201

Le système redondant S7-1500R/H remplit les exigences de la classe de protection I et contient des pièces des classes de protection II et III.

Degré de protection IP20

Degré de protection IP20 selon IEC 60529 pour tous les modules du système redondant S7-1500R/H, donc :

- Protection anti-contact avec des doigts d'épreuve standard
- Protection contre les corps étrangers d'un diamètre supérieur à 12,5 mm
- Aucune protection contre l'eau

Tension nominale de service

Le système redondant S7-1500R/H fonctionne avec les tensions nominales et les tolérances correspondantes indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 16- 9 Tension nominale pour le service

Tension nominale	Plage de tolérance
24 V CC	19,2 à 28,8 V CC ¹⁾

¹⁾ Valeur statique : génération comme très basse tension de protection avec séparation électrique selon IEC 61131-2 ou IEC 61010-2-201.

16.6 Utilisation de S7-1500R/H dans une zone à risque d'explosion (zone 2)

Voir aussi

Pour plus d'informations, voir information produit Utilisation des modules en zone à risque d'explosion, zone 2 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19692172>).

Dessins cotés

Profilé support 160 mm

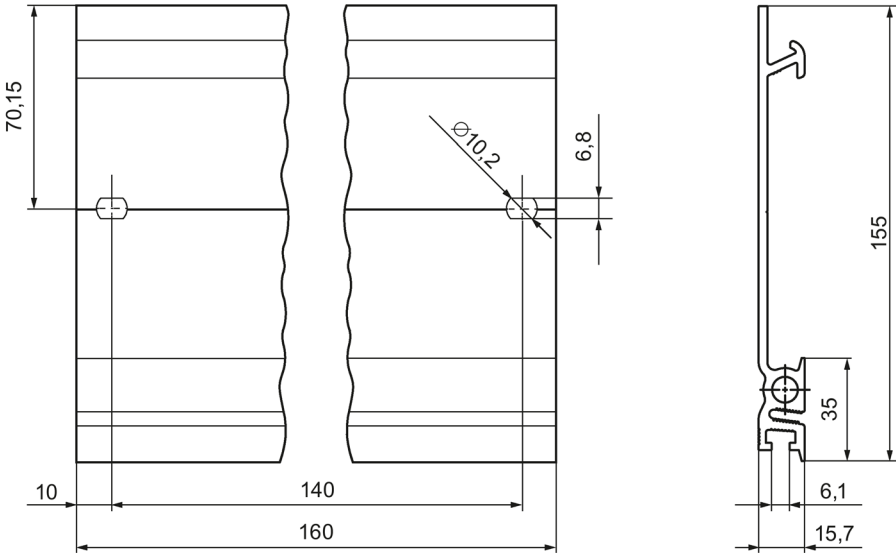


Figure A-1 Profilé support 160 mm

Profilé support 245 mm

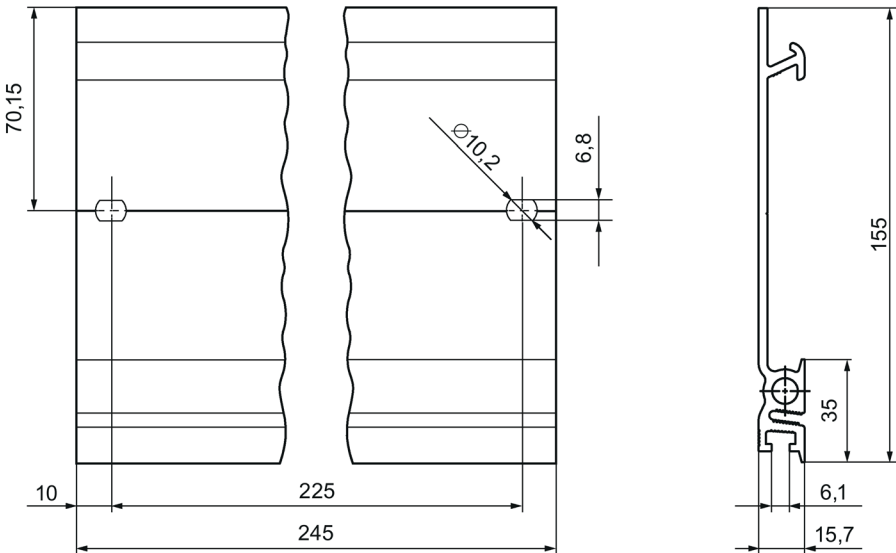


Figure A-2 Profilé support 245 mm

Profilé support 482,6 mm

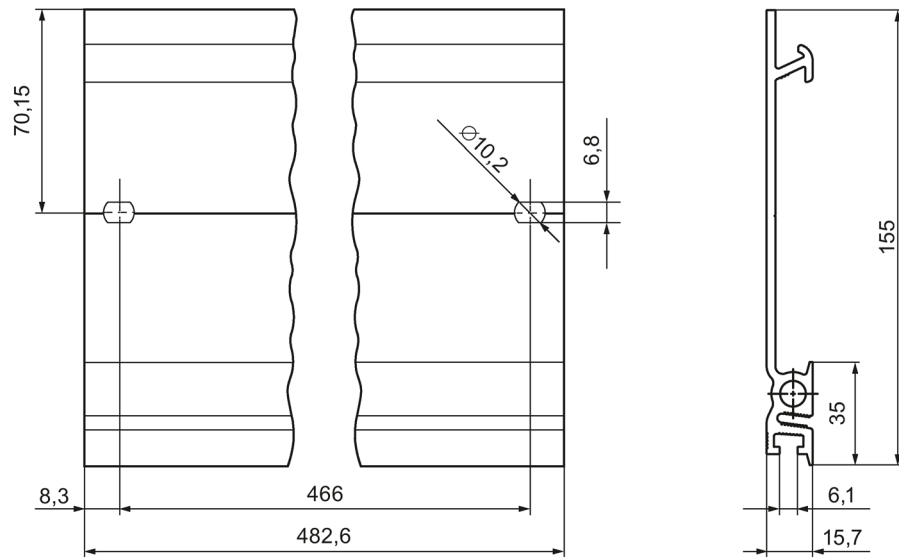


Figure A-3 Profilé support 482,6 mm

Profilé support 530 mm

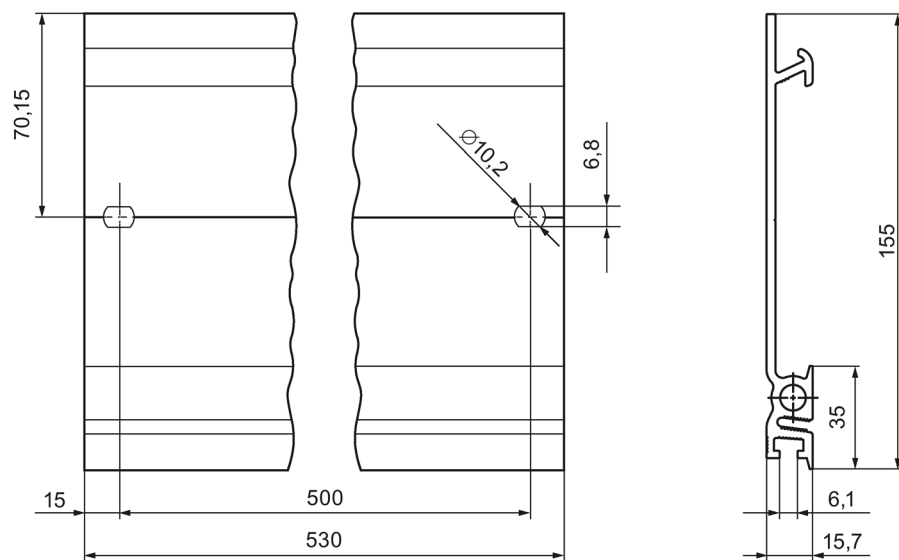


Figure A-4 Profilé support 530 mm

Profilé support 830 mm

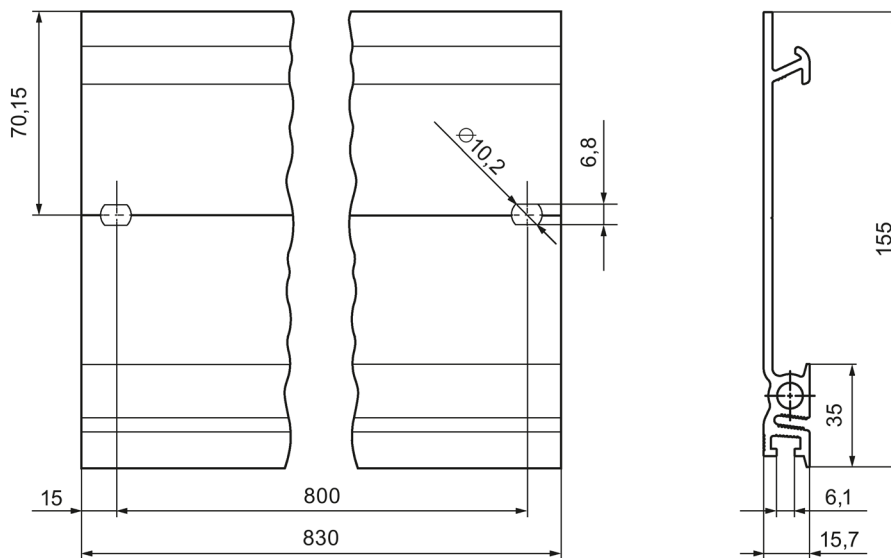


Figure A-5 Profilé support 830 mm

Profilé support 2000 mm

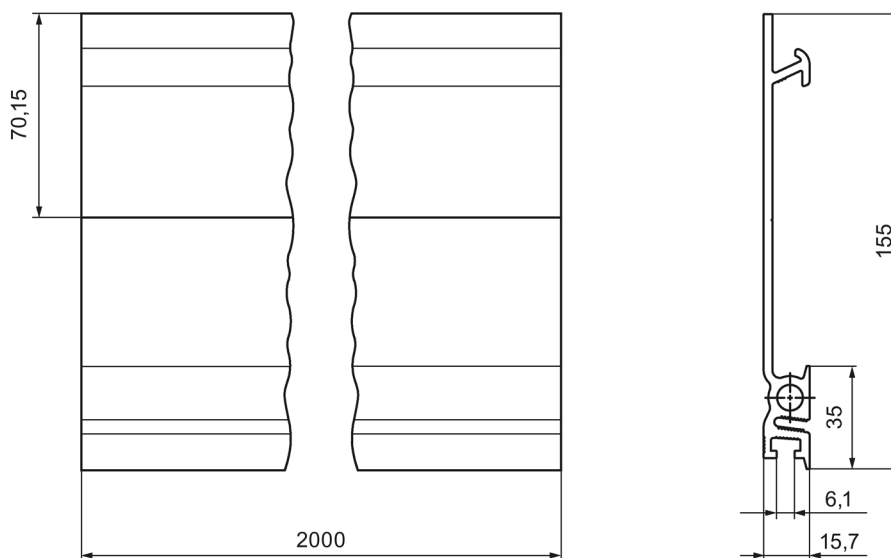


Figure A-6 Profilé support 2000 mm

Accessoires / pièces de rechange

Accessoires en général

Tableau B- 1 Accessoires en général

Désignation	N° d'article
Profilé support	
• Profilé support, 160 mm (avec perçage)	6ES7590-1AB60-0AA0
• Profilé support, 245 mm (avec perçage)	6ES7590-1AC40-0AA0
• Profilé support, 482 mm (avec perçage)	6ES7590-1AE80-0AA0
• Profilé support, 530 mm (avec perçage)	6ES7590-1AF30-0AA0
• Profilé support, 830 mm (avec perçage)	6ES7590-1AJ30-0AA0
• Profilé support, 2000 mm, (sans perçage) pour longueurs personnalisées	6ES7590-1BC00-0AA0
Adaptateur pour rail DIN symétrique, 10 adaptateurs, 10 vis à six pans creux et 10 rondelles	6ES7590-6AA00-0AA0
Bus interne actif	
• Pour une CPU H et jusqu'à 8 modules (ST 1+8), à partir de la version de firmware V1.1.0	6ES7590-0BH00-0AA0
• Pour une CPU H et jusqu'à 4 modules (ST 1+4), à partir de la version de firmware V1.1.0	6ES7590-0BD00-0AA0
Élément de raccordement PE pour profilé support, 2000 mm (pièce de rechange), 20 pièces	6ES7590-5AA00-0AA0
Connecteur 4 points pour tension d'alimentation (pièce de rechange), 10 pièces	6ES7193-4JB00-0AA0
Connecteur en U (pièce de rechange), 5 pièces	6ES7590-0AA00-0AA0
Module d'affichage 35 mm pour CPU R (pièce de rechange), 1 pièce	6ES7591-1AA01-0AA0
