

**SINAMICS G130 / G150 / S120 Châssis /
S120 Cabinet Modules / S150
Safety Integrated**

Description fonctionnelle · 03/2011

SINAMICS

SIEMENS

SINAMICS

G130, G150, S120 Châssis, S120 Cabinet Modules, S150 Safety Integrated

Description fonctionnelle

Avant-propos

Normes et prescriptions

1

Généralités sur SINAMICS
Safety Integrated

2

Caractéristiques système

3

Fonctions prises en charge

4

Safety Integrated Basic
Functions

5

Safety Integrated Extended
Functions

6

Commande des fonctions de
sécurité

7

Mise en service

8

Exemples d'application

9

Essai de réception et procès-
verbal de réception

10

Version 4.4 du firmware

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
accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

PRUDENCE
non accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

IMPORTANT
signifie que le non-respect de l'avertissement correspondant peut entraîner l'apparition d'un événement ou d'un état indésirable.

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 AG. 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.

Avant-propos

Assistance technique

Pour toutes vos questions techniques, adressez-vous au service d'assistance téléphonique :

Zone Europe / Afrique	
Téléphone	+49 (0) 911 895 7222
Télécopie	+49 (0) 911 895 7223
Internet	http://www.siemens.com/automation/support-request

Zone Amérique	
Téléphone	+1 423 262 2522
Télécopie	+1 423 262 2200
Courriel	techsupport.sea@siemens.com

Fuseau horaire Asie/Pacifique	
Téléphone	+86 1064 757 575
Télécopie	+86 1064 747 474
Courriel	support.asia.automation@siemens.com

Remarque

Pour tout conseil technique, vous trouverez sur Internet les coordonnées téléphoniques pour votre région :

<http://www.automation.siemens.com/partners>

Pièces de rechange

Vous trouverez les pièces de rechange sur Internet à l'adresse :
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/16612315>

Adresse Internet pour SINAMICS

<http://www.siemens.com/sinamics>

Adresse Internet pour Safety Integrated

<http://www.siemens.com/safety>

Sous cette adresse, vous trouverez des exemples détaillés d'application pour Safety Integrated.

Notations

Les conventions et les abréviations suivantes ont été appliquées pour la rédaction de la présente documentation :

Conventions d'écriture pour les paramètres (exemples) :

- p0918 Paramètre de réglage 918
- r1024 Paramètre d'observation 1024
- p1070[1] Paramètre de réglage 1070 indice 1
- p2098[1].3 Paramètre de réglage 2098 indice 1 bit 3
- p0099[0...3] Paramètre de réglage 99 indice 0 à 3
- r0945[2](3) Paramètre d'observation 945 indice 2 de l'objet entraînement 3
- p0795.4 Paramètre de réglage 795 bit 4

Conventions d'écriture pour les défauts et alarmes (exemples) :

- F12345 Défaut 12345 (anglais : fault)
- A67890 Alarme 67890 (anglais : alarm)
- C01700 Message de sécurité 1700

Consignes ESD

 PRUDENCE
Les composants sensibles aux décharges électrostatiques (CSDE) sont des composants individuels, des connexions ou sous-ensembles intégrés pouvant subir des endommagements sous l'effet de champs électrostatiques ou de décharges électrostatiques. Consignes pour la manipulation de CSDE : Pour la manipulation des composants électroniques, s'assurer que les personnes, le poste de travail et l'emballage sont bien reliés à la terre ! Les composants électroniques ne doivent être touchés par des personnes que si : • ces personnes sont reliées à la terre par un bracelet antistatique avec chaînette ou • ces personnes portent des chaussures antistatiques ou des chaussures munies de bandes de terre antistatiques. Ne toucher les cartes électroniques qu'en cas d'absolue nécessité. Ne saisir les cartes qu'au niveau de la face avant ou de la tranche de la carte à circuits imprimés. Les cartes électroniques ne doivent pas être mises en contact avec des matières plastiques ou des parties de vêtements comportant des fibres synthétiques. Les cartes électroniques ne doivent être déposées que sur des surfaces conductrices (table à revêtement antistatique, mousse conductrice antistatique, sachets antistatiques, conteneurs antistatiques). Les cartes électroniques ne doivent pas être posées à proximité d'appareils de visualisation de données, moniteurs ou appareils de télévision (distance minimum par rapport à l'écran > 10 cm). Les mesures sur les cartes électroniques ne doivent être effectuées que si l'appareil de mesure est relié à la terre (par ex. par un conducteur de protection) ou si la tête de mesure a été déchargée brièvement avant la mesure, l'appareil étant libre de potentiel (toucher par ex. le métal nu du coffret).

Consignes de sécurité

 DANGER
La mise en service des appareils SINAMICS et des moteurs triphasés doit être réalisée exclusivement par des personnes qualifiées. Ces personnes doivent tenir compte de la documentation technique relative au produit ainsi que connaître et observer les consignes de sécurité qui y sont mentionnées. Le fonctionnement d'un équipement électrique ou d'un moteur implique nécessairement la présence de tensions dangereuses sur les circuits électriques. Des mouvements dangereux de composants machine motorisés sont possibles lorsque l'installation est en fonctionnement. Avant toute intervention sur l'installation électrique, mettre celle-ci hors tension.

Remarque

Directive "Machines" (2006/42/CE)

La mise en place du marché commun européen s'est accompagnée de l'harmonisation des normes et règles des différents états membres concernant la réalisation technique de machines. Par conséquent, la directive Machines, en tant que directive communautaire, a dû être transposée en droit national par les états membres. Dans le cas de la directive Machines, ceci s'est produit sur fond d'objectifs de protection unifiés, avec pour but l'élimination des obstacles techniques au commerce. Le domaine d'application de la directive "Machines" est très étendu du fait de sa définition : "Une machine est un ensemble de pièces ou d'organes liés entre eux dont au moins un est mobile". Avec la nouvelle version de 2006, qui devient obligatoire à partir du 29/12/2009, le domaine d'application a été étendu entre autres aux "unités logiques pour fonctions de sécurité".

La directive Machines concerne la réalisation de machines. Elle est structurée en 28 articles et comporte 12 annexes. Le respect des exigences essentielles en matière de sécurité et de santé figurant à l'annexe I de la directive a force obligatoire pour la sécurité des machines.

Les objectifs de sécurité doivent être transposés en tenant compte des responsabilités afin de répondre aux exigences de conformité à la directive.

Le constructeur de la machine doit apporter la preuve de la conformité avec les exigences essentielles. Cette preuve est facilitée par l'application des normes harmonisées.



DANGER
Les cinq règles de sécurité Il faut toujours respecter les "cinq règles de sécurité" selon EN 50110 lors de travaux sur des appareils électriques : 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

ATTENTION

Le fonctionnement correct et sûr des appareils SINAMICS suppose un transport dans l'emballage de transport, un stockage de longue durée dans l'emballage de transport, une mise en place et un montage dans les règles de l'art ainsi qu'une utilisation et une maintenance soigneuses.

Pour l'exécution de variantes spéciales des appareils et moteurs, il faut en outre observer les indications figurant dans les catalogues et offres.

Outre les consignes de sécurité figurant dans la documentation technique livrée, tenir également compte des prescriptions et impératifs nationaux, locaux et spécifiques à l'installation en vigueur.

Conformément aux normes EN 61800-5-1 et UL 508, les raccordements et les bornes des composants électroniques ne doivent être connectés qu'à de très basses tensions de protection à séparation sûre.

PRUDENCE

La température superficielle des moteurs peut être supérieure à +80 °C.

C'est pourquoi les éléments sensibles à la température, tels que les câbles ou les composants électroniques, ne doivent pas être appliqués contre le moteur ou fixés au moteur.

Lors du montage, veiller à ce que les câbles

- ne soient pas endommagés,
- ne soient pas soumis à une traction,
- ne puissent être happés par des pièces en rotation.

Remarque

S'ils sont configurés conformément à la déclaration de conformité CE correspondante et que les prescriptions d'installation CEM, numéro de référence 6FC5297-0AD30-0*P2, sont prises en compte, les appareils SINAMICS satisfont à la directive 2004/108/CE.

(*A : allemand ; *B : anglais).

Remarque

En état de fonctionnement et dans des locaux secs, les entraînements constitués de variateurs SINAMICS et de moteurs triphasés satisfont à la directive basse tension 2006/95/CEE.

PRUDENCE

L'utilisation d'appareils radio mobiles d'une puissance émettrice > 1 W à proximité immédiate des constituants (< 1,5 m) peut perturber le fonctionnement des appareils.

Consignes de sécurité pour Safety Integrated

DANGER

Tensions élevées

L'entraînement n'est pas séparé du réseau par la fonction "Safe Torque Off" (STO, Suppression sûre du couple). Le moteur et le convertisseur peuvent être le siège de tensions dangereuses. Cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels importants. Travailler sur des connexions électriques est interdit.

DANGER

Démarrage inattendu de l'entraînement

Si le fonctionnement correct de la fonction "Safe Torque Off" (STO, Suppression sûre du couple) n'est pas contrôlé après des travaux de maintenance, l'entraînement peut démarrer de manière inattendue après l'activation de cette fonction. Cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels importants. Vous devez donc, après des travaux de maintenance sur tout composant de la fonction de sécurité (remplacement de composants, par exemple), contrôler et documenter le fonctionnement correct par une activation à titre d'essai.

DANGER

Redémarrage

La fonction "Safe Torque Off" (STO, Suppression sûre du couple) ne permet pas de garantir le non-redémarrage de systèmes d'entraînement pour lesquels une amenée d'énergie au moteur est également possible via la charge (par exemple, propulsion de navires, machines de manutention, ventilateurs, etc.). Cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels importants. Prenez des mesures préventives, en installant des freins mécaniques par exemple.

ATTENTION

Seul le circuit fabriqué par I DT LD ou par des ateliers certifiés ou monté par le service de maintenance I DT LD pour l'option K82 possède un agrément. Un éventuel montage ultérieur par un fabricant non certifié ne possède pas cet agrément !

Vous pouvez obtenir une liste à jour des ateliers autorisés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

ATTENTION

Démarrage inattendu de l'entraînement

L'entraînement peut démarrer de manière inattendue en cas de désactivation de la fonction "Safe Torque Off" (STO, Suppression sûre du couple). Cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels importants.

Pour mettre en évidence la désactivation de la fonction "Safe Torque Off" (STO, Suppression sûre du couple), il faut démonter les éléments de commande prescrits (par exemple, bouton poussoir coup de poing "Safe Torque Off" dans l'installation).

Remarque

Les composants doivent être protégés contre les pollutions conductrices, par exemple par une armoire avec degré de protection IP54.

Si l'apparition de salissures conductrices sur le lieu d'installation peut être empêchée, un degré de protection inférieur de l'armoire d'appareillage est admis.

Sommaire

	Avant-propos	3
1	Normes et prescriptions	17
1.1	Généralités	17
1.1.1	But du manuel	17
1.1.2	Sécurité fonctionnelle.....	17
1.2	Sécurité des machines en Europe	18
1.2.1	Directive machines.....	18
1.2.2	Normes européennes harmonisées.....	19
1.2.3	Normes relatives à la réalisation de commandes de sécurité	21
1.2.4	EN ISO 13849-1 (anciennement EN 954-1)	23
1.2.5	EN 62061	23
1.2.6	Série de normes EN 61508 (VDE 0803).....	25
1.2.7	Analyse/évaluation des risques	26
1.2.8	Réduction du risque	28
1.2.9	Risque résiduel	28
1.3	Sécurité des machines aux Etats-Unis	28
1.3.1	Exigences minimales de l'OSHA	29
1.3.2	Liste NRTL	29
1.3.3	NFPA 79.....	30
1.3.4	ANSI B11	31
1.4	Sécurité des machines au Japon.....	31
1.5	Instructions relatives aux ressources.....	31
1.6	Autres thèmes pertinents pour la sécurité	32
1.6.1	Feuilles d'information des syndicats professionnels.....	32
1.6.2	Autres documents de référence.....	32
2	Généralités sur SINAMICS Safety Integrated	33
2.1	Fonctions Safety Integrated	33
2.2	Conditions requises pour les Safety Integrated Basic Functions	35
2.3	Conditions requises pour les Safety Integrated Extended Functions	35
2.4	Commande des Safety Integrated Functions	36
2.5	Surveillance de l'entraînement avec ou sans capteur	37
2.6	Paramètres, total de contrôle, version, mot de passe	38
2.7	Règles DRIVE-CLiQ pour les fonctions Safety Integrated	42

3	Caractéristiques système.....	43
3.1	Informations les plus récentes	43
3.2	Certifications	44
3.3	Consignes de sécurité.....	45
3.4	Probabilité de défaillance des fonctions de sécurité (valeur PFH)	47
3.5	Temps de réponse	48
3.5.1	Temps de réponse des Safety Integrated Basic Functions	48
3.5.2	Temps de réponse des Safety Integrated Extended Functions avec capteur	49
3.5.3	Temps de réponse des Safety Integrated Extended Functions sans capteur	50
3.6	Risque résiduel	53
4	Fonctions prises en charge.....	55
4.1	Contenu du présent chapitre.....	55
4.2	SINAMICS G130	56
4.2.1	Basic Functions.....	56
4.2.2	Extended Functions	56
4.3	SINAMICS G150	57
4.3.1	Basic Functions.....	57
4.3.2	Extended Functions	57
4.4	SINAMICS S120 Châssis.....	58
4.4.1	Basic Functions.....	58
4.4.2	Extended Functions	59
4.5	SINAMICS S120 Cabinet Modules	60
4.5.1	Motor Module de forme Booksize	60
4.5.1.1	Basic Functions.....	60
4.5.1.2	Extended Functions	61
4.5.2	Motor Module de forme Châssis	62
4.5.2.1	Basic Functions.....	62
4.5.2.2	Extended Functions	63
4.6	SINAMICS S150	64
4.6.1	Basic Functions.....	64
4.6.2	Extended Functions	65
5	Safety Integrated Basic Functions	67
5.1	Remarque.....	67
5.2	Suppression sûre du couple (STO - Safe Torque Off / AS -Arrêt sûr).....	68
5.3	Safe Stop 1 (SS1, avec surveillance de timeout)	72
5.4	Safe Brake Control (SBC)	74
5.5	Défauts de Safety Integrated	77
5.6	Dynamisation forcée	79

6	Safety Integrated Extended Functions	81
6.1	Remarque sur les valeurs PFH	81
6.2	Extended Functions "avec capteur" / "sans capteur"	82
6.3	Licences Safety pour 1 à 5 axes	84
6.3.1	Licences Safety pour S120 Châssis	84
6.3.1.1	Option F01 à F05 (licences Safety pour 1 à 5 axes)	84
6.3.2	Licences Safety pour Cabinet Modules S120 et S150	85
6.3.2.1	Option K01 à K05 (licences Safety pour 1 à 5 axes)	85
6.4	Safe Torque Off (STO)	86
6.5	Safe Stop 1 (SS1)	87
6.5.1	Safe Stop 1 avec codeur (time and acceleration controlled)	87
6.5.2	Safe Stop 1 sans capteur (speed controlled)	89
6.5.3	Vue d'ensemble des paramètres importants	91
6.6	Safe Stop 2 (SS2)	92
6.6.1	Description générale	92
6.6.2	PoS et Safe Stop 2	94
6.7	Safe Operating Stop (SOS)	95
6.8	Safely-Limited Speed (SLS)	97
6.8.1	Description	97
6.8.2	Safely-Limited Speed avec codeur	97
6.8.3	Safely-Limited Speed sans codeur	99
6.8.4	Vue d'ensemble des paramètres importants	103
6.8.5	PoS et Safely-Limited Speed	104
6.9	Safe Speed Monitor (SSM)	105
6.9.1	Description	105
6.9.2	Safe Speed Monitor avec capteur	106
6.9.3	Safe Speed Monitor sans capteur	107
6.9.4	Redémarrage de Safe Speed Monitor	110
6.9.5	Vue d'ensemble des diagrammes fonctionnels et des paramètres	110
6.10	Safe Acceleration Monitor (SAM)	112
6.11	Safe Brake Ramp (SBR)	114
6.12	Safe Direction (SDI)	117
6.12.1	Safe Direction avec capteur	117
6.12.2	Safe Direction sans capteur	118
6.12.3	Redémarrage après suppression des impulsions	119
6.12.4	Vue d'ensemble des diagrammes fonctionnels et des paramètres	120
6.13	Défauts Safety	122
6.13.1	Réactions sur stop	122
6.13.2	Priorités des réactions sur stop	124
6.13.3	Acquittement des défauts des fonctions Safety	125
6.14	Tampon de signalisation	127
6.15	Acquisition sûre de mesure	129
6.15.1	Acquisition sûre de mesure avec système de capteur	129
6.15.2	Acquisition sûre de mesure sans capteur	135

6.16	Dynamisation forcée	136
6.17	Safety Info Channel.....	140
7	Commande des fonctions de sécurité.....	143
7.1	Vue d'ensemble des F-DI/F-DO et de leur structure.....	143
7.2	Commande de "STO" et "SS1" via module de périphérie pour option K82	144
7.2.1	Module de périphérie pour la commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS G150	144
7.2.2	Module de périphérie pour la commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S120 Cabinet Modules	149
7.2.2.1	Généralités	149
7.2.2.2	Utilisation de l'option K82 avec Control Unit CU320-2.....	153
7.2.2.3	Utilisation de l'option K82 sans Control Unit CU320-2.....	153
7.2.2.4	Câblage	153
7.2.3	Module de périphérie pour la commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S150.....	154
7.3	Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module.....	159
7.3.1	Généralités	159
7.3.1.1	Commande par bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module.	159
7.3.1.2	Simultanéité et temps de tolérance des deux canaux de surveillance	162
7.3.1.3	Test de profil binaire.....	163
7.3.2	Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS G130.....	164
7.3.3	Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS G150.....	170
7.3.4	Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S120 Châssis	176
7.3.5	Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S120 Cabinet Modules.....	182
7.3.6	Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S150	188
7.4	Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter	194
7.4.1	Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter pour l'option K88 (230 V CA)	194
7.4.2	Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter pour l'option K89 (24 V CC)	197
7.4.3	Safe Brake Adapter SBA 230 V CA pour SINAMICS G130 / SINAMICS S120 Châssis	200
7.4.4	Safe Brake Adapter SBA 24 V CC pour SINAMICS G130 / SINAMICS S120 Châssis	205
7.5	Commande via PROFIsafe	209
7.5.1	Fonctions Safety Integrated	209
7.5.2	Libération de la commande via PROFIsafe	209
7.5.3	Structure du télégramme 30.....	210
7.5.3.1	Structure du télégramme 30 (Basic Functions).....	210
7.5.3.2	Structure du télégramme 30 (Extended Functions)	212
7.5.4	Comportement AER en cas de panne de communication.....	214
7.6	Commande via TM54F.....	215
7.6.1	Généralités	215
7.6.1.1	Structure du TM54F	215
7.6.1.2	Fonction des F-DI.....	216
7.6.1.3	Fonction des F-DO.....	218
7.6.1.4	Description des interfaces.....	221
7.6.2	Commande via TM54F pour SINAMICS G130, S120 Châssis.....	231
7.6.3	Commande via l'option K87 pour SINAMICS S120 Cabinet Modules.....	232
7.6.4	Commande via l'option K87 pour SINAMICS S150	232

8	Mise en service.....	233
8.1	Généralités sur la mise en service des fonctions de sécurité.....	233
8.2	Versions de firmware Safety Integrated.....	234
8.3	Mise en service des fonctions Safety Integrated	235
8.3.1	Généralités.....	235
8.3.2	Conditions requises pour la mise en service des Safety Integrated Functions	239
8.3.3	Réglages par défaut pour la mise en service des Safety Integrated Functions sans capteur	240
8.3.4	Réglage des périodes d'échantillonnage.....	243
8.4	Mise en service du TM54F avec STARTER/SCOUT	245
8.4.1	Principe de la procédure de mise en service.....	245
8.4.2	Masque de départ de la configuration	246
8.4.3	Configuration du TM54F	247
8.4.4	Configuration des F-DI/F-DO	249
8.4.5	Interface de commande du groupe d'entraînement.....	251
8.4.6	Stop pour test du TM54F	252
8.4.6.1	Mode de stop pour test 1	254
8.4.6.2	Mode de stop pour test 2	255
8.4.6.3	Mode de stop pour test 3	256
8.4.6.4	Paramètres du mode de stop pour test	257
8.5	Procédure de configuration de la communication PROFIsafe.....	257
8.5.1	Configuration de PROFIsafe via PROFIBUS.....	258
8.6	PROFIsafe via PROFINET	267
8.6.1	Configuration de PROFIsafe via PROFINET.....	268
8.7	Configuration de PROFIsafe avec STARTER	273
8.8	Mise en service d'un axe linéaire/rotatif.....	273
8.9	Concept modulaire de machines Safety Integrated.....	276
8.10	Remarques concernant le remplacement de composant.....	277
8.11	Conseils concernant la mise en service en série.....	278
9	Exemples d'application	281
9.1	Connexions d'entrée / de sortie d'un appareil de connexion sûr avec TM54F	281
9.2	Exemples d'application	284
10	Essai de réception et procès-verbal de réception	285
10.1	Généralités.....	285
10.2	Structure du test de réception.....	286
10.2.1	Contenu du test de réception complet.....	288
10.2.2	Contenu du test de réception partiel.....	290
10.2.3	Etendue du test pour certaines interventions	293
10.3	Livre de bord de sécurité	294
10.4	Procès-verbal de réception	295
10.4.1	Description de l'installation - Documentation, partie 1	295
10.4.2	Description des fonctions de sécurité - Documentation, partie 2	297
10.4.2.1	Tableau des fonctions.....	297

10.4.2.2	Fonctions Safety Integrated utilisées	297
10.4.2.3	Paramètres Safety du TM54F	301
10.4.2.4	Dispositifs de sécurité	303
10.5	Tests de réception.....	304
10.5.1	Tests de réception des Basic Functions	305
10.5.1.1	Safe Torque Off (Basic Functions).....	305
10.5.1.2	Safe Stop 1 (Basic Functions)	307
10.5.1.3	Safe Brake Control (Basic Functions).....	309
10.5.2	Tests de réception des Extended Functions (avec codeur).....	311
10.5.2.1	Test de réception pour Safe Torque Off avec capteur (Extended Functions)	311
10.5.2.2	Essai de réception pour Safe Stop 1, time and acceleration controlled	313
10.5.2.3	Test de réception pour Safe Brake Control avec capteur (Extended Functions)	315
10.5.2.4	Essai de réception pour Safe Stop 2 (SS2)	317
10.5.2.5	Essai de réception pour "Safe Operating Stop" (SOS)	319
10.5.2.6	Test de réception pour Safely-Limited Speed avec codeur (Extended Functions).....	322
10.5.2.7	Test de réception pour Safe Speed Monitor avec capteur (Extended Functions)	337
10.5.2.8	Test de réception pour Safe Direction avec capteur (Extended Functions)	339
10.5.3	Tests de réception des Extended Functions (sans codeur).....	354
10.5.3.1	Test de réception pour Safe Torque Off sans capteur (Extended Functions)	354
10.5.3.2	Test de réception pour Safe Stop 1 sans capteur (Extended Functions)	356
10.5.3.3	Test de réception pour Safe Brake Control sans capteur (Extended Functions)	358
10.5.3.4	Test de réception pour Safely-Limited Speed sans capteur (Extended Functions).....	359
10.5.3.5	Test de réception pour Safe Speed Monitor sans capteur (Extended Functions)	365
10.5.3.6	Test de réception pour Safe Direction sans capteur (Extended Functions)	367
10.6	Finalisation du procès-verbal	373
Index		375

Normes et prescriptions

1.1 Généralités

1.1.1 But du manuel

Du fait de la responsabilité supportée, en matière de sécurité, par les constructeurs et exploitants de dispositifs techniques, ceux-ci ont l'obligation de rendre les dispositifs, machines et autres installations techniques aussi sûrs que l'état de la technique le permet. A cet effet, l'état de la technique, pour tous les aspects importants pour la sécurité, est décrit dans des normes par les partenaires. La conformité aux normes applicables permet de garantir que l'état de la technique est atteint, et ainsi que l'installateur d'un dispositif ou que le constructeur d'une machine ou d'un appareil a rempli ses obligations.

L'objectif de la technique de sécurité est de réduire le plus possible les risques que représentent les installations techniques pour les hommes et l'environnement, sans limiter plus que nécessaire la production industrielle et l'utilisation de machines. Les réglementations au niveau international visent à offrir le même degré de protection aux hommes et à l'environnement dans tous les pays, tout en essayant d'éviter des distorsions de la concurrence en raison des écarts pouvant exister entre les exigences de sécurité.

Les concepts et les exigences garantissant la sécurité varient selon les régions et les pays. Les concepts juridiques et les exigences concernant les conditions dans lesquelles la preuve d'un niveau de sécurité suffisant peut être apportée varient de la même façon que l'affectation des responsabilités.

Pour les constructeurs des machines et les installateurs des dispositifs, il est important de noter que les lois et règlements applicables sont ceux du site d'exploitation de la machine ou de l'installation. Par exemple, la commande d'une machine destinée à être utilisée aux Etats-Unis doit répondre aux exigences des Etats-Unis en matière de sécurité, même si le constructeur de la machine est localisé dans l'Espace économique européen.

1.1.2 Sécurité fonctionnelle

La sécurité est indivisible du point de vue du bien à protéger. Toutefois, les causes de risque et donc les mesures techniques de prévention de ces risques pouvant être très variables, on distingue différents types de sécurité, par exemple en précisant la cause des risques potentiels. On parle ainsi de "sécurité fonctionnelle" lorsque la sécurité dépend du bon fonctionnement.

Pour atteindre la sécurité fonctionnelle d'une machine ou d'une installation, il est nécessaire que les pièces pertinentes pour la sécurité des dispositifs de protection et de commande fonctionnent correctement et se comportent, en cas de défaillance, de telle façon que le dispositif conserve un état sûr ou atteigne un tel état.

Pour cela, il est nécessaire de disposer de la technique la plus qualifiée permettant de répondre aux exigences décrites dans les normes applicables. Les exigences garantissant la sécurité fonctionnelle reposent sur les objectifs suivants :

- Prévention des erreurs systématiques,
- Maîtrise des erreurs systématiques,
- Maîtrise des erreurs aléatoires ou des défaillances.

Les critères pris en compte pour évaluer la sécurité fonctionnelle sont la probabilité de défaillances dangereuses, la tolérance aux pannes et la qualité, qui doivent être garanties par une minimisation des erreurs systématiques. Cette notion est exprimée dans les normes par différents concepts. Dans CEI/EN 61508, CEI/EN 62061, CEI/EN 61800-5-2 "Niveau d'intégrité de sécurité" SIL (Safety Integrity Level) et EN ISO 13849-1 "Catégories" et "Niveau de performance" PL (Performance Level).

1.2 Sécurité des machines en Europe

Les directives européennes concernant la réalisation des produits sont fondées sur l'article 95 du traité communautaire régissant la libre circulation des biens. Un nouveau concept global ("new approach", "global approach") est à l'origine de ces directives :

- les directives de l'UE contiennent uniquement des objectifs de sécurité généraux et définissent des exigences de sécurité fondamentales.
- Les détails techniques peuvent être définis dans des normes par des comités de normalisation disposant à cet effet de mandats accordés par le Parlement européen et le Conseil (CEN, CENELEC). Ces normes sont harmonisées selon une directive particulière et leur liste est publiée dans le Journal officiel du Parlement européen et du Conseil. Le respect de normes particulières n'est pas prévu par le législateur. Mais si les exigences des normes harmonisées sont remplies, on suppose que toutes les exigences des directives en matière de sécurité sont également remplies.
- Les directives de l'UE exigent que les pays membres reconnaissent mutuellement les normes et prescriptions nationales.

Les différentes directives de l'UE ont le même niveau de contrainte, ce qui signifie que si plusieurs directives s'appliquent à une même installation, les exigences de toutes ces directives sont applicables (par exemple, pour une machine possédant un équipement électrique, la directive Machines et la directive Basse tension s'appliquent toutes deux).

1.2.1 Directive machines

Le respect des exigences essentielles en matière de sécurité et de santé figurant à l'annexe I de la directive a force obligatoire pour la sécurité des machines.

Les objectifs de sécurité doivent être transposés en tenant compte des responsabilités afin de répondre aux exigences de conformité à la directive.

Le constructeur de la machine doit apporter la preuve de la conformité avec les exigences essentielles. Cette preuve est facilitée par l'application des normes harmonisées.

1.2.2 Normes européennes harmonisées

Des normes européennes harmonisées sont élaborées par les deux organismes de normalisation CEN (Comité Européen de Normalisation) et CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique) à la demande de la commission européenne dans le but de préciser les exigences des directives CE pour un produit donné. Ces normes (normes EN) sont publiées au Journal officiel du Parlement européen et du Conseil et doivent être reprises sans modification dans les normes nationales. Elles permettent le respect des exigences essentielles de sécurité et de santé et des objectifs de protection figurant à l'annexe I de la directive Machines.

Le respect des normes harmonisées se traduit automatiquement par une présomption de conformité à la directive, c'est-à-dire que le constructeur peut considérer qu'il a rempli les exigences relatives à la sécurité pour tous les aspects abordés dans la norme considérée. Toutefois, toutes les normes européennes ne sont pas harmonisées de ce point de vue. Le critère déterminant est la liste publiée au Journal officiel du Parlement européen et du Conseil.

Les normes de sécurité européennes concernant les machines sont hiérarchisées. Elles se composent de :

- normes A (normes de base),
- normes B (normes propres aux groupes),
- normes C (normes propres aux produits).

Normes A / normes de base

Les normes A contiennent les principes et les notions de base pour toutes les machines. A cette catégorie appartient la norme EN ISO 12100-1 (anciennement EN 292-1) "Sécurité des machines, notions fondamentales, principes généraux de conception".

Les normes A s'adressent principalement aux rédacteurs de normes B et C. Les procédures décrites pour la minimisation des risques peuvent cependant être également utiles au constructeur lorsqu'il n'existe aucune norme C pour les machines considérées.

Normes B / normes propres aux groupes

Les normes B sont toutes les normes contenant des informations techniques relatives à la sécurité applicables à plusieurs types de machines. Les normes B s'adressent principalement aux rédacteurs de normes C. Elles peuvent toutefois être également utiles aux constructeurs pour la fabrication et le montage d'une machine lorsqu'il n'existe aucune norme C correspondante.

Les normes B sont elles-mêmes subdivisées :

- Les normes B1 sont dédiées à des aspects de sécurité de niveau supérieur, comme par ex. les principes ergonomiques, les distances de sécurité à respecter pour éviter les sources de risque ou les distances minimales requises pour éviter l'écrasement de parties du corps.
- Les normes B2 portant sur les installations de sécurité sont applicables à plusieurs types de machine, par exemple les dispositifs d'arrêt d'urgence, les commandes à deux mains, les verrouillages, les dispositifs de sécurité sans contact ou les pièces liées à la sécurité des commandes.

Normes C / normes propres aux produits

Les normes C sont des normes propres aux produits : par exemple, pour les machines-outils, les machines de traitement du bois, les ascenseurs, les machines d'emballage, les machines d'impression, etc. Les normes propres aux produits contiennent les exigences spécifiques de chaque machine. Le cas échéant, ces exigences peuvent diverger des normes fondamentales et sectorielles. Pour le constructeur de machines, les normes de type C (normes propres aux produits) sont prioritaires. Il peut partir du principe qu'il respecte ainsi les exigences fondamentales de l'annexe I des directives "Machines" (présomption automatique de conformité). Si, pour une machine donnée, il n'existe aucune norme propre au produit, les normes de type B peuvent être utilisées comme aides pour la construction de la machine.

Pour consulter la liste complète des normes ainsi que les projets pour lesquels les organismes de normalisation ont été mandatés, voir le site :

<http://www.newapproach.org/>

Recommandation : Du fait de l'évolution rapide des techniques et des modifications associées concernant les concepts de machine, l'actualité des normes doit être vérifiée, surtout dans le cadre de l'utilisation des normes C. Il est à noter que l'application de la norme n'est pas obligatoire, mais que tous les objectifs de sécurité des directives UE correspondantes doivent être atteints.

1.2.3 Normes relatives à la réalisation de commandes de sécurité

Lorsque la sécurité fonctionnelle de la machine dépend des fonctions de commande, la commande doit être réalisée de telle façon que la probabilité de défaillance des fonctions de sécurité soit suffisamment réduite. Les normes EN ISO 13849-1 (anciennement EN 954-1) et EN 62061 définissent les principes de la réalisation de commandes machine pertinentes pour la sécurité, dont l'application permet de respecter tous les objectifs de sécurité de la directive Machines CE. L'application de ces normes permet d'atteindre les objectifs de sécurité correspondants de la directive Machines.

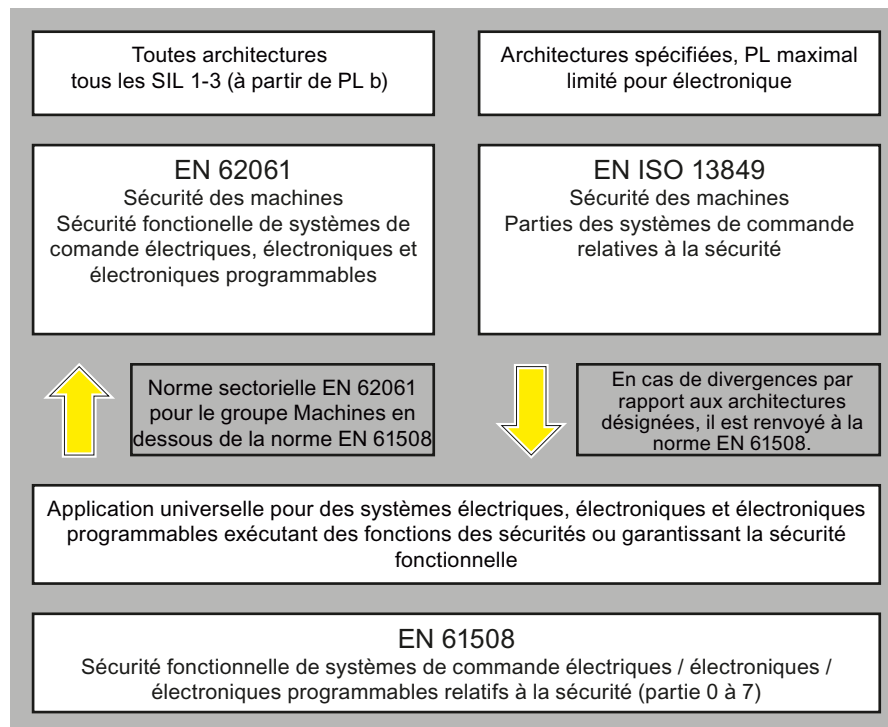


Figure 1-1 Normes relatives à la réalisation de commandes de sécurité

Les domaines d'application des normes EN ISO 13849-1, EN 62061 et EN 61508 se ressemblent beaucoup. Afin de faciliter le choix pour l'utilisateur, les comités CEI et ISO ont précisé les domaines d'application de ces normes dans un tableau récapitulatif figurant dans l'introduction de ces normes. La norme applicable pourra être la norme EN ISO 13849-1 ou EN 62061 en fonction de la technologie (mécanique, hydraulique, pneumatique, électricité, électronique, électronique programmable), du degré de risque et de l'architecture.

	Technologie pour l'exécution de fonctions de commande pertinentes pour la sécurité	EN ISO 13849-1	EN 62061
A	Non électrique (par exemple, hydraulique, pneumatique)	X	Non couvert
B	Electromécanique (par exemple, relais et / ou électronique simple)	Limité aux architectures prévues (voir note 1) et au maximum jusqu'à PL = e	Toutes les architectures et au maximum jusqu'à SIL 3
C	Electronique complexe (par exemple, électronique programmable)	Limité aux architectures prévues (voir note 1) et au maximum jusqu'à PL = d	Toutes les architectures et au maximum jusqu'à SIL 3
D	Normes A combinées avec normes B	Limité aux architectures prévues (voir note 1) et au maximum jusqu'à PL = e	X Voir note 3
E	Normes C combinées avec normes B	Limité aux architectures prévues (voir note 1) et au maximum jusqu'à PL = d	Toutes les architectures et au maximum jusqu'à SIL 3
F	Normes C combinées avec normes A ou Normes C combinées avec normes A et normes B	X Voir note 2	X Voir note 3
"X" indique que le point de cette norme est couvert. Note 1 : Les architectures prévues sont décrites à l'annexe B de la norme EN ISO 13849-1 et donnent une évaluation simplifiée pour la quantification. Note 2 : Pour l'électronique complexe : utilisation des architectures prévues conformément à la norme EN ISO 13849-1 jusqu'à PL = d ou toute architecture correspondant à EN 62061. Note 3 : Pour les technologies non électriques : utilisez les pièces correspondant à la norme EN ISO 13849-1 comme sous-systèmes.			

1.2.4 EN ISO 13849-1 (anciennement EN 954-1)

La considération qualitative conformément à la norme EN 954-1 n'est pas suffisante pour les commandes modernes en raison de leur technologie. La norme EN 954-1 ne tient notamment compte d'aucun comportement lié au temps (par exemple, intervalle de test ou test cyclique, durée de vie). C'est ce qui a conduit à l'approche probabiliste définie dans la norme EN ISO 13849-1 (probabilité de défaillance par unité de temps).

La norme EN ISO 13849-1 reprend les catégories définies dans la norme EN 954-1. De la même façon, elle considère uniquement les fonctions de sécurité complètes avec tous les appareils associés à leur exécution. Avec la norme EN ISO 13849-1, il existe, outre l'approche qualitative de la norme EN 954-1, une prise en compte quantitative des fonctions de sécurité. Sur la base des catégories, des niveaux de performance sont utilisés à cet effet. Pour les composants/appareils, les paramètres techniques de sécurité ci-après sont nécessaires :

- Catégorie (exigence structurelle)
- PL : niveau de performance (performance level)
- MTTF_d : temps moyen entre défaillances dangereuses (mean time to dangerous failure)
- DC : niveau de couverture diagnostic (diagnostic coverage)
- CCF : erreur de cause commune (common cause failure)

La norme décrit le calcul du niveau de performance (PL) pour les pièces pertinentes pour la sécurité des commandes sur la base des architectures prévues (designated architectures). En cas de divergence, la norme EN ISO 13849-1 renvoie à la norme EN 61508.

Lorsque plusieurs pièces pertinentes pour la sécurité sont combinées dans un système complet, la norme fournit des indications sur la détermination du PL obtenu.

Remarque

La norme EN ISO 13849-1 a été harmonisée en décembre 2008 dans le cadre de la directive "Machines". La norme EN 954-1 peut encore être utilisée jusqu'au 30.12.2011.

1.2.5 EN 62061

La norme EN 62061 (identique à la norme CEI 62061) est une norme spécifique du secteur dans le cadre de CEI/EN 61508. Elle décrit la réalisation des systèmes de commande électriques pertinents pour la sécurité des machines et prend en compte le cycle de vie complet, depuis la phase de conception jusqu'à la mise hors service. Elle est fondée sur les considérations quantitatives et qualitatives des fonctions de sécurité.

A ce titre, la norme utilise une procédure descendante pour la réalisation des systèmes de commande complexes appelée Functional Decomposition. Il est ainsi possible, à partir des fonctions de sécurité provenant de l'analyse des risques, de procéder à un découpage en fonctions de sécurité partielles et, au final, à une affectation de ces fonctions de sécurité partielles à des appareils réels, appelés systèmes partiels et éléments de systèmes partiels.

Il s'agit là aussi bien de matériel que de logiciels. La norme EN 62061 décrit également les exigences en matière de réalisation des programmes applicatifs.

Un système de commande orienté sécurité se compose de différents systèmes partiels. En termes de sécurité, les systèmes partiels sont décrits au moyen des paramètres techniques de limite de revendication SIL et PFH_D.

Les appareils électroniques programmables, comme les AP ou les entraînements à vitesse variable, doivent répondre aux exigences de la norme EN 61508. Ils peuvent alors être intégrés à la commande en tant que sous-systèmes. Pour cela, les paramètres techniques de sécurité suivants doivent être garantis par le constructeur de ces appareils.

Paramètres techniques de sécurité pour les sous-systèmes :

- SIL CL : limite de revendication SIL
(SIL claim limit)
- PFH_D : probabilité de défaillances dangereuses par heure
(probability of dangerous failures per hour)
- T1 : durée de vie
(lifetime)

Les systèmes partiels simples, comme les capteurs et les actionneurs constitués de composants électromécaniques, peuvent être composés d'éléments de systèmes partiels raccordés séparément (appareils) avec les paramètres techniques requis pour la détermination de la valeur PFH_D correspondante du système partiel.

Paramètres techniques de sécurité pour les éléments des systèmes partiels (appareils) :

- λ : taux de défaillance
(failure rate)
- Valeur B10 : pour les éléments soumis à l'usure
- T1 : durée de vie
(lifetime)

Dans le cas d'appareils électromécaniques, le taux de défaillance λ est défini par le constructeur en fonction du nombre de cycles d'hystérésis. Le taux de défaillance en fonction du temps et la durée de vie doivent être déterminés à partir du régime de charge pour l'application considérée.

Paramètres à définir pour le projet / la construction du système partiel, constitué d'éléments de système partiel :

- T2 : Intervalle des essais de diagnostic
(diagnostic test interval)
- β : sensibilité aux erreurs de cause commune
(susceptibility to common cause failure)
- DC : degré de couverture de diagnostic
(diagnostic coverage)

La valeur PFH_D de la commande orientée sécurité est déterminée en additionnant les différentes valeurs PFH_D des systèmes partiels.

Lors de la conception d'une commande orientée sécurité, l'utilisateur dispose des possibilités suivantes :

- Utilisation d'appareils et de systèmes partiels répondant aux exigences des normes EN ISO13849-1 ou des normes CEI/EN 61508 ou CEI/EN 62061. Dans la norme figurent des indications sur la façon dont les appareils qualifiés peuvent être intégrés lors de la réalisation de fonctions de sécurité.
- Développement de systèmes partiels propres :
 - Systèmes électroniques programmables ou systèmes complexes : Application des normes EN 61508 ou EN 61800-5-2.
 - Appareils et systèmes partiels simples : application de la norme EN 62061.

Les indications relatives aux systèmes non électriques ne sont pas comprises dans la norme EN 62061. La norme représente un système complet pour la réalisation de systèmes de commande électriques, électroniques et programmables pertinents pour la sécurité. Pour les systèmes non électriques, la norme EN ISO 13849-1 doit être appliquée.

Remarque

La réalisation de systèmes partiels simples et leur intégration ont été publiées à titre d'"exemples fonctionnels".

Remarque

La norme CEI 62061 est ratifiée en tant que norme EN 62061 en Europe et harmonisée dans le cadre de la directive "Machines".

1.2.6 Série de normes EN 61508 (VDE 0803)

Cette série de normes décrit l'état de la technique.

La norme EN 61508 n'est pas harmonisée dans le cadre d'une directive CE. Il est donc impossible d'en déduire une présomption de conformité aux objectifs de protection d'une directive. Toutefois, le constructeur d'un produit relevant de la technique de sécurité peut appliquer la norme EN 61508 pour la conformité aux exigences essentielles sur la base des directives européennes selon la nouvelle conception, par exemple dans les cas suivants :

- Il n'existe aucune norme harmonisée pour le domaine d'application concerné. Dans ce cas, le constructeur peut utiliser la norme EN 61508. Toutefois, la présomption de conformité ne s'applique pas.
- Dans le cadre d'une norme européenne harmonisée (par exemple, EN 62061, EN ISO 13849, EN 60204-1), il est fait référence à la norme EN 61508. Ceci garantit que l'exigence concernée tirée des directives pourra être respectée ("norme valable"). Si le constructeur applique la norme EN 61508, au sens de ce renvoi, de façon compétente et en toute conscience de ses responsabilités, il utilise la présomption de conformité de la norme de référence.

La série de normes EN 61508 traite, dans une approche universelle, tous les aspects à prendre en compte lorsque des systèmes E/E/PES (systèmes électriques, électronique et électroniques programmables) sont utilisés pour exécuter des fonctions de sécurité ou pour garantir la sécurité fonctionnelle. D'autres risques, tels que les risques liés à l'électrocution, ne font pas partie de la norme (comme dans la norme EN ISO 13849).

L'aspect nouveau de la norme EN 61508 est lié à son positionnement international en tant que "publication internationale sur la sécurité", qui fait d'elle un cadre pour d'autres normes spécifiques du secteur (par exemple, EN 62061). Le positionnement international de cette norme fait qu'elle est généralement acceptée, surtout en Amérique du Nord et dans l'industrie automobile. Elle est déjà exigée par de nombreuses administrations, par exemple comme condition préalable pour figurer sur la liste NRTL.

L'aspect nouveau de la norme EN 61508 est en outre lié à son approche système, qui étend les exigences techniques à l'ensemble de l'installation de sécurité, depuis le codeur jusqu'à l'actionneur, mais aussi à la quantification de la probabilité d'une défaillance dangereuse sur la base de défaillances matérielles aléatoires et à l'établissement d'une documentation pour chaque phase du cycle de vie de sécurité des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables (E/E/PES).

1.2.7 Analyse/évaluation des risques

Du fait de leur structure et de leur fonctionnalité, les machines et les installations comportent des risques. C'est pourquoi la directive "Machines" exige, pour chaque machine, une évaluation des risques et, le cas échéant, une réduction des risques, jusqu'à ce que les risques résiduels soient inférieurs aux risques tolérables. Pour les procédures d'évaluation de ces risques, les normes à utiliser sont les suivantes :

- EN ISO 12100-1 "Sécurité des machines - Notions fondamentales, principes généraux de conception"
- EN ISO 13849-1 (anciennement EN 954-1) "Commande sûre de machines"
- EN ISO 14121-1 (anciennement EN 1050, parag. 5) "Sécurité des machines, principes sur l'évaluation du risque"

La norme EN ISO 12100-1 décrit les risques à prendre en compte et les principes de conception pour la réduction des risques. La norme EN ISO 14121-1 décrit le processus itératif avec évaluation du risque et réduction du risque pour atteindre un niveau de sécurité satisfaisant.

L'appréciation du risque est une suite d'étapes permettant la recherche systématique des risques liés aux machines. Si nécessaire, l'appréciation du risque est suivie par une réduction du risque. La répétition de cette opération engendre un processus itératif à l'aide duquel les risques peuvent être éliminés autant que possible et des mesures de protection correspondantes éventuellement adoptées.

L'évaluation du risque comprend :

- Analyse des risques
 - Détermination des limites de la machine (EN ISO 12100-1, EN ISO 14121-1 parag. 5)
 - Identification des risques (EN ISO 12100-1, EN ISO 14121-1 parag. 6)
 - Procédure pour l'évaluation du risque (EN 1050 parag. 7)

- Evaluation du risque (EN ISO 14121-1 parag. 8)

Conformément au processus itératif permettant d'atteindre le niveau de sécurité requis, une évaluation du risque intervient après l'estimation du risque. Elle permet de déterminer si une réduction du risque est nécessaire. Si le risque doit encore être réduit, des mesures de protection adaptées doivent être sélectionnées et appliquées. Une nouvelle évaluation du risque doit alors être effectuée.

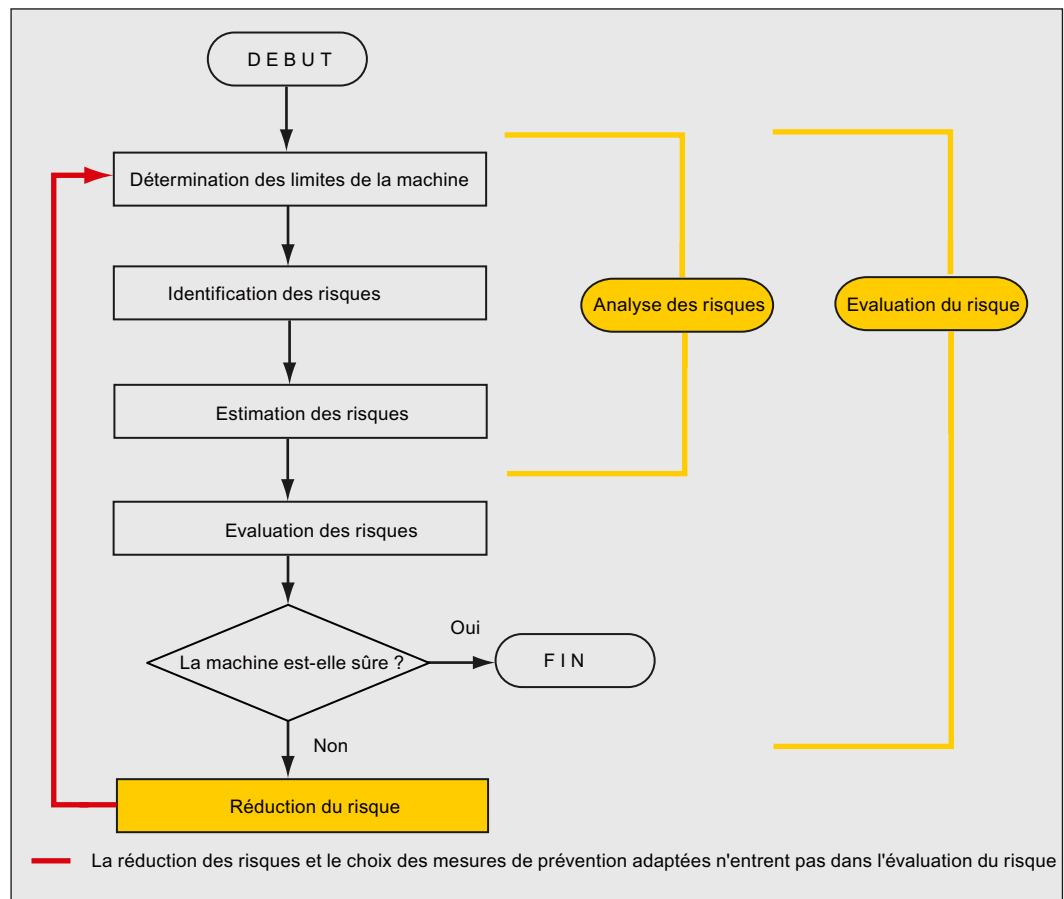


Figure 1-2 Processus itératif visant à atteindre un niveau de sécurité suffisant conformément à la norme ISO 14121-1

La réduction du risque doit intervenir à travers une conception et une réalisation adaptées de la machine, par exemple à travers une commande adaptée aux fonctions de sécurité ou des mesures de protection.

Si les mesures de protection comprennent des fonctions de verrouillage ou de commande, celles-ci doivent être conçues conformément à la norme EN ISO 13849-1. Pour les commandes électriques et électroniques, on peut s'appuyer sur la norme EN 62061 ou sur la norme EN ISO 13849-1. Dans ce cas, les commandes électroniques et systèmes de bus doivent également répondre aux exigences de la norme CEI/EN 61508.

1.2.8 Réduction du risque

En dehors des mesures structurelles, la réduction du risque d'une machine peut se faire au moyen de fonctions de commande pertinentes pour la sécurité. Pour la réalisation de ces fonctions de commande, des exigences particulières et progressives doivent être prises en compte, en fonction du niveau de risque. Elles sont décrites dans la norme EN ISO 13849-1 et, pour les commandes électriques, en particulier avec électronique programmable, dans les normes EN 61508 ou EN 62061. Les exigences relatives aux parties de commande pertinentes pour la sécurité sont progressives, en fonction du niveau de risque ou de la réduction de risque requise.

EN ISO 13849-1 définit un graphique de risque qui, au lieu des catégories, introduit des niveaux de performance (PL) hiérarchisés.

CEI/EN 62061 utilise le niveau d'intégrité de sécurité (SIL, "Safety Integrity Level") pour établir une classification. Il s'agit d'une mesure quantitative de l'efficacité d'une commande en matière de sécurité. La détermination du SIL requis s'effectue également selon le principe de l'évaluation du risque conformément à la norme ISO 14121 (EN 1050). L'annexe A de la norme contient la description d'une procédure de détermination du SIL requis.

Dans tous les cas, indépendamment de la norme utilisée, il est important que toutes les pièces de commande de la machine participant à l'exécution des fonctions pertinentes pour la sécurité répondent à ces exigences.

1.2.9 Risque résiduel

La sécurité est un concept relatif de notre monde technicisé. Réaliser la sécurité de façon à ce qu'aucun incident ne puisse survenir, quelles que soient les circonstances (ce qui correspondrait en quelque sorte à une garantie de risque zéro) est pratiquement impossible à atteindre. Le risque résiduel est défini comme le risque qui subsiste après la mise en place des mesures de protection, conformément à l'état des connaissances et de la technique.

A propos des risques résiduels, il convient de se reporter à la documentation de la machine ou de l'installation (informations destinées à l'utilisateur, conformément à la norme EN ISO 12100-2).

1.3 Sécurité des machines aux Etats-Unis

La principale différence entre les exigences juridiques des Etats-Unis et de l'Europe en matière de sécurité au travail est liée au fait qu'aux Etats-Unis, il n'existe aucune législation unifiée pour la sécurité des machines réglementant la responsabilité du constructeur ou de la personne chargée de la mise en service. En revanche, il existe une exigence générale obligeant l'employeur à assurer la sécurité sur le lieu de travail.

1.3.1 Exigences minimales de l'OSHA

L'obligation pour l'employeur de garantir la sécurité sur le lieu de travail découle de la loi OSHA (Occupational Safety and Health Act) de 1970. L'exigence clé de l'OSHA est définie dans la section 5 "Obligations".

Les exigences découlant de la loi OSHA sont réglementées par l'administration OSHA (Occupational Safety and Health Administration). L'administration OSHA nomme des inspecteurs régionaux chargés de vérifier que les lieux de travail sont conformes à la réglementation en vigueur.

Les règles de l'OSHA pertinentes pour la sécurité au travail sont décrites dans le texte OSHA 29 CFR 1910.xxx ("OSHA Regulations (29 CFR) PART 1910 Occupational Safety and Health"). (CFR : Code of Federal Regulations).

<http://www.osha.gov>

L'application de la norme est réglementée par le texte 29 CFR 1910.5 "Applicability of standards". Le concept est comparable à celui applicable en Europe. Les normes propres aux produits sont prioritaires sur les normes générales, dans la mesure où les aspects concernés y sont traités. En cas de conformité aux normes, l'employeur peut partir du principe qu'il satisfait à l'exigence clé de la loi OSHA en ce qui concerne les aspects traités dans les normes.

L'OSHA exige, en rapport avec certaines applications, que tous les appareils électriques mis en place pour la protection des travailleurs, soient autorisés par l'un des laboratoires reconnus par l'OSHA (NRTL) pour l'application prévue.

Outre la réglementation de l'OSHA, il est important de respecter les normes actuelles émanant d'organisations telles que la NFPA et l'ANSI et de tenir compte de la notion de responsabilité globale du fait de produits défectueux actuellement en vigueur aux Etats-Unis. Ainsi, la responsabilité du fait de produits défectueux oblige le constructeur et l'exploitant à respecter scrupuleusement les consignes et l'état de l'art.

En effet, les assurances de responsabilité civile exigent, d'une façon générale, que l'assuré respecte les normes applicables émanant des organismes de normalisation. Les entreprises assurées en propre n'ont pas cette obligation mais, en cas d'accident, elles sont tenues de prouver qu'elles ont mis en application les principes de sécurité généralement reconnus.

1.3.2 Liste NRTL

Tous les appareils électriques mis en service aux Etats Unis doivent, pour la protection des travailleurs, être autorisés par un laboratoire reconnu par l'OSHA (laboratoire NRTL) pour l'application prévue. Les laboratoires d'essais reconnus à l'échelle nationale sont habilités à accepter des équipements et matériaux à partir de listes, de désignations ou autres. Les essais sont basés sur des normes nationales, telles que NFPA 79, et des normes internationales, par exemple CEI/EN 61508 pour les systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables (E/E/PES).

1.3.3 NFPA 79

La norme NFPA 79 (Electrical Standard for industrial Machinery) s'applique à l'équipement électrique des machines industrielles mettant en jeu une tension nominale inférieure à 600 V. Un groupe de machines travaillant en coordination mutuelle est également considéré comme une machine.

La norme NFPA 79 définit les exigences fondamentales pour l'électronique programmable et les bus de communication et oblige à "lister" ces appareils s'ils sont utilisés pour des fonctions de sécurité. Les commandes électroniques et les bus de communication qui satisfont à ces impératifs peuvent être utilisés pour les fonctions d'arrêt d'urgence des catégories 0 et 1 (cf. NFPA 79 9.2.5.4.1.4). A l'instar de la norme EN 60204-1, la norme NFPA 79 n'impose plus, pour les fonctions d'arrêt d'urgence, la séparation de l'énergie électrique au moyen d'un dispositif électromécanique.

Les exigences clés concernant l'électronique programmable et les bus de communication sont :

Exigences système (voir NFPA 79 9.4.3)

1. Les systèmes de commande contenant des contrôleurs logiciels doivent,
 - en cas de défaillance unique,
 - (a) provoquer le passage du système à l'état sûr
 - (b) empêcher le redémarrage jusqu'à l'élimination de l'erreur
 - (c) empêcher un démarrage intempestif
 - offrir une protection équivalente à celle des commandes câblées
 - être réalisés conformément à une norme reconnue définissant des exigences pour de tels systèmes.
2. Les normes CEI 61508, CEI 62061, ISO 13849-1, ISO 13849-2 et CEI 61800-5-2 sont citées dans une note comme étant appropriées.

Le laboratoire **Underwriter Laboratories Inc. (UL)** a défini une catégorie spécifique pour les contrôleurs de sécurité programmables (code NRGF) afin de faciliter la transposition de cette exigence. Cette catégorie couvre les appareils de commande logiciels conçus pour une application dans les fonctions de sécurité.

La description précise de cette catégorie et la liste des appareils qui répondent à cette exigence peuvent être consultées sur Internet :

<http://www.ul.com> → certifications directory → UL Category code/ Guide information → search for category "NRGF"

TUV Rheinland of North America, Inc. est également un laboratoire NRTL pour ces applications.

1.3.4 ANSI B11

Les normes ANSI B11 sont des normes communes qui ont été mises en place par des organismes tels que par ex. Association for Manufacturing Technology (AMT - Association pour les technologies manufacturières) et Robotic Industries Association (RIA - Association des industries robotiques).

L'analyse/évaluation des risques permet d'évaluer les risques liés à une machine. L'analyse des risques est une exigence importante conformément aux normes NFPA 79, ANSI/RIA 15.06, ANSI B11.TR-3 et SEMI S10 (semi-conducteurs). A l'aide des résultats documentés d'une analyse des risques, il est possible de sélectionner la technique de sécurité adaptée, sur la base de la classe de sécurité indiquée pour l'application considérée.

1.4 Sécurité des machines au Japon

La situation du Japon diffère de l'Europe et des Etats-Unis. Ainsi, il n'existe aucune d'exigence juridique comparable à celles de l'Europe pour la sécurité fonctionnelle. En outre, la loi sur la responsabilité ne joue pas un rôle aussi important qu'aux Etats-Unis.

Il n'existe aucune exigence légale quant au respect des normes, mais une recommandation administrative préconise l'utilisation de la norme JIS (Japanese Industrial Standard = norme industrielle japonaise) : Le Japon s'appuie sur le concept européen et a repris des normes fondamentales en tant que normes nationales (voir tableau).

Tableau 1- 1 Normes japonaises

Numéro ISO/CEI	Numéro JIS	Remarque
ISO 12100-1	JIS B 9700-1	Ancienne désignation TR B 0008
ISO 12100-2	JIS B 9700-2	Ancienne désignation TR B 0009
ISO 14121- 1 / EN 1050	JIS B 9702	
ISO 13849-1	JIS B 9705-1	
ISO 13849-2	JIS B 9705-1	
CEI 60204-1	JIS B 9960-1	Sans annexe F ou Route Map de l'avant-propos européen
CEI 61508-0 à -7	JIS C 0508	
CEI 62061		Aucun numéro JIS encore attribué

1.5 Instructions relatives aux ressources

Outre les exigences issues de directives et de normes, certaines exigences propres à une entreprise peuvent être à prendre en compte. En particulier, les groupes importants, comme les constructeurs automobiles, ont des exigences élevées concernant les composants d'automatisation, qui sont alors souvent répertoriés dans des instructions propres relatives aux ressources.

Les thèmes relatifs à la sécurité (par ex. modes de fonctionnement, opérations de maintenance avec accès à la zone de risque, concepts d'arrêt d'urgence) doivent être réglés suffisamment à l'avance avec les clients pour pouvoir déjà les intégrer dans l'évaluation et la réduction du risque.

1.6 Autres thèmes pertinents pour la sécurité

1.6.1 Feuilles d'information des syndicats professionnels

Il n'est pas toujours facile de transposer des mesures techniques relatives à la sécurité à partir des textes de directives, normes ou règles. Ceci nécessite souvent des compléments d'informations et des explications.

Dans le cadre de leur mission, les comités spécialisés des syndicats professionnels éditent des publications sur les thèmes les plus variés.

Des feuilles d'information sont notamment disponibles sur les thèmes suivants :

- suivi des processus dans la fabrication,
- axes avec contrepoids
- laminoirs
- machines tournantes et tours - achat/vente

Les feuilles d'information des comités spécialisés peuvent être consultées par toutes les parties intéressées, par exemple pour des prestations de conseil en entreprise, pour la préparation de réglementations ou pour la réalisation de mesures techniques de sécurité applicables à des machines ou installations. Les feuilles d'information des comités d'experts sont élaborées au sein des secteurs concernés, construction de machines, systèmes de fabrication, construction métallique.

Les feuilles d'information sont téléchargeables à partir du site suivant :

<http://www.bg-metall.de/>

Sélectionnez d'abord l'option de menu "Service und Kontakt", puis le lien "Downloads" et enfin la catégorie "Informationsblätter der Fachausschüsse".

1.6.2 Autres documents de référence

- Safety Integrated, programme de sécurité pour les industries mondiales (5ème édition et addendum), n° de référence 6ZB5 000-0AA01-0BA1
- Safety Integrated - Termes et normes - Terminologie relative à la sécurité des machines (édition 04.2007), n° de référence E86060-T1813-A101-A1

Généralités sur SINAMICS Safety Integrated

2.1 Fonctions Safety Integrated

Ce chapitre résume toutes les Safety Integrated Functions disponibles avec SINAMICS. SINAMICS opère une distinction entre les Safety Integrated Basic Functions et les Safety Integrated Extended Functions.

Les fonctions de sécurité citées ici sont conformes à

- Niveau d'intégrité de la sécurité (safety integrity level ou SIL) 2 selon DIN EN 61508
- Catégorie 3 selon EN ISO 13849-1
- Niveau de performance (PL) d selon DIN EN ISO 13849-1.

Les fonctions de sécurité sont conformes aux fonctions selon la norme DIN EN 61800-5-2.

Il existe les Safety Integrated Functions (fonctions SI) suivantes :

- **Safety Integrated Basic Functions**

Ces fonctions font partie des fonctionnalités standard de l'entraînement et peuvent être utilisées sans licence supplémentaire. Ces fonctions sont toujours disponibles. Ces fonctions n'ont aucune exigence particulière quant aux codeurs utilisés.

- Safe Torque Off (STO)

STO est une fonction de sécurité permettant d'éviter tout démarrage intempestif selon EN 60204-1, section 5.4.

- Safe Stop 1 (SS1, time controlled)

La fonction "Safe Stop 1" est basée sur la fonction "Safe Torque Off". Elle permet de réaliser un arrêt de catégorie 1 selon EN 60204-1.

- Safe Brake Control (SBC)

La fonction SBC permet la commande sûre d'un frein de maintien.

- **Safety Integrated Extended Functions**

Ces fonctions nécessitent une licence Safety supplémentaire. Extended Functions avec capteur requiert un codeur adéquat pour Safety Integrated (voir chapitre "Safety Integrated Extended Functions" sous "Acquisition sûre de mesure avec système de codeur").

- Safe Torque Off (STO)

STO est une fonction de sécurité permettant d'éviter tout démarrage intempestif selon EN 60204-1, section 5.4.

- Safe Stop 1 (SS1, time and acceleration controlled)

La fonction SS1 est basée sur la fonction "Safe Torque Off". Elle permet de réaliser un arrêt de catégorie 1 selon EN 60204-1.

- Safe Brake Control (SBC)

La fonction SBC permet la commande sûre d'un frein de maintien.

- Safe Stop 2 (SS2)

La fonction SS2 permet le freinage sûr du moteur suivi d'une transition à l'état "Safe Operating Stop" (SOS). Elle permet de réaliser un arrêt de catégorie 2 selon EN 60204-1.

- Safe Operating Stop (SOS)

La fonction SOS offre une protection contre les mouvements intempestifs. L'entraînement se trouve en régulation et son alimentation n'est pas coupée.

- Safely-Limited Speed (SLS)

La fonction SLS surveille que l'entraînement ne dépasse pas une limite de vitesse prédéfinie.

- Safe Speed Monitor (SSM)

La fonction SSM permet la détection sûre du dépassement d'une limite de vitesse par le bas dans les deux sens de déplacement, par ex. la détection d'immobilisation. Un signal de sortie sûr est disponible pour le traitement.

- Safe Acceleration Monitor (SAM)

La fonction SAM surveille le freinage sûr de l'entraînement suivant la rampe de descente. et empêche ainsi une "réaccélération" intempestive. Elle fait partie intégrante des fonctions SS1 et SS2.

- Safe Brake Ramp (SBR)

La fonction SBR assure la surveillance sûre de la rampe de freinage. Elle fait partie intégrante des fonctions SS1 sans capteur et SLS sans capteur.

- Safe Direction (SDI)

La fonction SDI assure la surveillance sûre du sens de déplacement.

- Safety Info Channel (SIC)

La fonction SIC permet de transmettre des informations d'état de la fonctionnalité Safety Integrated de l'entraînement à la commande de niveau supérieur.

2.2 Conditions requises pour les Safety Integrated Basic Functions

Les conditions suivantes sont requises pour l'exploitation des Safety Integrated Basic Functions :

- Pour les Cabinet Modules G150, S120 et S150 : option K82 (module de périphérie pour commande des fonctions de sécurité "Safe Torque Off" et "Safe Stop 1"), pour signaux de commande de 230 V et/ou longueurs de câbles de plus de 30 m
- Pour les Cabinet Modules G150, S120 et S150 : Option K88 (Safe Brake Adapter 230 V CA) / K89 (Safe Brake Adapter 24 V CC)
- Pour G130 et S120 Châssis : Option SBA (Safe Brake Adapter)
- Un régulateur de vitesse activé dans l'entraînement

2.3 Conditions requises pour les Safety Integrated Extended Functions

Les conditions suivantes sont requises pour l'exploitation des Safety Integrated Extended Functions :

- Une licence est requise pour l'exploitation des Safety Integrated Extended Functions. Pour les options commandées (F01 à F05 ou K01 à K05), la licence est déjà validée sur la carte mémoire. Pour une obtention ultérieure de licence, la clé de licence associée doit être saisie en code ASCII dans le paramètre p9920. Lorsque le paramètre p9921 = 1, la clé de licence est activée. Vous pouvez également entrer la clé de licence à l'aide du bouton STARTER "Clé de licence".
- La génération de la clé de licence pour le produit "SINAMICS Safety Integrated Extended Functions" est décrite dans la Description fonctionnelle SINAMICS S120, au chapitre "Licences". Un niveau de licence insuffisant est signalé par l'alarme et la LED suivantes :
 - A13000 --> Niveau licence insuffisant
 - LED RDY --> Clignotement vert/rouge à 0,5 Hz
- Commande via PROFIsafe ou TM54F / K87
- Un régulateur de vitesse activé dans l'entraînement
- Aucun couplage en parallèle de Motor/Power Modules
- Vue d'ensemble des composants matériels qui prennent en charge les Extended Functions :
 - A partir de la version 4.3 du firmware : Control Unit CU320-2
 - Motor Modules Booksize avec numéro de référence se terminant par : -xxx3 ou supérieur
 - Motor Modules Châssis avec numéro de référence se terminant par : -xxx3 ou supérieur
(Pour cette forme de construction, seules les Extended Functions **avec** codeur sin/cos sont autorisées.)
 - Motor Modules Cabinet avec n° de référence se terminant par : -xxx2 ou supérieur
 - Sensor Module SMC20, SME20/25/120/125, SMI20
- Moteurs avec capteur intégré et traitement de signal de capteur, avec interface DRIVE-CLiQ

2.4 Commande des Safety Integrated Functions

Il existe différentes manières de commander les Safety Integrated Functions :

Tableau 2- 1 Commande des Safety Integrated Functions

	Bornes (sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module)	PROFIsafe sur base PROFIBUS ou PROFINET	TM545F
Basic Functions	Oui	Oui	Non
Extended Functions	Non	Oui	Oui

En outre, il est possible de commander les Extended Functions via le Terminal Module TM54F. Il est également possible de sélectionner simultanément les commandes via les bornes **et** TM54F ou via les bornes **et** PROFIsafe.

IMPORTANT

Safety Integrated Functions avec SIMOTION

PROFIsafe via PROFINET n'est pas autorisé pour SIMOTION.

IMPORTANT

PROFIsafe ou TM54F

Pour une Control Unit, la commande via PROFIsafe ou TM54F est possible. mais pas les deux en même temps.

Remarque

Dans le cas d'une commande des Safety Integrated Functions via un TM54F, vous ne pouvez affecter chaque entraînement qu'à un seul groupe précis d'entraînements du TM54F.

2.5 Surveillance de l'entraînement avec ou sans capteur

Si vous utilisez des moteurs sans capteur, les Safety Integrated Functions ne sont pas toutes disponibles. En mode de fonctionnement sans capteur, les mesures de vitesse sont calculées à partir des valeurs électriques réelles mesurées.

Une surveillance de vitesse jusqu'à la vitesse 0 est donc possible même en mode de fonctionnement sans capteur.

Tableau 2- 2 Vue d'ensemble des Safety Integrated Functions

	Fonctions	Abréviation	Avec capteur	Sans capteur	Descriptif technique
Basic Functions	Safe Torque Off	STO	Oui	Oui	Suppression sûre du couple
	Safe Stop 1	SS1	Oui	Oui	Arrêt sûr selon catégorie d'arrêt 1
	Safe Brake Control	SBC	Oui	Oui	Commande sûre de frein
Extended Functions	Safe Torque Off	STO	Oui	Oui ¹⁾	Suppression sûre du couple
	Safe Stop 1	SS1	Oui	Oui ¹⁾	Stop sûr selon catégorie d'arrêt 1
	Safe Brake Control	SBC	Oui	Oui	Commande sûre de frein
	Safe Stop 2	SS2	Oui	Non	Stop sûr selon catégorie d'arrêt 2
	Safe Operating Stop	SOS	Oui	Non	Surveillance sûre de la position d'immobilisation
	Safely-Limited Speed	SLS	Oui	Oui ¹⁾	Surveillance sûre de la vitesse maximale
	Safe Speed Monitor	SSM	Oui	Oui	Surveillance sûre de la vitesse minimale
	Safe Acceleration Monitor	SAM	Oui	Oui	Surveillance sûre de l'accélération de l'entraînement
	Safe Brake Ramp	SBR	-	Oui ¹⁾	Rampe de freinage sûre
	Safe Direction	SDI	Oui	Oui	Surveillance sûre du sens de déplacement

¹⁾ L'utilisation de la fonction de sécurité sans capteur est uniquement possible pour des moteurs asynchrones ou des moteurs synchrones de la série SIEMOSYN.

La configuration des Safety Integrated Functions, ainsi que la sélection de la surveillance avec ou sans codeur, s'effectuent dans les masques Safety des outils logiciels STARTER ou SCOUT.

Surveillance avec capteur

Les Safety Integrated Functions avec capteur sont configurées dans la liste pour experts avec $p9506 = p9306 = 0$ (réglage usine) ou par la sélection "avec capteur" dans le masque Safety.

Lors de la rampe de descente, si l'entraînement accélère de la tolérance réglée dans $p9348/p9548$, la fonction Safe Acceleration Monitor (SAM) le détecte et un STOP A est déclenché. La surveillance est activée avec SS1 (resp. STOP B) et SS2 (resp. STOP C) et s'arrête lors du passage sous la vitesse définie dans $p9568/p9368$. Cela vaut uniquement lorsque $p9568/p9368 \neq 0$. Sinon, $p9546/p9346$ est pris en compte comme limite inférieure.

Des indications plus détaillées concernant la fonction Safe Acceleration Monitor figurent au chapitre "Safety Integrated Extended Functions", à la section "Safe Acceleration Monitor" du présent manuel.

Surveillance sans capteur

Les Safety Integrated Functions sans capteur sont configurées dans la liste pour experts avec $p9506 = p9306 = 1$ ou $p9506 = p9306 = 3$, ou alors par la sélection de "sans capteur" dans le masque Safety.

Pour $p9506 = p9306 = 1$:

- Lors de la surveillance de vitesse sans capteur, la phase de freinage est effectuée suivant une rampe définie avec Safe Brake Ramp (SBR sans capteur). La pente de la rampe de freinage est définie par une vitesse de référence ($p9581/p9381$) et un délai de timeout ($p9583/p9383$). De plus, une temporisation ($p9582/p9382$) peut être paramétrée, après l'écoulement de laquelle la rampe de freinage est surveillée activement.
- Si une Safety Integrated Function est activée, par ex. SS1, on surveille si la valeur réelle de la vitesse reste sous la rampe de freinage pendant toute la phase de freinage.

Pour $p9506 = p9306 = 3$:

- Les fonctions Safety Integrated sans capteur correspondent aux fonctions avec capteur et la fonction SAM se comporte comme pour "Surveillance avec capteur".

2.6 Paramètres, total de contrôle, version, mot de passe

Propriétés des paramètres de Safety Integrated

Pour les paramètres de Safety Integrated, les règles suivantes s'appliquent :

- Les paramètres Safety sont gérés séparément pour chaque canal de surveillance.
- Au démarrage, des totaux de contrôle (Cyclic Redundancy Check, CRC) sont formés via l'ensemble des paramètres Safety, puis vérifiés. Les paramètres d'affichage ne sont pas inclus dans le CRC.
- Gestion des données : les paramètres sont enregistrés dans la mémoire non volatile de la carte mémoire.

- Rétablissement du réglage usine pour des paramètres Safety
 - Le rétablissement du réglage usine des paramètres Safety pour un entraînement donné avec p3900 et p0010 = 30 n'est possible que si les fonctions de sécurité n'ont pas été débloquentées (p9301 = p9501 = p9601 = p9801 = p10010 = 0).
 - Le rétablissement du réglage usine des paramètres Safety est possible avec p0970 = 5. Pour ce faire, le mot de passe pour Safety Integrated doit être défini. Si Safety Integrated est débloquenté, cela peut entraîner des signalisations de défaut qui exigent un test de réception. Ensuite, enregistrer les paramètres et effectuer un POWER ON.
 - Le rétablissement du réglage usine pour l'ensemble des paramètres (p0976 = 1 et p0009 = 30, sur la Control Unit) est possible même si les fonctions de sécurité ont été débloquentées (p9301 = p9501 = p9601 = p9801 = p10010 □ 0).
- Les paramétrages Safety sont protégés par un mot de passe contre les modifications intempestives ou par des personnes non autorisées.

IMPORTANT

Les paramètres Safety suivants ne sont pas protégés par le mot de passe Safety :

- p9370 SI Motion Mode test de réception (Motor Module)
- p9570 SI Motion Mode test de réception (Control Unit)
- p9533 SI Motion SLS Limitation de consigne de vitesse
- p9783 SI Motion Moteur synchrone Imposition du courant sans capteur

Vérification du total de contrôle

Parmi les paramètres Safety, il existe pour chaque canal de surveillance un paramètre pour le total de contrôle réel qui est formé sur la base des paramètres Safety contrôlés.

Lors de la mise en service, le total de contrôle réel doit être transféré dans le paramètre correspondant du total de contrôle prescrit. Cette action peut être effectuée, à l'aide du paramètre p9701, simultanément pour tous les totaux de contrôle d'un objet entraînement.

Basic Functions

- r9798SI Total de contrôle réel Paramètres SI (CU)
- p9799SI Total de contrôle prescrit Paramètres SI (CU)
- r9898SI Total de contrôle réel Paramètres SI (Motor Module)
- p9899SI Total de contrôle prescrit Paramètres SI (Motor Module)

Extended Functions

- r9398[0...1] SI Motion Total de contrôle réel Paramètres SI (Motor Module)
- p9399[0...1] SI Motion Total de contrôle prescrit Paramètres SI (Motor Module)
- r9728[0...2] SI Motion Total de contrôle réel Paramètres SI
- p9729[0...2] SI Motion Total de contrôle prescrit Paramètres SI

A chaque démarrage, le total de contrôle réel est calculé pour les paramètres Safety, puis comparé au total de contrôle prescrit.

Si les totaux de contrôle réel et prescrit diffèrent, le défaut F01650/F30650 ou F01680/F30680 est généré.

Versions de Safety Integrated

Le firmware Safety de la Control Unit et celui du Motor/Power Module ont chacun leur propre identificateur de version.

Pour les Basic Functions :

- r9770 SI Version des fonctions de sécurité autonomes (Control Unit)
- r9870 SI Version (Motor Module)

Pour les Extended Functions :

- r9590 SI Motion Version Surveillances sûres de mouvement (Control Unit)
- r9390 SI Motion Version Surveillances sûres de mouvement (Motor Module)
- r9890 SI Version (Sensor Module)
- r10090 SI Version TM54F

Remarque

Concernant les exigences détaillées relatives au firmware Safety Integrated, voir le chapitre "Versions de firmware Safety Integrated".

Mot de passe

Le mot de passe Safety protège les paramètres Safety contre tout accès en écriture illicite.

Dans le mode de mise en service pour Safety Integrated (p0010 = 95), la modification des paramètres Safety n'est autorisée qu'après la saisie du mot de passe Safety en vigueur dans p9761 pour les entraînements ou dans p10061 pour le TM54F.

- A la première mise en service de Safety Integrated, les réglages sont les suivants :
 - Mots de passe Safety = 0
 - Réglage par défaut de p10061 = 0 (Saisie mot de passe SI TM54F)
 - Réglage par défaut de p9761 = 0 (Saisie mot de passe SI entraînements)

Cela signifie :

L'activation du mot de passe Safety n'est pas nécessaire à la première mise en service.

- Dans le cas d'une mise en service de série de Safety ou dans le cas d'échange :
 - Le mot de passe Safety est conservé sur la carte mémoire et dans le projet STARTER
 - En cas d'échange, aucun mot de passe Safety n'est requis.
- Modification du mot de passe pour les entraînements
 - p0010 = 95 mode de mise en service
 - p9761 = saisie de "l'ancien mot de passe Safety"
 - p9762 = saisie du "nouveau mot de passe"
 - p9763 = confirmation du "nouveau mot de passe"
 - Le nouveau mot de passe Safety saisi et confirmé prend effet à partir de ce moment.

- Modification du mot de passe pour le TM54F
 - p0010 = 95 mode de mise en service
 - p10061 = Saisir "l'ancien mot de passe Safety TM54F" (réglage usine "0")
 - p10062 = Saisir le "nouveau mot de passe"
 - p10063 = Confirmer le "nouveau mot de passe"
 - Le nouveau mot de passe Safety saisi et confirmé prend effet à partir de ce moment.

Lorsqu'il est nécessaire de modifier des paramètres Safety et que le mot de passe Safety n'est pas connu, les options suivantes sont disponibles :

- Lecture du mot de passe par Siemens
Pour obtenir une lecture du mot de passe contactez votre agence (le projet d'entraînement doit être mis à disposition dans son intégralité).
- Effectuer une remise en service complète d'un groupe d'entraînement SINAMICS :
 - Réinitialiser le groupe d'entraînement complet (Control Unit avec tous les entraînements/composants connectés) sur le réglage usine.
 - Refaire la mise en service du groupe d'entraînement et des entraînements.
 - Refaire la mise en service de Safety Integrated.

Vue d'ensemble des paramètres importants concernant le "mot de passe" (voir SINAMICS Manuel de listes)

- p9761 SI MotPasse Saisie
- p9762 SI MotPasse nouveau
- p9763 SI MotPasse Confirmation
- p10061 Saisie mot de passe SI TM54F
- p10062 Nouveau mot de passe SI TM54F
- p10063 Confirmation mot de passe SI TM54F

2.7 Règles DRIVE-CLiQ pour les fonctions Safety Integrated

Remarque

Pour les fonctions Safety Integrated (Basic et Extended Functions), les règles DRIVE-CLiQ générales s'appliquent dans tous les cas. Ces règles figurent au chapitre "Règles de câblage avec DRIVE-CLiQ" dans la description fonctionnelle Fonctions d'entraînement SINAMICS S120.

Les exceptions concernant les composants Safety Integrated y figurent également en fonction de la version du firmware.

En outre, les règles suivantes s'appliquent spécifiquement pour les Safety Integrated Extended Functions :

- 6 axes Servo au maximum pour le paramétrage par défaut des temps de cycle (temps de cycle de surveillance = 12 ms ; temps de cycle du régulateur de courant = 125 µs).
- Parmi ces axes Servo, 4 au maximum dans une ligne DRIVE-CLiQ.
- 6 axes Vector au maximum pour le paramétrage par défaut des temps de cycle (temps de cycle de surveillance = 12 ms ; temps de cycle du régulateur de courant = 500 µs).
- Un Double Motor Module, un DMC20 ou DME20 et un TM54F correspondent à deux abonnés DRIVE-CLiQ.
- TM54F
 - Le raccordement du TM54F via DRIVE-CLiQ doit avoir lieu directement sur une Control Unit. Un seul TM54F peut être affecté à chaque Control Unit.
 - D'autres abonnés DRIVE-CLiQ tels que les Sensor Modules et les Terminal Modules (mais aucun Terminal Module TM54F supplémentaire) peuvent être exploités sur le Terminal Module TM54F. Les Motor Modules et Line Modules ne doivent pas être raccordés à un TM54F.
 - Sur une Control Unit CU310-2 il est possible de raccorder le TM54F à la ligne DRIVE-CLiQ d'un Power Module. Le TM54F doit uniquement être raccordé à l'unique connecteur DRIVE-CLiQ -X100 de la Control Unit.

Caractéristiques système

3.1 Informations les plus récentes

Observation importante pour l'obtention de la sécurité de fonctionnement de votre installation :

ATTENTION

Les installations axées sur la sécurité sont assujetties, de la part de l'exploitant, à des exigences particulières en matière de sécurité de fonctionnement. Le fournisseur est de même tenu de prendre des mesures particulières pour le suivi du produit. C'est pourquoi nous éditons une lettre d'information spéciale dédiée aux développements et propriétés du produit qui sont ou peuvent devenir importants pour l'exploitation d'installations du point de vue de la sécurité. Il est donc nécessaire que vous vous abonniez à la lettre d'information correspondante pour être toujours informé et pouvoir, si nécessaire, procéder à des modifications de votre installation.

Pour cela, rendez-vous sur Internet, à l'adresse :

<http://automation.siemens.com>

Pour vous abonner à la lettre d'information, procédez de la manière suivante :

1. Choisissez la langue souhaitée sur la page Internet.
2. Cliquez sur l'option de menu "Support".
3. Cliquez sur l'option de menu "Newsletter".

Remarque

Afin de pouvoir vous abonner aux lettres d'information, vous devez vous enregistrer et vous connecter. Vous serez automatiquement guidé à travers la procédure d'enregistrement.

4. Cliquez sur "Login" et connectez-vous avec vos données d'accès. Si vous ne possédez pas encore de données d'accès, sélectionnez le point "Oui, je souhaite me connecter maintenant".

La fenêtre suivante permet de s'abonner aux différentes lettres d'information.

5. Dans la zone "Sélection du type de document pour lettres d'informations sur des sujets et produits", sélectionnez le type des documents pour lequel vous souhaitez des informations.
6. Les lettres d'information disponibles sont listées dans la page qui s'ouvre lorsque vous cliquez sur "Support produit".

7. Ouvrez le thème "Technique de sécurité - Safety Integrated".

Les newsletters disponibles sur ce thème sont alors affichées. Cochez les cases correspondant aux lettres d'information auxquelles vous désirez vous abonner. Si vous souhaitez des informations plus détaillées sur les lettres d'information, cliquez sur la lettre d'information en question. Une petite fenêtre supplémentaire s'ouvre dans laquelle figurent les informations correspondantes.

8. Abonnez-vous au moins à la lettre d'information concernant les gammes de produits suivantes :

- Safety Integrated pour SIMOTION
- Entraînements

3.2 Certifications

Les fonctions de sécurité du système d'entraînement SINAMICS répondent aux exigences suivantes :

- Catégorie 3 selon EN ISO 13849-1
- Niveau de performance (PL) d selon EN ISO 13849-1
- Degré d'intégrité de sécurité 2 (SIL 2) selon CEI 61508.
- Catégorie 3 selon EN 954-1
- EN 61800-5-2
- Capacité systématique selon EN 62061

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

3.3 Consignes de sécurité

Remarque

Il existe des instructions de sécurité et des risques résiduels autres que ceux présentés dans ce chapitre. Ils sont décrits dans les différentes sections pertinentes de la présente description fonctionnelle.

DANGER

Safety Integrated permet de réduire le risque des machines et installations. Toutefois, le fonctionnement sûr de la machine ou de l'installation avec Safety Integrated n'est possible que si le constructeur de la machine

- connaît précisément et respecte la présente documentation technique destinée à l'utilisateur, y compris les conditions marginales, les consignes de sécurité et les risques résiduels documentés.
- réalise avec soin la conception et la configuration de la machine ou de l'installation et les vérifie au moyen d'un test de réception dûment exécuté et documenté par du personnel qualifié ;
- met en œuvre et valide toutes les mesures requises conformément à l'analyse des risques de la machine ou de l'installation par le biais de fonctions programmées et configurées de Safety Integrated ou de tout autre moyen.

L'utilisation de Safety Integrated ne remplace pas l'évaluation du risque de la machine ou de l'installation par le constructeur conformément à la directive Machines CE. Outre l'utilisation des fonctions Safety Integrated, d'autres mesures doivent être prises pour la réduction des risques.

ATTENTION

Les fonctions Safety Integrated ne peuvent devenir actives qu'après un démarrage complet. Le démarrage du système constitue un état de fonctionnement critique lors duquel le risque est élevé. Personne ne doit se tenir dans la zone de danger immédiate pendant cette phase.

Dans le cas d'axes verticaux, il faut en outre prendre en compte que l'entraînement se trouve à couple zéro.

Après la mise sous tension, une dynamisation forcée intégrale est requise (☐ voir chapitre "Dynamisation forcée").

ATTENTION

EN 60204-1

L'arrêt d'urgence doit provoquer un arrêt de catégorie 0 ou 1 (STO ou SS1).

Aucun redémarrage automatique ne doit intervenir après un arrêt d'urgence.

La désélection de certaines fonctions de sécurité (Extended Functions) peut éventuellement permettre un redémarrage automatique en fonction de l'analyse des risques (sauf lorsque l'arrêt d'urgence est réinitialisé). Le démarrage automatique peut être autorisé, par exemple, suite à la fermeture d'un protecteur.

 ATTENTION

Après la modification ou le remplacement de composants matériels ou/et logiciels, le démarrage du système et l'activation des entraînements ne sont autorisés que lorsque les dispositifs de sécurité sont fermés. A ce moment précis, aucune personne ne doit se tenir dans la zone de danger.

En fonction de la modification ou du remplacement effectué, un test de réception partiel ou complet, ou alors un test fonctionnel simplifié, peut être nécessaire (voir chapitre "Test de réception").

Avant de retourner dans la zone de danger, la stabilité de fonctionnement de la régulation des entraînements doit être vérifiée au moyen d'une courte procédure d'essai dans les deux sens (+/-).

Points à observer lors de la mise sous tension :

Les fonctions Safety Integrated ne sont disponibles et sélectionnables qu'après un démarrage complet du système.

 ATTENTION

- Dans un système à un capteur, les défauts du capteur sont détectés par différentes surveillances matérielles et logicielles. Ces fonctions de surveillance ne doivent pas être désactivées et elles doivent être paramétrées avec le plus grand soin. Selon le type de défaut et la surveillance réagissant, la fonction "stop" de catégorie 0 ou 1 est sélectionnée conformément à EN 60204-1 (fonctions de réaction sur défauts STOP A ou STOP B selon Safety Integrated) (voir table "Vue d'ensemble des réactions sur stop" au chapitre "Safety Integrated Extended Functions" dans le sous-chapitre "Défauts Safety").
- La fonction "stop" de catégorie 0 selon EN 60204-1 (STO ou STOP A selon Safety Integrated) signifie que les entraînements ne sont pas freinés. La durée de ralentissement de ces derniers est fonction de l'énergie cinétique. Cette caractéristique doit être intégrée à la logique de verrouillage du protecteur, par ex. avec la combinaison de "SSM avec capteur (n<nx)". Pour Safety sans capteur, il convient de s'assurer par d'autres moyens que le protecteur reste verrouillé jusqu'à l'immobilisation de l'entraînement.
- Les défauts de paramétrage imputables au constructeur de la machine ne peuvent pas être détectés par les fonctions Safety Integrated. Dans ce cas, le niveau de sécurité requis ne peut être obtenu qu'à travers un contrôle de réception particulièrement rigoureux.
- En cas de remplacement du Motor Module ou du moteur, l'appareil de remplacement devra être de type identique à l'appareil original. Sinon, les paramètres configurés peuvent engendrer des réactions inattendues des fonctions Safety Integrated. Dans le cas du remplacement d'un capteur, l'entraînement concerné doit faire l'objet d'un nouveau calibrage.

 ATTENTION

Si une erreur interne ou externe se produit, celle-ci peut provoquer l'indisponibilité totale ou partielle des fonctions de sécurité paramétrées durant la réaction. Cet état de fait doit être pris en compte lors du paramétrage d'une temporisation entre STOP F et STOP B. Cela est tout particulièrement valable pour les axes verticaux.

IMPORTANT**Changement d'EDS pour surveillance sûre de mouvement**

Un capteur utilisé pour les fonctions Safety Integrated ne doit pas être modifié lors d'un changement du jeu de paramètres.