Module d'affichage 35 mm (pièce de rechange) pour CPU R à partir du numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 1 pièce	6ES7591-1AB00-0AA0
Couvercle 35 mm (pièce de rechange) avec ouvertures pour écran/touches d'écran pour CPU R à partir du numéro d'article 6ES7513-1RM03-0AB0, 5 pièces	6ES7591-4AB00-0AA0
Module d'affichage 70 mm pour CPU R/H (pièce de rechange), 1 pièce	6ES7591-1BA02-0AA0
Module d'affichage 70 mm (pièce de rechange) pour CPU R à partir du numéro d'article 6ES7515-2RN03-0AB0, 1 pièce	6ES7591-1BB00-0AA0
Couvercle 70 mm (pièce de rechange) avec ouvertures pour écran/touches d'écran pour CPU R à partir du numéro d'article 6ES7515-2RN03-0AB0, 5 pièces	6ES7591-4BB00-0AA0
Connecteur de raccordement au réseau avec élément de codage pour alimentations (pièce de rechange), 10 pièces	6ES7590-8AA00-0AA0

Désignation	N° d'article
Module de synchronisation pour CPU 1517H-3 PN, CPU 1518HF-4 PN	
• Sync Modul 1 GB FO 10 m	6ES7960-1CB00-0AA5
• Sync Modul 1 GB FO 10 km	6ES7960-1FB00-0AA5
• Sync Module 1 GB FO 40 km	6ES7960-1FE00-0AA5
Liaisons de redondance pour CPU 1517H-3 PN, CPU 1518HF-4 PN	
• Sync câble FO 1 m (fibre multimode)	6ES7960-1BB00-5AA5
• Sync câble FO 2 m (fibre multimode)	6ES7960-1BC00-5AA5
• Sync câble FO 10 m (fibre multimode)	6ES7960-1CB00-5AA5
• Câble Sync FO jusqu'à 40 km (fibre monomode)	Voir Industry Mall (https://mall.industry.siemens.com)
Câbles PROFINET pour liaisons de redondance, anneau PROFINET de la CPU 1513R-1 PN, CPU 1515R-2 PN ; Câbles PROFINET pour anneau PROFINET de la CPU 1517H-3 PN, CPU 1518HF-4 PN	
• Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180°, 1 pièce	6GK1901-1BB10-2AA0
• Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180°, 10 pièces	6GK1901-1BB10-2AB0
• Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90°, 1 pièce	6GK1901-1BB20-2AA0
• Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90°, 10 pièces	6GK1901-1BB20-2AB0

Cartes mémoire SIMATIC

Tableau B- 2 Cartes mémoire SIMATIC

N° d'article	Capacité
6ES7954-8LC0x-0AA0	4 Mo
6ES7954-8LE0x-0AA0	12 Mo
6ES7954-8LF0x-0AA0	24 Mo
6ES7954-8LL0x-0AA0	256 Mo
6ES7954-8LP0x-0AA0	2 Go
6ES7954-8LT0x-0AA0	32 Go

Convertisseur de média (électrique ↔ optique)

Tableau B- 3 Convertisseur de média (électrique ↔ optique)

Numéro d'article	N° d'article
SCALANCE XCM102, convertisseur de support IE	6GK5102-1GS00-2AC2
RUGGEDCOM RMC-24-TXFXSM-XX	6GK6001-0AC01-0EA0
Autres Convertisseurs de médias	sur demande

Catalogue en ligne

Vous trouverez d'autres numéros d'articles du système redondant S7-1500R/H sur Internet (<https://mall.industry.siemens.com>) dans le catalogue et le système de commande en ligne.

Utilisation au-dessus de 2 000 m et plage de température étendue



C.1 Température ambiante et altitude d'implantation

Plage de température et altitude d'implantation élargies

La plage de température ambiante admissible jusqu'à présent de 0 °C à 60 °C a été étendue à -30 °C à 60 °C (respectivement sans condensation ni givrage) pour les CPU R en montage horizontal.