Après un changement de jeu de paramètres, les fonctions Safety Integrated vérifient si les paramètres capteur relatifs à Safety Integrated ont été modifiés. Si une modification est constatée, le défaut F01670 est généré avec la valeur de défaut 10, ce qui entraîne un STOP A non acquittable. Les paramètres capteur relatifs à Safety Integrated doivent par conséquent être identiques dans les différents jeux de paramètres.

3.4 Probabilité de défaillance des fonctions de sécurité (valeur PFH)

Selon CEI 61508, CEI 62061 et ISO 13849-1, les probabilités de défaillance des fonctions de sécurité doivent être indiquées sous forme de valeur PFH (Probability of Failure per Hour - probabilité de défaillance par heure). La valeur PFH d'une fonction de sécurité dépend du concept de sécurité du groupe d'entraînement, de sa configuration matérielle et des valeurs PFH des autres composants utilisés pour la fonction de sécurité.

Pour les groupes d'entraînement SINAMICS et les armoires G130, G150, S120 Châssis, les Cabinet Modules S120 et S150, les valeurs PFH sont fournies en fonction de la configuration matérielle (nombre d'entraînements, type de commande, nombre de capteurs utilisés, etc.). Aucune distinction n'est faite entre les différentes fonctions de sécurité intégrées.

Pour connaître les valeurs PFH, veuillez prendre contact avec votre représentant Siemens.

3.5 Temps de réponse

3.5.1 Temps de réponse des Safety Integrated Basic Functions

Les Basic Functions sont exécutées dans le cycle de surveillance (r9780). Les télégrammes PROFIsafe sont traités dans le cycle d'échantillonnage PROFIsafe correspondant au double du cycle de surveillance (cycle d'échantillonnage PROFIsafe = $2 \times r9780$).

Commande des Basic Functions via les bornes sur la Control Unit et le Motor/Power Module.

Le tableau suivant indique les temps de réponse depuis la commande par bornes jusqu'à l'entrée en action de la réaction.

Tableau 3- 1 Temps de réponse avec commande par bornes sur la Control Unit et le Motor/Power Module

Fonction	Valeur typique	Cas le plus défavorable
STO	$2 \times r9780 + t\_E$	$4 \times r9780 + t\_E$
SBC	$4 \times r9780 + t\_E$	$8 \times r9780 + t\_E$
SS1 (time controlled) Sélection jusqu'à l'entrée en action du freinage	$2 \times r9780 + t\_E + 2 \text{ ms}$	$4 \times r9780 + t\_E + 2 \text{ ms}$

Dans ce contexte, pour t_E (temporisation antirebond de l'entrée TOR F-DI utilisée), on a :

$$\begin{array}{ll} p9651 = 0 & t\_E = p0799 \text{ (par défaut = 4 ms)} \\ p9651 \neq 0 & t\_E = p9651 + 1 \text{ ms} \end{array}$$

Commande des Basic Functions via PROFIsafe

Le tableau suivant indique les temps de réponse depuis la réception du télégramme PROFIsafe sur la Control Unit jusqu'au déclenchement de la réaction.

Tableau 3- 2 Temps de réponse avec commande via PROFIsafe

Fonction	Valeur typique	Cas le plus défavorable
STO	$5 \times r9780$	$5 \times r9780$
SBC	$6 \times r9780$	$10 \times r9780$
SS1 (time controlled) Sélection jusqu'au déclenchement de STO	$5 \times r9780 + p9652$	$5 \times r9780 + p9652$
SS1 (time controlled) Sélection jusqu'au déclenchement de SBC	$6 \times r9780 + p9652$	$10 \times r9780 + p9652$
SS1 (time controlled) Sélection jusqu'à l'entrée en action du freinage	$2 \times r9780 + 2 \text{ ms}$	$4 \times r9780 + 2 \text{ ms}$

3.5.2 Temps de réponse des Safety Integrated Extended Functions avec capteur

Commande des Extended Functions avec capteur via PROFIsafe

Le tableau suivant indique les temps de réponse depuis la réception du télégramme PROFIsafe sur la Control Unit jusqu'au déclenchement de la réaction.

Tableau 3- 3 Temps de réponse avec commande via PROFIsafe

Fonction	Valeur typique	Cas le plus défavorable
STO	4 x p9500 + r9780	4 x p9500 + 3 x r9780
SBC	4 x p9500 + 2 x r9780	4 x p9500 + 6 x r9780
SS1 (time and acceleration controlled), sélection de SS2 jusqu'au déclenchement du freinage	4 x p9500 + 2 ms	5 x p9500 + 2 ms
SBR Activation de la surveillance sûre de l'accélération	2 x p9500 + 2 ms	2,5 x p9500 + r9780 + t_MES ¹⁾
SOS Fenêtre de tolérance de l'immobilisation non respectée	1,5 x p9500 + 2 ms	3 x p9500 + t_MES ¹⁾ + 2 ms
SLS Limite de vitesse non respectée ²⁾	2 x p9500 + 2 ms	3,5 x p9500 + t_MES ¹⁾ + 2 ms
SSM ³⁾	4 x p9500	4,5 x p9500 + t_MES ¹⁾
SDI avec capteur (jusqu'au déclenchement du freinage)	1,5 x p9500 + 2 ms	3 x p9500 + t_MES ¹⁾ + 2 ms

Les temps de réponse indiqués correspondent aux temps de réponse internes de SINAMICS. Les temps d'exécution des programmes dans l'hôte de sécurité ainsi que les temps de transmission par PROFIBUS ou PROFINET ne sont pas pris en compte.

Commande des Extended Functions avec capteur via TM54F

Le tableau suivant indique les temps de réponse depuis l'apparition du signal sur les bornes jusqu'au déclenchement de la réaction.

Tableau 3- 4 Temps de réponse avec commande via TM54F

Fonction	Valeur typique	Cas le plus défavorable
STO	2,5 x p9500 + r9780 + p10017 + 1,5 ms	3 x p9500 + 3 x r9780 + p10017 + 2 ms
SBC	2,5 x p9500 + 2 x r9780 + p10017 + 1 ms	3 x p9500 + 6 x r9780 + p10017 + 2 ms
SS1 (time and acceleration controlled), sélection de SS2 jusqu'au déclenchement du freinage	2,5 x p9500 + p10017 + 3 ms	4 x p9500 + p10017 + 4 ms
SBR Activation de la surveillance sûre de l'accélération	2 x p9500 + 2 ms	2,5 x p9500 + r9780 + t_MES ¹⁾
SOS Fenêtre de tolérance de l'immobilisation non respectée	1,5 x p9500 + 2 ms	3 x p9500 + t_MES ¹⁾ + 2 ms
SLS Limite de vitesse non respectée ²⁾	2 x p9500 + 2 ms	3,5 x p9500 + t_MES ¹⁾ + 2 ms
SSM ⁴⁾	3 x p9500	3,5 x p9500 + t_MES ¹⁾
SDI avec capteur (jusqu'au déclenchement du freinage)	1,5 x p9500 + 2 ms	3 x p9500 + t_MES ¹⁾ + 2 ms

3.5.3 Temps de réponse des Safety Integrated Extended Functions sans capteur

Commande des Extended Functions sans capteur via PROFIsafe

Le tableau suivant indique les temps de réponse depuis la réception du télégramme PROFIsafe sur la Control Unit jusqu'au déclenchement de la réaction.

Tableau 3- 5 Temps de réponse avec commande via PROFIsafe

Fonction		Valeur typique	Cas le plus défavorable
STO		4 x p9500 + r9780	4 x p9500 + 3 x r9780
SBC		4 x p9500 + 2 x r9780	4 x p9500 + 6 x r9780
SS1 (time and acceleration controlled)		4 x p9500 + 2 ms	5 x p9500 + 2 ms
SBR Activation de la surveillance sûre de la rampe de freinage		3 x p9500 + p9587 + 6 ms	3,5 x p9500 + r9780 + p9587 + 32 ms
SLS Limite de vitesse non respectée ²⁾	standard	3 x p9500 + p9587 + 6 ms	4,5 x p9500 + r9780 + p9587 + 32 ms
	Phase de démarrage ⁵⁾	3 x p9500 + p9587 + 6 ms + p9586 ⁵⁾	4,5 x p9500 + r9780 + p9587 + 32 ms + p9586 ⁵⁾
SSM sans capteur		6 x p9500 + p9587 + 4 ms	6,5 x p9500 + p9587 + 32 ms
SDI sans capteur jusqu'au déclenchement du freinage	standard	2,5 x p9500 + p9587 + 6 ms	4 x p9500 + r9780 + p9587 + 32 ms
	Phase de démarrage ⁵⁾	2,5 x p9500 + p9587 + 6 ms + p9586 ⁵⁾	4 x p9500 + r9780 + p9587 + 32 ms + p9586 ⁵⁾

Les temps de réponse indiqués correspondent aux temps de réponse internes de SINAMICS. Les temps d'exécution des programmes dans l'hôte de sécurité ainsi que les temps de transmission par PROFIBUS ou PROFINET ne sont pas pris en compte.



PRUDENCE

Lorsque les fonctions de sécurité SLS sans capteur ou SDI sans capteur sont déjà sélectionnées lors du déblocage des impulsions de commande pour le Power Module, pendant la phase de démarrage il convient impérativement de tenir compte du fait que les temps de réponse pour les dépassements de valeur limite et les défauts système sont prolongés des valeurs de temps réglées dans les paramètres p9586 et p9386⁵⁾ par rapport aux valeurs par défaut (voir tableau ci-dessus).

Après l'intervalle de temps réglé dans les paramètres p9586 et p9386, les temps de réponse par défaut s'appliquent (voir tableau ci-dessus).

Commande des Safety Integrated Extended Functions sans capteur via TM54F

Le tableau suivant indique les temps de réponse depuis l'apparition du signal sur les bornes jusqu'au déclenchement de la réaction.

Tableau 3- 6 Temps de réponse avec commande via TM54F

Fonction		Valeur typique	Cas le plus défavorable
STO		$2,5 \times p9500 + r9780 + p10017 + 1,5 \text{ ms}$	$3 \times p9500 + 3 \times r9780 + p10017 + 2 \text{ ms}$
SBC		$2,5 \times p9500 + 2 \times r9780 + p10017 + 1 \text{ ms}$	$3 \times p9500 + 6 \times r9780 + p10017 + 2 \text{ ms}$
SS1 (time and acceleration controlled)		$2,5 \times p9500 + p10017 + 3 \text{ ms}$	$4 \times p9500 + p10017 + 4 \text{ ms}$
SBR Activation de la surveillance sûre de la rampe de freinage		$3 \times p9500 + p9587 + 6 \text{ ms}$	$3,5 \times p9500 + r9780 + p9587 + 32 \text{ ms}$
SLS Limite de vitesse non respectée ²⁾	standard	$3 \times p9500 + p9587 + 6 \text{ ms}$	$4,5 \times p9500 + r9780 + p9587 + 32 \text{ ms}$
	Phase de démarrage ⁵⁾	$3 \times p9500 + p9587 + 6 \text{ ms} + p9586^{5)}$	$4,5 \times p9500 + r9780 + p9587 + 32 \text{ ms} + p9586^{5)}$
SSM sans capteur		$4 \times p9500 + p9587 + 4 \text{ ms}$	$4,5 \times p9500 + p9587 + 32 \text{ ms}$
SDI sans capteur jusqu'au déclenchement du freinage	standard	$2,5 \times p9500 + p9587 + 6 \text{ ms}$	$4 \times p9500 + r9780 + p9587 + 32 \text{ ms}$
	Phase de démarrage ⁵⁾	$2,5 \times p9500 + p9587 + 6 \text{ ms} + p9586^{5)}$	$4 \times p9500 + r9780 + p9587 + 32 \text{ ms} + p9586^{5)}$



PRUDENCE

Lorsque les fonctions de sécurité SLS sans capteur ou SDI sans capteur sont déjà sélectionnées lors du déblocage des impulsions de commande pour le Power Module, pendant la phase de démarrage il convient impérativement de tenir compte du fait que les temps de réponse pour les dépassements de valeur limite et les défauts système sont prolongés des valeurs de temps réglées dans les paramètres p9586 et p9386⁵⁾ par rapport aux valeurs par défaut (voir tableau ci-dessus).

Après l'intervalle de temps réglé dans les paramètres p9586 et p9386, les temps de réponse par défaut s'appliquent (voir tableau ci-dessus).

Remarques concernant les tableaux :

1) t_{MES}

Pour $p9511 \neq 0$ $t_{MES} = p9511$

Pour $p9511 = 0$ En présence d'un maître PROFIBUS isochrone : $t_{MES} = \text{temps de cycle PROFIBUS}$

Sinon : $t_{MES} = 1 \text{ ms}$

2) SLS : indication du temps de réponse jusqu'au déclenchement d'une réaction de freinage dans l'entraînement ou jusqu'à la transmission de la signalisation "SOS selected" à la commande de mouvement.

3) SSM : les indications correspondent aux temps entre le passage sous la valeur limite jusqu'à la transmission de l'information via PROFIsafe.

4) SSM : les indications correspondent aux temps entre le passage sous la valeur limite jusqu'à la transmission de l'information par le biais des bornes TM54F.

5) La "Temporisation de l'évaluation sans capteur" ($p9386/p9586$) est déterminée ainsi

La temporisation $p9586/p9386$ permet d'éviter les signalisations inutiles pendant la phase de démarrage du variateur.

1. Pour déterminer la temporisation minimale $p9586/p9386$, effectuer un enregistrement Trace du comportement au démarrage du système d'entraînement (avec moteur et charge prévue). La fonction Trace de STARTER permet ainsi de déterminer la valeur de $p9586/p9386$.

2. Pour éviter les signalisations inutiles, désélectionner les fonctions "SDI sans capteur" et "SLS sans capteur".

3. Activer la fonction Trace au déclenchement de "ARRET2 → inactif" et avec l'enregistrement des signaux suivants : au moins une phase du courant moteur et ARRET2.

Enregistrer cette phase du courant moteur après l'ordre ON jusqu'à ce que I_{nom} soit atteint. Renseigner le temps requis pour atteindre I_{min} (+ réserve de 10 %) dans $p9386$.

4. Exécuter un comportement au démarrage de l'entraînement spécifique à l'application.

5. Relever sur l'enregistrement Trace le temps après lequel la pointe de courant du moteur asynchrone ou la loi de modulation de l'identification de la position du rotor est terminée et que le courant dépasse le "Courant minimal Acquisition de mesure sans capteur" $p9588/p9388$.

6. Saisir le temps mesuré + environ 10 % dans $p9586$ (en raison du dédoublement de paramètres, la même valeur est automatiquement renseignée dans $p9386$).

7. Activer les fonctions "SDI sans capteur" et "SLS sans capteur".

8. Redémarrer maintenant la machine en laissant la fonction Trace activée.

9. Désormais, plus aucune signalisation inutile ne devrait se présenter.

3.6 Risque résiduel

Grâce à l'analyse des défauts, le constructeur de la machine est en mesure de déterminer le risque résiduel sur sa machine concernant le groupe d'entraînement. Les risques résiduels connus sont les suivants :

ATTENTION

En raison des erreurs matérielles théoriquement possibles dans les systèmes électriques, il existe un risque résiduel supplémentaire, qui peut être exprimé au moyen d'une valeur PFH.

ATTENTION

- Un défaut dans la voie absolue (voies C-D), une inversion cyclique des phases de raccordement du moteur (V-W-U au lieu de U-V-W) ainsi qu'un sens de régulation inversé peuvent provoquer une accélération de l'entraînement. Les fonctions "stop" des catégories 1 et 2 prévues conformément à la norme EN 60204-1 (fonctions de réaction sur défauts STOP B à D selon Safety Integrated) ne sont toutefois pas activées à cause de ce défaut.
La fonction "stop" de catégorie 0 conformément à EN 60204-1 (fonction de réaction sur défauts STOP A selon Safety Integrated) n'est déclenchée qu'à l'issue de la temporisation ou du temps de transition définis dans le paramètre. Ces défauts sont détectés lorsque la fonction SAM est sélectionnée (fonctions de réaction sur défauts STOP B/C) et la fonction "stop" de catégorie 0 selon EN 60204-1 (fonction de réaction sur défauts STOP A selon Safety Integrated) est déclenchée aussitôt que possible indépendamment de cette temporisation. Les défauts électriques (composants défectueux, entre autres) peuvent également provoquer le comportement décrit ci-dessus.
- Le claquage simultané de deux transistors de puissance (dont un dans le pont supérieur de l'onduleur et l'autre, décalé, dans le pont inférieur) dans l'onduleur peut provoquer un mouvement de l'entraînement de courte durée, dépendant du nombre de pôles du moteur.
Le mouvement peut atteindre au maximum :
Moteurs synchrones rotatifs : mouvement maximum = 180° / nombre paires de pôles
Moteurs synchrones linéaires : mouvement maximum = distance des pôles

ATTENTION

- En cas de dépassement de la valeur limite, des régimes supérieurs à ceux qui ont été paramétrés peuvent survenir pendant une courte période entre le moment de la détection et le moment de la réaction ou bien la position préprogrammée peut être dépassée de façon plus ou moins importante. Ces dépassements dépendent de la dynamique de l'entraînement et des paramètres entrés.
- En présence de forces mécaniques supérieures au couple maximal de l'entraînement, un entraînement en régulation de position peut être forcé hors du Safe Operating Stop (SOS) et déclencher une fonction "stop" de catégorie 1 selon EN 60204-1 (fonction de réaction sur défauts STOP B).

 ATTENTION

Si, dans un système à un capteur, les signaux du capteur deviennent statiques (c'est-à-dire qu'ils ne suivent plus le mouvement mais présentent un niveau électrique adéquat) pour une des raisons suivantes :

a) défaut électrique individuel dans le capteur ou

b) rupture de l'arbre du codeur (ou desserrage de l'accouplement de l'arbre du codeur) ou desserrage de la fixation du boîtier du codeur, alors ce type de défaut n'est pas détecté si l'entraînement est à l'arrêt (par exemple SOS).

De manière générale, l'entraînement est immobilisé par la régulation toujours active.

Particulièrement dans le cas d'entraînements avec des charges suspendues, il est concevable, du point de vue de la technologie de régulation, qu'un mouvement se produit, sans que cela ne soit détecté.

Le risque du défaut électrique dans le capteur présenté au point a) n'existe théoriquement que pour un nombre réduit de types de capteurs (par ex. codeur avec génération de signal commandé par microprocesseur, comme les modèles EQI de la société Heidenhain, HEAG 159/160 de la société Hübner, les systèmes de mesure de la société AMO avec signaux sin/cos).

Tous les défauts ci-avant doivent être pris en compte dans l'analyse de risques du fabricant. Il en résulte que, dans le cas d'entraînements avec des charges suspendues/verticales ou de traction, des mesures de sécurité supplémentaires sont nécessaires, comme par exemple pour assurer l'exclusion d'un défaut du type a) :

- utilisation d'un codeur avec génération de signal analogique ou
- utilisation d'un système à 2 capteurs

et pour assurer l'exclusion d'un défaut de type b) :

- exécution d'une AMDE concernant la rupture de l'arbre du codeur (ou concernant le desserrage du couplage de l'arbre du codeur) ou concernant le desserrage de la fixation du boîtier du codeur et utilisation d'une exclusion de défaut selon CEI 61800-5-2, par exemple, ou
- utilisation d'un système à 2 capteurs (dans ce cas, les capteurs ne doivent pas être fixés au même arbre).

Fonctions prises en charge

4.1 Contenu du présent chapitre

Toutes les Safety Integrated Functions pour SINAMICS G130, G150, S120 Châssis, Cabinet Modules S120 et S150 disponibles sont expliquées dans ce chapitre. Les conditions requises, les fonctions prises en charge et les possibilités de commande sont indiquées dans les vues d'ensemble.

Les fonctions de sécurité décrites ici sont conformes au niveau d'intégrité de sécurité (SIL) 2 selon DIN EN 61508, à la catégorie 3 selon DIN EN ISO 13849-1, ainsi qu'au niveau de performance (PL) d selon DIN EN ISO 13849-1.

Elles correspondent aux fonctions STO, SS1 et SBC selon DIN EN 61800-5-2.

4.2 SINAMICS G130

4.2.1 Basic Functions

Conditions requises

Les Safety Integrated Basic Functions font partie des fonctionnalités standard de l'entraînement et peuvent être utilisées sans licence supplémentaire.

Safety Integrated Basic Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	
Safe Torque Off	STO	Oui
Safe Stop 1	SS1	Oui
Safe Brake Control	SBC	Via Safe Brake Adapter

Possibilités de commande

- Control Unit et borne (sur partie puissance)
- PROFIsafe et borne (sur partie puissance)

4.2.2 Extended Functions

Il est impossible d'utiliser les Safety Integrated Extended Functions avec SINAMICS G130.

4.3 SINAMICS G150

4.3.1 Basic Functions

Conditions requises

Les Safety Integrated Basic Functions font partie des fonctionnalités standard de l'entraînement et peuvent être utilisées sans licence supplémentaire.

Safety Integrated Basic Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	
Safe Torque Off	STO	Oui
Safe Stop 1	SS1	Oui
Safe Brake Control	SBC	Via option K88 ou K89

Possibilités de commande

- Avec option **K82** : module de périphérie pour la commande des fonctions de sécurité "STO" & "SS1"
- Control Unit et borne (sur partie puissance)
- PROFIsafe et borne (sur partie puissance)

4.3.2 Extended Functions

Il est impossible d'utiliser les Safety Integrated Extended Functions avec SINAMICS G150.

4.4 SINAMICS S120 Châssis

4.4.1 Basic Functions

Conditions requises

Les Safety Integrated Basic Functions font partie des fonctionnalités standard de l'entraînement et peuvent être utilisées sans licence supplémentaire.

Safety Integrated Basic Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	
Safe Torque Off	STO	Oui
Safe Stop 1	SS1	Oui
Safe Brake Control	SBC	Via Safe Brake Adapter

Possibilités de commande

- Control Unit et borne (sur partie puissance)
- PROFIsafe et borne (sur partie puissance)

4.4.2 Extended Functions

Conditions requises

- Option **F01 à F05** : licence Safety pour un à cinq axes

Remarque

Par "axes", il faut également entendre "entraînements".

- évaluation de codeur sin/cos (Sensor Modules SMC20, SME20/25/120/125, SMI20)

Safety Integrated Extended Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	Avec capteur ¹⁾	Sans capteur
Safe Torque Off	STO	Oui	Non
Safe Stop 1	SS1	Oui	Non
Safe Stop 2	SS2	Oui	Non
Safe Operating Stop	SOS	Oui	Non
Safely-Limited Speed	SLS	Oui	Non
Safe Speed Monitor	SSM	Oui	Non
Safe Acceleration Monitor	SAM	Oui	Non
Safe Brake Control	SBC	Oui	Oui
Safe Brake Ramp	SBR	Non	Non
Safe Direction	SDI	Oui	Non

¹⁾ évaluation de codeur sin/cos

Possibilités de commande

- Borne (TM54F)
- PROFIsafe

4.5 SINAMICS S120 Cabinet Modules

4.5.1 Motor Module de forme Booksize

4.5.1.1 Basic Functions

Conditions requises

Les Safety Integrated Basic Functions font partie des fonctionnalités standard de l'entraînement et peuvent être utilisées sans licence supplémentaire.

Safety Integrated Basic Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	
Safe Torque Off	STO	Oui
Safe Stop 1	SS1	Oui
Safe Brake Control	SBC	Via Safe Brake Adapter

Possibilités de commande

- Avec option **K82** : module de périphérie pour la commande des fonctions de sécurité "STO" & "SS1"
- Control Unit et borne (sur partie puissance)
- PROFIsafe et borne (sur partie puissance)

4.5.1.2 Extended Functions

Conditions requises

- Option **K01 à K05** : licence Safety pour un à cinq axes

Remarque

Par "axes", il faut également entendre "entraînements".

- Option **K48** : Sensor Module Cabinet-Mounted SMC20 (codeur sin/cos)

Safety Integrated Extended Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	Avec capteur ¹⁾	Sans capteur
Safe Torque Off	STO	Oui	Oui ²⁾
Safe Stop 1	SS1	Oui	Oui ²⁾
Safe Stop 2	SS2	Oui	Non
Safe Operating Stop	SOS	Oui	Non
Safely-Limited Speed	SLS	Oui	Oui ²⁾
Safe Speed Monitor	SSM	Oui	Non
Safe Acceleration Monitor	SAM	Oui	Non
Safe Brake Control	SBC	Oui	Oui
Safe Brake Ramp	SBR	Non	Oui ²⁾
Safe Direction	SDI	Oui	Oui ²⁾

¹⁾ Option **K48** : Sensor Module Cabinet-Mounted SMC20 (codeur sin/cos)

²⁾ Possible uniquement avec des moteurs asynchrones ou des moteurs asynchrones de la gamme SIEMOSYN

Possibilités de commande

- Option **K87** : Terminal Module TM54F
- PROFIsafe

4.5.2 Motor Module de forme Châssis

4.5.2.1 Basic Functions

Conditions requises

Les Safety Integrated Basic Functions font partie des fonctionnalités standard de l'entraînement et peuvent être utilisées sans licence supplémentaire.

Safety Integrated Basic Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	
Safe Torque Off	STO	Oui
Safe Stop 1	SS1	Oui
Safe Brake Control	SBC	Via option K88 ou K89

Possibilités de commande

- Avec option **K82** : module de périphérie pour la commande des fonctions de sécurité "STO" & "SS1"
- Control Unit et borne (sur partie puissance)
- PROFIsafe et borne (sur partie puissance)

4.5.2.2 Extended Functions

Conditions requises

- Option **K01 à K05** : licence Safety pour un à cinq axes

Remarque

Par "axes", il faut également entendre "entraînements".

- Option **K48** : Sensor Module Cabinet-Mounted SMC20 (codeur sin/cos)

Safety Integrated Extended Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	Avec capteur ¹⁾	Sans capteur
Safe Torque Off	STO	Oui	Non
Safe Stop 1	SS1	Oui	Non
Safe Stop 2	SS2	Oui	Non
Safe Operating Stop	SOS	Oui	Non
Safely-Limited Speed	SLS	Oui	Non
Safe Speed Monitor	SSM	Oui	Non
Safe Acceleration Monitor	SAM	Oui	Non
Safe Brake Control	SBC	Oui	Oui
Safe Brake Ramp	SBR	Non	Non
Safe Direction	SDI	Oui	Non

¹⁾ Option **K48** : Sensor Module Cabinet-Mounted SMC20 (codeur sin/cos)

Possibilités de commande

- Option **K87** : Terminal Module TM54F
- PROFIsafe

4.6 SINAMICS S150

4.6.1 Basic Functions

Conditions requises

Les Safety Integrated Basic Functions font partie des fonctionnalités standard de l'entraînement et peuvent être utilisées sans licence supplémentaire.

Safety Integrated Basic Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	
Safe Torque Off	STO	Oui
Safe Stop 1	SS1	Oui
Safe Brake Control	SBC	Via option K88 ou K89

Possibilités de commande

- Avec option **K82** : module de périphérie pour la commande des fonctions de sécurité "STO" & "SS1"
- Control Unit et borne (sur partie puissance)
- PROFIsafe et borne (sur partie puissance)

4.6.2 Extended Functions

Conditions requises

- Option **K01** : licence Safety pour un axe

Remarque

Par "axes", il faut également entendre "entraînements".

- Option **K48** : Sensor Module Cabinet-Mounted SMC20 (codeur sin/cos)

Safety Integrated Extended Functions prises en charge

Fonction Safety	Abréviation	Avec capteur ¹⁾	Sans capteur
Safe Torque Off	STO	Oui	Non
Safe Stop 1	SS1	Oui	Non
Safe Stop 2	SS2	Oui	Non
Safe Operating Stop	SOS	Oui	Non
Safely-Limited Speed	SLS	Oui	Non
Safe Speed Monitor	SSM	Oui	Non
Safe Acceleration Monitor	SAM	Oui	Non
Safe Brake Control	SBC	Oui	Oui
Safe Brake Ramp	SBR	Non	Non
Safe Direction	SDI	Oui	Non

¹⁾ Option **K48** : Sensor Module Cabinet-Mounted SMC20 (codeur sin/cos)

Possibilités de commande

- Option **K87** : Terminal Module TM54F
- PROFIsafe

Safety Integrated Basic Functions

5.1 Remarque

Remarque

Vous pouvez prendre connaissance des valeurs PFH des différentes fonctions de sécurité sur demande auprès de votre agence (à ce sujet, voir aussi la section "Probabilité de défaillance des fonctions de sécurité").

5.2 Suppression sûre du couple (STO - Safe Torque Off / AS -Arrêt sûr)

Description générale

La fonction "Safe Torque Off" (STO) sert, en association avec une fonction machine ou en cas de défaut, à interrompre de manière sûre l'alimentation du moteur en courant générateur de couple.

Après sélection de la fonction, le groupe d'entraînement se trouve à l'"état sûr". La remise sous tension est bloquée par un blocage d'enclenchement.

La base de cette fonction est la suppression des impulsions sur deux canaux intégrée aux Motor/Power Modules.

Caractéristiques de la fonction "Safe Torque Off"

- Cette fonction est intégrée à l'entraînement, ce qui signifie qu'aucune commande de niveau supérieur n'est requise.
- La fonction est spécifique à un entraînement, ce qui signifie qu'elle est disponible pour chaque entraînement et doit être mise en service séparément pour chaque entraînement.
- Le déblocage de la fonction est nécessaire et s'effectue au moyen de paramètres.
- Ce qui suit s'applique lorsque la fonction "Safe Torque Off" est sélectionnée :
 - Aucun redémarrage intempestif du moteur n'est possible.
 - Du fait de la suppression sûre des impulsions, l'alimentation du moteur en courant générateur du couple est interrompue de manière sûre.
 - Il n'y a pas de séparation galvanique entre la partie puissance et le moteur.
- Acquiescement étendu :

La sélection/désélection de STO effectuée avec p9307.0/p9507.0 = 1 entraîne automatiquement la suppression des signalisations de défaut, mais aussi des messages Safety.
- L'anti-rebond peut être appliqué aux bornes de la Control Unit et du Motor/Power Module afin d'empêcher les déclenchements de défauts dus aux perturbations du signal. Les temps de filtre sont réglés avec les paramètres p9651 et p9851.

ATTENTION

Des mesures doivent être prises contre les mouvements intempestifs du moteur après le sectionnement de l'alimentation, par ex. contre l'arrêt par ralentissement naturel ou le déblocage de la fonction "Commande sûre de frein" (SBC) pour des axes suspendus ; voir aussi le chapitre "Safe Brake Control".

! PRUDENCE

Le claquage simultané de deux transistors de puissance (dont un dans le pont supérieur de l'onduleur et l'autre, décalé, dans le pont inférieur) dans la partie puissance peut provoquer un mouvement limité de courte durée.

Le mouvement peut être au maximum de :

Moteurs synchrones rotatifs : mouvement maximum = 180° / nombre paires de pôles

Moteurs synchrones linéaires : mouvement maximum = distance des pôles

- L'état de la fonction "Safe Torque Off" est affiché par le biais de paramètres.

Déblocage de la fonction "Safe Torque Off"

La fonction "Safe Torque Off" est débloquée au moyen des paramètres suivants :

- STO via bornes sur la Control Unit et la partie puissance :
p9601.0 = 1, p9801.0 = 1
- STO via PROFIsafe :
 - p9601.0 = 0, p9801.0 = 0
 - Basic Functions : p9601.2 = 0, p9801.2 = 0
Extended Functions : p9601.2 = 1, p9801.2 = 1
 - p9601.3 = 1, p9801.3 = 1
- STO via PROFIsafe et bornes :
 - p9601.0 = 1, p9801.0 = 1
 - Basic Functions : p9601.2 = 0, p9801.2 = 0
Extended Functions : p9601.2 = 1, p9801.2 = 1
 - p9601.3 = 1, p9801.3 = 1
- STO via TM54F (uniquement avec l'option "Extended Functions") :
 - p9601.2 = 1, p9801.2 = 1
 - p9601.3 = 0, p9801.3 = 0

Sélection/désélection de "Safe Torque Off"

La sélection de "Safe Torque Off" déclenche l'exécution des opérations suivantes :

- Chaque canal de surveillance déclenche la suppression sûre des impulsions par son circuit de coupure.
- Le frein de maintien du moteur est serré (si raccordé et configuré).

5.2 Suppression sûre du couple (STO - Safe Torque Off / AS -Arrêt sûr)

La désélection de la fonction "Safe Torque Off" représente un acquittement interne sûr. Les opérations suivantes sont exécutées :

- Chaque canal de surveillance annule la suppression sûre des impulsions par son circuit de coupure.
- La requête Safety "Serrer le frein de maintien du moteur" est supprimée.
- Les états STOP F ou STOP A éventuellement présents sont annulés (voir r9772 / r9872).
- La cause du défaut doit avoir été éliminée.
- Les messages dans la mémoire de défauts doivent en outre être réinitialisés par le mécanisme d'acquiescement général.

Remarque

Si "Safe Torque Off" est sélectionnée puis désélectionnée sur un canal en l'espace du temps paramétré dans p9650/p9850, les impulsions sont supprimées mais aucun message n'est généré.

Pour qu'un message s'affiche dans ce cas, N01620/N30620 doit être reconfiguré dans p2118 et p2119 comme alarme ou comme défaut.

Redémarrage après sélection de la fonction "Safe Torque Off"

1. Désélectionner la fonction dans chaque canal de surveillance via les bornes d'entrée.
2. Activer les déblocages de l'entraînement.
3. Supprimer le blocage d'enclenchement et remettre sous tension.
 - Front 1/0 au signal d'entrée "MARCHE/ARRÊT1" (suppression du blocage de mise sous tension)
 - Front 0/1 au signal d'entrée "MARCHE/ARRÊT1" (mise sous tension de l'entraînement)
4. Redémarrer les entraînements.

Etat de "Safe Torque Off"

L'état de la fonction "Safe Torque Off" (STO) est indiqué par les paramètres r9772, r9872, r9773 et r9774.

L'état de la fonction peut également être affiché par l'intermédiaire des messages configurables N01620 et N30620 (configuration via p2118 et p2119).

Temps de réponse pour la fonction "Safe Torque Off"

Pour les temps de réponse lors de la sélection/la désélection de la fonction via les bornes d'entrée, voir le tableau au chapitre "Caractéristiques de système" dans le sous-chapitre "Temps de réponse".

Exemple de forme Châssis

Hypothèse :

Cycle de surveillance Safety CU (r9780) = 16 ms et
Période d'échantillonnage des entrées/sorties (r0799) = 4 ms

$$t_{R\_typ} = 2 \times r9780 (16 \text{ ms}) + p0799 (4 \text{ ms}) = 36 \text{ ms}$$

$$t_{R\_max} = 4 \times r9780 (16 \text{ ms}) + p0799 (4 \text{ ms}) = 68 \text{ ms}$$

Exemple de forme Booksize

Hypothèse :

Cycle de surveillance Safety CU (r9780) = 4 ms et
Période d'échantillonnage des entrées/sorties (r0799) = 4 ms

$$t_{R\_typ} = 2 \times r9780 (4 \text{ ms}) + p0799 (4 \text{ ms}) = 12 \text{ ms}$$

$$t_{R\_max} = 4 \times r9780 (4 \text{ ms}) + p0799 (4 \text{ ms}) = 20 \text{ ms}$$

Court-circuit d'induit interne pour la fonction "Safe Torque Off"

La fonction "Court-circuit d'induit interne" peut être configurée ensemble avec la fonction "STO". Cependant, une seule des deux fonctions peut être sélectionnée à la fois, car la sélection de STO déclenche toujours aussi un ARRET2. Cet ARRET2 désactive la fonction "Court-circuit d'induit interne".

Lors d'une sélection simultanée, la fonction de sécurité "STO" a la priorité la plus élevée. Lorsque la fonction "STO" est déclenchée, tout "Court-circuit d'induit interne" actif est désactivé.

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9601 SI Déblocage Fonctions intégrées (Control Unit)
- r9772 CO/BO : SI Etat (Control Unit)
- r9872 CO/BO : SI Etat (Motor Module)
- r9773 CO/BO : SI Etat (Control Unit + Motor Module)
- r9774 CO/BO : SI Etat (groupe STO)
- p0799 CU Entrées/sorties Période d'échantillonnage
- r9780 SI Temps de cycle de surveillance (CU)
- p9801 SI Déblocage Fonctions intégrées (Motor Module)
- r9880 SI Temps de cycle de surveillance (Motor Module)

5.3 Safe Stop 1 (SS1, avec surveillance de timeout)

Description générale

La fonction "Safe Stop 1" (SS1, sous surveillance de timeout) permet de réaliser un "stop" de catégorie 1 conformément à la norme EN 60204-1. Après sélection de la fonction "Safe Stop 1", l'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3 (p1135) et passe à l'état "Safe Torque Off" (STO) après la temporisation paramétrée dans p9652/p9852.

PRUDENCE

Lorsque la fonction "Safe Stop 1" (time controlled) a été sélectionnée par le paramétrage d'une temporisation dans p9652/p9852, il n'est plus possible de sélectionner directement STO par le biais de bornes.

Caractéristiques de la fonction "Safe Stop 1"

SS1 est libérée lorsque p9652 et p9852 (temporisation) sont différents de "0".

- La condition requise est le déblocage des Basic Functions ou de STO via les bornes et/ou PROFIsafe.
 - p9601.0/p9801.0 = 1 (déblocage via les bornes)
 - p9601.3/p9801.3 = 1 (déblocage via PROFIsafe)
- Le réglage des paramètres p9652/p9852 a les effets suivants :

Réglage	Effet	Type de commande des Basic Functions
p9652/p9852 = 0	STO débloquée	Via les bornes
	STO débloquée et SS1 non débloquée (et ainsi non sélectionnable)	Via PROFIsafe
p9652/p9852 > 0	SS1 débloquée	Via PROFIsafe ou bornes

- En cas de sélection de SS1, l'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3 (p1135), puis la fonction "STO"/"SBC" est déclenchée automatiquement après écoulement de la temporisation (p9652/p9852).

La temporisation s'écoule après sélection de la fonction même si celle-ci est désélectionnée pendant ce temps. Dans ce cas, la fonction "STO"/"SBC" est sélectionnée après écoulement de la temporisation puis immédiatement désélectionnée.

Remarque

Pour que l'entraînement puisse parcourir entièrement la rampe d'ARRET3 et serrer un frein de maintien du moteur éventuellement présent, la temporisation doit être réglée comme suit :

- Frein de maintien du moteur paramétré : temporisation = p1135 + p1228 + p1217
- Frein de maintien du moteur non paramétré : temporisation = p1135 + p1228

- La sélection est réalisée sur deux canaux, mais le freinage suivant la rampe d'ARRET3 sur un seul canal.
- La temporisation anti-rebond peut être appliquée aux bornes de la Control Unit et du Motor Module afin d'empêcher les déclenchements de défauts en raison de perturbations du signal. Les temps de filtre sont réglés avec les paramètres p9651 et p9851.

Déblocage de la fonction "Safe Stop 1"

La fonction "Safe Stop 1" (SS1) peut être activée par le biais des paramètres suivants :

- SS1 via bornes ou PROFIsafe :
 - en renseignant la temporisation dans p9652 et p9852.

Condition préalable

STO via les bornes (p9601.0 = p9801.0 = 1) ou Basic Functions via PROFIsafe (p9601.2 = p9801.2 = 0 et p9601.3 = p9801.3 = 1) doit être configuré.

Afin que l'entraînement puisse également freiner jusqu'à immobilisation en cas de sélection sur un seul canal, le temps paramétré dans p9652/p9852 doit être inférieur à la somme des paramètres pour une comparaison croisée des données (p9650/p9850 et p9658/p9858). Faute de quoi, l'entraînement s'arrête par ralentissement naturel après écoulement de la temporisation p9650 + p9658.

Etat de la fonction "Safe Stop 1"

L'état de la fonction "Safe Stop 1" (SS1) est indiqué par les paramètres r9772, r9872, r9773 et r9774.

L'état de la fonction peut également être affiché par des messages configurables N01621 et N30621 (configuration via p2118 et p2119).

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p1135[0...n] ARRET3 Temps de descente
- p9652 SI Safe Stop 1 Temporisation (Control Unit)
- r9772 CO/BO : SI Etat (Control Unit)
- r9773 CO/BO : SI Etat (Control Unit + Motor Module)
- r9774 CO/BO : SI Etat (groupe STO)
- p9852 SI Safe Stop 1 Temporisation (Motor Module)
- r9872 CO/BO : SI Etat (Motor Module)

Remarque

L'affichage correct de SI Etat Motor Module (r9872) est pris en charge par à partir des numéros de référence se terminant par ...-xxx3.

5.4 Safe Brake Control (SBC)

Description générale

La fonction "Safe Brake Control" (SBC) sert à la commande de freins de maintien à serrage en l'absence de courant (par ex. le frein de maintien du moteur).

L'ordre de desserrage ou de serrage du frein est transmis au Motor/Power Module via DRIVE-CLiQ. Le Motor/Power Module exécute alors l'action et commande les sorties en conséquence pour le frein.

La commande du frein via la connexion pour frein du Motor/Power Module est exécutée à l'aide d'une technique à deux canaux sûre.

Remarque

Cette fonction est prise en charge par les Motor Modules en version Châssis à partir des numéros de référence se terminant par ...-xxx3. En outre, un Safe Brake Relay est également nécessaire pour les Motor/Power Modules en version Châssis.

ATTENTION

La fonction "Safe Brake Control" ne détecte aucun défaut électrique ou mécanique. Par exemple, le fait qu'un frein soit usé ou défectueux mécaniquement, qu'il soit en cours de desserrage ou de serrage, n'est pas détecté.

Une rupture de fil ou un court-circuit dans l'enroulement du frein n'est reconnu que lors d'un changement d'état, c'est-à-dire au serrage ou desserrage du frein.

Caractéristiques de la fonction "Safe Brake Control"

- La fonction "SBC" est exécutée lors de la sélection de "Safe Torque Off" (STO) et de l'entrée en action de la surveillance Safety avec suppression sûre des impulsions.
- Contrairement à une commande sûre de frein conventionnelle, la fonction "SBC" est exécutée sur deux canaux par le biais de p1215.
- La fonction "SBC" est exécutée indépendamment du mode de fonctionnement de la commande de frein réglé dans p1215. Cependant, la fonction "SBC" n'est pas pertinente lorsque p1215 = 0 ou 3.
- Le déblocage de la fonction est nécessaire et s'effectue au moyen de paramètres.
- Lorsque SBC est déblocuée, à chaque sélection de "Safe Torque Off", le frein de maintien est immédiatement serré et soumis à une dynamisation forcée.
- Lors d'un changement d'état, les défauts électriques, par ex. un court-circuit de l'enroulement du frein ou une rupture de fil, peuvent être détectés.
- L'anti-rebond peut être appliqué aux bornes de la Control Unit et du Motor/Power Module afin d'empêcher les déclenchements de défauts dus aux perturbations du signal. Les temps de filtre sont réglés avec les paramètres p9651 et p9851.

Déblocage de la fonction "Safe Brake Control"

La fonction "Safe Brake Control" est débloquée par le biais des paramètres suivants :

- p9602 SI Déblocage commande sûre de freinage (CU)
- p9802 SI Déblocage commande sûre de freinage (Motor Module)

La fonction "Safe Brake Control" n'est sélectionnée que si au moins une fonction de surveillance Safety est libérée (autrement dit $p9601 = p9801 \neq 0$).

Commande de frein sur deux canaux

Remarque

Raccordement du frein

Le frein ne peut pas être raccordé directement sur le Motor/Power Module de forme Châssis. Les bornes ne sont conçues que pour du 24 V CC avec 150 mA. Pour des courants et des tensions plus élevés, un matériel supplémentaire est nécessaire (par ex. un Safe Brake Adapter).

Le frein est toujours commandé par la Control Unit. Il y a deux circuits de signaux pour serrer le frein.

Pour la fonction "Safe Brake Control", le Motor/Power Module effectue une fonction de contrôle et garantit, en cas de défaillance ou de comportement incorrect de la Control Unit, la coupure du courant du frein et donc son serrage.

Le diagnostic du frein permet uniquement de détecter un dysfonctionnement dans l'un des deux commutateurs (TB+, TB-) de manière sûre lors d'un changement d'état, c'est-à-dire lors du desserrage ou du serrage du frein.

Lorsqu'un défaut est détecté par le Motor/Power Module ou la Control Unit, le courant du frein est coupé, ce qui correspond à l'état sûr.

Safe Brake Control pour les Motor/Power Modules de la forme Châssis

Afin de pouvoir commander les freins de forte puissance utilisés avec les appareils de la forme Châssis, le module supplémentaire Safe Brake Adapter (SBA) est requis. Davantage d'informations concernant le raccordement et le câblage du Safe Brake Adapter figurent au chapitre "Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter".

Les paramètres p9621/p9821 permettent de définir par quelle entrée TOR le signal de retour (frein desserré ou serré) du Safe Brake Adapter est transféré à la Control Unit.

Les autres fonctionnalités ainsi que la commande du frein, c.-à-d. l'obtention de l'état sûr, sont dans ce cas similaires au déroulement décrit ci-dessus pour les appareils Booksize.

Temps de réponse pour la fonction "Safe Brake Control"

Concernant les temps de réponse lors de la sélection/désélection de la fonction via les bornes d'entrée, voir le tableau au chapitre "Temps de réponse".

Vue d'ensemble des paramètres importants (voir SINAMICS S120/S150 Manuel de listes)

- p0799 CU Entrées/sorties Période d'échantillonnage
- p9602 SI Déblocage commande sûre de freinage (CU)
- p9621 BI : SI Source de signal pour SBA (Control Unit)
- p9622[0...1] SI Relais SBA Temps d'attente (Control Unit)
- r9780 SI Temps de cycle de surveillance (CU)
- p9802 SI Déblocage commande sûre de freinage (Motor Module)
- p9821 BI : SI Source de signal pour SBA (Motor Module)
- p9822[0...1] SI Relais SBA Temps d'attente (Motor Module)
- r9880 SI Temps de cycle de surveillance (Motor Module)

5.5 Défauts de Safety Integrated

Les messages de défaut des Safety Integrated Basic Functions sont enregistrés dans le tampon de signalisation standard à partir duquel ils peuvent être lus.

Les réactions sur stop suivantes peuvent être déclenchées en cas de défauts de Safety Integrated Basic Functions :

Tableau 5- 1 Réactions sur stop pour Safety Integrated Basic Functions

Réaction sur stop	Est déclenchée	Action	Effet
STOP A non acquittable	Pour tous les défauts Safety non acquittables avec suppression des impulsions.	Déclenchement de la suppression sûre des impulsions dans le circuit de coupure du canal de surveillance concerné. En	Le moteur s'immobilise "par ralentissement naturel" ou est freiné par l'intermédiaire du frein de maintien.
STOP A	Pour tous les défauts Safety acquittables. En tant que réaction consécutive à STOP F.	fonctionnement avec SBC : Serrer le frein de maintien.	
STOP A correspond à la catégorie d'arrêt 0 selon EN 60204-1. Avec STOP A, le moteur est directement mis hors couple au moyen de la fonction "Safe Torque Off (STO)". Un moteur immobilisé ne peut plus démarrer de manière intempestive. Un moteur en mouvement s'immobilise par ralentissement naturel. Ceci peut être évité en utilisant des mécanismes de freinage externes, comme par exemple un frein de maintien ou de service. En présence d'un STOP A, la fonction "Safe Torque Off" (STO) prend effet.			
STOP F	En cas d'erreur dans la comparaison croisée des données	Passage en STOP A	Réaction consécutive temporisée paramétrable STOP A (réglages usine sans temporisation), lorsque l'une des fonctions Safety Integrated est sélectionnée
STOP F est assigné de manière invariable à la comparaison croisée des données (CCD). Cela permet de détecter les défauts dans les canaux de surveillance. Après STOP F, STOP A est déclenché. En présence d'un STOP A, la fonction "Safe Torque Off" (STO) prend effet.			

ATTENTION

Avec un axe suspendu ou une charge de traction, le déclenchement de STOP A/F risque de provoquer un mouvement incontrôlé de l'axe. Ceci peut être empêché par l'utilisation de la "Commande sûre de frein (SBC)" et un frein de maintien (non sécurisé) suffisamment puissant.

Acquittement des défauts des fonctions Safety

Les possibilités suivantes permettent l'acquittement des défauts Safety :

1. Possibilité

- Eliminer la cause du défaut.
- Désactiver la fonction "Safe Torque Off" (STO).
- Acquitter le défaut.

Si l'on quitte le mode de mise en service de Safety Integrated alors que les fonctions Safety Integrated sont désactivées (p0010 = valeur différente de 95 lorsque p9601 = p9801 = 0), tous les défauts de Safety Integrated peuvent être acquittés.

Après réactivation du mode mise en service de Safety Integrated, (p0010 = 95), tous les défauts présents auparavant réapparaissent.

2. Possibilité

La commande de niveau supérieur active, au moyen du télégramme PROFIsafe (STW bit 7), le signal "Internal Event ACK". Un front descendant de ce signal réinitialise l'état "Événement interne" (Internal Event) et acquitte ainsi le défaut.

Les possibilités décrites pour l'acquittement de défauts Safety peuvent également être exploitées en parallèle lorsque la commande des fonctions Safety Integrated est débloquée via la borne et PROFIsafe.

IMPORTANT
L'acquittement des défauts Safety fonctionne également, comme pour tous les autres défauts, par la mise hors/sous tension (POWER ON) du groupe d'entraînement. Si la cause du défaut n'est toujours pas éliminée, celui-ci réapparaît immédiatement après le démarrage.

Description des défauts et des alarmes

Remarque

Les défauts et les alarmes des fonctions SINAMICS Safety Integrated sont décrits dans le manuel de listes SINAMICS.

5.6 Dynamisation forcée

Dynamisation forcée ou test des circuits de coupure pour les Safety Integrated Basic Functions

La dynamisation forcée des circuits de coupure permet la détection précoce de défauts logiciels et matériels dans les deux canaux de surveillance. Elle est effectuée automatiquement par activation/désactivation de la fonction "Safe Torque Off".

Afin de satisfaire aux exigences de la norme ISO 13849-1 visant une détection précoce des défauts, les deux circuits de coupure doivent être testés au moins une fois à l'intérieur d'un intervalle de temps donné afin de vérifier leur fonctionnement correct. Ce test doit être mis en œuvre au moyen d'un déclenchement de dynamisation forcée par voie manuelle ou automatisée via le process.

L'exécution en temps utile de la dynamisation forcée est surveillée par une temporisation.

- p9659 SI Horloge pour dynamisation forcée

Il faut que la dynamisation forcée des circuits de coupure soit effectuée au moins une fois en l'espace du temps réglé dans ce paramètre.

Après écoulement de cet intervalle de temps, une alarme correspondante est générée et reste présente jusqu'à l'exécution de la dynamisation forcée.

A chaque désactivation de STO, la temporisation est réinitialisée à la valeur paramétrée.

Lorsqu'une machine est en marche, il est supposé que tout danger pour les personnes est écarté par des équipements de sécurité appropriés (par ex. des protecteurs). Ainsi, une alarme sert uniquement à signaler à l'utilisateur que la dynamisation forcée doit être effectuée. Il est ainsi invité à exécuter la dynamisation forcée dans les meilleurs délais. Cette alarme n'a aucune influence sur le fonctionnement de la machine.

En fonction de l'application, l'utilisateur doit régler l'intervalle de temps pour l'exécution de la dynamisation forcée, entre 0,00 et 9000,00 heures (réglage usine : 8,00 heures).

Exemples d'exécution de la dynamisation forcée :

- Pour les entraînements immobilisés, après la mise sous tension de l'installation (POWER ON).
- Lors de l'ouverture d'un protecteur.
- Avec une périodicité spécifiée (par ex. toutes les 8 heures)
- En mode automatique en fonction du temps et d'un événement

IMPORTANT

Si, dans le cas d'une utilisation simultanée des Extended Functions, la dynamisation forcée correspondante est exécutée, la temporisation des Basic Functions est également réinitialisée.

Lorsque STO est activée via les Extended Functions, une éventuelle incohérence de signal aux bornes d'activation des Basic Functions n'est pas vérifiée. Cela signifie que la dynamisation forcée des Basic Functions doit impérativement être effectuée sans activation simultanée de STO ou SS1 via les Extended Functions. Sinon, la commande correcte via les bornes ne peut pas être vérifiée.

Safety Integrated Extended Functions

6.1 Remarque sur les valeurs PFH

Remarque

Vous pouvez prendre connaissance des valeurs PFH des différentes fonctions de sécurité sur demande auprès de votre agence (à ce sujet, voir aussi la section "Probabilité de défaillance des fonctions de sécurité").

6.2 Extended Functions "avec capteur" / "sans capteur"

Pour l'activation des Safety Integrated Extended Functions "avec capteur" ou "sans capteur", régler les paramètres p9306 et p9506 (réglage usine = 0). Le réglage peut également être effectué dans le masque STARTER Safety-Integrated en sélectionnant "avec capteur" ou "sans capteur". Pour chaque entraînement, ce masque se trouve sous "Fonctions" -> "Safety Integrated".

- Fonctionnement avec capteur
p9306 = p9506 = 0
- Fonctionnement sans capteur
p9306 = p9506 = 1
ou
p9306 = p9506 = 3

Etat "Stationnement" pour Safety Integrated Extended Functions "avec capteur"

Remarque

Si un objet entraînement pour lequel les Safety Integrated Extended Functions avec capteur ont été débloquentées est commuté à l'état "Stationnement", le logiciel Safety Integrated réagit par la sélection de STO, sans générer de message spécifique. Cette sélection interne de STO est indiquée dans le paramètre r9772.19.

Restrictions applicables aux Safety Integrated Extended Functions "sans capteur"

Les restrictions suivantes s'appliquent aux Extended Functions "sans capteur" :

	Fonctionnement uniquement avec les moteurs synchrones de la gamme
1	SIEMOSYN (uniquement avec commande U/f)

	Fonctionnement impossible avec les appareils de la forme de construction
1	Châssis

	Limitations technologiques
1	Les charges suspendues ne sont pas autorisées
2	Le glissement du moteur asynchrone doit être pris en compte

	Fonctionnement impossible en association avec les fonctions suivantes ¹⁾
1	Redémarrage au vol
2	Limitation de courant I_{lim}
3	Frein à courant continu
4	Frein combiné
5	Logique d'impulsion logicielle
6	Identification du moteur
7	La commutation du jeu de paramètres moteur de moteurs synchrones et asynchrones n'est pas autorisée
8	Modulation par impulsions pour régulation vectorielle sans capteur de moteurs synchrones (sélection par p1750.5)

- ¹⁾ Remarque : l'activation d'une fonction Safety Motion Monitoring et l'utilisation simultanée de ces fonctions d'entraînement entraîne un défaut Safety Integrated.

	Limitations des performances
1	En l'espace d'une 1 s, une seule rampe de démarrage et une seule rampe de descente sont autorisées ²⁾
2	Le temps de rampe admissible est d'au moins 1 s pour les moteurs synchrones (le temps de rampe dépend de la grandeur de puissance)
3	Un temps de cycle du régulateur de courant de 31,25 μ s entraîne un défaut dans le Motor Module Remarque : cela signifie qu'un temps de cycle du régulateur de courant de 62,5 μ s sur un Motor Module à deux axes avec 2 axes Safety n'est pas possible non plus.

- ²⁾ Remarque : Pour un cycle "0 $\rightarrow$ +n_{csg} $\rightarrow$ -n_{csg} $\rightarrow$ 0, une période d'au moins 2 s est requise.

 PRUDENCE
Les Safety Integrated Extended Functions "sans capteur" ne doivent pas être mises en œuvre lorsque le moteur, après la coupure de tension, peut être accéléré par la mécanique de la machine accouplée.
Un frein mécanique n'entre pas en considération dans ce cas.

Exemples :

1. Dans le dispositif de levage d'une grue, la charge suspendue peut accélérer le moteur dès que celui-ci a été mis hors tension. Dans ce cas, les fonctions de sécurité "sans capteur" ne sont pas autorisées.

Même si, en règle générale, le frein mécanique du dispositif de levage est serré après la coupure du moteur, cela n'a aucune incidence sur l'interdiction de mise en œuvre des fonctions de sécurité "sans capteur" pour cette application.

2. Un convoyeur horizontal est immobilisé dans tous les cas par la friction présente dès la coupure du moteur. Dans ce cas, les fonctions de sécurité "sans capteur" peuvent être utilisées sans restriction.

6.3 Licences Safety pour 1 à 5 axes

6.3.1 Licences Safety pour S120 Châssis

6.3.1.1 Option F01 à F05 (licences Safety pour 1 à 5 axes)

Les Safety Integrated Basic Functions ne nécessitent pas de licence. Par contre, les Safety Integrated Extended Functions nécessitent une licence pour chaque axe avec fonctions Safety. La nature et le nombre de fonctions Safety utilisées n'ont en l'occurrence aucune incidence.

L'option F01 est alors pour 1 axe, l'option F02 pour 2 axes etc., jusqu'à l'option F05 pour 5 axes.

- F01 : licence Safety pour 1 axe
- F02 : licence Safety pour 2 axes
- F03 : licence Safety pour 3 axes
- F04 : licence Safety pour 4 axes
- F05 : licence Safety pour 5 axes

Remarque

Actuellement, au maximum 5 axes Safety avec Safety Integrated Extended Functions sont possibles sur la Control Unit CU320-2.

Remarque

Par "axes", il faut également entendre "entraînements".

Licences

Les licences requises peuvent être commandées en option avec la carte CompactFlash.

Une obtention ultérieure de licence est effectuée sur Internet via le "WEB License Manager" en générant une clé de licence :

<http://www.siemens.com/automation/license>

Remarque

La génération de la clé de licence est décrite de manière détaillée dans la description fonctionnelle SINAMICS S120, chapitre "Principes de base du système d'entraînement" au point "Licences".

Activation

La clé de licence correspondante doit être inscrite dans le paramètre p9920 en code ASCII. Avec le paramètre p9921 = 1, la clé de licence est activée.

Diagnostic

Un niveau de licence insuffisant est signalé par l'alarme et la LED suivantes :

- Alarme A13000 → Niveau licence insuffisant
- LED READY → Clignotement vert/rouge à 0,5 Hz

6.3.2 Licences Safety pour Cabinet Modules S120 et S150

6.3.2.1 Option K01 à K05 (licences Safety pour 1 à 5 axes)

Les Safety Integrated Basic Functions ne nécessitent pas de licence. Par contre, les Safety Integrated Extended Functions nécessitent une licence pour chaque axe avec fonctions Safety. La nature et le nombre de fonctions Safety utilisées n'ont en l'occurrence aucune incidence.

L'option K01 est alors pour 1 axe, l'option K02 pour 2 axes etc. jusqu'à l'option K05 pour 5 axes.

- K01 : licence Safety pour 1 axe
- K02 : licence Safety pour 2 axes
- K03 : licence Safety pour 3 axes
- K04 : licence Safety pour 4 axes
- K05 : licence Safety pour 5 axes

Remarque

Actuellement, au maximum 5 axes Safety avec Safety Integrated Extended Functions sont possibles sur la Control Unit CU320-2.

Remarque

Par "axes", il faut également entendre "entraînements".

Licences

Les licences requises peuvent être commandées en option avec l'armoire du variateur.

6.4 Safe Torque Off (STO)

Une obtention ultérieure de licence est effectuée sur Internet via le "WEB License Manager" en générant une clé de licence :
<http://www.siemens.com/automation/license>

Remarque

La génération de la clé de licence est décrite de manière détaillée dans la description fonctionnelle SINAMICS S120, chapitre "Principes de base du système d'entraînement" au point "Licences".

Activation

La clé de licence correspondante doit être inscrite dans le paramètre p9920 en code ASCII. Avec le paramètre p9921 = 1, la clé de licence est activée.

Diagnostic

Un niveau de licence insuffisant est signalé par l'alarme et la LED suivantes :

- Alarme A13000 → Niveau licence insuffisant
- LED READY → Clignotement vert/rouge à 0,5 Hz

6.4 Safe Torque Off (STO)

Outre les possibilités de commander la fonction "Safe Torque Off" (STO) indiquées sous Safety Integrated Basic Functions, cette fonction peut également être commandée via TM54F ou PROFIsafe sous les Safety Integrated Extended Functions.

Remarque

L'utilisation de la fonction de sécurité "Safe Torque Off" (STO) sans capteur est uniquement possible avec des moteurs asynchrones ou des moteurs asynchrones de la gamme SIEMOSYN.

Caractéristiques de la fonction "Safe Torque Off"

La fonctionnalité de "Safe Torque Off (STO)" est décrite au chapitre "Safety Integrated Basic Functions".

6.5 Safe Stop 1 (SS1)

6.5.1 Safe Stop 1 avec codeur (time and acceleration controlled)

Description générale

La fonction "Safe Stop 1" (SS1) avec capteur surveille si le moteur accélère de manière non admissible pendant la temporisation SS1.

La fonction "Safe Stop 1" (SS1) permet de réaliser un arrêt de catégorie 1 conformément à la norme EN 60204-1. Après sélection de la fonction "Safe Stop 1", l'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3 (p1135) et passe à l'état "Safe Torque Off" (STO) après la temporisation paramétrée (p9356/p9556) ou une fois la vitesse de coupure atteinte (p9360/p9560).

Si l'entraînement respecte les valeurs limite de la surveillance de l'accélération, la fonction STO est déclenchée lorsque la vitesse de coupure est atteinte ou après écoulement de la temporisation (temps SS1). Si les limites de la surveillance d'accélération sont dépassées, les signalisations C01706 et C30706 sont générées et l'entraînement est arrêté avec STOP A.

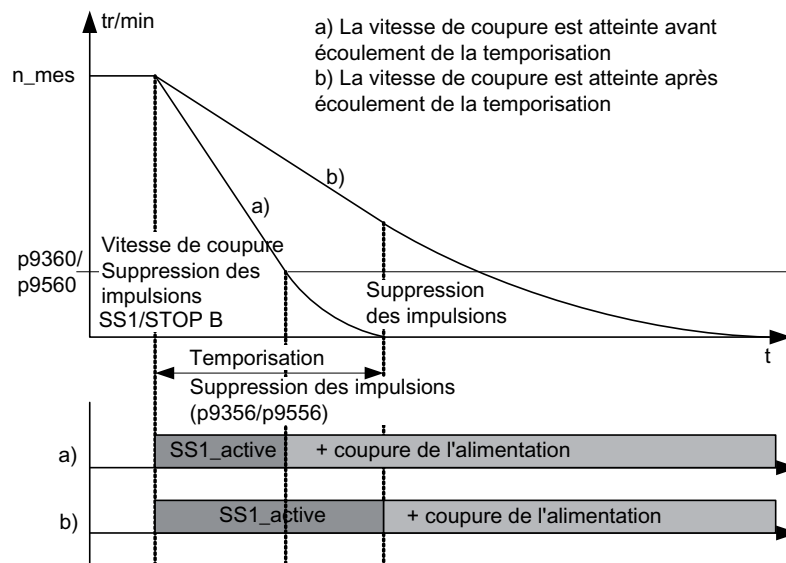


Figure 6-1 Déroulement pour "Safe Stop 1" avec capteur

Caractéristiques de la fonction "Safe Stop 1" avec capteur

- La temporisation démarre après la sélection de la fonction. Si la fonction SS1 est désélectionnée avant l'écoulement de la temporisation, la fonction STO est sélectionnée puis désélectionnée immédiatement lorsque la temporisation est écoulée ou en cas de passage sous la vitesse de coupure.
- La sélection et la surveillance de l'accélération (SAM) est réalisée sur deux canaux, mais le freinage suivant la rampe d'ARRET3 sur un seul canal.
- La fonction "Safe Acceleration Monitor" (SAM) est activée lors du freinage (voir chapitre "Safe Acceleration Monitor").

Remarque

L'activation de SS1 peut conduire à l'interruption de la fonction rampe suite au déclenchement d'un ARRET2 par la commande de niveau supérieur (AP, Motion Controller) spécifiant la consigne de vitesse .

La raison en est une réaction au défaut de cet appareil, déclenchée par l'activation d'un ARRET3.

Il convient d'empêcher cette réaction au défaut en procédant à une configuration / un paramétrage approprié.

Remarque

Lorsque la fonction SS1 est utilisée en association avec PoS, l'ARRET2 n'est pas autorisé en tant que réaction au défaut F07490 (PoS: Déblocage désactivé pendant le déplacement). La réaction peut être configurée au moyen de p2100/p2101.

Mise en service

Remarque

Pour "Safe Stop 1" (SS1), la fonction "Safe Acceleration Monitor" (SAM) est active. Pour le paramétrage de la fonction "Safe Acceleration Monitor" (SAM)

→ voir chapitre "Safe Acceleration Monitor (SAM)".

La temporisation (temps SS1) est réglée en renseignant les paramètres p9356 et p9556. Le temps d'attente avant la suppression des impulsions peut être réduit par la spécification d'une vitesse de coupure dans p9360 et p9560.

Afin que l'entraînement puisse freiner jusqu'à son immobilisation après la sélection de la fonction, la durée spécifiée dans p9356/p9556 doit être suffisante pour que l'entraînement puisse atteindre une vitesse inférieure à la vitesse de coupure réglée dans p9360/p9560 en suivant rampe d'ARRET3 (p1135).

Remarque

Pour que l'entraînement puisse parcourir entièrement la rampe d'ARRET3 et serrer un frein de maintien du moteur éventuellement présent, la temporisation doit être réglée comme suit :

- Frein de maintien du moteur paramétré : temporisation $\geq$ p1135 + p1228 + p1217
 - Frein de maintien du moteur non paramétré : temporisation $\geq$ p1135 + p1228
-

La vitesse de coupure dans p9360/p9560 doit être réglée de telle sorte que, à partir de cette vitesse et du ralentissement naturel consécutif, la suppression des impulsions permette d'exclure tout danger corporel ou matériel.

Les paramètres p9348/p9548 permettent de régler la tolérance de la mesure de vitesse (vous trouverez des informations supplémentaires au chapitre "Safe Acceleration Monitor (SAM)").

Réactions

Limite de vitesse non respectée (SAM) :

- STOP A
- Signalisation Safety C01706/C30706

Défaut système :

1. STOP F avec STOP B consécutif, puis STOP A
2. Signalisation Safety C01711/C30711

Etat de la fonction "Safe Stop 1"

L'état de la fonction "Safe Stop 1" est indiqué par les paramètres suivants :

- r9722.1 CO/BO : SI Motion Signaux d'état, SS1 actif
- r9722.0 CO/BO : SI Motion Signaux d'état, STO actif (power removed)

6.5.2 Safe Stop 1 sans capteur (speed controlled)

Remarque

L'utilisation de la fonction "Safe Stop 1" (SS1) sans capteur est uniquement possible avec des moteurs asynchrones ou des moteurs asynchrones de la gamme SIEMOSYN.

Les paramètres p9506/p9306 permettent de régler deux fonctions de surveillance Safe Stop 1 (SS1) sans capteur :

- p9506/p9306 = 3 : surveillance sûre de l'accélération (SAM) / temporisation. La fonction "Safe Stop 1" avec capteur est identique à la fonction décrite au chapitre précédent.
- p9506/p9306 = 1 : Surveillance sûre de la rampe de freinage (SBR)

Surveillance sûre de la rampe de freinage

Après déclenchement de SS1, le moteur est immédiatement freiné avec la rampe ARRET3. La surveillance est activée après écoulement de la temporisation p9582/p9382. La fonction surveille que l'entraînement respecte la rampe de freinage paramétrée pendant la phase de freinage. Lorsque la vitesse devient inférieure à la vitesse de coupure (p9560/p9360), la surveillance sûre de la rampe de freinage est désactivée et la suppression sûre des impulsions activée (STO). Si la rampe de freinage réglée (SBR) n'est pas respectée (dépassement), les signalisations C01706 et C30706 sont générées et l'entraînement est arrêté avec STO (STOP A).

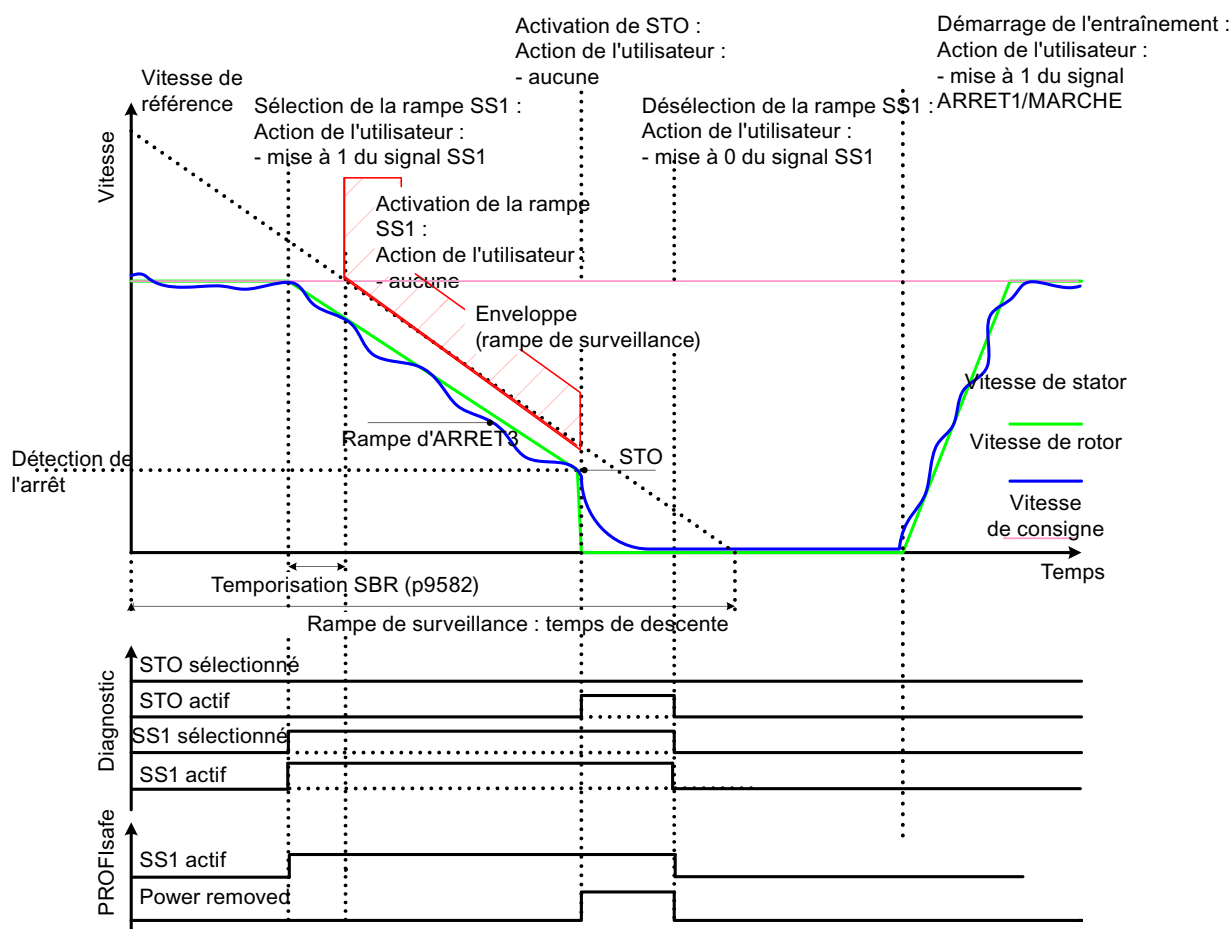


Figure 6-2 Déroulement pour "Safe Stop 1" sans capteur (p9506/p9306 = 1)

Caractéristique de la fonction Safe Stop 1 sans capteur

La sélection et la surveillance de la rampe de freinage (SBR) ou de l'accélération (SAM) est réalisée sur deux canaux, mais le freinage suivant la rampe d'ARRET3 sur un seul canal.

Paramétrage de la rampe de freinage sans capteur

La pente de la rampe de freinage se règle à l'aide des paramètres p9581/p9381 et p9583/p9383. Les paramètres p9581/p9381 définissent la vitesse de référence et les paramètres p9583/p9383 la période de surveillance. Les paramètres p9582/p9382 règlent le temps qui s'écoule après le déclenchement de Safe Stop 1 jusqu'à ce que la surveillance de rampe de freinage soit active.

6.5.3 Vue d'ensemble des paramètres importants

- p1135[0...n] ARRET3 Temps de descente
- p9301 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Motor Module)
- p9501 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Control Unit)
- p9306 SI Motion Spécification de fonction (Motor Module)
- p9506 SI Motion Spécification de fonction (Control Unit)
- p9360 SI Motion Suppression des impulsions Vitesse de coupure (Motor Module)
- p9560 SI Motion Suppression des impulsions Vitesse de coupure (Control Unit)
- r9722.0...15 CO/BO : SI Motion intégré Signaux d'état

Uniquement pour SS1 avec capteur et SS1 sans capteur avec surveillance de l'accélération (p9506 = 3) :

- p9348 SI Motion SAM Mesure de vitesse Tolérance (Motor Module)
- p9548 SI Motion SAM Mesure de vitesse Tolérance (Control Unit)
- p9356 SI Motion Suppression des impulsions Temporisation (Motor Module)
- p9556 SI Motion Suppression des impulsions Temporisation (Control Unit)

Uniquement pour SS1 sans capteur (p9506 = 1) :

- p9381 SI Motion Rampe de freinage Valeur de référence (Motor Module)
- p9581 SI Motion Rampe de freinage Valeur de référence (Control Unit)
- p9382 SI Motion Rampe de freinage Temporisation (Motor Module)
- p9582 SI Motion Rampe de freinage Temporisation (Control Unit)
- p9383 SI Motion Rampe de freinage Délai de timeout (Motor Module)
- p9583 SI Motion Rampe de freinage Délai de timeout (Control Unit)

6.6 Safe Stop 2 (SS2)

6.6.1 Description générale

Remarque

La fonction de sécurité "Safe Stop 2" (SS2) peut uniquement être mise en œuvre avec un capteur.

La fonction de sécurité "Safe Stop 2" (SS2) permet le freinage sûr du moteur suivant la rampe de descente ARRET3 (p1135) avec transition à l'état SOS après écoulement de la temporisation (p9352/p9552) (voir le chapitre "Safe Operating Stop"). La temporisation doit être telle que l'entraînement puisse être freiné jusqu'à immobilisation pendant cet intervalle. La tolérance d'immobilisation (p9330/p9530) ne doit pas être dépassée par la suite.

Après la phase de freinage, les entraînements restent en régulation de vitesse avec la consigne de vitesse $n = 0$. La fonctionnalité est disponible durant tout cet intervalle.

! ATTENTION

Avec SS2, le moteur est alimenté.

La spécification de consigne (par exemple à partir du canal de consigne ou d'une commande de niveau supérieur) reste bloquée lors de la sélection de SS2. La fonction "Safe Acceleration Monitor" (SAM) est active lors du freinage.

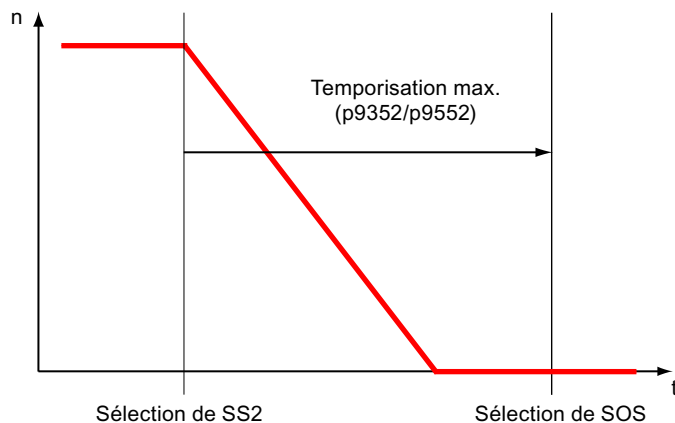


Figure 6-3 Déroulement avec sélection de SS2

Remarque

L'activation de SS2 peut conduire à l'interruption de la fonction rampe suite au déclenchement d'un ARRET2 par la commande de niveau supérieur (AP, Motion Controller) qui spécifie la consigne de vitesse.

Cette interruption correspond à une réaction au défaut de la part de l'appareil, déclenchée par l'activation d'un ARRET3. La réaction au défaut doit être empêchée par un paramétrage ou une configuration appropriée.

Réactions**Limite de vitesse non respectée (SAM) :**

- STOP A
- Signalisation Safety C01706/C30706

Tolérance d'immobilisation dans p9330/p9530 non respectée (SOS) :

- STOP B avec STOP A consécutif
- Signalisation Safety C01707/C30707

Défaut système :

- STOP F avec STOP A consécutif
- Signalisation Safety C01711/C30711

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p1135[0...n] ARRET3 Temps de descente
- p9301 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Motor Module)
- p9501 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Control Unit)
- p9330 SI Motion Tolérance d'immobilisation (Motor Module)
- p9530 SI Motion Tolérance d'immobilisation (Control Unit)
- p9348 SI Motion SAM Mesure de vitesse Tolérance (Motor Module)
- p9548 SI Motion SAM Mesure de vitesse Tolérance (Control Unit)
- p9352 SI Motion Temps de transition STOP C à SOS (Motor Module) ¹⁾
- p9552 SI Motion Temps de transition STOP C à SOS (Control Unit) ¹⁾
- r9722.0...15 CO/BO : SI Motion intégré Signaux d'état

¹⁾ STOP C correspond à SS2.

6.6.2 PoS et Safe Stop 2

Etant donné que la fonction SS2 avec son freinage indépendant de la consigne n'est pas appropriée pour une utilisation en association avec PoS, il est possible d'utiliser la fonction Safe Operating Stop (SOS) avec temporisation.

La fonction PoS "Arrêt intermédiaire" (p2640 = 0) permet d'obtenir une immobilisation, par PoS, de l'entraînement en respectant la trajectoire lors de la sélection de SOS et le maintien régulé de l'entraînement dans cet état avant que SOS ne devienne actif. La durée maximale du freinage (formée à partir de p2573 et p2645 de PoS) doit ensuite être saisie avec une légère marge de sécurité supplémentaire dans la temporisation pour SLS/SOS (p9551/p9351). Cela permet de garantir que l'immobilisation de l'entraînement avant que SOS ne soit activé.

Pour ce faire, procéder comme suit :

1. Connecter la fonction PoS Arrêt intermédiaire (p2640) avec la sélection de SOS (p9720.3).
2. Saisir la durée maximale du freinage requise à partir de PoS (en fonction des valeurs paramétrées en p2573 et p2645) avec une marge de sécurité supplémentaire (env. +5 %) dans la temporisation SOS (p9551/p9351).

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p2573 PoS Décélération maximale
- p2594 CI : PoS Vitesse maximale limitée de l'extérieur
- p2640 BI : PoS Arrêt intermédiaire (Signal 0)
- p2645 CI : PoS Spécif. directe de consigne/MDI Correction de décélération
- p9351 SI Motion Commutation SLS Temporisation (Motor Module)
- p9551 SI Motion Commutation SLS (VS) Temporisation (Control Unit)
- r9720.0...10 CO/BO : SI Motion intégré Signaux de commande
- r9733[0...1] CO : SI Motion Limitation de la consigne de vitesse effective

6.7 Safe Operating Stop (SOS)

Description générale

La fonction permet la surveillance sûre de la position d'immobilisation d'un entraînement.

L'activation de la fonction "SOS" permet, par exemple, d'accéder à des zones protégées de la machine, sans arrêter la machine.

L'immobilisation de l'entraînement est surveillée par une fenêtre de tolérance SOS (p9330 et p9530). La fonction SOS entre en action dans les cas suivants :

- Une fois SOS sélectionnée et après écoulement de la temporisation dans p9351/p9551. Au cours de cette temporisation, l'entraînement doit être freiné jusqu'à son immobilisation, par ex. par la commande.
- En tant que réaction à SS2
- En tant que réaction à STOP C (correspond à la sélection de SS2)
- En tant que réaction à STOP D (correspond à la sélection de SOS)
- En tant que réaction à STOP E

Au moment de l'entrée en action de cette fonction, la position réelle actuelle est enregistrée comme position de comparaison, jusqu'à ce que la fonction SOS soit à nouveau sélectionnée. Aucune temporisation n'est active après désélection de SOS : il est possible de faire fonctionner l'entraînement immédiatement.

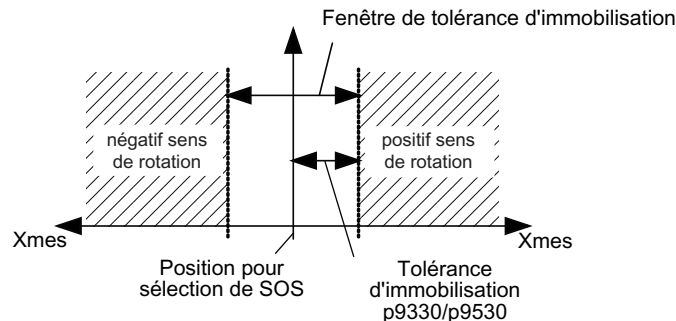


Figure 6-4 Tolérance d'immobilisation

Remarque

La fonction de sécurité "Safe Operating Stop" (SOS) peut uniquement être mise en œuvre avec un codeur.

Caractéristiques de la fonction "Safe Operating Stop" avec capteur

- L'entraînement reste asservi.
- Une fenêtre de tolérance d'immobilisation paramétrable est active.
- La réaction sur stop pour non-respect de la fenêtre de tolérance d'immobilisation est STOP B.

Remarque

La largeur de la fenêtre de tolérance doit être paramétrée légèrement supérieure par rapport aux limites de surveillance d'immobilisation par défaut, sinon les surveillances par défaut ne pourront plus être activées.

Le paramètre r9731 indique la précision de position sûre maximale (côté charge) pouvant être obtenue sur la base de l'acquisition de la mesure pour les fonctions de surveillance sûres de mouvement.

Réactions

Tolérance d'immobilisation dans p9330/p9530 non respectée :

- STOP B avec STOP A consécutif
- Signalisation Safety C01707/C30707

Défaut système :

- STOP F
- Signalisation Safety C01711/C30711

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9301 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Motor Module)
- p9501 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Control Unit)
- p9330 SI Motion Tolérance d'immobilisation (Motor Module)
- p9530 SI Motion Tolérance d'immobilisation (Control Unit)
- p9351 SI Motion Commutation SLS Temporisation (Motor Module)
- p9551 SI Motion Commutation SLS Temporisation (Control Unit)
- r9722.0...15 CO/BO : SI Motion intégré Signaux d'état
- r9731 SI Motion Précision sûre de position

6.8 Safely-Limited Speed (SLS)

6.8.1 Description

La fonction "Safely-Limited Speed" (SLS) sert à la protection contre l'élévation involontaire des vitesses d'un entraînement dans les deux sens de rotation. A cet effet, la vitesse actuelle de l'entraînement est surveillée par rapport à une limite de vitesse.

La fonction "Safely-Limited Speed" empêche le dépassement d'une valeur limite de vitesse paramétrée. Les limites doivent être définies en fonction de l'analyse des risques. Le paramètre p9331[0..3]/p9531[0..3] permet de définir jusqu'à 4 limites de vitesses SLS qu'il est également possible de commuter entre elles lorsque la SLS est activée.

Remarque

Comportement lors d'une défaillance du bus

- Si p9380 = p9580 ≠ 0 et SLS est active, en cas de défaillance de la communication, la réaction AER paramétrée se produit seulement si un STOP avec suppression temporisée des impulsions est paramétré sous forme de réaction SLS en cas de défaillance du bus (p9363[0...3] = p9563[0...3] ≥ 10).
 - Si un STOP E a été déclenché par SLS sous forme de réaction sur stop et que AER est débloquée, la réaction AER paramétrée se produit en cas de défaillance de communication.
-

6.8.2 Safely-Limited Speed avec codeur

Caractéristiques de la fonction

- Après commutation sur une limite Safely-Limited Speed inférieure (p9331/p9531), la mesure de vitesse de l'entraînement doit passer à une vitesse inférieure à la nouvelle limite Safely-Limited Speed pendant la temporisation (p9351/p9551). La valeur limite Safely-Limited Speed réglée reste active durant la temporisation. Après écoulement de la temporisation, la valeur limite inférieure Safely-Limited Speed devient active.
- Une fois la temporisation écoulée, si la vitesse réelle de l'entraînement est supérieure à la nouvelle limite Safely-Limited Speed, une signalisation est générée avec la réaction sur stop paramétrée.
- La réaction sur stop (STOP A, STOP B, STOP C, STOP D ou STOP E) est paramétrée avec p9363/p9563.
- Lors d'une commutation sur une limite Safely-Limited Speed supérieure, la temporisation n'est pas active, la valeur limite Safely-Limited Speed supérieure (valeur limite SLS) est immédiatement activée.

- 4 limites de vitesse Safely-Limited Speed paramétrables p9331[0...3] et p9531[0...3]

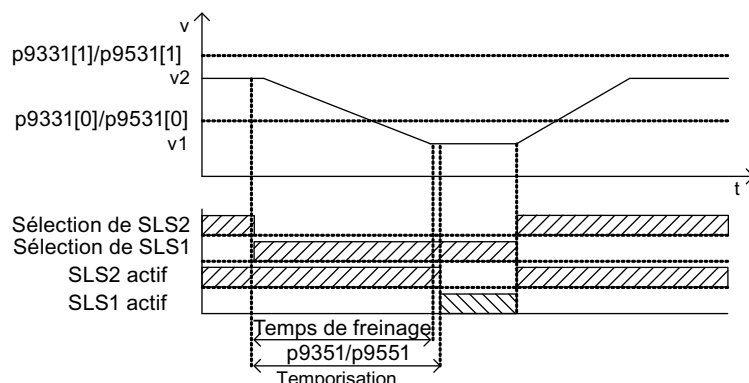


Figure 6-5 Temporisations pour la limite de vitesse SLS

- Dans le paramètre p9533, saisir le facteur de la limitation de la vitesse de consigne en pourcentage. Ce facteur permet de calculer la limitation de la vitesse de consigne active r9733. La limitation de la vitesse de consigne active dépend de la valeur limite SLS sélectionnée p9531[x]. Contrairement au paramétrage des valeurs limite SLS, le paramètre r9733 spécifie la valeur limite côté moteur et non pas côté charge.
- Valeur limite SLS
 - $r9733[0] = p9531[x] * p9533$; x = valeur limite SLS sélectionnée
 - $r9733[1] = - p9531[x] * p9533$; x = valeur limite SLS sélectionnée

r9733 sert par ex. à transmettre les valeurs à une commande de niveau supérieure, qui peut alors par ex. adapter des vitesses de déplacement à des niveaux SLS. r9733 fait partie intégrante du Safety Info Channel (SIC).

Commutation des limites de vitesse

La commutation s'effectue de manière binaire sur deux F-DI ou deux bits de commande PROFIsafe. Les états de la sélection de vitesse peuvent être vérifiés à l'aide des paramètres r9720.9/r9720.10. La limite de vitesse actuelle est indiquée à l'aide des paramètres r9722.9 et r9722.10, le bit r9722.4 doit avoir la valeur "1".

Tableau 6- 1 Commutation des limites de vitesse

F-DI pour bit 1 (r9720.10)	F-DI pour bit 0 (r9720.9)	Limite de vitesse	Niveau SLS
0	0	p9331[0]/p9531[0]	1
0	1	p9331[1]/p9531[1]	2
1	0	p9331[2]/p9531[2]	3
1	1	p9331[3]/p9531[3]	4

La commutation d'une limite de vitesse inférieure vers une limite de vitesse supérieure s'effectue sans temporisation.

Lors du passage d'une limite de vitesse supérieure à une limite de vitesse inférieure, une temporisation paramétrable via p9351 et p9551 est démarrée.

! PRUDENCE

La valeur limite SLS1 doit être définie comme valeur limite Safely-Limited Speed la plus basse.

Après deux erreurs de cohérence non acquittées, une commutation sur la valeur limite SLS1 est effectuée, c'est-à-dire que pour la sélection des niveaux de vitesse des deux F-DI, la valeur 0 est la valeur de sécurité. Les valeurs limites SLS doivent donc toujours être paramétrées de manière ascendante, c'est-à-dire avec la valeur limite SLS1 comme vitesse la plus basse et avec la valeur limite SLS4 comme vitesse la plus élevée.

Réactions

Limite de vitesse dépassée :

- Arrêt consécutif configuré STOP A/B/C/D via p9363/p9563
- Signalisation Safety C01714/C30714

Défaut système :

- STOP F
- Signalisations Safety C01711/C30711

6.8.3 Safely-Limited Speed sans codeur

Caractéristiques de la fonction

Les paramètres p9506/p9306 permettent de régler deux fonctions différentes de surveillance Safely-Limited Speed sans capteur :

- p9506/p9306 = 3 : Surveillance sûre de l'accélération (SAM) / temporisation

La fonction "Safely-Limited Speed avec capteur" est identique à la fonction décrite au chapitre précédent.

- p9506/p9306 = 1 : Surveillance sûre de la rampe de freinage (SBR)

Surveillance de la rampe de freinage

- Si SLS est sélectionné ou si l'on passe à un niveau SLS inférieur, le moteur est freiné par la rampe ARRET3 jusqu'à une vitesse inférieure à la valeur limite sélectionnée. La limitation de vitesse de consigne doit être configurée en même temps que les activités SLS. La configuration a lieu dans une commande de niveau supérieur p. ex. qui exploite le Safety Info Channel, ou par un câblage de r9733[0/1] avec les limites de vitesse du générateur de rampe (p1051/p1052).
- Les paramètres p9582/p9382 permettent de régler la temporisation de la surveillance de la rampe de freinage.

6.8 Safely-Limited Speed (SLS)

- La surveillance de la rampe de freinage est activée après écoulement de la temporisation p9582/p9382. Si la vitesse réelle de l'entraînement lors du freinage ne respecte pas la rampe de freinage (SBR), les signalisations Safety Integrated C01706 et C30706 sont générées et l'entraînement est arrêté par STOP A.
- La nouvelle limite SLS sélectionnée est appliquée comme nouvelle vitesse limite si
 - la rampe SBR a atteint la nouvelle valeur limite SLS ou
 - si la vitesse réelle de l'entraînement se situait au moins pendant p9582/p9382 en deçà de la nouvelle valeur limite SLS.
- La fonction "Safely-Limited Speed sans capteur" surveille alors si la vitesse réelle reste au-dessous de la nouvelle valeur limite SLS sélectionnée.
- En cas de dépassement de la valeur limite SLS, la réaction sur stop programmée (p9563[x]) est déclenchée.

Configuration des limites

- Les limites de vitesse de Safely-Limited Speed sans capteur sont configurées exactement comme spécifié précédemment pour Safely-Limited Speed avec capteur.
- Pour la fonction "Safely-Limited Speed" (SLS) sans capteur, seules les réactions sur stop STOP A et STOP B peuvent être configurées.

Chronogramme des signaux pour SLS sans capteur

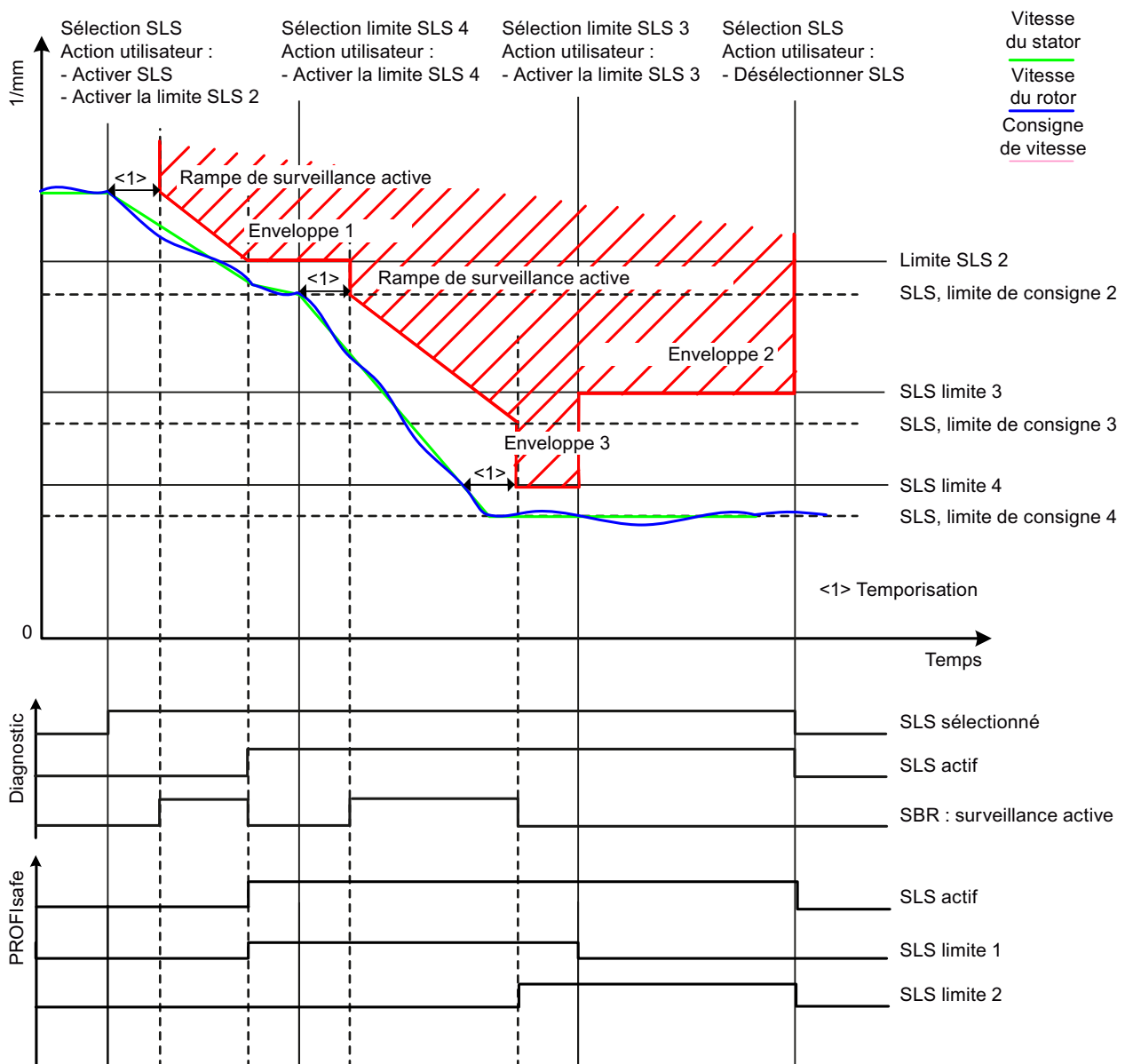


Figure 6-6 Chronogramme des signaux pour SLS sans capteur

Redémarrage après ARRET2

Si l'entraînement a été arrêté avec un ARRET2/STO, les étapes suivantes doivent être exécutées pour effectuer un redémarrage :

1. Cas :

- Etat après la mise sous tension : SLS sélectionné, STO sélectionné, ARRET2 actif
- Désélectionner STO
- En l'espace de 5 secondes, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif, faute de quoi STO est à nouveau actif.

2. Cas

- Situation : procédure sélectionnée jusqu'à l'arrêt avec SLS, puis ARRET2 activé
- Sélectionner STO
- Désélectionner STO

STO est activé par voie interne via ARRET2 : cette activation doit être annulée par une sélection/désélection.

- En l'espace de 5 secondes, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif, faute de quoi STO est à nouveau actif.

3. Cas

- Situation : procédure sélectionnée jusqu'à l'arrêt avec SLS, puis ARRET2 activé
- Désélectionner SLS
- Sélectionner SLS

STO est activé par voie interne via ARRET2 : cette activation doit être supprimée par désélection de SLS.

- Le déblocage de l'entraînement doit ensuite être communiqué à ARRET1 par un front positif.

4. Cas

- Situation : Toutes les Safety Integrated Functions sont désélectionnées
- Le déblocage de l'entraînement doit ensuite être communiqué à ARRET1 par un front positif.

Remarque

Dans ce dernier cas, le moteur n'est pas démarré de manière sûre.

Paramétrage de la rampe de freinage sans capteur

La pente de la rampe de freinage se règle à l'aide des paramètres p9581/p9381 et p9583/p9383. Les paramètres p9581/p9381 déterminent la vitesse de référence, les paramètres p9583/p9383 déterminent le temps de descente de la vitesse de référence à la valeur 0. Les paramètres p9582/p9382 permettent de régler le temps qui s'écoule entre la commutation à un niveau de vitesse SLS inférieur et la prise d'effet de la surveillance de la rampe de freinage.

6.8.4 Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9301.0 SI Motion Déblocage des fonctions de sécurité (Motor Module)
- p9501.0 SI Motion Déblocage des fonctions de sécurité (Control Unit)
- p9306 SI Motion Spécification de fonction (Motor Module)
- p9506 SI Motion Spécification de fonction (Control Unit)
- p9331[0...3] SI Motion SLS Valeurs limite (Motor Module)
- p9531[0...3] SI Motion SLS Valeurs limite (Control Unit)
- p9351 SI Motion Commutation SLS Temporisation (Motor Module)
- p9551 SI Motion Commutation SLS (VS) Temporisation (Control Unit)
- p9381 SI Motion Rampe de freinage Valeur de référence (Motor Module)
- p9581 SI Motion Rampe de freinage Valeur de référence (Control Unit)
- p9382 SI Motion Rampe de freinage Temporisation (Motor Module)
- p9582 SI Motion Rampe de freinage Temporisation (Control Unit)
- p9383 SI Motion Rampe de freinage Délai de timeout (Motor Module)
- p9583 SI Motion Rampe de freinage Délai de timeout (Control Unit)
- p9601 SI Déblocage Fonctions intégrées (Control Unit)
- p9801 SI Déblocage Fonctions intégrées (Motor Module)
- r9714[0...1] SI Motion Diagnostic Vitesse
- r9720.0...10 CO/BO : SI Motion intégré Signaux de commande
- r9721.0...15 CO/BO : SI Motion Signaux d'état
- r9722.0...15 CO/BO : SI Motion intégré Signaux d'état

6.8.5 PoS et Safely-Limited Speed

Lors de l'utilisation de la fonction de positionnement PoS, si une surveillance sûre de vitesse (SLS) doit également être utilisée, la fonction PoS doit connaître la limite de vitesse activée par la surveillance. Dans le cas contraire, la limite de surveillance pourrait être dépassée par la spécification de consigne de la fonction PoS. Ce dépassement entraîne l'immobilisation de l'entraînement en raison de la surveillance SLS et ainsi la non-réalisation de la séquence de mouvements prévue. Dans ce contexte, les défauts Safety Integrated afférents sont générés en premier, suivis des défauts consécutifs générés par PoS.

La fonction SLS propose une valeur de limitation de consigne à travers son paramètre r9733, qui empêche le dépassement de valeurs limite SLS lors de sa prise en compte.

La valeur de limitation de consigne dans r9733 doit par conséquent être transmise à l'entrée pour la consigne de vitesse maximale de PoS (p2594), afin de pouvoir empêcher un dépassement de la valeur limite SLS par la spécification de consigne de PoS. La temporisation SLS/SOS (p9551/p9351) doit alors être réglée de telle sorte que SLS ne devienne actif qu'après le temps maximum requis pour la réduction de la vitesse sous la limite SLS. Le temps de freinage requis est déterminé à partir de la vitesse actuelle, de la limitation des à-coups dans p2574 et de la décélération maximale dans p2573.

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p2573 PoS Décélération maximale
- p2574 PoS Limitation des à-coups
- p2593 CI : PoS LU/tour LU/mm
- p2594 CI : PoS Vitesse maximale limitée de l'extérieur
- p9351 SI Motion Commutation SLS Temporisation (Motor Module)
- p9551 SI Motion Commutation SLS (VS) Temporisation (Control Unit)
- r9733(0,1) CO : SI Motion Limitation de la consigne de vitesse effective

6.9 Safe Speed Monitor (SSM)

6.9.1 Description

La fonction "Safe Speed Monitor" (SSM) permet la détection sûre du dépassement par le bas d'une limite de vitesse (p9346/p9546) dans les deux sens de rotation, par ex. pour la détection d'immobilisation. Un signal de sortie sûr est disponible pour le traitement.

Cette fonction est activée automatiquement dès que les Safety Integrated Extended Functions sont débloquées à l'aide des paramètres $p9301.0 = p9501.0 = 1$ et $p9346/p9546 > 0$. Lorsque $p9346/p9546 = 0$, SSM est inactif.

IMPORTANT

Lorsque la valeur 0 est saisie dans p9368/p9568, la limite de vitesse de la fonction SSM (p9346/p9546) sert en même temps de limite minimale pour la fonction SAM (Surveillance sûre de l'accélération).

Dans ce cas, pour une limite de vitesse SSM/SAM relativement élevée, l'effet de la surveillance sûre de l'accélération est limité par l'utilisation des fonctions d'arrêt SS1 et SS2.

ATTENTION

Un STOP F est indiqué par la signalisation Safety Integrated C01711/C30711. STOP F n'entraîne une réaction STOP B / STOP A que si l'une des fonctions Safety Integrated est active. Lorsque seule la fonction SSM est active, une erreur de comparaison croisée STOP F n'est pas suivie d'une réaction consécutive STOP B/STOP A.

SSM ne sert de fonction de surveillance active que si $p9301.0 = p9501.0 \neq 0$ et $p9346 = p9546 \neq 0$ et si la fonction "Hystérésis et filtrage" est paramétrée ($p9301.16 = p9501.16 = 1$).

Si la fonction "Hystérésis et filtrage" n'est pas paramétrée ($p9301.16 = p9501.16 = 0$), SSM ne sert pas de fonction active de surveillance, et n'a qu'un caractère informatif.

Remarque

Il faut tenir compte des règles suivantes lors du paramétrage de l'hystérésis et de la synchronisation de la mesure :

- Si "Hystérésis SSM" est validé ($p9501.16 = p9301.16 = 1$), vous devez régler les paramètres p9546/p9346 et p9547/p9347 selon la règle suivante :
 $p9546 \geq 2 \times p9547$
 $p9346 \geq 2 \times p9347$
- Si "Synchronisation de la mesure" est validé ($p9501.3 = p9301.3 = 1$), vous devez respecter en outre la règle suivante :
 $p9549 \leq p9547$
 $p9349 \leq p9347$

Caractéristiques

- Surveillance sûre de la limite de vitesse spécifiée dans p9346 et p9546
- Hystérésis paramétrable via p9347 et p9547
- Filtre PT1 paramétrable via p9345 et p9545
- Signal de sortie sûr
- Aucune réaction sur stop

6.9.2 Safe Speed Monitor avec capteur

Caractéristiques de la fonction

Le réglage de la limite de vitesse s'effectue au moyen du paramètre p9346/p9546 "SI Motion SSM (F-DO n < nx) limite de vitesse n_x". L'abréviation F-DO n < nx indique ici la fonction de sécurité permettant la détermination d'un signal de sortie, lorsque la vitesse est inférieure à une limite paramétrable.

Lorsque la vitesse passe sous la limite définie pour la signalisation en retour "Safe Speed Monitor" (n < n_x), le signal "Signalisation en retour Safe Speed Monitor active" (F-DO n < n_x) est mis à 1. De même, en cas de dépassement par le bas du seuil paramétré, la fonction "Safe Acceleration Monitor" (SAM) est désactivée (voir p9368/p9568). Lorsque p9368 = p9568 = 0, alors p9346/p9546 (signal en retour SSM) sert également de seuil minimal pour la surveillance SAM.

L'hystérésis pour le signal de sortie SSM est réglée dans le paramètre p9347/p9547 "SI Motion hystérésis de vitesse n_x". Le signal de sortie SSM peut prendre soit l'état "1", soit l'état "0", en fonction du sens dans lequel la bande est atteinte.

Lors d'un dépassement de la tolérance de vitesse maximale autorisée, c'est-à-dire si un canal affiche une vitesse inférieure à p9546 - p9547 et l'autre canal une vitesse supérieure à p9546, un STOP F est déclenché. Les paramètres p9347/p9547 définissent la tolérance maximale de la mesure de vitesse entre les deux canaux.

Le signal de sortie pour SSM est lissé au moyen du réglage d'un temps de filtre à l'aide d'un filtre PT1 (p9345/p9545).

Lors d'une surveillance sûre de mouvement, les fonctions hystérésis et filtrage sont activées ou désactivées ensemble avec le bit de déblocage p9301.16/p9501.16. Le réglage par défaut est la désactivation des fonctions avec p9301.16/p9501.16 = 0.

IMPORTANT
Exception
Dans le cas d'une fonction "Hystérésis et filtrage" débloquée, la fonction SSM est traitée comme une fonction de surveillance active et, suite à un STOP F, entraîne également la réaction consécutive STOP B/STOP A.

La figure ci-après montre le déroulement du signal de sortie sûr SSM lorsque l'hystérésis est active :

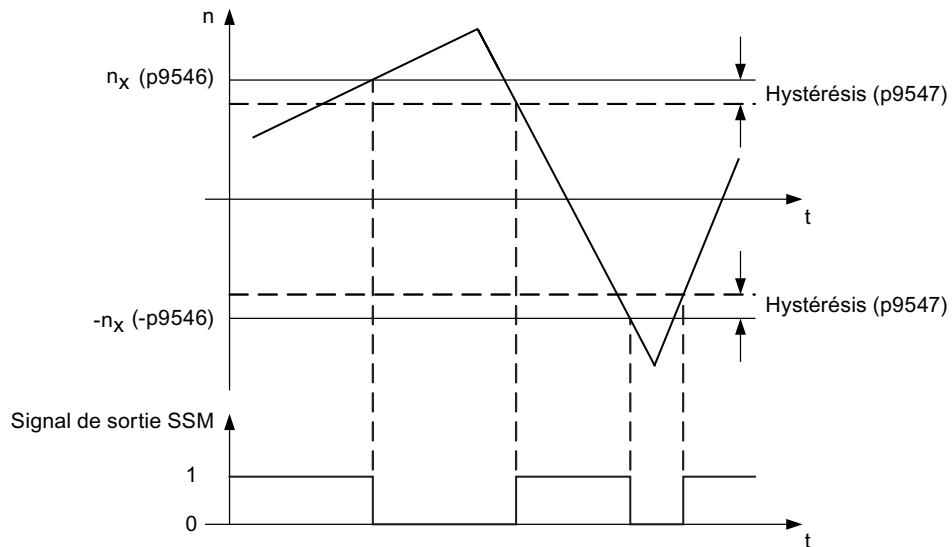


Figure 6-7 Signal de sortie sûr pour SSM avec hystérésis

Remarque

L'activation de l'hystérésis et du filtrage pour le signal de sortie SSM provoque un certain retard de signalisation en retour SSM des axes. Il s'agit d'une propriété du filtrage.

6.9.3 Safe Speed Monitor sans capteur

Caractéristiques de la fonction

Pour activer les Safety Integrated Functions sans capteur, définir le paramètre $p9306 = p9506 = 1$ ou $p9306 = p9506 = 3$ (réglage usine = 0). Le réglage peut également être effectué dans le masque Safety dans STARTER en sélectionnant "Sans capteur".

En règle générale, "Safe Speed Monitor" sans capteur fonctionne selon un principe identique à celui décrit au chapitre précédent pour "Safe Speed Monitor avec capteur".

Différences entre Safe Speed Monitor avec et sans capteur

- Avec Safe Speed Monitor sans capteur, l'entraînement ne peut pas constater la vitesse actuelle après suppression des impulsions. Pour ce mode de fonctionnement, les paramètres p9309.0/p9509.0 permettent de sélectionner deux réactions :
 - p9309.0 = p9509.0 = 1
Le signal d'état (signalisation en retour SSM) affiche "0" (réglage usine).
 - p9309.0 = p9509.0 = 0
Le signal d'état (signalisation en retour SSM) est gelé. "Safe Torque Off" (STO) est sélectionné en interne.
- En raison de la détection moins précise de la vitesse, "Safe Speed Monitor sans capteur" requiert une hystérésis (p9347/p9547) plus élevée et, le cas échéant, un temps de filtre (p9345/p9545) par rapport à la fonction avec capteur.

Diagramme séquentiel

Le diagramme ci-dessous représente le chronogramme des signaux pour le cas p9309.0/p9509.0 = 0.

La vitesse reste en-dessous de la valeur limite de p9346/p9546 pendant toute la durée d'observation. Par conséquent, la signalisation en retour SSM reste à r9722.15 = 1. Suite à l'ordre de suppression des impulsions, le régime du moteur diminue. En cas de passage sous la vitesse de la détection d'immobilisation, le STO interne est mis à 1.

La surveillance SSM reste active. Le régime du moteur reste au-dessous des limites de vitesse p9346/p9546. Le signal de retour SSM reste sur 1, il est donc gelé.

Pour redémarrer le moteur de manière sûre, le STO doit être sélectionné manuellement, puis de nouveau désélectionné. Après désélection du STO, une temporisation de 5 secondes commence. Si le déblocage des impulsions s'effectue pendant ce temps, le moteur démarre. Si le déblocage des impulsions ne s'effectue pas pendant cette durée de 5 secondes, le STO interne redevient actif.

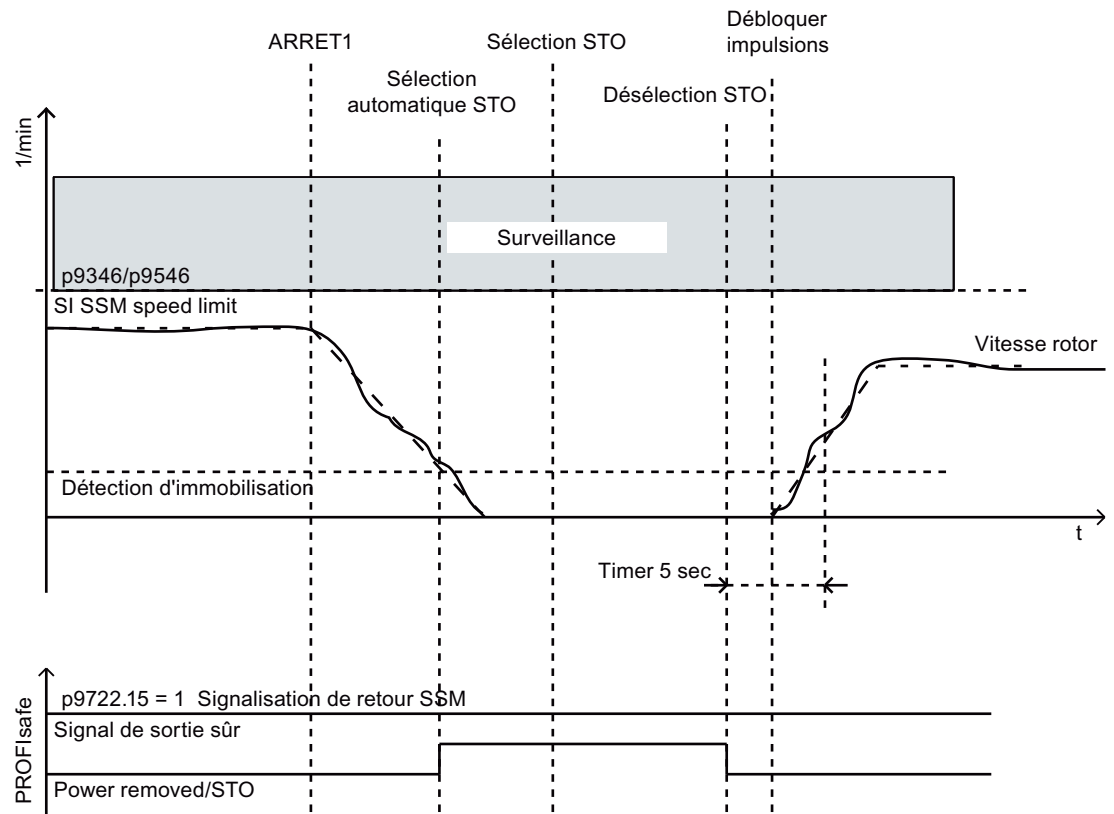


Figure 6-8 Safe Speed Monitor sans capteur (p9309.0 = p9509.0 = 0)

Si p9309.0 = p9509.0 = 1, la surveillance SSM s'achève une fois les impulsions supprimées. Le signal de retour p9722.15 passe à 0. Une fois seulement que le déblocage des impulsions est renouvelé, la surveillance SSM est réactivée.

6.9.4 Redémarrage de Safe Speed Monitor

Redémarrage après suppression des impulsions pour p9309.0/p9509.0 = 0

Si les impulsions de l'entraînement ont été supprimées avec un ARRET1/ARRET21/STO, les étapes suivantes doivent être exécutées pour effectuer un redémarrage :

1. Cas :

- Etat après la mise sous tension :
 - SSM actif
 - STO sélectionné
 - Suppression des impulsions active
- Désélectionner STO
- En l'espace de 5 secondes suivant la désélection de STO, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif, faute de quoi l'entraînement retourne à l'état STO.

2. Cas

- Situation :
 - SSM actif
 - le moteur tourne
 - Déclenchement ARRET1, les impulsions sont supprimées
 - Sélectionner STO
 - Désélectionner STO
- STO est activé en interne par la suppression des impulsions : cette activation doit être annulée par une sélection/désélection.
- En l'espace de 5 secondes suivant la désélection de STO, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif, faute de quoi l'entraînement retourne à l'état STO.

6.9.5 Vue d'ensemble des diagrammes fonctionnels et des paramètres

Diagrammes fonctionnels

- 2840 – Safety Integrated - Extended Functions, mot de commande et mot d'état
- 2855 – Safety Integrated - Extended Functions, interface de commande TM54F
- 2857 – Safety Integrated - Extended Functions, affectation TM54F (F-DO 0 ... F-DO 3)
- 2860 – Extended Functions, SSM (Safe Speed Monitor)

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9301 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Motor Module)
- p9501 SI Motion Libération Fonctions de sécurité (Control Unit)
- p9306 SI Motion Spécification de fonction (Motor Module)
- p9506 SI Motion Spécification de fonction (Control Unit)
- p9309 SI Motion Comportement pendant la suppression des impulsions (Motor Module)
- p9509 SI Motion Comportement pendant la suppression des impulsions (Control Unit)
- p9345 SI Motion SSM (F-DO n < nx) Temps de filtre (Motor Module)
- p9545 SI Motion SSM (F-DO n < nx) Temps de filtre (Control Unit)
- p9346 SI Motion SSM Limite de vitesse (Motor Module)
- p9546 SI Motion SSM (F-DO n < nx) Limite de vitesse n_x (CU)
- p9347 SI Motion Hystérésis de vitesse (croisée) (Motor Module)
- p9547 SI Motion Hystérésis de vitesse (croisée) (Control Unit)
- r9722.0...15 CO/BO : SI Motion intégré Signaux d'état
- p10042 SI F-DO 0 sources de signal
- p10043 SI F-DO 1 sources de signal
- p10044 SI F-DO 2 sources de signal
- p10045 SI F-DO 3 sources de signal

6.10 Safe Acceleration Monitor (SAM)

Safe Acceleration Monitor avec capteur

La fonction "Safe Acceleration Monitor" (SAM) permet une surveillance sûre de l'accélération de l'entraînement. Elle fait partie des fonctions Safety SS1 (time and acceleration controlled) et SS2 (respectivement STOP B et STOP C).

Remarque

Pour des raisons de cohérence terminologique, l'abréviation de cette fonction a été modifiée de "SBR" en "SAM". Cette modification n'a aucune influence sur la fonctionnalité.

Caractéristiques de la fonction

Lors de la rampe de descente, si l'entraînement accélère de la tolérance réglée dans p9348/p9548, SAM le détecte et un STOP A est déclenché. La surveillance est activée avec SS1 (resp. STOP B) et SS2 (resp. STOP C) et s'arrête lors du passage sous la vitesse définie dans p9368/p9568.

IMPORTANT

Lorsque la valeur 0 est saisie dans p9368/p9568, la limite de vitesse de la fonction SSM (p9346/p9546) sert en même temps de limite minimale pour la fonction SAM (Surveillance sûre de l'accélération). Si la vitesse se trouve en deçà de cette valeur limite, la fonction SAM est désactivée.

Dans ce cas, pour une limite de vitesse SSM/SAM relativement élevée, l'effet de la surveillance sûre de l'accélération est fortement limité lors de l'utilisation des fonctions d'arrêt SS1 et SS2.

Remarque

SAM fait partie intégrante des Safety Integrated Extended Functions SS1 et SS2. SAM ne peut pas être sélectionné individuellement.

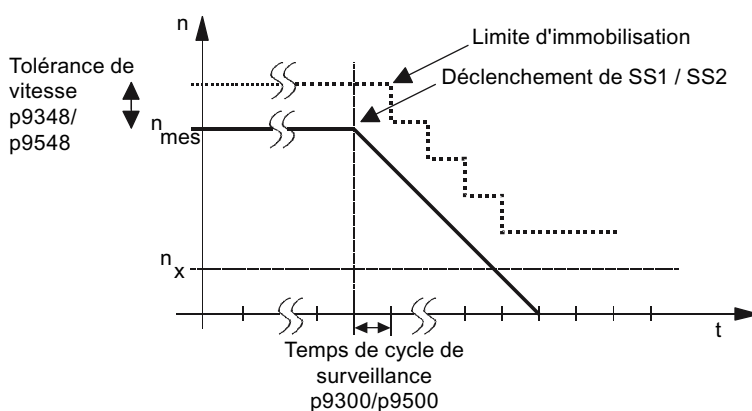


Figure 6-9 Dépassement de la limite d'immobilisation avec SAM

Calcul de la tolérance SAM de la mesure de vitesse :

- Ce qui suit s'applique pour le paramétrage de la tolérance SAM :
 - L'augmentation de vitesse possible après déclenchement de SS1 / SS2 résulte de l'accélération active "a" et de la durée de la phase d'accélération.
 - La durée de la phase d'accélération vaut un cycle de surveillance (p9300/p9500) CS (décélération à partir de la détection d'un SS1 / SS2 jusqu'à $n_{csg} = 0$).
- Tolérance SAM :
 Mesure de vitesse pour SAM = accélération * durée d'accélération
 Il en résulte les formules de réglage suivantes :
 - Dans le cas d'un axe linéaire :
 tolérance SAM [mm/min] = $a \text{ [m/s}^2\text{]} * CS \text{ [s]} * 1000 \text{ [mm/m]} * 60 \text{ [s/min]}$
 - Dans le cas d'un axe rotatif :
 tolérance SAM [tr/min] = $a \text{ [tr/s}^2\text{]} * CS \text{ [s]} * 60 \text{ [s/min]}$
- Recommandation :
 la valeur saisie pour la tolérance SAM doit être environ 20 % supérieure à la valeur calculée.

Réactions

Limite de vitesse non respectée (SAM) :

- STOP A
- Signalisation Safety C01706/C30706

Défaut système :

- STOP F avec STOP A consécutif
- Signalisation Safety C01711/C30711

Caractéristiques

- Partie intégrante des fonctions SS1 (time and acceleration controlled) et SS2
- Vitesse de coupure minimale surveillée paramétrable (p9368/p9568)

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9346 SI Motion SSM Limite de vitesse (Motor Module)
- p9546 SI Motion SSM (F-DO $n < n_x$) Limite de vitesse n_x (CU)
- p9348 SI Motion SAM Mesure de vitesse Tolérance (Motor Module)
- p9548 SI Motion SAM Mesure de vitesse Tolérance (Control Unit)
- p9368 SI Motion SAM Limite de vitesse (Motor Module)
- p9568 SI Motion SAM Limite de vitesse (CU)

6.11 Safe Brake Ramp (SBR)

Description générale

La fonction "Safe Brake Ramp" (SBR) assure une surveillance sûre de la rampe de freinage. La fonction Safe Brake Ramp est mise en œuvre pour la surveillance de la phase de freinage lorsque les fonctions "SS1 sans capteur" et "SLS sans capteur" sont utilisées.

Caractéristiques de la fonction

Après déclenchement de SS1 ou SLS (lorsque la limitation de la vitesse de consigne est utilisée), le moteur est immédiatement freiné suivant la rampe d'ARRET3. La surveillance de la rampe de freinage est activée après écoulement de la temporisation p9582/p9382. Elle vérifie que le moteur respecte bien la rampe de freinage réglée (SBR) lors du freinage. La désactivation de la surveillance sûre de la rampe de freinage a lieu selon les conditions marginales suivantes :

- pour SS1 :
 - dès que la vitesse de coupure (p9560/p9360) n'est plus atteinte.
- pour SLS :
 - dès que la rampe de freinage réglée a atteint le nouveau niveau SLS
 - ou
 - dès que la mesure de vitesse est inférieure au nouveau niveau SLS sélectionné et qu'elle est restée sous ce niveau pendant le temps paramétré dans p9582/p9382.

Ensuite, selon la fonction Safety Integrated utilisée, d'autres fonctions spécifiques sont activées (par ex. STO, nouvelle limite de vitesse SLS, etc.).

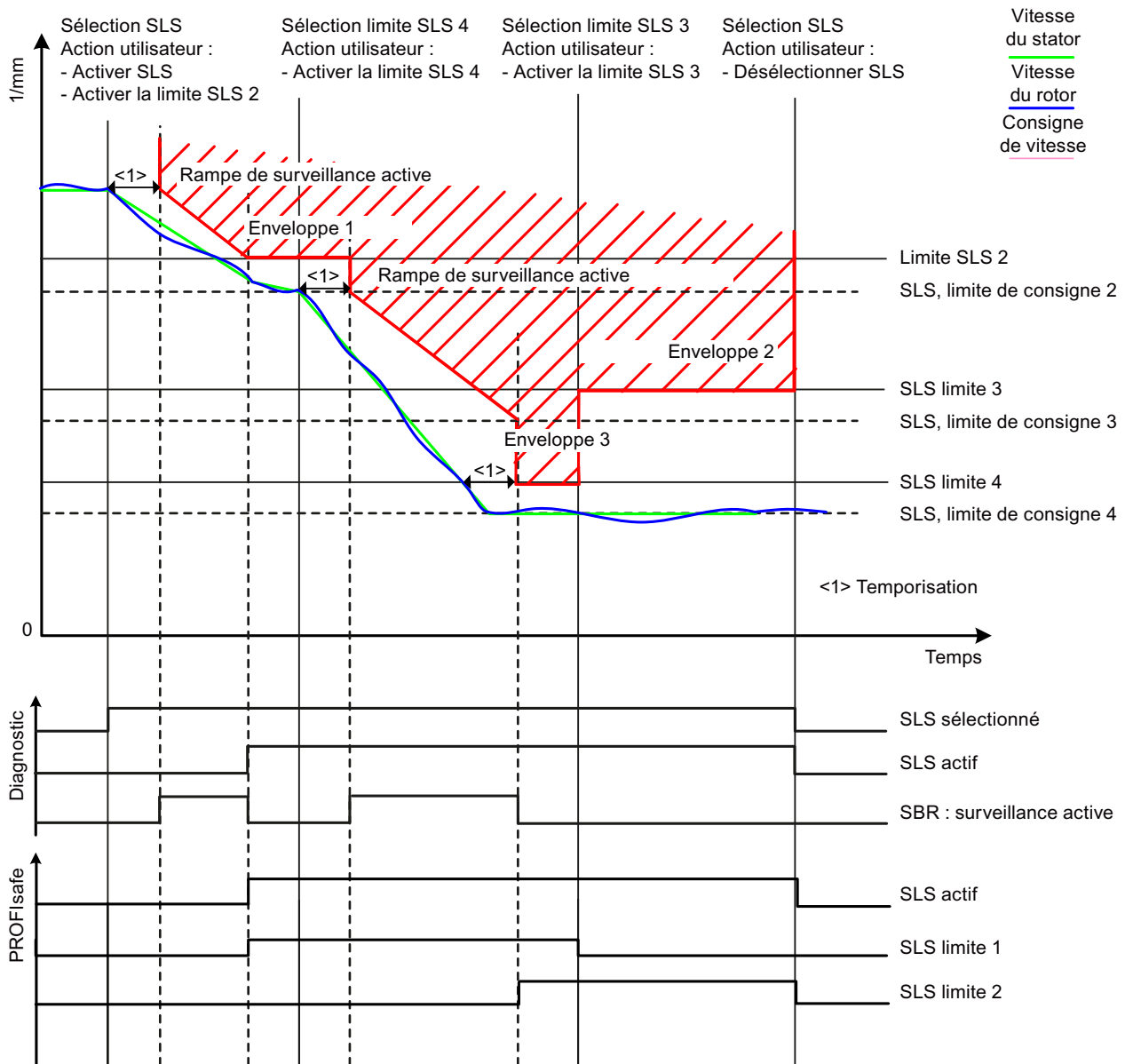


Figure 6-10 Safe Brake Ramp sans capteur (pour SLS)

Paramétrage de la rampe de freinage

La pente de la rampe de freinage se règle à l'aide des paramètres p9581/p9381 (SI Motion Rampe de freinage Valeur de référence) et p9583/p9383 (SI Motion Rampe de freinage Délai de timeout). Les paramètres p9581/p9381 définissent la vitesse de référence et les paramètres p9583/p9383 le temps de descente. Les paramètres p9582/p9382 permettent de régler le temps qui s'écoule après le déclenchement de SS1, la sélection de SLS ou la commutation de niveau SLS jusqu'à ce que la surveillance de la rampe de freinage soit active.

Réactions pour rampe de freinage non respectée (SBR)

- Signalisations Safety C01706 et C30706 (SI Motion : limite SAM/SBR dépassée)
- Arrêt de l'entraînement avec STOP A

Caractéristiques

- Fait partie intégrante des fonctions "SS1 sans capteur" et "SLS sans capteur"
- Rampe de freinage sûre paramétrable

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9360 SI Motion Suppression des impulsions Vitesse de coupure (Motor Module)
- p9560 SI Motion Suppression des impulsions Vitesse de coupure (Control Unit)
- p9381 SI Motion Rampe de freinage Valeur de référence (Motor Module)
- p9581 SI Motion Rampe de freinage Valeur de référence (Control Unit)
- p9382 SI Motion Rampe de freinage Temporisation (Motor Module)
- p9582 SI Motion Rampe de freinage Temporisation (Control Unit)
- p9383 SI Motion Rampe de freinage Délai de timeout (Motor Module)
- p9583 SI Motion Rampe de freinage Délai de timeout (Control Unit)

6.12 Safe Direction (SDI)

Remarque

Comportement lors d'une défaillance du bus

- Si $p9380 = p9580 \neq 0$ et SDI est active, en cas de défaillance de la communication, la réaction AER paramétrée se produit seulement si un STOP avec suppression temporisée des impulsions est paramétré sous forme de réaction SDI en cas de défaillance du bus ($p9366[0...3] = p9566[0...3] \geq 10$).
 - Si ARRET E a été déclenché par SDI sous forme de réaction sur stop et que AER est débloquée, la réaction AER paramétrée se produit en cas de défaillance de communication.
-

6.12.1 Safe Direction avec capteur

La fonction "Safe Direction" (direction de déplacement sûre, SDI) permet une surveillance sûre de la direction de déplacement de l'entraînement. Si cette fonction est activée, l'entraînement peut se déplacer uniquement dans la direction sûre, débloquée.

Fonctionnement

Après sélection de SDI via des bornes ou PROFIsafe, la temporisation p9365/p9565 est lancée. Pendant cet intervalle, il est possible de vérifier que l'entraînement se déplace dans la direction (sûre), débloquée. La fonction Safe Direction est ensuite active et la direction de déplacement est surveillée. Lorsque l'entraînement se déplace dans une direction qui n'est pas sûre, les signalisations C01716/C30716 sont générées et la réaction sur stop définie en p9366/p9566 est déclenchée.

Caractéristiques de la fonction

- Les paramètres r9720.12/r9720.13 indiquent si la fonction SDI est sélectionnée ou non.
- Les paramètres r9722.12/r9722.13 indiquent si la fonction SDI est active ou non.
- Les paramètres p9364/p9564 permettent de régler la tolérance d'un déplacement dans une direction (sûre) non débloquée.
- Les paramètres p9366/p9566 permettent de régler la réaction sur stop en cas de défaut.
- Les paramètres p10030/p10130 permettent de régler les bornes pour SDI dans le cas de la commande via TM54F.
- Les paramètres p10042 à p10045 permettent de constater si l'état SDI est pris en compte dans l'affichage d'état des F-DO du TM54F.
- En sélectionnant "SDI positif", la valeur suivante est automatiquement appliquée :
 - $r9733[1] = 0$ (limitation de consigne négative)
- En sélectionnant "SDI négatif", la valeur suivante est automatiquement appliquée :
 - $r9733[0] = 0$ (limitation de consigne positive)

- La limitation absolue de vitesse de consigne est disponible dans r9733[2].

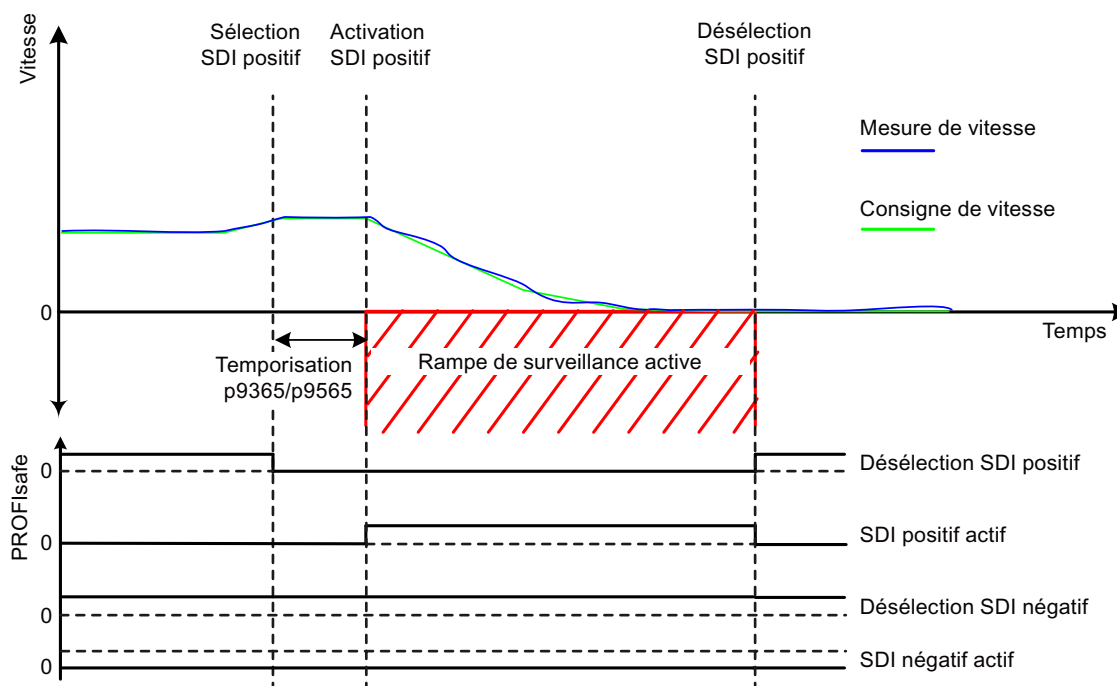


Figure 6-11 SDI avec capteur

Déblocage de la fonction Safe Direction

La fonction "Safe Direction" est débloquée au moyen des paramètres suivants :

- p9501.17 = 1, p9301.17 = 1

6.12.2 Safe Direction sans capteur

Fonction

Pour activer les Safety Integrated Functions sans capteur, régler p9306 = p9506 = 1 ou p9506 = p9306 = 3 (réglage usine = 0). Le réglage peut également s'effectuer dans le masque Safety dans STARTER en sélectionnant "Sans capteur".

Différences entre Safe Direction avec capteur et Safe Direction sans capteur

- Avec Safe Direction sans capteur, l'entraînement ne peut pas constater la vitesse actuelle après suppression des impulsions. Pour ce mode de fonctionnement, les paramètres p9309.8/p9509.8 permettent de définir le comportement :
 - p9309.8 = p9509.8 = 1
Le signal d'état affiche "inactif".
 - p9309.8 = p9509.8 = 0
Le signal d'état affiche "actif" et l'entraînement prend l'état STO.
- En raison de la détection imprécise de la position, "Safe Direction sans capteur" requiert une tolérance supérieure (p9364/p9564) par rapport à la fonction avec capteur.

Remarque

Une modification du sens de rotation à l'aide des paramètres p1820 ou p1821 ne sera pas détectée par "SDI sans capteur". La limitation de SDI à partir du paramètre r9733 ne fonctionne donc plus.

6.12.3 Redémarrage après suppression des impulsions

Si l'entraînement a été arrêté avec un ARRET2/STO, les étapes suivantes doivent être exécutées pour effectuer un redémarrage :

1. Cas :

- Etat après la mise sous tension : SDI sélectionné, STO sélectionné, ARRET2 actif
- Désélectionner STO
- En l'espace de 5 secondes, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif, faute de quoi STO est à nouveau actif.

2. Cas

- Situation : fonctionnement jusqu'à l'immobilisation avec SDI sélectionné, puis ARRET2 activé
- Sélectionner STO
- Désélectionner STO

STO est activé par voie interne via ARRET2 : cette activation doit être annulée par une sélection/désélection.

- En l'espace de 5 secondes, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif, faute de quoi STO est à nouveau actif.

3. Cas

- Situation : fonctionnement jusqu'à l'immobilisation avec SDI sélectionné, puis ARRET2 activé
- Désélectionner SDI

6.12 Safe Direction (SDI)

- Sélectionner SDI
STO est activé par voie interne via ARRET2 : cette activation doit être supprimée par désélection de SDI.
- Le déblocage de l'entraînement doit ensuite être communiqué à ARRET1 par un front positif.

4. Cas

- Situation : Toutes les Safety Integrated Functions sont désélectionnées
- Le déblocage de l'entraînement doit ensuite être communiqué à ARRET1 par un front positif.

Remarque

Dans ce dernier cas, le moteur n'est pas démarré de manière sûre.

6.12.4 Vue d'ensemble des diagrammes fonctionnels et des paramètres

Diagrammes fonctionnels

- 2840 – Extended Functions, mot de commande et mot d'état
- 2855 – Extended Functions, interface de commande TM54F
- 2856 – Extended Functions, sélection Safe State TM54F
- 2857 – Extended Functions, affectation TM54F (F-DO 0 ... F-DO 3)
- 2861 – Safety Integrated - Extended Functions, SDI (Safe Direction)

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p1820[0...n] Inverser l'ordre des phases de sortie
- p1821[0...n] Sens de rotation
- p9301.17 SI Motion Déblocage des fonctions de sécurité (Motor Module) : déblocage de SDI
- p9306 SI Motion Spécification de fonction (Motor Module)
- p9309 SI Motion Comportement pendant la suppression des impulsions (Motor Module)
- p9364 SI Motion SDI Tolérance (Motor Module)
- p9365 SI Motion SDI Temporisation (Motor Module)
- p9366 SI Motion SDI Réaction sur stop (Motor Module)
- p9501.17 SI Motion Déblocage des fonctions de sécurité (Control Unit) : déblocage de SDI
- p9506 SI Motion Spécification de fonction (Control Unit)
- p9509 SI Motion Comportement pendant la suppression des impulsions (Control Unit)
- p9564 SI Motion SDI Tolérance (Control Unit)
- p9565 SI Motion SDI Temporisation (Control Unit)
- p9566 SI Motion SDI Réaction sur stop (Control Unit)
- r9720 CO/BO : SI Motion intégré Signaux de commande
- r9722 CO/BO : SI Motion intégré Signaux d'état
- r9733[0...2] CO : SI Motion Limitation de la consigne de vitesse effective
- p10002 SI Incohérence Délai de timeout
- p10017 SI Entrées TOR Temporisation anti-rebond
- p10030[0...3] SI SDI positif Borne d'entrée
- p10031[0...3] SI SDI négatif Borne d'entrée
- p10039[0...3] SI Safe State Sélection des signaux
- p10042[0...5] SI F-DO 0 Sources de signal
- p10043[0...5] SI F-DO 1 Sources de signal
- p10044[0...5] SI F-DO 2 Sources de signal
- p10045[0...5] SI F-DO 3 Sources de signal

6.13 Défauts Safety

6.13.1 Réactions sur stop

Les réactions sur stop suivantes peuvent être déclenchées en cas de défauts des Safety Integrated Extended Functions ou de dépassement des limites :

Tableau 6- 2 Vue d'ensemble des réactions sur stop

Réaction sur stop	Est déclenchée	Action	Effet
STOP A ¹⁾	Pour tous les défauts acquittables des fonctions Safety avec suppression des impulsions. - Arrêt consécutif configuré p9363/p9563 pour SLS/SDI.	Suppression des impulsions immédiate	L'entraînement s'arrête par ralentissement naturel
STOP B ¹⁾	Exemples : - Tolérance d'immobilisation non respectée dans p9330/p9530 (SOS). - Arrêt consécutif p9363/p9563 configuré pour SLS/SDI. - Réaction consécutive de STOP F.	Spécification immédiate de la consigne de vitesse = 0 et démarrage de la temporisation t_B . Après écoulement de t_B ou si $n_{mes} < n_{coupure}$, un STOP A est déclenché.	STOP B avec STOP A consécutif. Freinage de l'entraînement suivant la rampe d'ARRET3, puis transition en STOP A
STOP C ¹⁾	Arrêt consécutif p9363/p9563 configuré pour SLS.	Spécification immédiate de la consigne de vitesse = 0 et démarrage de la temporisation t_C . Après écoulement de t_C , SOS est sélectionné.	L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3, puis SOS est sélectionné.
STOP D ¹⁾	Arrêt consécutif configurable p9363/p9563 pour SLS/SDI.	Démarrage de la temporisation t_D . Aucune réaction autonome déclenchée par l'entraînement. Après écoulement de t_D , SOS est activé.	L'entraînement doit être freiné par une commande de niveau supérieur (du groupement). Une fois le temps t_D écoulé, SOS est sélectionné. Une réaction autonome n'a lieu que si la fenêtre de tolérance d'immobilisation n'est pas respectée lorsque SOS est activé.
STOP E ¹⁾	- Arrêt consécutif configurable p9563/p9363 pour SLS - Arrêt consécutif configurable p9566/p9366 pour SDI	Après écoulement de p9554/p9354, SOS est déclenché	Commande de la fonctionnalité AER (arrêt et retrait étendus) autonome
STOP F ¹⁾	En cas d'erreur dans la comparaison croisée des données. Réaction consécutive STOP B.	Temporisation t_{F1} (Basic Functions) ou t_{F2} (Extended Functions). Aucune réaction de l'entraînement	Après écoulement de t_{F1} (Basic Functions), transition vers STOP A ou, après écoulement de t_{F2} (Extended Functions), transition vers STOP B, si une fonction de sécurité (SOS, SLS) est sélectionnée ou lorsque la fonction SSM est débloquée avec une hystérésis.

¹⁾ Voir également la remarque suivante "Suppression temporisée des impulsions en cas de défaillance du bus".

Remarque**Suppression temporisée des impulsions en cas de défaillance du bus**

Pour SLS et SDI, les réactions sur stop sont également disponibles avec suppression temporisée des impulsions en cas de défaillance du bus (pour empêcher, en cas de défaut de communication, que l'entraînement ne réagisse par la suppression immédiate des impulsions) :

- Si $p9380 = p9580 \neq 0$ et SLS est active, en cas de défaillance de la communication, la réaction AER paramétrée se produit seulement si un STOP avec suppression temporisée des impulsions est paramétré sous forme de réaction SLS en cas de défaillance du bus ($p9363[0...3] = p9563[0...3] \geq 10$).
- Si $p9380 = p9580 \neq 0$ et SDI est active, en cas de défaillance de la communication, la réaction AER paramétrée se produit seulement si un STOP avec suppression temporisée des impulsions est paramétré sous forme de réaction SDI en cas de défaillance du bus ($p9366[0...3] = p9566[0...3] \geq 10$).

La temporisation ($p9380/p9580$) ne doit pas dépasser 800 ms.

Remarque

Une temporisation entre STOP F et STOP B ne doit être paramétrée que si une réaction supplémentaire est déclenchée durant cet intervalle par l'évaluation du signal d'alarme "Internal Event" (r9722.7).

Par ailleurs, l'utilisation d'une temporisation devrait toujours présupposer la sélection d'une fonction de surveillance (par ex. SLS avec limite de vitesse élevée) ou la configuration de l'hystérésis de SSM.

L'activation d'une hystérésis pour SSM doit être considérée comme l'activation d'une fonction de surveillance.

Temporisations à l'enclenchement lors de la transition des réactions sur stop

- t_B : $p9356/p9556$
- t_C : $p9352/p9552$
- t_D : $p9353/p9553$
- t_{F1} : $p9658/p9858$
- t_{F2} : $p9355/p9555$
- n_{coupure} : $p9360/p9560$

Description des défauts et des alarmes

Remarque

Les défauts et les alarmes des fonctions SINAMICS Safety Integrated sont décrits dans le manuel de listes SINAMICS.

6.13.2 Priorités des réactions sur stop

Tableau 6- 3 Priorités des réactions sur stop

Ordre de priorité	Réaction d'arrêt
priorité la plus élevée	STOP A
....	STOP B
...	STOP C
..	STOP D
.	STOP E
priorité la plus faible	STOP F

Priorités entre réactions sur stop et Extended Functions

Tableau 6- 4 Priorités entre réactions sur stop et Extended Functions

Réaction sur stop / Extended Function		priorité la plus élevée	...	...	...	...	priorité la plus faible
		STOP A	STOP B	STOP C	STOP D	STOP E	STOP F
priorité la plus élevée	STO	STOP A / STO	STO	STO	STO	STO	STO
....	SS1	STOP A	STOP B / SS1	SS1	SS1	SS1	SS1
...	SS2	STOP A	STOP B	STOP C / SS2	SS2	SS2	SS2 / STOP B ²⁾
..	SOS	STOP A ¹⁾	STOP B ¹⁾	SOS	SOS	SOS	STOP B ²⁾
priorité la plus faible	SLS	STOP A ³⁾	STOP B ³⁾	STOP C ⁴⁾	STOP D ⁴⁾	STOP E	STOP B ²⁾

¹⁾ La fonction de surveillance SOS reste sélectionnée, mais la réaction sur défaut ne peut plus être déclenchée en cas de défaut car elle est déjà active.

²⁾ STOP B est l'arrêt consécutif à un STOP F, qui devient actif à l'issue d'une durée paramétrable. Un STOP F seul ne produit pas d'effet, la fonction de sécurité sélectionnée reste active.

³⁾ La fonction de surveillance SLS reste sélectionnée, mais la réaction sur défaut ne peut plus être déclenchée en cas de défaut car elle est déjà active.

⁴⁾ SLS reste sélectionné durant la phase de freinage, puis la commutation s'effectue sur SOS.

Le tableau ci-dessus indique quelle réaction sur stop ou fonction de sécurité se règle lorsqu'un arrêt est déclenché en présence d'une fonction de sécurité sélectionnée. Les commandes STOP sont disposées de gauche à droite par ordre de priorité décroissant (STOP A-F).

Les différentes fonctions de sécurité ne présentent pas de priorité absolue. Ainsi, une fonction SOS reste sélectionnée même lorsqu'une fonction STO est demandée. Les fonctions de sécurité qui provoquent le freinage de l'entraînement (STO, SS1, SS2) sont présentées de haut en bas par ordre de priorité décroissant.

Les champs à double entrée renvoient à des réactions d'arrêt et des fonctions de sécurité équivalentes. Explication :

- STOP A correspond à STO
- STOP B correspond à SS1

- STOP C correspond à SS2
- Un STOP F, en présence de la fonction SS2, entraîne l'arrêt consécutif STOP B. La fonction SS2 reste sélectionnée.

Exemples illustrant le tableau

1. La fonction de sécurité SS1 vient d'être sélectionnée. Un STOP A reste sélectionné, un STOP B déjà en cours n'est pas interrompu. Les STOPS C-F éventuellement en cours sont relayés par la fonction SS1.
2. La fonction de sécurité SLS est sélectionnée. Cette sélection ne modifie en rien l'effet des STOP A-D. Un STOP F déclenche maintenant un STOP B car une fonction de sécurité a été sélectionnée.
3. La réaction sur stop STOP C est sélectionnée. Si les fonctions de sécurité STO ou SS1 sont sélectionnées, cela n'entraîne aucun effet. Si la fonction SS2 est sélectionnée, cette rampe de freinage est conservée. Si la fonction SOS est sélectionnée, elle reste effective, ce qui correspond parallèlement à l'état final de STOP C. Si la fonction SLS est sélectionnée, l'entraînement est freiné au moyen du STOP C.

6.13.3 Acquittement des défauts des fonctions Safety

IMPORTANT

L'acquittement des défauts Safety fonctionne également, comme pour tous les autres défauts, par la mise hors/sous tension (POWER ON) du groupe d'entraînement. Si la cause du défaut n'est toujours pas éliminée, celui-ci réapparaît immédiatement après le démarrage.

Acquittement par TM54F

Les défauts dans les entraînements Safety peuvent être acquittés automatiquement au moyen du paramètre p10006 "SI Acquittement événement interne F-DI" aussi bien qu'avec une F-DI du TM54F.

Dans ce cas, le mécanisme de cet "**acquittement sécurisé des défauts**" fonctionne comme indiqué ci-après :

L'entrée de sécurité F-DI sur le TM54F, qui a été paramétrée au moyen de la fonction p10006 "SI Acquittement événement interne F-DI", est activée. Les défauts apparus dans le firmware de la Control Unit ou du Motor Module sont acquittés au moyen d'un signal d'entrée sûr. Le front descendant de cette entrée réinitialise le statut "événement interne" (Internal Event) dans les entraînements et; le cas échéant, dans le TM54F.

Pour éviter un acquittement inopiné ou erroné de défauts Safety, le signal au niveau de la borne F-DI du TM54F, qui a été paramétré pour l'acquittement, doit avoir l'état "0" au repos. Pour le déclenchement de l'acquittement (front descendant sur F-DI), il doit d'abord être mis à "1" avant d'être remis à "0". Si l'état de repos requis n'est pas atteint, une signalisation d'alarme est émise.

Après l'"acquittement sûr des erreurs", un autre acquittement est nécessaire sur la Control Unit

- pour effacer les défauts TM54F du tampon des défauts,
- et réinitialiser la LED Ready rouge sur le TM54F.

Acquittement via PROFIsafe

La commande de niveau supérieur active, au moyen du télégramme PROFIsafe (STW bit 7), le signal "Internal Event ACK" de façon distincte pour chaque objet entraînement. Un front descendant, dans ce signal, réactive le statut "Événement interne" (Internal Event) dans chaque entraînement et acquitte ainsi le défaut.

Les défauts des objets entraînement (DO) ne peuvent pas être acquittés de façon groupée par la commande de niveau supérieur. L'acquittement doit être individuel pour chaque objet entraînement.

Acquittement étendu

La sélection/désélection de STO effectuée avec p9307.0/p9507.0 = 1 entraîne automatiquement la suppression des messages Safety.

Si en plus des "Basic Functions via les bornes", les "Extended Functions" sont également validées, l'acquittement est également possible par sélection/désélection de STO via PROFIsafe ou TM54F. Toutefois, dans ce cas, la sélection/désélection de STO via les bornes peut seulement acquitter les signalisations des réactions sur stop STOP C, STOP D, STOP E et STOP F, tant que STOP A ou STOP B n'est pas déclenché.

6.14 Tampon de signalisation

Outre le tampon des défauts F ... et le tampon des alarmes A ... (voir le manuel de mise en service SINAMICS S120), il existe, spécialement pour Safety Integrated Extended Functions, un tampon de signalisation pour les messages Safety C...

Les messages de défauts des Safety Integrated Basic Functions sont enregistrés dans le tampon standard de défauts (voir chapitre "Tampon pour défauts et alarmes" dans le manuel de mise en service SINAMICS).

Remarque

Si les messages des Basic Functions doivent être enregistrés dans le tampon standard de défauts, au même titre que les messages des Extended Functions, définir le paramètre p3117 = 1.

Le tampon de signalisation Safety est organisé de façon comparable au tampon de défauts des signalisations de défaut. Le tampon de signalisation est constitué du code du message, de la valeur du message, de l'heure du message (apparition, disparition), du numéro de composant pour l'identification du composant SINAMICS concerné et d'attributs de diagnostic. La figure ci-après illustre la structure du tampon de signalisation :

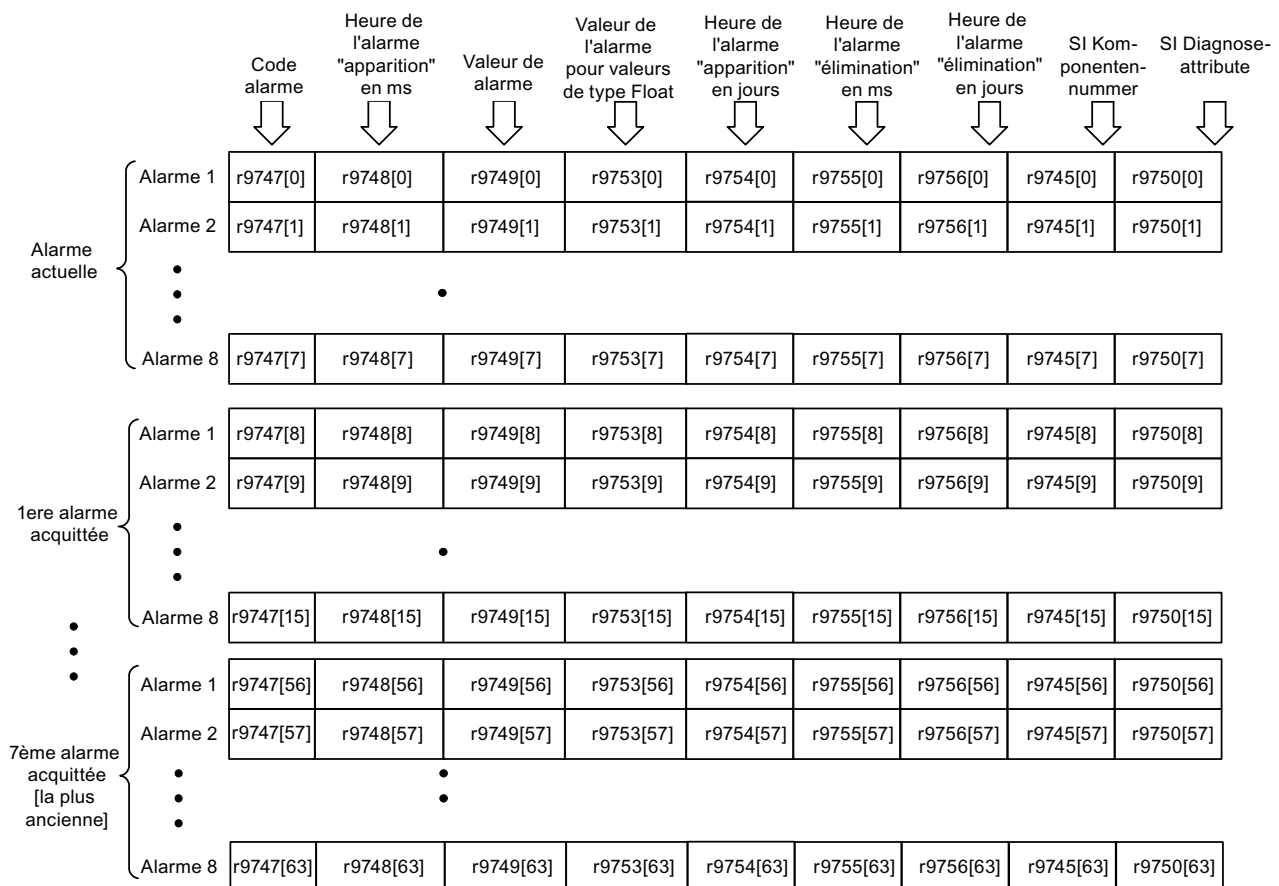


Figure 6-12 Structure du tampon de signalisation

6.14 Tampon de signalisation

En présence d'une signalisation Safety, le bit r2139.5 ("signalisation Safety active") est mis à 1. L'inscription dans le tampon de signalisation s'effectue avec un certain retard. C'est pourquoi le tampon de signalisation ne doit être lu, suite à un "message Safety Integrated active", que lorsqu'une modification du tampon est enregistrée (r9744).

Les signalisations doivent être acquittées par une entrée de sécurité F-DI du TM54F ou via PROFIsafe.

Propriétés du tampon de signalisation Safety

- La disposition dans le tampon suit l'ordre chronologique d'apparition.
- Si la cause d'au moins un des "cas de message en cours" est supprimée et que celui-ci est acquitté, le tampon de signalisation est réorganisé. Les signalisations qui ne sont pas éliminées sont conservées dans les "signalisations en cours".
- Au maximum 8 messages peuvent être enregistrés dans le tampon de signalisation "message actuel". Si 8 messages sont enregistrés dans "message actuel" et qu'un nouveau message apparaît, ce dernier ne peut plus être enregistré.
- Si une erreur est supprimée et que le message est acquitté, le tampon de signalisation est réorganisé. L'historique est conservé dans les "signalisations acquittées" 1 à 7.
- Le paramètre r9744 est incrémenté à chaque modification du tampon de signalisation.
- Une valeur de signalisation (r9749, r9753) peut éventuellement être émise pour chaque signalisation. La valeur de signalisation permet un diagnostic plus précis ; la signification doit être déduite de la description de la signalisation.

Effacement du tampon de signalisation

Le tampon de signalisation est effacé avec p9752 = 0. Le paramètre p9752 (SI Cas de signalisation Compteur) est également remis à 0 dans le cas d'un POWER ON (mise sous tension). Cette option permet également d'effacer la mémoire de défauts.

Vue d'ensemble des paramètres importants

- r2139.0...12 CO/BO : Mot d'état Défauts/Alarmes 1
- r9744 SI Modifications du tampon des signalisations Compteur
- r9745[0...63] SI Numéro de constituant
- r9747[0...63] SI Code de signalisation
- r9748[0...63] SI Temps d'apparition de la signalisation en millisecondes
- r9749[0...63] SI Valeur de signalisation
- r9750[0...63] SI Attributs de diagnostic
- p9752 SI Cas de signalisation Compteur
- r9753[0...63] SI Valeur de signalisation pour valeurs de type Float
- r9754[0...63] SI Temps d'apparition de la signalisation en jours
- r9755[0...63] SI Temps de disparition de la signalisation en millisecondes
- r9756[0...63] SI Temps de disparition de la signalisation en jours

6.15 Acquisition sûre de mesure

6.15.1 Acquisition sûre de mesure avec système de capteur

Systèmes de capteur pris en charge

Les Safety Integrated Functions pour lesquelles le mouvement est surveillé (par ex. SS1, SS2, SOS, SLS et SSM) nécessitent une acquisition sûre de mesure.

En principe, l'acquisition sûre de la vitesse/position peut être réalisée à l'aide des systèmes suivants :

- systèmes à 1 capteur ou
- systèmes à 2 capteurs.

Système à un capteur

Dans le cas d'un système à 1 capteur, seul le capteur moteur est utilisé pour l'acquisition sûre de la mesure de l'entraînement. Ce capteur moteur doit être qualifié en conséquence (voir Types de capteurs). Les mesures sont générées de manière sûre directement dans le capteur ou dans le Sensor Module et mises à disposition de la Control Unit par le biais d'une communication sûre via DRIVE-CLiQ.

En ce qui concerne les moteurs sans interface DRIVE-CLiQ, le raccordement s'effectue par le biais de Sensor Modules supplémentaires (SMC ou SME).

Les fonctions de surveillance de mouvement peuvent être sélectionnées y compris lorsque l'entraînement fonctionne en régulation de couple, dans la mesure où il est garanti que les signaux de capteur peuvent être traités.

Particularité des moteurs linéaires

Dans le cas des moteurs linéaires, le capteur moteur (règle de mesure linéaire) correspond simultanément au système de mesure de la charge. Ainsi, seul un système de mesure est nécessaire. La connexion s'effectue par le biais d'un Sensor Module ou directement via DRIVE-CLiQ.

IMPORTANT
Lors de la définition de la fenêtre de tolérance d'immobilisation, il convient de s'assurer que la surveillance sûre de position est effectuée au maximum avec la précision spécifiée dans r9731.

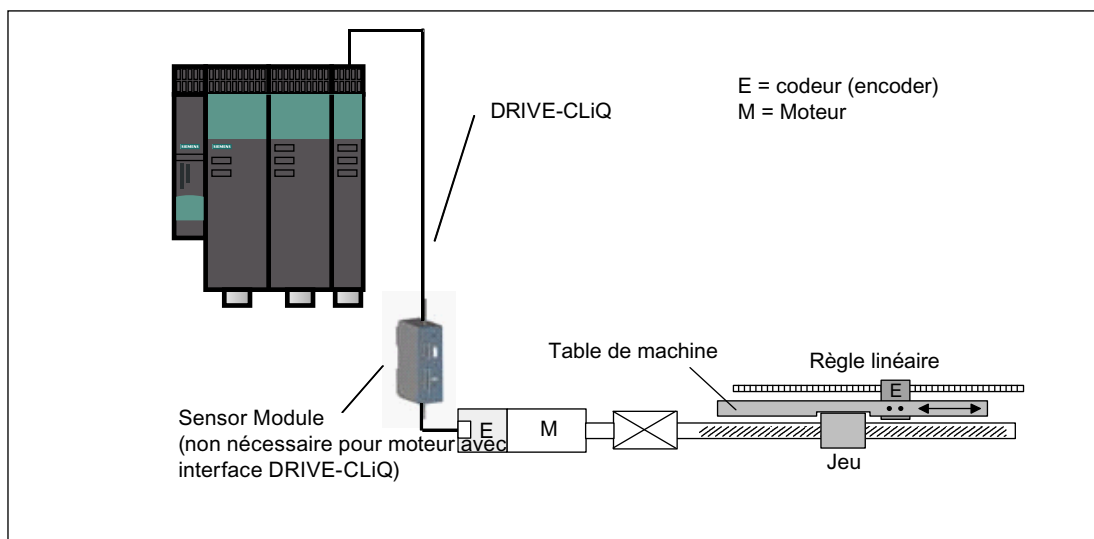


Figure 6-13 Exemple de système à 1 capteur

Système à deux capteurs

Dans le cas d'un système à deux capteurs, les mesures sûres pour un entraînement sont fournies par deux capteurs distincts. Les mesures sont transmises à la Control Unit au moyen d'une communication sûre via DRIVE-CLiQ.

En ce qui concerne les moteurs sans interface DRIVE-CLiQ, le raccordement s'effectue par le biais de Sensor Modules supplémentaires (SMC ou SME).

Pour chaque système de mesure, une liaison distincte ou un Sensor Module distinct est nécessaire.

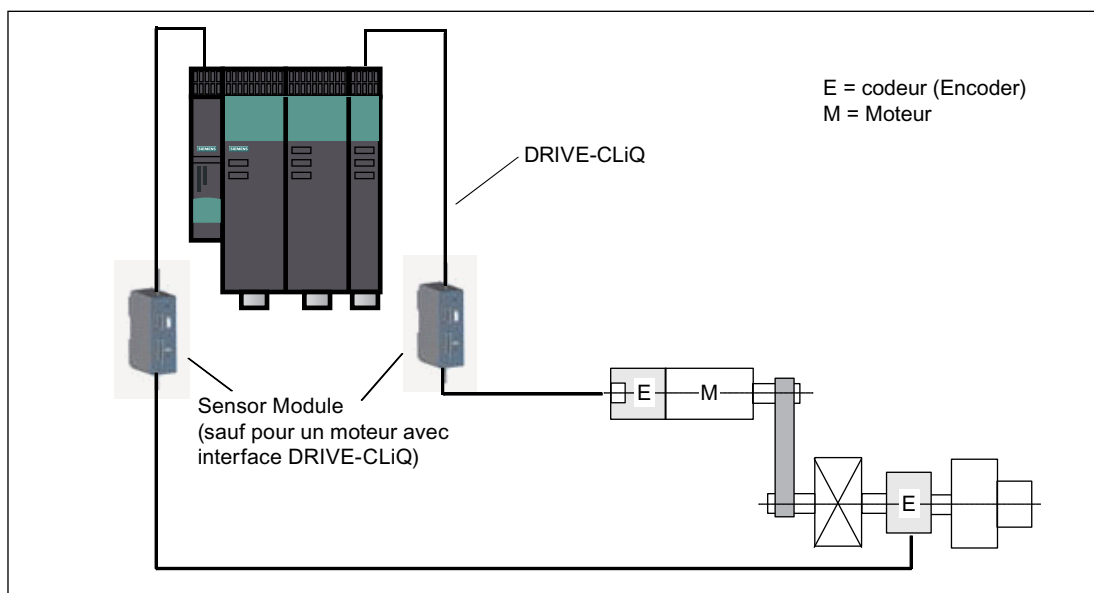


Figure 6-14 Exemple de système à deux capteurs

Lors du paramétrage d'un système à deux capteurs avec Safety Integrated, les paramètres p9315 à p9329 doivent être ajustés avec les paramètres r0401 à r0474.

Tableau 6- 5 Paramètres de capteur et paramètres Safety correspondants pour systèmes à deux capteurs

Paramètre Safety	Désignation	Paramètres de capteur
p9315/p9515 SI Motion Valeur de position approchée Configuration		
p9315.0/p9515.0	Compteur	r0474[x].0
p9315.1/p9515.1	Capteur CRC Octet de poids le plus faible en premier	r0474[x].1
p9315.2/p9515.2	Valeur de position approchée redondante Bits justifiés à gauche	r0474[x].2
p9315.16/p9515.16	Capteur DRIVE-CLiQ	p0404[x].10
p9316/p9516 SI Motion Configuration du capteur Fonctions de sécurité		
p9316.0/p9516.0	capteur moteur rotatif / linéaire	p0404[x].0
p9316.1/p9516.1	Mesure de position Changement de signe	p0410[x]
p9317/p9517	SI Motion Règle Graduation	p0407
p9318/p9518	SI Motion Traits de codeur par tour	p0408
p9319/p9519	SI Motion Résolution fine G1_XIST1	p0418
p9320/p9520	SI Motion Pas de vis mère	STARTER Masque de paramétrage du capteur
p9321/p9521	SI Motion Réducteur Capteur	STARTER Masque de paramétrage du capteur
p9322/p9522	SI Motion Réducteur Capteur	STARTER Masque de paramétrage du capteur
p9323/p9523	Valeur de position approchée redondante Bits valides	r0470
p9324/p9524	Valeur de position approchée redondante Résolution fine Bits	r0471
p9325/p9525	Valeur de position approchée redondante Bits pertinents	r0472
p9326/p9526	SI Motion Affectation capteur	p0430
p9328/p9528	SI Motion Sensor Module ID de noeud	
p9329/p9529	Position approchée Gx_XIST1 Bit sûr de poids le plus fort (déecté)	p0415 = r0470 – r0471

Types de capteurs

L'acquisition sûre des mesures de position pour un entraînement peut être réalisée au moyen de codeurs incrémentaux ou de codeurs absolus.

L'acquisition sûre de mesure repose sur l'évaluation redondante des pistes incrémentales A/B qui doivent fournir des signaux sin/cos de 1 Vcàc.

Les valeurs de position absolues peuvent être transmises à la commande via l'interface série EnDat ou via une interface SSI.

Types de capteurs pour systèmes à un et deux capteurs

Dans les systèmes avec SINAMICS Safety Integrated possédant un ou plusieurs capteurs (systèmes à un ou deux capteurs), seuls des codeurs avec des signaux sin/cos 1 V_{cc} remplissant les conditions suivantes sont autorisés avec les SINAMICS Sensor Modules SME20/25, SME120/125 et SMC20 pour assurer une acquisition sûre de la mesure :

1. Les codeurs doivent se caractériser par le traitement et la création purement analogique des signaux. Ceci est requis afin de pouvoir exclure que les signaux des voies A/B de niveau de tension correct ne deviennent statiques (ne soient "gelés").
2. Une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE) doit être effectuée pour la fixation du capteur sur l'arbre moteur ou l'entraînement linéaire, dont le résultat garantit l'exclusion de tout défaut suite au desserrage de la fixation du capteur entraînant une reproduction incorrecte du mouvement par celui-ci (voir à ce sujet DIN CEI 61800-5-2, tableau D.16).

Dans ce contexte, il convient de tenir compte du fait que le constructeur de machines est seul responsable du respect des exigences mentionnées ci-dessus. L'information concernant la réalisation interne du codeur doit provenir du constructeur du codeur. L'AMDE doit être établie par le constructeur de machines.

Certains moteurs Siemens avec ou sans connexion DRIVE-CLiQ peuvent être utilisés pour les fonctions Safety Integrated ; voir

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/33512621>

Pour ces moteurs, l'erreur mentionnée sous 2. ne peut pas se produire.

IMPORTANT

Des codeurs absolus simples (par ex. ECI, EQI) dotés d'une interface EnDat avec des pistes sin/cos supplémentaires mais fonctionnant en interne selon un principe de mesure inductif ne sont pas autorisés tant que leur adéquation pour SINAMICS Safety Integrated n'a pas été constatée.

Synchronisation de la mesure

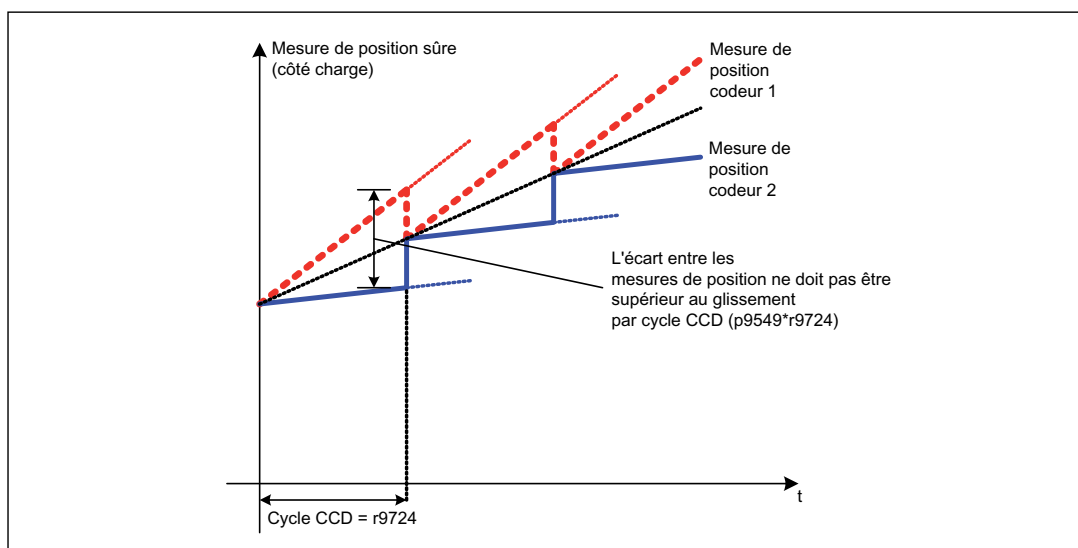


Figure 6-15 Exemple de diagramme de synchronisation de la mesure :

L'activation de la synchronisation de la mesure (p9301.3 = p9501.3 = 1) permet d'amener, de manière cyclique, les mesures des deux codeurs à la valeur moyenne, par exemple pour les systèmes ou machines avec glissement. Ainsi, le glissement maximal dans p9349/p9549 est surveillé dans le cycle de la comparaison croisée (r9724). Si la synchronisation de la mesure n'est pas libérée, la valeur paramétrée dans p9342/p9542 est utilisée en tant que tolérance dans la comparaison croisée.

Surveillance sûre de mouvement

Deux paramètres de lecture sont disponibles pour la surveillance sûre de mouvement :

- **r9730 : SI Motion Vitesse maximale sûre**

Affichage de la vitesse maximale (côté charge) autorisée sur la base de l'acquisition des mesures pour les fonctions de surveillance sûres des mouvements. La vitesse maximale de l'acquisition des mesures dépend du cycle d'actualisation des mesures (p9311/p9511). Le paramètre p9311/p9511 permet de régler le temps de cycle de l'acquisition de mesure pour la surveillance sûre de mouvement.

Un temps de cycle plus lent réduit la vitesse maximale autorisée mais permet de réduire la charge de la Control Unit pour l'acquisition sûre des mesures.

La vitesse maximale autorisée, dont le dépassement peut entraîner des erreurs dans l'acquisition sûre des mesures, est affichée dans le paramètre r9730.

En ce qui concerne la valeur par défaut de p9311/p9511 (0 ms), le temps de cycle utilisé pour l'acquisition de mesure est le cycle isochrone PROFIBUS ou 1 ms pour un fonctionnement non isochrone.

- **r9731 : SI Motion Précision sûre de position**

Affichage de la précision de positionnement maximale (côté charge) pouvant être garantie sur la base de l'acquisition de la mesure pour les fonctions de surveillance sûre de mouvement.

Les deux paramètres r9730/r9731 sont indépendants du type de capteur.

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9301.3 SI Motion Déblocage des fonctions de sécurité (Motor Module), Libération synchronisation de la mesure
- p9501.3 SI Motion Déblocage des fonctions de sécurité (Control Unit), Libération synchronisation de la mesure
- p9302 SI Motion Type d'axe (Motor Module)
- p9502 SI Motion Type d'axe (Control Unit)
- p9311 SI Motion Cycle Acquisition des mesures (Motor Module)
- p9511 SI Motion Cycle Acquisition des mesures (Control Unit)
- p9315 SI Motion Valeur position approchée Configuration (Motor Module)
- p9515 SI Motion Valeur position approchée Configuration (Control Unit)
- p9316 SI Motion Configuration capteur moteur Fonctions sûres (Motor Module)
- p9516 SI Motion Configuration capteur moteur Fonctions sûres (Control Unit)

- p9317 SI Motion Règle de mesure linéaire Division (Motor Module)
- p9517 SI Motion Règle de mesure linéaire Division (Control Unit)
- p9318 SI Motion Traits de codeur par tour (Motor Module)
- p9518 SI Motion Traits de codeur par tour (Control Unit)
- p9319 SI Motion Résolution fine Cn_XMES1 (Motor Module)
- p9519 SI Motion Résolution fine C1_XMES1 (Control Unit)
- p9320 SI Motion Pas de vis mère (Motor Module)
- p9520 SI Motion Pas de vis mère (Control Unit)
- p9321[0...7] SI Motion Réducteur Capteur/charge Dénominateur (Motor Module)
- p9521[0...7] SI Motion Réducteur Capteur/charge Dénominateur (Control Unit)
- p9322[0...7] SI Motion Réducteur Capteur/charge Numérateur (Motor Module)
- p9522[0...7] SI Motion Réducteur Capteur/charge Numérateur (Control Unit)
- p9323 SI Motion Valeur pos. approchée redondante Bits valides (MM)
- p9324 SI Motion Valeur pos. approchée red. Résolution fine Bits (MM)
- p9325 SI Motion Valeur pos. approchée redondante Bits pertinents (MM)
- p9523 SI Motion Valeur pos. approchée redondante Bits valides (CU)
- p9524 SI Motion Valeur pos. approchée red. Résolution fine (CU)
- p9525 SI Motion Valeur pos. approchée redondante Bits pertinents (CU)
- p9326 SI Motion Affectation de capteur (Motor Module)
- p9526 SI Motion Affectation de capteur Second canal
- p9342 SI Motion Tolérance comparaison des mesures (croisée) (Motor Module)
- p9542 SI Motion Tolérance comparaison des mesures (croisée) (Control Unit)
- p9349 SI Motion Glissement Tolérance de vitesse (Motor Module)
- p9549 SI Motion Glissement Tolérance de vitesse (Control Unit)
- r9713[0...3] SI Motion Diagnostic Mesure de position côté charge
- r9714[0...1] SI Motion Diagnostic Vitesse
- r9724 SI Motion Cycle de comparaison croisée
- r9730 SI Motion Vitesse maximale sûre
- r9731 SI Motion Précision sûre de position

6.15.2 Acquisition sûre de mesure sans capteur

Un certain nombre de paramètres sont à votre disposition pour garantir la surveillance sûre de mouvement pour les Safety Extended Functions sans capteur en fonction des particularités de votre application.

Ces paramètres sont définis dans la boîte de dialogue suivante de STARTER :

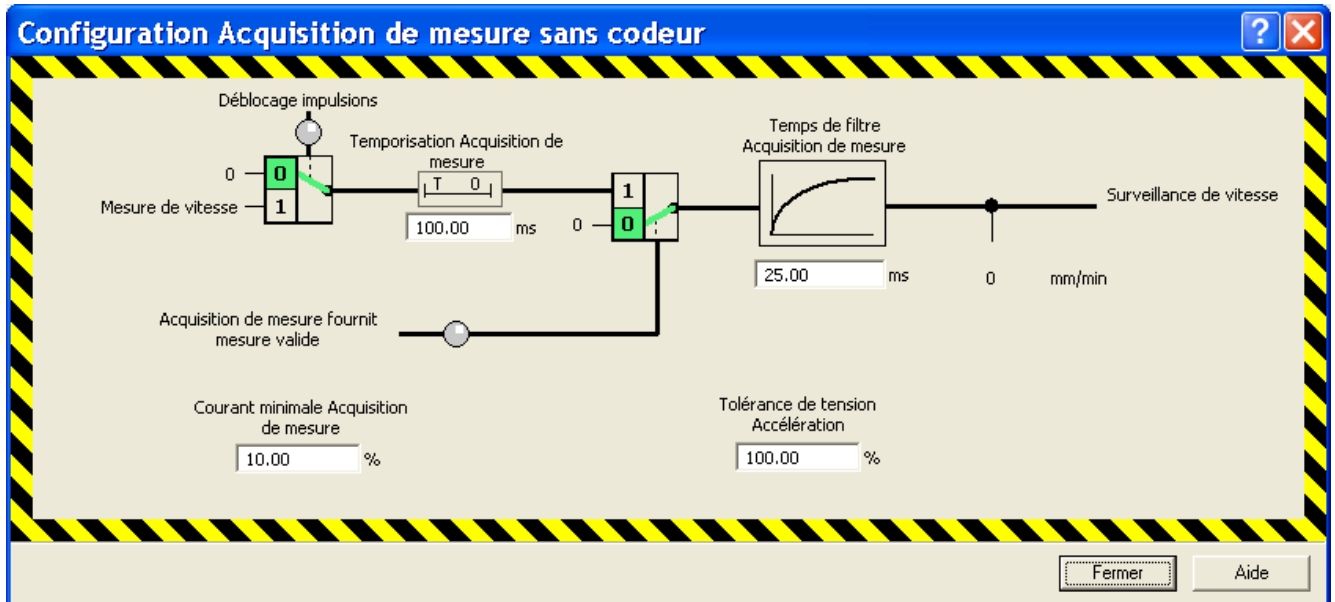


Figure 6-16 Configuration Acquisition de mesure sans capteur

Dans la plupart des cas, vous pouvez utiliser les valeurs par défaut. Si le variateur génère des signalisations inutiles, particulièrement lors de la phase de démarrage, augmenter la valeur du paramètre sélectionné "Temporisation Acquisition de mesure" (p9586/p9386).

Des instructions sur la détermination de la valeur de correction à l'aide de la fonction Trace figure à la section "Temps de réponse". En alternative, vous pouvez modifier la valeur de p9586/p9386 par petits pas et observer la réaction du système après chaque changement. Lorsqu'il ne se produit plus de signalisations inutiles, vous avez trouvée la valeur appropriée.

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9386 SI Motion Temporisation de l'évaluation sans capteur (MM)
- p9387 SI Motion Acquisition de mesure sans capteur Temps de filtre (Motor Module)
- p9388 SI Motion Acquisition de mesure sans capteur Courant minimal (Motor Module)
- p9389 SI Motion Tolérance de tension Accélération (Motor Module)
- p9586 SI Motion Temporisation de l'évaluation sans capteur (CU)
- p9587 SI Motion Acquisition de mesure sans capteur Temps de filtre (Control Unit)
- p9588 SI Motion Acquisition de mesure sans capteur Courant minimal (Control Unit)
- p9589 SI Motion Tolérance de tension Accélération (Control Unit)

6.16 Dynamisation forcée

Dynamisation forcée et test fonctionnel par stop pour test

Afin de satisfaire aux exigences des normes EN ISO 13849-1 et CEI 61508 visant une détection précoce des défauts, les fonctions et les circuits de coupure doivent être testés au moins une fois en l'espace d'un intervalle de temps donné afin de vérifier leur bon fonctionnement.

L'intervalle maximal autorisé pour la dynamisation forcée avec les Basic Functions et Extended Functions est égal à 9000 heures ou une fois par an.

Ce test doit être mis en œuvre au moyen d'un déclenchement cyclique du stop pour test par voie manuelle ou automatisée via le process.

Le cycle du stop pour test est surveillé. Lorsque la temporisation paramétrée est écoulée (y compris après un POWER ON / redémarrage), l'alarme A01697 : "SI Motion : Test des surveillances de mouvement requis" est émise et un bit d'état est placé qui peut être fourni via FCOM sur une sortie ou un bit PZD. Cette alarme n'a aucune influence sur le fonctionnement de la machine.

Le stop pour test doit être effectué à un moment adapté à l'application et doit ainsi être déclenché par l'application. Cela a lieu au moyen d'un paramètre monocanal p9705, qui peut être connecté via FCOM sur une borne d'entrée du groupe d'entraînement (CU) ou un PZD d'E/S dans le télégramme de l'entraînement.

- p9559 SI Motion Dynamisation forcée Temporisation (Control Unit)
- p9705 BI : SI Motion Stop pour test Source de signal
- r9723.0 CO/BO : SI Motion intégré à l'entraînement Signaux de diagnostic

Un stop pour test ne requiert aucun POWER ON (mise sous tension). L'acquiescement s'effectue par désélection de la demande de stop pour test.

Lorsqu'une machine est en marche, il est supposé que tout danger pour les personnes est écarté par des équipements de sécurité appropriés (par ex. des protecteurs). Ainsi, une alarme sert uniquement à signaler à l'utilisateur que la dynamisation forcée doit être effectuée. Il est ainsi invité à exécuter la dynamisation forcée dans les meilleurs délais.

Exemples d'exécution de la dynamisation forcée :

- Pour les entraînements immobilisés, après la mise sous tension de l'installation (POWER ON).
- Avant l'ouverture d'un protecteur.
- Avec une périodicité spécifiée (par ex. toutes les 8 heures)
- En mode automatique en fonction du temps et d'un événement

Remarque

Lors d'un stop pour test des fonctions Safety, STO est déclenchée. STO ne doit pas être sélectionné avant le test d'arrêt.

Dynamisation forcée F-DI/F-DO du TM54F par stop pour test

Une fonction de stop pour test automatique est disponible pour la dynamisation forcée à des fins de test des F-DI/DO.

Pour utiliser la fonction de stop pour test du TM54F, les F-DI utilisées doivent être connectées selon l'exemple de raccordement ci-après. Les entrées TOR des F-DI0 à F-DI4 doivent être alimentées par l'alimentation "L1+". Les entrées TOR des F-DI5 à F-DI9 doivent être alimentées par l'alimentation "L2+".