Les accessoires disponibles pour le système redondant (par exemple, profilés supports) peuvent également être utilisés jusqu'à -30 °C et à des altitudes jusqu'à 5 000 m.

Les tableaux suivants présentent les conditions ambiantes climatiques actuelles pour la température ambiante et l'altitude d'implantation des CPU R/H et des écrans.

Voir aussi

Vous trouverez la version actuelle des caractéristiques techniques des différentes CPU R/H dans les caractéristiques techniques publiées en ligne.

Les conditions d'utilisation climatiques étendues en fonction des modules figurent généralement au chapitre "Caractéristiques techniques" dans les manuels des CPU R/H respectives.

C.2 CPU

CPU redondantes

CPU	Numéro d'article	Température ambiante		Altitude d'implantation	
		Plage de température [°C]	à partir de la version	Hauteur max. [m]	à partir de la version
CPU 1513R-1 PN	6ES7513-1RL00-0AB0	0 à +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513R-1 PN	6ES7513-1RM03-0AB0	-30 à +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515R-2 PN	6ES7515-2RM00-0AB0	0 à +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515R-2 PN	6ES7515-2RN03-0AB0	-30 à +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1517H-3 PN	6ES7517-3HP00-0AB0	0 à +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1518HF-4 PN	6ES7518-4JP00-0AB0	0 à +60	FS 01	5 000	FS 01

Valeurs PFDavg, valeurs PFH pour CD à des altitudes d'implantation de 3 000 m à 5 000 m.

C.2 CPU

Vous trouvez ci-après les valeurs de probabilité de défaillance (valeurs PFDavg, PFH) pour les CPU de sécurité listées dans le tableau pour un temps de mission de 20 ans et un temps de réparation de 100 heures :

Fonctionnement en mode à faible sollicitation selon IEC 61508:2010 : PFDavg = Average probability of a dangerous failure on demand	Fonctionnement en mode à sollicitation fréquente ou continue selon IEC 61508:2010 : PFH = Average frequency of a dangerous failure [h-1]
< 2E-05	< 1E-09 en cas d'altitude d'implantation ≤ 3 000 m < 2E-09 en cas d'altitude d'implantation > 3 000 m à 5 000 m

Pièce de rechange Écrans

Écrans de rechange pour CPU R/H	Numéro d'article	Température ambiante		Altitude d'implantation	
		Plage de température [°C]	à partir de la version	Hauteur max. [m]	à partir de la version
35 mm	6ES7591-1AA01-0AA0	0 à +60	FS 01	5 000	FS 01
70 mm	6ES7591-1BA02-0AA0	0 à +60	FS 01	5 000	FS 01

Pièce de rechange Écrans

Modules d'affichage de rechange pour CPU R	Numéro d'article	Température ambiante		Altitude d'implantation	
		Plage de température [°C]	à partir de la version	Hauteur max. [m]	à partir de la version
35 mm	6ES7591-1AB00-0AA0	-25 à +60	FS 01	5 000	FS 01
70 mm	6ES7591-1BB00-0AA0				

C.3 Restrictions

Restrictions concernant la température ambiante max. indiquée en fonction de l'altitude d'installation

Altitude d'installation	Facteur de déclassement pour la température ambiante ¹⁾
-1 000 à 2 000 m	1,0
2000 à 3000 m	0,9
3000 à 4000 m	0,8
4000 à 5000 m	0,7

¹⁾ La valeur de base pour l'application du facteur de déclassement est la température ambiante maximale autorisée en °C pour 2 000 m.

Remarque

- Une interpolation linéaire entre les altitudes est autorisée.
- Les facteurs de déclassement compensent la diminution de l'effet de refroidissement de l'air à plus haute altitude en raison de la densité plus faible.
- Veuillez tenir compte de la position de montage du module respectif dans les caractéristiques techniques. La base est la norme IEC 61131-2.
- Veillez à ce que les alimentations utilisées soient également appropriées pour des altitudes dépassant 2 000 m.
- Les écrans des CPU R/H ont été conçus pour des altitudes $\leq 3\,000$ m. En cas d'utilisation à une altitude supérieure à 3000 m, des problèmes d'affichage de la CPU peuvent se produire dans de cas rares sans pour autant avoir de répercussions sur le fonctionnement de la CPU.
- La fonction "Coupure de sécurité des modules standard", comme décrite sur Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/fr/fr/view/39198632/en>), est autorisée jusqu'à une altitude max. de 2000 m uniquement.
- Les modules de synchronisation pour la CPU 1517H-3 PN et la CPU 1518HF-4 PN (Sync Module 1 GB FO 10 m : 6ES7960-1CB00-0AA5, Sync Module 1 GB FO 10 km : 6ES7960-1FB00-0AA5, Sync Module 1 GB FO 40 km : 6ES7960-1FE00-0AA5) sont également autorisés pour 5 000 m.

Répercussions sur la disponibilité

En cas d'utilisation à des altitudes supérieures à 2 000 m, le fort rayonnement cosmique influe sur le taux de défaillance des composants électroniques (Soft Error Rate). Cela peut notamment entraîner, dans de rares cas, un passage de la CPU HF à l'état de sécurité. La sécurité fonctionnelle de la CPU HF n'en est absolument pas affectée.

Remarque

Indications sur les composants du système redondant S7-1500R/H

Les marquages et les homologations imprimés sur les composants du système d'automatisation S7-1500R/H sont actuellement basés sur une altitude d'utilisation jusqu'à 2 000 m. Les composants de sécurité sont certifiés pour une utilisation en mode de sécurité jusqu'à l'altitude d'utilisation maximale mentionnée (conformément au certificat "Z10 067803 0020" (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/57141281/fr>)).

Voir aussi

Pour plus d'informations, voir chapitre Conditions ambiantes mécaniques et climatiques (Page 509).

Glossaire

Abonné

Appareil capable d'émettre, recevoir ou amplifier des données via le bus, p. ex. un périphérique IO via PROFINET IO.

Adresse IP

L'adresse IP se compose de 4 nombres décimaux compris entre 0 et 255. Ces nombres décimaux sont séparés par un point (p. ex. 192.162.0.0).

L'adresse IP est composée de la manière suivante :

- Adresse du réseau
- Adresse de partenaire (interface PROFINET des contrôleurs IO/périphériques PROFINET IO)

Adresse MAC

Identification d'appareil, unique à l'échelle mondiale, attribuée en usine à chaque port d'une interface PROFINET (d'un appareil PROFINET). Cette identification d'appareil de 6 octets s'appelle adresse MAC.

L'adresse MAC est composée de la manière suivante :

- 3 octets pour l'identification du fabricant
- 3 octets pour l'identification de l'appareil (numéro d'ordre)

L'adresse MAC est généralement visible sur la face avant de l'appareil.

Exemple : 08-00-06-6B-80-C0

Adresse IP système

En plus des adresses IP d'appareil attribuées aux CPU, le système redondant S7-1500R/H prend en charge des adresses IP système. Les adresses IP système servent à la communication avec d'autres appareils (par exemple appareils IHM, CPU, PG/PC). Les appareils communiquent toujours via l'adresse IP système avec la CPU principale du système redondant. Cela permet de garantir que le partenaire de communication puisse communiquer avec la CPU de réserve (en tant que nouvelle CPU principale) à l'état système RUN Solo après une défaillance de la CPU principale en mode redondant.

Alarme

Le système d'exploitation de la CPU distingue plusieurs classes de priorité, lesquelles régissent le traitement du programme utilisateur. Des alarmes, par exemple des alarmes de processus, font partie de ces classes de priorité. Lorsque survient une alarme, le système d'exploitation appelle automatiquement un bloc d'organisation affecté. Dans ce bloc d'organisation, vous pouvez programmer la réaction souhaitée (par exemple dans un FB).

Alarme cyclique

Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Alarme, cyclique".

Alarme de diagnostic

Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Alarme, diagnostic".

Alarme de mise à jour

Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Alarme, mise à jour".

Alarme de process

Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Alarme, process".

Alarme horaire

Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Alarme, horaire".

Alarme temporisée

Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Alarme, temporisée".

Alarme, cyclique

La CPU génère périodiquement une alarme cyclique sur une échelle de temps paramétrable et traite alors le bloc d'organisation correspondant.

Alarme, diagnostic

Les modules diagnosticables signalent les erreurs système détectées à la CPU.

Alarme, horaire

L'alarme horaire fait partie de l'une des classes de priorité pour l'exécution du programme de SIMATIC S7. L'alarme horaire est générée à une date et à une heure précises. La CPU traite alors le bloc d'organisation correspondant.

Alarme, mise à jour

Le système d'exploitation appelle l'OB d'alarme de mise à jour lorsqu'il reçoit une alarme de mise à jour. Cela se produit si vous avez modifié le paramétrage à l'emplacement d'un périphérique.

Alarme, process

Une alarme de process est déclenchée par des modules déclencheurs d'alarme lorsqu'ils détectent un événement donné dans le process. L'alarme de process est signalée à la CPU. En fonction de la priorité de cette alarme, la CPU traite le bloc d'organisation qui lui est affecté.

Alarme, temporisée

L'alarme temporisée fait partie de l'une des classes de priorité lors du traitement du programme de SIMATIC S7. L'alarme temporisée est générée lors de l'expiration d'un temps démarré dans le programme utilisateur. La CPU traite alors le bloc d'organisation correspondant.

Alimentation externe

L'alimentation externe alimente les circuits électriques d'entrée et de sortie des modules.

Alimentation système

Constituée de l'alimentation système intégrée de la CPU et, si nécessaire, d'alimentations système supplémentaires (PS). L'alimentation système sert exclusivement à alimenter les modules via le bus interne.

Anneau backbone

Un anneau backbone est réalisable dans des réseaux très rapides. Les composants PROFINET ne peuvent être raccordés à l'anneau backbone que par le biais de commutateurs, car la bande passante est limitée à 100 Mbits/s dans PROFINET.

Exemple : anneau de réseau avec caméras vidéo dans un tunnel

Appareil PROFINET IO

Appareil de terrain décentralisé qui peut être affecté à un ou plusieurs contrôleurs IO. Exemples : système de périphérie décentralisée, îlot de vannes, inverseurs de fréquence, switches.

AR

L'AR (Application Relation) comprend l'ensemble des liaisons de communication entre contrôleurs IO et périphériques IO (par exemple données IO, enregistrements de données, alarmes).

Bloc de code

Un bloc de code dans SIMATIC S7 est un bloc contenant une partie du programme utilisateur STEP 7.

Bloc de données

Les blocs de données (DB) sont des plages de données du programme utilisateur qui contiennent des données utilisateur. Il existe les blocs de données suivants :

- Les blocs de données globaux auquel vous pouvez accéder à partir de n'importe quel bloc de code.
- Les blocs de données d'instance affectés à un appel de FB spécifique.

Bloc de données d'instance

Un bloc de données généré automatiquement est affecté à chaque appel de bloc fonctionnel dans le programme utilisateur STEP 7. Les valeurs des paramètres d'entrée, de sortie et d'entrée/sortie ainsi que les données locales du bloc sont stockées dans le bloc de données d'instance.

Bloc d'organisation

Les blocs d'organisation (OB) constituent l'interface entre le système d'exploitation de la CPU et le programme utilisateur. Les blocs d'organisation fixent l'ordre de traitement du programme utilisateur.

Bloc fonctionnel

Un bloc fonctionnel (FB) est un bloc de code avec des données statiques. Un FB permet de transmettre des paramètres dans le programme utilisateur. Les blocs fonctionnels se prêtent donc à la programmation de fonctions complexes qui reviennent souvent, p. ex. régulations, sélection de modes de fonctionnement.

Borne Push-in

Borne de raccordement de câbles sans outils.

Bus

Voie de transmission commune reliant toutes les stations d'un système de bus de terrain.

Bus, à montage automatique

Les modules s'alignent sur le profilé support. Ils sont reliés mécaniquement et électriquement les uns aux autres par un connecteur en U lors de l'encliquetage. De cette façon, le bus avance avec chaque module.

Classe de sécurité

Niveau de sécurité (Safety Integrity Level) SIL selon CEI 61508. Les mesures prises pour empêcher des erreurs systématiques ainsi que pour maîtriser ces erreurs systématiques et les défaillances matérielles sont d'autant plus rigoureuses que le niveau de sécurité Safety Integrity Level est élevé.

En mode de sécurité, les modules de sécurité permettent une mise en œuvre allant jusqu'à la classe de sécurité SIL3.

Commutation maître-réserve

La CPU principale assume un rôle majeur à l'intérieur d'un système redondant. En cas de défaillance de la CPU principale, la CPU de réserve assume le rôle de CPU principale.

Compteur

Les compteurs font partie de la mémoire système de la CPU. Vous pouvez modifier le contenu des "cellules de comptage" via les instructions de STEP 7. Exemple : incrémenter ou décrémenter.

Configuration

Disposition systématique de chacun des modules (montage).

Connecteur

Le connecteur est l'élément physique de raccordement d'une station à un câble.

Connecteurs de bus

Le connecteur de bus est l'élément de connexion physique entre l'abonné et le câble de bus.

Contrôleur PROFINET IO

Appareil via lequel les périphériques IO connectés (tels que les systèmes de périphérie décentralisée) sont adressés : Le contrôleur IO échange des signaux d'entrée et sortie avec des périphériques IO affectés. Le contrôleur IO est souvent la CPU dans laquelle s'exécute le programme utilisateur.

CPU

La CPU (**C**entral **P**rocessing **U**nit) contient le système d'exploitation et exécute le programme utilisateur. Le programme utilisateur se trouve sur la carte mémoire SIMATIC et il est traité dans la mémoire de travail de la CPU. Les interfaces PROFINET se trouvant sur la CPU permettent la communication simultanée avec des appareils PROFINET, des contrôleurs PROFINET, des appareils IHM et des PG/PC.

CPU de réserve

Rôle assumé par une CPU dans le système redondant S7-1500R/H. Lorsque le système R/H est à l'état RUN redondant, la CPU principale commande le processus. La CPU de réserve exécute le programme utilisateur de manière synchrone et peut assurer la conduite du processus en cas de défaillance de la CPU principale.

CPU F

Une CPU F est une unité centrale à fonctionnalité de sécurité homologuée pour l'utilisation dans SIMATIC Safety. Il est également possible d'exécuter un programme utilisateur standard dans la CPU F.

CPU principale

Rôle assumé par une CPU dans le système redondant S7-1500R/H. Lorsque le système R/H est à l'état RUN redondant, la CPU principale commande le processus. La CPU de réserve exécute le programme utilisateur de manière synchrone et peut assurer la conduite du processus en cas de défaillance de la CPU principale.

Démarrage

En cas de démarrage (à chaud), tous les mementos non rémanents sont effacés et les contenus de DB non rémanents sont remis aux valeurs initiales provenant de la mémoire de chargement. Les mementos et les contenus de DB rémanents sont conservés. Le traitement du programme commence avec le premier OB de mise en route. Le démarrage se déclenche par la mise HORS / SOUS tension de l'alimentation de la CPU.

Démarrage à chaud

Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Démarrage".

Diagnostic

Les fonctions de surveillance incluent :

- La détection, la localisation et la classification des erreurs, défauts et alarmes.
- L'affichage et autre évaluation des erreurs, défauts et alarmes.

Elles se déroulent automatiquement pendant le fonctionnement de l'installation. Ainsi, la disponibilité des installations s'en trouve accrue car les temps de mise en service et les temps d'arrêt sont réduits.

Données cohérentes

Les données cohérentes sont des données ayant des contenus connexes. Les données cohérentes sont lues et écrites ensemble.

Données d'identification

Informations enregistrées dans les modules et assistant l'utilisateur pour le contrôle de la configuration de l'installation et la détection des modifications du matériel.

DP

Périphérie décentralisée

Equipotentialité

Liaison électrique (conducteur d'équipotentialité) qui met à un potentiel identique ou proche les corps de moyens d'exploitation électriques et corps étrangers conducteurs afin d'empêcher les tensions perturbatrices ou dangereuses entre ces corps.

Erreurs d'exécution

Erreurs qui apparaissent pendant le traitement du programme utilisateur dans le système d'automatisation (pas pendant le process).

Etats de fonctionnement

Les états de fonctionnement décrivent le comportement d'une CPU individuelle à tout moment.

La CPU principale du système redondant S7-1500R/H présente les états de fonctionnement STOP, MISE EN ROUTE, RUN, RUN SYNCUP et RUN Redondant. La CPU de réserve dispose des états de fonctionnement STOP, SYNCUP et RUN redondant.