6.16 Dynamisation forcée

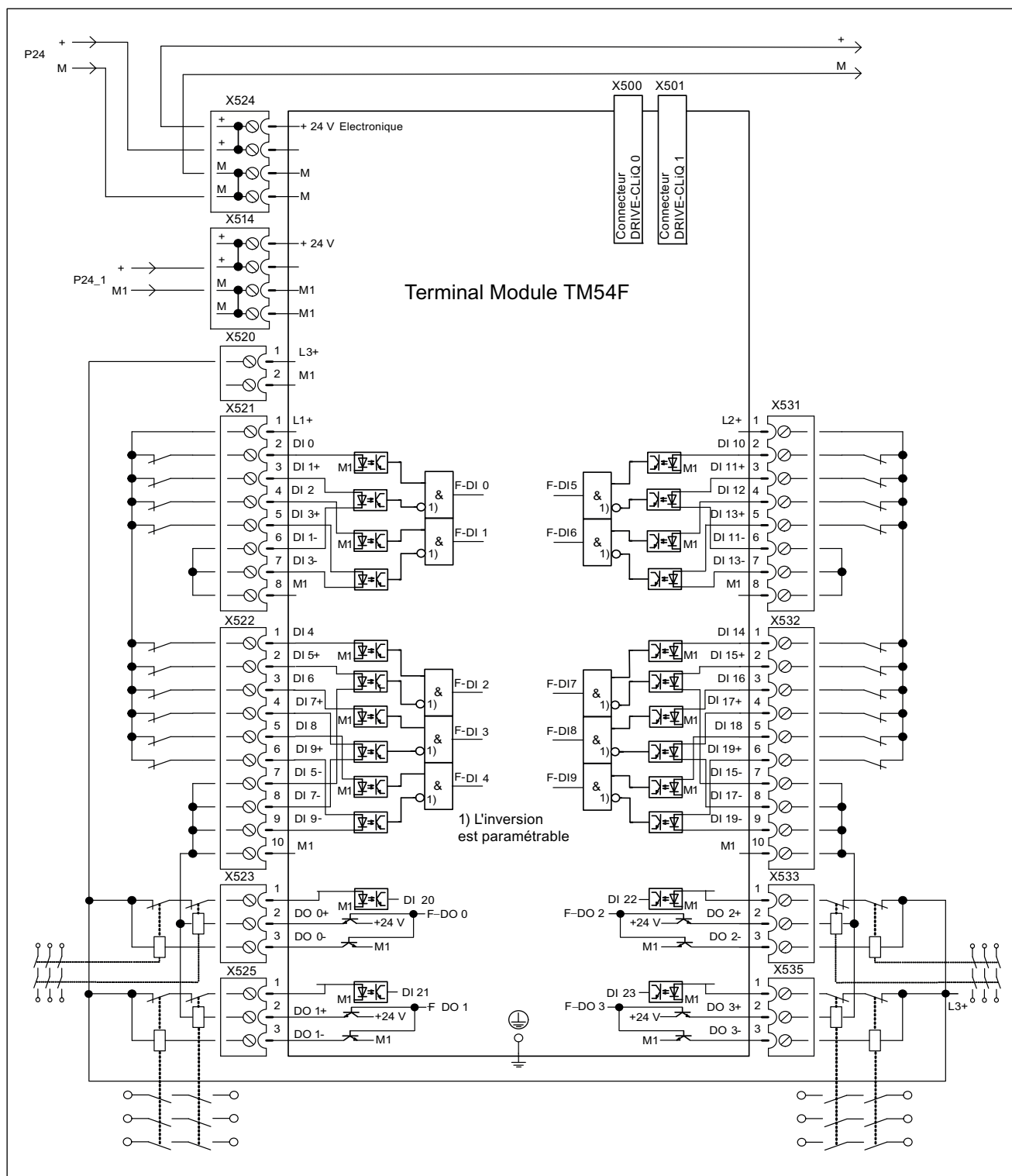


Figure 6-17 Exemple de raccordement TM54F

Les F-DI doivent être déclarées au moyen de p10041 pour le stop pour test.

PRUDENCE

Les états des F-DI sont gelés pour la durée du stop pour test.

Pour pouvoir utiliser la fonction stop pour test, les F-DO utilisées doivent être connectées selon l'exemple de raccordement ci-dessus et les signalisations en retour à manœuvre positive des deux contacteurs doivent être raccordées à l'entrée TOR correspondante (DI 20-23).

Les F-DO correspondantes doivent être déclarées au moyen de p10046 pour être prises en compte lors du stop pour test.

IMPORTANT

Les F-DO, non déclarées via p10046 pour la prise en compte, sont mises à "0" ("failsafe values") pour la durée du stop pour test.

La durée maximale pour le stop pour test est la suivante : $T_{\text{stop pour test}} = T_{\text{FDI}} + T_{\text{FDO}}$

- Test des FDI : $T_{\text{FDI}} = 3 * p10000 + 3 * X \text{ ms}$
(X = 20 ms ou p10000 ou p10017 - la plus grande valeur de temps des trois valeurs détermine le temps d'attente X)
- Test des FDO : $T_{\text{FDO}} = 8 * p10000 + 6 * Y \text{ ms}$
(Y = p10001 ou p10000 ou p10017 - la plus grande valeur de temps des trois valeurs détermine le temps d'attente Y)

**ATTENTION**

Si cette fonction de stop pour test ne peut pas être utilisée pour certaines F-DI ou F-DO en raison des appareils raccordés, les F-DI/F-DO concernées doivent être dynamisées à l'aide d'autres mesures, par exemple utilisation d'interrupteurs ou déclenchement de certaines fonctions machine.

Le stop pour test doit être réalisé à un moment adapté. C'est pour cela qu'il doit être déclenché par l'application. Le déclenchement a lieu via le paramètre p10007, qui peut être câblé via FCOM, par exemple sur une borne d'entrée du groupe d'entraînement (CU) ou une E/S PZD dans le télégramme de l'entraînement.

Le cycle du stop pour test est surveillé. Lorsque la temporisation paramétrée est écoulée (y compris après un POWER ON / redémarrage), l'alarme A35014 : "TM54F : stop pour test requis" est émise.

- p10001 SI Temps d'attente du stop pour test sur F-DO 0 ... 3
- p10003 SI Dynamisation forcée Timer
- p10007 BI : SI Borne d'entrée Dynamisation forcée F-DO 0 ... 3
- p10041 SI F-DI Libération du test
- p10046 SI Test Sonde Signalisation en retour entrées DI 20 ... 23

Un stop pour test ne requiert aucun POWER ON (mise sous tension) : l'acquittement s'effectue par désélection de la demande de stop pour test.

Des instructions plus détaillées concernant l'exécution du stop pour test figurent au chapitre "Mise en service de TM54F au moyen de STARTER/Scout → Stop pour test".

6.17 Safety Info Channel

La fonction "Safety Info Channel (SIC)" permet de transmettre des informations d'état de la fonctionnalité Safety Integrated de l'entraînement à la commande de niveau supérieur.

Télégramme 700

Pour ce transfert, le télégramme PROFIdrive 700 préconfiguré est mis à disposition :

De plus amples informations sur la communication via PROFIdrive figurent dans le manuel "SINAMICS S120 Description fonctionnelle Fonctions d'entraînement", chapitre "Communication selon PROFIdrive".

Tableau 6- 6 Structure du télégramme 700

	Données de réception	Données d'émission	Paramètre
PZD1	–	S_ZSW1B	r9734
PZD2	–	S_V_LIMIT_B	r9733.2
PZD3	–		

Remarque

Les données d'émission S_ZSW1B et S_V_LIMIT_B ne sont actualisées que lorsque les Safety Integrated Extended Functions sont débloquées.

S_ZSW1B

Safety Info Channel : Mot d'état

Tableau 6- 7 Description S_ZSW1B

Bit	Signification	Observations		Paramètre
0	STO actif	1	STO actif	r9734.0
		0	STO non actif	
1	SS1 actif	1	SS1 actif	r9734.1
		0	SS1 non actif	
2	SS2 actif	1	SS2 actif	r9734.2
		0	SS2 non actif	
3	SOS actif	1	SOS actif	r9734.3
		0	SOS non actif	
4	SLS actif	1	SLS actif	r9734.4
		0	SLS non actif	
5	SOS sélectionné	1	SOS sélectionné	r9734.5
		0	SOS non sélectionné	
6	SLS sélectionné	1	SLS sélectionné	r9734.6
		0	SLS non sélectionné	
7	Evénement interne	1	Evénement interne	r9734.7
		0	Aucun événement interne	
8...11	Réservé	–	–	–
12	SDI positif sélectionné	1	SDI positif sélectionné	r9734.12
		0	SDI positif non sélectionné	
13	SDI négatif sélectionné	1	SDI négatif sélectionné	r9734.13
		0	SDI négatif non sélectionné	
14	Remise à zéro exigée	1	Remise à zéro exigée	r9734.14
		0	Remise à zéro non exigée	
15	Signalisation Safety active	1	Signalisation Safety active	r9734.15
		0	Aucune signalisation Safety active	

S_V_LIMIT_B

Limite de vitesse SLS (SLS-Speedlimit) avec résolution de 32 bits avec bit de signe.

- La limite de vitesse SLS est disponible en r9733[2].
- Le bit 31 détermine le signe de la valeur :
 - Bit = 0 → valeur positive
 - Bit = 1 → valeur négative
- La limite de vitesse SLS est normalisée par le paramètre p2000.

$$S\_V\_LIMIT\_B = 4000\ 0000\ hex \div vitesse\ en\ p2000$$

Commande des fonctions de sécurité

7.1 Vue d'ensemble des F-DI/F-DO et de leur structure

Les bornes d'entrée et de sortie de sécurité (F-DI et F-DO) constituent l'interface entre la fonctionnalité interne Safety Integrated et le process.

Un signal appliqué à une F-DI (Failsafe Digital Input, entrée TOR de sécurité = paire de bornes d'entrée sûres) sur deux canaux commande la surveillance active par la désactivation ou l'activation de fonctions de sécurité. Cette action a lieu, entre autres, en fonction de l'état de commutation des détecteurs (par ex. interrupteur).

Une F-DO (Failsafe Digital Output, sortie TOR de sécurité = paire de bornes de sortie sûres) transmet un signal sur deux canaux, qui représente une signalisation en retour des fonctions de sécurité. Elle est, entre autres, adaptée à la commande de sécurité d'actionneurs (par ex. contacteur réseau). Voir également à ce sujet les figures "Vue d'ensemble F-DI 0 ... 4", "Vue d'ensemble F-DI 5 ... 9" et "Vue d'ensemble F-DO (sans représentation des contacts principaux des contacteurs)".

Traitement sur deux canaux des signaux d'entrée/sortie

Une structure à deux canaux permet l'acquisition, l'émission et le traitement des signaux d'entrée et de sortie de sécurité. Toutes les exigences et signalisations en retour des fonctions de sécurité doivent être transmises ou reçues sur deux canaux.

Pour la commande des fonctions pour Safety Integrated, il existe les variantes suivantes :

- commande via bornes sur la Control Unit et le Motor Module (uniquement STO, SS1 (sous surveillance de timeout) et SBC).
- commande via PROFIsafe
- Commande via bornes sur le TM54F

La commande via bornes sur la Control Unit et le Motor Module peut être activée simultanément avec une des deux autres possibilités. Seul un des deux types de commande PROFIsafe ou TM54F peut être activé pour chaque objet entraînement.

IMPORTANT
Pour chaque Control Unit, la commande est autorisée soit via PROFIsafe, soit via TM54F. Un fonctionnement hybride n'est pas autorisé.

7.2 Commande de "STO" et "SS1" via module de périphérie pour option K82

7.2.1 Module de périphérie pour la commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS G150

Description

L'option K82 (module de périphérie pour commande des fonctions "Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") permet la commande avec séparation galvanique, dans une plage de tension de commande variable, des fonctions de sécurité déjà présentes en version standard. Ces fonctions sont également utilisables sans l'option K82.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

L'option K82 permet de commander les Safety Integrated Basic Functions suivantes (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des constituants SINAMICS (Control Unit, Power Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences de la directive machine EN-61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2.

En combinaison avec l'option K82, les exigences de la directive machine EN 61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2 sont remplies.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette option est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue avec séparation galvanique dans une plage de tension de 24 V – 230 V CC/CA.
- les câbles de commande ne sont pas blindés et leur longueur est supérieure à 30 m.
- les appareils sont exploités dans une installation de grande étendue géographique (pas d'équipotentialité idéale).

Fonctionnement

Les deux canaux indépendants des fonctions de sécurité intégrées sont commandés à l'aide des relais (K41, K42).

Le relais K41 commande le signal nécessaire à la fonction de sécurité au niveau de la Control Unit et le relais K42 commande le signal correspondant au niveau du Power Module.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou la désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La connexion présente une sécurité à la rupture de fil, en d'autres termes, la fonction de sécurité est active en cas d'absence de tension de commande des relais.

Les contacts NF du relais connectés en série fournissent des signalisations en retour pour l'information, le diagnostic ou la recherche de défauts. La connexion de la signalisation en retour est facultative et ne rentre pas dans le concept de sécurité.

Remarque

Le signal en retour n'est pas nécessaire pour le respect de la norme DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN 954-1) cat. 3 PL d et DIN EN 61508 SIL2.

La sélection de la fonction de sécurité doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

 DANGER
C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

Interface client -X41

Tableau 7- 1 Bornier -X41

Borne	Signification	Caractéristiques techniques
-X41:1	Commande -K41 : A1	Connexion de l'élément de commande canal 1 "+"
-X41:2	Relié à -X41:1	
-X41:3	Commande -K41:A2, -K42:A2, conducteur neutre ou masse	Connexion du potentiel de référence pour l'élément de commande canal 1 et canal 2
-X41:4	Relié à -X41:3	
-X41:5	Signalisation en retour, état -K41, -K42	Connexion de la tension d'alimentation pour le signal en retour optionnel
-X41:6	Signalisation en retour, état -K41, -K42	Connexion du signal en retour optionnel
-X41:7	Commande -K42 : A1	Connexion de l'élément de commande canal 2 "+"
-X41:8	Relié à -X41:7	
-X41:9	Inutilisé	
-X41:10	Sortie -K41 : câblée avec CU320-2 : -X132:4 (DI7)	

Circuit de commande :

Tension nominale : CC/CA 24 à 230 V (0,85 ... 1,1 x Us)

longueur de câble max. (somme des conducteurs aller et retour) :

- CA (capacité du câble : 300 pF/m) :
 - 24 V : 5000 m
 - 110 V : 800 m
 - 230 V : 200 m

Les valeurs sont valables pour 50 Hz ; à 60 Hz les longueurs des câbles doivent être réduites de 20 %.

ATTENTION

Lorsque la longueur de câble et/ou la capacité de câble dépassent les valeurs admissibles, il peut arriver qu'en position ouverte de l'élément de commande le relais reste collé en raison de la capacité de couplage du câble et du courant résiduel qui en découle.

- CC (section min. 0,75 mm²) : 1500 m

Section max. de raccordement : 2,5 mm²

Calibre de protection : 4 A max.

7.2 Commande de "STO" et "SS1" via module de périphérie pour option K82

Côté charge :

Tension de commutation : max. 250 V CC/CA

Courants assignés d'emploi :

- AC-15 (selon CEI 60947-5-1) : 24 ... 230 V = 3 A
- DC-13 (selon CEI 60947-5-1) :
 - 24 V = 1 A
 - 10 V = 0,2 A
 - 230 V = 0,1 A

Charge des contacts min. : 5 V CC, 1 mA avec 1 ppm d'erreur

Calibre de protection : max. 4 A (fusible sans soudure, classe de service gL/gG pour $I_k \geq 1$ kA)

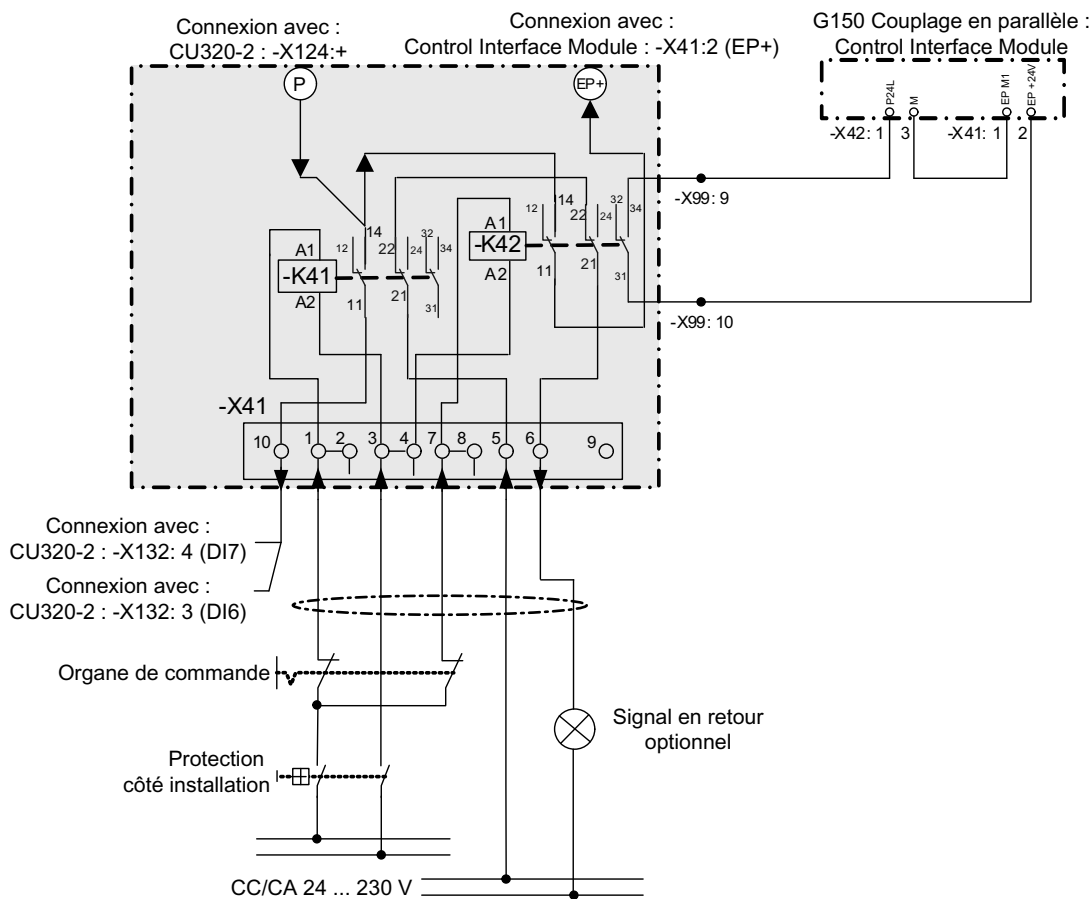


Figure 7-1 Montage du module de périphérie option K82

Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

Remarque

La borne -X41:10 est raccordée de manière fixe à l'entrée TOR DI7 de la Control Unit.

Remarque

Pour les variateurs en armoire suivants (couplage en parallèle), l'entrée TOR DI6 de la Control Unit est affectée en plus :

- pour 3ph. 380 V – 480 V :
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
 - pour 3ph. 500 V – 600 V :
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
 - pour 3ph. 660 V – 690 V :
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx
-

Connexion en groupes

En cas d'utilisation d'un seul élément de commande pour plusieurs variateurs en armoire, il faut utiliser les bornes suivantes du bornier -X41 :

- -X41:2 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:1
- -X41:4 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:3
- -X41:6 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:5
- -X41:8 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:7
- -X41:9 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:6
- Connexion de la signalisation en retour optionnelle sur la borne -X41:9

Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, les câbles doivent être posés de manière à ce qu'on ne marche pas dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.2.2 Module de périphérie pour la commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S120 Cabinet Modules

7.2.2.1 Généralités

Disponibilité de l'option

Cette option est disponible pour les Cabinet Modules S120 suivants :

- Motor Module de forme Châssis
- Booksize Cabinet Kit

Description

L'option K82 (module de périphérie pour commande des fonctions "Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") permet la commande avec séparation galvanique, dans une plage de tension de commande variable, des fonctions de sécurité déjà présentes en version standard. Ces fonctions sont également utilisables sans l'option K82.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

L'option K82 permet de commander les Safety Integrated Basic Functions suivantes (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
 - Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)
-

Remarque

Au niveau des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences de la directive machine EN-61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2.

En combinaison avec l'option K82, les exigences de la directive machine EN 61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2 sont remplies.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette option est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue avec séparation galvanique dans une plage de tension de 24 V – 230 V CC/CA.
- les câbles de commande ne sont pas blindés et leur longueur est supérieure à 30 m.
- les appareils sont exploités dans une installation de grande étendue géographique (pas d'équipotentialité idéale).

Fonctionnement

Les deux canaux indépendants des fonctions de sécurité intégrées sont commandés à l'aide des relais (K41, K42).

Le relais K41 commande le signal nécessaire à la fonction de sécurité au niveau de la Control Unit et le relais K42 commande le signal correspondant au niveau du Motor Module.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La connexion présente une sécurité à la rupture de fil, en d'autres termes, la fonction de sécurité est active en cas d'absence de tension de commande des relais.

Les contacts NF du relais connectés en série fournissent des signalisations en retour pour l'information, le diagnostic ou la recherche de défauts.

La connexion de la signalisation en retour est facultative et ne rentre pas dans le concept de sécurité.

Remarque

Le signal en retour n'est pas nécessaire pour le respect de la norme DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN 954-1) cat. 3 PL d et DIN EN 61508 SIL2.

La sélection de la fonction de sécurité doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.



C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

Interface client –X41

Tableau 7- 2 Bornier -X41

Borne	Signification	Caractéristiques techniques
-X41:1	Commande -K41 : A1	Connexion de l'élément de commande canal 1 "+"
-X41:2	Relié à -X41:1	Connexion de l'élément de commande canal 1 "+", pour connecter les Motor Modules en groupes
-X41:3	Commande -K41:A2, -K42:A2, conducteur neutre ou masse	Connexion du potentiel de référence pour l'élément de commande canal 1 et canal 2
-X41:4	Relié à -X41:3	Connexion du potentiel de référence pour l'élément de commande canal 1 et canal 2, pour connecter les Motor Modules en groupes
-X41:5	Signalisation en retour, état -K41, -K42	Connexion de la tension d'alimentation pour le signal en retour optionnel
-X41:6	Signalisation en retour, état -K41, -K42	Connexion du signal en retour optionnel, pour connecter les Motor Modules en groupes
-X41:7	Commande -K42 : A1	Connexion de l'élément de commande canal 2 "+"
-X41:8	Relié à -X41:7	Connexion de l'élément de commande canal 2 "+", pour connecter les Motor Modules en groupes
-X41:9	Connexion de la signalisation en retour optionnelle	Pour le montage en série optionnel d'autres signaux en retour en cas de groupement des Motor Modules
-X41:10	Sortie -K41 : câblée avec CU320-2 : -X132:4 (DI7)	Sortie -K41 : pour la connexion sur une entrée TOR conformément à Safety sur la CU320-2 (déjà câblé pour l'option K90)

Circuit de commande :

Tension nominale : CC/CA 24 à 230 V (0,85 ... 1,1 x Us)

longueur de câble max. (somme des conducteurs aller et retour) :

- CA (capacité du câble : 300 pF/m) :
 - 24 V : 5000 m
 - 110 V : 800 m
 - 230 V : 200 m

Les valeurs sont valables pour 50 Hz ; à 60 Hz les longueurs des câbles doivent être réduites de 20 %.

ATTENTION

Lorsque la longueur de câble et/ou la capacité de câble dépassent les valeurs admissibles, il peut arriver qu'en position ouverte de l'élément de commande le relais reste collé en raison de la capacité de couplage du câble et du courant résiduel qui en découle.

- CC (section min. 0,75 mm²) : 1500 m
- Section max. de raccordement : 2,5 mm²
- Calibre de protection : 4 A max.

7.2 Commande de "STO" et "SS1" via module de périphérie pour option K82

Côté charge :

Tension de commutation : max. 250 V CC/CA

Courants assignés d'emploi :

- AC-15 (selon CEI 60947-5-1) : 24 ... 230 V = 3 A
- DC-13 (selon CEI 60947-5-1) :
 - 24 V = 1 A
 - 10 V = 0,2 A
 - 230 V = 0,1 A

Charge des contacts min. : 5 V CC, 1 mA avec 1 ppm d'erreur

Calibre de protection : max. 4 A (fusible sans soudure, classe de service gL/gG pour $I_k \geq 1$ kA)

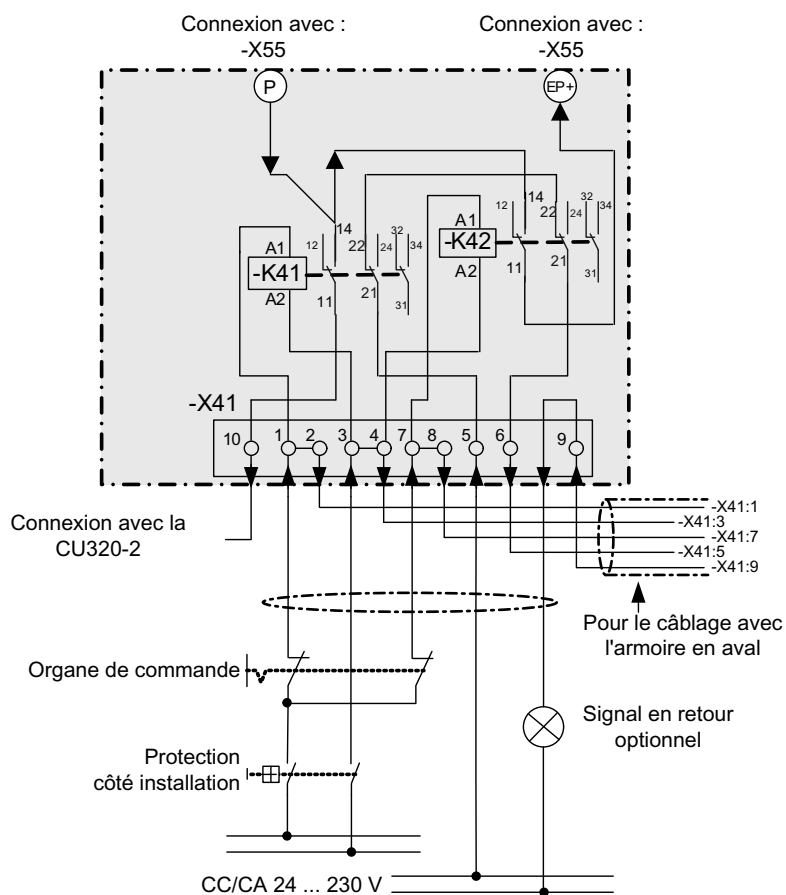


Figure 7-2 Montage du module de périphérie option K82

Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

7.2.2.2 Utilisation de l'option K82 avec Control Unit CU320-2

En liaison avec l'option K90 ou K95 (CU320-2 DP ou CU320-2 P), la borne -X41:10 est déjà reliée dans l'armoire à l'entrée TOR DI7 de la CU320-2.

En outre, l'entrée TOR DI6 sur la CU320-2 est câblée pour le Double Motor Module.

Il faut tenir compte de ce câblage lors du paramétrage des fonctions de sécurité.

7.2.2.3 Utilisation de l'option K82 sans Control Unit CU320-2

En l'absence de l'option K90 ou K95, la borne -X41:10 doit être reliée à la Control Unit associée au Motor Module correspondant. Les entrées TOR DI0 à DI7, DI16, DI17, DI20, DI21 sont disponibles à cet effet.

Il faut tenir compte de ce câblage lors du paramétrage des fonctions de sécurité.

Si le câble de liaison à la Control Unit est posé en dehors de l'armoire, sa longueur ne doit pas dépasser 30 m. Dans le cas de grandes longueurs de câble, il faut prévoir une protection adaptée contre les surtensions (Weidmüller : type n° : MCZ OVP TAZ).

Remarque

La borne -X41:10 ne doit être reliée qu'aux entrées TOR DI0 à DI7, DI16, DI17, DI20, DI21 de la Control Unit ; les autres entrées TOR ne doivent pas être connectées.

7.2.2.4 Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, les câbles doivent être posés de manière à ce qu'on ne marche pas dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.2.3 Module de périphérie pour la commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S150

Description

L'option K82 (module de périphérie pour commande des fonctions "Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") permet la commande avec séparation galvanique, dans une plage de tension de commande variable, des fonctions de sécurité déjà présentes en version standard. Ces fonctions sont également utilisables sans l'option K82.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

L'option K82 permet de commander les Safety Integrated Basic Functions suivantes (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)

Remarque

Au niveau des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences de la directive machine EN-61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2.

En combinaison avec l'option K82, les exigences de la directive machine EN 61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2 sont remplies.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette option est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue avec séparation galvanique dans une plage de tension de 24 V – 230 V CC/CA.
- les câbles de commande ne sont pas blindés et leur longueur est supérieure à 30 m.
- les appareils sont exploités dans une installation de grande étendue géographique (pas d'équipotentialité idéale).

Fonctionnement

Les deux canaux indépendants des fonctions de sécurité intégrées sont commandés à l'aide des relais (K41, K42).

Le relais K41 commande le signal nécessaire à la fonction de sécurité au niveau de la Control Unit et le relais K42 commande le signal correspondant au niveau du Motor Module.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La connexion présente une sécurité à la rupture de fil, en d'autres termes, la fonction de sécurité est active en cas d'absence de tension de commande des relais.

Les contacts NF du relais connectés en série fournissent des signalisations en retour pour l'information, le diagnostic ou la recherche de défauts. La connexion de la signalisation en retour est facultative et ne rentre pas dans le concept de sécurité.

Remarque

Le signal en retour n'est pas nécessaire pour le respect de la norme DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN 954-1) cat. 3 PL d et DIN EN 61508 SIL2.

La sélection de la fonction de sécurité doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

 DANGER
C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

Interface client –X41

Tableau 7- 3 Bornier -X41

Borne	Signification	Caractéristiques techniques
–X41:1	Commande –K41 : A1	Connexion de l'élément de commande canal 1 "+"
–X41:2	Relié à –X41:1	
–X41:3	Commande -K41:A2, -K42:A2, conducteur neutre ou masse	Connexion du potentiel de référence pour l'élément de commande canal 1 et canal 2
–X41:4	Relié à –X41:3	
–X41:5	Signalisation en retour, état -K41, -K42	Connexion de la tension d'alimentation pour le signal en retour optionnel
–X41:6	Signalisation en retour, état -K41, -K42	Connexion du signal en retour optionnel
–X41:7	Commande –K42 : A1	Connexion de l'élément de commande canal 2 "+"
–X41:8	Relié à –X41:7	
–X41:9	Inutilisé	
–X41:10	Sortie -K41 : câblée avec CU320-2 : -X132:4 (DI7)	

Circuit de commande :

Tension nominale : CC/CA 24 à 230 V (0,85 ... 1,1 x U_{nom})

longueur de câble max. (somme des conducteurs aller et retour) :

- CA (capacité du câble : 300 pF/m) :
 - 24 V : 5000 m
 - 110 V : 800 m
 - 230 V : 200 m

Les valeurs sont valables pour 50 Hz ; à 60 Hz les longueurs des câbles doivent être réduites de 20 %.

 ATTENTION

Lorsque la longueur de câble et/ou la capacité de câble dépassent les valeurs admissibles, il peut arriver qu'en position ouverte de l'élément de commande le relais reste collé en raison de la capacité de couplage du câble et du courant résiduel qui en découle.

- CC (section min. 0,75 mm²) : 1500 m

Section max. de raccordement : 2,5 mm²

Calibre de protection : 4 A max.

Côté charge :

Tension de commutation : max. 250 V CC/CA

Courants assignés d'emploi :

- AC-15 (selon CEI 60947-5-1) : 24 ... 230 V = 3 A
- DC-13 (selon CEI 60947-5-1) :
 - 24 V = 1 A
 - 10 V = 0,2 A
 - 230 V = 0,1 A

Charge des contacts min. : 5 V CC, 1 mA avec 1 ppm d'erreur

Calibre de protection : max. 4 A (fusible sans soudure, classe de service gL/gG pour $I_k \geq 1$ kA)

7.2 Commande de "STO" et "SS1" via module de périphérie pour option K82

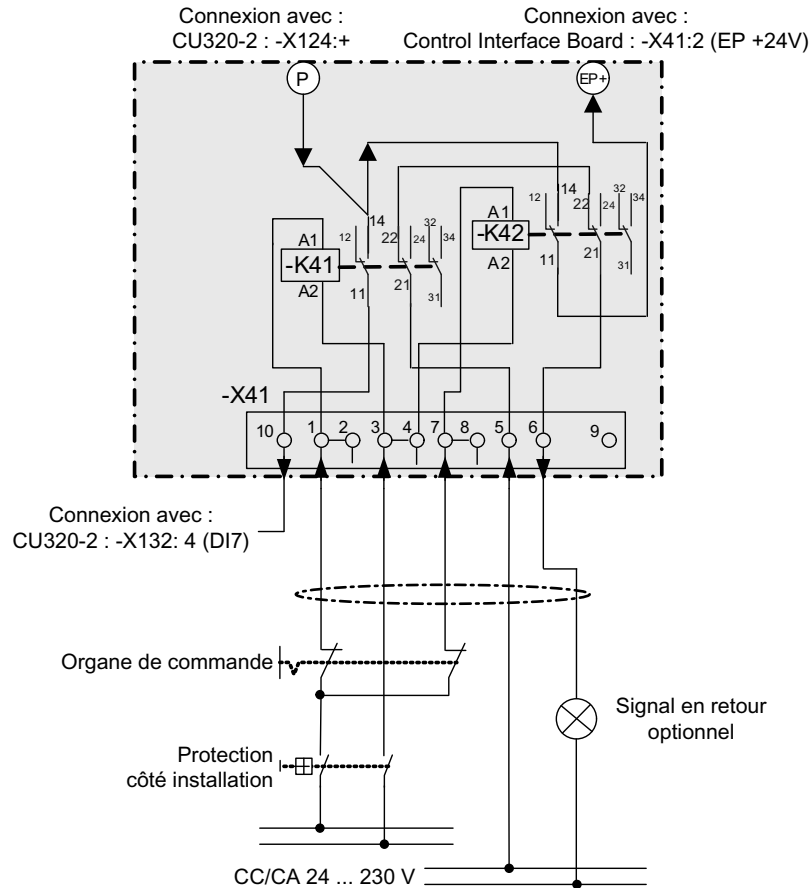


Figure 7-3 Montage du module de périphérie option K82

Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

Remarque

La borne -X41:10 est raccordée de manière fixe à l'entrée TOR DI7 de la Control Unit.

Connexion en groupes

En cas d'utilisation d'un seul élément de commande pour plusieurs variateurs en armoire, il faut utiliser les bornes suivantes du bornier -X41 :

- -X41:2 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:1
- -X41:4 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:3
- -X41:6 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:5
- -X41:8 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:7
- -X41:9 : câblage vers le variateur en armoire suivant, borne -X41:6
- Connexion de la signalisation en retour optionnelle sur la borne -X41:9

Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, les câbles doivent être posés de manière à ce qu'on ne marche pas dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

7.3.1 Généralités

7.3.1.1 Commande par bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module.

Caractéristiques

- Uniquement pour les fonctions "STO", "SS1" (time controlled) et "SBC"
- Structure à deux canaux par le biais de deux entrées TOR (Control Unit / partie puissance)
- La temporisation anti-rebond peut être appliquée aux bornes de la Control Unit et du Motor Module afin d'empêcher les déclenchements de défauts en raison de perturbations du signal ou de signaux de test asymétriques. Les temps de filtre sont réglés avec les paramètres p9651 et p9851.
- Différents borniers en fonction de la forme de construction
- Combinaison automatique par fonction ET de jusqu'à 8 entrées TOR (p9620[0...7]) sur la Control Unit lors du couplage en parallèle de parties puissance de forme Châssis

Vue d'ensemble des bornes pour les fonctions de sécurité

Les différentes formes de construction des parties puissance possèdent différentes désignations de bornes pour les entrées des fonctions de sécurité. Elles sont représentées dans le tableau ci-dessous

Tableau 7- 4 Entrées pour fonctions de sécurité

Module	1. circuit de coupure (p9620[0])	2. Circuit de coupure (bornes EP)
Control Unit CU320-2	X122.1...6 / X132.1...6 DI 0...7/16/17/20/21	
Single Motor Module Booksize	(voir CU320-2)	X21.3 et X21.4 (sur le Motor Module)
Single Motor Module/ Power Module Châssis	(voir CU320-2)	X41.1 et X41.2
Double Motor Module Booksize	(voir CU320-2)	X21.3 et X21.4 (connexion moteur X1) X22.3 et X22.4 (connexion moteur X2) (sur le Motor Module)

Bornes pour STO, SS1 (time controlled), SBC

Les fonctions sont sélectionnées/désélectionnées séparément par le biais de deux bornes pour chaque entraînement.

1. Circuit de coupure Control Unit

La borne d'entrée souhaitée est sélectionnée via la connexion FCOM (BI : p9620[0]).

2. Circuit de coupure Motor Module/Power Module

La borne d'entrée est la borne "EP" ("Enable Pulses", déblocage des impulsions).

La période EP est interrogée périodiquement avec une période d'échantillonnage arrondie à un multiple entier du temps de cycle du régulateur de courant, mais s'élevant au minimum à 1 ms. (Exemple : $t_i = 400 \mu s$, $t_{EP} \Rightarrow 3 \times t_i = 1,2 ms$)

Les deux bornes doivent être actionnées simultanément, sinon un défaut est généré.

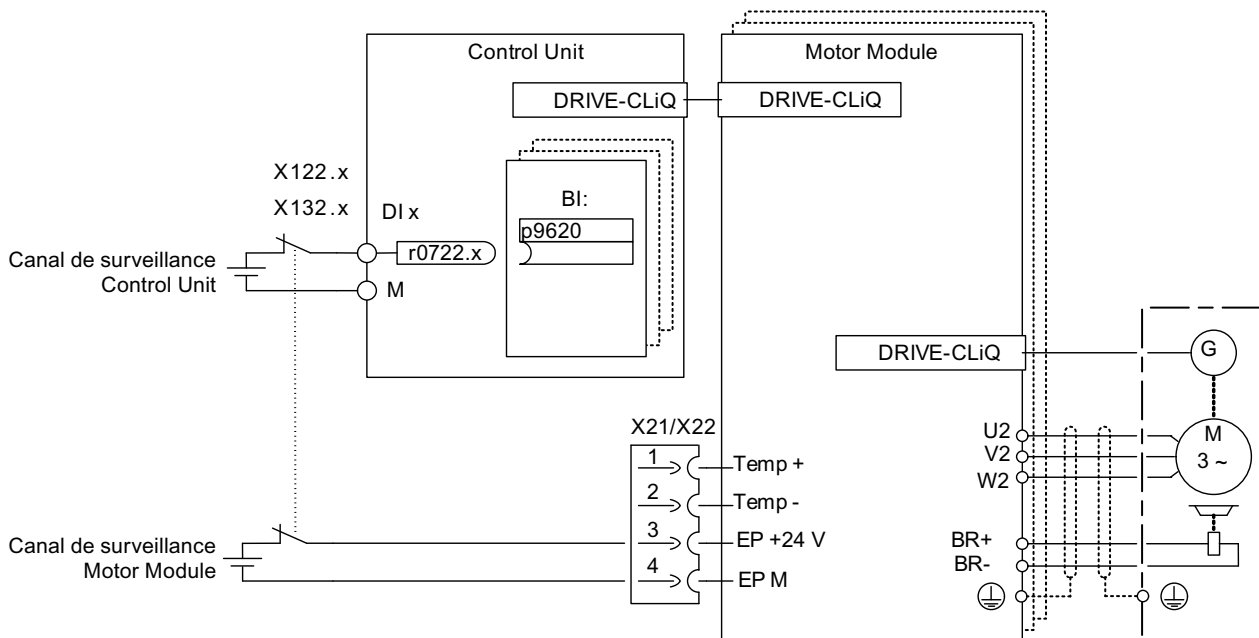


Figure 7-4 Exemple : Bornes pour "Safe Torque Off" sur l'exemple d'un Motor Module Booksize et d'une CU320-2

Groupeement d'entraînements

Pour que la fonction puisse être déclenchée simultanément pour plusieurs entraînements, il est nécessaire de grouper les bornes des entraînements concernés de la manière suivante :

1. Circuit de coupure

A l'aide d'une connexion appropriée de l'entrée binecteur à la borne d'entrée commune dans le cas d'entraînements à associer en un groupe.

2. Circuit de coupure (Motor Module/Power Module)

A l'aide d'une connexion appropriée des bornes pour chaque Motor Module / Power Module appartenant au groupe.

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

Remarque

Le groupement doit être réglé de la même manière dans les deux canaux de surveillance.

Lorsqu'un défaut dans un entraînement provoque la fonction "Safe Torque Off" (STO), les autres entraînements du même groupe ne sont pas mis automatiquement en "Safe Torque Off" (STO).

La correspondance est contrôlée lors du test des circuits de coupure. L'opérateur doit sélectionner "Safe Torque Off" pour chaque groupe. La vérification est effectuée pour chaque entraînement.

Exemple : Regroupement des bornes

La fonction "Safe Torque Off" doit pouvoir être sélectionné/désélectionné séparément pour le groupe 1 (entraînements 1 et 2) et le groupe 2 (entraînements 3 et 4).

Pour cela, il faut effectuer le même regroupement pour "Safe Torque Off" aussi bien au niveau de la Control Unit que des Motor Modules.

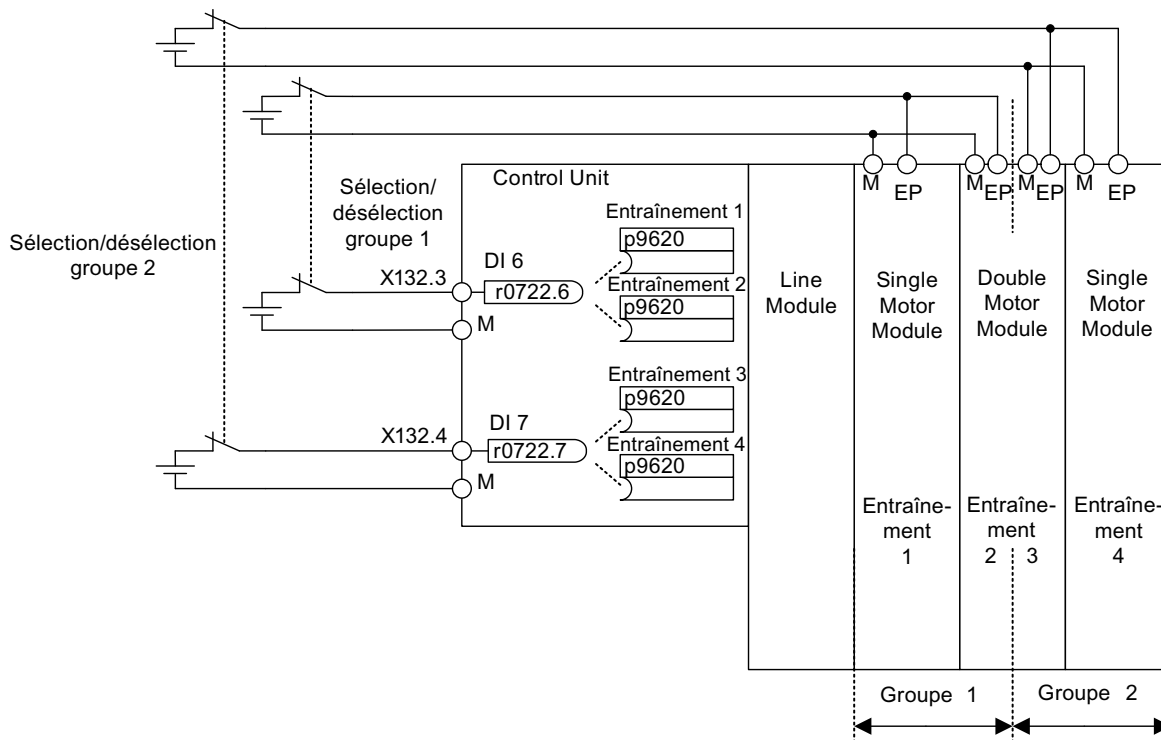


Figure 7-5 Exemple : Regroupement des bornes avec des Motor Modules Booksize et une CU320-2

Remarques concernant le couplage en parallèle de Motor Modules de la forme Châssis

Lors du couplage en parallèle de Motor Modules de forme Châssis, un opérateur ET sûr est appliqué sur l'objet entraînement couplé en parallèle. Le nombre d'indices dans p9620 correspond au nombre de composants Châssis couplés en parallèle dans p0120.

7.3.1.2 Simultanéité et temps de tolérance des deux canaux de surveillance

La fonction "Safe Torque Off" doit être sélectionnée/désélectionnée simultanément dans les deux canaux de surveillance par le biais des bornes d'entrée et elle n'agit que sur l'entraînement concerné.

Etat logique 1 : Désélection de la fonction

Etat logique 0 : Sélection de la fonction

"Simultanément" signifie que :

la commutation doit être terminée dans les deux canaux de surveillance dans les limites du temps de tolérance paramétré.

- p9650 SI Commutation F-DI Temps de tolérance (CU)
- p9850 SI Commutation F-DI Temps de tolérance (Motor Module)

Remarque

Afin d'éviter le déclenchement incorrect de signalisations de défaut, la durée d'incohérence doit toujours être réglée à une valeur inférieure au temps le plus court entre deux commutations (ON/OFF, OFF/ON) au niveau de ces entrées.

Si la fonction "Safe Torque Off" n'est pas sélectionnée/désélectionnée dans les limites du temps de tolérance, la comparaison croisée le détecte et le défaut F01611 ou F30611 (STOP F) est généré. Dans ce cas, les impulsions ont déjà été supprimées par la sélection de "Safe Torque Off" sur un canal.

7.3.1.3 Test de profil binaire

Test de profil binaire des sorties de sécurité

Le variateur réagit normalement de manière immédiate aux changements de signal au niveau de ses entrées de sécurité. Dans le cas suivant, cela n'est pas souhaitable : certains modules de commande testent leurs sorties de sécurité avec des "tests de profil binaire" (tests d'activation / de désactivation) afin de détecter les défauts provoqués par les courts-circuits ou les courts-circuits transversaux. Si une entrée de sécurité est connectée avec une sortie de sécurité d'un module de commande, le variateur réagit à ces signaux de test.

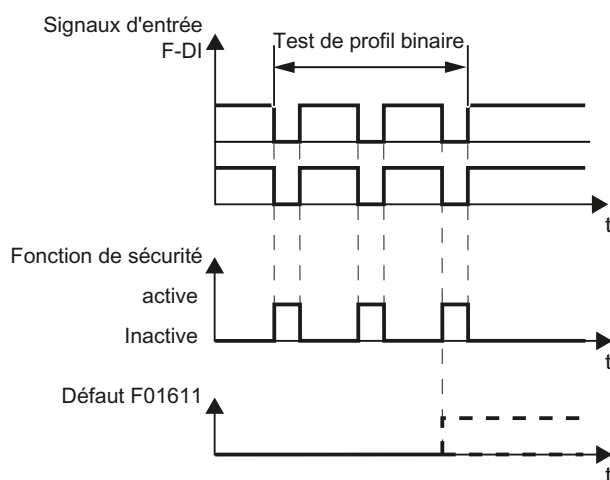


Figure 7-6 Réaction du variateur à un test de profil binaire

Remarque

Si les impulsions de test entraînent un déclenchement non souhaité des Safety Integrated Functions, un filtrage (p9651/p9851 SI STO/SBC/SS1 Temporisation anti-rebond) des entrées de bornes doit être paramétré.

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9651 SI STO/SBC/SS1 Temporisation anti-rebond (Control Unit)
- p9851 SI STO/SBC/SS1 Temporisation anti-rebond (Motor Module)

7.3.2 Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS G130

Description

Les fonctions de sécurité déjà présentes en version standard ("Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") sont utilisables avec le Power Module.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

Les Safety Integrated Basic Functions suivantes peuvent être commandées (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
 - Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)
-

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des constituants SINAMICS (Control Unit, Power Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences de la directive machine EN-61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette variante est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue en 24 V CC avec séparation galvanique ;
- les câbles de commande utilisés ont une longueur inférieure à 30 m ;
- les appareils sont exploités dans une installation de faible superficie (tenir compte de la chute de tension pour 24 V CC).

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

Fonctionnement

Le premier circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via une entrée TOR sur la Control Unit ; les entrées TOR DI0 à DI7, DI16, DI17, DI20 et DI21 sont disponibles à cet effet.

Le deuxième circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via les bornes (-X41:1, -X42:2) sur le Control Interface Module du Power Module.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La sélection de la fonction de sécurité sur la Control Unit et sur le Control Interface Module du Power Module doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

 DANGER
C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Power Module

Tableau 7- 5 Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Power Module

Borne	Fonction	Caractéristiques techniques
-X41:2	EP +24 V (Enable Pulses)	Tension d'alimentation : 24 V CC (20,4 V - 28,8 V) Consommation : 10 mA Durée de réponse : front montant : 100 µs front descendant : 1000 µs
-X41:1	EP M1 (Enable Pulses)	

Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 6 Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 0	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 1	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 2	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M1
	4	DI 3	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 16	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 17	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) :
			pour "0" → "1" : 50 µs
			pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M1	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 8	en entrée :
	10	DI/DO 9	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 10	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 11	Etat haut : 15 ... 30 V
	14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V
			DI/DO 8, 9, 10 et 11 sont des "entrées rapides" ²⁾
			Temps de retard d'entrée (typ.)
			pour "0" → "1" : 5 µs
			pour "0" → "1" : 50 µs
			en sortie :
			Tension : 24 V CC
			Courant de charge max. par sortie : 500 mA
			résistant aux courts-circuits permanents
			Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ :
			pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs
			pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs
			Fréquence de commutation :
			pour charge résistive : max. 100 Hz
			pour charge inductive : max. 0,5 Hz
			pour charge de lampe : max. 10 Hz
			charge de lampe maximale : 5 W
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse électronique ; M1 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

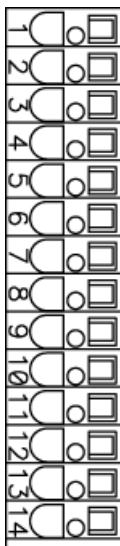
7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT
Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas. La borne M1 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner. Ceci est réalisé par : 1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou 2. un pontage avec la borne M. Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque
En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 7 Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 4	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 5	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 6	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M2
	4	DI 7	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 20	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 21	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 50 µs pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M2	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 12	en entrée :
	10	DI/DO 13	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 14	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 15	Etat haut : 15 ... 30 V
14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V	
		DI/DO 12, 13, 14 et 15 sont des "entrées rapides" ²⁾ Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 5 µs pour "0" → "1" : 50 µs	
		en sortie : Tension : 24 V CC Courant de charge max. par sortie : 500 mA résistant aux courts-circuits permanents Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ : pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs Fréquence de commutation : pour charge résistive : max. 100 Hz pour charge inductive : max. 0,5 Hz pour charge de lampe : max. 10 Hz charge de lampe maximale : 5 W	
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse électronique ; M2 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT

Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas.

La borne M2 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage avec la borne M.

Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque

En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, les câbles doivent être posés de manière à ce qu'on ne marche pas dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.3.3 Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS G150

Description

La commande des fonctions de sécurité déjà présentes en version standard ("Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") est également possible sans l'option K82.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

Les Safety Integrated Basic Functions suivantes peuvent être commandées (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des constituants SINAMICS (Control Unit, Power Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences de la directive machine EN-61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette variante est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue en 24 V CC avec séparation galvanique ;
- les câbles de commande utilisés ont une longueur inférieure à 30 m ;
- les appareils sont exploités dans une installation de faible superficie (tenir compte de la chute de tension pour 24 V CC).

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

Fonctionnement

Le premier circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via une entrée TOR sur la Control Unit ; les entrées TOR DI0 à DI7, DI16, DI17, DI20 et DI21 sont disponibles à cet effet.

Le deuxième circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via les bornes (-X41:1, -X42:2) sur le Control Interface Module du Power Module.

Remarque

Il faut commander des entrées supplémentaires pour les variateurs en armoire suivants (couplage en parallèle) :

- une entrée TOR supplémentaire sur la CU320-2 et
- les bornes (-X41:1, -X42:2) sur le Control Interface Module du deuxième Power Module couplé en parallèle.

- pour 3ph. 380 V – 480 V :
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- pour 3ph. 500 V – 600 V :
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- pour 3ph. 660 V – 690 V :
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La sélection de la fonction de sécurité sur la Control Unit et sur le Control Interface Module du Power Module doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

 DANGER
C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

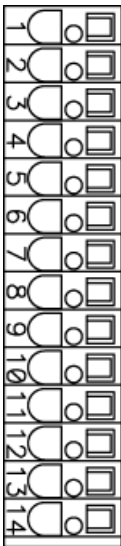
Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Power Module

Tableau 7- 8 Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Power Module

Borne	Fonction	Caractéristiques techniques
-X41:2	EP +24 V (Enable Pulses)	Tension d'alimentation : 24 V CC (20,4 V ... 28,8 V) Consommation : 10 mA Durée de réponse : front montant : 100 µs front descendant : 1000 µs
-X41:1	EP M1 (Enable Pulses)	

Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 9 Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 0	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 1	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 2	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M1
	4	DI 3	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 16	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 17	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) :
			pour "0" → "1" : 50 µs
			pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M1	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 8	en entrée :
	10	DI/DO 9	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 10	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 11	Etat haut : 15 ... 30 V
	14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V
			DI/DO 8, 9, 10 et 11 sont des "entrées rapides" ²⁾
			Temps de retard d'entrée (typ.)
			pour "0" → "1" : 5 µs
			pour "0" → "1" : 50 µs
			en sortie :
			Tension : 24 V CC
			Courant de charge max. par sortie : 500 mA
			résistant aux courts-circuits permanents
			Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ :
			pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs
			pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs
			Fréquence de commutation :
			pour charge résistive : max. 100 Hz
			pour charge inductive : max. 0,5 Hz
			pour charge de lampe : max. 10 Hz
			charge de lampe maximale : 5 W
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse électronique ; M1 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

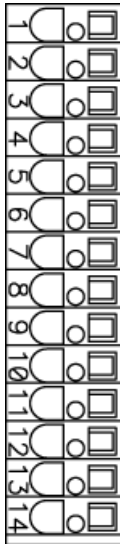
7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT
Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas. La borne M1 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner. Ceci est réalisé par : 1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou 2. un pontage avec la borne M. Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque
En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 10 Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 4	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 5	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 6	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M2
	4	DI 7	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 20	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 21	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 50 µs pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M2	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 12	en entrée :
	10	DI/DO 13	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 14	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 15	Etat haut : 15 ... 30 V
14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V	
		DI/DO 12, 13, 14 et 15 sont des "entrées rapides" ²⁾ Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 5 µs pour "0" → "1" : 50 µs	
		en sortie : Tension : 24 V CC Courant de charge max. par sortie : 500 mA résistant aux courts-circuits permanents Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ : pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs Fréquence de commutation : pour charge résistive : max. 100 Hz pour charge inductive : max. 0,5 Hz pour charge de lampe : max. 10 Hz charge de lampe maximale : 5 W	

Section max. de raccordement : 1,5 mm²

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse de l'électronique ; M2 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT

Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas.

La borne M2 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage avec la borne M.

Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque

En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, les câbles doivent être posés de manière à ce qu'on ne marche pas dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.3.4 Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S120 Châssis

Description

Les fonctions de sécurité déjà présentes en version standard ("Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") sont utilisables avec le Motor Module.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

Les Safety Integrated Basic Functions suivantes peuvent être commandées (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour Performance Level (PL) d et CEI 61508 degré SIL2.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette variante est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue en 24 V CC avec séparation galvanique ;
- les câbles de commande utilisés ont une longueur inférieure à 30 m ;
- les appareils sont exploités dans une installation de faible superficie (tenir compte de la chute de tension pour 24 V CC).

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

Fonctionnement

Le premier circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via une entrée TOR sur la Control Unit ; les entrées TOR DI0 à DI7, DI16, DI17, DI20 et DI21 sont disponibles à cet effet.

Le deuxième circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via les bornes (-X41:1, -X42:2) sur le Control Interface Module du Motor Module.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La sélection de la fonction de sécurité sur la Control Unit et sur le Motor Module doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.



DANGER

C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Motor Module Châssis

Tableau 7- 11 Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Motor Module Châssis

Borne	Fonction	Caractéristiques techniques
-X41:2	EP +24 V (Enable Pulses)	Tension d'alimentation : 24 V CC (20,4 V ... 28,8 V) Consommation : 10 mA Durée de réponse : front montant : 100 µs front descendant : 1000 µs
-X41:1	EP M1 (Enable Pulses)	

Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 12 Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 0	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 1	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 2	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M1
	4	DI 3	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 16	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 17	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) :
			pour "0" → "1" : 50 µs
			pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M1	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 8	en entrée :
	10	DI/DO 9	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 10	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 11	Etat haut : 15 ... 30 V
	14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V
			DI/DO 8, 9, 10 et 11 sont des "entrées rapides" ²⁾
			Temps de retard d'entrée (typ.)
			pour "0" → "1" : 5 µs
			pour "0" → "1" : 50 µs
			en sortie :
			Tension : 24 V CC
			Courant de charge max. par sortie : 500 mA
			résistant aux courts-circuits permanents
			Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ :
			pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs
			pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs
			Fréquence de commutation :
			pour charge résistive : max. 100 Hz
			pour charge inductive : max. 0,5 Hz
			pour charge de lampe : max. 10 Hz
			charge de lampe maximale : 5 W
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse de l'électronique ; M1 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

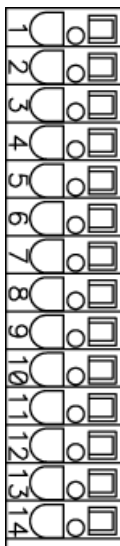
³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

IMPORTANT
Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas. La borne M1 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner. Ceci est réalisé par : 1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou 2. un pontage avec la borne M. Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque
En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 13 Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 4	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 5	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 6	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M2
	4	DI 7	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 20	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 21	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 50 µs pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M2	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 12	en entrée :
	10	DI/DO 13	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 14	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 15	Etat haut : 15 ... 30 V
14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V	
		DI/DO 12, 13, 14 et 15 sont des "entrées rapides" ²⁾ Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 5 µs pour "0" → "1" : 50 µs	
		en sortie : Tension : 24 V CC Courant de charge max. par sortie : 500 mA résistant aux courts-circuits permanents Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ : pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs Fréquence de commutation : pour charge résistive : max. 100 Hz pour charge inductive : max. 0,5 Hz pour charge de lampe : max. 10 Hz charge de lampe maximale : 5 W	

Section max. de raccordement : 1,5 mm²

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse de l'électronique ; M2 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT

Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas.

La borne M2 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage avec la borne M.

Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque

En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, les câbles doivent être posés de manière à ce qu'on ne marche pas dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.3.5 Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S120 Cabinet Modules

Description

La commande des fonctions de sécurité déjà présentes en version standard ("Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") est également possible sans l'option K82.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

Les Safety Integrated Basic Functions suivantes peuvent être commandées (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour Performance Level (PL) d et CEI 61508 degré SIL2.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette variante est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue en 24 V CC avec séparation galvanique ;
- les câbles de commande utilisés ont une longueur inférieure à 30 m ;
- les appareils sont exploités dans une installation de faible superficie (tenir compte de la chute de tension pour 24 V CC).

Fonctionnement

Le premier circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via une entrée TOR sur la Control Unit ; les entrées TOR DI0 à DI7, DI16, DI17, DI20 et DI21 sont disponibles à cet effet.

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

Motor Module Châssis

- Le deuxième circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via les bornes (-X41:1, -X42:2) sur le Control Interface Module du Motor Module.

Booksize Cabinet Kit

- Le deuxième circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via les bornes (-X21:3, -X21:4) sur le Motor Module Booksize.
Pour un Double Motor Module Booksize, les bornes -X22:3 et -X22:4 sont mises à disposition de la deuxième connexion moteur pour la commande du deuxième circuit de coupure.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La sélection de la fonction de sécurité sur la Control Unit et sur le Motor Module doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

 DANGER
C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Motor Module Châssis

Tableau 7- 14 Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Motor Module Châssis

Borne	Fonction	Caractéristiques techniques
-X41:2	EP +24 V (Enable Pulses)	Tension d'alimentation : 24 V CC (20,4 V ... 28,8 V) Consommation : 10 mA Durée de réponse : front montant : 100 µs front descendant : 1000 µs
-X41:1	EP M1 (Enable Pulses)	

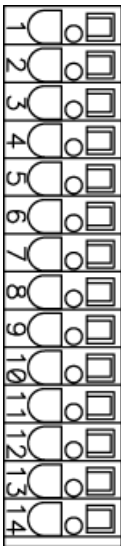
Bornier –X21/–X22 sur le Control Interface Module du Motor Module Booksize

Tableau 7- 15 Bornier –X21/–X22 sur le Control Interface Module du Motor Module Booksize

Borne	Fonction	Caractéristiques techniques
-X21:3 -X22:3	EP +24 V (Enable Pulses)	Tension d'alimentation : 24 V CC (20,4 V ... 28,8 V) Consommation : 10 mA Durée de réponse : front montant : 100 µs front descendant : 1000 µs
-X21:4 -X22:4	EP M1 (Enable Pulses)	

Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 16 Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 0	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 1	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 2	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M1
	4	DI 3	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 16	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 17	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) :
			pour "0" → "1" : 50 µs
			pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M1	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 8	en entrée :
	10	DI/DO 9	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 10	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 11	Etat haut : 15 ... 30 V
	14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V
			DI/DO 8, 9, 10 et 11 sont des "entrées rapides" ²⁾
			Temps de retard d'entrée (typ.)
			pour "0" → "1" : 5 µs
			pour "0" → "1" : 50 µs
			en sortie :
			Tension : 24 V CC
			Courant de charge max. par sortie : 500 mA
			résistant aux courts-circuits permanents
			Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ :
			pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs
			pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs
			Fréquence de commutation :
			pour charge résistive : max. 100 Hz
			pour charge inductive : max. 0,5 Hz
			pour charge de lampe : max. 10 Hz
			charge de lampe maximale : 5 W
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse de l'électronique ; M1 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT
Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas. La borne M1 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner. Ceci est réalisé par : 1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou 2. un pontage avec la borne M. Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque
En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 17 Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 4	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 5	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 6	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M2
	4	DI 7	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 20	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 21	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) :
			pour "0" → "1" : 50 µs
			pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M2	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 12	en entrée :
	10	DI/DO 13	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 14	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 15	Etat haut : 15 ... 30 V
	14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V
			DI/DO 12, 13, 14 et 15 sont des "entrées rapides" ²⁾
			Temps de retard d'entrée (typ.) :
			pour "0" → "1" : 5 µs
			pour "0" → "1" : 50 µs
			en sortie :
			Tension : 24 V CC
			Courant de charge max. par sortie : 500 mA
			résistant aux courts-circuits permanents
			Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ :
			pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs
			pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs
			Fréquence de commutation :
			pour charge résistive : max. 100 Hz
			pour charge inductive : max. 0,5 Hz
			pour charge de lampe : max. 10 Hz
			charge de lampe maximale : 5 W
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse de l'électronique ; M2 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT

Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas.

La borne M2 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage avec la borne M.

Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque

En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, il faut poser les câbles de manière à éviter les qu'on ne marche dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.3.6 Commande de "STO" et "SS1" pour SINAMICS S150

Description

La commande des fonctions de sécurité déjà présentes en version standard ("Safe Torque Off" et "Safe Stop 1") est également possible sans l'option K82.

Remarque

Pour la connexion de votre appareil, reportez-vous aux cahiers de circuits fournis.

Remarque

Les fonctions de sécurité doivent être activées par paramétrage avant leur utilisation. Un test de réception doit être effectué et un procès-verbal de réception établi.

Les Safety Integrated Basic Functions suivantes peuvent être commandées (terminologie conforme à la norme CEI 61800-5-2) :

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1), (sous surveillance de timeout)

Remarque

Au niveau des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences de la directive machine EN-61800-5-2 et des normes EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2.

En outre, les fonctions de sécurité de SINAMICS sont généralement certifiées par des instituts indépendants. Vous pouvez obtenir une liste à jour des composants certifiés sur simple demande auprès de votre agence Siemens.

Domaine d'application recommandé

Cette variante est utilisée lorsque :

- la commande s'effectue en 24 V CC avec séparation galvanique ;
- les câbles de commande utilisés ont une longueur inférieure à 30 m ;
- les appareils sont exploités dans une installation de faible superficie (tenir compte de la chute de tension pour 24 V CC).

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

Fonctionnement

Le premier circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via une entrée TOR sur la Control Unit ; les entrées TOR DI0 à DI7, DI16, DI17, DI20 et DI21 sont disponibles à cet effet.

Le deuxième circuit de coupure des fonctions de sécurité intégrées est commandé via les bornes (-X41:1, -X42:2) sur le Control Interface Module du Motor Module.

La sélection et la désélection doivent intervenir simultanément. Les délais inévitables, en raison des commutations mécaniques par exemple, peuvent être compensés par paramétrage. Le temps de tolérance durant lequel l'activation ou désactivation doit intervenir pour qu'elle soit considérée comme "simultanée" est spécifié par p9850/p9650.

La sélection de la fonction de sécurité sur la Control Unit et sur le Control Interface Module du Motor Module doit être réalisée sur deux canaux. Un interrupteur conforme à ISO 13850 / EN 418 à manœuvre positive d'ouverture selon CEI 60947-5-1 ou une commande de sécurité certifiée doit être utilisé comme élément de commande.

 DANGER
C'est à l'utilisateur qu'incombe le choix correct de l'élément de commande en vue de respecter la norme visée (DIN EN ISO 13849-1 (anciennement EN954-1) cat. 3 PL d ou DIN EN 61508 SIL2) pour le système entier.

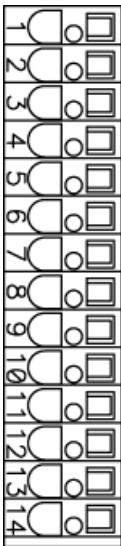
Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Motor Module

Tableau 7- 18 Bornier –X41 sur le Control Interface Module du Motor Module

Borne	Fonction	Caractéristiques techniques
-X41:2	EP +24 V (Enable Pulses)	Tension d'alimentation : 24 V CC (20,4 V ... 28,8 V) Consommation : 10 mA Durée de réponse : front montant : 100 µs front descendant : 1000 µs
-X41:1	EP M1 (Enable Pulses)	

Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 19 Bornier –X122 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 0	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 1	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 2	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M1
	4	DI 3	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 16	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 17	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) :
			pour "0" → "1" : 50 µs
			pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M1	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 8	en entrée :
	10	DI/DO 9	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 10	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 11	Etat haut : 15 ... 30 V
	14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V
			DI/DO 8, 9, 10 et 11 sont des "entrées rapides" ²⁾
			Temps de retard d'entrée (typ.)
			pour "0" → "1" : 5 µs
			pour "0" → "1" : 50 µs
			en sortie :
			Tension : 24 V CC
			Courant de charge max. par sortie : 500 mA
			résistant aux courts-circuits permanents
			Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ :
			pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs
			pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs
			Fréquence de commutation :
			pour charge résistive : max. 100 Hz
			pour charge inductive : max. 0,5 Hz
			pour charge de lampe : max. 10 Hz
			charge de lampe maximale : 5 W
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse de l'électronique ; M1 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

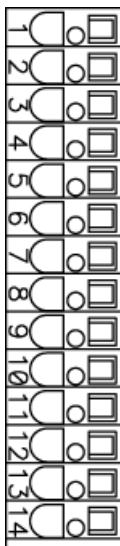
7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT
Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas. La borne M1 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner. Ceci est réalisé par : 1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou 2. un pontage avec la borne M. Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque
En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

Tableau 7- 20 Bornier –X132 sur la Control Unit CU320-2

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 4	Tension : -30 V à +30 V CC
	2	DI 5	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	3	DI 6	Séparation galvanique : potentiel de référence = borne M2
	4	DI 7	Niveau (ondulation comprise)
	5	DI 20	Etat haut : 15 ... 30 V
	6	DI 21	Niveau bas : -30 ... +5 V
			Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 50 µs pour "0" → "1" : 150 µs
	7	M2	Potentiel de référence pour borne 1 ... 6
	8	M	Masse
	9	DI/DO 12	en entrée :
	10	DI/DO 13	Tension : -30 V à +30 V CC
	11	M	Consommation typique : 9 mA à 24 V
	12	DI/DO 14	Niveau (ondulation comprise)
	13	DI/DO 15	Etat haut : 15 ... 30 V
14	M	Niveau bas : -30 ... +5 V	
			DI/DO 12, 13, 14 et 15 sont des "entrées rapides" ²⁾ Temps de retard d'entrée (typ.) : pour "0" → "1" : 5 µs pour "0" → "1" : 50 µs
			en sortie : Tension : 24 V CC Courant de charge max. par sortie : 500 mA résistant aux courts-circuits permanents Temps de retard de sortie (typ./maxi) ³⁾ : pour "0" → "1" : 150 µs / 400 µs pour "1" → "0" : 75 µs / 100 µs Fréquence de commutation : pour charge résistive : max. 100 Hz pour charge inductive : max. 0,5 Hz pour charge de lampe : max. 10 Hz charge de lampe maximale : 5 W
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : Entrée TOR ; DI/DO : entrée/sortie TOR bidirectionnelle ; M : masse de l'électronique ; M2 : masse de référence

²⁾ Les entrées rapides peuvent être utilisées comme entrées de palpeur ou entrées de top zéro équivalent.

³⁾ Indications pour : V_{CC} = 24 V ; charge 48 ohms ; état haut ("1") = 90 % V_{out} ; état bas ("0") = 10 % V_{out}

7.3 Commande de "STO" et "SS1" via bornes sur la Control Unit et sur le Motor/Power Module

IMPORTANT

Une entrée ouverte est interprétée comme étant à l'état bas.

La borne M2 doit être raccordée pour que les entrées TOR (DI) puissent fonctionner.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage avec la borne M.

Cette action supprime la séparation galvanique pour ces entrées TOR.

Remarque

En cas de coupures brèves de l'alimentation 24 V, les sorties TOR sont mises à l'état inactif pendant la durée de la coupure.

Câblage

Les câbles de commande doivent être posés à demeure (par ex. câbles de canal, fixation à l'aide d'attache-câbles).

Les câbles de signaux et les câbles d'énergie doivent être posés à distance et cheminer séparément.

Le blindage des câbles de commande doit être relié à la terre près du point d'entrée dans l'armoire par une grande surface de contact.

En dehors de l'armoire, les câbles doivent être posés de manière à ce qu'on ne marche pas dessus (par exemple, conformément à CEI 60204-1).

7.4 Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter

7.4.1 Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter pour l'option K88 (230 V CA)

Description

La commande sûre de freinage (SBC) est une fonction de sécurité utilisée dans les applications de sécurité, par ex. dans les presses ou les laminoirs. A l'état hors tension, le frein agit sur le moteur de l'entraînement au moyen de la force de ressort. Le frein est desserré par injection de courant (= Low active).

Le Safe Brake Adapter 230 V CA est monté en usine dans le variateur en armoire. Une alimentation est raccordée à la borne -X12 du Safe Brake Adapter. Pour la commande, une liaison entre le Safe Brake Adapter et le Control Interface Module est créée en usine.

Côté installation, une connexion entre la borne -X14 du Safe Brake Adapter et le frein doit être établie pour la commande du frein.

Désexcitation rapide

Certains types de freins à courant continu fonctionnent avec un redresseur de freinage placé en amont (230 V CA côté entrée) pour assurer une désexcitation rapide. Certaines marques de redresseurs de freinage disposent de deux connexions supplémentaires pour la commutation de la charge de freinage côté CC. Ce type de circuit permet une désexcitation rapide de la bobine de frein, c'est-à-dire que l'action du frein intervient plus tôt.

Le Safe Brake Adapter prend en charge ce circuit de désexcitation rapide au moyen des deux connexions supplémentaires -X15:1 et -X15:2 conçues pour actionner un contacteur. De son côté, le relais assure la commutation du courant de frein côté CC. Cette fonction ne fait pas partie de la commande sûre de frein.

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour Performance Level (PL) d et CEI 61508 degré SIL2.

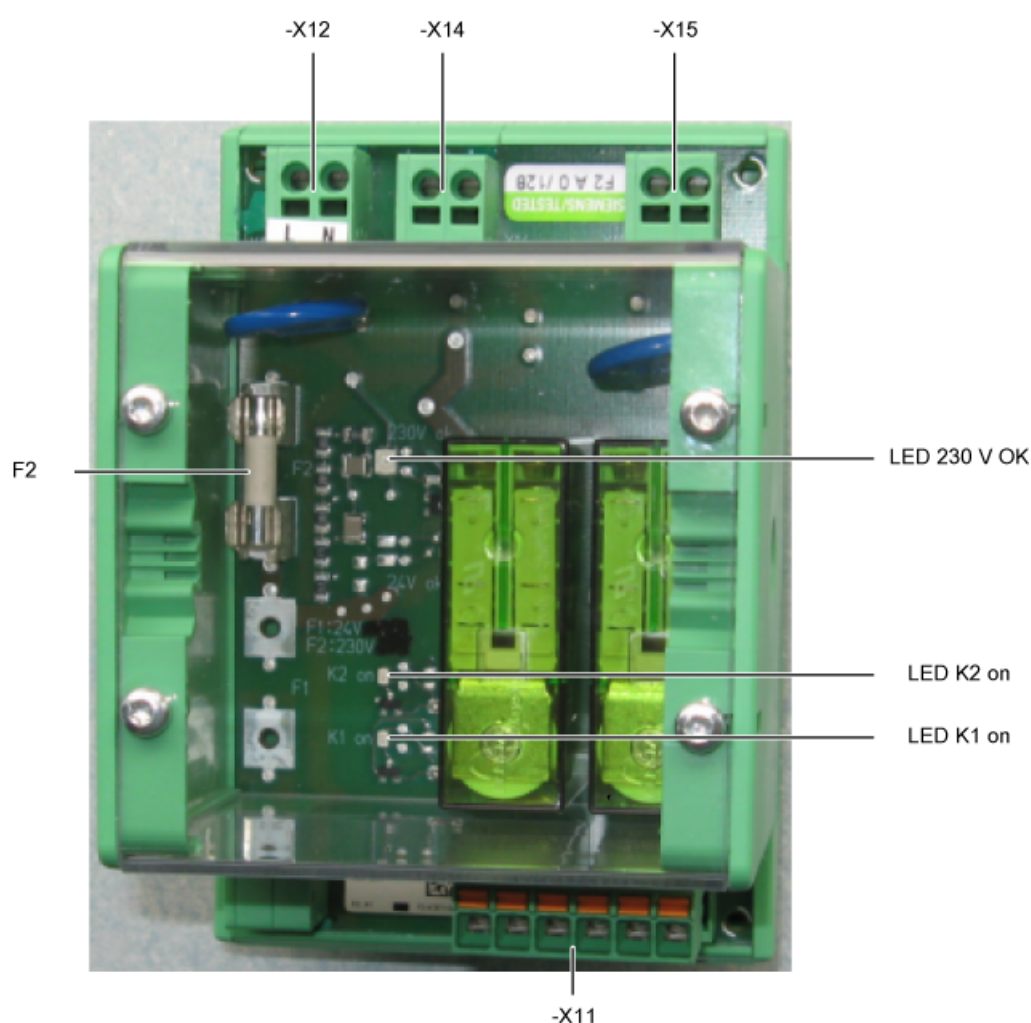
Avec le Safe Brake Adapter (option K89), les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) ainsi que le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2 sont remplies.

! ATTENTION

En cas de raccordement côté installation d'un frein 24 V CC à l'option K88, Safe Brake Adapter 230 V CA, le Safe Brake Adapter peut être endommagé. Les effets indésirables suivants peuvent être provoqués :

- Le serrage du frein n'est pas indiqué par la LED.
- Le fusible est déclenché.
- La durée de vie de contact du relais est réduite.

Interfaces



7.4 Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter

Tableau 7- 21 Bornier X12, alimentation 230 V CA

Raccordement	Signal	Description
X12.1	L	Tension d'alimentation : 230 V CA
X12.2	N	Consommation : 2 A
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

Tableau 7- 22 Bornier X14, interface vers charge

Raccordement	Signal	Description
X14.1	BR L	Tension d'alimentation : 230 V CA
X14.2	BR N	Consommation : 2 A
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

ATTENTION

Longueur de câble maximale de la commande de freinage

La longueur de câble maximale admissible de 300 m entre le Safe Brake Adapter 230 V CA et le frein doit être respectée. Pour un calcul précis de la longueur de câble maximale, voir SINAMICS - Manuel de configuration basse tension sur le DVD fourni avec l'appareil.

Tableau 7- 23 Bornier X15, désexcitation rapide

Raccordement	Signal	Description
X15.1	AUX1	Tension d'alimentation : 230 V CA
X15.2	AUX2	Consommation : 2 A
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

Fusible de remplacement

Le fusible de remplacement est du type : 2 A, action lente

PRUDENCE

Montage correct du couvercle de boîtier après un remplacement de fusible

Un autocollant avec la position du connecteur est apposé sur le couvercle de boîtier. Montez le couvercle dans la position adéquate, de sorte que l'inscription de l'autocollant coïncide avec la position des connecteurs.

7.4.2 Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter pour l'option K89 (24 V CC)

Description

La commande sûre de freinage (SBC) est une fonction de sécurité utilisée dans les applications de sécurité, par ex. dans les presses ou les laminoirs. A l'état hors tension, le frein agit sur le moteur de l'entraînement au moyen de la force de ressort. Le frein est desserré par injection de courant (= Low active).

Le Safe Brake Adapter 24 V CC est monté en usine dans le variateur en armoire. Une alimentation est raccordée à la borne -X13 du Safe Brake Adapter. Pour la commande, une liaison entre le Safe Brake Adapter et le Control Interface Module est créée en usine.

Côté installation, une connexion entre la borne -X14 du Safe Brake Adapter et le frein doit être établie pour la commande du frein.

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour Performance Level (PL) d et CEI 61508 degré SIL2.

Avec le Safe Brake Adapter (option K89), les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) ainsi que le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2 sont remplies.

Interfaces

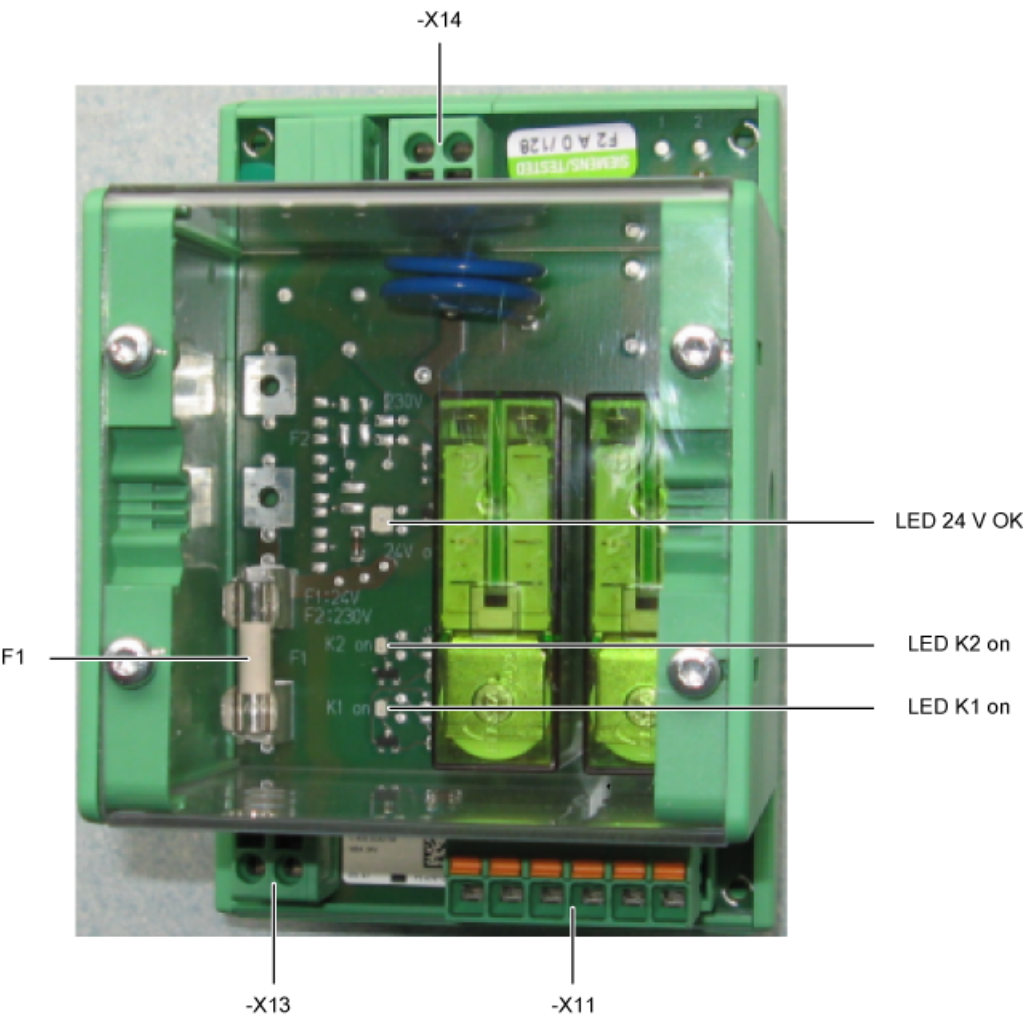


Figure 7-8 Safe Brake Adapter - vue d'ensemble des interfaces 24 V CC

Tableau 7- 24 Bornier X13, alimentation 24 V CC

Raccordement	Signal	Description
X13.1	P24	Tension d'alimentation : 24 V CC
X13.2	M	Consommation : 5 A
Section maximale de raccordement 2,5 mm²		

Tableau 7- 25 Bornier X14, interface vers charge

Raccordement	Signal	Description
X14.1	BR P24	Tension d'alimentation : 24 V CC
X14.2	BR M	Consommation : 5 A
Section maximale de raccordement 2,5 mm²		

 ATTENTION

Longueur de câble maximale de la commande de freinage

La longueur de câble maximale admissible de 30 m entre le Safe Brake Adapter 24 V CC et le frein doit être respectée. Pour un calcul précis de la longueur de câble maximale, voir SINAMICS - Manuel de configuration basse tension sur le DVD fourni avec l'appareil.

Fusible de remplacement

Le fusible de remplacement est du type : 5 A, action lente

PRUDENCE

Montage correct du couvercle de boîtier après un remplacement de fusible

Un autocollant avec la position du connecteur est apposé sur le couvercle de boîtier. Montez le couvercle dans la position adéquate, de sorte que l'inscription de l'autocollant coïncide avec la position des connecteurs.

7.4.3 Safe Brake Adapter SBA 230 V CA pour SINAMICS G130 / SINAMICS S120 Châssis

Description

La commande sûre de freinage (SBC) est une fonction de sécurité utilisée dans les applications de sécurité, par ex. dans les presses ou les laminoirs. A l'état hors tension, le frein agit sur le moteur de l'entraînement au moyen de la force de ressort. Le frein est desserré par injection de courant (= Low active).

Une alimentation doit être raccordée à la borne -X12 du Safe Brake Adapter.

Une connexion entre la borne -X14 du Safe Brake Adapter et le frein de maintien du moteur doit être établie pour la commande du frein.

En outre, une connexion entre le Safe Brake Adapter et le Control Interface Module doit être établie pour la commande.

Pour ce faire, le câble confectionné portant le numéro de référence 6SL3060-4DX04-0AA0 peut être utilisé.

Désexcitation rapide

Certains types de freins à courant continu fonctionnent avec un redresseur de freinage placé en amont (230 V CA côté entrée) pour assurer une désexcitation rapide. Certaines marques de redresseurs de freinage disposent de deux connexions supplémentaires pour la commutation de la charge de freinage côté CC. Ce type de circuit permet une désexcitation rapide de la bobine de frein, c'est-à-dire que l'action du frein intervient plus tôt.

Le Safe Brake Adapter prend en charge ce circuit de désexcitation rapide au moyen des deux connexions supplémentaires -X15:1 et -X15:2 conçues pour actionner un contacteur. De son côté, le relais assure la commutation du courant de frein côté CC. Cette fonction ne fait pas partie de la commande sûre de frein.

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour Performance Level (PL) d et CEI 61508 degré SIL2.

Avec le Safe Brake Adapter, les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) ainsi que le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2 sont remplies.

! ATTENTION

En cas de raccordement côté installation d'un frein 24 V CC au Safe Brake Adapter 230 V CA, celui-ci peut être endommagé. Les effets indésirables suivants peuvent être provoqués :

- Le serrage du frein n'est pas indiqué par la LED.
- Le fusible est déclenché.
- La durée de vie de contact du relais est réduite.

Interfaces

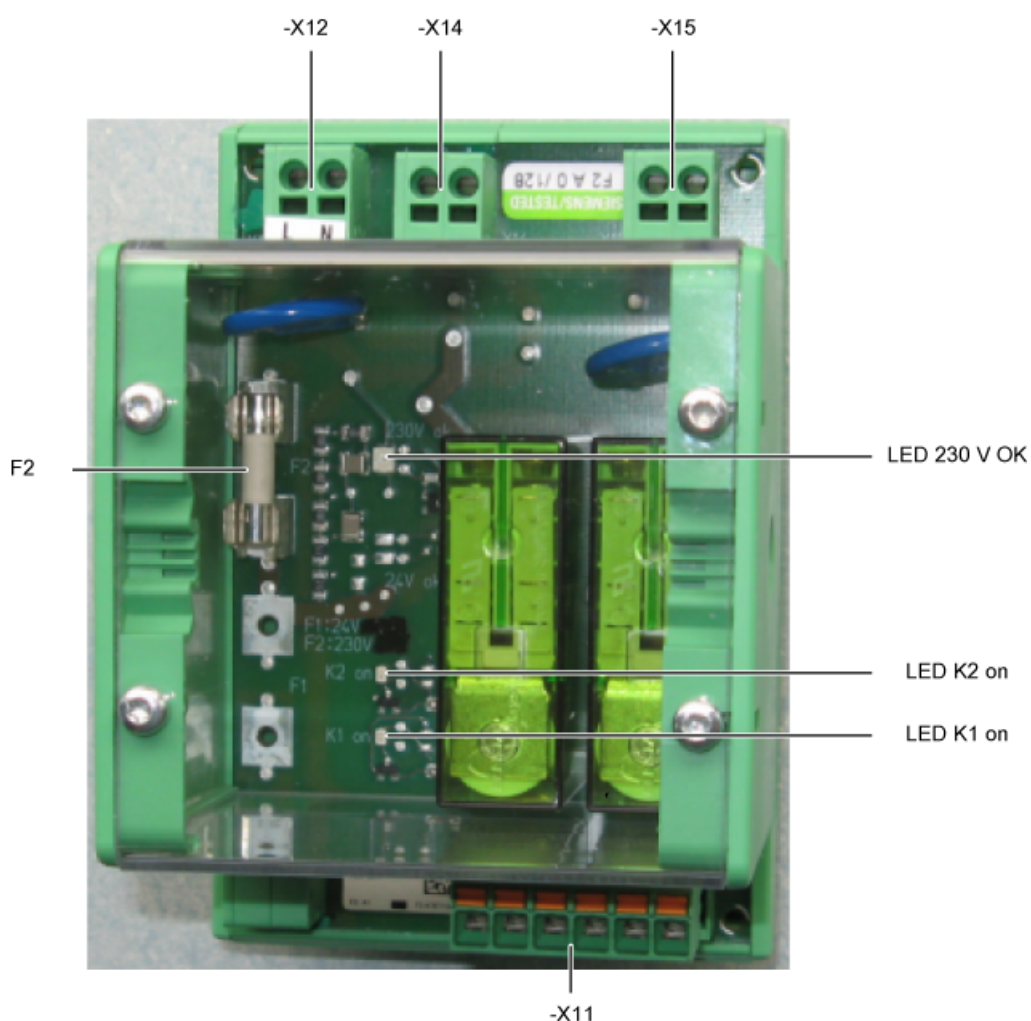


Figure 7-9 Safe Brake Adapter - vue d'ensemble des interfaces 230 V CA

7.4 Commande de "SBC" via Safe Brake Adapter

Tableau 7- 26 Bornier X11, interface vers Control Interface Module

Raccordement	Signal	Description	Caractéristiques techniques
X11.1	BR+	Canal de commande 1	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:1
X11.2	BR-	Canal de commande 2	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:2
X11.3	FB+	Signalisation en retour du relais	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:3
X11.4	FB-	Masse de la signalisation en retour du relais	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:4
X11.5	P24	P24 de la tension auxiliaire pour l'alimentation de la signalisation en retour	Connexion à la carte Control Interface Board, X42:2
X11.6	M	Masse de la tension auxiliaire	Connexion à la carte Control Interface Board, X42:3
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²			

 ATTENTION

Câble de raccordement au Control Interface Module

La longueur de câble maximale admissible entre le Safe Brake Adapter et le Control Interface Module est de 10 m.

Il est recommandé d'utiliser le câble confectionné (longueur 4 m) portant le numéro de référence 6SL3060-4DX04-0AA0.

La pose du câble doit s'effectuer conformément à ISO 13849-2, tableau D.4.

Tableau 7- 27 Bornier X12, alimentation 230 V CA

Raccordement	Signal	Description
X12.1	L	Tension d'alimentation : 230 V CA Consommation : 2 A
X12.2	N	
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

Tableau 7- 28 Bornier X14, interface vers charge

Raccordement	Signal	Description
X14.1	BR L	Tension d'alimentation : 230 V CA Consommation : 2 A
X14.2	BR N	
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

 ATTENTION

Longueur de câble maximale de la commande de freinage

La longueur maximale admissible de câble entre le Safe Brake Adapter 230 V CA et le frein est de 300 m. Pour un calcul précis de la longueur maximale de câble, voir SINAMICS - Manuel de configuration basse tension.

Tableau 7- 29 Bornier X15, désexcitation rapide

Raccordement	Signal	Description
X15.1	AUX1	Tension d'alimentation : 230 V CA Consommation : 2 A
X15.2	AUX2	
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

Fusible de remplacement

Le fusible de remplacement est du type : 2 A, action lente

PRUDENCE
Montage correct du couvercle de boîtier après un remplacement de fusible Un autocollant avec la position du connecteur est apposé sur le couvercle de boîtier. Montez le couvercle dans la position adéquate, de sorte que l'inscription de l'autocollant coïncide avec la position des connecteurs.

Montage

Le Safe Brake Adapter est prévu pour un montage sur rail symétrique EN 60715.

Les cotes figurent dans le plan d'encombrement ci-dessous.

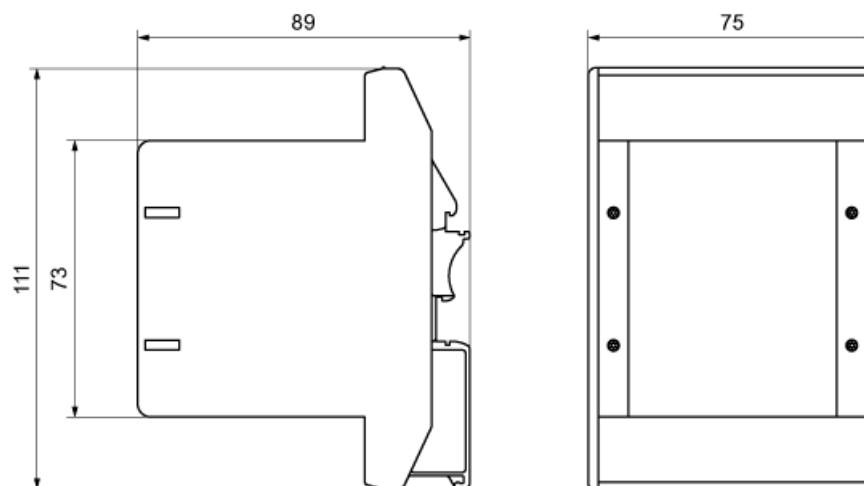


Figure 7-10 Plan d'encombrement Safe Brake Adapter (indications en mm)

Caractéristiques techniques

Tableau 7- 30 Caractéristiques techniques

6SL3355-2DX00-1AA0	
Alimentation de l'électronique	
Tension d'alimentation (via le Control Interface Module)	24 V CC (20,4 – 28,8)
Tension d'alimentation du frein de maintien du moteur	230 V CA
Consommation max. admissible du frein de maintien du moteur	2 A
Consommation max. admissible de la désexcitation rapide	2 A
Poids	0,250 kg

7.4.4 Safe Brake Adapter SBA 24 V CC pour SINAMICS G130 / SINAMICS S120 Châssis

Description

La commande sûre de freinage (SBC) est une fonction de sécurité utilisée dans les applications de sécurité, par ex. dans les presses ou les laminoirs. A l'état hors tension, le frein agit sur le moteur de l'entraînement au moyen de la force de ressort. Le frein est desserré par injection de courant (= Low active).

Une alimentation doit être raccordée à la borne -X13 du Safe Brake Adapter.

Une connexion entre la borne -X14 du Safe Brake Adapter et le frein de maintien du moteur doit être établie pour la commande du frein.

En outre, une connexion entre le Safe Brake Adapter et le Control Interface Module doit être établie pour la commande.

Pour ce faire, le câble confectionné portant le numéro de référence 6SL3060-4DX04-0AA0 peut être utilisé.

Remarque

A partir des bornes d'entrée Safety Integrated (SI) des composants SINAMICS (Control Unit, Motor Module), les fonctions de sécurité intégrées remplissent les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) pour Performance Level (PL) d et CEI 61508 degré SIL2.

Avec le Safe Brake Adapter, les exigences des normes EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 catégorie 3 (anciennement EN 954-1) ainsi que le niveau de performance (PL) d et CEI 61508 SIL2 sont remplies.

Interfaces

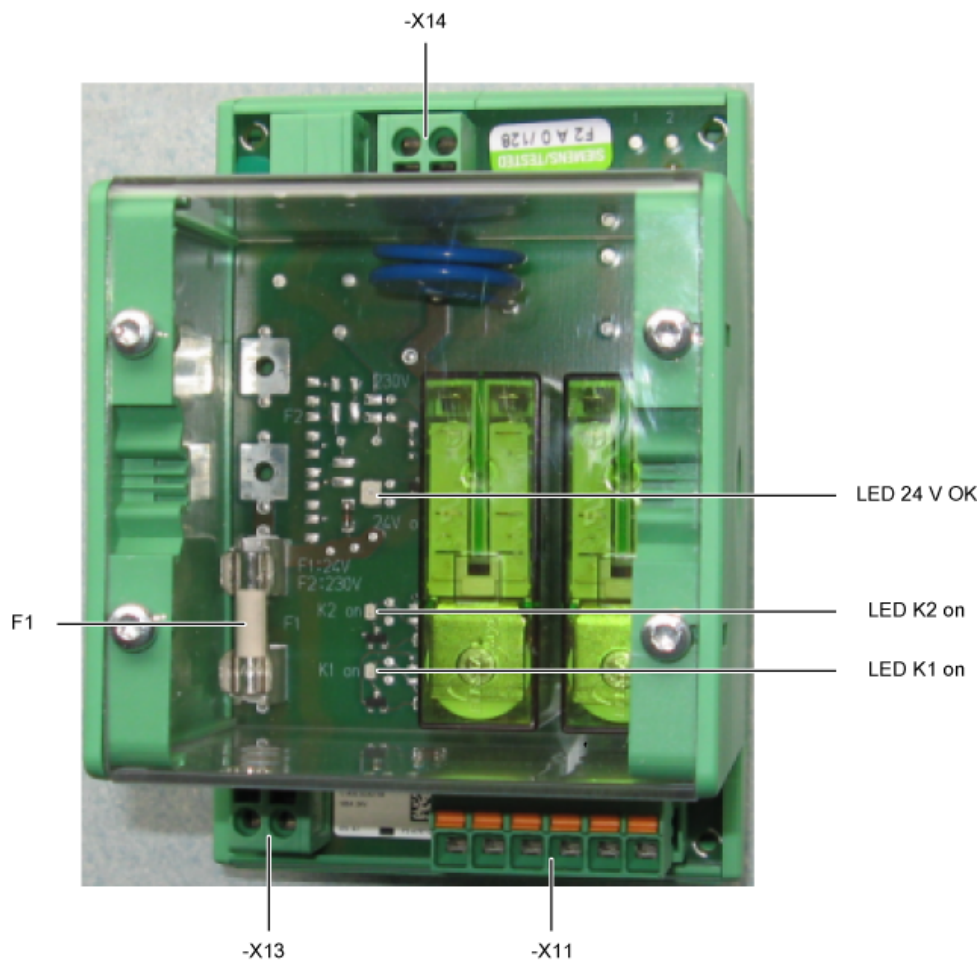


Figure 7-11 Safe Brake Adapter - vue d'ensemble des interfaces 24 V CC

Tableau 7- 31 Bornier X11, interface vers Control Interface Module

Raccordement	Signal	Description	Caractéristiques techniques
X11.1	BR+	Canal de commande 1	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:1
X11.2	BR-	Canal de commande 2	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:2
X11.3	FB+	Signalisation en retour du relais	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:3
X11.4	FB-	Masse de la signalisation en retour du relais	Connexion à la carte Control Interface Board, X46:4
X11.5	P24	P24 de la tension auxiliaire pour l'alimentation de la signalisation en retour	Connexion à la carte Control Interface Board, X42:2
X11.6	M	Masse de la tension auxiliaire	Connexion à la carte Control Interface Board, X42:3
Section maximale de raccordement 2,5 mm²			

 ATTENTION
Câble de raccordement au Control Interface Module La longueur de câble maximale admissible entre le Safe Brake Adapter et le Control Interface Module est de 10 m. Il est recommandé d'utiliser le câble confectionné (longueur 4 m) portant le numéro de référence 6SL3060-4DX04-0AA0. La pose du câble doit s'effectuer conformément à ISO 13849-2, tableau D.4.

Tableau 7- 32 Bornier X13, alimentation 24 V CC

Raccordement	Signal	Description
X13.1	P24	Tension d'alimentation : 24 V CC
X13.2	M	Consommation : 5 A
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

Tableau 7- 33 Bornier X14, interface vers charge

Raccordement	Signal	Description
X14.1	BR P24	Tension d'alimentation : 24 V CC
X14.2	BR M	Consommation : 5 A
Section maximale de raccordement 2,5 mm ²		

 ATTENTION
Longueur de câble maximale de la commande de freinage La longueur maximale admissible de câble entre le Safe Brake Adapter 24 V CC et le frein est de 30 m. Pour un calcul précis de la longueur maximale de câble, voir SINAMICS - Manuel de configuration basse tension.

Fusible de remplacement

Le fusible de remplacement est du type : 5 A, action lente

PRUDENCE
Montage correct du couvercle de boîtier après un remplacement de fusible Un autocollant avec la position du connecteur est apposé sur le couvercle de boîtier. Montez le couvercle dans la position adéquate, de sorte que l'inscription de l'autocollant coïncide avec la position des connecteurs.

Montage

Le Safe Brake Adapter est prévu pour un montage sur rail symétrique EN 60715.

Les cotes figurent dans le plan d'encombrement ci-dessous.

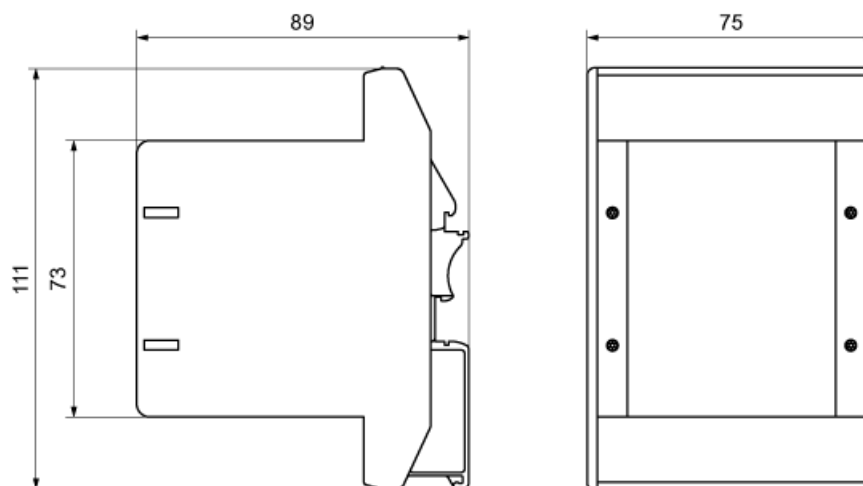


Figure 7-12 Plan d'encombrement Safe Brake Adapter (indications en mm)

Caractéristiques techniques

Tableau 7- 34 Caractéristiques techniques

6SL3355-2DX01-1AA0	
Alimentation de l'électronique	
Tension d'alimentation (via le Control Interface Module)	24 V CC (20,4 – 28,8)
Tension d'alimentation du frein de maintien du moteur	24 V CC
Consommation max. admissible du frein de maintien du moteur	5 A
Poids	0,250 kg

7.5 Commande via PROFIsafe

7.5.1 Fonctions Safety Integrated

En alternative à la commande des fonctions Safety Integrated via bornes ou TM54F, la commande via PROFIsafe est également possible. Le télégramme PROFIsafe 30 est utilisé pour la communication via PROFIBUS et PROFINET.

La commande via PROFIsafe est disponible aussi bien pour les Safety Integrated Basic Functions que pour les Safety Integrated Extended Functions.

7.5.2 Libération de la commande via PROFIsafe

Pour la communication PROFIsafe, les appareils SINAMICS nécessitent une interface PROFIBUS ou PROFINET.

Chaque entraînement ayant PROFIsafe configuré dans le groupe d'entraînement représente un esclave PROFIsafe (esclave de sécurité) doté d'une communication de sécurité avec l'hôte de sécurité via PROFIBUS ou PROFINET et se voit affecter son propre télégramme PROFIsafe.

Un canal Safety PROFIsafe, appelé slot Safety, est créé à cet effet avec l'outil HW Config de SIMATIC Manager Step 7. La commande des Basic Functions est alors également possible via le télégramme PROFIsafe 30. La structure des mots de commande et d'état associés est présentée dans le chapitre suivant (voir tableaux "Mot de commande (STW) PROFIsafe" et "Mot d'état (ZSW) PROFIsafe"). Pour la communication, le télégramme PROFIsafe 30 est antéposé au télégramme standard (par ex. télégramme 2).

Déblocage de PROFIsafe

Les fonctions Safety Integrated via PROFIsafe sont libérées par les paramètres p9601 et p9801 :

- Basic Functions : p9601.2 = 0, p9801.2 = 0
Extended Functions : p9601.2 = 1, p9801.2 = 1
- p9601.3 = 1, p9801.3 = 1

Remarque

Licence nécessaire pour Safety Integrated via PROFIsafe

Aucune licence n'est nécessaire pour l'utilisation des Basic Functions, ceci est également valable pour la commande via PROFIsafe.

Une licence payante est cependant requise pour les Extended Functions.

Tous les paramètres concernant la communication PROFIsafe sont protégés par mot de passe contre toute modification involontaire et vérifiés par un total de contrôle. La configuration de télégramme s'effectue dans un outil de configuration (par ex. HW Config + pack de configuration de sécurité ou SCOUT) dans l'hôte de sécurité.

Safety Integrated Basic Functions via PROFIsafe et bornes

La commande des Basic Functions via les bornes sur la Control Unit et le Motor/Power Module (p9601.0 = p9801.0 = 1) peut être débloquée simultanément. Ainsi, les fonctions STO, SBC et SS1 (time controlled) peuvent être sélectionnées en parallèle aussi bien au moyen du télégramme PROFIsafe 30 que par les bornes intégrées de la Control Unit et du Motor Module/Power Module.

STO a priorité sur SS1, c.-à-d. que si SS1 et STO sont déclenchées simultanément, STO est exécutée.

7.5.3 Structure du télégramme 30

7.5.3.1 Structure du télégramme 30 (Basic Functions)

Mot de commande (STW) PROFIsafe

S_STW1, PZD1 dans le télégramme 30, signaux de sortie
Voir diagramme fonctionnel [2840].

Tableau 7- 35 Description du STW PROFIsafe

Bit	Signification	Observations	
0	STO	1	Désélection de STO
		0	Sélection de STO
1	SS1	1	Désélection de SS1
		0	Sélection de SS1
2	SS2	0	– 1)
3	SOS	0	– 1)
4	SLS	0	– 1)
5	Réservé	-	–
6	Réservé	-	–
7	Internal Event ACK	1/0	Acquittement
		0	Pas d'acquittement
8	Réservé	-	–
9	Sélection SLS bit 0	-	– 1)
10	Sélection SLS bit 1	-	
11 ... 15	Réservé	-	–

1) Les signaux non pertinents pour les Basic Functions doivent être mis à "0".

Mot d'état (ZSW) PROFIsafe

S_ZSW1, PZD1 dans le télégramme 30, signaux d'entrée
Voir diagramme fonctionnel [2840].

Tableau 7- 36 Description du ZSW PROFIsafe

Bit	Signification	Observations	
0	STO actif	1	STO actif
		0	STO non actif
1	SS1 actif	1	SS1 actif
		0	SS1 non actif
2	SS2 actif	0	– ¹⁾
3	SOS actif	0	– ¹⁾
4	SLS actif	0	– ¹⁾
5	Réservé	-	–
6	Réservé	-	–
7	Internal Event	1	Evénement interne
		0	Aucun événement interne
8	Réservé	-	–
9	Niveau SLS activé bit 0	-	– ¹⁾
10	Niveau SLS activé bit 1	-	– ¹⁾
11	SOS sélectionné	0	– ¹⁾
12 ... 14	Réservé	-	–
15	SSM (vitesse)	0	– ¹⁾

¹⁾ Les signaux non pertinents pour les Basic Functions ne doivent pas être traités.

7.5.3.2 Structure du télégramme 30 (Extended Functions)

Mot de commande (STW) PROFIsafe

S_STW1, PZD1 dans le télégramme 30, signaux de sortie
Voir diagramme fonctionnel [2840].

Tableau 7- 37 Description du STW PROFIsafe

Bit	Signification	Observations	
0	STO	1	Désélection de STO
		0	Sélection de STO
1	SS1	1	Désélection de SS1
		0	Sélection de SS1
2	SS2	1	Désélection de SS2
		0	Sélection de SS2
3	SOS	1	Désélection de SOS
		0	Sélection de SOS
4	SLS	1	Désélection de SLS
		0	Sélection de SLS
5	Réservé	-	-
6	Réservé	-	-
7	Internal Event ACK	1/0	Acquittement
		0	Pas d'acquittement
8	Réservé	-	-
		-	-
9	Sélection SLS bit 0	-	Sélection de la limite de vitesse pour SLS (2 bits)
10	Sélection SLS bit 1	-	
11	Réservé	-	-
12	SDI positif	1	Désélection de SDI positif
		0	Sélection de SDI positif
13	SDI négatif	1	Désélection de SDI négatif
		0	Sélection de SDI négatif
14	Réservé	-	-
15	Réservé		

Mot d'état (ZSW) PROFIsafe

S_ZSW1, PZD1 dans le télégramme 30, signaux d'entrée
Voir diagramme fonctionnel [2840].

Tableau 7- 38 Description du ZSW PROFIsafe

Bit	Signification	Observations	
0	STO actif	1	STO actif
		0	STO non actif
1	SS1 actif	1	SS1 actif
		0	SS1 non actif
2	SS2 actif	1	SS2 actif
		0	SS2 non actif
3	SOS actif	1	SOS actif
		0	SOS non actif
4	SLS actif	1	SLS actif
		0	SLS non actif
5	Réservé	-	-
6	Réservé	-	-
7	Internal Event	1	Evénement interne
		0	Aucun événement interne
8	Réservé	-	-
		-	-
9	Niveau SLS activé bit 0	-	Affichage de la limite de vitesse pour SLS (2 bits)
10	Niveau SLS activé bit 1	-	
11	SOS sélectionné	1	SOS sélectionné
		0	SOS non sélectionné
12	SDI positif actif	1	SDI positif actif
		0	SDI positif non actif
13	SDI négatif actif	1	SDI négatif actif
		0	SDI négatif non actif
14	Réservé	-	-
15	SSM (vitesse)	1	SSM (vitesse inférieure à la limite)
		0	SSM (vitesse supérieure ou égale à la limite)

7.5.4 Comportement AER en cas de panne de communication

La section suivante décrit la réaction de l'entraînement dans le cas d'une panne de communication alors que le module de fonction "Arrêt et retrait étendus (AER)" est débloqué.

Condition préalable

- Les Safety Extended Functions sont commandées via PROFIsafe
- Le module de fonction "Arrêt et retrait étendus" est activé et débloqué

Panne de communication

Le terme "panne de communication" décrit dans ce contexte une des possibilités suivantes :

- Interruption de la liaison PROFIBUS ou PROFINET
- Commande de niveau supérieur dans la réaction sur stop STOP X (X = A, B, C, D ou E)

Réaction de l'entraînement

Dans le cas d'une panne de communication, on distingue les réactions suivantes :

1. Si $p9380 = p9580 \neq 0$ et que l'AER est débloqué, la réaction AER paramétrée se produit en cas de panne de communication.
2. Si $p9380 = p9580 \neq 0$ et SLS est active, en cas de défaillance de la communication, la réaction AER paramétrée se produit seulement si un STOP avec suppression temporisée des impulsions est paramétré sous forme de réaction SLS en cas de défaillance du bus ($p9363[0...3] = p9563[0...3] \geq 10$).
3. Si $p9380 = p9580 \neq 0$ et SDI est active, en cas de défaillance de la communication, la réaction AER paramétrée se produit seulement si un STOP avec suppression temporisée des impulsions est paramétré sous forme de réaction SDI en cas de défaillance du bus ($p9366[0...3] = p9566[0...3] \geq 10$).
4. Si STOP E a été déclenché par SLS ou SDI en tant que réaction sur stop et que l'AER est débloqué, la réaction AER paramétrée se produit en cas de défaillance de communication.

Remarque

Si les Safety Integrated Extended Functions sont commandées via PROFIsafe, Safety Integrated autorise un temps de réaction ($p9580/p9380$) de 800 ms maximum en cas de panne de communication. Une fois ce délai écoulé, la suppression des impulsions est demandée par Safety Integrated.

7.6 Commande via TM54F

7.6.1 Généralités

7.6.1.1 Structure du TM54F

L'embase (terminal module) TM54F est un module d'extension de bornes pour encliquetage sur rail DIN EN 60715 symétrique. Le TM54F comporte des entrées et des sorties TOR de sécurité pour la commande des Safety Integrated Extended Functions.

Chaque Control Unit peut être affectée à un et un seul TM54F raccordé via DRIVE-CLiQ.

IMPORTANT

Le TM54F ne doit pas être raccordé en série avec des Motor Modules, mais il doit être exploité sur sa propre ligne DRIVE-CLiQ (port distinct sur la Control Unit). D'autres embases et Sensor Modules peuvent être raccordés à cette ligne DRIVE-CLiQ. De même, le TM54F dans une ligne ne doit pas être raccordé à une alimentation.

Le TM54F comprend les bornes suivantes :

Tableau 7- 39 Aperçu des interfaces du TM54F

Nature	Qté
Sorties TOR de sécurité intrinsèque (F-DO)	4
Entrées TOR de sécurité intrinsèque (F-DI)	10
Alimentations détecteur ¹⁾ , dynamisables ²⁾	2
Alimentation détecteur ¹⁾ , non dynamisable	1
Entrées TOR pour la vérification des F-DO lors de la dynamisation forcée	4

¹⁾ Détecteurs : appareils de sécurité intrinsèque pour la commande et l'acquisition, comme le bouton d'arrêt d'urgence et l'interrupteur de porte de sécurité, les interrupteurs de position et les barrières immatérielles.

²⁾ Dynamisation : l'alimentation de la sonde est activée puis désactivée par le TM54F lors de la dynamisation forcée afin de vérifier les sondes, le câblage et l'électronique de traitement.

Le TM54F offre 4 sorties TOR de sécurité intrinsèque et 10 entrées TOR de sécurité intrinsèque. Une sortie TOR de sécurité intrinsèque consiste d'une sortie au potentiel 24 V CC commutée, d'une sortie au potentiel de masse commutée et d'une entrée TOR de rebouclage (pour la lecture de contrôle de l'état de commutation de la sortie). Une entrée TOR de sécurité intrinsèque consiste de deux entrées TOR.

Remarque

Les possibilités suivantes permettent l'acquiescement des réactions d'arrêt du TM54F après élimination du défaut :

- POWER ON (mise sous tension)
 - Front descendant sur le signal "Internal Event ACK" suivi d'un acquiescement sur la Control Unit.
-

Lorsque les états des signaux sont différents au sein d'une F-DI de sécurité du TM54F, les états des signaux des deux entrées TOR de la F-DI sont maintenus à l'état logique 0 (fonction de sécurité sélectionnée) jusqu'à ce que l'exécution d'un acquiescement sûr au moyen d'une F-DI via le paramètre p10006 (SI Acquiescement événement interne Borne d'entrée) ou de l'acquiescement étendu des alarmes.

Le cas échéant, la valeur sélectionnée pour le délai de timeout (p10002) de la discordance des deux entrées TOR d'une F-DI doit être suffisamment longue pour que les opérations de commutation ne déclenchent pas de réaction inopinée nécessitant alors un acquiescement sûr. Les états des signaux au niveau des deux entrées TOR (F-DI) associées doivent être identiques avant l'écoulement de ce temps d'enveloppe, faute de quoi le défaut F35151 TM54F : Erreur Discordance est générée. Ce défaut nécessite un acquiescement sûr.

Remarque

La durée d'incohérence doit toujours être inférieure à l'intervalle de commutation le plus court possible sur cette F-DI.

7.6.1.2 Fonction des F-DI

Description

Les entrées TOR de sécurité intrinsèque (F-DI) sont composées de deux entrées TOR. Pour la seconde entrée TOR, la cathode (M) de l'optocoupleur a également été mise sur une borne afin de permettre le raccordement de la sortie commutée à la masse d'une F-DO (pour ce faire, l'anode doit être raccordée à une source 24 V CC).

Le paramètre p10040 permet de définir si une F-DI doit être exploitée sous forme de deux contacts NF/NF ou deux contacts NF/NO. L'état de chaque DI peut être lu via le paramètre r10051 pour les objets entraînement TM54F_MA et TM54F_SL. Les bits identiques des deux objets entraînements sont combinés par une opération ET et ils indiquent l'état de la F-DI correspondante.

Les signaux de test des F-DO et les impulsions parasites peuvent être filtrés à l'aide du filtre d'entrée (p10017) de manière à ce qu'ils ne provoquent pas de défauts.

Définitions

Contacts NF/NF : pour la sélection de la fonction de sécurité, les deux entrées doivent présenter un "état 0".

Contacts NF/NO : pour la sélection de la fonction de sécurité, l'entrée 1 doit présenter un "état 0" et l'entrée 2 doit présenter un "état 1".

Les états des signaux aux deux entrées TOR associées (F-DI) doivent passer à l'état configuré via p10040 pendant le délai de timeout dans p10002.

Pour la dynamisation forcée, les entrées TOR des F-DI 0 ... 4 doivent être raccordées à l'alimentation dynamisable L1+, et les entrées TOR des F-DI 5 ... 9 à L2+ (pour davantage d'informations concernant la dynamisation forcée, voir la description de fonctions correspondante au chapitre "Extended Functions").

Dans le Manuel de listes SINAMICS, les diagrammes fonctionnels 2850, ou 2851, présentent une vue d'ensemble des entrées de sécurité F-DI 0 4, ou F-DI 5 ... 9.

Caractéristiques des F-DI

- Conception de sécurité intrinsèque avec deux entrées TOR par F-DI
- Filtres d'entrée contre les signaux de test avec une durée d'occultation paramétrable (p10017)
- Raccordement configurable de contacts NF/NF ou contacts NF/NO via le paramètre p10040
- Paramètre d'état r10051
- Fenêtre de temps paramétrable pour la surveillance d'incohérence des deux entrées TOR via le paramètre p10002 pour toutes les F-DI

Remarque

Afin d'éviter le déclenchement incorrect de signalisations de défaut, la durée d'incohérence doit toujours être réglée à une valeur inférieure au temps le plus court entre deux commutations (ON/OFF, OFF/ON) au niveau de ces entrées.

- Deuxième entrée TOR avec cathode de l'optocoupleur également mise sur une borne pour le raccordement de la sortie d'une commande de sécurité avec masse commutée

ATTENTION

Contrairement aux contacts de commutation mécaniques (par ex. interrupteur d'arrêt d'urgence), des courants de repos peuvent persister sur les interrupteurs à semiconducteurs même à l'état hors tension et entraîner ainsi des états de commutation incorrects lors d'un raccordement non conforme des entrées TOR.

Il convient de prendre en compte les conditions pour les entrées et sorties TOR indiquées dans les documentations correspondantes des constructeurs.

ATTENTION

Selon CEI 61131 partie 2, chapitre 5.2 (2008), pour la connexion des entrées TOR du TM54F à des sorties TOR à semiconducteur, seules doivent être utilisées des sorties présentant un courant de repos maximal de 0,5 mA à l'état "OFF".

Diagrammes fonctionnels

- 2850 - TM54F (F-DI 0 ... F-DI 4)
- 2851 - TM54F (F-DI 5 ... F-DI 9)

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p10002 SI Incohérence Délai de timeout
- p10017 SI Entrées TOR Temporisation anti-rebond
- p10040 SI F-DI Mode d'entrée
- r10051.0...9 CO/BO : SI Entrées TOR Etat

7.6.1.3 Fonction des F-DO

Description

Les sorties TOR de sécurité intrinsèque (F-DO) sont composées de deux sorties TOR et d'une entrée TOR, qui vérifie l'état de commutation lors de la dynamisation forcée. Pour la 1ère sortie TOR, le potentiel est de 24 V CC et, pour la seconde, le potentiel de masse de l'alimentation via X514 est commuté.

L'état de chaque F-DO peut être lu via le paramètre r10052. L'état de la DI correspondante peut être lu via le paramètre r10053 dans l'objet entraînement de l'esclave (TM54F_SL).

Pour la dynamisation forcée, l'entrée TOR correspondante doit être raccordée au signal en retour à manœuvre positive des contacteurs (davantage d'informations concernant la dynamisation forcée figurent au chapitre "Safety Integrated Extended Functions").

Dans le Manuel de listes SINAMICS, le diagramme fonctionnel 2853 présente une vue d'ensemble des sorties de sécurité F-DO 0 3 et des entrées de contrôle correspondantes F-DI 20 23.

Sources de signal pour les F-DO

Un groupe d'entraînement est le regroupement de plusieurs entraînements ayant des comportements identiques. Le paramétrage a lieu à l'aide des paramètres p10010 et p10011.

Pour chacun des 4 groupes d'entraînement, les signaux suivants sont disponibles pour la connexion (p10042, ..., p10045) aux F-DO :

- STO actif
- SS1 actif
- SS2 actif
- SOS actif
- SLS actif
- Niveau SLS
- Signalisation en retour SSM active
- Safe State
- SOS sélectionné
- Événement interne
- Niveau SLS activé bit 0
- Niveau SLS activé bit 1
- SDI positif actif
- SDI négatif actif

Pour chaque groupe d'entraînement (l'indice 0 correspond au groupe d'entraînement 1 etc.), les signaux suivants peuvent être demandés via p10039[0...3] :

- STO actif (Power removed / Impulsions supprimées)
- SS1 actif
- SS2 actif
- SOS actif
- SLS actif
- SDI positif actif
- SDI négatif actif

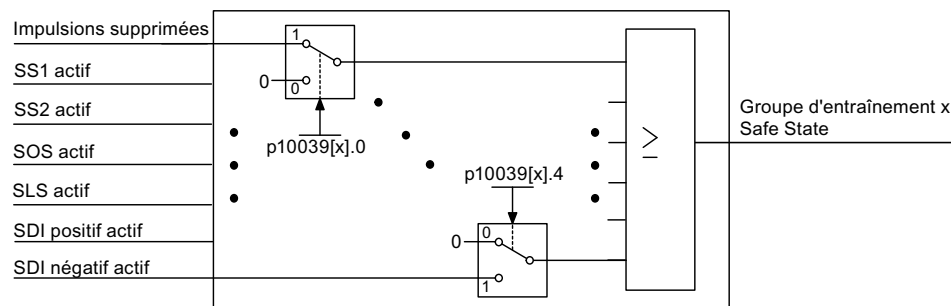


Figure 7-13 Sélection de Safe State

Les mêmes signaux (actifs à l'état haut) des entraînements individuels d'un groupe d'entraînement sont combinés par une opération ET. Les signaux différents sélectionnés via p10039 sont combinés par une opération OU. Le résultat des combinaisons génère l'état "Safe State" pour chaque groupe d'entraînement. Plus de détails à ce sujet figurent dans le Manuel de listes SINAMICS dans le diagramme fonctionnel 2856.

Jusqu'à 6 signaux peuvent être raccordés par F-DO via les indices (p10042[0...5] à p10045[0...5]). Ils sont émis combinés par une opération ET.

Caractéristiques des F-DO

- Conception de sécurité intrinsèque avec deux sorties TOR et une entrée TOR pour le contrôle de l'état de commutation lors de la dynamisation forcée pour chaque F-DO
- Paramètre d'état r10052/r10053

Diagrammes fonctionnels

- 2853 TM54F (F-DO 0 ... F-DO 3, DI 20 ... DI 23)
- 2856 TM54F Sélection Safe State
- 2857 TM54F Affectation (F-DO 0 ... F-DO 3)

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p10039 SI Safe State Sélection des signaux
- p10042[0...5] SI F-DO 0 Sources de signal
- p10043[0...5] SI F-DO 1 Sources de signal
- p10044[0...5] SI F-DO 2 Sources de signal
- p10045[0...5] SI F-DO 3 Sources de signal
- r10052.0...3 CO/BO : SI Sorties TOR Etat
- r10053.0...3 CO/BO : SI Entrées TOR 20 ... 23

7.6.1.4 Description des interfaces

Vue d'ensemble

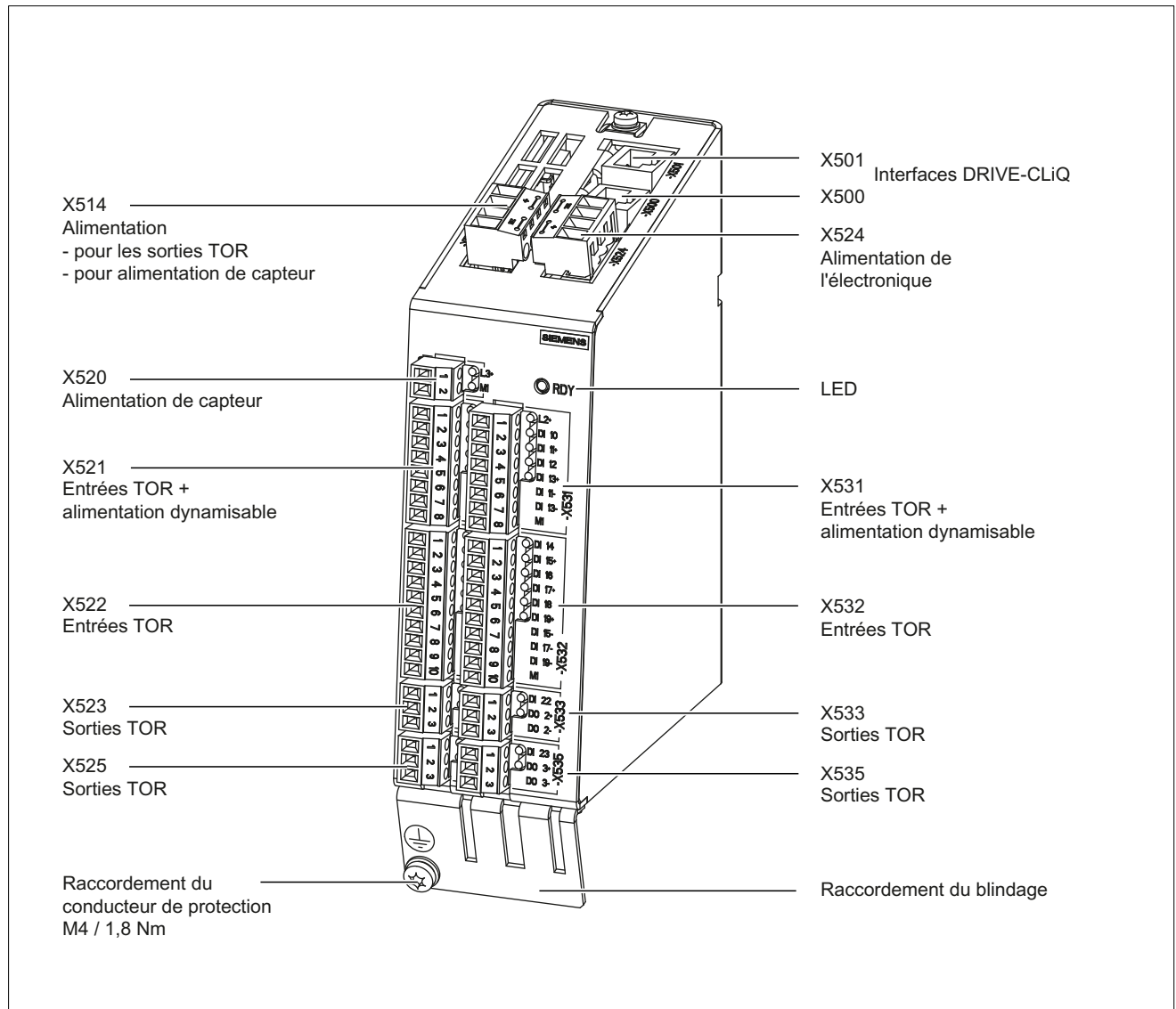


Figure 7-14 Description des interfaces TM54F

Exemple de raccordement

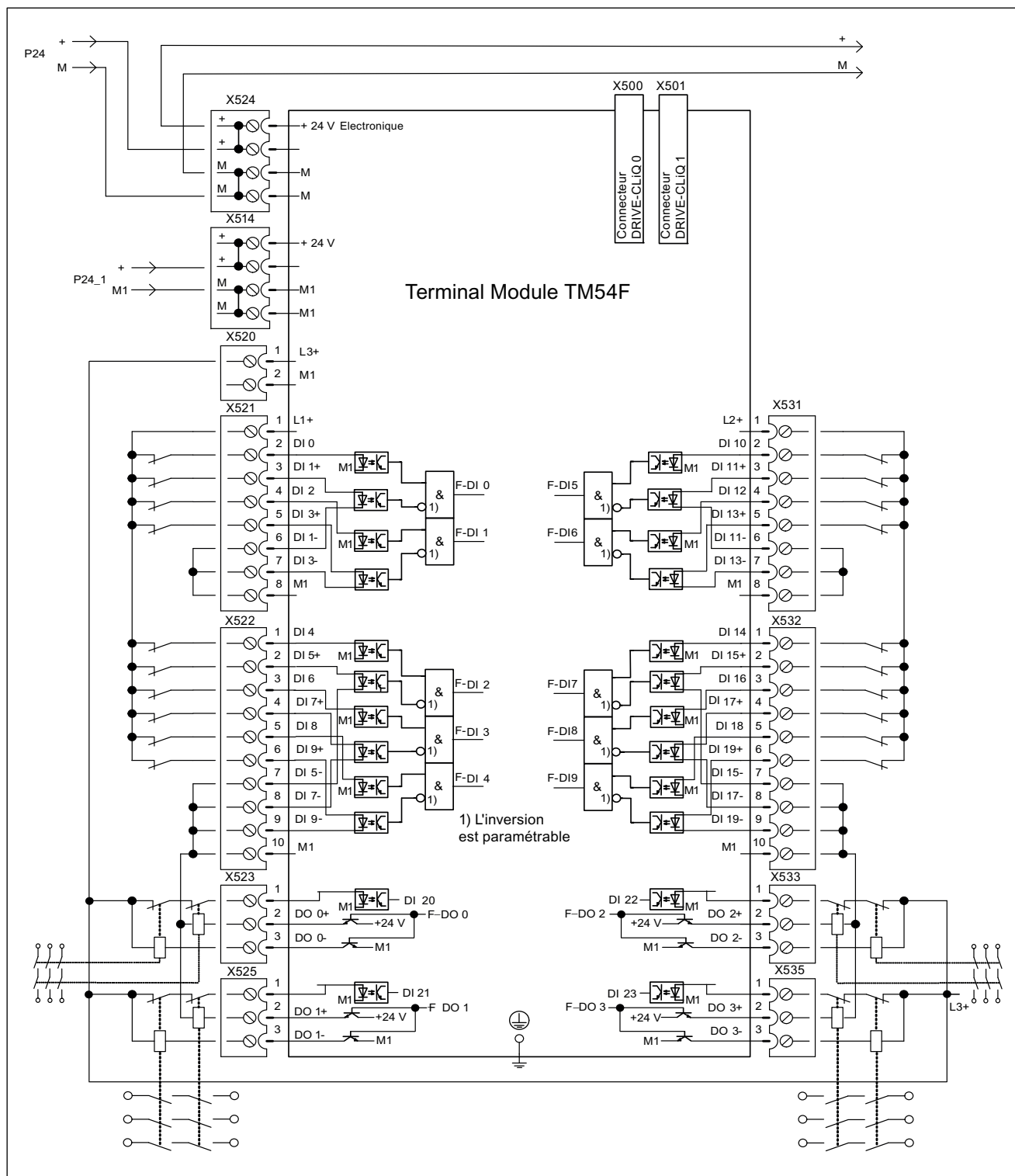
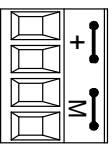


Figure 7-15 Exemple de raccordement TM54F

X514 Alimentation pour sorties TOR et capteurs

Tableau 7- 40 Bornier X514

	Borne	Désignation	Caractéristiques techniques
	+	Alimentation	Tension : 24 V CC (20,4 V ... 28,8 V)
	+	Alimentation	Consommation : max. 4 A ¹⁾
	M1	Masse électronique	Courant max. passant par le strap dans le connecteur :
	M1	Masse électronique	20 A à 55 °C
Section max. de raccordement : 2,5 mm ²			

¹⁾ y compris la consommation pour les sorties TOR et l'alimentation du capteur.

Remarque

Les deux bornes "+" ou "M1" sont pontées dans le connecteur. Ce pontage assure la continuité de la tension d'alimentation.

X520 Alimentation du capteur

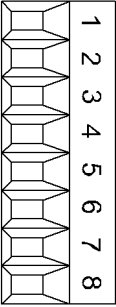
Tableau 7- 41 Bornier X520

	Borne	Désignation	Caractéristiques techniques
	1	L3	500 mA, 24 V
	2	M1	

Non dynamisable

X521 Entrées TOR et alimentation dynamisable

Tableau 7- 42 Bornier X521

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	L1+	Tension : +24 V CC Courant de charge total max. : 500 mA
	2	DI 0	Tension : - 3 V à +30 V Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC Séparation galvanique : Potentiel de référence, voir borne 6, 7, 8 Toutes les entrées TOR sont à séparation galvanique. Temps de retard d'entrée ²⁾ : - front montant : 30 µs (100 Hz) - front descendant : 60 µs (100 Hz) Niveau (ondulation comprise) Etat haut : 15 V à 30 V Etat bas : -3 V à +5 V
	3	DI 1+	
	4	DI 2	
	5	DI 3+	
	6	DI 1-	Potentiel de référence pour DI 1+
	7	DI 3-	Potentiel de référence pour DI 3+
	8	M1	Potentiel de référence pour DI 0, DI 2, L1+
Une entrée de sécurité F-DI est composée d'une entrée TOR et d'une 2e entrée TOR dont la cathode de l'optocoupleur est sortie. F-DI 0 = borne 2, 3 et 6 F-DI 1 = borne 4, 5 et 7			
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

1) DI : entrée TOR ; M1 : Masse de référence

2) Temporisation purement matérielle

IMPORTANT

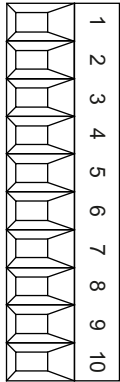
Pour que les entrées TOR DIx+ puissent fonctionner, le potentiel de référence correspondant doit être raccordé à l'entrée DIx-.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage entre DIx- et la borne M1.

X522 Entrées TOR

Tableau 7- 43 Bornier X522

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 4	Tension : - 3 V à +30 V
	2	DI 5+	Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC
	3	DI 6	Séparation galvanique : Potentiel de référence, voir borne 7, 8, 9, 10
	4	DI 7+	Toutes les entrées TOR sont munies d'une séparation galvanique.
	5	DI 8	
	6	DI 9+	Temps de retard d'entrée ²⁾ : - front montant : 30 µs (100 Hz) - front descendant : 60 µs (100 Hz)
	7	DI 5-	Niveau (ondulation comprise) Etat haut : 15 V à 30 V Etat bas : -3 V à +5 V
	8	DI 7-	Potentiel de référence pour DI 5+
	9	DI 9-	Potentiel de référence pour DI 7+
	10	M1	Potentiel de référence pour DI 9+
Une entrée de sécurité F-DI est composée d'une entrée TOR et d'une 2e entrée TOR dont la cathode de l'optocoupleur est sortie. F-DI 2 = borne 1, 2 et 7 F-DI 3 = borne 3, 4 et 8 F-DI 4 = borne 5, 6 et 9			
Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : entrée TOR ; M1 : Masse de référence

²⁾ Temporisation purement matérielle

IMPORTANT

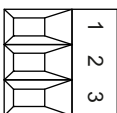
Pour que les entrées TOR DIx+ puissent fonctionner, le potentiel de référence correspondant doit être raccordé à l'entrée DIx-.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage entre DIx- et la borne M1.

X523 Sorties TOR

Tableau 7- 44 Bornier X523

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 20	Tension : - 3 V à +30 V Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC Séparation galvanique : Le potentiel de référence est la borne M1 L'entrée TOR est à séparation galvanique. Temps de retard d'entrée ²⁾ : - front montant : 30 µs (100 Hz) - front descendant : 60 µs (100 Hz) Niveau (ondulation comprise) Etat haut : 15 V à 30 V Etat bas : -3 V à 5 V
	2	DO 0+	0,5 A Le potentiel de référence est la borne M1
	3	DO 0-	0,5 A Le potentiel de référence est L1+, L2+ ou L3+ Temps de retard de sortie : ²⁾ - front montant : 300 µs - front descendant : 350 µs Consommation totale de toutes les DO : 2 A courant de fuite max. : < 0,5 mA Fréquence de commutation : pour charge résistive : max. 100 Hz pour charge inductive : max. 0,5 Hz pour charge de lampe : max. 10 Hz charge de lampe maximale : 5 W
Une sortie de sécurité F-DO est composée de deux sorties TOR et d'une entrée TOR pour la signalisation en retour F-DO 0 = borne 1, 2 et 3 Section max. de raccordement : 1,5 mm ²			

¹⁾ DI : entrée TOR, DO : Sortie TOR

²⁾ Temporisation purement matérielle

X524 Alimentation de l'électronique

Tableau 7- 45 Bornier X524

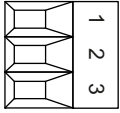
	Borne	Désignation	Caractéristiques techniques
	+	Alimentation de l'électronique	Tension : 24 V CC (20,4 V – 28,8 V) Consommation : 0,7 A max.
	+	Alimentation de l'électronique	
	M	Masse électronique	Courant max. passant par le strap dans le connecteur : 20 A
	M	Masse électronique	
Section max. de raccordement : 2,5 mm²			

Remarque

Les deux bornes "+" ou "M" sont pontées dans le connecteur. Ce pontage assure la continuité de la tension d'alimentation.
La consommation de la station DRIVE-CLiQ s'ajoute à la consommation totale.

X525 Sorties TOR

Tableau 7- 46 Bornier X525

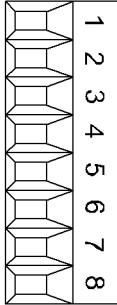
	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI	Tension : - 3 V à +30 V Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC Séparation galvanique : Le potentiel de référence est la borne M1. L'entrée TOR est à séparation galvanique. Temps de retard d'entrée ²⁾ : - front montant : 30 µs (100 Hz) - front descendant : 60 µs (100 Hz) Niveau (ondulation comprise) Etat haut : 15 V à 30 V Etat bas : -3 V à 5 V
	2	DO 1+	0,5 A Le potentiel de référence est la borne M1
	3	DO 1-	0,5 A Le potentiel de référence est la borne L1+, L2+ ou L3+ Temps de retard de sortie ²⁾ : - front montant : 300 µs - front descendant : 350 µs Consommation totale de toutes les DO : 2 A courant de fuite max. : < 0,5 mA Fréquence de commutation : - pour charge résistive : max. 100 Hz - pour charge inductive : max. 0,5 Hz - pour charge de lampe : max. 10 Hz charge de lampe maximale : 5 W
Une sortie de sécurité F-DO est composée de deux sorties TOR et d'une entrée TOR F-DO 1 = borne 1, 2 et 3			
Section max. de raccordement : 1,5 mm²			

¹⁾ DI : entrée TOR, DO : Sortie TOR

²⁾ Temporisation purement matérielle

X531 Entrées TOR et alimentation dynamisable

Tableau 7- 47 Bornier X531

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	L 2+	Tension : +24 V CC Courant de charge total max. : 500 mA
	2	DI 10	Tension : - 3 V à +30 V Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC Séparation galvanique : Potentiel de référence, voir borne 6, 7, 8 Toutes les entrées TOR sont à séparation galvanique. Temps de retard d'entrée ²⁾ : - front montant : 30 µs (100 Hz) - front descendant : 60 µs (100 Hz) Niveau (ondulation comprise) Etat haut : 15 V à 30 V Etat bas : -3 V à 5 V
	3	DI 11+	
	4	DI 12	
	5	DI 13+	
	6	DI 11-	Potentiel de référence pour DI 11+
	7	DI 13-	Potentiel de référence pour DI 13+
	8	M1	Potentiel de référence pour DI 10, DI 12, L2+
Une entrée de sécurité F-DI est composée d'une entrée TOR et d'une 2e entrée TOR dont la cathode de l'optocoupleur est sortie. F-DI 5 = borne 2, 3 et 6 F-DI 6 = borne 4, 5 et 7			
Section max. de raccordement : 1,5 mm²			

1) DI : entrée TOR ; M1 : Masse de référence

2) Temporisation purement matérielle

IMPORTANT

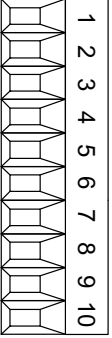
Pour que les entrées TOR DIx+ puissent fonctionner, le potentiel de référence correspondant doit être raccordé à l'entrée DIx-.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage entre DIx- et la borne M1.

X532 Entrées TOR

Tableau 7- 48 Bornier X532

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 14	Tension : - 3 V à +30 V
	2	DI 15+	Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC
	3	DI 16	Séparation galvanique : Potentiel de référence, voir borne 7, 8, 9, 10
	4	DI 17+	Toutes les entrées TOR sont munies d'une séparation galvanique.
	5	DI 18	Temps de retard d'entrée ²⁾ :
	6	DI 19+	- front montant : 30 µs (100 Hz)
			- front descendant : 60 µs (100 Hz)
			Niveau (ondulation comprise)
			Etat haut : 15 V à 30 V
			Etat bas : -3 V à +5 V
	7	DI 15-	Potentiel de référence pour DI 15+
	8	DI 17-	Potentiel de référence pour DI 17+
	9	DI 19-	Potentiel de référence pour DI19+
	10	M1	Potentiel de référence pour DI14, DI16, DI18

Une entrée de sécurité F-DI est composée d'une entrée TOR et d'une 2ème entrée TOR dont la cathode de l'optocoupleur est sortie.
F-DI 7 = borne 1, 2 et 7
F-DI 8 = borne 3, 4 et 8
F-DI 9 = borne 5, 6 et 9
Section max. de raccordement : 1,5 mm²

¹⁾ DI : entrée TOR ; M1 : Masse de référence

²⁾ Temporisation purement matérielle

IMPORTANT

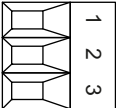
Pour que les entrées TOR DIx+ puissent fonctionner, le potentiel de référence correspondant doit être raccordé à l'entrée DIx-.

Ceci est réalisé par :

1. la continuité de la masse de référence des entrées TOR ou
2. un pontage entre DIx- et la borne M1.

X533 Sorties TOR

Tableau 7- 49 Bornier X533

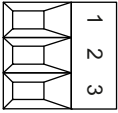
	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 22	Tension : - 3 V à +30 V Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC Séparation galvanique : Le potentiel de référence est la borne M1. L'entrée TOR est à séparation galvanique. Temps de retard d'entrée²⁾ : - front montant : 30 µs (100 Hz) - front descendant : 60 µs (100 Hz) Niveau (ondulation comprise) Etat haut : 15 V à 30 V Etat bas : -3 V à 5 V
	2	DO+	0,5 A
	3	DO-	Le potentiel de référence est la borne M1 0,5 A Le potentiel de référence est la borne L1+, L2+ ou L3+ Retard à la sortie²⁾ : - front montant : 300 µs - front descendant : 350 µs Consommation totale de toutes les DO : 2 A courant de fuite max. : < 0,5 mA Fréquence de commutation : - pour charge résistive : max. 100 Hz - pour charge inductive : max. 0,5 Hz - pour charge de lampe : max. 10 Hz charge de lampe maximale : 5 W
Une sortie de sécurité F-DO est composée de deux sorties TOR et d'une entrée TOR pour la signalisation en retour. F-DO 2 = borne 1, 2 et 3 Section max. de raccordement : 1,5 mm²			

¹⁾ DI : entrée TOR, DO : Sortie TOR

²⁾ Temporisation purement matérielle

X535 Sorties TOR

Tableau 7- 50 Bornier X535

	Borne	Désignation ¹⁾	Caractéristiques techniques
	1	DI 23	Tension : - 3 V à +30 V Consommation typique : 3,2 mA sous 24 V CC Séparation galvanique : Le potentiel de référence est la borne M1 L'entrée TOR est à séparation galvanique. Temps de retard d'entrée²⁾ : - front montant : 30 µs (100 Hz) - front descendant : 60 µs (100 Hz) Niveau (ondulation comprise) Etat haut : 15 V à 30 V Etat bas : -3 V à 5 V
	2	DO 3+	0,5 A
	3	DO 3-	Le potentiel de référence est la borne M1 0,5 A Le potentiel de référence est la borne L1+, L2+ ou L3+ Retard à la sortie²⁾ : - front montant : 300 µs - front descendant : 350 µs Consommation totale de toutes les DO : 2 A courant de fuite max. : < 0,5 mA Fréquence de commutation : - pour charge résistive : max. 100 Hz - pour charge inductive : max. 0,5 Hz - pour charge de lampe : max. 10 Hz - charge de lampe maximale : 5 W
Une sortie de sécurité F-DO est composée de deux sorties TOR et d'une entrée TOR pour la signalisation en retour. F-DO 3 = borne 1, 2 et 3 Section max. de raccordement : 1,5 mm²			

¹⁾ DI : entrée TOR, DO : Sortie TOR

²⁾ Temporisation purement matérielle

7.6.2 Commande via TM54F pour SINAMICS G130, S120 Châssis

L'embase TM54F doit être alimentée en 24 V CC et reliée à la Control Unit via DRIVE-CLiQ.

ATTENTION

Des dégagements de 50 mm doivent être maintenus au-dessus et en dessous du composant pour en assurer la ventilation correcte.

7.6.3 Commande via l'option K87 pour SINAMICS S120 Cabinet Modules

Avec l'option K87, l'embase TM54F est intégrée dans le variateur en armoire (-A70) et reliée à la Control Unit via DRIVE-CLiQ.

7.6.4 Commande via l'option K87 pour SINAMICS S150

Avec l'option K87, l'embase TM54F est intégrée dans le variateur en armoire (-A70) et reliée à la Control Unit via DRIVE-CLiQ.

Mise en service

8.1 Généralités sur la mise en service des fonctions de sécurité

Consignes pour la mise en service

Remarque

Les étapes de la mise en service décrites ici peuvent être exécutées indifféremment avec le logiciel STARTER ou sur le panneau de commande avancé (AOP30).

Les SINAMICS Safety Integrated Functions, qu'il s'agisse aussi bien des Basic Functions que les Extended Functions, sont spécifiques à un entraînement, c'est-à-dire que la mise en service des fonctions doit être effectuée une fois par entraînement.

Si une version incompatible est présente dans le Motor/Power Module, la Control Unit réagit de la manière suivante lors du passage en mode de mise en service des fonctions Safety Integrated (p0010 = 95) :

- Le défaut F01655 (SI CU : Synchronisation des fonctions de surveillance) est généré. Le défaut déclenche la réaction d'arrêt ARRET2.
 - Le défaut ne peut être acquitté qu'après avoir quitté le mode de mise en service de la fonction "SI" (p0010 ≠ 95).
 - La Control Unit déclenche une suppression sûre des impulsions dans son circuit de coupure de sécurité.
 - Si celui-ci est paramétré (p1215), le frein de maintien moteur est serré.
 - La libération des fonctions de sécurité n'est pas autorisé (p9601/p9801 et p9602/p9802).
-

8.2 Versions de firmware Safety Integrated

Versions de firmware avec Safety Integrated

Le firmware Safety de la Control Unit et celui du Motor/Power Module ont chacun leur propre identifiant de version. Avec les paramètres répertoriés ci-dessous, il est possible de lire les identifiants de version des éléments matériels correspondants.

Lecture de la version complète du firmware, via :

- r0018 Version firmware de la Control Unit

Pour les Basic Functions, les informations relatives au firmware ci-après peuvent être lues :

- r9770[0...3] SI Version Fonctions de sécurité autonomes d'entraînement (CU)
- r9870[0...3] SI Version Fonctions de sécurité autonomes d'entr. (Motor Module)

Pour les Extended Functions, les informations relatives au firmware ci-après peuvent être lues :

- r9590[0...3] SI Motion Version Surveillance sûre de mouvement (Control Unit)
- r9390[0...3] SI Motion Version Surveillance sûre de mouvement (Motor Module)
- r9890[0...2] SI Version (Sensor Module)
- r10090[0...3] SI TM54F Version

Basic Functions et Extended Functions

Lorsque les Basic Functions et/ou les Extended Functions sont débloquées, une vérification est effectuée pour déterminer si le paramètre de mise à jour automatique du firmware p7826 est mis à 1.

Ainsi, à chaque démarrage, la version du firmware des composants DRIVE-CLiQ concernés est comparée à celle de la Control Unit et, le cas échéant, actualisée.

Dans ce contexte, p7826 doit être = 1, sinon, le défaut F01664 (SI CU: Aucune mise à jour automatique du firmware) est générée.

Lors du test de réception des Safety Integrated Basic Functions, les versions du firmware Safety (r9770, r9870) doivent être lues en mémoire, journalisées et contrôlées au vu de la liste ci-après.

Lors du test de réception des Safety Integrated Extended Functions, les versions de firmware Safety des Motor/Power Modules participant aux fonctions de sécurité (r9590, r9390), des Sensor Modules (r9890) et, le cas échéant, des Terminal Modules TM54F (r10090) doivent également être lues en mémoire, journalisées et contrôlées au vu de la liste ci-après.

La liste des combinaisons de versions du firmware Safety Integrated, à utiliser comme référence pour le contrôle, est accessible sur le site Internet de Siemens sous la rubrique "Support Produit", à partir du lien :

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/28554461>

La procédure de contrôle est décrite à la fin du chapitre.

Procédure de contrôle des combinaisons de versions du firmware Safety Integrated

Le document accessible via le lien fourni contient, pour les différentes classes de fonctions Safety Integrated (SINAMICS Basic Functions, SINAMICS Extended Functions, SINUMERIK Safety Integrated) des tableaux correspondants indiquant les combinaisons de firmware Safety Integrated autorisées.

Lire la version du firmware Safety Integrated associée à la fonction Safety Integrated de la Control Unit. La ligne du tableau qui contient ce numéro de version indique les versions correspondantes du firmware Safety Integrated qui sont autorisées pour les différents composants d'entraînement. Ces versions doivent correspondre aux versions de votre système.

8.3 Mise en service des fonctions Safety Integrated

8.3.1 Généralités

Safety Integrated Basic Functions

Les Safety Integrated Basic Functions peuvent être mise en service avec STARTER de trois manières :

- STO/SS1/SBC via borne
- STO/SS1/SBC via PROFIsafe
- STO/SS1/SBC via PROFIsafe et borne simultanément

Safety Integrated Extended Functions

Les Safety Integrated Extended Functions peuvent être mises en service avec STARTER de quatre manières :

- Motion Monitoring via TM54F
- Motion Monitoring via PROFIsafe
- Motion Monitoring via TM54F et borne simultanément
- Motion Monitoring via PROFIsafe et borne simultanément

Cette section décrit brièvement la fonctionnalité STARTER permettant d'utiliser les Safety Integrated Functions au moyen de bornes, de PROFIsafe ou à la fois de bornes et de PROFIsafe.

Remarque

Vous trouverez des informations détaillées sur la configuration dans STARTER dans l'aide en ligne.

Slot Safety Integrated

Afin de pouvoir utiliser les Safety Integrated Functions via PROFIBUS ou PROFINET, un slot Safety doit d'abord être créé à l'aide de SIMATIC Manager Step 7 et HW Config. La marche à suivre est décrite dans le chapitre "Procédure de la configuration de la communication PROFIsafe".

Liste pour experts

Les Safety Integrated Basic Functions peuvent être paramétrées individuellement et manuellement au moyen de la liste pour experts, mais le paramétrage à l'aide des masques STARTER est plus convivial et moins sujets aux erreurs.

Appel de Safety Integrated dans STARTER à l'exemple de SINAMICS S120

Le masque STARTER pour "Safety Integrated" est appelé par un double-clic sous Entraînements/Fonctions et peut se présenter comme suit (l'arborescence est spécifique au projet) :

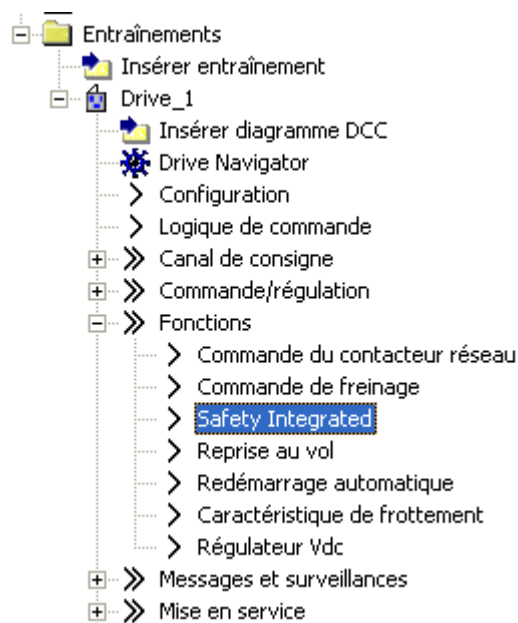


Figure 8-1 Arborescence STARTER pour l'appel de Safety Integrated

Afin que les masques STARTER disposent d'une fonctionnalité complète, une connexion en ligne doit être établie entre les entraînements, la commande et STARTER.

La sélection des fonctions Safety Integrated s'effectue par un menu déroulant :

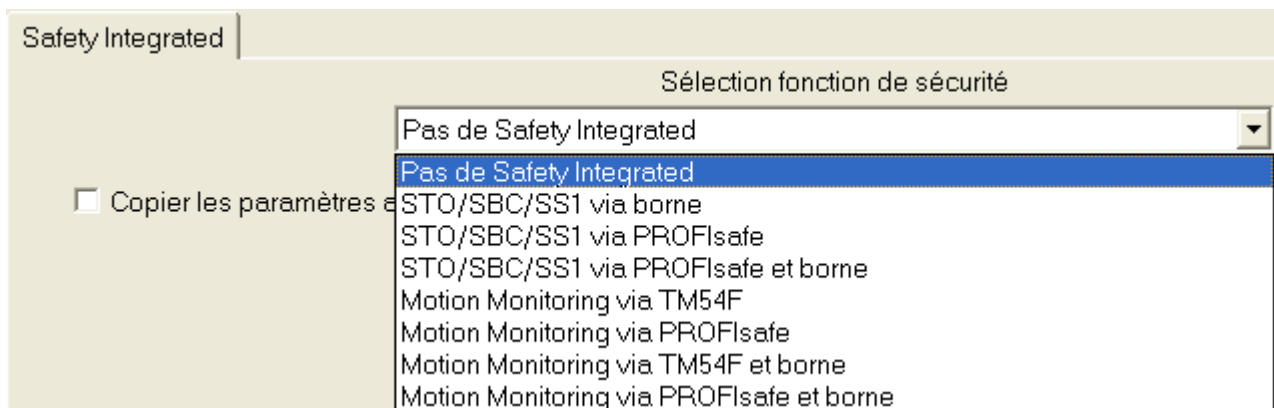


Figure 8-2 Sélection fonction Safety Integrated

En fonction du choix effectué, l'un des différents masques de paramétrage s'affiche :

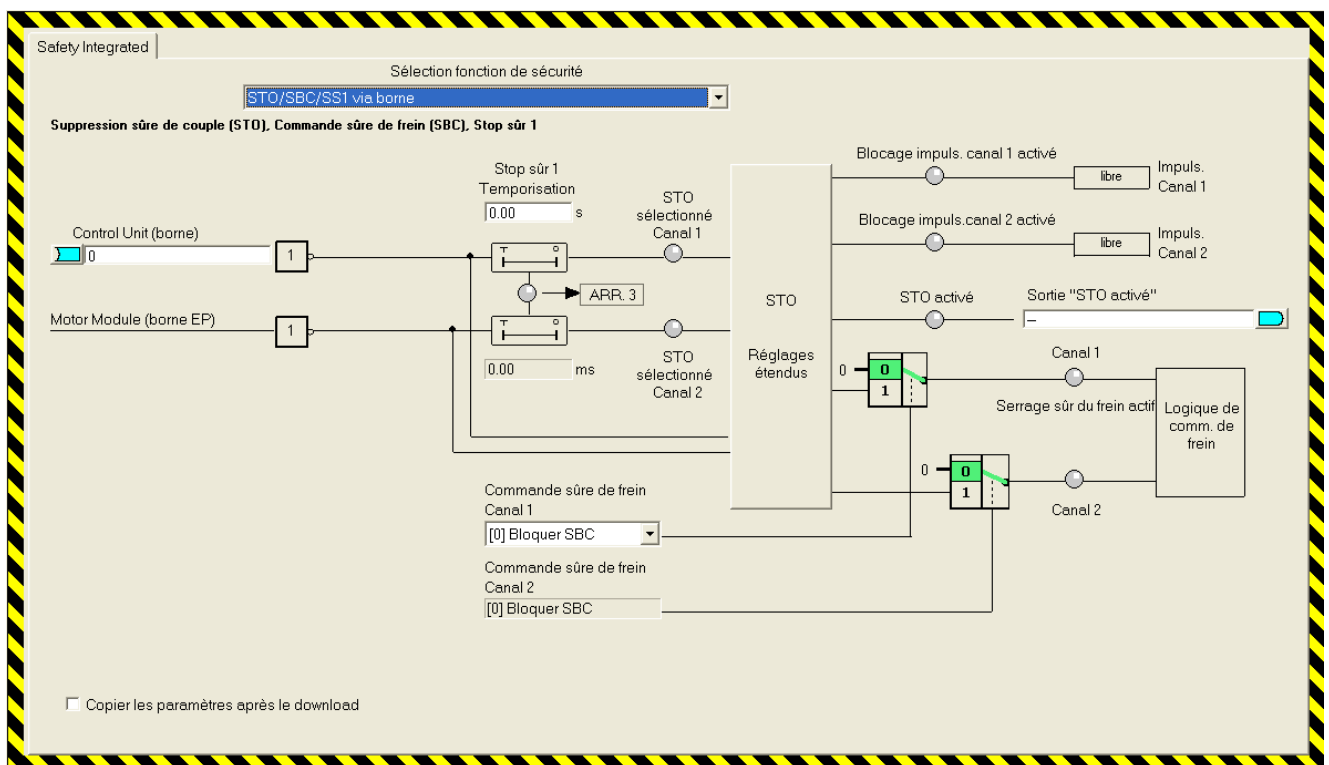


Figure 8-3 STO/SBC/SS1 via bornes

8.3 Mise en service des fonctions Safety Integrated

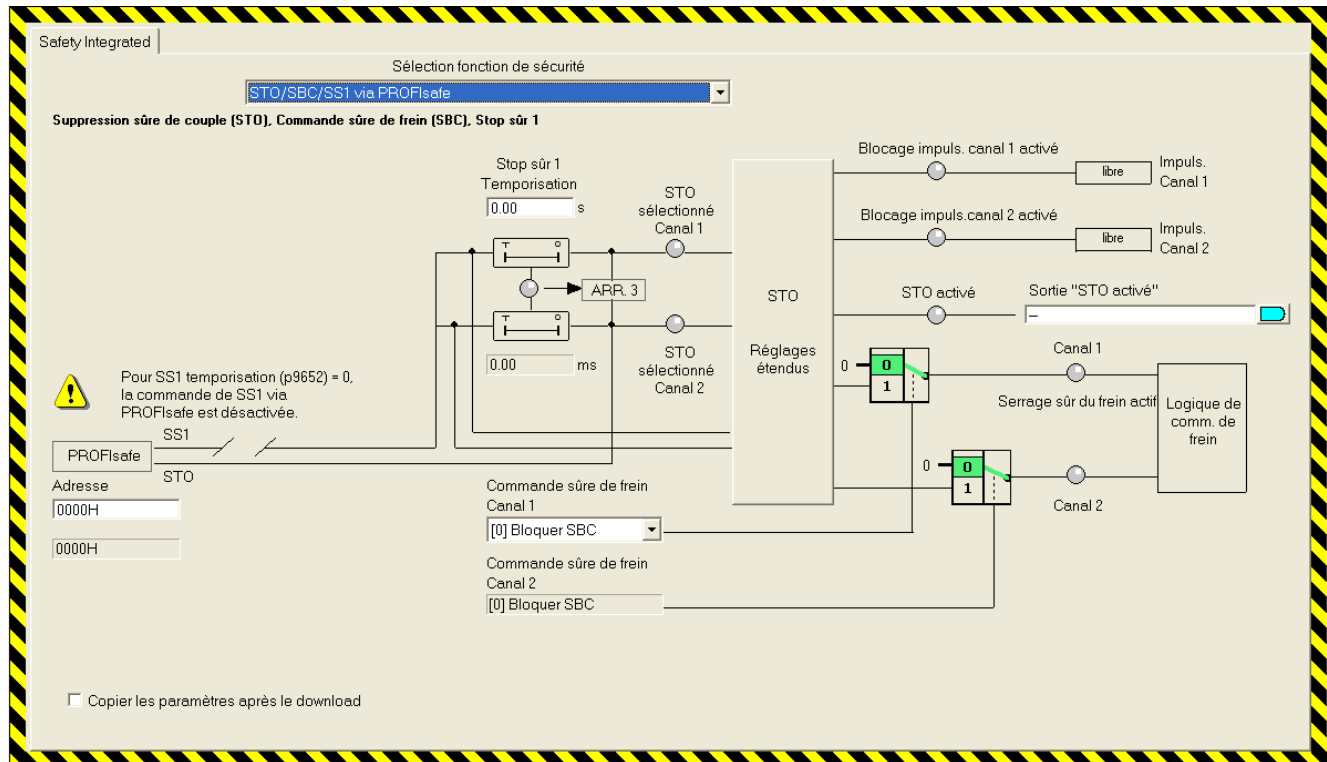


Figure 8-4 STO/SBC/SS1 via PROFIsafe

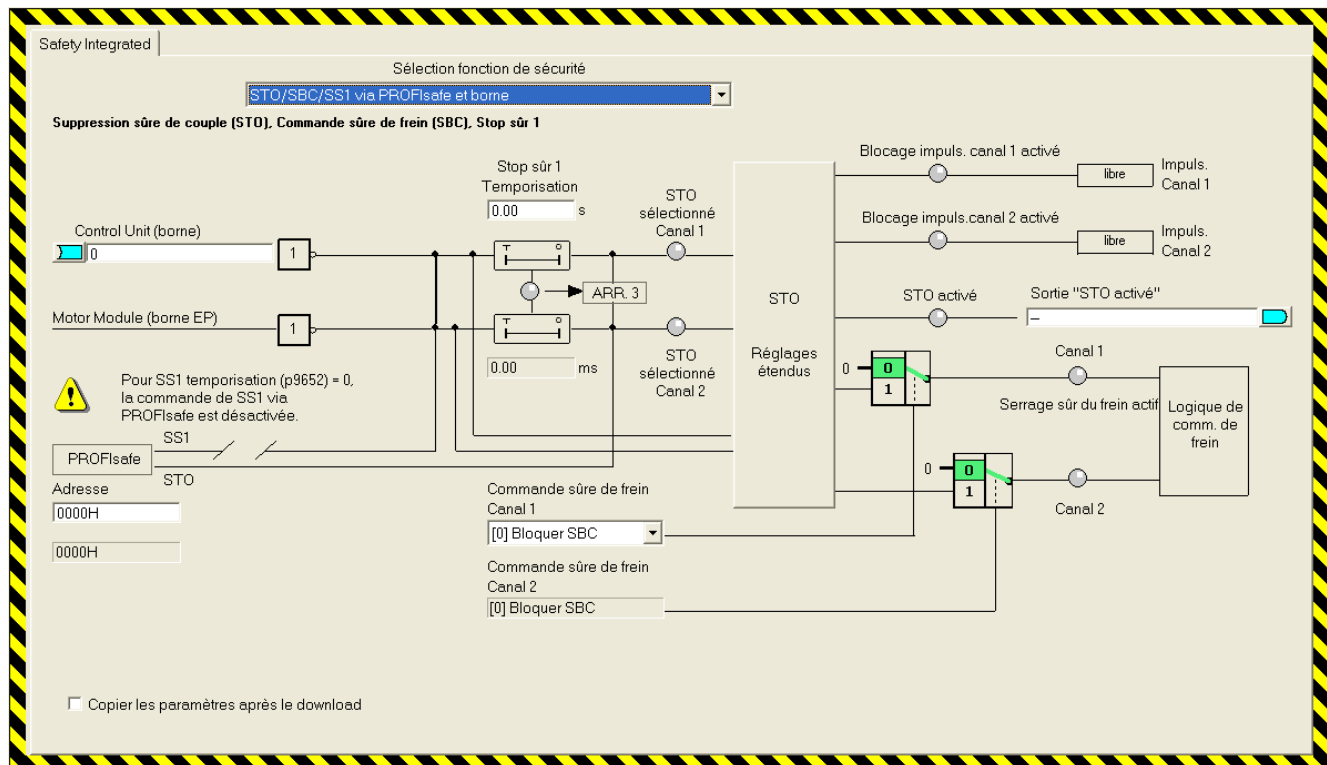


Figure 8-5 STO/SBC/SS1 via PROFIsafe et bornes

IMPORTANT

Pour des raisons de sécurité, lorsque le logiciel de mise en service STARTER (ou SCOUT) est utilisé hors ligne, seuls les paramètres relatifs à Safety Integrated du 1er canal peuvent être réglés.

Pour régler les paramètres relatifs à Safety Integrated du 2ème canal, cocher la case "Copier les paramètres après le download" et établir ensuite une connexion en ligne avec le groupe d'entraînement. Ou établir une connexion en ligne vers l'appareil d'entraînement et dupliquer les paramètres à l'aide du bouton "Copier les paramètres" sur le masque de démarrage de la configuration.

Remarque

Pour les paramètres (p9515 à p9529) du capteur utilisé pour les surveillances sûres de mouvement, le comportement suivant s'applique lors de la copie :

- Lorsque les fonctions de sécurité ne sont pas débloquées (p9501 = 0) :
 - Les paramètres sont réglés automatiquement au démarrage de manière analogue au paramètre de codeur respectif correspondant (par ex. p0410, p0474...).
- Lorsque les fonctions de sécurité sont débloquées (p9501 > 0) :
 - La concordance des paramètres avec le paramètre de codeur respectif correspondant (par ex. p0410, p0474...) est vérifiée.

Pour de plus amples informations, consulter la description des paramètres dans le Manuel de listes correspondant.

Remarque

Activation de paramètres Safety Integrated modifiés

La plupart des paramètres modifiés sont actifs dès que le mode de mise en service est quitté (p0010 = 0). Néanmoins, certains paramètres requièrent un POWER ON. Dans ce cas, un message dans STARTER ou une alarme de l'entraînement (A01693 ou A30693) vous en informe.

L'exécution du test de réception nécessite un POWER ON dans tous les cas.

8.3.2

Conditions requises pour la mise en service des Safety Integrated Functions

1. La mise en service des entraînements doit être terminée.
2. La suppression non sûre des impulsions doit être active, par ex. via ARRET1 = "0" ou ARRET2 = "0".
Si un frein de maintien moteur est raccordé et paramétré, celui-ci est alors serré.
3. Dans le cadre d'un fonctionnement avec SBC, les points suivants s'appliquent :
Un moteur avec un frein de maintien du moteur doit être raccordé à la connexion correspondante du module ou au Safe Brake Adapter.

8.3.3 Réglages par défaut pour la mise en service des Safety Integrated Functions sans capteur

Avant la mise en service des fonctions Safety Integrated sans capteur, certains réglages par défaut supplémentaires sont requis.

Entraînement de type Vector

Si un entraînement de type Vector est configuré, le générateur de rampe est créé automatiquement. Veuillez continuer avec la configuration du générateur de rampe.

Entraînement de type Servo

Si un entraînement de type Servo est configuré, procéder comme suit pour l'appel du générateur de rampe :

1. Activation du générateur de rampe : en mode hors ligne, dans le projet finalisé, appeler "Drive Navigator", sélectionner la configuration de l'appareil, puis cliquer sur "Exécuter configuration de l'entraînement". Dans la fenêtre suivante, sous les modules de fonction, sélectionner le "Canal de consigne étendu". Continuer la configuration en cliquant toujours sur "Continuer" et finalement, l'achever en cliquant sur "Terminer". Le générateur de rampe est désormais actif et peut être paramétré.
2. Ouvrir le générateur de rampe dans la fenêtre du projet en double-cliquant sur <Groupe d'entraînement> → Entraînements → <Entraînement> → Canal de consigne → Générateur de rampe :

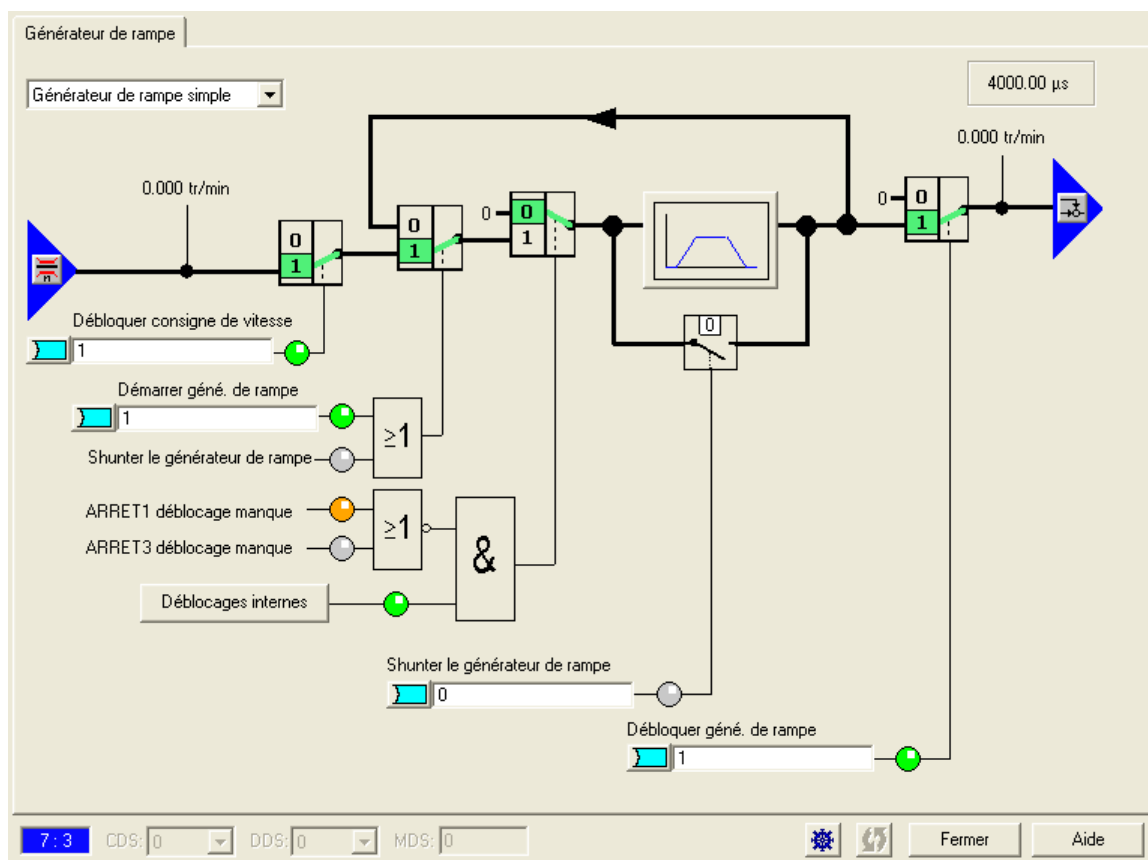


Figure 8-6 Générateur de rampe

3. La fenêtre suivante est ouverte en cliquant sur le bouton avec le symbole de la rampe :

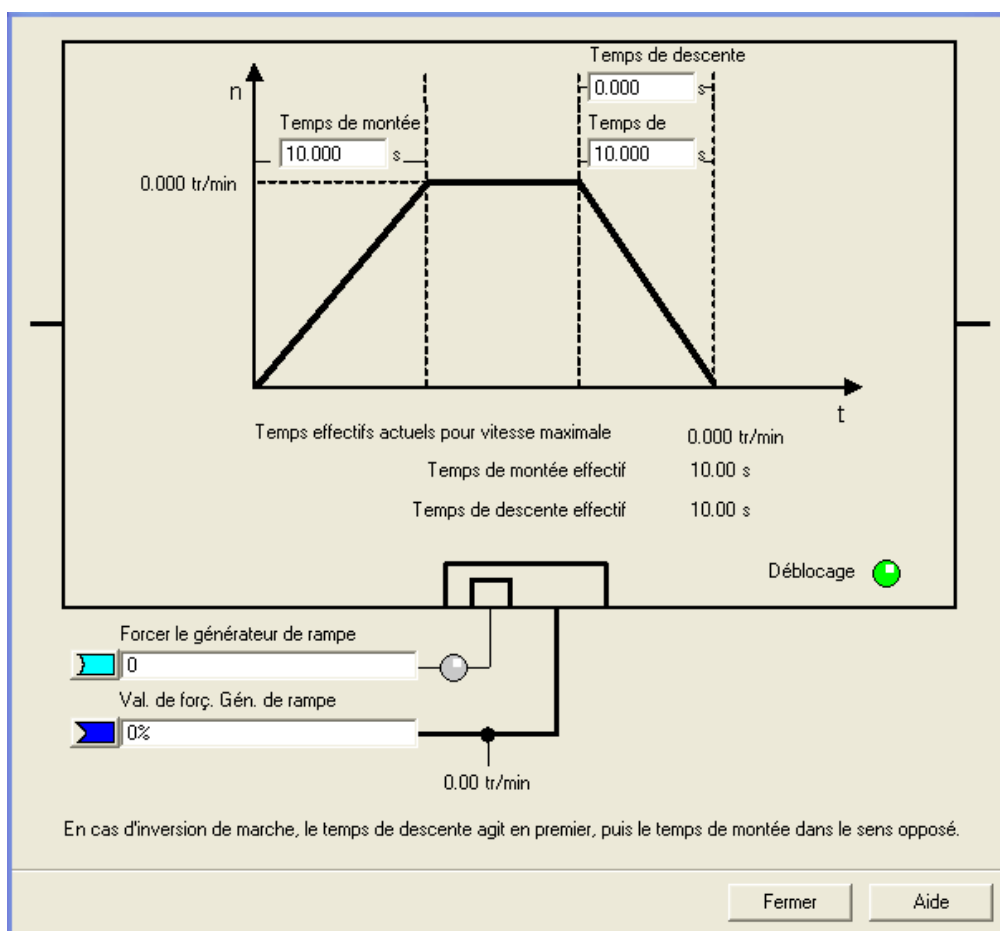


Figure 8-7 Rampe du générateur de rampe

4. Saisir ici les données pour définir la rampe du générateur de rampe.
5. Effectuer ensuite les mesures moteur : effectuer d'abord les mesures à l'arrêt, puis les mesures rotatives.

Activation de Safety Integrated

1. Ouvrir la fenêtre de sélection Safety Integrated sous **<Groupe d'entraînement>** → **Entraînements** → **<Entraînement>** → **Fonctions** → **Safety Integrated** et sélectionner la fonction souhaitée :

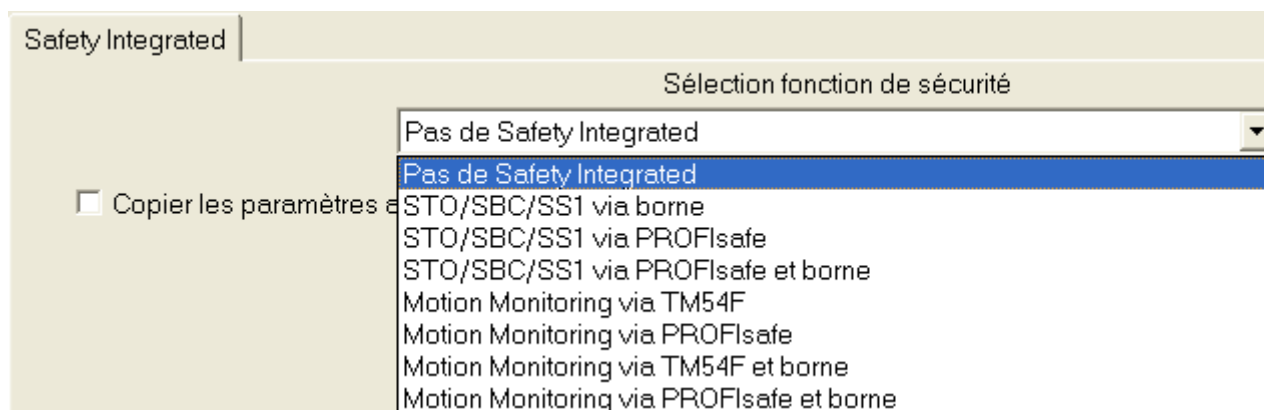


Figure 8-8 Sélection de Safety Integrated

2. Dans le menu déroulant dessous, "[1] Safety Integrated sans capteur".
3. Ouvrir ensuite la fenêtre de configuration et régler le temps de cycle d'acquisition de mesure (p9511) sur la valeur du temps de cycle du régulateur de courant (p0115[0], par ex. 125 µs).
4. Cliquer sur le "Rapport de transmission", puis régler la tolérance de mesure (p9542) sur une valeur plus élevée (par ex. 10 mm/min ou 10 tr/min) et le nombre de tours du moteur égal au nombre de paires de pôles (r0313).
5. Ouvrir SS1 et définir la vitesse de coupure à une valeur > 0.
6. Appeler Safely-Limited Speed, changer toutes les réactions sur stop en "[0]STOP A" ou "[1]STOP B", puis fermer la fenêtre.
7. Les réglages Safety Integrated spécifiques à l'utilisateur peuvent maintenant être effectués.
8. Cliquer sur "Copier paramètres".
9. Mettre l'entraînement hors/sous tension afin d'appliquer les modifications.

Remarque

Si l'entraînement génère la signalisation C01711/C30711 (valeurs de signalisation 1041 à 1043) lors de l'accélération ou de la décélération, cela indique des problèmes dus, par exemple, à des valeurs trop importantes pour l'accélération / la décélération. Pour y remédier, vous avez les possibilités suivantes :

- Réduire la pente de la rampe.
- Régler un démarrage plus souple à l'aide du générateur de rampe étendu (avec des lissages).
- Réduire la commande anticipatrice.
- Modifier les valeurs des paramètres p9586, p9587, p9588, p9589 et p9783 (voir à ce sujet les indications dans le Manuel de listes).

8.3.4 Réglage des périodes d'échantillonnage

Terminologie utilisée

Les fonctions logicielles disponibles dans le système sont traitées cycliquement avec différentes **périodes d'échantillonnage** (p0115, p0799, p4099).

Les fonctions Safety Integrated sont traitées dans le **cycle de surveillance** (p9300/p9500) et le TM54F dans la **période d'échantillonnage** (p10000). Pour les Basic Functions, le cycle dans r9780/r9880 est affiché.

La communication via PROFIBUS s'effectue à l'aide du **cycle de communication**.

Les télégrammes PROFIsafe provenant du maître sont évalués dans le cycle d'échantillonnage PROFIsafe.

Règles

- Le cycle de surveillance (p9300/p9500) peut être réglé dans une plage comprise entre 500 µs et 25 ms.

Remarque

Le cycle de surveillance doit être identique sur tous les entraînements et sur le TM54F.

Toutefois, le temps de calcul requis pour les Extended Functions dans la Control Unit dépend du cycle de surveillance (plus le cycle est faible, plus le temps de calcul requis est important). Ainsi, la disponibilité d'un certain cycle de surveillance dépend du temps de calcul disponible sur la Control Unit.

Le temps de calcul disponible sur la Control Unit est principalement influencé par le nombre total d'entraînements, le nombre d'entraînements ayant des Extended Functions débloquées, les composants DRIVE-CLiQ raccordés, la topologie DRIVE-CLiQ sélectionnée, l'utilisation d'un module CBE20 et les fonctions technologiques sélectionnées.

Remarque

Tenir compte du fait que les entraînements désactivés influent également sur le temps de calcul requis. Dans les cas limite du taux d'utilisation, il ne suffit pas de désactiver un entraînement. Il doit plutôt être supprimé.

- PROFIBUS
 - Le cycle de surveillance (p9300/p9500) doit être un multiple entier du cycle d'actualisation de la mesure. En règle générale, p9311/p9511 est utilisé en tant que temps de cycle de l'acquisition de mesure. Pour p9311/p9511 = 0, on utilise le cycle de communication PROFIBUS isochrone en *mode de fonctionnement isochrone*. En mode *non isochrone*, le cycle d'actualisation de la mesure s'élève dans ce cas à 1 ms.
 - Le cycle du régulateur de courant peut être au maximum égal à un quart du cycle d'actualisation de la mesure.
 - La période d'échantillonnage du régulateur de courant (p0115[0]) doit être au moins égale à 125 µs.

8.3 Mise en service des fonctions Safety Integrated

- La période d'échantillonnage du TM54F doit être réglée de manière à être égale au cycle de surveillance ($p10000 = p9300/p9500$).

Remarque

Les Safety Integrated Functions sont exécutées dans le cycle de surveillance (r9780/r9880 pour les Basic Functions ou p9500/p9300 pour les Extended Functions). Les télégrammes PROFIsafe sont traités dans le cycle d'échantillonnage PROFIsafe correspondant au double du cycle de surveillance.

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p9300 SI Motion Temps de cycle de surveillance (Motor Module) (Extended Functions uniquement)
- p9500 SI Motion Temps de cycle de surveillance (Control Unit) (Extended Functions uniquement)
- p9311 SI Motion Cycle Acquisition des mesures (Motor Module)
- p9511 SI Motion Cycle Acquisition des mesures (Control Unit)
- r9780 SI Temps de cycle de surveillance (CU)
- r9880 SI Temps de cycle de surveillance (Motor Module)
- p10000 SI Période d'échantillonnage (TM54F)

8.4 Mise en service du TM54F avec STARTER/SCOUT

8.4.1 Principe de la procédure de mise en service

Les conditions suivantes doivent être remplies afin de pouvoir configurer le TM54F :

- Première mise en service terminée pour tous les entraînements.