États système

Les états du système redondant S7-1500R/H découlent des états de fonctionnement des deux CPU (principale et de réserve). La notion d'état système est une expression simplifiée qui caractérise les états de fonctionnement simultanés des deux CPU. Le système redondant S7-1500R/H présente les états système ARRÊT, MISE EN ROUTE, RUN Solo, SYNCUP et RUN Redondant.

Fichier GSD

En tant que Generic Station Description, ce fichier contient toutes les propriétés d'un appareil PROFINET ou PROFIBUS requises pour le configurer.

Firmware de la CPU

Pour SIMATIC, la distinction est faite entre le firmware de la CPU et les programmes utilisateur.

Le firmware est un logiciel intégré dans des appareils électroniques. Il s'agit donc d'un logiciel dont le fonctionnement est strictement lié au matériel. Il est enregistré la plupart du temps dans une mémoire Flash une EPROM, EEPROM ou ROM et ne peut pas être remplacé par l'utilisateur ou seulement à l'aide de fonctions ou moyens spéciaux.

Programme utilisateur : Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Programme utilisateur".

Fonction

Une fonction (FC) est un bloc de code sans données statiques. Une fonction permet de transmettre des paramètres dans le programme utilisateur. Les fonctions se prêtent donc à la programmation de fonctions complexes qui reviennent souvent, p. ex. des calculs.

Fonction de sécurité

Mécanisme de sécurité intégré à la CPU F et à la périphérie F, permettant leur mise en œuvre dans le système de sécurité SIMATIC Safety.

Selon CEI 61508 : fonction mise en œuvre par un dispositif de sécurité afin de maintenir ou d'amener le système dans un état de sécurité en présence d'une erreur donnée.

H-Sync-Forwarding

H-Sync-Forwarding permet à un appareil PROFINET de transmettre avec MRP les données de synchronisation (télégrammes de synchronisation) d'un système redondant S7-1500R uniquement à l'intérieur de l'anneau PROFINET.

En outre, avec H-Sync-Forwarding, les données de synchronisation sont transmises même pendant une reconfiguration de l'anneau PROFINET. H-Sync-Forwarding permet d'éviter un allongement du temps de cycle en cas d'interruption de l'anneau PROFINET.

S7-1500R : H-Sync-Forwarding est recommandé pour tous les appareils PROFINET avec seulement 2 ports dans l'anneau PROFINET. Tous les appareils PROFINET avec plus de 2 ports (par ex. commutateur) dans l'anneau PROFINET doivent prendre en charge H-Sync-Forwarding.

S7-1500H : Pour les systèmes S7-1500H redondants, H-Sync-Forwarding n'est pas pertinent.

ID de redondance

Dans la mémoire de chargement des deux CPU sont enregistrées les données du projet de l'une comme de l'autre CPU. L'affectation d'ID de redondance vous permet de définir quelles données du projet une CPU prend en compte.

Liaison de redondance/liaisons de redondance

Dans un système S7-1500R redondant, la liaison de redondance est constituée par l'anneau PROFINET avec MRP. La liaison de redondance utilise une partie de la bande passante sur le câble PROFINET pour effectuer la synchronisation des CPU. Par conséquent, cette bande passante n'est pas disponible pour la communication PROFINET IO.

Contrairement au système S7-1500R, les liaisons de redondance et l'anneau PROFINET sont distincts dans S7-1500H. Les deux liaisons de redondance consistent en des câbles à fibres optiques qui relient les CPU directement entre elles via des modules de synchronisation. La bande passante sur le câble PROFINET est mise à disposition pour la communication PROFINET IO.

Masse

Ensemble de tous les éléments reliés entre eux par équipotentialité et ne présentant aucune tension de contact dangereuse.

Mémentos

Les mémentos font partie de la mémoire système de la CPU et servent à enregistrer des résultats intermédiaires. L'accès aux mémentos peut être effectué en octet, mot à mot ou en double mot via le programme utilisateur.

Mémoire image (E/S)

Dans cette zone de mémoire, la CPU transmet les valeurs des modules d'entrée et de sortie. Au début du programme cyclique, la CPU transfère la mémoire image des sorties comme état logique aux modules de sorties. Ensuite, la CPU lit les états logiques des modules d'entrées et les transfère dans la mémoire image des entrées. Puis, la CPU traite le programme utilisateur.

Mise à jour du firmware

Mise à jour du firmware des modules, par ex. après des extensions fonctionnelles d'une CPU ou d'un module d'interface pour passer à la dernière version du firmware.

Mise à la terre

Mettre à la terre signifie relier à la prise de terre un élément électriquement conducteur via une installation de mise à la terre.

Module de périphérie

Appareil de la périphérie décentralisée, utilisé comme interface entre l'automate et le processus.

Module de synchronisation

Les modules de synchronisation servent à établir les liaisons de redondance entre les CPU du système redondant S7-1500H. Vous avez besoin de deux modules de synchronisation par CPU à relier par paire à l'aide de câbles à fibres optiques.

Module d'interface

Module du système de périphérie décentralisée. Le module d'interface relie le système de périphérie décentralisée via un bus de terrain avec les CPU (contrôleurs IO) et prépare les données des modules de périphérie.

Modules avec séparation galvanique

Pour les modules d'entrées/sorties avec séparation galvanique, les potentiels de référence du circuit de commande et du circuit de charge sont isolés galvaniquement ; p.ex. par des optocoupleurs, des relais ou des transmetteurs. Les circuits électriques d'entrée/sortie peuvent être reliés à un commun.

Modules sans séparation galvanique

Pour les modules d'entrée/sortie sans séparation galvanique, les potentiels de référence du circuit de commande et du circuit de charge sont reliés électriquement.

Noms d'appareil

Pour qu'un contrôleur IO puisse accéder à un périphérique IO, celui-ci doit posséder un nom d'appareil univoque. Avantage : L'utilisation de noms d'appareil est plus simple que la manipulation d'adresses IP complexes.

Un appareil IO dans son état à la livraison n'a pas de nom d'appareil. Ce n'est que lorsqu'un nom d'appareil est affecté avec le PG/PC qu'un appareil IO peut être adressé par un contrôleur IO. Exemple : Pour le transfert des données de configuration (par ex. l'adresse IP) au démarrage ou pour l'échange de données utiles en fonctionnement cyclique.

NTP

Le Network Time Protocol (NTP) est un protocole standard permettant de synchroniser des horloges via Industrial Ethernet dans les systèmes d'automatisation. NTP utilise le protocole de réseau UDP sans liaison.

Pairing

Le pairing (couplage) désigne l'opération de détection mutuelle des CPU utilisées dans un système S7-1500R/H à l'intérieur d'un réseau. Pendant le pairing, les CPU échangent des informations permettant une identification mutuelle. Exemple : Vérification de la compatibilité du numéro d'article avec la version de firmware. Un couplage réussi entre deux CPU est l'une des conditions essentielles au bon fonctionnement en mode redondant.

Paramètre dynamique

Les paramètres dynamiques des modules peuvent être modifiés en cours de fonctionnement par appel d'un SFC dans le programme utilisateur. On peut ainsi par exemple modifier les valeurs limites d'un module d'entrées analogique.

Paramètres

- Variable d'un bloc de code STEP 7.
- Variable permettant le paramétrage du comportement d'un module (une ou plusieurs par module). A la livraison, chaque module dispose d'un paramétrage de base pertinent qui peut être modifié par configuration dans STEP 7. Il existe des paramètres statiques et des paramètres dynamiques.

Paramètres, statiques

Les paramètres statiques de modules ne peuvent pas être modifiés par le programme utilisateur mais uniquement par configuration dans STEP 7, par exemple retard d'entrée d'un module d'entrée TOR.

PELV

Protective Extra Low Voltage = très basse tension reliée à la terre de protection.

Périphérique S1 commuté

La fonction "Périphérique S1 commuté" de la CPU permet l'exploitation de périphériques IO standard sur le système redondant S7-1500R/H.

La communication PROFINET a lieu sur une AR entre la CPU principale et le périphérique IO standard. En cas de changement de la CPU principale, le périphérique IO standard est déconnecté pour un temps du système redondant S7-1500R/H afin que la nouvelle CPU principale établisse une AR au périphérique IO standard. Lors de l'interruption d'une topologie linéaire dans le S7-1500H, la CPU réserve établit une relation AR avec le périphérique IO standard après une courte période.

Point de contrôle du cycle

Le point de contrôle du cycle marque la fin du cycle en cours d'exécution et le début du cycle suivant. Les statistiques du temps de cycle et la surveillance du temps de cycle maximal réglé démarrent au point de contrôle du cycle.