Tableau 8- 1 Déroulement de la configuration

Etape	Version
1	Insertion du TM54F
2	Configuration du TM54F et constitution des groupes d'entraînement
3	Configuration des fonctions Safety des groupes d'entraînements
4	Configuration des entrées
5	Configuration des sorties
6	Copie des paramètres sur le 2nd objet entraînement (TM54F_SL)
7	Modification du mot de passe de sécurité
8	Reprise de la configuration via "Activer le paramétrage"
9	Enregistrement du projet entier dans STARTER
10	Enregistrement du projet dans l'entraînement via "Copier RAM vers ROM"
11	Exécution du POWER ON (mise sous tension)
12	Test de réception

8.4.2 Masque de départ de la configuration

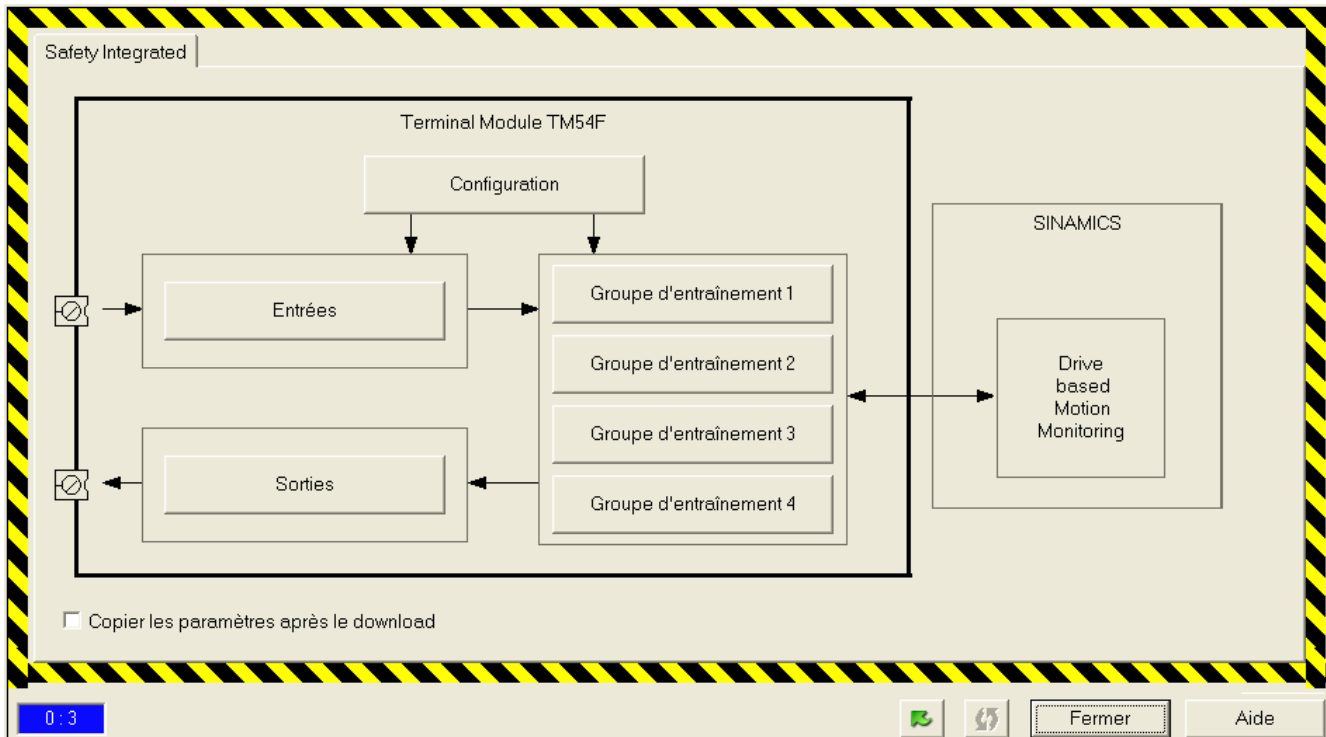


Figure 8-9 Masque initial Configuration du TM54F

Le masque initial permet de sélectionner les fonctions suivantes :

- Configuration
Permet d'ouvrir le masque suivant "Configuration"
- Entrées
Permet d'ouvrir le masque suivant "Entrées"
- Sorties
Permet d'ouvrir le masque suivant "Sorties"
- Groupe d'entraînement 1 ... 4
Permet d'ouvrir le masque suivant correspondant au groupe d'entraînement 1 ... 4
- Copier les paramètres après le download

En activant l'option "Copier les paramètres après le download", la configuration est copiée dans le 2ème objet d'entraînement (TM54F_SL) après le download.

8.4.3 Configuration du TM54F

Masque de configuration du TM54F pour Safety Integrated

Configuration

Affectation groupes d'entr. : Drive_1(2), néant, néant, néant, néant, néant

Groupes d'entraînement : Groupe d'entraînement 1, Groupe d'entraînement 1, Groupe d'entraînement 1, Groupe d'entraînement 1, Groupe d'entraînement 1, Groupe d'entraînement 1

Temps d'incohérence F-DI : 150.00 ms

Période d'échantill. Safety TM54F : 12.00 ms

Filtre d'entrée F-DI : 1.00 ms

⚠ Après l'affectation d'un entraînement à un groupe d'entraînement, les fonctions de l'interface de commande doivent être connectées ou désactivées.

Sélection F-DI : [0] Toujours actif — Acquittement des alarmes Safety

Source de signal Dynamisation forcée : 0

Tps. de cycle test F-DI/F-DO : 8.00 h

Fermer Aide

Figure 8-10 Configuration du TM54F

Fonctions de ce masque :

- Affectation des objets entraînement (p10010)
Sélection d'un objet entraînement à affecter à un groupe d'entraînement.
- Groupes d'entraînement (p10011)

Chaque entraînement Safety Integrated configuré peut être attribué à un groupe d'entraînement au moyen de la liste déroulante. Les entraînements sont ainsi affichés avec leur dénomination.

- Durée d'incohérence (p10002)

Les états logiques sur les deux bornes d'une F-DI sont surveillés pour s'assurer qu'ils deviennent identiques en l'espace de la durée d'incohérence.

Remarque

La durée d'incohérence doit toujours être inférieure à l'intervalle de commutation le plus court possible sur cette F-DI.

- Période d'échantillonnage Safety Integrated (p10000)

La période d'échantillonnage Safety Integrated correspond à la période d'échantillonnage du TM54F.

Remarque

Le cycle Safety Integrated (p10000) du TM54F doit être réglé de manière à être égal au cycle de surveillance dans p9300/p9500 sur tous les entraînements commandés par le module TM54F.

- Filtre d'entrée F-DI (p10017)

Paramétrage de la temporisation anti-rebond des F-DI et des DI monocanal du TM54F. La temporisation anti-rebond appliquée est arrondie en ms entières. La temporisation anti-rebond indique la durée maximale d'une impulsion de défaut sur les F-DI pendant laquelle l'impulsion n'est pas interprétée comme opération de commutation.

- Sélection F-DI (p10006)

Les Extended Functions inscrivent, lors de défauts internes ou de dépassements de limite, une signalisation Safety dans un tampon de signalisation spécial. Celui-ci peut seulement être acquitté de manière sûre. Une paire de bornes F-DI peut être affectée pour l'acquiescement sûr.

- Source de signal de la dynamisation forcée (p10007)

Sélection d'une borne d'entrée pour le lancement du stop pour test : le stop pour test est lancé par un front montant sur la borne d'entrée et n'est possible que lorsque l'entraînement ne se trouve pas en mode mise en service. Aucune F-DI du TM54F ne doit être utilisée en tant que source de signal.

- Cycle de test Dynamisation F-DO (p10003)

L'absence de défaut des entrées/sorties de sécurité doit être contrôlée régulièrement (stop pour test ou dynamisation forcée). A cet effet, le module TM54F contient un bloc fonctionnel qui effectue cette dynamisation forcée lors de la sélection via une source FCOM (par ex. commutation de l'alimentation des sondes L1+ et L2+). A chaque sélection, un timer est démarré afin de surveiller le cycle de test. Une fois la durée surveillée écoulée, une signalisation est générée. Celle-ci est en outre générée après chaque mise hors/sous tension.

8.4.4 Configuration des F-DI/F-DO

Masque des entrées de sécurité F-DI

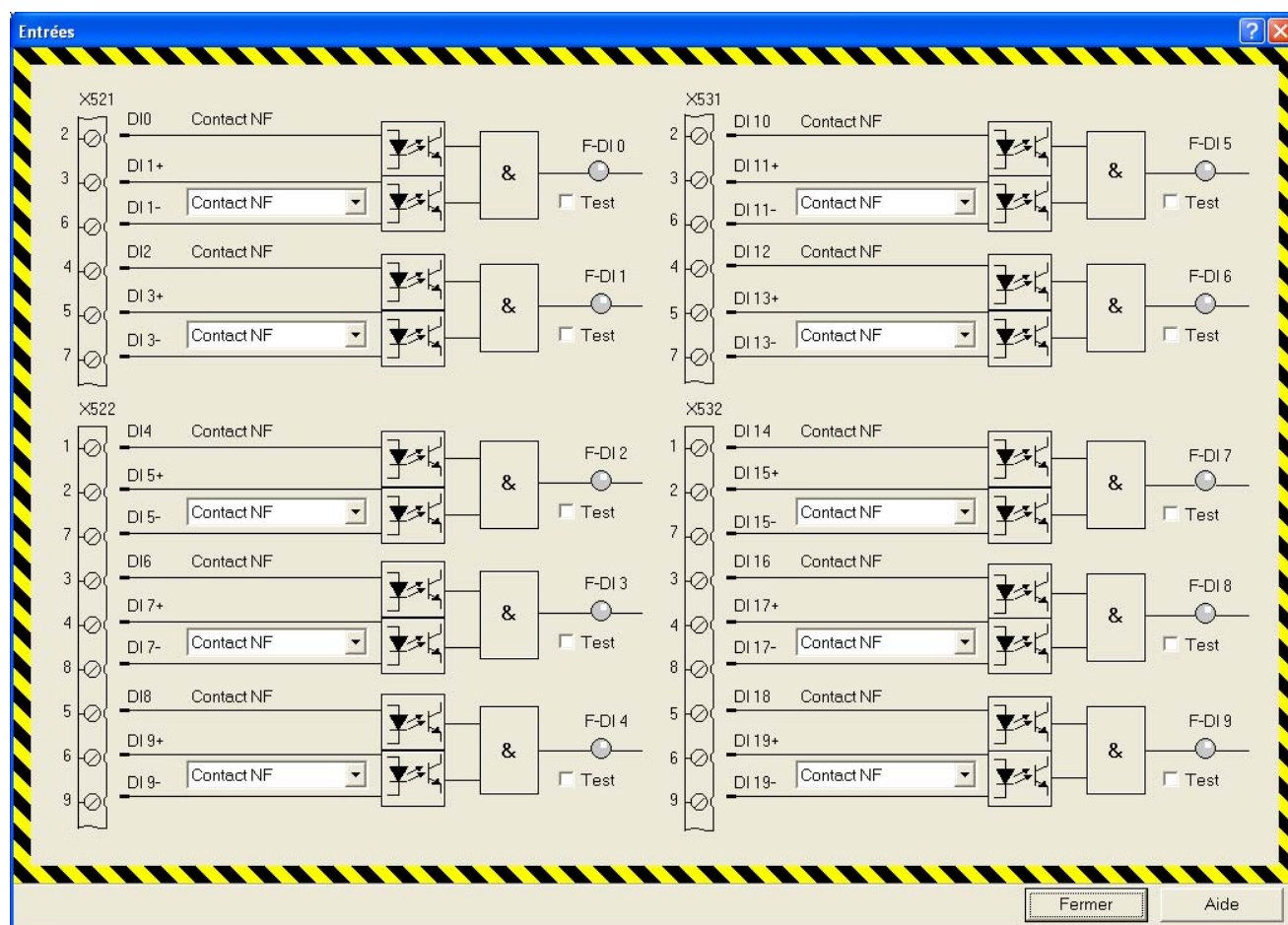


Figure 8-11 Masque Entrées

Contact NF / NO (p10040)

Propriétés des bornes F-DI 0-9 (p10040.0 = F-DI 0, ... p10040.9 = F-DI 9). Pour chaque paire, seule la propriété de la 2ème entrée TOR (du bas) est réglée. Un contact NF doit toujours être raccordé à l'entrée TOR 1 (en haut). La 2nde entrée TOR peut être configurée en tant que contact NO.

Activer le mode test (p10041)

En cochant la case sous l'un des F-DI, on définit si la paire d'entrées TOR doit être intégrée dans le test lors de la dynamisation forcée de l'alimentation affectée (L1+ ou L2+) (pour davantage d'informations, voir le chapitre "Dynamisation forcée" sous Extended Functions).

Signification des LED du masque F-DI

La LED derrière l'opérateur ET indique l'état logique (inactif : gris, actif : vert, erreur de cohérence : rouge).

Masque des sorties de sécurité F-DO

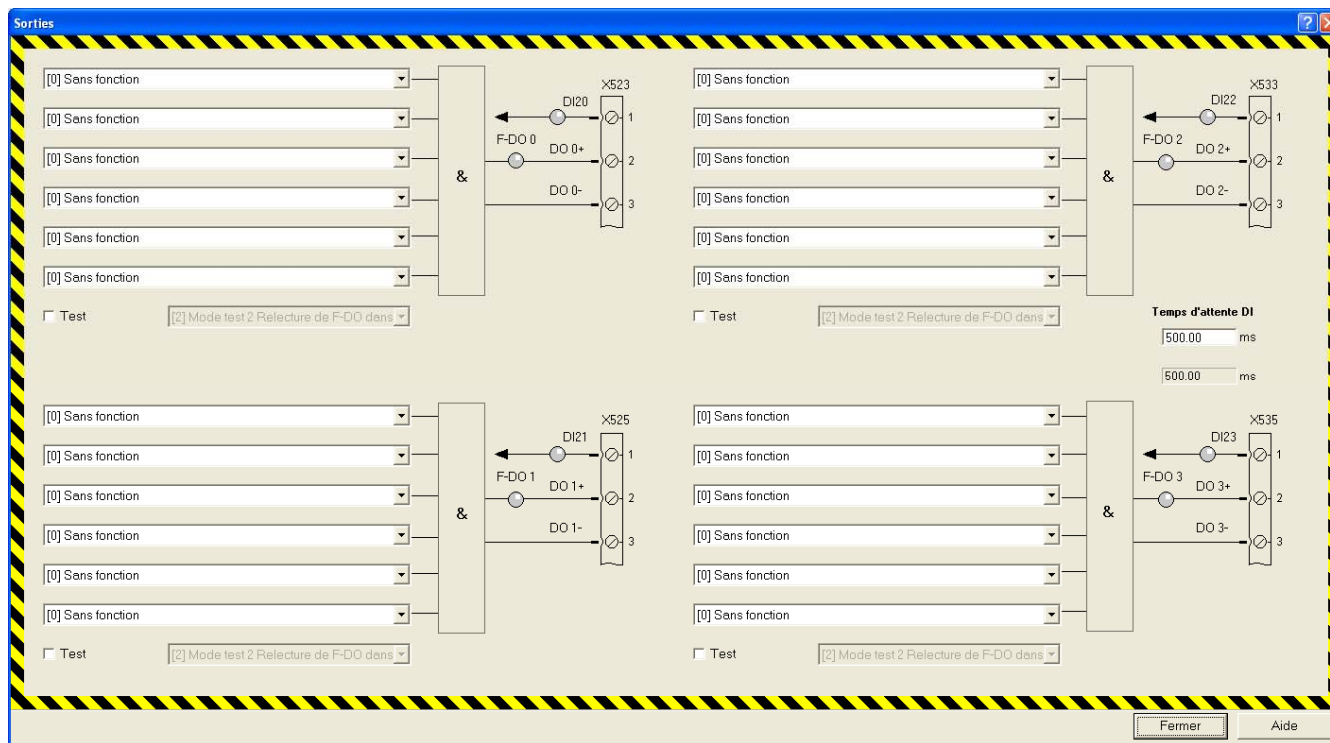


Figure 8-12 Masque Sorties

Source de signal pour F-DO (p10042 - p10045)

En amont de chaque paire de bornes de sortie d'une F-DO se trouve un opérateur ET à 6 entrées. Les sources de signal pour les entrées de l'opérateur ET sont sélectionnables :

- Si aucune source de signal n'est raccordée à une entrée, celle-ci est mise à l'état HIGH (par défaut). Exception : si aucune des entrées ne possède de source de signal, le signal de sortie est alors mis à 0.
- signaux d'état de l'entraînement des groupes d'entraînement 1 à 4

Pour davantage d'informations concernant les signaux d'état, voir le sous-chapitre "Vue d'ensemble des F-DO" du chapitre "Commande via bornes sur le TM54F".

Sélection Test Sonde Signalisation en retour (p10046 [0..3]) et sélection Mode test pour stop pour test (p10047 [0..3])

Pour chaque F-DO, il est possible d'activer le test de la ligne de relecture lors de la dynamisation et de sélectionner le mode de test du stop pour test (pour plus d'informations, voir le chapitre "Dynamisation forcée" sous Extended Functions).

Signification des LED du masque F-DO

La LED derrière l'opérateur ET indique l'état logique (inactif : gris, actif : vert).

La LED des entrées TOR DI20 à DI23 indique l'état de l'entrée TOR (inactif : gris, actif : vert).

8.4.5 Interface de commande du groupe d'entraînement

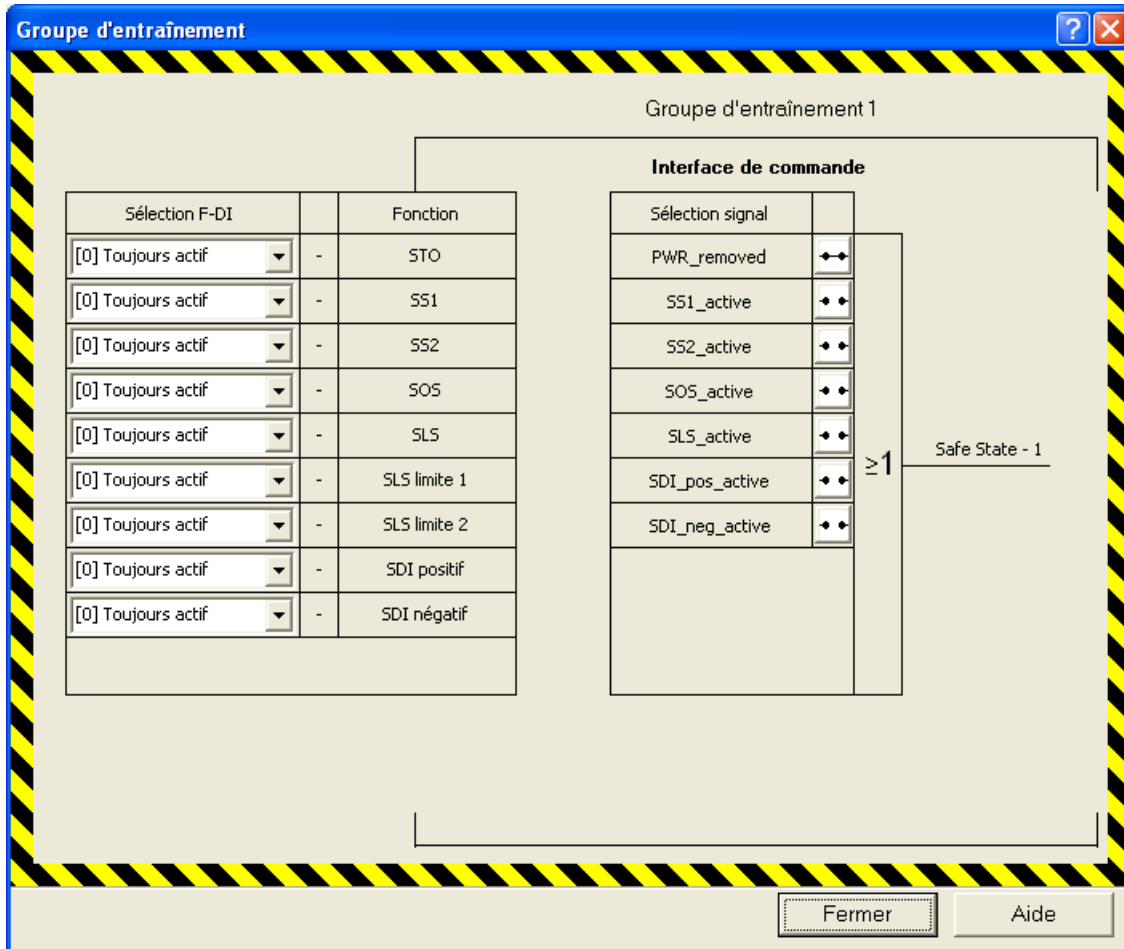


Figure 8-13 Masque Groupe d'entraînement

Fonctions de ce masque :

- Sélection d'une F-DI pour les fonctions STO, SS1, SS2, SOS, SLS et pour les limites de vitesse (codées sur bits) de SLS et SDI (p10022 à p10031).

Chaque groupe d'entraînement possède un masque qui lui est propre. Plusieurs fonctions peuvent être affectées à une F-DI dans plusieurs groupes d'entraînement.

- Configuration du signal "Safe State" (p10039)

Pour chaque groupe d'entraînement, un signal de sortie sûr "Safe State" peut être généré à partir des signaux d'état suivants :

- STO actif (Power_removed)
- SS1 actif
- SS2 actif
- SOS actif
- SLS actif
- SDI positif
- SDI négatif

Les signaux d'état de fonctions identiques d'entraînements différents d'un groupe d'entraînement sont combinés par la fonction logique ET. Les signaux d'état des différentes fonctions (STO actif, SS1 actif, etc.) sont liés par l'opérateur OU.

Les signaux "Safe State" peuvent être affectés à une F-DO.

8.4.6 Stop pour test du TM54F

Contrôle des entrées et des sorties de sécurité

L'absence de défaut des entrées/sorties de sécurité doit être contrôlée régulièrement (stop pour test ou dynamisation forcée). Le module TM54F possède un bloc fonctionnel à cet effet, qui exécute cette dynamisation forcée lors de la sélection par une source FCOM. Afin de surveiller le temps écoulé jusqu'au test suivant requis, un timer est démarré après chaque stop pour test exécuté sans erreur. Une fois la durée surveillée écoulée et à chaque mise sous tension de la Control Unit, une signalisation est générée.

Les entrées TOR de sécurité peuvent être sélectionnées pour le stop pour test. Trois modes de stop pour test peuvent être sélectionnés pour tester les sorties (voir sections suivantes). Après l'écoulement d'un intervalle de temps (p10003), l'utilisateur est averti qu'un stop pour test doit être exécuté pour les F-DI/DO du TM54F par le biais de la signalisation A35014.

Lorsqu'une machine est en marche, il est supposé que tout danger pour les personnes est écarté par des équipements de sécurité appropriés (par ex. des protecteurs). Ainsi, une alarme sert uniquement à signaler à l'utilisateur que la dynamisation forcée doit être effectuée. Il est ainsi invité à exécuter la dynamisation forcée dans les meilleurs délais.

Exemples d'exécution de la dynamisation forcée :

- Pour les entraînements immobilisés après la mise sous tension de l'installation.
- Avant l'ouverture d'un protecteur.
- Avec une périodicité spécifiée (par ex. toutes les 8 heures)
- En mode automatique en fonction du temps et d'un événement

Exécution d'un stop pour test

Pour paramétrer le stop pour test, procéder comme suit :

1. Déterminer le mode de stop pour test approprié à partir du circuit de protection mise en œuvre dans votre application (voir figures dans les sections suivantes).
2. Régler le mode de stop pour test à utiliser à l'aide du paramètre p10047.
3. Définir à l'aide du paramètre p10046 les sorties TOR (F-DO 0 à F-DO 3) à tester. Dans ce contexte, tenir compte du fait que :
les sorties TOR qui ne sont pas testées sont désactivées pendant le stop pour test.
4. A l'aide du paramètre p10041, définir les entrées TOR de sécurité qui doivent être contrôlées lors du test.
Les entrées qui ne sont pas alimentées par les alimentations L1+ et L2+ ne doivent pas être sélectionnées pour le test.
5. A l'aide du paramètre p10001, régler l'intervalle dans lequel les signaux des sorties TOR doivent être détectées au niveau des entrées TOR DI 20 ... DI 23 ou DIAG correspondantes. Sélectionner ce temps en fonction du temps de réponse maximal du circuit de protection F-DO externe.
6. Régler l'intervalle dans lequel un stop pour test doit être exécuté à l'aide du paramètre p10003. Après l'écoulement de cet intervalle, la signalisation A35014 attire l'attention sur le fait qu'un stop pour test doit être exécuté pour le TM54F.
7. Régler la source de signal déclenchant le lancement du stop pour test à l'aide du paramètre p10007. Cela peut être, par exemple, un signal de commande ou un interrupteur au moyen d'un signal pouvant être connecté par FCOM.

Pendant l'exécution du stop pour test, la signalisation A35012 (TM54F: Stop pour test actif) est générée. Les valeurs des F-DI sont gelées pour la durée du stop pour test / de la dynamisation forcée. Les signalisations A35014 et A35012 ne disparaissent que lorsque le stop pour test a été exécuté. Si un défaut a été détecté par le stop pour test, la signalisation de défaut F35013 est générée. La séquence de test indiquée pour chaque mode de stop pour test permet d'identifier par la valeur de défaut l'étape du test dans laquelle le défaut est survenu.

Durée du stop pour test

Les F-DO, non déclarées via p10046 pour la prise en compte, sont mises à "0" ("failsafe values") pour la durée du stop pour test.

La durée maximale pour le stop pour test est la suivante : $T_{\text{stop pour test}} = T_{\text{FDI}} + T_{\text{FDO}}$

- Test des FDI : $T_{\text{FDI}} = 3 * p10000 + 3 * X \text{ ms}$
(X = 20 ms ou p10000 ou p10017 - la plus grande valeur de temps des trois valeurs détermine le temps d'attente X)
- Test des FDO : $T_{\text{FDO}} = 8 * p10000 + 6 * Y \text{ ms}$
(Y = p10001 ou p10000 ou p10017 - la plus grande valeur de temps des trois valeurs détermine le temps d'attente Y)

8.4.6.1 Mode de stop pour test 1

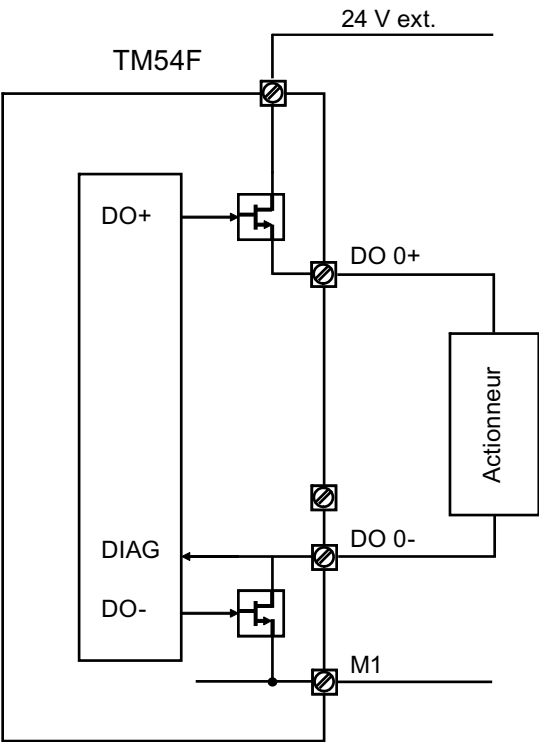


Figure 8-14 Circuit F-DO du mode de stop pour test 1

Etape du test ¹⁾	L1+	L2+	Commentaire
1	OFF	ON	Synchronisation
3	OFF	OFF	F-DI 0 ... 4 Contrôle présence 0 V
5	ON	ON	F-DI 5 ... 9 Contrôle présence 0 V

Etape du test ¹⁾	DO+	DO-	Comportement attendu du signal DIAG
6	OFF	OFF	LOW
8	ON	ON	LOW
10	OFF	ON	LOW
12	ON	OFF	HIGH
14	OFF	OFF	LOW

Séquence de test pour le mode de stop pour test 1

¹⁾ La liste complète des étapes figure dans le Manuel de listes SINAMICS sous la signalisation F35013.

8.4.6.2 Mode de stop pour test 2

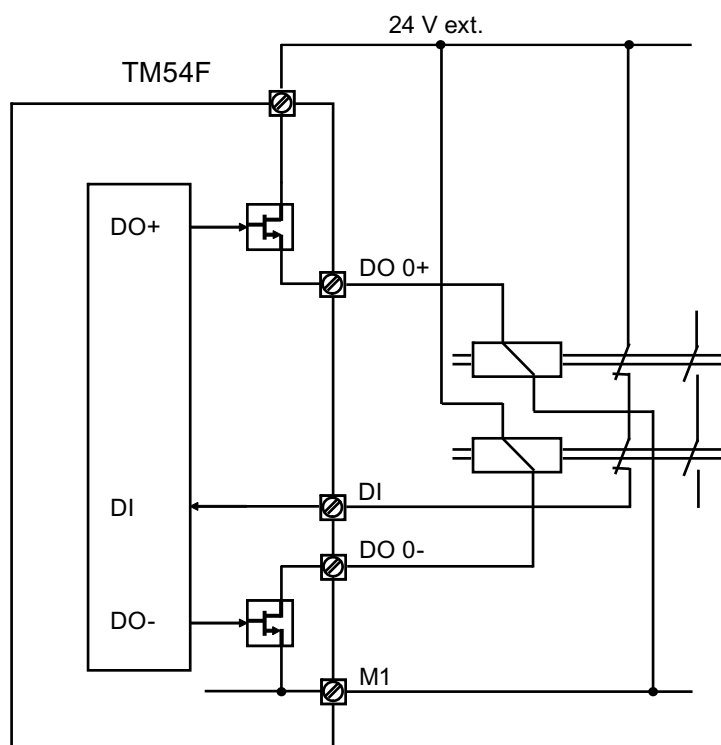


Figure 8-15 Circuit F-DO du mode de stop pour test 2

Etape du test ¹⁾	L1+	L2+	Commentaire
1	OFF	ON	Synchronisation
3	OFF	OFF	F-DI 0 ... 4 Contrôle présence 0 V
5	ON	ON	F-DI 5 ... 9 Contrôle présence 0 V

Etape du test ¹⁾	DO+	DO-	Comportement attendu du signal DI
6	OFF	OFF	HIGH
8	ON	ON	LOW
10	OFF	ON	LOW
12	ON	OFF	LOW
14	OFF	OFF	HIGH

Séquence de test pour le mode de stop pour test 2

¹⁾ La liste complète des étapes figure dans le Manuel de listes SINAMICS sous la signalisation F35013.

8.4.6.3 Mode de stop pour test 3

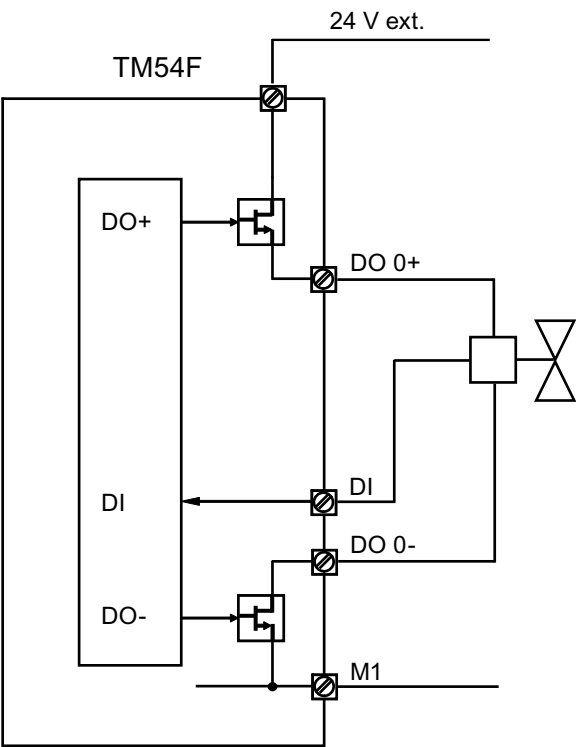


Figure 8-16 Circuit F-DO du mode de stop pour test 3

Etape du test ¹⁾	L1+	L2+	Commentaire
1	OFF	ON	Synchronisation
3	OFF	ON	F-DI 0 ... 4 Contrôle présence 0 V
5	ON	ON	F-DI 5 ... 9 Contrôle présence 0 V

Etape du test ¹⁾	DO+	DO-	Comportement attendu du signal DI
6	OFF	OFF	HIGH
8	ON	ON	LOW
10	OFF	ON	HIGH
12	ON	OFF	HIGH
14	OFF	OFF	HIGH

Séquence de test pour le mode de stop pour test 3

¹⁾ La liste complète des étapes figure dans le Manuel de listes SINAMICS sous la signalisation F35013.

8.4.6.4 Paramètres du mode de stop pour test

Vue d'ensemble des paramètres importants

- p10000 SI Période d'échantillonnage
- p10001 SI Temps d'attente pour stop pour test sur DO 0 ... DO 3
- p10003 SI Dynamisation forcée Timer
- p10007 BI : SI Dynamisation forcée F-DO 0 ... 3 Source de signal
- p10017 SI Entrées TOR Temporisation anti-rebond
- p10046 SI Test Sonde Signalisation en retour entrées DI 20 ... 23
- p10047[0...3] SI Sélection Mode test pour stop pour test

8.5 Procédure de configuration de la communication PROFIsafe

L'exemple ci-après décrit la configuration de la communication PROFIsafe entre un groupe d'entraînement SINAMICS S120 et une CPU de sécurité SIMATIC de niveau supérieur en tant que maître PROFIBUS. Dans ce contexte, une connexion de sécurité spéciale ("slot Safety Integrated") est automatiquement configurée entre le maître et l'esclave.

Le télégramme PROFIsafe 30 (ID sous-module = 30) peut être configuré à l'aide de HW Config pour les objets entraînement (Drive Object, abréviation : DO).

Exigences pour la communication PROFIsafe

Pour l'étude, la configuration, et le fonctionnement de la communication sûre (communication de sécurité), les configurations matérielles et logicielles minimales suivantes s'appliquent :

Logiciel :

- SIMATIC Manager STEP 7 V5.4 SP4 ou supérieure
- Pack de configuration S7 F V5.5 SP5¹⁾ ou version supérieure
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 SP5¹⁾ ou version supérieure
- STARTER V4.2 ou SIMOTION SCOUT²⁾ V4.2
- Drive ES Basic V5.4 SP4¹⁾ ou supérieure

Matériel :

- Une commande avec fonctions Safety Integrated (SIMATIC CPU-F 317F-2 dans notre exemple) ¹⁾
- SINAMICS S120 (une CU320-2 dans notre exemple)
- Installation des appareils conformément aux instructions

¹⁾ Lorsqu'une CPU de sécurité SIMATIC est utilisée

²⁾ Lorsque SIMOTION SCOUT est utilisé, SP6 ne peut pas être mis en œuvre

IMPORTANT

Si un seul des constituants logiciels ou matériels est plus ancien que ceux listés dans ce document ou est absent, il se peut qu'il ne soit plus possible de configurer PROFIsafe via PROFIBUS ou PROFINET.

8.5.1 Configuration de PROFIsafe via PROFIBUS

Conception topologique (vue réseau de la configuration)

Le principe de connexion des composants participant à la communication de sécurité via PROFIBUS se présente ainsi :

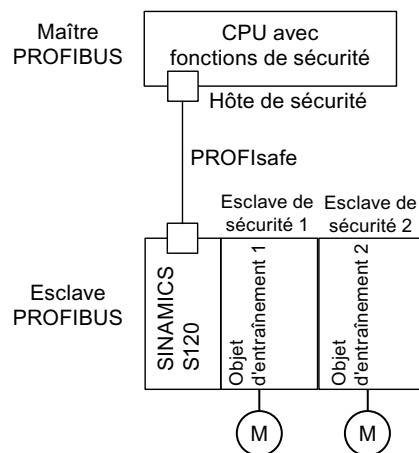


Figure 8-17 Exemple de topologie PROFIsafe

Configuration de la communication PROFIsafe à l'aide d'un exemple avec une CPU de sécurité Siemens

La configuration d'une communication PROFIsafe entre un groupe d'entraînement et une CPU de sécurité SIMATIC est décrite ci-dessous. Il est utile d'enregistrer à des intervalles réguliers l'avancement de la configuration.

Création d'un maître Safety Integrated

1. En fonction du matériel présent dans HW Config, créer une CPU de sécurité, par exemple CPU 317F-2, et un entraînement, par exemple SINAMICS S120 avec CU320-2.

Pour ce faire, lancer SIMATIC Manager et créer un nouveau projet.

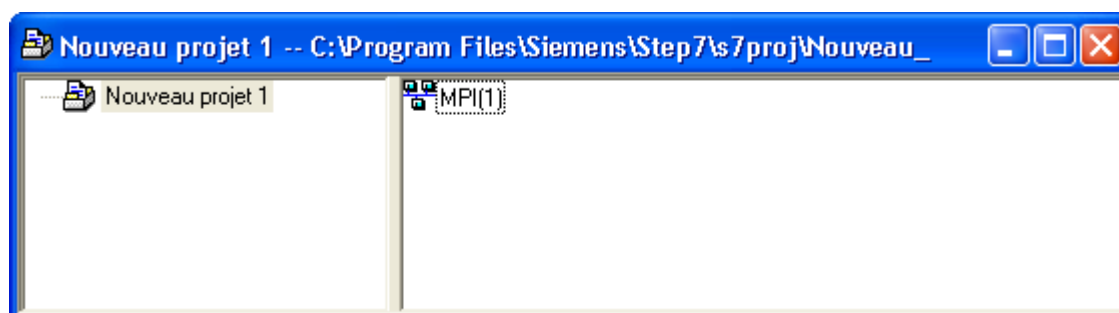


Figure 8-18 Création d'un nouveau projet

2. Sous "Insérer", créer une station SIMATIC S300.

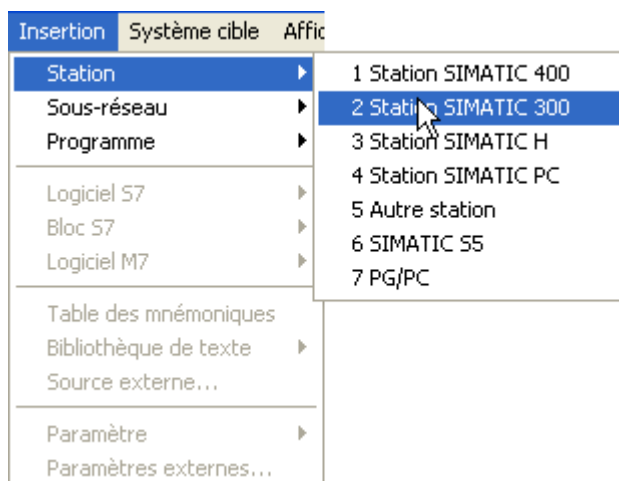


Figure 8-19 Création d'une nouvelle station

3. Double-cliquer sur SIMATIC S300(1), puis sur "Matériel" pour ouvrir l'outil logiciel HW Config.

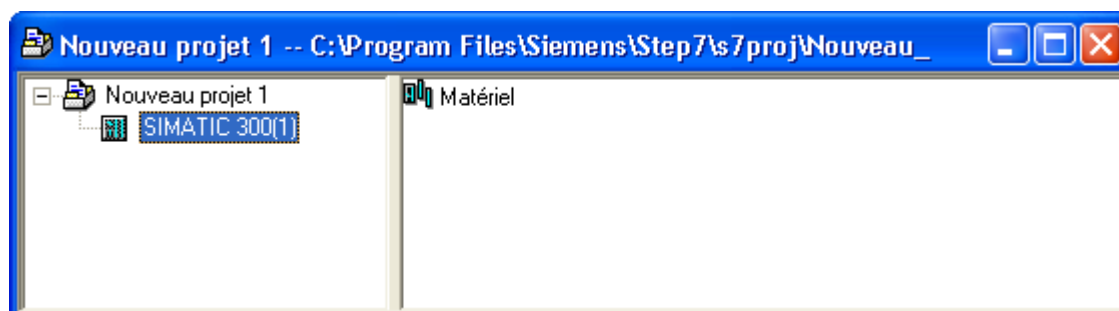


Figure 8-20 Appel de HW Config

4. Sous HW Config dans la fenêtre de gauche, commencer par créer un profilé support ((0)UR) :
Faire glisser le profilé support à partir du catalogue standard sous SIMATIC 300/RACK-300 vers le champ en haut à gauche (le curseur se transforme en signe "+").

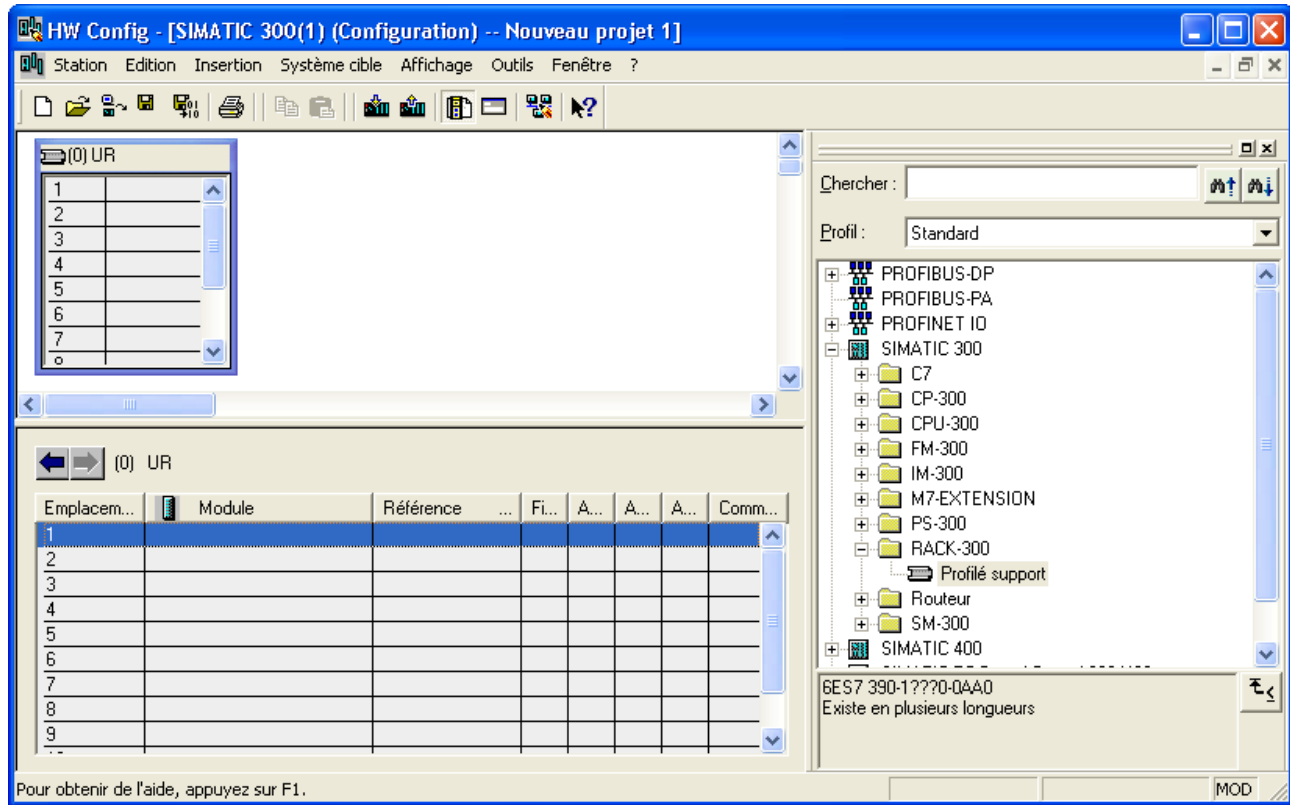


Figure 8-21 Création d'un profilé support

5. Sous SIMATIC 300/CPU 300, sélectionner une CPU avec fonctionnalité Safety : Ici, faire glisser, par ex. CPU 317F-2, V2.6, dans le RACK sur l'emplacement 2 sélectionné.

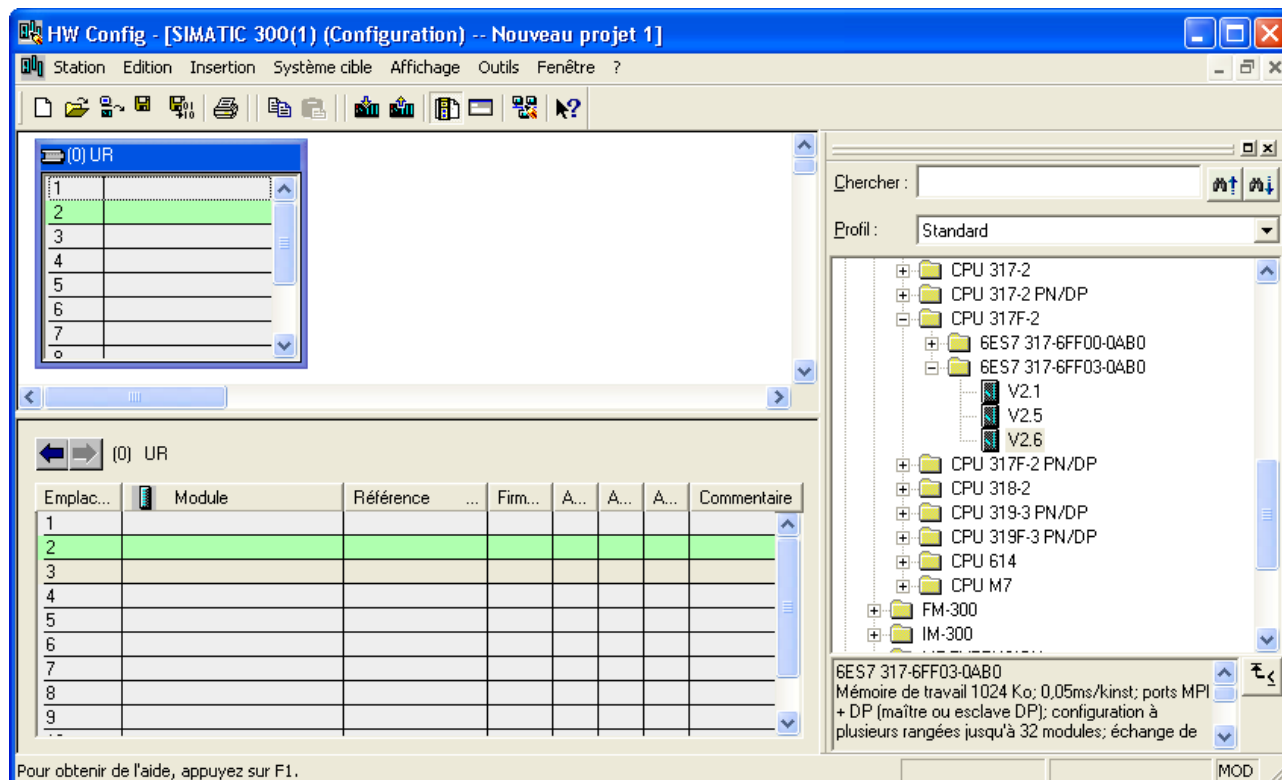


Figure 8-22 Création d'un hôte de sécurité (maître)

6. Dans le rack : double-cliquer sur la ligne X2 pour ouvrir la fenêtre "Propriétés - Interface PROFIBUS DP". Sous l'onglet "Paramètres", dans le champ Interface cliquer sur "Propriétés..."

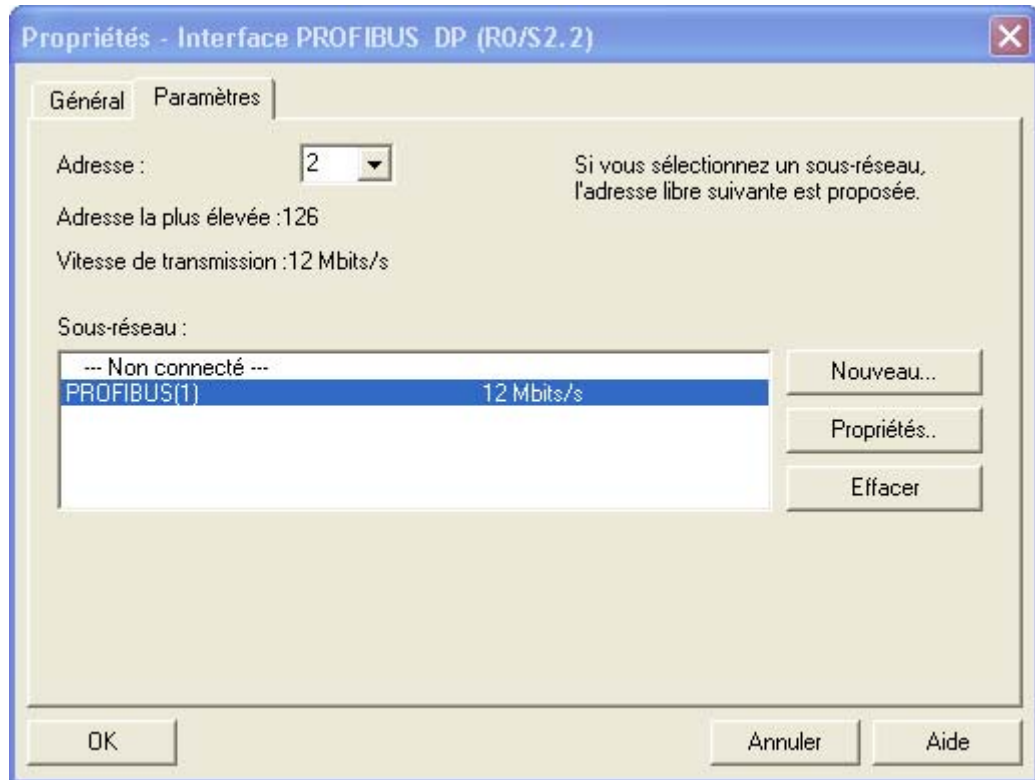


Figure 8-23 Création d'une interface PROFIBUS

7. Dans l'onglet "Paramètres", définir l'adresse de l'interface PROFIBUS, puis cliquer sur le bouton "Propriétés..." pour configurer les paramètres réseau, la vitesse de transmission (par ex. 12 Mbits/s), le profil (DP) et valider en cliquant sur "OK". Le maître est ainsi configuré.

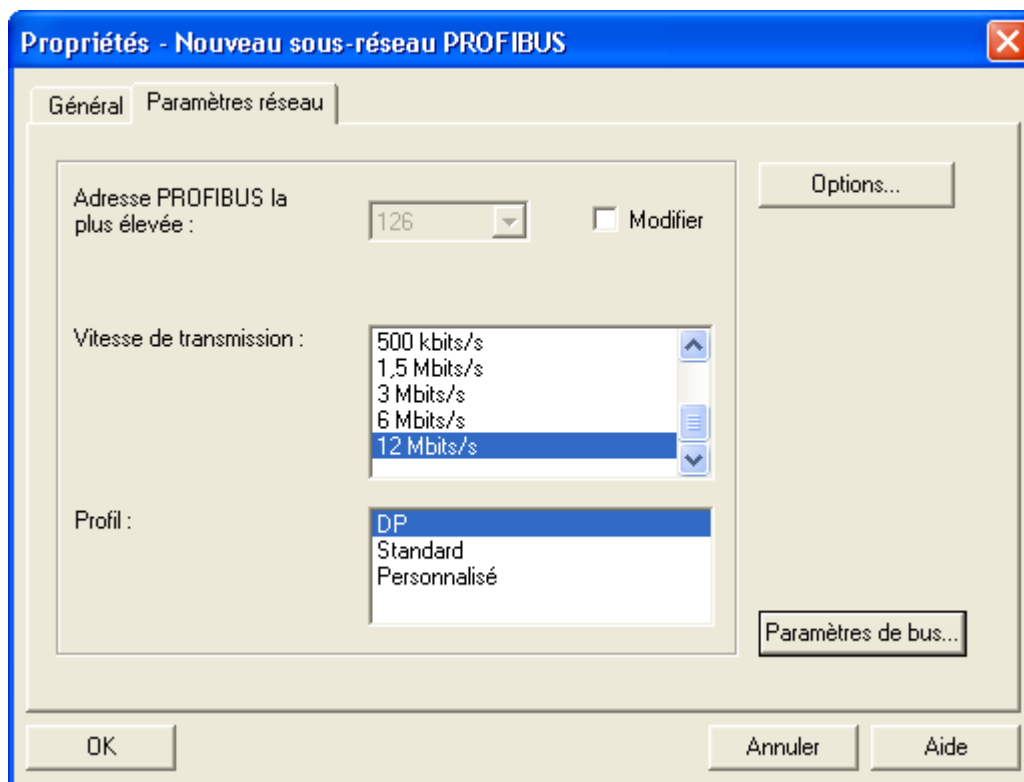


Figure 8-24 Configuration du profil PROFIBUS

8. Dans la fenêtre "Propriétés" de la CPU de sécurité dans l'onglet "Protection" :
 - activer la protection pour la CPU de sécurité et la protéger par un mot de passe.
 - Commuter le programme de sécurité sur actif ("CPU comporte un programme de sécurité")

Création d'un esclave Safety Integrated (entraînement)

1. L'entraînement peut être sélectionné soit à partir de la fenêtre du catalogue sous PROFIBUS-DP/SINAMICS /SINAMICS S120/SINAMICS S120 CU320-2, soit par l'installation d'un fichier GSD. Cliquer avec le bouton gauche de la souris sur l'entraînement "SINAMICS S120 CU320-2", puis le faire glisser sur la ligne PROFIBUS dans la fenêtre en haut à gauche (le curseur se transforme en signe +) et relâcher le bouton de la souris. Dans la fenêtre de propriétés qui s'affiche, régler l'adresse PROFIBUS de l'entraînement, puis quitter les fenêtres suivantes en cliquant sur "OK".

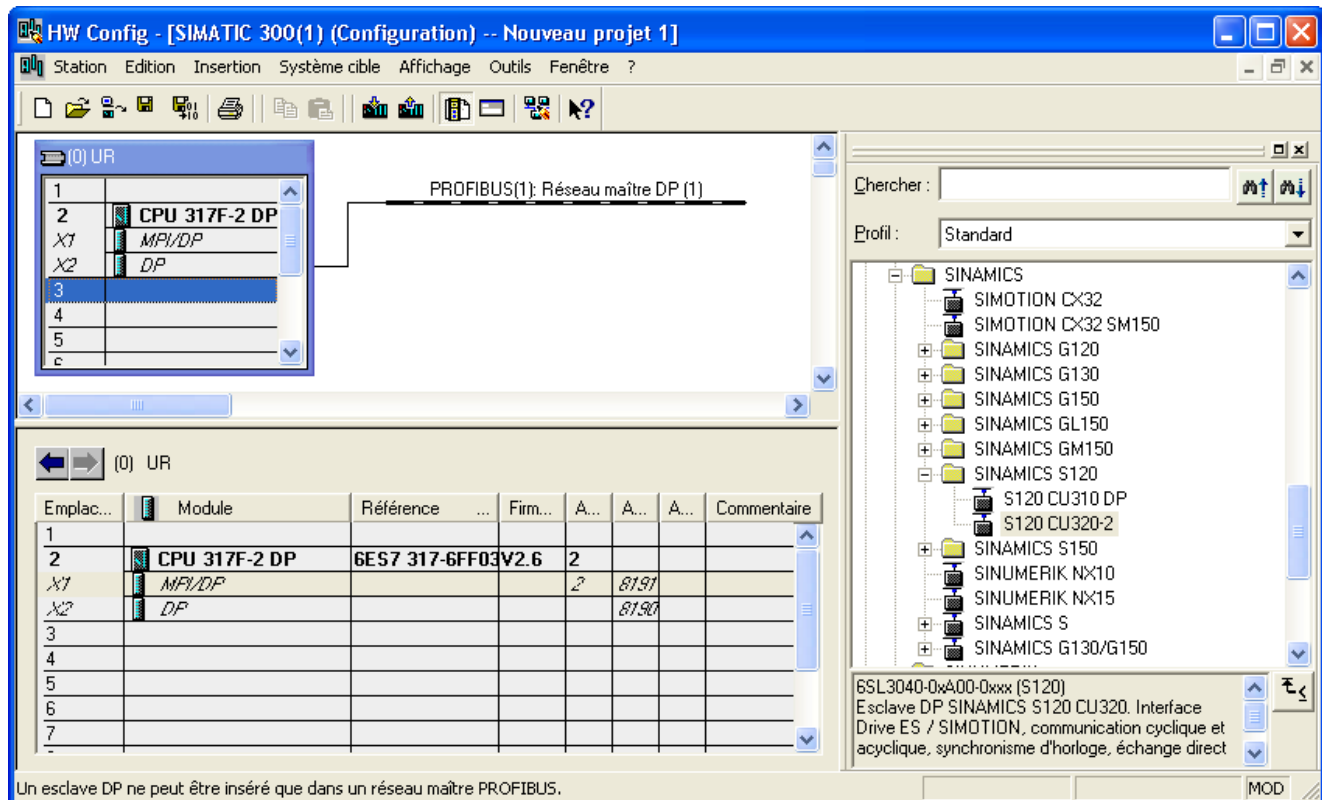


Figure 8-25 Sélection de l'entraînement

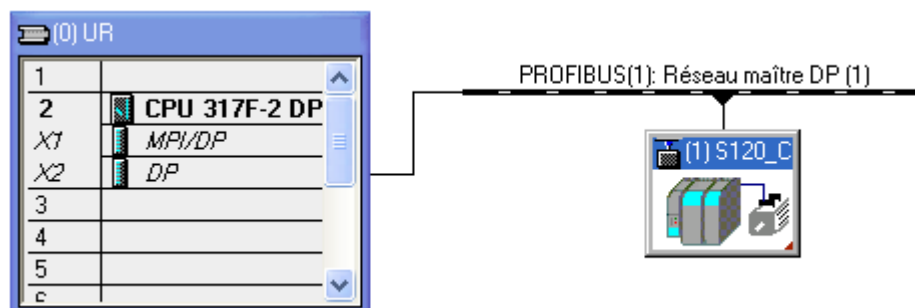


Figure 8-26 Entraînement créé

- Double-cliquer sur l'icône de l'entraînement pour ouvrir les propriétés de l'esclave DP (ici : (7)SINAMICS S120). Les télégrammes pour la communication de sécurité (par ex. télégramme Siemens 105) sont sélectionnés et affichés sous "Configuration". Sous la colonne Options, sélectionner le télégramme PROFIsafe 30. Cela rend accessible le bouton "PROFIsafe..." au milieu à gauche.

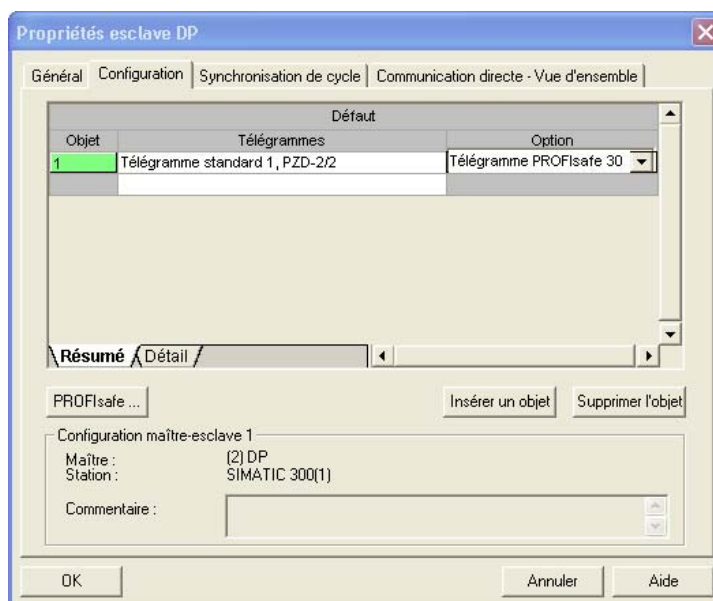


Figure 8-27 Propriétés de l'esclave PROFIBUS-DP

3. Le bouton "PROFIsafe..." permet de régler les paramètres de sécurité importants pour la communication de sécurité.

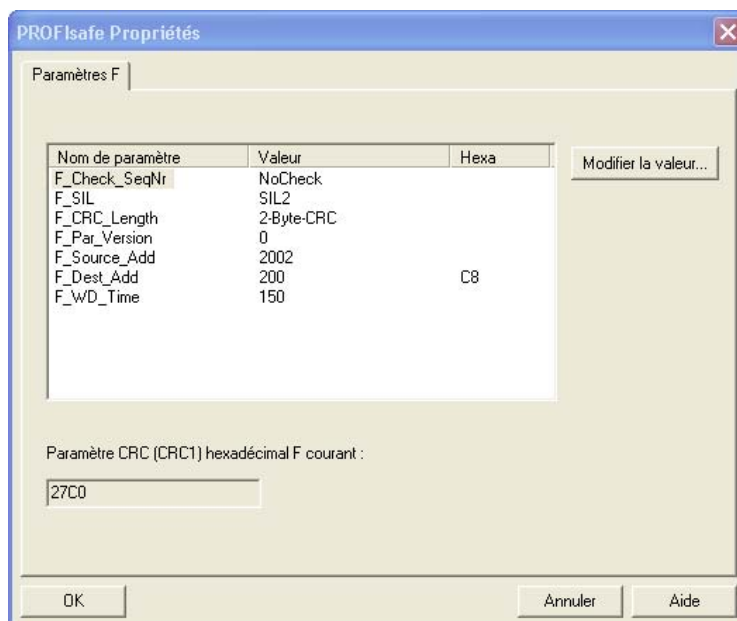


Figure 8-28 Réglage des paramètres de sécurité

Les paramètres F_CRC_Length et P_Par_Version permettent de sélectionner le mode PROFIsafe. Le paramètre F_Dest_Add permet de régler l'adresse PROFIsafe.

Sélection du mode PROFIsafe

Pour la sélection dans HW Config, choisir CU320-2 avec PROFIsafe mode V1 ou mode V2. Pour PROFIsafe, les modes V1.0 et V2.0 sont possibles, pour PROFINET seul le mode V2.0 est possible.

Les plages de valeurs suivantes peuvent être réglées pour les deux derniers paramètres de la liste :

1. Adresse cible PROFIsafe F_Dest_Add : 1-65534

F_Dest_Add définit l'adresse cible PROFIsafe de l'objet entraînement.

La valeur peut être quelconque dans la plage de valeurs, mais elle doit être saisie de nouveau manuellement dans la configuration Safety Integrated de l'entraînement dans le groupe d'entraînement SINAMICS. La valeur de F_Dest_Add doit être réglée à la fois dans p9610 et dans p9810. Ceci peut être effectué aisément à l'aide du masque PROFIsafe dans STARTER (voir figure ci-après). L'adresse cible PROFIsafe des paramètres de sécurité doit être indiquée au format hexadécimal (C8H dans l'exemple).

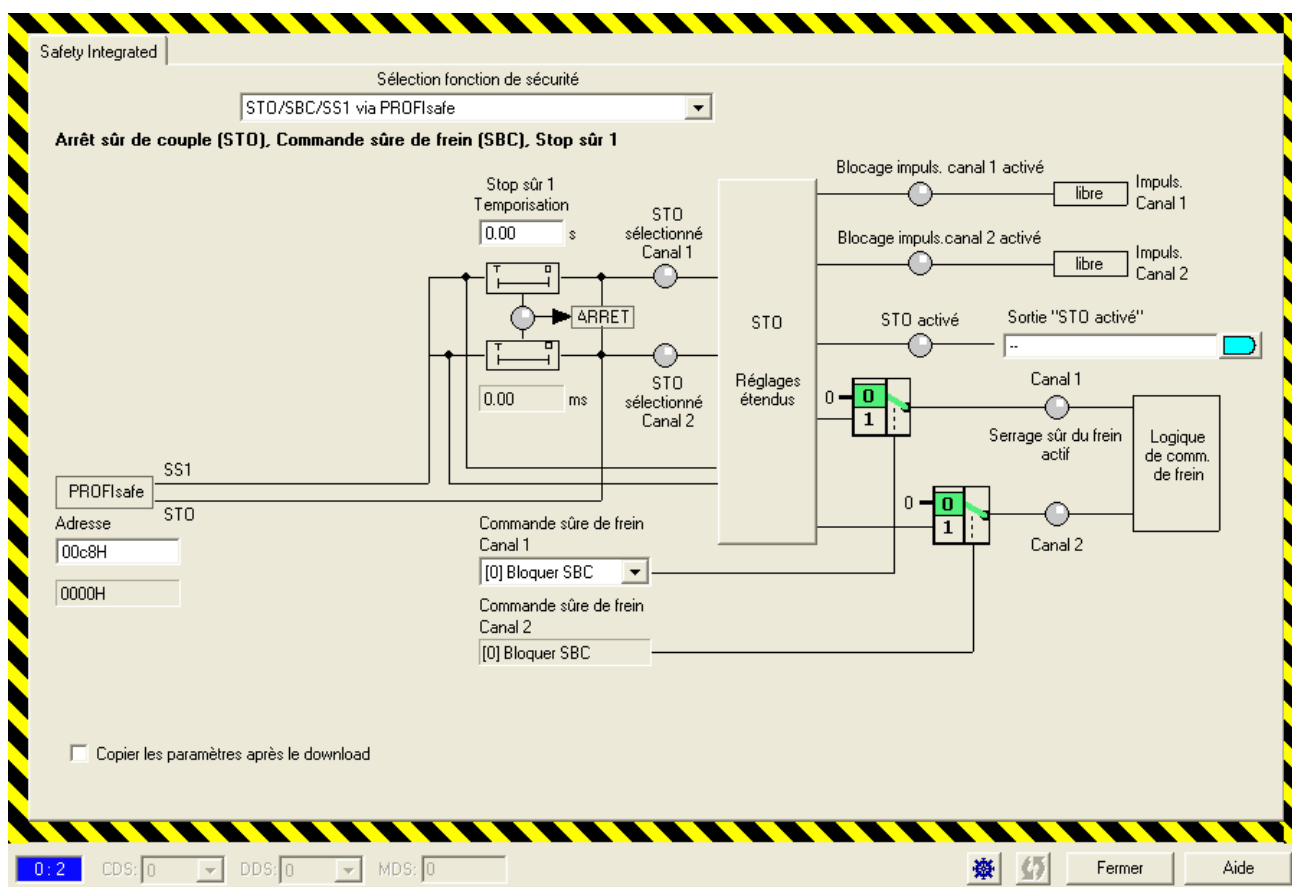


Figure 8-29 Extrait du masque STARTER de Safety Integrated : paramétrage de l'adresse PROFIsafe (exemple)

2. Temps d'enveloppe PROFIsafe F_WD_Time : 10-65535

Un télégramme de sécurité actuel valide en provenance de la CPU de sécurité doit être reçu avant l'expiration du délai de timeout ("watchdog"). Sinon, l'entraînement passe à l'état sûr. Le délai de timeout sélectionné doit être suffisamment long pour que les retards de réception de télégramme dus à la communication soient tolérés, tout en permettant toutefois une réaction sur défauts assez rapide (par exemple en cas d'interruption de la liaison de communication).

Davantage d'informations concernant les paramètres de sécurité figurent dans l'aide en ligne (bouton "Rubriques d'aide").

8.6 PROFIsafe via PROFINET

L'exemple ci-après décrit la configuration de la communication PROFIsafe entre un groupe d'entraînement SINAMICS S120 et une CPU de sécurité SIMATIC de niveau supérieur en tant que maître PROFINET.

Le télégramme PROFIsafe 30 (ID sous-module = 30) peut être configuré à l'aide de HW Config pour les objets entraînement (Drive Object, abréviation : DO).

Exigences pour la communication PROFIsafe

Pour l'étude, la configuration, et le fonctionnement de la communication sûre (communication de sécurité), les configurations matérielles et logicielles minimales suivantes s'appliquent :

Logiciel :

- SIMATIC Manager STEP 7 V5.4 SP4 ou supérieure
- Pack de configuration S7 F V5.5 SP5¹⁾ ou version supérieure
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 SP5¹⁾ ou version supérieure
- STARTER V4.2 ou SIMOTION SCOUT²⁾ V4.2
- Drive ES Basic V5.4 SP4¹⁾ ou supérieure

Matériel :

- Une commande avec fonctions Safety Integrated (SIMATIC CPU-F 317F-2 dans notre exemple) ¹⁾
- SINAMICS S120 (une CU320-2 dans notre exemple)
- Installation des appareils conformément aux instructions

¹⁾ Lorsqu'une CPU de sécurité SIMATIC est utilisée

²⁾ Lorsque SIMOTION SCOUT est utilisé, SP6 ne peut pas être mis en œuvre

IMPORTANT
Si un seul des constituants logiciels ou matériels est plus ancien que ceux listés dans ce document ou est absent, il se peut qu'il ne soit plus possible de configurer PROFIsafe via PROFIBUS ou PROFINET.

8.6.1 Configuration de PROIsafe via PROFINET

Configuration de la communication PROIsafe à l'exemple de SINAMICS S120

La configuration de PROIsafe via PROFINET est pratiquement identique à la configuration de "PROIsafe via PROFIBUS".

Dans ce cas, le groupe d'entraînement SINAMICS et la CPU de sécurité SIMATIC se trouvent dans le même sous-réseau PROFINET et non dans le même sous-réseau PROFIBUS.

1. En fonction du matériel existant dans HW Config, créer une CPU de sécurité avec fonctionnalité PROFINET, par ex. CPU 317F-2 PN/DP. Créer un sous-réseau PROFINET et configurer la CPU de sécurité en tant que contrôleur E/S. Les informations concernant la configuration d'un contrôleur E/S de la CPU de sécurité 317F-2 se trouvent dans la documentation suivante :
Bibliographie : SIMATIC PROFINET IO Mise en route : Collection
2. Dans le catalogue des modules standard sous PROFINET IO, sélectionner le module à raccorder au sous-réseau PROFINET IO en tant qu'IO Device, par ex. une CU320-2.
3. Faire glisser le module sur la ligne du sous-réseau PROFINET IO. L'IO Device est inséré. La fenêtre Propriétés -> Interface Ethernet SINAMICS-S120 s'ouvre. Une adresse IP est déjà renseignée et le sous-réseau est sélectionné. Valider en cliquant sur "OK" pour appliquer les paramètres.
4. Enregistrer et compiler les paramètres dans HW Config, puis les charger dans l'appareil cible.

Une liaison PROIsafe est ainsi établie entre la CPU de sécurité et l'entraînement SINAMICS S120.

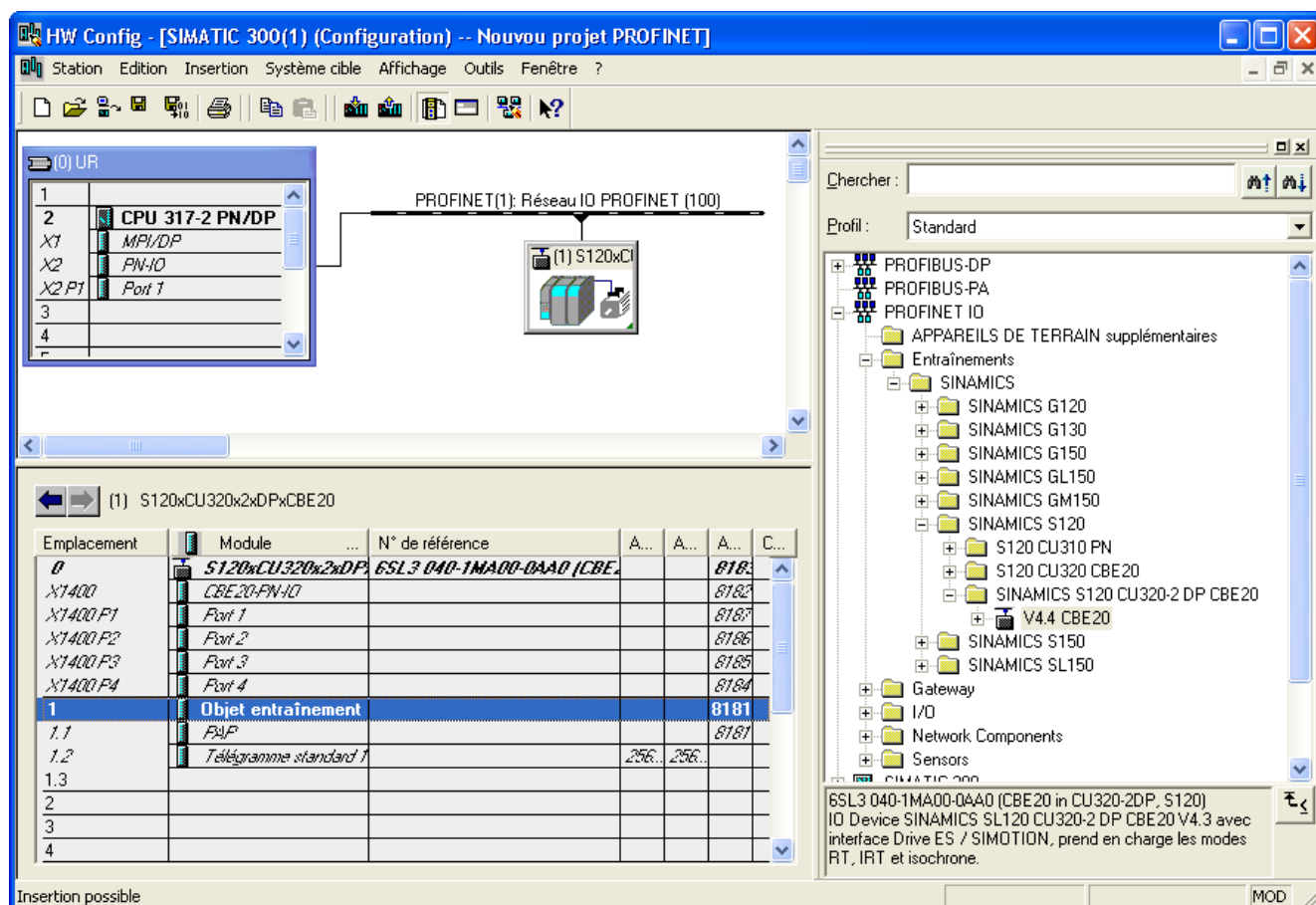


Figure 8-30 Configuration de la liaison PROFINET dans HW Config

1. Dans le menu contextuel de l'objet entraînement, choisir la commande "Propriétés de l'objet". La fenêtre "Propriétés - Objet entraînement" s'ouvre. Dans cette fenêtre, sélectionner le télégramme PROFIsafe via PROFINET. L'onglet "Options" permet de créer le "Télégramme PROFIsafe 30".

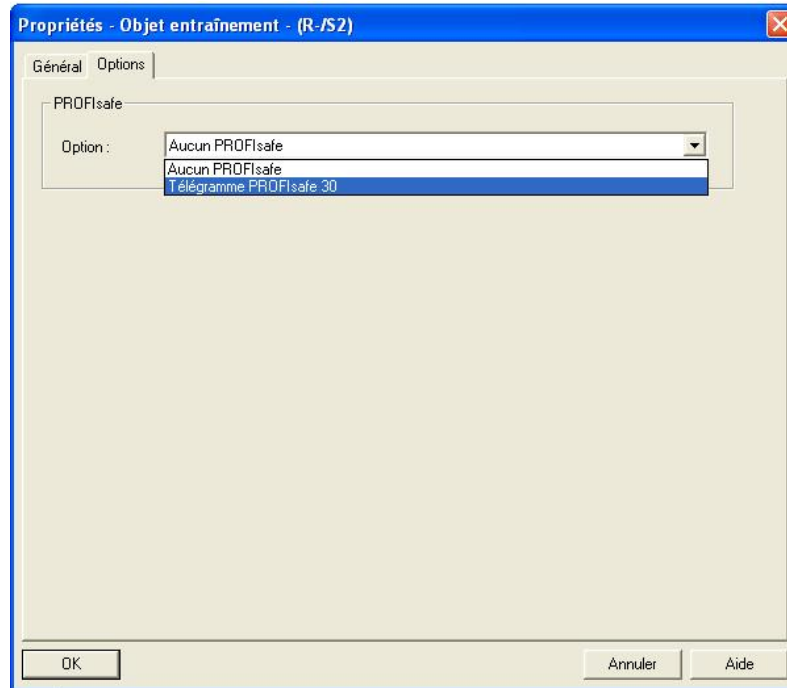


Figure 8-31 Option d'objet entraînement "Télégramme PROFIsafe"

Dans la vue d'ensemble relative à l'entraînement SINAMICS, un slot PROFIsafe s'affiche sous "Objet entraînement" et doit encore être configuré.

← → (1) S120xCU320x2xDPxCBE20

Emplacement	Module	N° de référence	A...	A...	A...	C...
0	S120xCU320x2xDP	6SL3 040-1MA00-0AA0 (CBE20-FW-10)				8183
X1400	CBE20-FW-10					8182
X1400 F1	Port 1					8187
X1400 F2	Port 2					8186
X1400 F3	Port 3					8185
X1400 F4	Port 4					8184
1	Objet entraînement					8181
1.1	PAP					8181
1.2	PROFIsafe		0...5	0...5		
1.3	Télégramme standard 1		256...	256...		
1.4						
2						
3						

Figure 8-32 Définition de PROFIsafe pour l'entraînement

1. Sous le module d'entraînement, sélectionner la ligne "PROFIsafe", puis ouvrir les propriétés du slot PROFIsafe à l'aide du bouton droit de la souris.

2. L'onglet "Adresses" permet de définir la plage d'adresses du télégramme PROFIsafe. L'adresse de début des entrées et des sorties est donc identique. Valider les données saisies en cliquant sur "OK".

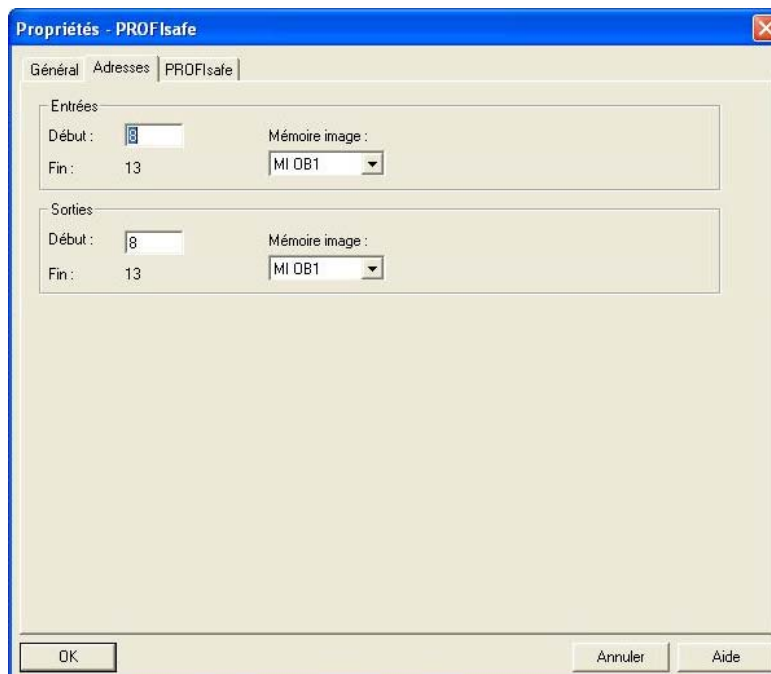


Figure 8-33 Paramétrage des adresses PROFINET

3. L'onglet "PROFIsafe" permet de définir les valeurs des paramètres importants pour la communication de sécurité (appelés "paramètres de sécurité"). Si l'onglet "PROFIsafe..." est inactif, il est possible de l'activer à l'aide du bouton "Activer...".

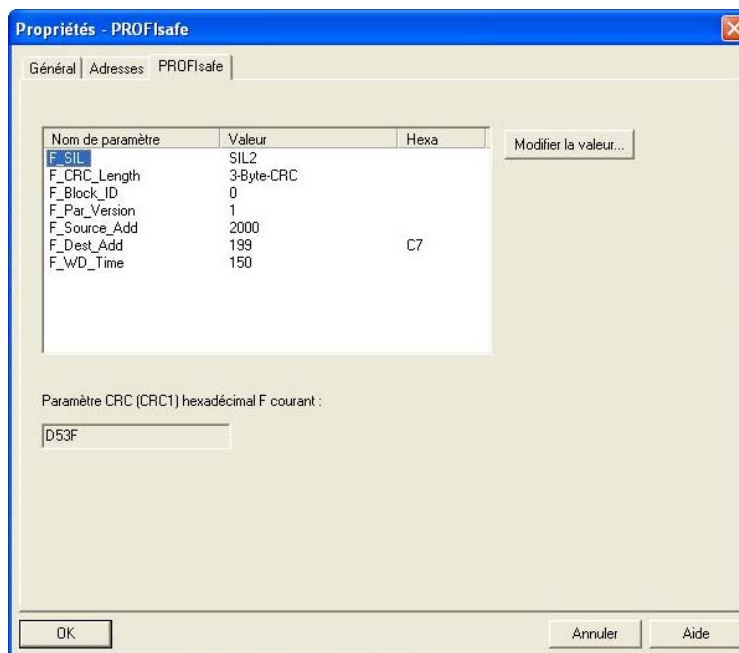


Figure 8-34 Configuration des paramètres de sécurité

Configuration des paramètres de sécurité :

Les plages de valeurs suivantes s'appliquent pour les deux derniers paramètres de la liste :

Adresse cible PROFIsafe F_Dest_Add : 1 à 65534

F_Dest_Add définit l'adresse cible PROFIsafe de l'objet entraînement.

La valeur peut être quelconque dans la plage de valeurs, mais elle doit toutefois être à nouveau saisie manuellement dans la configuration Safety de l'entraînement dans le groupe d'entraînement SINAMICS. La valeur de F_Dest_Add doit être réglée à la fois dans p9610 et dans p9810. Ceci peut être effectué en toute convivialité à l'aide du masque PROFIsafe dans STARTER (voir figure au chapitre Mise en service de PROFIsafe via PROFIBUS).

Temps d'enveloppe PROFIsafe F_WD_Time : 10 à 65535

Un télégramme de sécurité actuel valide en provenance de la CPU de sécurité doit être reçu avant l'expiration du temps d'enveloppe. Sinon, l'entraînement passe à l'état sûr.

Le délai de timeout sélectionné doit être suffisamment long pour que les retards de réception de télégramme dus à la communication soient tolérés, tout en permettant toutefois une réaction sur défauts assez rapide (par exemple en cas d'interruption de la liaison de communication).

Remarque

Lors de la fermeture du dialogue "Propriétés PROFIsafe", l'univocité des adresses de sécurité (F_Dest_Add et F_Source_Add) est vérifiée. Ce n'est possible que lorsque le couplage PROFINET entre SINAMICS S120 et la CPU SIMATIC de sécurité existe déjà.

Des informations supplémentaires concernant la création d'un programme de sécurité et l'accès aux données utiles PROFIsafe (par ex. STW et ZSW) dans le programme de sécurité figurent dans le manuel de programmation et d'utilisation "SIMATIC, S7 Distributed Safety - Configurer et programmer".

Configuration Safety (en ligne) dans l'entraînement SINAMICS

La configuration de l'entraînement SINAMICS via PROFINET au moyen de masques Safety Integrated est identique à la configuration au moyen de PROFIBUS. A ce sujet, voir le chapitre suivant Configuration PROFIsafe avec STARTER.

Réception

Une fois la configuration et la mise en service terminées, un test de réception doit être effectué pour les fonctions de sécurité dans l'entraînement (voir chapitre "Test de réception et procès-verbal de réception").

Remarque

Si les paramètres de sécurité de l'entraînement SINAMICS sont modifiés dans HW Config, la signature globale du programme de sécurité de la CPU de sécurité SIMATIC est modifiée en conséquence. La signature globale permet ainsi de détecter si les paramètres relatifs à la sécurité de la CPU de sécurité (paramètres de sécurité de l'esclave SINAMICS) ont été modifiés. Toutefois, cette signature globale ne tient pas compte d'éventuelles modifications des paramètres d'entraînement relatifs à la sécurité réglés à l'aide de SCOUT ou STARTER.

8.7 Configuration de PROFIsafe avec STARTER

Activation de PROFIsafe par le biais de la liste pour experts

Pour l'activation des Safety Integrated Functions via PROFIsafe, le bit 3 des paramètres p9601 et p9801 doit être à "1" et le bit 2 à "0" dans la liste pour experts. Le bit 0 doit être mis à "1" ou à "0", selon que la commande via bornes simultanément à la commande via PROFIsafe doit être débloquée ou non.

Test de réception

Une fois la configuration et la mise en service terminées, un test de réception doit être effectué (voir le chapitre "Test de réception et procès-verbal de réception").

Remarque

Si les paramètres de sécurité de l'entraînement SINAMICS sont modifiés dans HW Config, la signature globale du programme de sécurité de la CPU de sécurité SIMATIC est modifiée en conséquence. La signature globale permet donc de savoir si les réglages relatifs à la sécurité de la CPU de sécurité (paramètres de sécurité de l'esclave SINAMICS) ont été modifiés. Toutefois, cette signature globale ne tient pas compte d'éventuelles modifications des paramètres d'entraînement liés à la sécurité et par conséquent leur modification ne peut pas être vérifiée par ce biais.

8.8 Mise en service d'un axe linéaire/rotatif

La mise en service de Safety Integrated pour un axe linéaire/rotatif associé à un TM54F est décrite succinctement ci-dessous.

1. Raccorder une PG à l'entraînement et établir la connexion à l'appareil cible à l'aide de STARTER.
2. Dans l'arborescence de projet de STARTER, sélectionner l'objet entraînement souhaité et ouvrir le masque initial pour la configuration de Safety Integrated sous **Fonctions** → **Safety Integrated**.
3. Cliquer sur le bouton **Modifier le paramétrage**. La fenêtre de sélection pour Safety Integrated s'affiche.
4. La modification des paramètres Safety n'est possible qu'après la saisie du mot de passe Safety en vigueur (paramètre p9761 pour les entraînements ou p10061 pour TM54F).

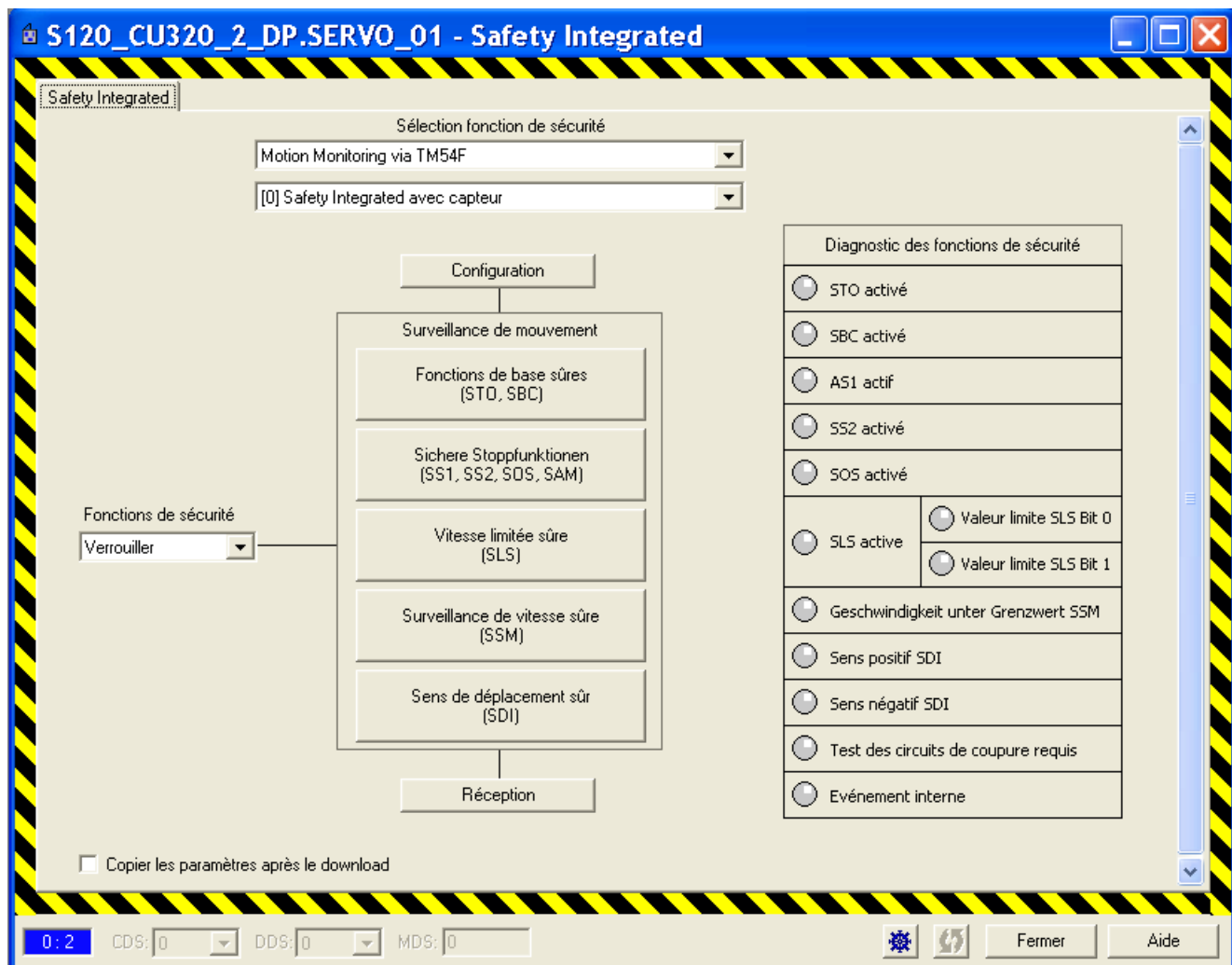


Figure 8-35 Mise en service des fonctionnalités Safety Integrated d'un axe linéaire/rotatif

5. Sélectionner **Motion Monitoring via TM54F** à partir de la liste **Sélection Fonction de sécurité**.
6. Au moyen de la liste **Fonctions de sécurité**, débloquer les fonctions de sécurité (p9501). Cliquer ensuite sur le bouton **Configuration**.
7. La fenêtre de configuration Safety de l'entraînement s'ouvre.