Lorsque le point de contrôle du cycle est atteint, la CPU écrit la mémoire image des sorties dans les modules de sorties, lit l'état des entrées dans les modules d'entrées et exécute ensuite le premier OB de cycle de programme.

Les conditions suivantes doivent être remplies pour atteindre le point de contrôle du cycle en mode redondant :

- la CPU principale a atteint la fin du programme cyclique
- la CPU réserve a atteint la fin du programme cyclique et l'a signalé à la CPU principale
- si un temps de cycle minimal a été configuré, il est écoulé

Potentiel de référence

Potentiel auquel les tensions des circuits électriques concernés sont prises en compte et/ou mesurées.

Précâblage

Câblage des éléments électriques sur le connecteur frontal dans la "position de précâblage" sur le module de périphérie ou avant de connecter le connecteur frontal au module de périphérie.

PROFINET

PROcess **FI**eld **NET**work, standard Industrial Ethernet ouvert qui a relayé PROFIBUS et Industrial Ethernet. Modèle de communication, d'automatisation et d'ingénierie non propriétaire défini par PROFIBUS International e. V., comme standard d'automatisation.

PROFINET IO

Concept de communication pour la réalisation d'applications modulaires, décentralisées dans le cadre de PROFINET.

PROFIsafe

Profil de bus orienté sécurité de PROFINET IO pour la communication entre le → programme de sécurité et la périphérie F dans un système de sécurité.

Programme de sécurité

Programme utilisateur de sécurité

Programme utilisateur

Pour SIMATIC, la distinction est faite entre les programmes utilisateur et le firmware de la CPU.

Le programme utilisateur contient toutes les instructions, déclarations et données qui pilotent une installation ou un processus. Le programme utilisateur est affecté au système redondant. Il peut être structuré en petites unités plus petites.

Firmware : Pour plus d'informations, voir entrée du glossaire "Firmware de la CPU".

Rangée

Ensemble des modules enfichés sur un profilé support.

Redondance DNA

On entend par redondance DNA la mise en œuvre d'un accès DNA (**D**ual **N**etwork **A**ccess) pour la connexion d'un réseau à deux réseaux découplés l'un de l'autre. On utilise pour cela deux commutateurs Y : un gestionnaire DNA et un client DNA.

Rémanence

On dit qu'une zone mémoire est rémanente si son contenu est conservé même après une panne de courant et après le passage de ARRET à MARCHE. Après une panne de courant et après une transition ARRET-MARCHE, la zone non rémanente des mémentos, temporisations et compteurs est réinitialisée. Les contenus non rémanents des blocs de données sont réinitialisés aux valeurs initiales.

SELV

Safety Extra Low Voltage = très basse tension de sécurité (TBTS)

Sertissage

Procédé par lequel deux composants connectés (par exemple des embouts et des conducteurs) sont reliés entre eux par déformation plastique.

SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) est le protocole standardisé pour diagnostiquer mais aussi pour paramétrer l'infrastructure de réseau Ethernet.

Dans le monde bureautique ainsi que dans l'automatisation, les appareils de différents constructeurs prennent en charge le protocole Ethernet SNMP.

Les applications basées sur le SNMP peuvent être utilisées parallèlement à des applications avec PROFINET sur le même réseau.

Les fonctions prises en charge sont différentes en fonction du type de l'appareil. Un switch possède, par exemple, plus de fonctions qu'un CP 1616.

Switch

PROFIBUS est un réseau linéaire. Les participants à la communication sont reliés entre eux par une ligne passive, le bus.

L'Industrial Ethernet est au contraire constitué de liaisons point à point : Chaque abonné à la communication est relié directement à un abonné et à un seul.

Si un abonné doit être relié à plusieurs autres abonnés, vous le raccordez sur le port d'un composant actif du réseau, le switch. Vous pouvez alors raccorder d'autres abonnés (également des switches) aux autres ports du switch. La liaison entre un participant à la communication et le commutateur reste une liaison point-à-point.

Un switch a également pour rôle de régénérer et de distribuer les signaux reçus. Le switch "apprend" les adresses MAC d'un appareil PROFINET raccordé ou d'autres switches. Le switch ne transmet que les signaux destinés à l'appareil PROFINET ou au switch raccordé.

Un switch dispose d'un nombre déterminé de connexions (ports). Connectez sur chaque port au maximum un appareil PROFINET ou un autre switch.

Système d'automatisation

Automate programmable pour la régulation et la commande de chaînes de processus dans l'industrie des procédés et le secteur de la production. En fonction de la tâche d'automatisation, le système d'automatisation se compose de différents composants et de fonctions système intégrées.

Système de périphérie décentralisée

Système comportant des modules de périphérie qui est monté en configuration décentralisée à une grande distance de la CPU de commande.

Systèmes de sécurité

La particularité des systèmes de sécurité (systèmes F) est qu'ils restent à l'état de sécurité ou passent immédiatement dans un autre état de sécurité lorsque certaines défaillances se produisent.

Systèmes redondants

Les systèmes redondants sont caractérisés par le fait que les composants d'automatisation importants y figurent plusieurs fois (en redondance). En cas de défaillance d'un tel composant redondant, le contrôle-commande du process n'est pas interrompu.

Tampon de diagnostic

Le tampon de diagnostic est une zone de mémoire mise en tampon sur la CPU dans laquelle les événements de diagnostic sont enregistrés dans l'ordre de leur apparition.

Temporisations

Les temporisations font partie de la mémoire système de la CPU. Le contenu des "cellules de temporisation" est actualisé automatiquement par le système d'exploitation de manière asynchrone au programme utilisateur. Avec les instructions de STEP 7, la fonction exacte de la cellule de temporisation (par ex. retard à l'enclenchement) est définie et son traitement (par ex. Démarrer) est lancé.

Temps de cycle

Le temps de cycle est le temps nécessaire à la CPU pour un traitement du programme utilisateur cyclique.

Terre

Zone de sol conductrice de l'électricité, dont le potentiel électrique en chaque point peut être considéré comme égal à zéro.

Terre fonctionnelle

La terre fonctionnelle est un circuit de courant de basse impédance entre des circuits électriques et la terre. Il s'agit d'un circuit de courant qui ne constitue pas une mesure de protection, mais qui p. ex. est destiné à améliorer l'immunité aux perturbations.

TIA Portal

Portail Totally Integrated Automation

TIA Portal est la clé permettant d'atteindre le niveau maximum de performance de Totally Integrated Automation. Le logiciel optimise l'ensemble des processus d'exploitation, des séquences machine et de l'exécution des processus.

Version produit (ES) = version fonctionnelle (FS)

La version produit ou version fonctionnelle donne des informations sur la version matérielle du module.

Vitesse de transmission

Vitesse de la transmission des données, indique le nombre de bits transmis par seconde (vitesse de transmission = débit binaire).

Index

A

Accessoires, 517
Adaptateur pour rail DIN symétrique, 94
Adresse de secours, 439
Adresse IP système
attribuer, 298
Adresses IP d'appareil, 121
attribuer, 297
Adresses IP système, 121
Adresses MAC, 121
Affichage des affectations de périphériques IO dans STEP 7, 320
Alimentation, 127, 256, 315
mise à la terre, 267
Alimentation 24 V CC, 266
Alimentation externe, 96
monter, démonter, 258
raccordement d'une CPU, 277
Alimentation externe (PM), 127
Alimentation reliée à la terre, 267
Alimentation SITOP, 128
Alimentation système, 96
monter, démonter, 256
Utilisation, 237
Variante de configuration, 238
Alimentation système (PS), 127
Appareils IHM, 125
Raccordement, 235
Utilisation, 234
Appareils IHM

B

Blocs spécifiques, 326
Boîtes de distribution, 284
Bus interne actif, 94, 250

C

Câble PROFINET, 95
Câbles à fibres optiques, 95
Choix, 281
Installation, 284
Raccordement, 281
Calcul du temps de surveillance PROFIsafe, 321