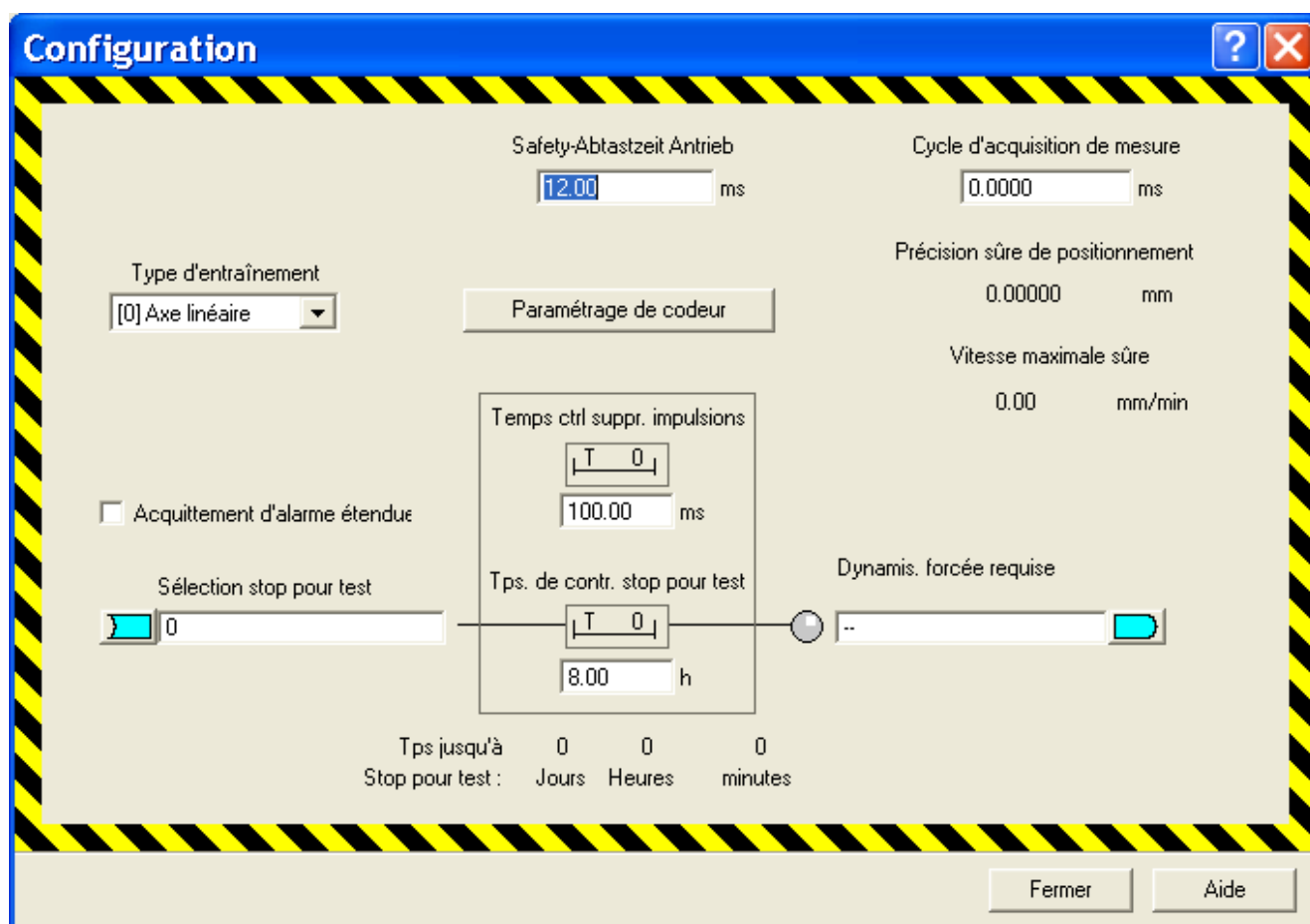


Figure 8-36 Configuration Safety Integrated : Entraînement

8. Régler le même **temps de cycle de surveillance** (temps de cycle Safety Integrated) pour l'entraînement que pour le module TM54F (voir le chapitre "Configuration du TM54").
9. Sélectionner le **type d'entraînement** souhaité (axe linéaire / axe rotatif) (p9502). Si le type d'entraînement sélectionné n'a pas été modifié, passer directement au point 15.
10. Fermer le masque. Cliquer sur le bouton **Copier paramètres**, puis sur **Activer le paramétrage** (quitter le mode mise en service, p0010 = 0).
11. Exécuter la fonction "Copier RAM vers ROM" pour l'ensemble du projet en cliquant sur le bouton **Projet entier**.
12. Effectuer un POWER ON (mise sous tension). Le nouveau paramétrage est alors actif.
13. Connecter de nouveau STARTER à l'appareil cible. Les signalisations affichées indiquent que la mise en service de Safety Integrated n'est pas encore terminée (les totaux de contrôle réels et prescrits sont différents) et peuvent être ignorées.
14. Charger le projet dans la PG. Ainsi, l'affichage des unités de paramétrage (axe rotatif / axe linéaire) est actualisé en conséquence dans STARTER.
15. Terminer la configuration en adaptant le paramétrage des limites de surveillance, durées, réglages de codeur, etc. souhaités.

8.9 Concept modulaire de machines Safety Integrated

Le concept modulaire de machines pour les Safety Integrated Basic Functions et Extended Functions facilite la mise en service des machines de conception modulaire. Une machine est créée, avec toutes les options possibles, dans une topologie et seules les pièces effectivement implémentées dans la machine construite sont activées par la suite. Par ailleurs, il est également possible de désactiver certaines pièces, puis de les activer ultérieurement en fonction des besoins.

Dans le cas d'un concept modulaire de machine, une distinction doit être établie entre les cas d'application suivants :

- A l'issue de la première activation des composants au moyen des fonctions Safety, suite à la mise en service de série, une confirmation de remplacement de composants matériels est nécessaire (voir le chapitre "Remarques concernant le remplacement de composant" dans le présent manuel).
- Après la mise en service de tous les entraînements y compris les Safety Integrated Extended Functions, les entraînements doivent être désactivés (p0105), sans modification du matériel.
La réactivation est possible uniquement lors du redémarrage à chaud suivant ou de la mise sous tension suivante (POWER ON).

PRUDENCE

La désactivation d'objets entraînement ou de composants de partie puissance à l'aide du paramètre p0895 avec des fonctions Safety débloquées n'est pas autorisé.

- La désactivation des DO du TM54F est possible à l'aide du paramètre p0105. Le TM54F ne peut être désactivé que lorsque tous les entraînements figurant dans p10010 "SI Objets entraînement Affectation" ont été préalablement désactivés individuellement via p0105.
- Cas d'une pièce de rechange pour laquelle l'entraînement a été désactivé (p0105) pour la durée de la livraison des composants matériels. Réactivation lors du redémarrage à chaud suivant ou de la mise sous tension suivante (POWER ON) et confirmation du remplacement de matériel (voir le chapitre "Remarques concernant le remplacement de composant" dans le présent manuel).
- Remplacement de composants sur une Control Unit, par exemple pour localiser des défauts. Pour Safety Integrated, ceci correspond à un remplacement de matériel. Il doit être clôturé par un redémarrage à chaud ou une mise sous tension (POWER ON) en confirmant le remplacement matériel (voir le chapitre "Remarques concernant le remplacement de composant" dans le présent manuel).

8.10 Remarques concernant le remplacement de composant

Remplacement d'un composant du point de vue de Safety Integrated

Remarque

Lors du remplacement de certains composants (Control Unit, Motor/Power Modules lors de l'utilisation d'un TM54F, Sensor Modules ou moteurs avec interface DRIVE-CLiQ) cette opération doit être acquittée afin de sécuriser les nouvelles liaisons de communication internes à l'appareil à établir. Aucun acquittement n'est requis pour le remplacement d'autres composants, étant donné que les nouvelles liaisons de communication à établir sont sécurisées automatiquement.

ATTENTION

Respecter les consignes concernant la modification ou le remplacement de composants logiciels du chapitre "Consignes de sécurité".

1. Les composants défectueux sont remplacés en tenant compte des règlements de sécurité.
2. Mettre la machine sous tension en s'assurant que personne ne se trouve dans la zone de danger.
3. Uniquement lorsque des Extended Functions sont commandées via TM54F :
 - alarme A35015 générée signalant le remplacement d'un Motor/Power Module.
 - Avec STARTER/SCOUT :
 - Cliquer sur le bouton "Acquitter changement matériel" dans le masque initial des fonctions Safety Integrated de l'entraînement.
 - Les défauts F01650/F30650 (test de réception requis) sont émis.
 - Configuration sans STARTER pour SINAMICS avec BOP ou pour SIMOTION avec HMI :
 - Démarrer la fonction de copie pour le Node Identifier sur le TM54F (p9700 = 1D hex).
 - Confirmer le CRC matériel sur le RM54F (p9701 = EC hex).

Les deux étapes présentées ci-dessus doivent être exécutées sur l'objet entraînement correspondant à l'entraînement concerné lors du remplacement d'un Sensor Module et sur l'objet entraînement correspondant à TM54F_MA (si présent) lors du remplacement d'un Motor Module.

4. alarme A01695 générée signalant le remplacement d'un Sensor Module. En tant que réaction consécutive, un défaut est également signalé dans un canal de surveillance (C30711 avec valeur de signalisation 1031 et réaction sur stop STOP F).
 - Avec STARTER/SCOUT :
 - Cliquer sur le bouton "Acquitter changement matériel" dans le masque initial des fonctions Safety Integrated de l'entraînement.
 - Le défaut F30650(3003) (test de réception requis) est émis.
 - Sans STARTER, en cas d'utilisation de SINAMICS avec un BOP ou de SIMOTION avec IHM :
 - Démarrer la fonction de copie pour le Node Identifier sur l'entraînement (p9700 = 1D hex).
 - Confirmer le CRC matériel sur l'entraînement (p9701 = EC hex).
5. Sauvegarder tous les paramètres sur la carte mémoire :
 - Avec BOP ou AOP30 : régler p0977 = 1.
 - Avec STARTER : fonction "Copier RAM vers ROM".
6. Exécuter un POWER ON de tous les composants (mise hors/sous tension).
7. Réaliser le test de réception et le procès-verbal de réception conformément au chapitre "Test de réception et procès-verbal de réception" ainsi que le tableau "Effet du test de réception dans le cas de mesures particulières".



ATTENTION

Avant de pouvoir pénétrer de nouveau dans la zone de danger et avant de reprendre l'exploitation, un test de réception partiel doit être réalisé pour l'ensemble des entraînements concernés par le remplacement du constituant (voir chapitre "Test de réception et procès-verbal de réception").

8.11

Conseils concernant la mise en service en série

Un projet mis en service et qui a été téléchargé dans STARTER, peut être transféré sur un autre groupe d'entraînement si le paramétrage Safety est conservé.

1. Charger le projet STARTER dans le groupe d'entraînement.
2. Mettre la machine sous tension en s'assurant que personne ne se trouve dans la zone de danger.
3. Uniquement lorsque des Extended Functions sont commandées via TM54F, les alarmes suivantes sont générées :
 - F01650 (valeur de défaut 2005) signale le remplacement de la Control Unit.
 - A35015 signale le remplacement d'un Motor Module.
 - A01695 signale le remplacement d'un Sensor Module. En tant que réaction consécutive, un défaut est également signalé dans un canal de surveillance (C30711 avec valeur de défaut 1031 et réaction sur stop STOP F).

4. Avec STARTER/SCOUT :

- Cliquer sur le bouton **Acquitter changement matériel** dans le masque initial des fonctions Safety Integrated.
- Les défauts F01650/F30650 sont générés (test de réception requis, voir chapitre "Test de réception et procès-verbal de réception", tableau "Effet du test de réception dans le cas de mesures particulières").

5. Les étapes suivantes doivent être effectuées lors d'une configuration pour SINAMICS avec BOP ou pour SIMOTION avec HMI :

- Lancer la fonction de copie pour le Node Identifier (p9700 = 1D hex).
- Confirmer le CRC matériel sur l'objet entraînement (p9701 = EC hex).

Les deux étapes présentées ci-dessus doivent être exécutées lors de l'échange d'un Sensor Module sur l'objet entraînement Servo ou Vector et lors de l'échange d'un Motor/Power Module sur l'objet entraînement TM54F_MA (si présent).

6. Enregistrer tous les paramètres sur la carte mémoire (p0977=1).

7. Exécution d'un POWER ON de tous les composants (mise hors/sous tension).

 ATTENTION

Avant de pouvoir pénétrer de nouveau dans la zone de danger et avant de reprendre l'exploitation, un test fonctionnel simplifié doit être réalisé pour l'ensemble des entraînements concernés par le remplacement du constituant (voir chapitre "Test de réception et procès-verbal de réception").

Signalisation Safety Integrated lors de la mise en service de série sous les Safety Integrated Extended Functions

Lorsque des moteurs non Siemens avec codeur absolu sont utilisés, il se peut qu'une signalisation Safety Integrated bloque la mise en service.

Une des causes peut être le fait que le numéro de série du codeur absolu enregistré sur la carte mémoire est différent de celui dans la Control Unit à mettre en service. Afin de pouvoir acquitter la signalisation Safety Integrated, le numéro de série du codeur absolu doit être corrigé manuellement au préalable, par ex. avec STARTER. Les instructions à ce sujet se trouvent au chapitre "Remarques concernant le remplacement de composant". Vous pouvez ensuite continuer la mise en service.

Exemples d'application

9.1 Connexions d'entrée / de sortie d'un appareil de connexion sûr avec TM54F

TM54F : connexion de F-DO avec entrée sûre d'un appareillage de sécurité

Remarque

Ces exemples de circuits ne s'appliquent qu'aux appareils TM54F de version B.

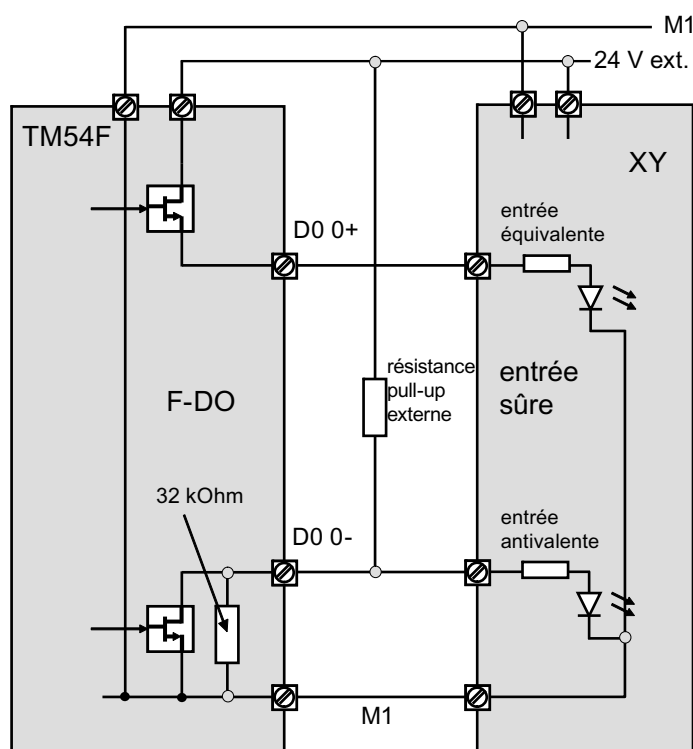


Figure 9-1 F-DO du TM54F sur entrée sûre équivalente/antivalente d'un appareillage de sécurité (par ex. AP de sécurité / Safety PLC)

La résistance de rappel à la source externe est uniquement nécessaire dans des cas d'exception, voir ci-dessous.

TM54F : connexion de F-DI à une sortie à couplage plus-moins d'un appareillage de sécurité

ATTENTION

Contrairement aux contacts mécaniques (par ex. interrupteur d'arrêt d'urgence), des courants de fuite peuvent persister sur les interrupteurs à semiconducteurs, comme ceux habituellement utilisés sur les sorties TOR, même à l'état hors tension et entraîner des états de commutation incorrects en cas de raccordement non conforme des entrées TOR.

Il convient de prendre en compte les conditions pour les entrées et sorties TOR indiquées dans les documentations correspondantes des constructeurs.

ATTENTION

Selon CEI 61131 partie 2, chapitre 5.2, seules des sorties présentant un courant résiduel maximal de 0,5 mA à l'état "OFF" doivent être utilisées pour la connexion des entrées TOR du module TM54F à des sorties TOR à semiconducteur.

Filtres d'entrée

Les signaux de test des commandes peuvent être filtrés à l'aide du paramètre p10017 (SI Entrées TOR Temporisation anti-rebond), de telle sorte que les erreurs d'interprétation ne provoquent pas de défauts.

F-DI = entrée TOR de sécurité à deux canaux

F-DO = sortie TOR de sécurité à deux canaux

Si les sorties TOR d'un autre appareil (par ex. les F-DO d'un AP de sécurité) sont raccordées aux F-DI du TM54F avec un courant résiduel supérieur à 0,5 mA à l'état "OFF", il convient de raccorder des résistances de charge F-DI dans le canal concerné.

La tension maximale admissible de la F-DI du TM54F pour l'état "OFF" est de 5 V (selon la norme CEI 61131-2).

La connexion exacte des F-DI aux résistances de charge supplémentaires est représentée dans les deux figures suivantes.

9.1 Connexions d'entrée / de sortie d'un appareil de connexion sûr avec TM54F

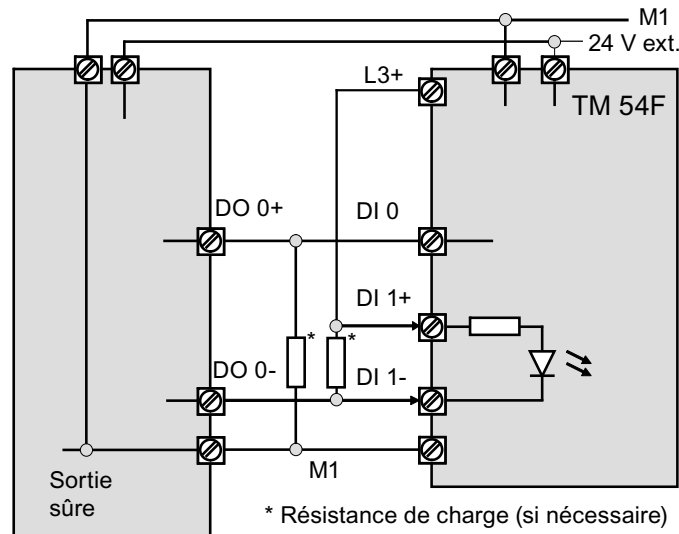


Figure 9-2 F-DI du TM54F sur sortie sûre à couplage plus-moins d'un appareillage de sécurité (par ex. AP de sécurité / Safety PLC)

TM54F : connexion de F-DI à la sortie à couplage plus-plus d'un appareillage de sécurité

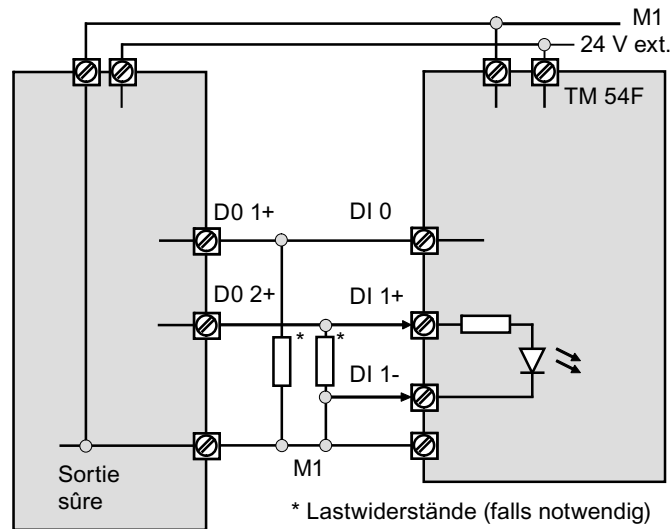


Figure 9-3 F-DI du TM54F sur sortie sûre à couplage plus-plus d'un appareillage de sécurité (par ex. AP de sécurité / Safety PLC)

Dimensionnement des résistances de charge - Exemple 1 :

Le courant de fuite de la F-DO d'un AP de sécurité est de 1 mA pour les canaux P et F selon la documentation du constructeur et dépasse de près de 0,5 mA celui autorisé pour la F-DI. La résistance de charge nécessaire est alors $R = 5 \text{ V} / 0,5 \text{ mA} = 10 \text{ k}\Omega$.

La puissance dissipée au niveau de cette résistance à la tension d'alimentation maximale est de :

$P = (28,8 \text{ V})^2 / R = 83 \text{ mW}$. La résistance doit être conçue durablement pour cette puissance dissipée.

Dimensionnement des résistances de charge - Exemple 2 :

Si d'autres conditions sont citées pour la sortie TOR dans la documentation du constructeur, par ex. une charge minimale ou une résistance de charge maximale, celles-ci doivent également être prises en compte.

Par exemple, pour le module d'E/S 4 F-DO SIMATIC ET200S (6ES7 138-4FB02-0AB0), une charge comprise entre 12 Ω et 1 k Ω est prescrite.

Par conséquent, deux résistances de charge supplémentaires avec une capacité de charge en service continu d'au moins $P = (28,8 \text{ V})^2/R = 830 \text{ mW}$ sont nécessaires pour la connexion d'une de ces F-DO à une F-DI du TM54F.

Lorsqu'une tension d'alimentation de 24 V régulée (par ex. SITOP) est utilisée, une résistance avec une puissance dissipée nettement inférieure suffit.

Remarque

Détection de rupture de fil pour résistance de charge

Lorsque la résistance de charge est supérieure à 1 k Ω , la détection de rupture de fil des F-DO ne fonctionne plus de manière fiable et doit être désactivée.

9.2 Exemples d'application

Des exemples d'application se trouvent sur la page suivante du site Internet de Siemens :

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/20810941/136000t>

10.1 Généralités

Les exigences en matière de test de réception (contrôle de configuration) pour les fonctions de sécurité des entraînements électriques sont spécifiées dans la norme DIN EN 61800-5-2, chapitre 7.1 point f). Dans cette norme le test de réception est appelé "contrôle de configuration".

- Description de l'application comprenant une figure
- Description des composants dédiés à la sécurité (y compris versions logicielles) utilisés dans l'application
- Liste des fonctions de sécurité utilisées du PDS(SR) [Power Drive System (Safety Related)]
- Résultats de tous les contrôles de ces fonctions de sécurité réalisés à l'aide des méthodes d'essai indiquées
- Liste de tous les paramètres dédiés à la sécurité et de leurs valeurs dans le PDS(SR)
- Total de contrôle, date du contrôle et confirmation par le personnel d'essai

Lors de l'utilisation des fonctions Safety Integrated (fonctions SI), le test de réception permet la vérification du bon fonctionnement des fonctions de surveillance et d'arrêt Safety Integrated utilisées dans l'entraînement. A cet effet, la mise en œuvre appropriée des fonctions de sécurité définies est analysée, les mécanismes de test (mesures de dynamisation forcée) implémentés sont vérifiés et l'activation des différentes fonctions de surveillance est provoquée par dépassement ciblé des limites de tolérance concernées. Ces actions doivent être effectuées aussi bien pour toutes les surveillances de mouvement Safety Integrated spécifiques à chaque entraînement que pour les fonctionnalités Safety Integrated du Terminal Module TM54F (si utilisé) pour l'ensemble des entraînements.

ATTENTION

Si des paramètres des fonctions "SI" sont modifiés, il est nécessaire de refaire un test de réception pour les fonctions "SI" modifiées et de consigner les résultats dans le procès-verbal.

Remarque

Le test de réception permet de vérifier que le paramétrage des fonctions de sécurité est correct. Les valeurs mesurées (par ex. distance parcourue, temps) et le comportement du système (par ex. déclenchement d'un arrêt concret) permettent le contrôle de plausibilité des fonctions de sécurité configurées. Le test de réception doit permettre de détecter d'éventuelles erreurs de configuration ou de documenter le bon fonctionnement de la configuration. Les valeurs de mesure déterminées sont des valeurs typiques (et non pas des valeurs de "cas le plus défavorable"). Elles représentent le comportement de la machine au moment de la mesure. Les mesures ne peuvent pas être utilisées pour déduire, par exemple, les valeurs maximales pour les distances de sur-course.

10.2 Structure du test de réception

Personnes autorisées, protocole de réception

Le test de chaque fonction "SI" doit être effectué par une personne dûment habilitée et les résultats doivent être consignés dans le procès-verbal de réception. Le procès-verbal doit être signé par la personne ayant effectué le test de réception. Le procès-verbal de réception doit être annexé au livre de bord de la machine correspondante. Le droit d'accès pour les paramètres SI doit être limité par l'attribution d'un mot de passe ; l'opération doit être documentée dans le procès-verbal de réception ; le mot de passe lui-même ne doit pas figurer. Le terme "habilité", dans le sens mentionné ci-dessus, désigne la personne autorisée par le constructeur de machines à effectuer le test de réception de manière qualifiée de par sa formation et sa connaissance technique des fonctions de sécurité.

Remarque

Les informations du chapitre "Procédure lors de la première mise en service" doivent être respectées.

Le procès-verbal de réception suivant représente un exemple ou une recommandation.

Un modèle de procès verbal de réception sous forme électronique peut être mis à votre disposition par votre représentant Siemens.

Nécessité d'un test de réception

Un "test de réception complet" est nécessaire lors de la première mise en service de la fonctionnalité Safety Integrated sur une machine. Des extensions de fonctions relatives à la sécurité, le transfert de la mise en service à d'autres machines de série, des modifications matérielles, des mises à niveau logicielles, etc. permettent dans certains cas de réaliser un "test de réception partiel". Les conditions marginales concernant la nécessité ou les propositions de la portée requise respectivement sont décrites ci-dessous.

Pour définir un "test de réception partiel", il est d'abord nécessaire de décrire les différentes parties du test de réception et de définir des groupes logiques faisant l'objet du test de réception. Les tests de réception doivent être effectués individuellement pour chaque entraînement (dans la mesure des possibilités de la machine).

Conditions du test de réception

- La machine est câblée correctement.
- Tous les dispositifs de sécurité (par exemple surveillances de protecteur, barrières photoélectriques, fin de course de sécurité) sont raccordés et prêts à fonctionner.
- La mise en service de la commande et de la régulation doit être terminée, faute de quoi la distance de sur-course, par exemple, peut être modifiée par la dynamique modifiée de la régulation d'entraînement. Il s'agit par ex. des fonctionnalités suivantes :
 - réglages du canal de consigne
 - régulation de position dans la commande de niveau supérieur
 - Régulation d'entraînement

Remarque concernant le mode test de réception

Le mode test de réception peut être activé pour une durée paramétrable (p9358/p9558) au moyen des paramètres (p9370/p9570) et permet de réaliser des dépassements de valeur limite aux fins du test de réception. Dans le mode test de réception, les limites de vitesse de consigne, par exemple, ne fonctionnent plus. Afin que cet état ne soit pas conservé de manière inopinée, le mode test de réception est désactivé automatiquement après le temps paramétré dans p9358/p9558.

La sélection du mode test de réception n'est pertinente que lors du test de réception des fonctions SS2, SOS, SDI et SLS ; pour les autres fonctions le mode test de réception n'a aucun effet.

Normalement, la sélection de SOS peut s'effectuer, au choix, directement ou via SS2. Afin de pouvoir déclencher un dépassement des limites d'immobilisation également à l'état SS2 lorsque le mode test de réception est activé, la consigne est à nouveau débloquée par le mode test de réception après le freinage et le passage en mode SOS, afin qu'il soit possible de faire fonctionner le moteur. Lors de l'acquiescement d'un dépassement SOS lorsque le mode test de réception est actif, la position actuelle est appliquée en tant que nouvelle position d'immobilisation, afin qu'un dépassement SOS ne soit pas immédiatement détecté de nouveau.

ATTENTION

En présence d'une consigne de vitesse différente de zéro, d'une fonction stop SS2 active et de l'arrêt du moteur (SOS actif), l'activation du test de réception entraîne un mouvement immédiat de l'axe.

10.2.1 Contenu du test de réception complet

A) Documentation

Documentation de la machine incluant les fonctions de sécurité

1. Description de la machine (avec schéma d'ensemble)
2. Indications concernant la commande (si disponibles)
3. Diagramme de configuration
4. Tableau des fonctions :
 - fonctions de surveillance actives en fonction du mode de fonctionnement et du protecteur,
 - autres capteurs possédant des fonctions de protection,
 - ce tableau fait partie ou résulte du travail de configuration.
5. Fonctions "SI" par entraînement
6. Indications concernant les dispositifs de sécurité

B) Test fonctionnel Fonctions de sécurité

Essai fonctionnel détaillé et contrôle des valeurs des différentes fonctions SI utilisées. Cela comprend des enregistrements Trace de différents paramètres pour certaines fonctions. La procédure est décrite en détail dans la section "Tests de réception".

1. Test de la fonction SI "Safe Torque Off" (STO)
 - Requis lors de son utilisation dans les Basic et/ou Extended Functions
 - Ce test est également requis lorsque la fonction STO n'est pas utilisée de manière explicite, dans le cas où une fonction donnée utilise STOP A en tant que réaction à un défaut.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP A, en se référant aux tableaux des sections "Test de réception pour Safe Torque Off (Basic Functions)", "Test de réception pour Safe Torque Off avec capteur (Extended Functions)" ou "Test de réception pour Safe Torque Off sans capteur (Extended Functions)".
 - Aucun enregistrement de trace n'est nécessaire pour ce test.
2. Test de la fonction SI "Safe Stop 1" (SS1)
 - Requis lors de son utilisation dans les Basic et/ou Extended Functions
 - Ce test est également requis lorsque la fonction SS1 n'est pas utilisée de manière explicite, dans le cas où une fonction donnée utilise STOP B en tant que réaction à un défaut.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP B, en se référant aux tableaux des sections "Test de réception pour Safe Stop 1 avec capteur (Extended Functions)" ou "Test de réception pour Safe Stop 1 sans capteur (Extended Functions)".
 - Enregistrement de trace uniquement requis lors de l'utilisation des Extended Functions
3. Test de la fonction SI "Safe Brake Control" (SBC)
 - Requis lors de l'utilisation des Basic et/ou Extended Functions
 - Aucun enregistrement de trace n'est nécessaire pour ce test.

4. Test de la fonction SI "Safe Stop 2" (SS2)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Ce test est également requis quand la fonction SS2 n'est pas utilisée de manière explicite, mais qu'une seule fonction pour laquelle STOP C survient en tant que réaction sur défaut est utilisée.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP C, en se référant aux tableaux de la section "Test de réception pour Safe Stop 2 (Extended Functions)".

- L'enregistrement de trace est requis

5. Test de la fonction SI "Safe Operating Stop" (SOS)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Ce test est également requis lorsque vous n'utilisez pas la fonction SOS de manière explicite, mais que vous n'utilisez qu'une fonction pour laquelle un STOP D ou STOP E intervient en tant que réaction au défaut.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP C, STOP D ou STOP E, en se référant au tableau de la section "Test de réception pour Safe Operating Stop (Extended Functions)".

- L'enregistrement de trace est requis

6. Test de la fonction SI "Safely-Limited Speed" (SLS)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Des enregistrements Trace sont requis pour chaque limite SLS utilisée

7. Test de la fonction SI "Safe Direction" (SDI)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Des enregistrements Trace sont requis pour chaque réaction sur stop utilisée

8. Test de la fonction SI "Safe Speed Monitor" (SSM)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- L'enregistrement de trace est requis

C) Test fonctionnel Dynamisation forcée

Contrôle de la dynamisation forcée des fonctions de sécurité sur chaque entraînement (pour chaque type de commande) et sur le module TM54F (uniquement si utilisé).

1. Test de la dynamisation forcée des fonctions de sécurité sur l'entraînement

- Lorsque les Basic Functions sont utilisées, STO doit être sélectionné puis désélectionné.
- Lorsque les Extended Functions sont utilisées, un stop pour test doit être exécuté.

2. Test de la dynamisation forcée du module TM54F (si présent)

- Uniquement lorsque les Extended Functions sont utilisées
- Exécuter un stop pour test du TM54F

D) Finalisation du procès-verbal

Etablissement d'un procès-verbal de l'état de mise en service et signatures

1. Contrôle des paramètres SI
2. Etablissement d'un procès-verbal des totaux de contrôle (par entraînement)
3. Attribution du mot de passe Safety Integrated et établissement d'un procès-verbal de cette opération (ne pas indiquer le mot de passe Safety Integrated dans le procès-verbal !)
4. Enregistrement RAM vers ROM, chargement du projet dans STARTER et sauvegarde du projet
5. Signatures

10.2.2 Contenu du test de réception partiel

A) Documentation

Documentation de la machine incluant les fonctions de sécurité

1. Complètement/modification des données matérielles
2. Complètement/modification des données logicielles (indication de la version)
3. Complètement/modification du diagramme de configuration
4. Complètement/modification du tableau des fonctions :
 - fonctions de surveillance actives en fonction du mode de fonctionnement et du protecteur ;
 - autres capteurs possédant des fonctions de protection ;
 - ce tableau fait partie ou résulte du travail de configuration.
5. Complètement/modification des fonctions SI par entraînement
6. Complètement/modification des indications concernant les dispositifs de sécurité

B) Test fonctionnel Fonctions de sécurité

Essai fonctionnel détaillé et contrôle des valeurs des différentes fonctions SI utilisées. Cela comprend des enregistrements Trace de différents paramètres pour certaines fonctions. La procédure est décrite en détail dans la section "Tests de réception".

Le test fonctionnel peut être ignoré si aucun paramètre des différentes fonctions de sécurité n'a été modifié. Dans le cas où seuls les paramètres de certaines fonctions distinctes ont été modifiés, il suffit de tester ces fonctions.

1. Test de la fonction SI "Safe Torque Off" (STO)
 - Requis lors de son utilisation dans les Basic et/ou Extended Functions
 - Ce test est également requis lorsque la fonction STO n'est pas utilisée de manière explicite, dans le cas où une fonction donnée utilise STOP A en tant que réaction à un défaut.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP A, en se référant aux tableaux des sections "Test de réception pour Safe Torque Off (Basic Functions)", "Test de réception pour Safe Torque Off avec capteur (Extended Functions)" ou "Test de réception pour Safe Torque Off sans capteur (Extended Functions)".
 - Aucun enregistrement de trace n'est nécessaire pour ce test.

2. Test de la fonction SI "Safe Stop 1" (SS1)

- Requis lors de son utilisation dans les Basic et/ou Extended Functions
- Ce test est également requis lorsque la fonction SS1 n'est pas utilisée de manière explicite, dans le cas où une fonction donnée utilise STOP B en tant que réaction à un défaut.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP B, en se référant aux tableaux des sections "Test de réception pour Safe Stop 1 avec capteur (Extended Functions)" ou "Test de réception pour Safe Stop 1 sans capteur (Extended Functions)".

- Enregistrement de trace uniquement requis lors de l'utilisation des Extended Functions

3. Test de la fonction SI "Safe Brake Control" (SBC)

- Requis lors de l'utilisation des Basic et/ou Extended Functions
- Aucun enregistrement de trace n'est nécessaire pour ce test.

4. Test de la fonction SI "Safe Stop 2" (SS2)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Ce test est également requis quand la fonction SS2 n'est pas utilisée de manière explicite, mais qu'une seule fonction pour laquelle STOP C survient en tant que réaction sur défaut est utilisée.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP C, en se référant aux tableaux de la section "Test de réception pour Safe Stop 2 (Extended Functions)".

- L'enregistrement de trace est requis

5. Test de la fonction SI "Safe Operating Stop" (SOS)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Ce test est également requis lorsque vous n'utilisez pas la fonction SOS de manière explicite, mais que vous n'utilisez qu'une fonction pour laquelle un STOP D ou STOP E intervient en tant que réaction au défaut.

Le test qualitatif peut également être effectué par l'utilisateur avec STOP C, STOP D ou STOP E, en se référant au tableau de la section "Test de réception pour Safe Operating Stop (Extended Functions)".

- L'enregistrement de trace est requis

6. Test de la fonction SI "Safely-Limited Speed" (SLS)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Un enregistrement Trace est requis pour chaque limite SLS utilisée

7. Test de la fonction SI "Safe Direction" (SDI)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- Un enregistrement Trace est requis pour chaque réaction sur stop utilisée

8. Test de la fonction SI "Safe Speed Monitor" (SSM)

- Uniquement requis lors de l'utilisation dans les Extended Functions
- L'enregistrement de trace est requis

C) Test fonctionnel Dynamisation forcée

Contrôle de la dynamisation forcée des fonctions de sécurité sur chaque entraînement (pour chaque type de commande) et sur le module TM54F (uniquement si utilisé).

1. Test de la dynamisation forcée des fonctions de sécurité sur l'entraînement
 - Lorsque les Basic Functions sont utilisées, STO doit être sélectionné puis désélectionné.
 - Lorsque les Extended Functions sont utilisées, un stop pour test doit être exécuté.
2. Test de la dynamisation forcée du module TM54F (si présent)
 - Uniquement lorsque les Extended Functions sont utilisées
 - Exécuter un stop pour test du TM54F

D) Test fonctionnel Acquisition de mesure

1. Contrôle général de l'acquisition de mesure
 - Première mise sous tension et fonctionnement de courte durée avec déplacement dans les deux sens après le remplacement.



Lors de cette opération, personne ne doit se trouver dans la zone de danger.

2. Vérification de l'acquisition sûre de valeur réelle
 - Uniquement nécessaire lorsque les Extended Functions sont utilisées
 - Lorsque les fonctions de surveillance de mouvement sont actives (par ex. SLS ou SSM avec hystérésis), faire fonctionner l'entraînement brièvement dans les deux sens.

E) Finalisation du procès-verbal

Etablissement d'un procès-verbal de l'état de mise en service et signatures

1. Complètement des totaux de contrôle (par entraînement)
2. Signatures

10.2.3 Etendue du test pour certaines interventions

Etendue du test de réception partiel pour certaines interventions

Les mesures et points spécifiés dans le tableau se réfèrent aux indications du chapitre "Contenu du test de réception partiel".

Tableau 10- 1 Etendue du test de réception partiel pour certaines interventions

Solution	A) Documentation	B) Test fonctionnel Fonctions de sécurité	C) Test fonctionnel Dynamisation forcée	D) Test fonctionnel Acquisition de mesure	E) Finalisation du procès- verbal
Remplacement du système de capteur	Oui, points 1 et 2	Non	Non	Oui	Oui
Remplacement d'un SMC/SME	Oui, points 1 et 2	Non	Non	Oui	Oui
Remplacement d'un moteur avec DRIVE-CLiQ	Oui, points 1 et 2	Non	Non	Oui	Oui
Remplacement du matériel Control Unit / partie puissance	Oui, points 1 et 2	Non	Oui, point 1 seulement	Oui, point 1 seulement	Oui
Remplacement du Power Module	Oui, points 1 et 2	Oui, points 1 ou 2 et 3	Oui, point 1 seulement	Oui, point 1 seulement	Oui
Remplacement du TM54F	Oui, points 1 et 2	Oui, mais uniquement contrôle de la sélection des fonctions de sécurité	Oui	Oui, point 1 seulement	Oui
Mise à niveau du firmware (CU / partie puissance / Sensor Modules)	Oui, point 2 seulement	Oui, si de nouvelles fonctions Safety Integrated sont mises en œuvre	Oui	Oui, point 1 seulement	Oui
Modification d'un seul paramètre d'une fonctions Safety Integrated (par ex. limite SLS)	Oui, points 4 et 5	Oui, test de la fonction concernée	Non	Oui	Oui
Transfert du projet sur d'autres machines (mise en service de série)	Oui	Oui, mais uniquement contrôle de la sélection des fonctions de sécurité	Oui	Oui	Oui

10.3 Livre de bord de sécurité

Description

La fonction "Livre de bord de sécurité" est utilisée pour détecter les modifications apportées aux paramètres de sécurité influençant les totaux de contrôles correspondants. La somme de contrôle (CRC) est exécutée uniquement lorsque p9601/p9801 (SI Libération de fonctions intégrées à l'entraînement CU/Motor Module) est supérieur à 0.

Les modifications de données sont détectées au moyen des modifications du total de contrôle des paramètres SI. Toute modification des paramètres SI devant être activée nécessite une modification du total de contrôle pour que l'entraînement puisse être utilisé sans signalisations d'erreur SI. Outre les modifications fonctionnelles de Safety Integrated, des modifications de Safety Integrated dues au remplacement de matériel sont également détectées par une CRC différente.

Les modifications ci-après sont enregistrées par le livre de bord de sécurité :

- les modifications fonctionnelles sont saisies dans le total de contrôle r9781[0] :
 - CRC fonctionnelle des surveillances de mouvement (p9729[0...1]), spécifique à chaque axe (Extended Functions)
 - CRC fonctionnelle des fonctions de sécurité de base autonomes (p9799, SI Total de contrôle prescrit Paramètres SI CU), par axe
 - CRC fonctionnelle du TM54F (p10005[0]), global (Extended Functions)
 - Déblocage des fonctions intégrées à l'entraînement (p9601), spécifique à chaque axe (Basic Functions et Extended Functions)
- Les modifications liées au matériel sont saisies dans la somme de contrôle r9781[1] :
 - CRC liée au matériel des surveillances de mouvement (p9729[2]), par axe (Extended Functions)
 - CRC liée au matériel du TM54F (p10005[1]), global (Extended Functions)

10.4 Procès-verbal de réception

10.4.1 Description de l'installation - Documentation, partie 1

Tableau 10- 2 Description de la machine et schéma d'ensemble

Désignation	
type	
Numéro de série	
Constructeur	
Client final	
Entraînements électriques	
Autres entraînements	
Synoptique de la machine	

Tableau 10- 3 Valeurs provenant de paramètres pertinents

Versions du firmware et de Safety Integrated			
Composants	Numéro de DO	Version de firmware	Version SI
Paramètres Control Unit		r0018 =	r9590[0...3] = r9770[0...3] = Remarque : les paramètres se trouvent dans l'entraînement.
Paramètres Motor Modules	Numéro de DO	Version de firmware	Version SI
		r0128 =	r9390[0...3] = r9870[0...3] =
		r0128 =	r9390[0...3] = r9870[0...3] =
		r0128 =	r9390[0...3] = r9870[0...3] =
		r0128 =	r9390[0...3] = r9870[0...3] =
		r0128 =	r9390[0...3] = r9870[0...3] =
Paramètres Sensor Modules	Numéro de DO	Version de firmware	Version SI
		r0148 =	r9890[0...2] =
		r0148 =	r9890[0...2] =
		r0148 =	r9890[0...2] =
		r0148 =	r9890[0...2] =
		r0148 =	r9890[0...2] =
Paramètres TM54F	Numéro de DO	Version de firmware	Version SI
		r0158 =	r10090 =
Cycles de surveillance de Safety Integrated			
	Numéro de DO	Cycle de surveillance SI Control Unit	Cycle de surveillance SI Motor Module
Basic Functions		r9780 =	r9880 =
		r9780 =	r9880 =
		r9780 =	r9880 =
		r9780 =	r9880 =
		r9780 =	r9880 =
	Numéro de DO	Cycle de surveillance SI Motor Module	Cycle de surveillance SI Control Unit
Extended Functions		p9300 =	p9500 =
		p9300 =	p9500 =
		p9300 =	p9500 =
		p9300 =	p9500 =
		p9300 =	p9500 =
		p9300 =	p9500 =

Paramètres TM54F	Numéro de DO	Cycle de surveillance SI TM54F
		p10000 =

10.4.2 Description des fonctions de sécurité - Documentation, partie 2

Remarque

Voici un exemple de description d'une installation. Dans la réalité, les réglages doivent être adaptés à chaque installation.

10.4.2.1 Tableau des fonctions

Tableau 10- 4 Exemple de tableau : fonctions de surveillance actives en fonction du mode de fonctionnement et du protecteur ou d'autres capteurs

Mode de fonctionnement	Protecteur	Entraînement	Etat des surveillances
Production	fermé et verrouillé	1 2	Toutes désélectionnées SLS 1 libéré
	déverrouillé	1 2	SOS activé STO désactivé
Réglage	fermé et verrouillé	1 2	Toutes désélectionnées SLS 1 libéré
	déverrouillé	1 2	SLS 1 désélectionné/libéré
...	...	...	...

10.4.2.2 Fonctions Safety Integrated utilisées

Tableau 10- 5 Exemple de vue d'ensemble des fonctions Safety Integrated

Entraînement	Fonction "SI"	Valeur limite	Active lorsque
1	SOS	100 mm	voir tableau des fonctions
	SLS 1	200000 mm/min	voir tableau des fonctions
2	SOS	100 mm	voir tableau des fonctions
	SLS 1	50 tr/min	voir tableau des fonctions
...	...	...	...

Remarques

Tous les entraînements utilisent la fonction SI SS1 pour la fonctionnalité d'arrêt d'urgence.

L'entraînement 2 est équipé d'un frein de maintien commandé sur deux canaux par la sortie correspondante du Motor Module.

Paramètres Safety Integrated spécifiques à l'entraînement

Remarque

Ce tableau doit être rempli pour chaque axe.

Tableau 10- 6 Données spécifiques à l'entraînement

Fonction "SI"	Paramètres Motor Module / CU	Valeur Motor Module Δ valeur CU
Déblocage des fonctions sûres	p9301 / p9501	0000 bin
Type d'axe	p9302 / p9502	0
Spécification de fonction	p9306 / p9506	0
Configuration de fonction	p9307 / p9507	0000 bin
Comportement durant la suppression des impulsions	p9309 / p9509	0
Acquisition de mesure Cycle	p9311 / p9511	0,0 ms
Valeur de position approchée Configuration	p9315 / p9515	0000 bin
Configuration du capteur Fonctions de sécurité	p9316 / p9516	0000 bin
Règle Graduation	p9317 / p9517	10 nm
Traits de codeur par tour	p9318 / p9518	2048
Résolution fine G1_XIST1	p9319 / p9519	11
Pas de la broche	p9320 / p9520	10 mm
Réducteur capteur (moteur) / charge Dénominateur	p9321[0] / p9521[0] p9321[1] / p9521[1] p9321[2] / p9521[2] p9321[3] / p9521[3] p9321[4] / p9521[4] p9321[5] / p9521[5] p9321[6] / p9521[6] p9321[7] / p9521[7]	1 1 1 1 1 1 1 1
Réducteur capteur (moteur) / charge Numérateur	p9322[0] / p9522[0] p9322[1] / p9522[1] p9322[2] / p9522[2] p9322[3] / p9522[3] p9322[4] / p9522[4] p9322[5] / p9522[5] p9322[6] / p9522[6] p9322[7] / p9522[7]	1 1 1 1 1 1 1 1
Valeur de position approchée redondante Bits valides	p9323 / p9523	9
Valeur de position approchée redondante Résolution fine Bits	p9324 / p9524	-2
Valeur de position approchée redondante Bits pertinents	p9325 / p9525	16
Affectation des capteurs	p9326 / p9526	1

Fonction "SI"	Paramètres Motor Module / CU	Valeur Motor Module Δ valeur CU
Sensor Module Node Identifier	p9328[0] p9328[1] p9328[2] p9328[3] p9328[4] p9328[5] p9328[6] p9328[7] p9328[8] p9328[9] p9328[10] p9328[11]	0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex 0000 hex
SI Motion Position approchée Gx_XIST1 Bit sûr de poids le plus fort	p9329 / p9529	14
SOS tolérance d'immobilisation	p9330 / p9530	1.000°
SLS valeurs limites	p9331[0] / p9531[0] p9331[1] / p9531[1] p9331[2] / p9531[2] p9331[3] / p9531[3]	2000,00 mm/min 2000,00 mm/min 2000,00 mm/min 2000,00 mm/min
Comparaison mesures tolérance	p9342 / p9542	0.1000°
SSM Temps de filtre	p9345 / p9545	0,0 ms
SSM limite de vitesse	p9346 / p9546	20,00 mm/min
SSM Hystérésis de vitesse	p9347 / p9547	10 mm/min
SAM mesure de vitesse tolérance	p9348 / p9548	300,00 tr/min
Glissement Tolérance de vitesse	p9349 / p9549	6,0 tr/min
Commutation SLS Temporisation	p9351 / p9551	100,00 ms
STOP C -> SOS temporisation	p9352 / p9552	100,00 ms
STOP D -> SOS temporisation	p9353 / p9553	100,00 ms
STOP E -> SOS Temps de transition	p9354 / p9554	100,00 μ s
STOP F -> STOP B Temporisation	p9355 / p9555	0,00 ms
Suppression des impulsions temporisation	p9356 / p9556	100,00 ms
Suppression des impulsions Temps de contrôle	p9357 / p9557	100,00 ms
Mode test de réception limite de temps	p9358 / p9558	40 000,00 ms
Suppression des impulsions Vitesse de coupure	p9360 / p9560	0,0 tr/min
SLS Réaction sur stop	p9363[0] / p9563[0] p9363[1] / p9563[1] p9363[2] / p9563[2] p9363[3] / p9563[3]	2 2 2 2
SDI Tolérance	p9364 / p9564	0,1 mm

Fonction "SI"	Paramètres Motor Module / CU	Valeur Motor Module Δ valeur CU
SDI Temporisation	p9365 / p9565	10,00 μ s
SDI Réaction sur stop	p9366 / p9566	1
SAM Limite de vitesse	p9368 / p9568	0,0 mm/min
Dynamisation forcée temporisation	p9559	8,00 h
Suppression des impulsions Temporisation Défaillance du bus	p9380 / p9580	100,00 μ s
Rampe de freinage Valeur de référence	p9381 / p9581	1500 tr/min
Rampe de freinage Temporisation	p9382 / p9582	250 ms
Rampe de freinage Délai de timeout	p9383 / p9583	10,00 s
Temporisation de l'évaluation sans capteur	p9386 / p9586	100,00 ms
Acquisition de mesure sans capteur Temps de filtre	p9387 / p9587	100,00 μ s
Courant minimal Acquisition de mesure sans capteur	p9388 / p9588	10.00 %
Tolérance de tension Accélération	p9389 / p9589	100.00 %
Stop pour test Source de signal	p9705	1:722:5
Déblocage des fonctions intégrées à l'entraînement	p9801 / p9601	0000 bin
Libération commande sûre de freinage	p9802 / p9602	0
Adresse PROFIsafe	p9810 / p9610	0000 hex
Source de signal pour STO/SBC/SS1	p9620[0] p9620[1] p9620[2] p9620[3] p9620[4] p9620[5] p9620[6] p9620[7]	0 0 0 0 0 0 0 0
Source de signal pour SBA	p9821 / p9621	0
Relais SBA Temps d'attente	p9822[0] / p9622[0] p9822[1] / p9622[1]	100,00 ms 65,00 ms
Commutation F-DI Temps de tolérance	p9850 / p9650	500,00 ms
STO/SBC/SS1 Temporisation anti-rebond	p9851 / p9651	0,00 ms
Safe Stop 1 temporisation	p9852 / p9652	0,00 s
STOP F -> STOP A Temporisation	p9858 / p9658	0,00 μ s
Dynamisation forcée temporisation	p9659	8,00 h

10.4.2.3 Paramètres Safety du TM54F

Tableau 10- 7 Paramètres de commande via le TM54F (extrait)

Fonction "SI"	Paramètre	Valeur
Temps d'attente pour stop pour test sur DO	p10001	500,00 ms
Incohérence Délai de timeout	p10002	12,00 ms
Dynamisation forcée temporisation	p10003	8,00 h
Acquittement événement interne Borne d'entrée	p10006	0
Borne d'entrée Dynamisation forcée	p10007	0
Objets entraînement Affectation	p10010[0] p10010[1] p10010[2] p10010[3] p10010[4] p10010[5]	0 0 0 0 0 0
Groupe d'entraînement Affectation	p10011[0] p10011[1] p10011[2] p10011[3] p10011[4] p10011[5]	1 1 1 1 1 1
Entrées TOR Temporisation anti-rebond	p10017	1,00 ms
Borne d'entrée STO	p10022[0] p10022[1] p10022[2] p10022[3]	0 0 0 0
Borne d'entrée SS1	p10023[0] p10023[1] p10023[2] p10023[3]	0 0 0 0
Borne d'entrée SS2	p10024[0] p10024[1] p10024[2] p10024[3]	0 0 0 0
Borne d'entrée SOS	p10025[0] p10025[1] p10025[2] p10025[3]	0 0 0 0
Borne d'entrée SLS	p10026[0] p10026[1] p10026[2] p10026[3]	0 0 0 0
SLS_Limit(1) Borne d'entrée	p10027[0] p10027[1] p10027[2] p10027[3]	0 0 0 0

10.4 Procès-verbal de réception

Fonction "SI"	Paramètre	Valeur
SLS_Limit(2) Borne d'entrée	p10028[0] p10028[1] p10028[2] p10028[3]	0 0 0 0
SI SDI positif Borne d'entrée	p10030[0] p10030[1] p10030[2] p10030[3]	0 0 0 0
SI SDI négatif Borne d'entrée	p10031[0] p10031[1] p10031[2] p10031[3]	0 0 0 0
Safe State Sélection des signaux	p10039[0] p10039[1] p10039[2] p10039[3]	1 hex 1 hex 1 hex 1 hex
Mode d'entrée F-DI	p10040	0 hex
F-DI libération pour test	p10041	0 hex
F-DO 0 sources de signal	p10042[0] p10042[1] p10042[2] p10042[3] p10042[4] p10042[5]	0 0 0 0 0 0
F-DO 1 sources de signal	p10043[0] p10043[1] p10043[2] p10043[3] p10043[4] p10043[5]	0 0 0 0 0 0
F-DO 2 sources de signal	p10044[0] p10044[1] p10044[2] p10044[3] p10044[4] p10044[5]	0 0 0 0 0 0
F-DO 3 sources de signal	p10045[0] p10045[1] p10045[2] p10045[3] p10045[4] p10045[5]	0 0 0 0 0 0
Test détecteur Signalisation en retour	p10046.0 p10046.1 p10046.2 p10046.3	0 hex 0 hex 0 hex 0 hex
Sélection Mode test pour stop pour test	p10047[0] p10047[1] p10047[2] p10047[3]	2 2 2 2

10.4.2.4 Dispositifs de sécurité

Protecteur Le protecteur est déverrouillé via un bouton de demande d'autorisation (signal sur un canal).
Interrupteur de protecteur mobile Le protecteur est équipé d'un interrupteur de protecteur mobile. L'interrupteur du protecteur mobile émet sur deux canaux le signal "Porte fermée et verrouillée". Commutation et activation des fonctions de sécurité d'après le tableau précédent.
Sélecteur de mode de fonctionnement Les modes de fonctionnement "Production" et "Réglage" sont sélectionnés avec un sélecteur de mode de fonctionnement. Le commutateur à clé possède deux niveaux de contact. Commutation et activation des fonctions de sécurité d'après le tableau précédent.
Bouton d'ARRET D'URGENCE Les boutons d'ARRET D'URGENCE (signal sur deux canaux) sont raccordés en série. Le signal ARRET D'URGENCE permet d'activer SS1 pour tous les entraînements. Ensuite, les freins externes et STO sont activés.
Stop pour test Activation par : • mise sous tension de la machine • déverrouillage du protecteur

10.5 Tests de réception

Remarque

Les tests de réception doivent être si possible réalisés aux vitesses et accélérations maximales que la machine peut atteindre afin de déterminer les distances et temps de freinage maximaux prévisibles.

Remarque

Si les Basic Functions et Extended Functions sont associées, le test de réception doit être exécuté pour les deux types des fonctions utilisées.

Remarque

Les enregistrements de trace servent d'aide pour l'évaluation des fonctions complexes des Extended Functions. Plus simples, les Basic Functions ne nécessitent pas d'enregistrement de trace. Le cas échéant, d'autres méthodes d'enregistrement peuvent être utilisées.

Remarque

Alarmes non critiques

Lors de l'évaluation du tampon des alarmes, les alarmes suivantes peuvent être tolérées :

- A01697 SI Motion: Test des surveillances de mouvement requis
- A35014 TM54F : Stop pour test requis
Ces alarmes se produisent après chaque démarrage du système et doivent être considérées comme non critiques.
- A01699 SI CU : Test des chemins de coupure obligatoire
Cette alarme se produit après écoulement du temps défini dans p9659.

Ces alarmes ne doivent pas être prises en compte dans le procès-verbal de réception.

Remarque

En présence de l'alarme A01796, les impulsions sont supprimées de manière sûre et un test de réception ne peut pas être effectué.

10.5.1 Tests de réception des Basic Functions

10.5.1.1 Safe Torque Off (Basic Functions)

Tableau 10- 8 Fonction "Safe Torque Off"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée, par exemple, via les bornes et/ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Fonction STO débloquée (bornes intégrées / PROFIsafe p9601.0 = 1 et/ou p9601.3 = 1)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	r9772.17 = r9872.17 = 0 (désélection de STO via les bornes - DI CU / borne EP Motor Module) ; uniquement pertinent pour STO via borne	
	r9772.20 = r9872.20 = 0 (désélection de STO via PROFIsafe) ; uniquement pertinent pour STO via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
2.	Faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
	Sélectionner STO pendant l'ordre de déplacement et vérifier ce qui suit :	
	L'entraînement s'immobilise par ralentissement naturel ou il est freiné et maintenu par le frein mécanique, si un frein est présent et paramétré (p1215, p9602, p9802).	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0..7], r2122[0..7])	
	r9772.17 = r9872.17 = 1 (sélection de STO via borne - DI CU / borne EP Motor Module) ; uniquement pertinent pour STO via borne	
	r9772.20 = r9872.20 = 1 (sélection de STO via PROFIsafe) ; uniquement pertinent pour STO via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO sélectionné et actif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 1 (STO sélectionné et actif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
3.	Désélectionner STO et vérifier ce qui suit :	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0..7], r2122[0..7])	
	• r9772.17 = r9872.17 = 0 (désélection de STO via les bornes - DI CU / borne EP Motor Module) ; uniquement pertinent pour STO via borne	
	• r9772.20 = r9872.20 = 0 (désélection de STO via PROFIsafe) ; uniquement pertinent pour STO via PROFIsafe	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	• r9774.0 = r9774.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	• r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
4.	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement. Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne.	
	Les éléments suivants sont alors testés : • Câblage DRIVE-CLiQ correct entre la Control Unit et les Motor/Power Modules • Affectation correcte numéro d'entraînement – Motor/Power Module – moteur • Fonctionnement correct du matériel • Câblage correct des circuits de coupure (uniquement via borne) • Affectation correcte des bornes pour STO sur la Control Unit • Groupement STO correct (s'il y a un groupement) • Paramétrage correct de la fonction STO	

10.5.1.2 Safe Stop 1 (Basic Functions)

Tableau 10- 9 Fonction "Safe Stop 1"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée, par exemple, via les bornes et/ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Fonction STO débloquée (bornes intégrées / PROFIsafe p9601.0 = 1 et/ou p9601.3 = 1)	
	Fonction "SS1" libérée (p9652 > 0, p9852 > 0)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	r9772.22 = r9872.22 = 0 (désélection de SS1 via les bornes – DI CU / borne EP Motor Module) ; uniquement pertinent pour SS1 via borne	
	r9772.23 = r9872.23 = 0 (désélection de SS1 via PROFIsafe) ; uniquement pertinent pour SS1 via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9772.5 = r9772.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	r9872.5 = r9872.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9773.5 = r9773.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	r9774.5 = r9774.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
2.	Faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
	Sélectionner SS1 pendant l'ordre de déplacement et vérifier ce qui suit :	
	L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3 (p1135)	
	Avant écoulement de la temporisation SS1 (p9652, p9852) :	
	r9772.22 = r9872.22 = 1 (sélection de SS1 via bornes – DI CU / borne EP Motor Module) ; uniquement pertinent pour SS1 via borne	
	r9772.23 = r9872.23 = 1 (sélection de SS1 via PROFIsafe) ; uniquement pertinent pour SS1 via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO sélectionné et actif - Control Unit)	
	r9772.5 = r9772.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif - Motor Module)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	r9872.5 = r9872.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9773.5 = r9773.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	r9774.5 = r9774.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	STO est déclenché après écoulement de la temporisation SS1 (p9652, p9852).	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO sélectionné et actif - Control Unit)	
	r9772.5 = r9772.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO sélectionné et actif - Motor Module)	
	r9872.5 = r9872.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO sélectionné et actif – entraînement)	
	r9773.5 = r9773.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 1 (STO sélectionné et actif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	r9774.5 = r9774.6 = 1 (SS1 sélectionné et actif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
3.	Désélectionner SS1	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.22 = r9872.22 = 0 (désélection de SS1 via les bornes – DI CU / borne EP Motor Module) ; uniquement pertinent pour SS1 via borne	
	r9772.23 = r9872.23 = 0 (désélection de SS1 via PROFIsafe) ; uniquement pertinent pour SS1 via PROFIsafe	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9772.5 = r9772.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif - Motor Module)	
	r9872.5 = r9872.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9773.5 = r9773.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	r9774.5 = r9774.6 = 0 (SS1 désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
4.	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement. Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne.	
	Les éléments suivants sont alors testés :	
	Paramétrage correct de la fonction "SS1"	

10.5.1.3 Safe Brake Control (Basic Functions)

Tableau 10- 10 Fonction "Safe Brake Control"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée, par exemple, via les bornes et/ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Fonction STO débloquée (bornes intégrées / PROFIsafe p9601.0 = 1 et/ou p9601.3 = 1)	
	Fonction SBC débloquée (p9602 = 1, p9802 = 1)	
	Frein comme commande séquentielle ou frein toujours desserré (p1215 = 1 ou p1215 = 2)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945, r2122) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	r9772.4 = r9872.4 = 0 (SBC non demandé)	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
2.	Faire fonctionner l'entraînement (le cas échéant, le frein serré est desserré)	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
	Sélectionner STO/SS1 pendant l'ordre de déplacement et vérifier ce qui suit :	
	Le frein est serré (pour SS1 l'entraînement est d'abord freiné suivant la rampe d'ARRET3)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.4 = r9872.4 = 1 (SBC demandé)	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO sélectionné et actif – entraînement)	
	r9774.0 = r9774.1 = 1 (STO sélectionné et actif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
3.	Désélectionner STO et vérifier ce qui suit :	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7])	
	r9772.4 = r9872.4 = 0 (désélection de SBC)	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	r9774.0 = r9774.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – groupe) ; uniquement pertinent dans le cas d'un regroupement	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'encenchement")	
4.	Acquitter le blocage d'encenchement et faire fonctionner l'entraînement. Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne.	
	Les éléments suivants sont alors testés : - Connexion correcte du frein - Fonctionnement correct du matériel - Paramétrage correct de la fonction SBC - Dynamisation forcée de la commande de frein	

10.5.2 Tests de réception des Extended Functions (avec codeur)

10.5.2.1 Test de réception pour Safe Torque Off avec capteur (Extended Functions)

Tableau 10- 11 Fonction "Safe Torque Off"

N°	Description	Etat
Remarques : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquent (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquent (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	• r9720.0 = 1 (STO désélectionné)	
	• r9722.0 = 0 (STO inactif)	
2.	Faire fonctionner l'entraînement	
	• Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
	Sélectionner STO pendant l'ordre de déplacement et vérifier ce qui suit :	
	• L'entraînement s'immobilise par ralentissement naturel ou il est freiné et maintenu par le frein mécanique, si un frein est présent et paramétré (p1215, p9602, p9802).	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.18 = r9872.18 = 1 (sélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Control Unit)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Motor Module)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO sélectionné et actif – entraînement)	
	• r9720.0 = 0 (STO sélectionné)	
	• r9722.0 = 1 (STO actif)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
3.	Désélectionner STO et vérifier ce qui suit :	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	• r9720.0 = 1 (STO désélectionné)	
	• r9722.0 = 0 (STO inactif)	
	• r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
4.	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement. Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne.	
	Les éléments suivants sont alors testés : • Câblage DRIVE-CLiQ correct entre la Control Unit et les Motor/Power Modules • Affectation correcte numéro d'entraînement – Motor/Power Module – moteur • Fonctionnement correct du matériel • Paramétrage correct de la fonction STO • Dynamisation forcée des circuits de coupure	

10.5.2.2 Essai de réception pour Safe Stop 1, time and acceleration controlled

Tableau 10- 12 Fonction "Safe Stop 1 avec capteur"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : Déclenchement sur variable - Modèle de bits (r9720.1 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9714[1], r9720, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter la sélection de SS1 et la transition à l'état consécutif STO	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.1 (désélection de SS1)	
	r9722.0 (STO actif)	
	r9722.1 (SS1 actif)	
	Sélectionner SS1 au cours du déplacement	
	L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3	
	L'état consécutif STO est activé	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	STO est déclenchée après écoulement du timer SS1 (p9356/9556) ou après le passage sous la vitesse de coupure (p9360/9560)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SS1.	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	

Exemple de Trace SS1 avec capteur

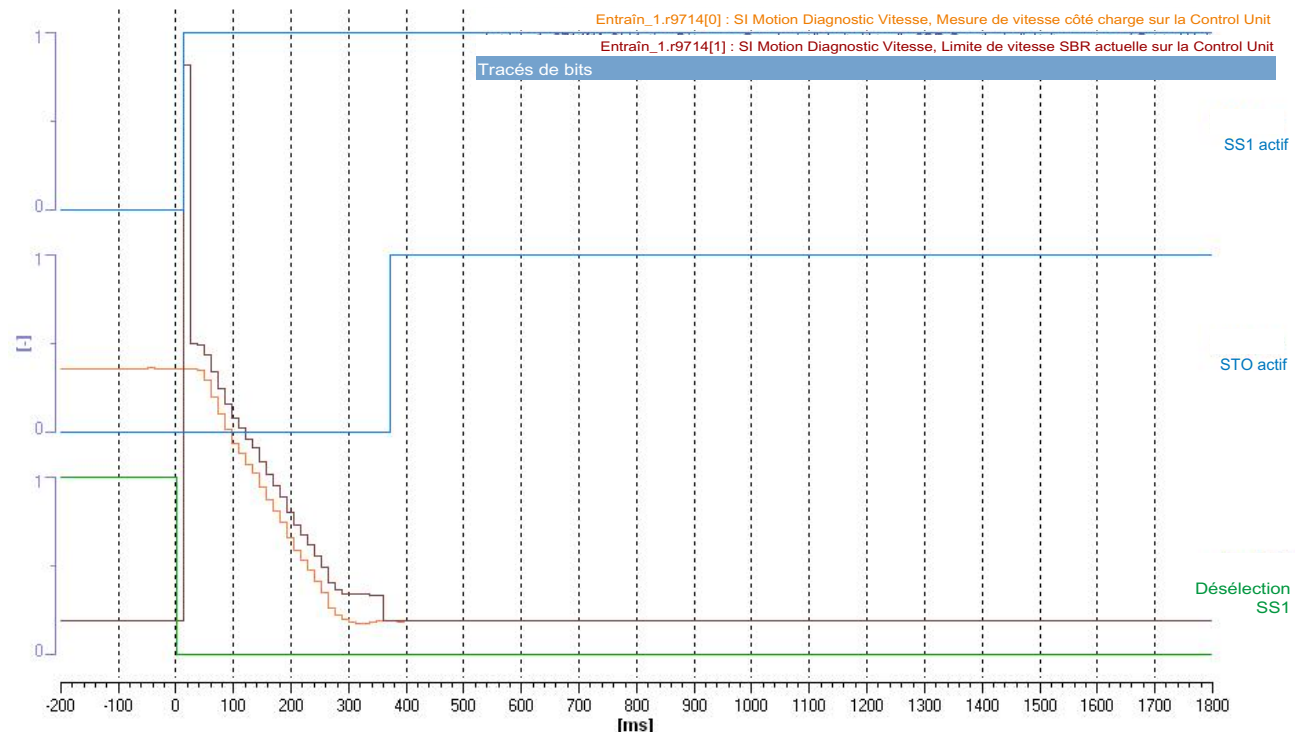


Figure 10-1 Exemple d'enregistrement Trace : SS1 avec capteur

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SS1 est sélectionnée (axe temporel 0 ms, voir bit "Désélection SS1")
- Le bit de signalisation en retour "SS1 actif" est mis à 1 (axe temporel environ 20 ms)
- L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3 configurée (p1135)
- L'enregistrement de r9714[0] (courbe orange) indique si la rampe d'ARRET3 est effective
- STO devient actif (axe temporel environ 370 ms, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement de la temporisation SS1 (p9556/p9356)
- Le dépassement de l'enveloppe de la fonction SAM (Entraîn_1.r9714[1]) par la mesure de vitesse (r9714[0]) générerait un défaut

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.2.3 Test de réception pour Safe Brake Control avec capteur (Extended Functions)

Tableau 10- 13 Fonction "Safe Brake Control"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• Fonction SBC débloquée (p9602 = 1, p9802 = 1)	
	• Frein comme commande séquentielle ou frein toujours desserré (p1215 = 1 ou p1215 = 2)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9722.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (SBC non demandé)	
	• r9720.0 = 1 (STO désélectionné) ou r9720.1 = 1 (SS1 désélectionné)	
	• r9722.0 = 0 (STO inactif)	
2.	Faire fonctionner l'entraînement (le cas échéant, le frein serré est desserré)	
	• Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
	Sélectionner STO pendant l'ordre de déplacement et vérifier ce qui suit :	
	• Le frein est serré	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.4 = r9872.4 = 1; r9773.4 = 1 (SBC demandé)	
	• r9772.18 = r9872.18 = 1 (sélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9720.0 = 0 (STO sélectionné) ou r9720.1 = 0 (SS1 sélectionné)	
	• r9722.0 = 1 (STO actif)	
3.	Désélectionner STO et vérifier ce qui suit :	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (désélection de SBC)	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	r9720.0 = 1 (STO désélectionné) ou r9720.1 = 1 (SS1 désélectionné)	
	r9722.0 = 0 (STO actif)	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
4.	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement. Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne.	
	Les éléments suivants sont alors testés : - Connexion correcte du frein - Fonctionnement correct du matériel - Paramétrage correct de la fonction SBC - Dynamisation forcée de la commande de frein	

10.5.2.4 Essai de réception pour Safe Stop 2 (SS2)

Tableau 10- 14 Fonction "Safe Stop 2"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	SS2 désélectionné (r9720.2 = 1)	
	SS2 inactive (r9722.2 = 0)	
	SOS inactive (r9722.3 = 0)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : Déclenchement sur variable - Modèle de bits (r9720.2 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9714[1], r9720, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter la sélection de SS2 et la transition à l'état consécutif SOS	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.2 (désélection de SS2)	
	r9722.2 (SS2 actif)	
	r9722.3 (SOS actif)	
	Sélectionner SS2 au cours du déplacement	
	L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3	
	L'état consécutif SOS est activé	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	SOS est déclenché après écoulement du timer SS2 (p9352/p9552).	

N°	Description	Etat
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SS2	
	• Vérifier que l'entraînement fonctionne de nouveau avec la consigne	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	

Exemple de Trace SS2

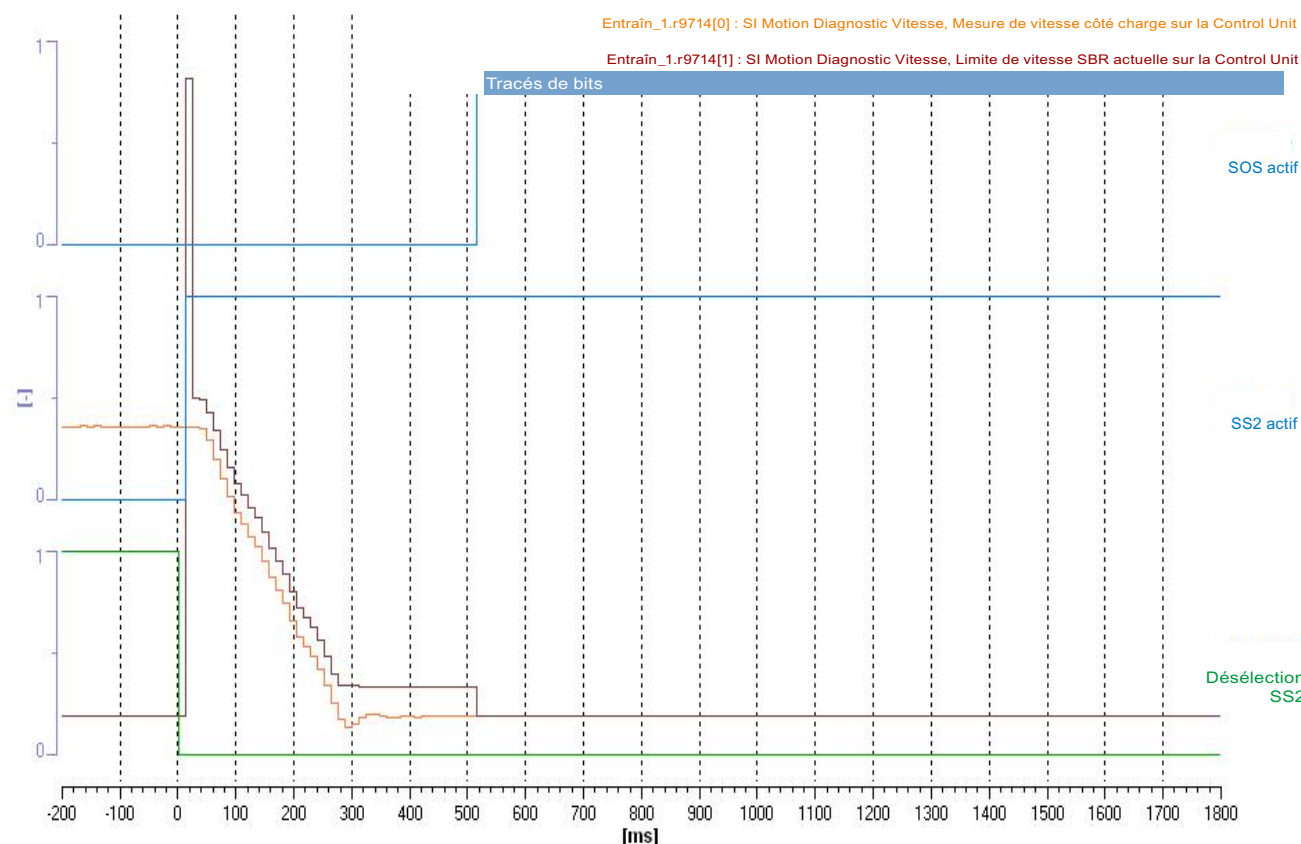


Figure 10-2 Exemple d'enregistrement Trace : SS2

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SS2 est sélectionnée (axe temporel 0 ms, voir bit "Désélection SS2")
- Le bit de signalisation en retour "SS2 actif" est mis à 1 (axe temporel environ 20 ms)
- L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3 configurée (p1135)
- L'enregistrement de r9714[0] (courbe orange) indique si la rampe d'ARRET3 est effective
- SOS devient actif (axe temporel environ 500 ms, voir bit "SOS actif"), à cet instant la temporisation SS2 (p9552/p9352) est écoulée
- Le dépassement de l'enveloppe de la fonction SAM/SBR (Entrain_1.r9714[1]) par la mesure de vitesse (r9714[0]) générerait un défaut

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.2.5 Essai de réception pour "Safe Operating Stop" (SOS)

Tableau 10- 15 Fonction "Safe Operating Stop"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• SOS inactive (r9722.3 = 0)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	- Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir faire fonctionner l'entraînement lorsque SOS est actif. - Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le temps de déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le démarrage de l'entraînement ainsi que le dépassement de la fenêtre de tolérance de SOS (p9330/p9530)	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.3 (désélection de SOS)	
	• r9721.12 (STOP A ou B actif)	
	• r9722.0 (STO actif, mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	• r9722.1 (SS1 actif, mis à 1 en présence d'un STOP B)	
	• r9722.3 (SOS actif)	
	• r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	Sélectionner SOS	
	Faire fonctionner l'entraînement au delà de la limite d'immobilisation dans p9330/p9530	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne brièvement et qu'il est de nouveau freiné jusqu'à son immobilisation	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	C01707, C30707 (Tolérance pour arrêt de fonctionnement sûr dépassée)	
	C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance, une signalisation Safety Integrated devient active ($\text{r9722.7} = 0$)	
	Ensuite, l'entraînement est immobilisé avec STOP B et STOP A	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SOS et acquitter les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated ($\text{r0945}[0...7]$, $\text{r2122}[0...7]$, $\text{r9747}[0...7]$)	
	$\text{r0046.0} = 1$ (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	

Exemple de Trace SOS

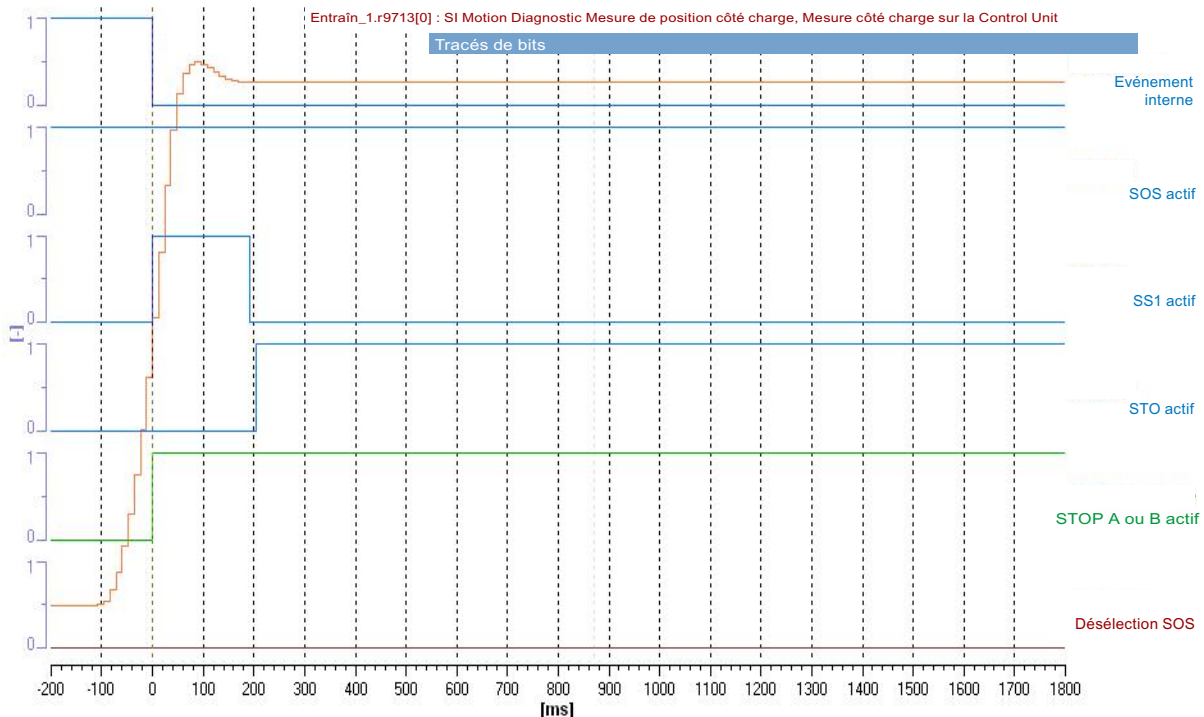


Figure 10-3 Exemple d'enregistrement Trace : SOS

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SOS est activée (voir bits "Désélection SOS" et "SOS actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -100 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SOS est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel environ 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction sur défaut STOP B est déclenchée (voir bit "STOP A ou B actif" et "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation
- L'immobilisation est atteinte (axe temporel environ 200 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360) avant l'écoulement du timer SS1 (p9556/p9356 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356)

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.2.6 Test de réception pour Safely-Limited Speed avec codeur (Extended Functions)

SLS avec capteur avec réaction sur stop "STOP A"

Tableau 10- 16 Fonction "Safely-Limited Speed avec capteur" avec STOP A

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour chaque limite de vitesse SLS utilisée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• SLS inactive (r9722.4 = 0)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	• Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la limite de vitesse active. • Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9720, r9721, r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SLS active ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.4 (Désélection SLS) ainsi que r9720.9/10 (Sélection niveau SLS)	
	• r9721.12 (STOP A ou B actif)	
	• r9722.0 (STO actif, mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	• r9722.4 (SLS actif) ainsi que r9722.9/10 (Niveau SLS actif)	
	• r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	Sélectionner SLS avec niveau x	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne au dessus de la limite SLS	

N°	Description	Etat
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il s'arrête par ralentissement naturel ou qu'un frein de maintien configuré est serré après le dépassement de la limite SLS (p9331[x]/9531[x])	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	C01714 (x00), C30714 (x00) ; x = 1...4 selon le niveau SLS (vitesse limitée sûre dépassée)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Lorsque r9714[0] dépasse la limite SLS active, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0)	
	Ensuite, un STOP A est déclenché	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SLS et acquitter les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	

Exemple d'enregistrement Trace SLS avec capteur avec STOP A

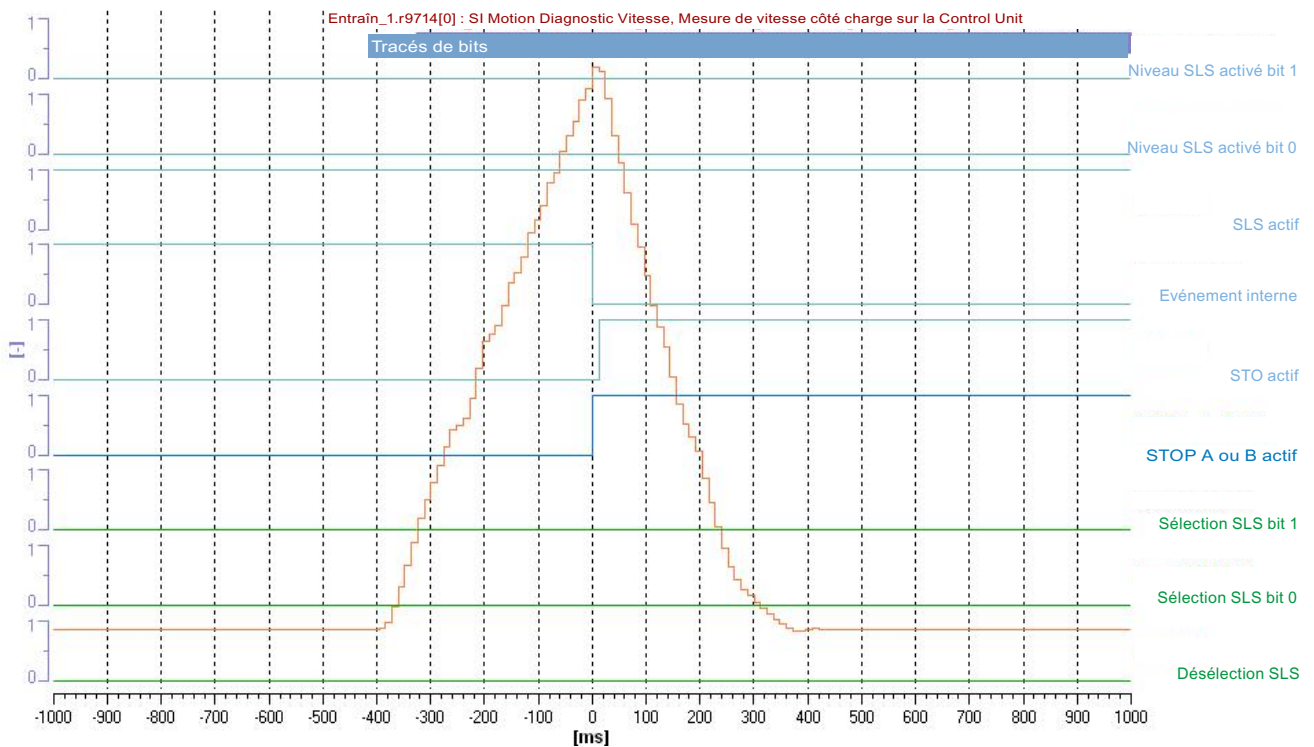


Figure 10-4 Exemple d'enregistrement Trace : SLS avec capteur avec STOP A

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SLS avec niveau SLS 1 est activée (voir bits "Désélection SLS", "Sélection SLS Bit 0", "Sélection SLS Bit 1" ainsi que "SLS actif", "Niveau SLS actif Bit 0" et "Niveau SLS actif Bit 1")
- L'entraînement est accéléré au delà de la limite SLS (axe temporel à partir d'environ - 400 ms)
- Le dépassement de la limite est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction sur défaut STOP A est déclenchée (axe temporel 0 ms, voir bit "STOP A ou B actif" et "STO actif")
- L'entraînement s'arrête par ralentissement naturel (voir courbe de Entraîn_1.r9714[0])

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SLS avec capteur avec réaction sur stop "STOP B"

Tableau 10- 17 Fonction "Safely-Limited Speed avec capteur" avec STOP B

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour chaque limite de vitesse SLS utilisée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la limite de vitesse active.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	

N°	Description	Etat
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9714[1], r9720, r9721, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SLS active ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.4 (Désélection SLS) ainsi que r9720.9/.10 (Sélection niveau SLS)	
	r9721.12 (STOP A ou B actif)	
	r9722.0 (STO actif, mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	r9722.1 (SS1 actif, mis à 1 en présence d'un STOP B)	
	r9722.4 (SLS actif) ainsi que r9722.9/.10 (Niveau SLS actif)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	Sélectionner SLS avec niveau x	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne au dessus de la limite SLS	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la limite SLS (p9331[x]/9531[x]) et avant que STOP A ne devienne actif	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	C01714 (x00), C30714 (x00) ; x = 1...4 selon le niveau SLS (vitesse limitée sûre dépassée)	
	C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Lorsque r9714[0] dépasse la limite SLS active, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0)	
	Ensuite, un STOP B est déclenché (avec arrêt consécutif STOP A)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SLS et acquitter les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	

Exemple d'enregistrement Trace SLS avec capteur avec STOP B

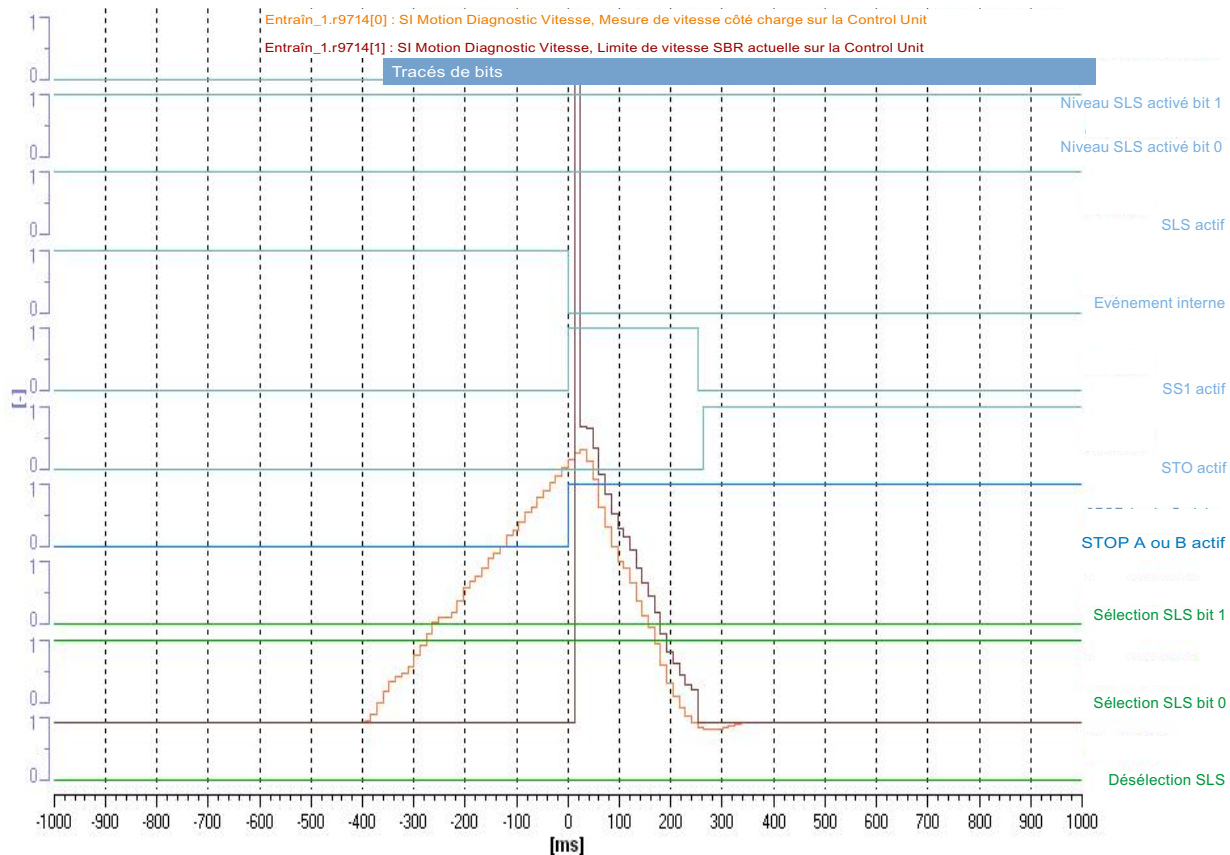


Figure 10-5 Exemple d'enregistrement Trace : SLS avec capteur avec STOP B

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SLS avec niveau SLS 2 est activée (voir bits "Désélection SLS", "Sélection SLS Bit 0", "Sélection SLS Bit 1" ainsi que "SLS actif", "Niveau SLS actif Bit 0" et "Niveau SLS actif Bit 1")
- L'entraînement est accéléré au delà de la limite SLS (axe temporel à partir d'environ - 400 ms)
- Le dépassement de la limite est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction sur défaut STOP B est déclenchée (axe temporel 0 ms, voir bit "STOP A ou B actif" et "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation (voir courbe de Entraîn_1.r9714[0])
- L'immobilisation est atteinte (axe temporel à partir d'environ 250 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356)

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SLS avec capteur avec réaction sur stop "STOP C"

Tableau 10- 18 Fonction "Safely-Limited Speed avec capteur" avec STOP C

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour chaque limite de vitesse SLS utilisée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la limite de vitesse active.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9714[1], r9720, r9721, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SLS active ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Sélectionner SLS avec niveau x	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne au dessus de la limite SLS	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 jusqu'à son immobilisation après le dépassement de la limite SLS (p9331[x]/9531[x])	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	C01714 (x00), C30714 (x00) ; x = 1...4 selon le niveau SLS (vitesse limitée sûre dépassée)	
	C01708, C30708 (STOP C déclenché)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Lorsque r9714[0] dépasse la limite SLS active, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0)	
	Ensuite, un STOP C est déclenché	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.4 (Désélection SLS) ainsi que r9720.9/.10 (Sélection niveau SLS)	
	r9721.13 (STOP C actif)	
	r9722.2 (SS2 actif, mis à 1 en présence d'un STOP C)	
	r9722.3 (SOS actif)	
	r9722.4 (SLS actif) ainsi que r9722.9/.10 (Niveau SLS actif)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SLS et acquitter les signalisations Safety Integrated	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne de nouveau avec la consigne	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	

Exemple d'enregistrement Trace SLS avec capteur avec STOP C

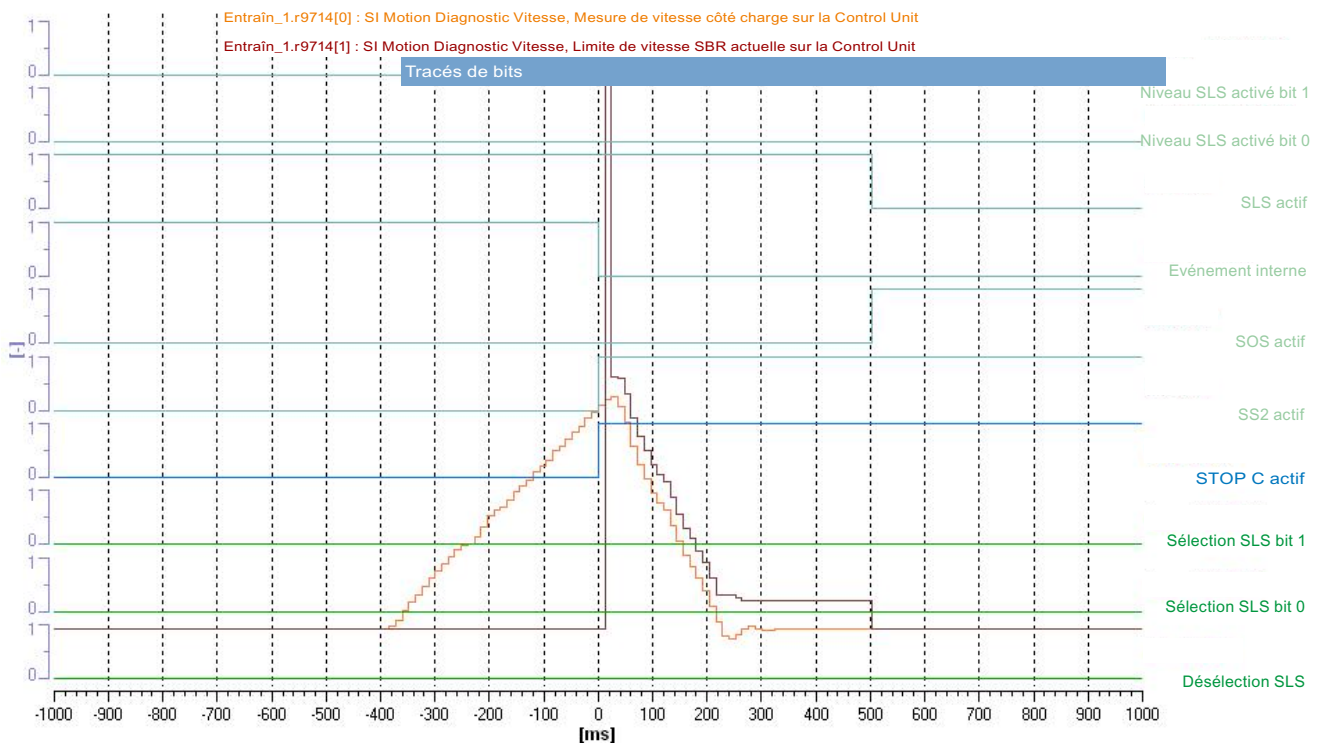


Figure 10-6 Exemple d'enregistrement Trace : SLS avec capteur avec STOP C

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SLS avec niveau SLS 1 est activée (voir bits "Désélection SLS", "Sélection SLS Bit 0", "Sélection SLS Bit 1" ainsi que "SLS actif", "Niveau SLS actif Bit 0" et "Niveau SLS actif Bit 1")
- L'entraînement est accéléré au delà de la limite SLS (axe temporel à partir d'environ - 400 ms)
- Le dépassement de la limite est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction sur défaut STOP C est déclenchée (voir bit "STOP C actif" et "SS2 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation (voir courbe de Entrain_1.r9714[0])
- Après écoulement de la temporisation SS2, la fonction consécutive SOS est activée (axe temporel 500 ms)
- Le bit "SOS actif" est mis à 1 et "SLS actif" est mis à 0

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SLS avec capteur avec réaction sur stop "STOP D"

Tableau 10- 19 Fonction "Safely-Limited Speed avec capteur" avec STOP D

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour chaque limite de vitesse SLS utilisée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la limite de vitesse active.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9720, r9721, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le temps de déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SLS active ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.4 (Désélection SLS) ainsi que r9720.9/.10 (Sélection niveau SLS)	
	r9721.14 (STOP D actif)	
	r9722.3 (SOS actif)	
	r9722.4 (SLS actif) ainsi que r9722.9/.10 (Niveau SLS actif)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	Sélectionner SLS avec niveau x	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne au dessus de la limite SLS	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la limite SLS (p9331[x]/9531[x]) ainsi que de la fenêtre de tolérance d'immobilisation pour SOS et avant que STOP A ne devienne actif en conséquence	

N°	Description	Etat
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	• C01714 (x00), C30714 (x00) ; x = 1...4 selon le niveau SLS (vitesse limitée sûre dépassée)	
	• C01709, C30709 (STOP D déclenché)	
	• C01707, C30707 (Tolérance pour arrêt de fonctionnement sûr dépassée)	
	• C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	• C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	• Lorsque r9714[0] dépasse la limite SLS active, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0)	
	• Ensuite, un STOP D est déclenché	
	• Suite au déclenchement du STOP D (Sélection SOS), les réactions décrites ci-dessus interviennent si l'entraînement n'est pas arrêté par la commande de niveau supérieure lors de l'activation du STOP D	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SLS et acquitter les signalisations Safety Integrated	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	• Vérifier que l'entraînement fonctionne	

Exemple d'enregistrement Trace SLS avec capteur avec STOP D

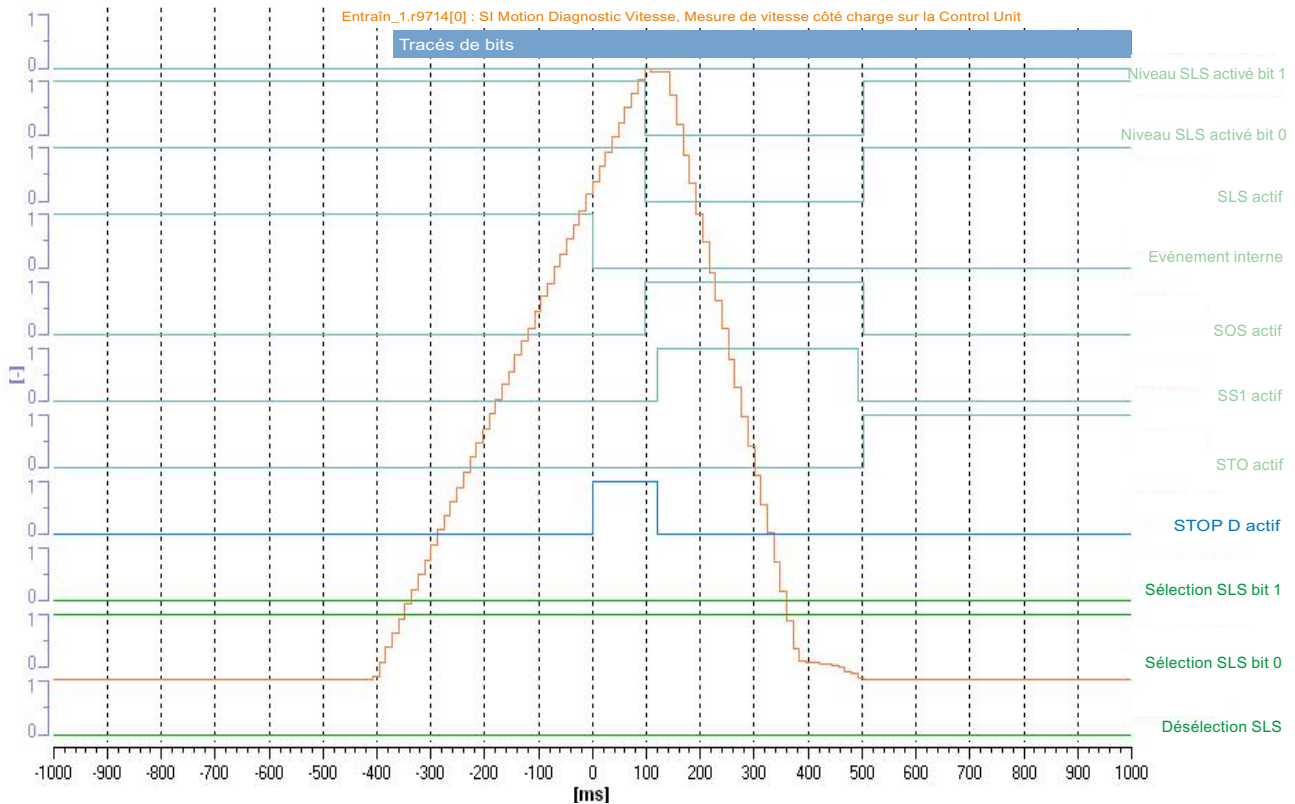


Figure 10-7 Exemple d'enregistrement Trace : SLS avec capteur avec STOP D

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SLS avec niveau SLS 2 est activée (voir bits "Désélection SLS", "Sélection SLS Bit 0", "Sélection SLS Bit 1" ainsi que "SLS actif", "Niveau SLS actif Bit 0" et "Niveau SLS actif Bit 1")
- L'entraînement est accéléré au delà de la limite SLS (axe temporel à partir d'environ -400 ms)
- Le dépassement de la limite est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction sur défaut STOP D (correspond à la sélection de SOS) est déclenchée (voir bit "STOP D actif")
- Ce n'est que lorsque le temps de transition STOP D à SOS (p9553/p9353) est écoulé que la position d'immobilisation est surveillée de manière sûre (axe temporel 100 ms, voir bit "SOS actif")
- Néanmoins, étant donné que l'axe continue à tourner, un dépassement de la fenêtre de tolérance d'immobilisation a lieu (axe temporel environ 120 ms)
- STOP B est déclenché (voir bit "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation

- L'immobilisation est atteinte (axe temporel environ 500 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356).