Caractéristiques du système redondant S7-1500R/H, 86
Caractéristiques techniques
Compatibilité électromagnétique (CEM), 506
Conditions ambiantes climatiques, 510
Conditions de transport et de stockage, 509
CPU S7-1500R/H, 97
Normes et homologations, 497
Cartes mémoire SIMATIC, 518
Cas d'application spécifique, 265
Causes et solutions, 414
CEI 60204, 265
Charger des données de projet, 386
Charger le projet dans les CPU, 387
Classe de protection, 512
Communication, 121
Compatibilité électromagnétique (CEM), 506
Grandeurs perturbatrices, 507
Perturbations radioélectriques, 508
Composants d'installation, 81
Composants S7-1500R/H, 94
Concept de protection, 355
Conditions
Logiciel, 135
Matériel, 132
Conditions ambiantes
Climatiques, 510
Conditions de service, 509
Mécaniques, 510
Conditions ambiantes climatiques, 510
Conditions de stockage, 509
Conditions de transport, 509
Configuration, 296
du système redondant S7-1500H, 71, 87
du système redondant S7-1500H
du système redondant S7-1500R, 70, 86
du système redondant S7-1500R
Configuration avec IE/PB LINK HA, 93
Configuration avec processeurs de communication (CP), 91
Configuration d'anneaux PROFINET avec périphériques R1, 305
Configuration de IE/PB LINK HA, 317
Configuration de l'alimentation système, 315
Configuration des autres variantes de montage, 310
Configuration des périphériques IO, 300
Configuration des processeurs de communication CP 1543-1, 313

- Configuration d'une CPU H avec CP 1543-1 et bus interne actif sur Industrial Ethernet, 92
 - Configuration d'une CPU R avec CP 1543-1 sur Industrial Ethernet, 92
 - Configuration maximale, 232
 - Configuration maximale du S7-1500
 - Emplacements, 231, 233
 - Configuration S7-1500H avec CP 1543-1, 144
 - Configuration S7-1500H avec CP 1543-1 sur Industrial Ethernet LAN A, LAN B, 146
 - Configuration S7-1500H avec IE/PB LINK HA, 152
 - Configuration S7-1500R avec CP 1543-1, 143
 - Configuration S7-1500R avec CP 1543-1 sur Industrial Ethernet LAN A, LAN B, 145
 - Configuration S7-1500R avec IE/PB LINK HA, 151
 - Configurer le serveur NTP, 442
 - Connecteur
 - 4 points, 96
 - Consignes de sécurité, 17
 - Contrôle d'accès, 354
 - Convertisseur de média (électrique \Leftrightarrow optique), 518
 - CPU, 95
 - Lire les données de maintenance, 495
 - Réinitialisation aux paramètres d'usine, 483
 - Sauvegarder/restaurer des contenus, 437
 - CPU F, 108
 - CPU H
 - démonter, 261
 - Montage, 260
 - CPU R
 - démonter, 261
 - Montage, 260
 - CPU R/H
 - Accessoires, 517
 - Configuration matérielle, 231
 - Ecran, 451
 - Effacement général, 432
 - Potentiel de référence, 268
 - Remplacer, 464
 - Variantes de configuration, 138
 - Cybersécurité industrielle, 37
- D**
- Décharges électrostatiques, 507
 - Défaillance de châssis, 334
 - Degré de pollution, 512
 - Degré de protection IP20, 512
 - Démontage
 - CPU R/H, 261
 - Démonter
 - Alimentation externe, 259
 - Alimentation système, 257
 - Module de périphérie, 264
 - Dessin coté
 - Profilé support, 514
 - Diagnostic, 114
 - Diagnostic système, 115
 - Différence entre les instructions à exécution asynchrone/synchrone, 345
 - Différences de système entre S7-1500R et S7-1500H, 78
 - Différences entre S7-1500R et S7-1500H, 78
 - Dispositifs d'arrêt d'urgence, 265
 - Données de maintenance, 495
 - enregistrer via STEP 7, 496
 - lire, 495
 - lire par carte mémoire SIMATIC, 496
 - Données d'identification
 - Structure de l'enregistrement, 446
 - Données I&M
 - Lecture, 443
- E**
- Ecart minimum, 245
 - Ecran, 451
 - Langues, 459
 - Notions de base, 451
 - Touches de commande, 456
 - Écran
 - Charger une vue sur l'écran, 458
 - Icônes du menu, 455
 - Menu, 454
 - Protection par mot de passe, 451
 - Effacement général
 - Automatique, 434
 - manuel, 435
 - Manuel, 435
 - Notions de base, 432
 - Élément de codage, 275
 - Connecteur de raccordement au réseau, 476
 - Élément de raccordement PE, 94
 - Emergency IP, 439
 - erreur de redondance de CPU, 327
 - Erreur de redondance de CPU, 334
 - Erreur de redondance périphérie, 328, 336
 - Etablissement du bilan de consommation, 240
 - Surcharge, 243
 - État de fonctionnement
 - afficher, 430
 - MISE EN ROUTE, 397
 - modifier, 430
 - Paramétrage du comportement de démarrage, 399

- RUN, 401
- RUN-Redundant, 402
- RUN-Syncup, 402
- STOP, 400
- SYNCUP, 401
- Etat du programme, 490
- État système
 - afficher, 431
 - modifier, 431
- État système SYNCUP, 403, 414
 - Conditions, 403
 - Déroulement, 405
 - Interruption, 412
 - Préparation, 404
- Evénements de déclenchement, 333
- Évolutivité, 82
- Exigences de sécurité, 88

F

- FAQ
 - Mise à jour du firmware, 483
 - Retrait de la carte mémoire SIMATIC, 376
- Fonction Trace, 494
- Fonctionnement du système redondant S7-1500H, 71
- Fonctionnement du système redondant S7-1500R, 70
- Fonctions de protection, 112
- Fonctions de test, 489
- Forçage, 491
- Forçage permanent, 491
- Fournisseur de mots de passe, 367

G

- Gestion locale des utilisateurs, 354
- Guide de style de programmation, 330

H

- Homologation CE, 499
- Homologation cULus, 500
- Homologation FM, 501
- Homologations, 497
 - CE, 499
 - cULus, 500
 - FM, 501
 - IEC 61010-2-201, 504
 - IEC 61131-2, 504
- H-Sync-Forwarding, 99

I

- ID de redondance
 - affecter, 383
 - lire, 384
 - remplacer, 384
- IE/PB LINK HA, 126
- IEC 61010-2-201, 504
- IEC 61131-2, 504
- Info-bulles, 457
- Inhiber SYNCUP, 340
- Insertion/Retrait de la carte mémoire SIMATIC
 - Réaction de la CPU après le retrait ou l'insertion d'une carte mémoire SIMATIC, 377
- Instructions à exécution asynchrone, 344
- Instructions non prises en charge, 331
- Instructions prises en charge avec restrictions, 331
- Interconnexion MRP, 105
- Isolement, 512

L

- Langues
 - Ecran, 459
- Langues du projet, 439
- Logiciel, 128
 - Conditions, 135
 - Restrictions, 136
- Longueur de câble
 - jusqu'à 10 m, 282
 - jusqu'à 40 km, 282

M

- Maintenance, 460
 - Fonctions de test, 489
 - Lire les données de maintenance, 495
 - Mise à jour du firmware, 478
 - Réinitialiser aux réglages usine, 484
- Matériel
 - Conditions, 132
 - Restrictions, 135
- Mémoire image
 - Entrées et sorties, 323
- Mémoire image partielle
 - actualisation dans le programme utilisateur, 325
- Mise à jour du firmware, 478
 - via la carte mémoire SIMATIC, 481
 - Via STEP 7, 480
- Mise à la terre, 249
 - Montage sur potentiel de référence mis à la terre, 267

- Vue d'ensemble de la CPU, 270
 - Mise en route du système redondant, 397
 - Mise en service, 446
 - Contrôle avant la mise en marche, 373
 - Données d'identification, 443, 446
 - Insertion/Retrait de la carte mémoire SIMATIC, 375
 - Marche à suivre, 374
 - première mise en marche, 377
 - première mise en marche, conditions requises, 377
 - Structure de l'enregistrement des données d'identification, 446
 - Modifications par rapport à la version précédente du manuel système, 34
 - Modules de synchronisation, 95, 281
 - démonter, 289
 - enficher et verrouiller, 288
 - Montage, 268
 - Adaptateur pour rail DIN symétrique, 250
 - Alimentation externe, 258
 - Alimentation système, 256
 - CPU R/H, 260
 - Électrique, 271
 - Notions de base, 244
 - Potentiel de référence mis à la terre, 267
 - Profilé support, 246, 248
 - Montage de l'adaptateur pour rail DIN symétrique, 250
 - Montage d'un processeur de communication pour le système R, 263
 - Montage général, 270
- N**
- Navigateur de projet, 322
 - Niveaux d'accès
 - Paramétrage, 364
 - Niveaux d'accès des CPU, 362
 - Niveaux d'automatisation, 81
 - Normes, 497
- O**
- OB
 - Priorités et comportement du processus, 339
 - Source d'événement, 339
 - OB 70, 328, 336
 - OB 72, 327, 334
 - OB 83, 328
 - OB 86, 334
 - OB de débrogage/enfichage, 328
 - Open Source Software, 20
 - Utilisation, 21
 - Ouverture de blocs avec protection Know-How, 369
- P**
- Pairing, 378
 - Panneaux de brassage, 284
 - Parafoudre, 266
 - Périphérique IO standard, 336
 - Périphérique R1, 336
 - Périphérique S1 commuté, 103
 - Périphérique S2, 336
 - Périphériques R1, 74
 - Périphériques S2, 75
 - Perte de redondance, 427
 - Comportement de l'OB 72 et de l'OB 86, 334
 - Perte de redondance
 - Perturbation radioélectrique, 505
 - Perturbations radioélectriques, 508
 - PID Control, 118
 - Pièces de rechange, 517
 - Points d'arrêt, 490
 - Position de montage, 244
 - Possibilités de communication S7-1500R/H, 124
 - Potentiel de référence de l'automate, 268
 - Procédé NTP, 441
 - Processeur de communication CP 1543-1, 95, 125
 - PROFIBUS DP, 93
 - Profilé support, 94, 244, 246
 - Dessin coté, 514
 - Fixation, 247
 - Fixation du conducteur de protection, 248
 - Longueur, 247
 - Montage, 248
 - Trous, 247
 - Programme utilisateur, 326
 - charger à l'état système RUN-Redondant, 391
 - charger à l'état système RUN-Solo, 391
 - PRONETA, 130
 - Protection, 361, 368, 371
 - Comportement d'une CPU protégée par mot de passe, 365
 - contre les chocs électriques, 266
 - Niveaux d'accès, 362
 - Protection du savoir-faire (know-how), 368
 - Verrouillage mécanique, 371
 - Protection contre les influences électriques extérieures, 267
 - Protection contre les surcharges et courts-circuits, 269
 - Protection d'accès pour l'écran, 366
 - Protection d'accès via le programme utilisateur, 366
 - Protection du savoir-faire (know-how), 367
 - Protection Know-How des blocs

Configurer, 368
 modifier, 369
 supprimer, 370

R

Raccordement, 265
 Alimentation externe, 275
 Appareils IHM, 235
 Règles générales, 265
 Sans outil, 274
 Tension d'alimentation sur les CPU R/H, 273
 Raccordement de la tension d'alimentation, 273
 Raccordement de l'alimentation système/externe, 275
 Raccordement de l'anneau PROFINET
 sur le S7-1500R, 278
 sur S7-1500H, 290, 293
 Raccordement des interfaces de communication avec
 S7-1500H, 281
 Raccordement des interfaces de communication sur S7-
 1500R, 278
 Raccordement des liaisons de redondance (câbles à
 fibres optiques) sur S7-1500H, 286
 Raccordement des processeurs de communication, 295
 Redondance
 Panne, 176
 Redondance des supports de transmission, 99
 Redondance des supports de transmission (MRP)
 Affecter des rôles MRP, 309
 Redondance système R1, 103
 Redondance système S2, 102
 Réglages d'usine, 484
 Règles de câblage, 272
 Règles de montage, 245
 Règles de sécurité, 499
 Régulateur PID, 118
 Relations de communication dans S7-1500R/H, 98
 Relations de potentiel, 271
 Remplacement de composants, 460
 Alimentation externe, 470
 Câble PROFINET, 469
 Câbles PROFINET sur S7-1500R, 465
 Carte mémoire SIMATIC, 469
 CPU R/H, 464
 Élément de codage sur le connecteur de
 raccordement au réseau, 476
 Liaison de redondance sur S7-1500H, 466
 Liaisons de redondance, 465
 Liaisons de redondance pour S7-1500H, 467
 Module de synchronisation pour S7-1500H, 467
 Périphérique IO/switch, 472
 Remplacement d'un processeur de communication, 471

Remplacer le volet frontal, 475
 Remplacer l'écran (CPU R à partir du numéro d'article
 6ES7513-1RM03-0AB0/6ES7515-2RN03-0AB0), 474
 Remplacer un module d'interface d'un périphérique
 R1, 473
 Restrictions
 Logiciel, 136
 Restrictions matérielles, 135
 Routage S7, 124

S

S7-1500H sans autres appareils, 76
 S7-1500R/H
 Vue d'ensemble des composants, 94
 Safety Administration Editor, 375
 Saisie des données de maintenance, 445
 Scénarios de pannes, 176, 202
 Séparation de sécurité des circuits, 268
 Séparation galvanique, 271
 SIMATIC Safety Integrated, 108
 SINETPLAN, 129
 Structure, 88
 Supprimer les défauts, 460
 Alimentation système/externe, remplacement, 470
 Remplacement de câbles PROFINET sur S7-
 1500R, 465
 Remplacement de liaisons de redondance, 465
 Remplacement de liaisons de redondance pour S7-
 1500H, 467
 Remplacement d'un câble PROFINET, 469
 Remplacement d'un module de synchronisation
 pour S7-1500H, 467
 Remplacement d'un périphérique IO/switch, 472
 Remplacement d'une carte mémoire SIMATIC, 469
 Remplacement d'une CPU R/H, 464
 Remplacement d'une liaison de redondance sur S7-
 1500H, 466
 Remplacer l'élément de codage sur le connecteur de
 raccordement au réseau, 476
 Surcharge, 243
 Synchronisation de l'heure, 441
 SYNCUP
 comportement des OB, 337
 Système S7-1500H avec commutateurs et topologie
 linéaire supplémentaire, 142
 Système S7-1500H avec périphériques IO sur l'anneau
 PROFINET, 140
 Système S7-1500H avec périphériques R1 dans
 l'anneau PROFINET, 156
 Système S7-1500H avec périphériques R1 dans une
 topologie linéaire, 165

Système S7-1500H avec périphériques R1 dans une topologie mixte, 174
 Système S7-1500H avec périphériques R1 et anneaux backbone, 175
 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y dans l'anneau PROFINET, 162
 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateur Y dans une topologie linéaire, 169
 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs avec interconnexion MRP dans l'anneau PROFINET, 160
 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs dans une topologie linéaire, 167
 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs Y avec redondance DNA dans les anneaux PROFINET, 163
 Système S7-1500H avec périphériques R1 et commutateurs Y avec redondance DNA dans une topologie linéaire, 171
 Système S7-1500H avec périphériques S2 et anneau backbone, 173
 Système S7-1500H avec périphériques S2 et commutateur dans une topologie linéaire, 154
 Système S7-1500H et périphériques S2 dans une topologie mixte, 172
 Système S7-1500H sans autres appareils, 176
 Système S7-1500R avec commutateurs et topologie linéaire supplémentaire, 141
 Système S7-1500R avec périphériques IO sur l'anneau PROFINET, 139
 Systèmes d'automatisation de sécurité, 88
 Systèmes de sécurité, 375
 Systèmes F, 88

T

Table de forçage permanent, 493
 Table des variables API, 493
 Tables de visualisation, 492
 TBTP/PELV
 très basse tension mise à la terre, 268
 TBTS
 Séparation électrique sûre, 268
 Température de câble admissible, 273
 Tension de contrôle, 512
 Tension du réseau, 266
 Tension nominale, 512
 Test de clignotement des LED, 494
 TIA Portal, 128
 Topologie linéaire, 74
 Topologies en anneau, 72
 Trace, 116

Traitement du programme, 329
 Transitions entre les états de fonctionnement, 415
 Transitions entre les états système, 415
 Très basse tension mise à la terre, 268
 Types de sauvegarde des données de CPU, 437

U

Utilisation, 65
 dans la zone à risque d'explosion zone 2, 513
 d'appareils IHM, 234
 en environnement industriel, 505
 en environnement mixte, 505
 en environnement résidentiel, 505
 Utiliser des appareils PROFINET, 233

V

Variantes de configuration de S7-1500R/H, 138
 Vue d'ensemble
 Composants d'un S7-1500R/H, 94
 États système et états de fonctionnement, 396
 Mise à la terre de la CPU, 270
 Vue d'ensemble des caractéristiques techniques des CPU, 97