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SLS avec capteur avec réaction sur stop "STOP E"

Tableau 10- 20 Fonction "Safely-Limited Speed avec capteur" avec STOP E

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour chaque limite de vitesse SLS utilisée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la limite de vitesse active.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9720, r9721, r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le temps de déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SLS active ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.4 (Désélection SLS) ainsi que r9720.9/10 (Sélection niveau SLS)	
	• r9721.15 (STOP E actif)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	r9722.3 (SOS actif)	
	r9722.4 (SLS actif) ainsi que r9722.9/.10 (Niveau SLS actif)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	Sélectionner SLS avec niveau x	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne au dessus de la limite SLS	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la limite SLS (p9331[x]/9531[x]) ainsi que de la fenêtre de tolérance d'immobilisation pour SOS et avant que STOP A ne devienne actif en conséquence	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	C01714 (x00), C30714 (x00) ; x = 1...4 selon le niveau SLS (vitesse limitée sûre dépassée)	
	C01710, C30710 (STOP E déclenché)	
	C01707, C30707 (Tolérance pour arrêt de fonctionnement sûr dépassée)	
	C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Lorsque r9714[0] dépasse la limite SLS active, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0)	
	Ensuite, un STOP E est déclenché.	
	Suite au déclenchement du STOP E (Sélection SOS), les réactions décrites ci-dessus interviennent si l'entraînement n'est pas arrêté par la commande de niveau supérieure lors de l'activation du STOP E	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SLS et acquitter les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	

Exemple d'enregistrement Trace SLS avec capteur avec STOP E

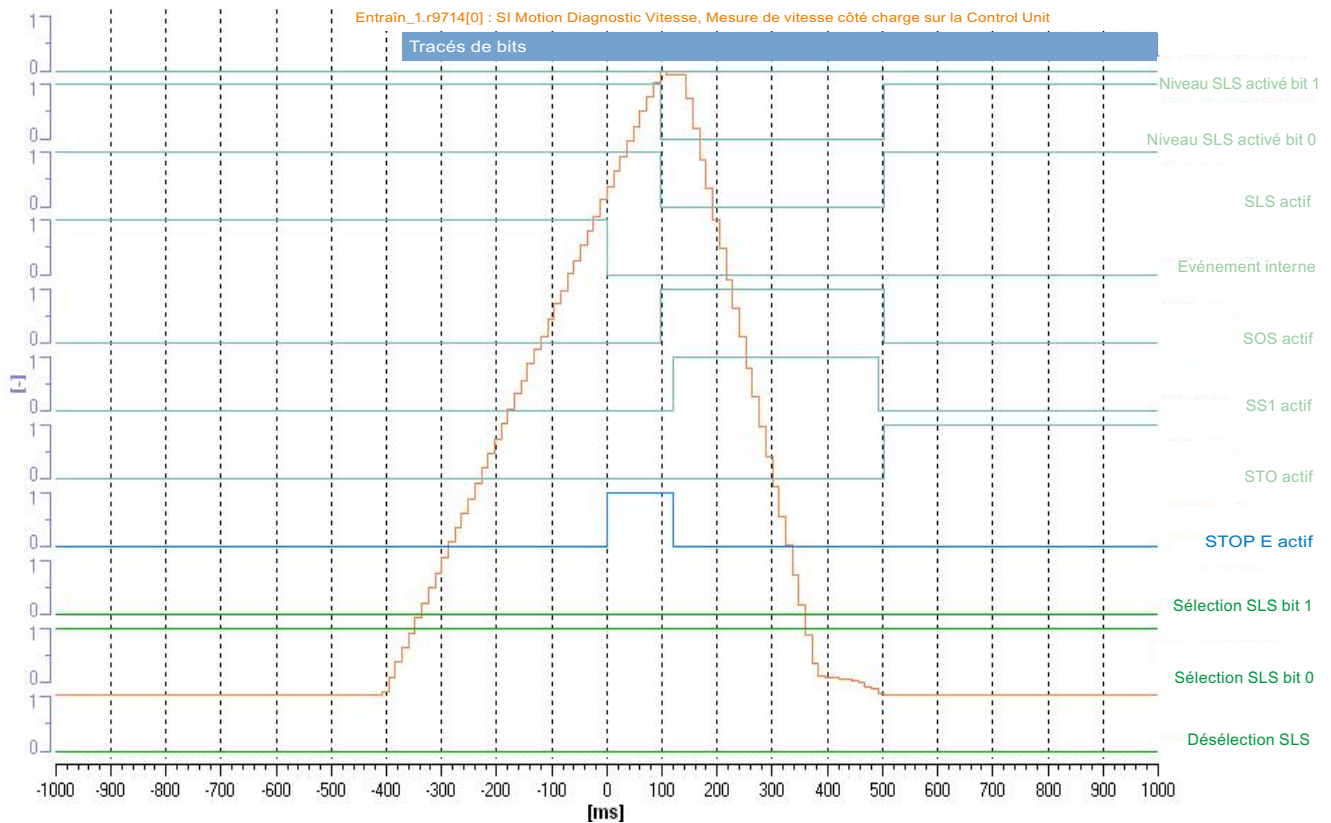


Figure 10-8 Exemple d'enregistrement Trace : SLS avec capteur avec STOP E

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SLS avec niveau SLS 2 est activée (voir bits "Désélection SLS", "Sélection SLS Bit 0", "Sélection SLS Bit 1" ainsi que "SLS actif", "Niveau SLS actif Bit 0" et "Niveau SLS actif Bit 1")
- L'entraînement est accéléré au delà de la limite SLS (axe temporel à partir d'environ -400 ms)
- Le dépassement de la limite est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP E (correspond à la sélection de SOS) est déclenchée (voir bit "STOP E actif")
- Ce n'est que lorsque le temps de transition STOP E à SOS (p9553/p9353) est écoulé que la position d'immobilisation est surveillée de manière sûre (axe temporel 100 ms, voir bit "SOS actif")
- Néanmoins, étant donné que l'axe continue à tourner, un dépassement de la fenêtre de tolérance d'immobilisation a lieu (axe temporel environ 120 ms)
- STOP B est déclenché (voir bit "SS1 actif")

- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation
- L'immobilisation est atteinte (axe temporel environ 500 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356).

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.2.7 Test de réception pour Safe Speed Monitor avec capteur (Extended Functions)

Tableau 10- 21 Fonction "Safe Speed Monitor avec capteur"

N°	Description	Etat
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• Aucune signalisation Safety Integrated (r0945, r2122, r9747) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Arrêter l'entraînement ou spécifier la consigne de vitesse = 0	
	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.15 = 1)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SSM (p9346/9546) ainsi que le dépassement par le bas qui s'en suit	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9722.15 (vitesse SSM sous la valeur limite)	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne de sorte à provoquer un bref dépassement de la limite SSM, puis le passage sous cette valeur	
	• Vérifier que l'entraînement tourne	
3.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	• Lorsque r9714[0] dépasse la limite SSM p9346/p9546, on a r9722.15 = 0	
	• Après le non-respect de la limite, on a r9722.15 = 1	
	• Si l'hystérésis est active, r9722.15 n'est remis à 1 que lorsque r9714[0] passe sous la limite p9346/9546 moins la valeur d'hystérésis p9347/p9547.	
4.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	

Exemple d'enregistrement Trace SSM avec capteur (avec hystérésis)

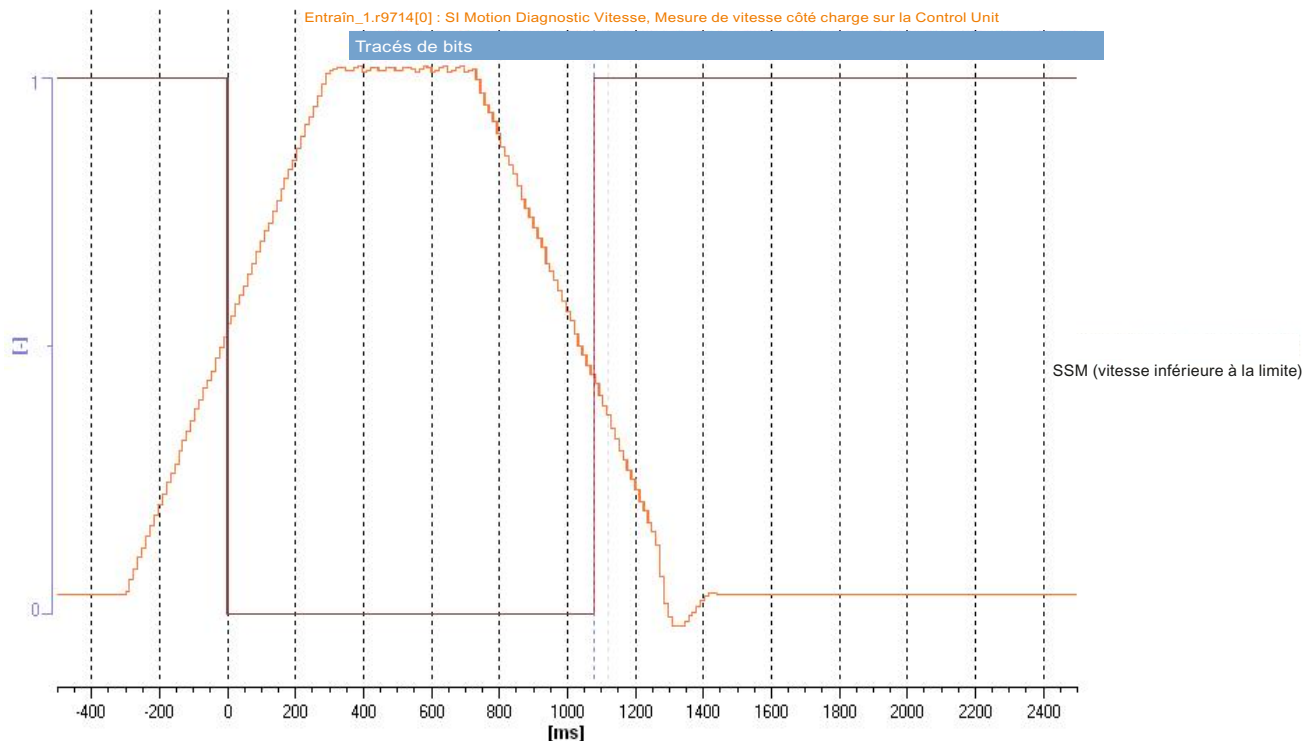


Figure 10-9 Exemple d'enregistrement Trace : SSM avec capteur (avec hystérésis)

Analyse de l'enregistrement Trace :

- L'entraînement est accéléré (axe temporel à partir d'environ -300 ms)
- La valeur limite SSM (p9546/p9346) est dépassée (axe temporel 0 ms)
- Le bit "SSM (vitesse sous la valeur limite)" est mis à 0 (axe temporel 0 ms)
- L'entraînement est à nouveau freiné (axe temporel environ 750 ms)
- Hystérésis active : le bit mentionné ci-dessus n'est remis à 1 que lorsque la vitesse passe sous la valeur limite SSM moins la valeur d'hystérésis (p9547/p9347, axe temporel environ 1080 ms)

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.2.8 Test de réception pour Safe Direction avec capteur (Extended Functions)

SDI positif/négatif avec capteur et réaction sur stop "STOP A"

Tableau 10- 22 Fonction "Safe Direction positif/négatif avec capteur" avec STOP A

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour les deux sens de rotation. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• SDI débloqué (p9501.17 = 1)	
	• SDI positif désélectionné (r9720.12 = 1) et SDI négatif désélectionné (r9720.13 = 1)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	• Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la tolérance SDI. • Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la tolérance SDI ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.12 (désélection SDI positif) ou r9720.13 (désélection SDI négatif)	
	• r9721.2 (déblocage des impulsions)	
	• r9722.0 (STO actif, mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	• r9722.7 (événement interne, mis à 0 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	• r9722.12 (SDI positif actif) ou r9722.13 (SDI négatif actif)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	Sélectionner SDI positif ou SDI négatif	
	Enclencher l'entraînement et le faire fonctionner dans le sens de rotation négatif ou positif	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il s'arrête par ralentissement naturel ou qu'un frein de maintien configuré est serré après le dépassement de la tolérance SDI (p9564/9364)	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	- C01716 (0), C30716 (0) ; tolérance pour SDI positif dépassée ou - C01716 (1), C30716 (1) ; tolérance pour SDI négatif dépassée	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance SDI, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0).	
	Ensuite, un STOP A est déclenché et les impulsions sont supprimées (p9721.2 = 1).	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SDI et acquitter de manière sûre les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut, ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	
7.	Répéter en conséquence les points 1 à 6 pour le sens contraire.	

Exemple d'enregistrement Trace SDI positif avec capteur avec STOP A

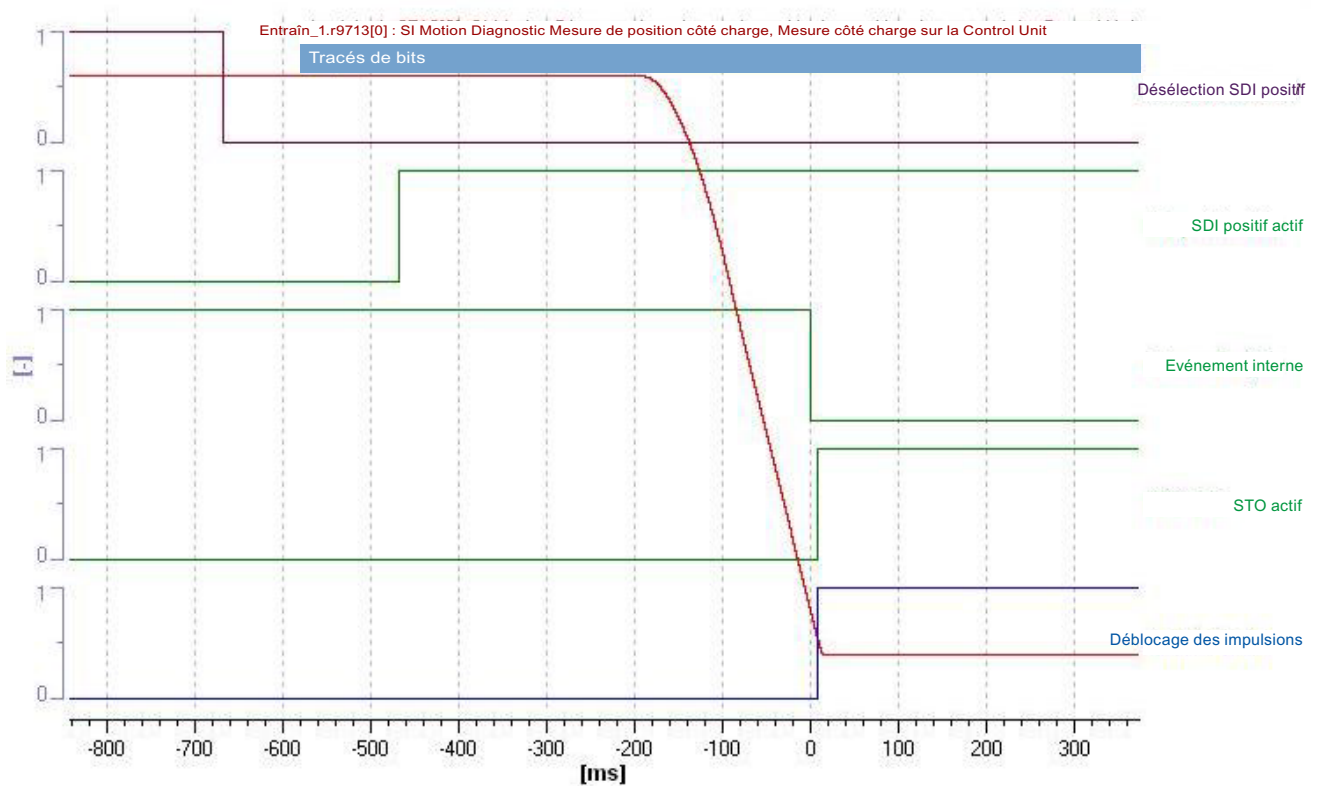


Figure 10-10 Exemple d'enregistrement Trace : SDI positif avec capteur avec STOP A

Analyse de l'enregistrement Trace :

- la fonction SDI positif est activée (voir bits "désélection SDI positif" et "SDI positif actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -200 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SDI est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Une signalisation Safety Integrated est déclenchée (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP A est déclenchée (axe temporel 0 ms ; bits "STO actif" et "déblocage des impulsions" sont mis à 1)
- L'entraînement s'arrête en ralentissement naturel ou un frein de maintien configuré est serré

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 8 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SDI positif/négatif avec capteur et réaction sur stop "STOP B"

Tableau 10- 23 Fonction "Safe Direction positif/négatif avec capteur" avec STOP B

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour les deux sens de rotation. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• SDI débloqué (p9501.17 = 1)	
	• SDI positif désélectionné (r9720.12 = 1) et SDI négatif désélectionné (r9720.13 = 1)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	• Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la tolérance SDI. • Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la tolérance SDI ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.12 (désélection SDI positif) ou r9720.13 (désélection SDI négatif)	
	• r9721.2 (déblocage des impulsions ; mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	• r9722.0 (SS1 actif ; mis à 1 en présence d'un STOP B)	
	• r9722.7 (événement interne, mis à 0 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	• r9722.12 (SDI positif actif) ou r9722.13 (SDI négatif actif)	
	Sélectionner SDI positif ou SDI négatif	

N°	Description	Etat
	Enclencher l'entraînement et le faire fonctionner dans le sens de rotation négatif ou positif	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la tolérance SDI (p9564/9364) et avant que STOP A ne devienne actif	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	- C01716 (0), C30716 (0) ; tolérance pour SDI positif dépassée ou - C01716 (1), C30716 (1) ; tolérance pour SDI négatif dépassée	
	C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance SDI, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0).	
	Ensuite, un STOP B est déclenché (avec arrêt consécutif STOP A)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SDI et acquitter de manière sûre les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut, ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	
7.	Répéter en conséquence les points 1 à 6 pour le sens contraire.	

Exemple d'enregistrement Trace SDI positif avec capteur avec STOP B

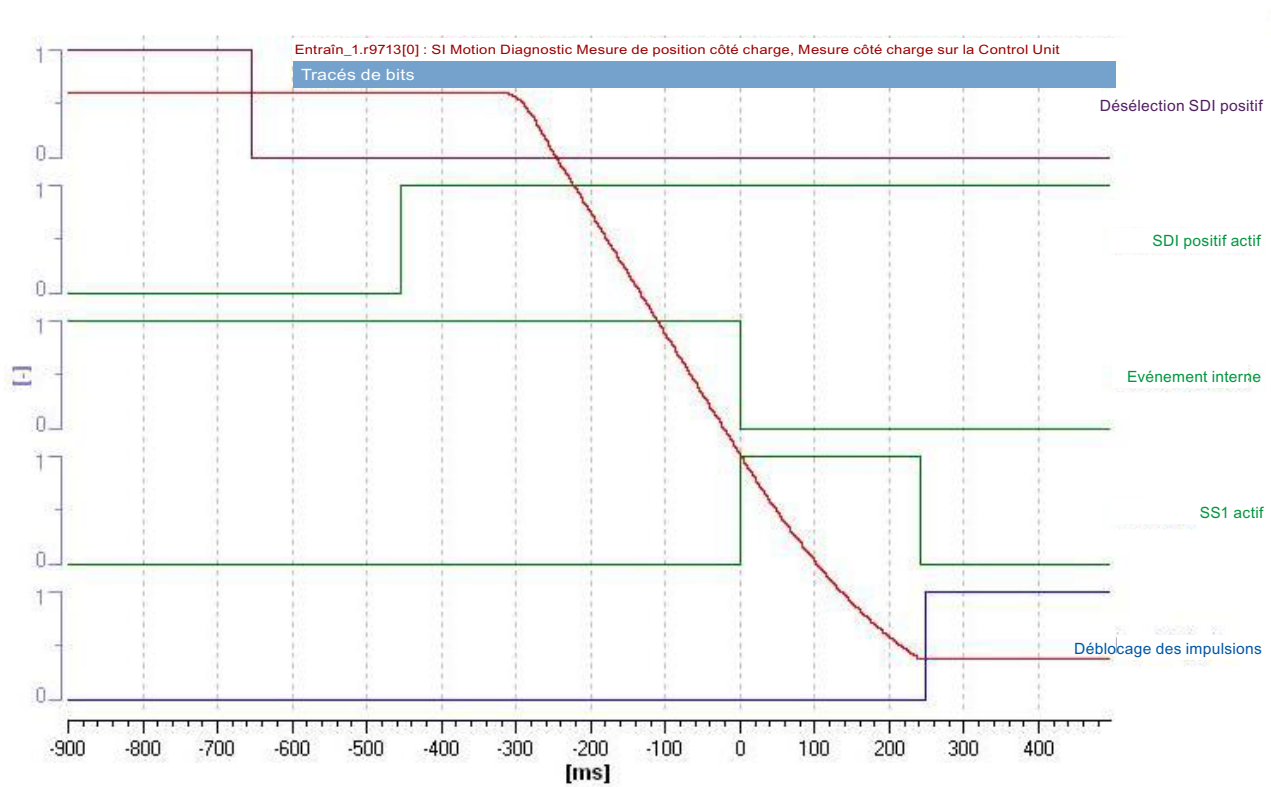


Figure 10-11 Exemple d'enregistrement Trace : SDI positif avec capteur avec STOP B

Analyse de l'enregistrement Trace :

- la fonction SDI positif est activée (voir bits "désélection SDI positif" et "SDI positif actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -300 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SDI est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Une signalisation Safety Integrated est déclenchée (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP B est déclenché (axe temporel 0 ms ; voir bit "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation
- L'immobilisation est atteinte (axe temporel à partir d'environ 250 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "déblocage des impulsions = 1) ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356)

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 6 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SDI positif/négatif avec capteur et réaction sur stop "STOP C"

Tableau 10- 24 Fonction "Safe Direction positif/négatif avec capteur" avec STOP C

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour les deux sens de rotation. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• SDI débloqué (p9501.17 = 1)	
	• SDI positif désélectionné (r9720.12 = 1) et SDI négatif désélectionné (r9720.13 = 1)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	• Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la tolérance SDI. • Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la tolérance SDI ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.12 (désélection SDI positif) ou r9720.13 (désélection SDI négatif)	
	• r9721.1 (SOS actif)	
	• r9721.13 (STOP C actif)	
	• r9722.7 (événement interne, mis à 0 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	• r9722.12 (SDI positif actif) ou r9722.13 (SDI négatif actif)	
	Sélectionner SDI positif ou SDI négatif	
	Enclencher l'entraînement et le faire fonctionner dans le sens de rotation négatif ou positif	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 jusqu'à son immobilisation après le dépassement de la tolérance SDI (p9564/9364)	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	- C01716 (0), C30716 (0) ; tolérance pour SDI positif dépassée ou - C01716 (1), C30716 (1) ; tolérance pour SDI négatif dépassée	
	C01708, C30708 (STOP C déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance SDI, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0).	
	Ensuite, un STOP C est déclenché.	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SDI et acquitter de manière sûre les signalisations Safety Integrated	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne de nouveau avec la consigne	
	Aucun défaut, ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
7.	Répéter en conséquence les points 1 à 6 pour le sens contraire.	

Exemple d'enregistrement Trace SDI positif avec capteur avec STOP C

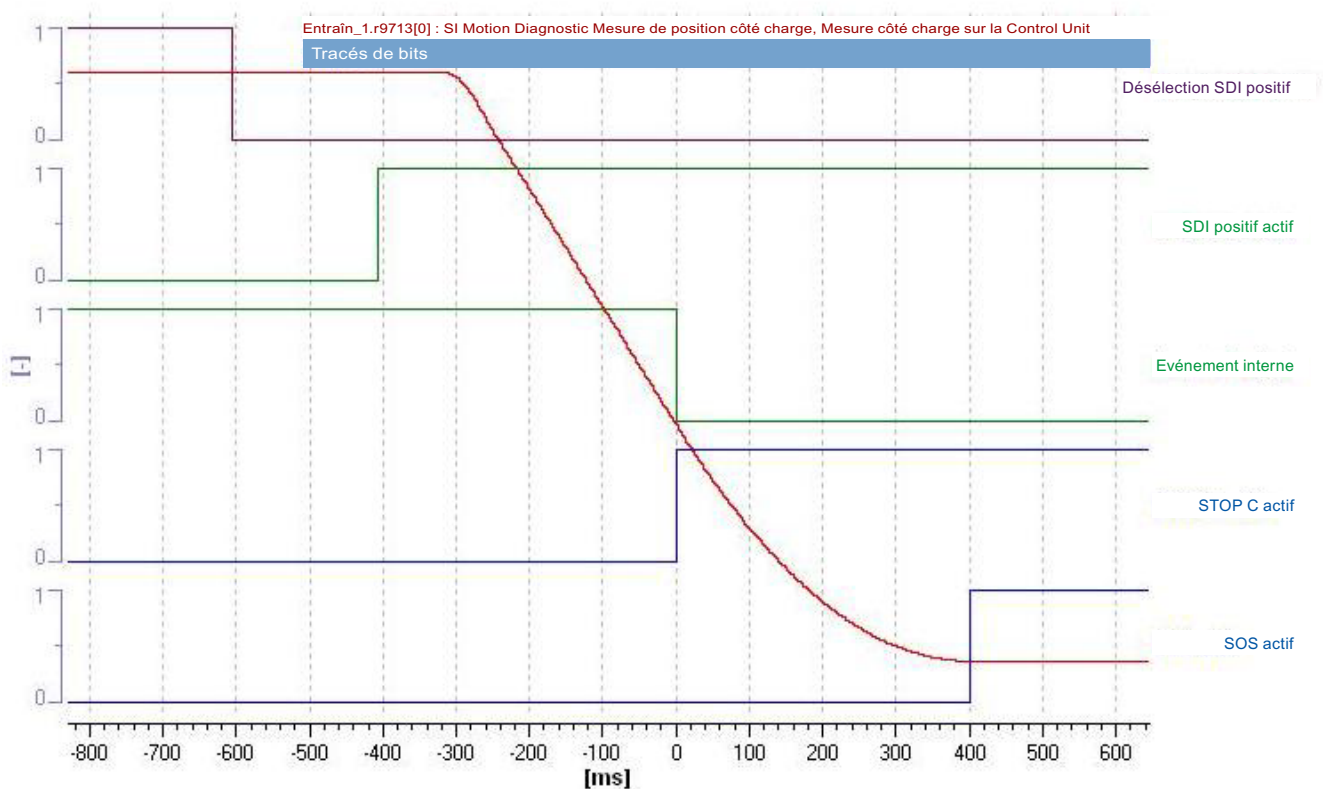


Figure 10-12 Exemple d'enregistrement Trace : SDI positif avec capteur avec STOP C

Analyse de l'enregistrement Trace :

- la fonction SDI positif est activée (voir bits "désélection SDI positif" et "SDI positif actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -300 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SDI est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Une signalisation Safety Integrated est déclenchée (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP C est déclenché (axe temporel 0 ms ; voir bit "STOP C actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation
- Après écoulement de la temporisation SS2, la fonction consécutive SOS est activée (axe temporel 400 ms)
- Le bit "SOS actif" est mis à 1

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 6 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SDI positif/négatif avec capteur et réaction sur stop "STOP D"

Tableau 10- 25 Fonction "Safe Direction positif/négatif avec capteur" avec STOP D

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour les deux sens de rotation. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	SDI débloqué (p9501.17 = 1)	
	SDI positif désélectionné (r9720.12 = 1) et SDI négatif désélectionné (r9720.13 = 1)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	- Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la tolérance SDI. - Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la tolérance SDI ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.12 (désélection SDI positif) ou r9720.13 (désélection SDI négatif)	
	r9721.2 (déblocage des impulsions ; mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	r9721.14 (STOP D actif)	
	r9722.1 (SS1 actif, mis à 1 en présence d'un STOP B)	
	r9722.3 (SOS actif)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 0 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	r9722.12 (SDI positif actif) ou r9722.13 (SDI négatif actif)	

N°	Description	Etat
	Sélectionner SDI positif ou SDI négatif	
	Enclencher l'entraînement et le faire fonctionner dans le sens de rotation négatif ou positif	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la tolérance SDI (p9564/9364) et après avoir quitté la fenêtre d'arrêt pour SOS, et avant que STOP A ne devienne actif.	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	- C01716 (0), C30716 (0) ; tolérance pour SDI positif dépassée ou - C01716 (1), C30716 (1) ; tolérance pour SDI négatif dépassée	
	C01709, C30709 (STOP D déclenché)	
	C01707, C30707 (Tolérance pour arrêt de fonctionnement sûr dépassée)	
	C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance SDI, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0).	
	Ensuite, un STOP D est déclenché.	
	Suite au déclenchement du STOP D (Sélection SOS), les réactions décrites ci-dessus interviennent si l'entraînement n'est pas arrêté par la commande de niveau supérieure lors de l'activation du STOP D	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SDI et acquitter de manière sûre les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut, ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	
7.	Répéter en conséquence les points 1 à 6 pour le sens contraire.	

Exemple d'enregistrement Trace SDI positif avec capteur avec STOP D

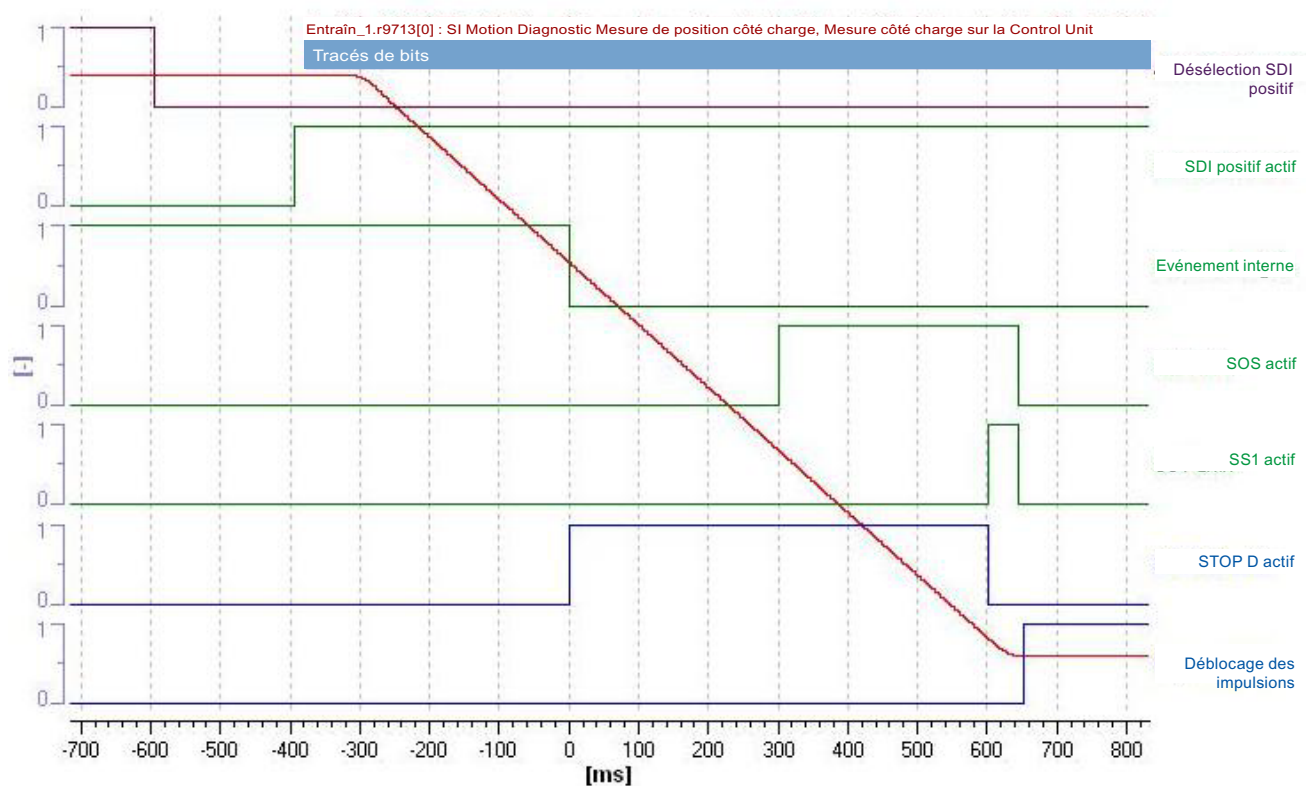


Figure 10-13 Exemple d'enregistrement Trace : SDI positif avec capteur avec STOP D

Analyse de l'enregistrement Trace :

- la fonction SDI positif est activée (voir bits "désélection SDI positif" et "SDI positif actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -300 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SDI est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Une signalisation Safety Integrated est déclenchée (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP D (correspond à la sélection de SOS) est déclenchée (axe temporel 0 ms ; voir bit "STOP D actif")
- Ce n'est que lorsque le temps de transition STOP E à SOS (p9553/p9353) est écoulé que la position d'immobilisation est surveillée de manière sûre (axe temporel 300 ms, voir bit "SOS actif")
- Néanmoins, étant donné que l'axe continue à tourner, un dépassement de la fenêtre de tolérance d'immobilisation a lieu (axe temporel environ 600 ms)
- STOP B est déclenché (voir bit "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation

- L'immobilisation est atteinte (axe temporel environ 650 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356).

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 6 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SDI positif/négatif avec capteur et réaction sur stop "STOP E"

Tableau 10- 26 Fonction "Safe Direction positif/négatif avec capteur" avec STOP E

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour les deux sens de rotation. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée avec capteur (p9506 = 0)	
	• SDI débloqué (p9501.17 = 1)	
	• SDI positif désélectionné (r9720.12 = 1) et SDI négatif désélectionné (r9720.13 = 1)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	• Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la tolérance SDI. • Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la tolérance SDI ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.12 (désélection SDI positif) ou r9720.13 (désélection SDI négatif)	
	• r9721.2 (déblocage des impulsions ; mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	• r9721.15 (STOP E actif)	
	• r9722.1 (SS1 actif, mis à 1 en présence d'un STOP B)	
	• r9722.3 (SOS actif)	
	• r9722.7 (événement interne, mis à 0 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	• r9722.12 (SDI positif actif) ou r9722.13 (SDI négatif actif)	
	Sélectionner SDI positif ou SDI négatif	
	Enclencher l'entraînement et le faire fonctionner dans le sens de rotation négatif ou positif	
	• Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la tolérance SDI (p9564/9364) et après avoir quitté la fenêtre d'arrêt pour SOS, et avant que STOP A ne devienne actif.	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	• C01716 (0), C30716 (0) ; tolérance pour SDI positif dépassée ou	
	• C01716 (1), C30716 (1) ; tolérance pour SDI négatif dépassée	
	• C01710, C30710 (STOP E déclenché)	
	• C01707, C30707 (Tolérance pour arrêt de fonctionnement sûr dépassée)	
	• C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	• C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	• Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance SDI, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0).	
	• Ensuite, un STOP E est déclenché.	
	• Suite au déclenchement du STOP E (Sélection SOS), les réactions décrites ci-dessus interviennent si l'entraînement n'est pas arrêté par la fonctionnalité AER autonome déclenchée par l'entraînement ou la commande de niveau supérieure lors de l'activation du STOP E	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SDI et acquitter de manière sûre les signalisations Safety Integrated	
	• Aucun défaut, ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	• Vérifier que l'entraînement fonctionne	
7.	Répéter en conséquence les points 1 à 6 pour le sens contraire.	

Exemple d'enregistrement Trace SDI positif avec capteur avec STOP E

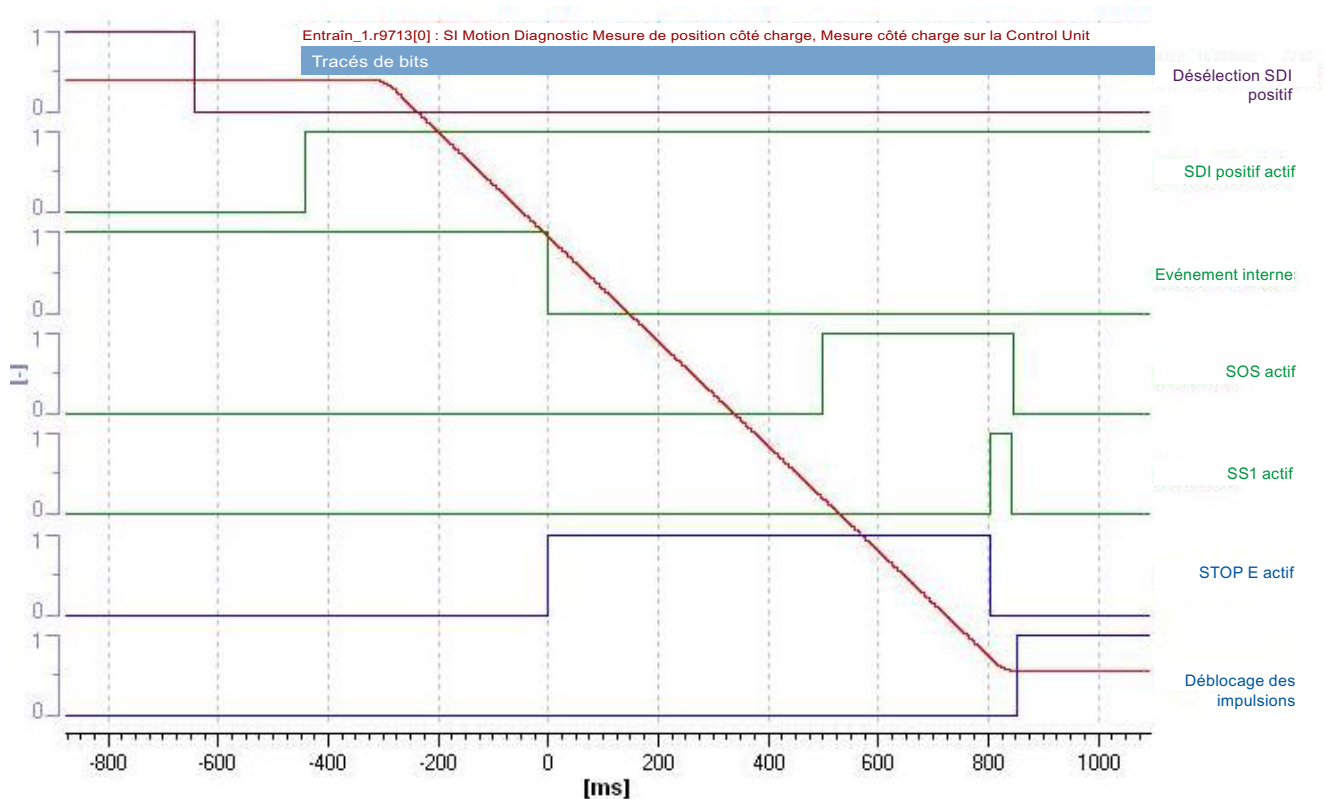


Figure 10-14 Exemple d'enregistrement Trace : SDI positif avec capteur avec STOP E

Analyse de l'enregistrement Trace :

- la fonction SDI positif est activée (voir bits "désélection SDI positif" et "SDI positif actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -300 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SDI est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Une signalisation Safety Integrated est déclenchée (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP E (correspond à la sélection de SOS) est déclenchée (axe temporel 0 ms ; voir bit "STOP E actif")
- Ce n'est que lorsque le temps de transition STOP E à SOS (p9554/p9354) est écoulé que la position d'immobilisation est surveillée de manière sûre (axe temporel 500 ms, voir bit "SOS actif")
- Néanmoins, étant donné que l'axe continue à tourner, un dépassement de la fenêtre de tolérance d'immobilisation a lieu (axe temporel environ 800 ms)
- STOP B est déclenché (voir bit "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation

10.5 Tests de réception

- L'immobilisation est atteinte (axe temporel environ 850 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356).

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 6 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.3 Tests de réception des Extended Functions (sans codeur)

10.5.3.1 Test de réception pour Safe Torque Off sans capteur (Extended Functions)

Tableau 10- 27 Fonction "Safe Torque Off sans capteur"

N°	Description	Etat
Remarques : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	• r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	• r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	• r9720.0 = 1 (STO désélectionné)	
	• r9722.0 = 0 (STO inactif)	
2.	Faire fonctionner l'entraînement	
	• Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	

N°	Description	Etat
	Sélectionner STO pendant l'ordre de déplacement et vérifier ce qui suit :	
	L'entraînement s'immobilise par ralentissement naturel ou il est freiné et maintenu par le frein mécanique, si un frein est présent et paramétré (p1215, p9602, p9802).	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r9772.18 = r9872.18 = 1 (sélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	r9772.0 = r9772.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 1 (STO sélectionné et actif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 1 (STO sélectionné et actif – entraînement)	
	r9720.0 = 0 (STO sélectionné)	
	r9722.0 = 1 (STO actif)	
3.	Désélectionner STO et vérifier ce qui suit :	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	r9772.0 = r9772.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Control Unit)	
	r9872.0 = r9872.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – Motor Module)	
	r9773.0 = r9773.1 = 0 (STO désélectionné et inactif – entraînement)	
	r9720.0 = 1 (STO désélectionné)	
	r9722.0 = 0 (STO inactif)	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
4.	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement. Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne.	
	Les éléments suivants sont alors testés : - Câblage DRIVE-CLiQ correct entre la Control Unit et les Motor/Power Modules - Affectation correcte numéro d'entraînement – Motor/Power Module – moteur - Fonctionnement correct du matériel - Paramétrage correct de la fonction STO - Dynamisation forcée des circuits de coupure	

10.5 Tests de réception

10.5.3.2 Test de réception pour Safe Stop 1 sans capteur (Extended Functions)

Tableau 10- 28 Fonction "Safe Stop 1 sans capteur"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	Faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : Déclenchement sur variable - Modèle de bits (r9720.1 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9714[1], r9720, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter la sélection de SS1 et la transition à l'état consécutif STO	
	Sélectionner SS1 au cours du déplacement	
	L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3	
	L'état consécutif STO est activé	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.1 (désélection de SS1)	
	r9722.0 (STO actif)	
	r9722.1 (SS1 actif)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	La fonction STO est déclenchée lorsque la vitesse devient inférieure à la vitesse de coupure (p9360/9560)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SS1	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	

Exemple de Trace Safe Stop 1 sans capteur

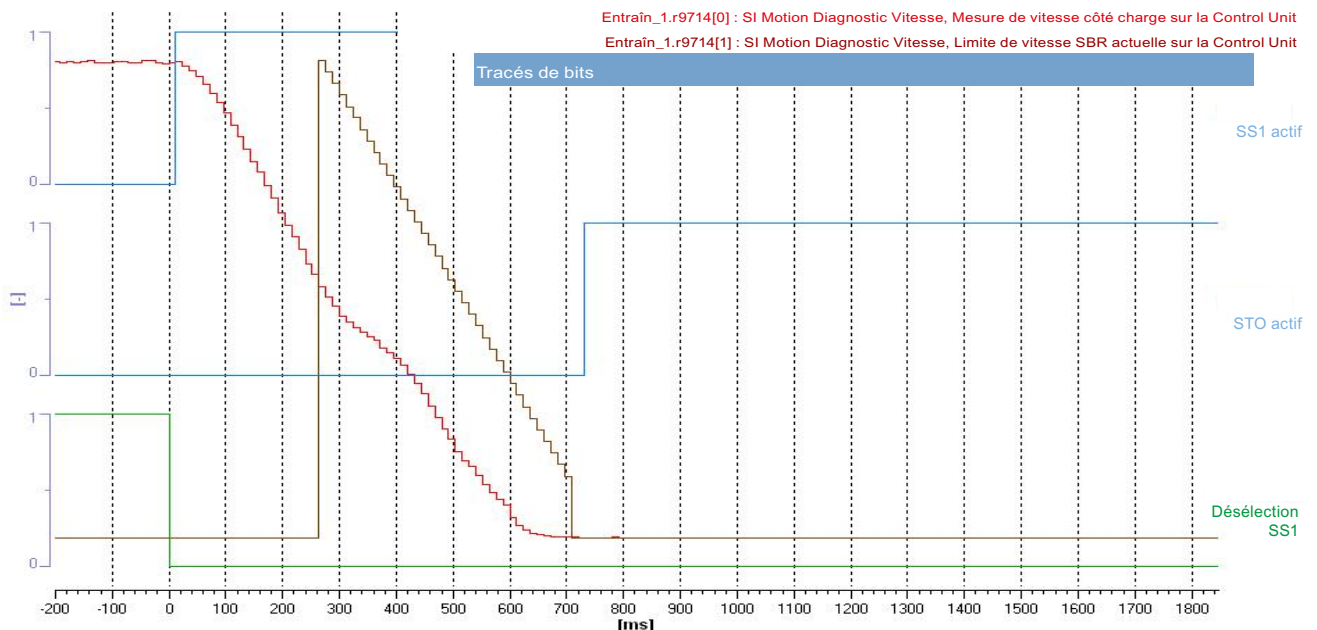


Figure 10-15 Exemple de Trace Safe Stop 1 sans capteur

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SS1 est sélectionnée (axe temporel 0 ms, voir bit "Désélection SS1")
- Le bit de signalisation en retour "SS1 actif" est mis à 1 (axe temporel environ 20 ms)
- L'entraînement est freiné suivant la rampe d'ARRET3 configurée (p1135)
- L'enregistrement de r9714[0] (courbe orange) indique si la rampe d'ARRET3 est effective
- STO devient actif (axe temporel environ 720 ms, voir bit "STO actif"), à cet instant la vitesse passe sous la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360)
- Si la courbe d'enveloppe de la fonction SBR (entraînement_1.r9714[1]) était dépassée par la vitesse réelle (entraînement_1.r9714[0]), un défaut se serait produit.

Contrairement à SBR pour Safety Integrated avec capteur, cette courbe n'est pas corrigée en fonction de la mesure de vitesse, mais elle est calculée à l'aide des paramètres Safety Integrated. En outre, cette surveillance ne devient active qu'après un délai configurable (dans le cas présent le délai s'élève à 250 ms).

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5 Tests de réception

10.5.3.3 Test de réception pour Safe Brake Control sans capteur (Extended Functions)

Tableau 10- 29 Fonction "Safe Brake Control sans capteur"

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée. La commande peut être effectuée via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	• Fonction SBC débloquée (p9602 = 1, p9802 = 1)	
	• Frein comme commande séquentielle ou frein toujours desserré (p1215 = 1 ou p1215 = 2)	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9772.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (SBC non demandé)	
	• r9720.0 = 1 (STO désélectionné) ou r9720.1 = 1 (SS1 désélectionné)	
	• r9722.0 = 0 (STO inactif)	
2.	Faire fonctionner l'entraînement (le cas échéant, le frein serré est desserré)	
	• Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne	
	Sélectionner STO pendant l'ordre de déplacement et vérifier ce qui suit :	
	• Le frein est serré	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.4 = r9872.4 = 1; r9773.4 = 1 (SBC demandé)	
	• r9772.18 = r9872.18 = 1 (sélection de STO via Safe Motion Monitoring)	
	• r9720.0 = 0 (STO sélectionné) ou r9720.1 = 0 (SS1 sélectionné)	
	• r9722.0 = 1 (STO actif)	
3.	Désélectionner STO et vérifier ce qui suit :	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r9772.4 = r9872.4 = 0; r9773.4 = 0 (désélection de SBC)	
	• r9772.18 = r9872.18 = 0 (désélection de STO via Safe Motion Monitoring)	

N°	Description	Etat
	r9720.0 = 1 (STO désélectionné) ou r9720.1 = 1 (SS1 désélectionné)	
	r9722.0 = 0 (STO inactif)	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'engrenement")	
4.	Acquitter le blocage d'engrenement et faire fonctionner l'entraînement. Vérifier que l'entraînement attendu fonctionne.	
	Les éléments suivants sont alors testés : - Connexion correcte du frein - Fonctionnement correct du matériel - Paramétrage correct de la fonction SBC - Dynamisation forcée de la commande de frein	

10.5.3.4 Test de réception pour Safely-Limited Speed sans capteur (Extended Functions)

SLS sans capteur avec réaction sur stop "STOP A"

Tableau 10- 30 Fonction "Safely-Limited Speed sans capteur" avec STOP A

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour chaque limite de vitesse SLS utilisée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	- Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la limite de vitesse active. - Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9720, r9721, r9722	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SLS active ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Sélectionner SLS avec niveau x	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne au dessus de la limite SLS	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il s'arrête par ralentissement naturel ou qu'un frein de maintien configuré est serré après le dépassement de la limite SLS (p9331[x]/9531[x])	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	C01714 (x00), C30714 (x00) ; x = 1...4 selon le niveau SLS (vitesse limitée sûre dépassée)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Lorsque r9714[0] dépasse la limite SLS active, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0)	
	Ensuite, un STOP A est déclenché	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.4 (Désélection SLS) ainsi que r9720.9/.10 (Sélection niveau SLS)	
	r9721.12 (STOP A ou B actif)	
	r9722.0 (STO actif, mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	r9722.4 (SLS actif) ainsi que r9722.9/.10 (Niveau SLS actif)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SLS et acquitter les signalisations Safety Integrated.	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	

Exemple d'enregistrement Trace SLS sans capteur avec STOP A

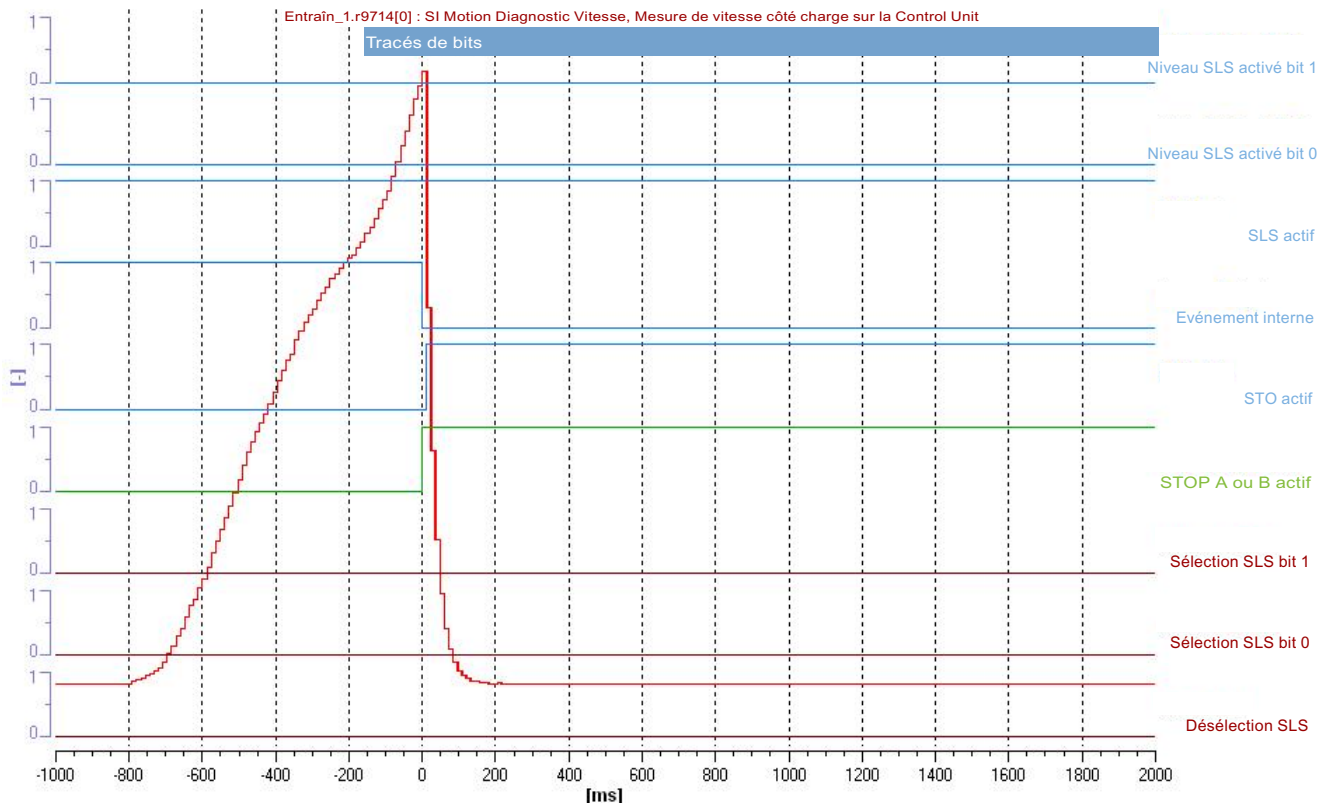


Figure 10-16 Exemple d'enregistrement Trace SLS sans capteur avec STOP A

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SLS avec niveau SLS 1 est activée (voir bits "Désélection SLS", "Sélection SLS Bit 0", "Sélection SLS Bit 1" ainsi que "SLS actif", "Niveau SLS actif Bit 0" et "Niveau SLS actif Bit 1")
- L'entraînement est accéléré au delà de la limite SLS (axe temporel à partir d'environ - 800 ms)
- Le dépassement de la limite est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction sur défaut STOP A est déclenchée (axe temporel 0 ms, voir bit "STOP A ou B actif" et "STO actif")
- L'entraînement s'arrête par ralentissement naturel (voir courbe rouge de r9714[0])

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5 Tests de réception

SLS sans capteur avec réaction sur stop "STOP B"

Tableau 10- 31 Fonction "Safely-Limited Speed sans capteur" avec STOP B

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour chaque limite de vitesse SLS utilisée. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	- Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la limite de vitesse active. - Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9714[1], r9720, r9721, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le pretrigger de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SLS active ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Sélectionner SLS avec niveau x	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne au dessus de la limite SLS	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la limite SLS (p9331[x]/9531[x]) et avant que STOP A ne devienne actif	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	C01714 (x00), C30714 (x00) ; x = 1...4 selon le niveau SLS (vitesse limitée sûre dépassée)	
	C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Lorsque r9714[0] dépasse la limite SLS active, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0)	
	Ensuite, un STOP B est déclenché (avec arrêt consécutif STOP A)	

N°	Description	Etat
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9720.4 (Désélection SLS) ainsi que r9720.9/.10 (Sélection niveau SLS)	
	• r9721.12 (STOP A ou B actif)	
	• r9722.0 (STO actif, mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	• r9722.1 (SS1 actif, mis à 1 en présence d'un STOP B)	
	• r9722.4 (SLS actif) ainsi que r9722.9/.10 (Niveau SLS actif)	
	• r9722.7 (événement interne, mis à 1 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SLS et acquitter les signalisations Safety Integrated	
	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	• r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	• Vérifier que l'entraînement fonctionne	

Exemple d'enregistrement Trace SLS sans capteur avec STOP B

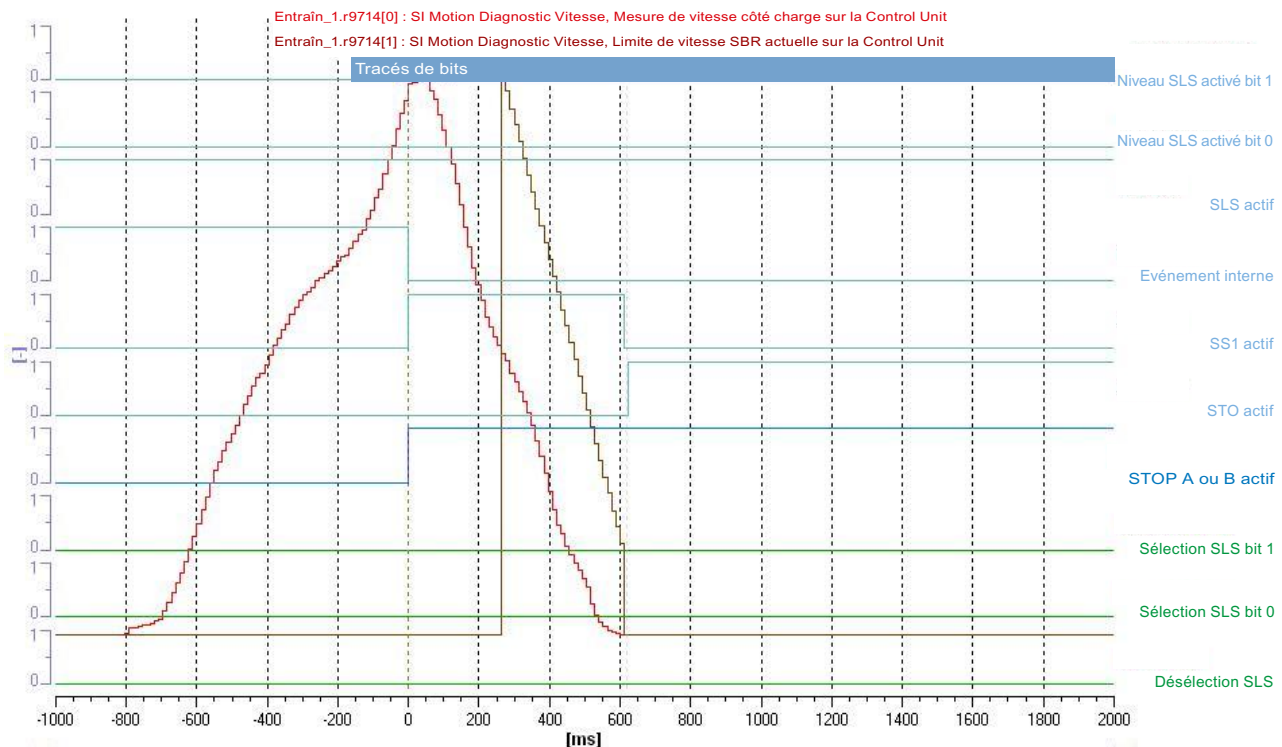


Figure 10-17 Exemple d'enregistrement Trace : SLS sans capteur avec STOP B

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SLS avec niveau SLS 1 est activée (voir bits "Désélection SLS", "Sélection SLS Bit 0", "Sélection SLS Bit 1" ainsi que "SLS actif", "Niveau SLS actif Bit 0" et "Niveau SLS actif Bit 1")
- L'entraînement est accéléré au delà de la limite SLS (axe temporel à partir d'environ - 800 ms)
- Le dépassement de la limite est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Un défaut Safety Integrated est déclenché (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction sur défaut STOP B est déclenchée (axe temporel 0 ms, voir bit "STOP A ou B actif" et "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation (voir courbe orange de r9714[0])
- L'immobilisation est atteinte (axe temporel à partir d'environ 600 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "STO actif") ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360).
- La surveillance SBR est activée après 250 ms

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 36 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.3.5 Test de réception pour Safe Speed Monitor sans capteur (Extended Functions)

Tableau 10- 32 Fonction "Safe Speed Monitor sans capteur"

N°	Description	Etat
1.	Etat initial	
	• Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	• Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	• Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	• Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	• A noter : Lorsque la fonction Safety Integrated est activée et que la signalisation en retour "SSM actif" avec le blocage des impulsions (p9509.0 = 1) est présente, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif en l'espace de 5 secondes suivant la désélection de STO, faute de quoi STO redevient actif.	
	• Aucun défaut ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	• Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Arrêter l'entraînement ou spécifier la consigne de vitesse = 0	
	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	• Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.15 = 1)	
	• Enregistrement des valeurs suivantes : r9714[0], r9722	
	• Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la limite SSM (p9346/p9546) ainsi que le dépassement par le bas qui s'en suit	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	• r9722.15 (vitesse SSM sous la valeur limite)	
	Enclencher l'entraînement et spécifier une consigne de sorte à provoquer un bref dépassement de la limite SSM, puis le passage sous cette valeur	
3.	• Vérifier que l'entraînement tourne	
	Analyser l'enregistrement Trace :	
	• Lorsque r9714[0] dépasse la limite SSM p9346/p9546, on a r9722.15 = 0	
4.	• Si l'hystérésis est active, r9722.15 n'est remis à 1 que lorsque r9714[0] passe sous la limite p9346/p9546 moins la valeur d'hystérésis p9347/p9547.	
	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	

Exemple d'enregistrement Trace SSM sans capteur (avec hystérésis)

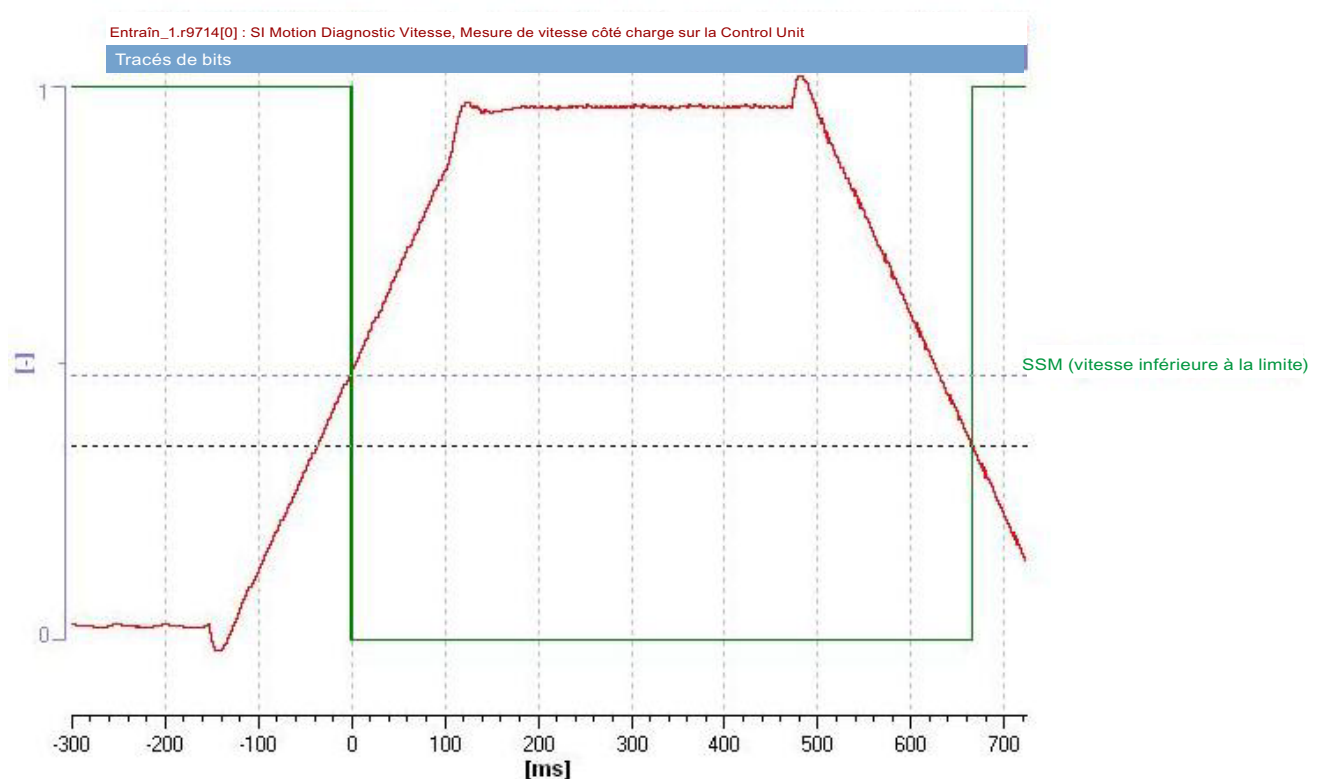


Figure 10-18 Exemple d'enregistrement Trace : SSM sans capteur (avec hystérésis)

Analyse de l'enregistrement Trace :

- L'entraînement est accéléré (axe temporel à partir d'environ -150 ms)
- La valeur limite SSM (p9546/p9346) est dépassée (axe temporel 0 ms)
- Le bit "SSM (vitesse sous la valeur limite)" est mis à 0 (axe temporel 0 ms)
- L'entraînement est freiné de nouveau (axe temporel environ 470 ms)
- Hystérésis active : le bit mentionné ci-dessus n'est remis à 1 que lorsque la vitesse passe sous la valeur limite SSM moins la valeur d'hystérésis (p9547/p9347, axe temporel environ 670 ms)

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, ici environ 7 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.5.3.6 Test de réception pour Safe Direction sans capteur (Extended Functions)

SDI positif/négatif sans capteur et avec réaction sur stop "STOP A"

Tableau 10- 33 Fonction "Safe Direction positif/négatif sans capteur" avec STOP A

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour les deux sens de rotation. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	SDI débloqué (p9501.17 = 1)	
	Aucune fonction Safety Integrated sélectionnée	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	- Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la tolérance SDI. - Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1. - A noter : Lorsque la fonction Safety Integrated est activée et que la signalisation en retour "SSM actif" avec le blocage des impulsions (p9509.0 = 1) est présente, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif en l'espace de 5 secondes suivant la désélection de STO, faute de quoi STO redevient actif.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la tolérance SDI ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.12 (désélection SDI positif) ou r9720.13 (désélection SDI négatif)	
	r9721.2 (déblocage des impulsions)	

10.5 Tests de réception

N°	Description	Etat
	r9722.0 (STO actif, mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 0 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	r9722.12 (SDI positif actif) ou r9722.13 (SDI négatif actif)	
	Sélectionner SDI positif ou SDI négatif	
	Enclencher l'entraînement et le faire fonctionner dans le sens de rotation négatif ou positif	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il s'arrête par ralentissement naturel ou qu'un frein de maintien configuré est serré après le dépassement de la tolérance SDI (p9564/9364)	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	- C01716 (0), C30716 (0) ; tolérance pour SDI positif dépassée ou - C01716 (1), C30716 (1) ; tolérance pour SDI négatif dépassée	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance SDI, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0).	
	Ensuite, un STOP A est déclenché et les impulsions sont supprimées (p9721.2 = 1).	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SDI et acquitter de manière sûre les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut, ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	
7.	Répéter en conséquence les points 1 à 6 pour le sens contraire.	

Exemple d'enregistrement Trace SDI négatif sans capteur avec STOP A

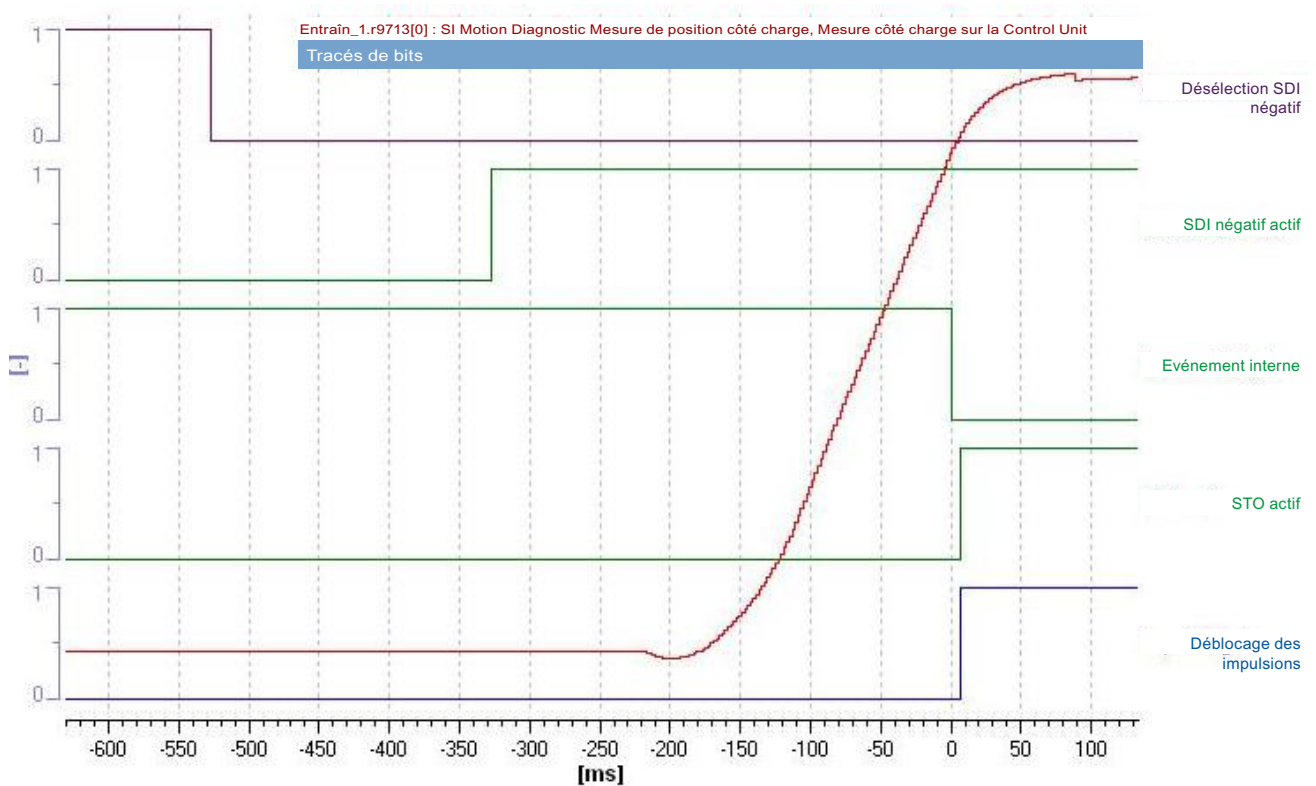


Figure 10-19 Exemple d'enregistrement Trace : SDI négatif sans capteur avec STOP A

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction SDI négatif est activée (voir bits "désélection SDI négatif" et "SDI négatif actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -220 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SDI est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Une signalisation Safety Integrated est déclenchée (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP A est déclenchée (axe temporel 0 ms ; bits "STO actif" et "déblocage des impulsions" sont mis à 1)
- L'entraînement s'arrête en ralentissement naturel ou un frein de maintien configuré est serré

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 7 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

SDI positif/négatif sans capteur et avec réaction sur stop "STOP B"

Tableau 10- 34 Fonction "Safe Direction positif/négatif sans capteur" avec STOP B

N°	Description	Etat
Remarque : Le test de réception doit être réalisé individuellement pour chaque commande configurée et pour les deux sens de rotation. La commande peut s'effectuer via TM54F ou via PROFIsafe.		
1.	Etat initial	
	Entraînement à l'état "Prêt" (p0010 = 0)	
	Safety Integrated Extended Functions débloquées (p9601.2 = 1)	
	Fonctions de sécurité débloquées (p9501.0 = 1)	
	Safety Integrated configurée sans capteur (p9506 = 1 ou p9506 = 3)	
	SDI débloqué (p9501.17 = 1)	
	Aucune fonction Safety Integrated sélectionnée.	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
	Aucun défaut ni alarme Safety Integrated sur les modules maître et esclave TM54F (r0945[0...7], r2122[0...7]) ; tenir compte de la remarque "Alarmes non critiques" au début de la section "Tests de réception".	
2.	- Des mesures doivent éventuellement être prises dans la commande de niveau supérieur afin de pouvoir dépasser la tolérance SDI. - Vérifier que la sélection "Démarrer le test de réception" supprime les limitations internes r9733.0 et r9733.1. - Veuillez noter : Lorsque la fonction Safety Integrated est activée et que la signalisation en retour "SSM actif" avec le blocage des impulsions (p9509.0 = 1) est présente, le déblocage de l'entraînement doit être communiqué à ARRET1 par un front positif en l'espace de 5 secondes suivant la désélection de STO, faute de quoi STO redevient actif.	
3.	Configurer et activer l'enregistrement Trace.	
	Déclenchement : déclenchement sur variable - modèle de bits (r9722.7 = 0)	
	Enregistrement des valeurs suivantes : r9713[0], r9720, r9721, r9722	
	Sélectionner l'intervalle de temps et le déclenchement anticipé de telle sorte que l'on puisse détecter le dépassement de la tolérance SDI ainsi que les réactions consécutives de l'entraînement	
	Pour une meilleure analyse, faire afficher les valeurs de bit suivantes :	
	r9720.12 (désélection SDI positif) ou r9720.13 (désélection SDI négatif)	
	r9721.2 (déblocage des impulsions ; mis à 1 en présence d'un STOP A)	
	r9722.1 (SS1 actif, mis à 1 en présence d'un STOP B)	
	r9722.7 (événement interne, mis à 0 lors de l'apparition de la première signalisation Safety Integrated)	
	r9722.12 (SDI positif actif) ou r9722.13 (SDI négatif actif)	

N°	Description	Etat
	Sélectionner SDI positif ou SDI négatif	
	Enclencher l'entraînement et le faire fonctionner dans le sens de rotation négatif ou positif	
	Vérifier que l'entraînement est en mouvement et qu'il est freiné suivant la rampe d'ARRET3 après le dépassement de la tolérance SDI (p9564/9364) et avant que STOP A ne devienne actif	
	Vérifier si les signalisations Safety Integrated suivantes sont présentes :	
	- C01716 (0), C30716 (0) ; tolérance pour SDI positif dépassée ou - C01716 (1), C30716 (1) ; tolérance pour SDI négatif dépassée	
	C01701, C30701 (STOP B déclenché)	
	C01700, C30700 (STOP A déclenché)	
4.	Analyser l'enregistrement Trace :	
	Dès que r9713[0] (unité μm ou m°) quitte la fenêtre de tolérance SDI, une signalisation Safety Integrated devient active (r9722.7 = 0).	
	Ensuite, un STOP B est déclenché (avec arrêt consécutif STOP A)	
5.	Enregistrer/imprimer Trace et joindre au procès-verbal de réception (voir exemple suivant)	
6.	Désélectionner SDI et acquitter de manière sûre les signalisations Safety Integrated	
	Aucun défaut, ni alarme, ni signalisation Safety Integrated (r0945[0...7], r2122[0...7], r9747[0...7])	
	r0046.0 = 1 (entraînement à l'état "Blocage d'enclenchement")	
	Acquitter le blocage d'enclenchement et faire fonctionner l'entraînement	
	Vérifier que l'entraînement fonctionne	
7.	Répéter en conséquence les points 1 à 6 pour le sens contraire.	

Exemple d'enregistrement Trace SDI négatif sans capteur avec STOP B

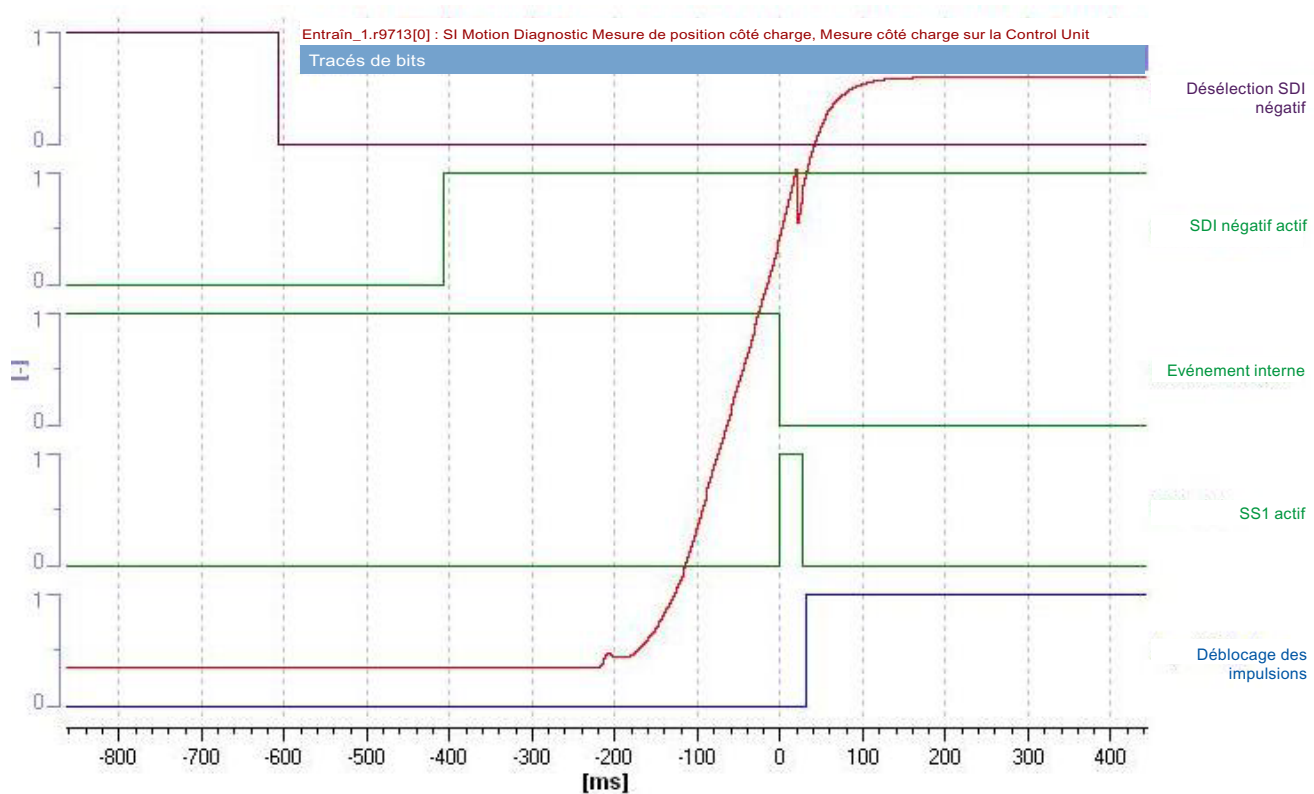


Figure 10-20 Exemple d'enregistrement Trace : SDI négatif sans capteur avec STOP B

Analyse de l'enregistrement Trace :

- La fonction "SDI négatif" est activée (voir bits "désélection SDI négatif" et "SDI négatif actif")
- L'entraînement commence à fonctionner (axe temporel environ -220 ms)
- Le dépassement de la fenêtre de tolérance SDI est détecté (axe temporel environ 0 ms)
- Une signalisation Safety Integrated est déclenchée (axe temporel 0 ms, le bit "événement interne" est mis à 0)
- La réaction au défaut STOP B est déclenché (axe temporel 0 ms ; voir bit "SS1 actif")
- L'entraînement est freiné jusqu'à son immobilisation
- La vitesse de coupure est détectée (axe temporel à partir d'environ 25 ms)
- STOP A est activé (en tant que réaction consécutive au STOP B, voir bit "déblocage des impulsions = 1) ; à cet instant la vitesse passe sous le seuil de la vitesse de coupure SS1 (p9560/p9360 ; dans ce cas, le passage sous la vitesse de coupure SS1 intervient avant l'écoulement du timer SS1 p9556/p9356)

Remarque

De faibles différences de temps (d'un ordre de grandeur de 2 à 3 cycles Safety Integrated, dans ce cas jusqu'à 7 ms) sont provoquées par les calculs internes et n'engendrent aucun problème.

10.6 Finalisation du procès-verbal

Paramètres SI

	Les valeurs par défaut ont-elles été vérifiées ?	
	Oui	Non
Control Unit		
Motor Module		

Totaux de contrôle

Basic Functions + Extended Functions			
Nom de l'entraînement	Numéro d'entraînement	SI Total de contrôle prescrit Paramètres SI (Control Unit)	SI Total de contrôle prescrit Paramètres SI (Motor Module)
		p9799 =	p9899 =
		p9799 =	p9899 =
		p9799 =	p9899 =
		p9799 =	p9899 =
		p9799 =	p9899 =
		p9799 =	p9899 =
Extended Functions seulement			
Nom de l'entraînement	Numéro d'entraînement	SI Total de contrôle prescrit Paramètres SI (Control Unit)	SI Total de contrôle prescrit Paramètres SI (Motor Module)
		p9399[0] = p9399[1] =	p9729[0] = p9729[1] = p9729[2] =
		p9399[0] = p9399[1] =	p9729[0] = p9729[1] = p9729[2] =
		p9399[0] = p9399[1] =	p9729[0] = p9729[1] = p9729[2] =
		p9399[0] = p9399[1] =	p9729[0] = p9729[1] = p9729[2] =
		p9399[0] = p9399[1] =	p9729[0] = p9729[1] = p9729[2] =
		p9399[0] = p9399[1] =	p9729[0] = p9729[1] = p9729[2] =
TM54F			
	Total de contrôle prescrit :	p10005[0] =	p10005[1] =

Livre de bord de sécurité

	Fonctionnel ¹⁾
Totaux de contrôle pour le suivi des modifications fonctionnelles	r9781[0] =
Totaux de contrôle pour le suivi des modifications dépendant du matériel	r9781[1] =
Horodatage pour le suivi des modifications fonctionnelles	r9782[0] =
Horodatage pour le suivi des modifications dépendant du matériel	r9782[1] =

¹⁾ Ces paramètres se trouvent dans la liste pour experts de la Control Unit.

Sauvegarde des données

	Support de mémoire			Lieu de stockage
	Nature	Désignation	Date	
Paramètre				
Programme AP				
Schémas électriques				

Signatures

Technicien de mise en service

Confirmation de l'exécution correcte des tests et contrôles énumérés ci-dessus.

Date	Nom	Société/Dépt.	Signature

Constructeur de la machine-outil

Confirmation de l'exactitude du paramétrage consigné ci-dessus.

Date	Nom	Société/Dépt.	Signature

Index

A

- Acquisition de mesure, 129
- Acquisition sûre de mesure, 129
- Acquittement
 - Étendu, 126
- Acquittement étendu, 126
- Adresse PROFIsafe de l'entraînement
 - F_Dest_Add, 266
- AER
 - Panne de communication, 214
- Assistance technique, 3
- Axe linéaire
 - Mise en service, 273
- Axe rotatif
 - Mise en service, 273

B

- Basic Functions via PROFIsafe et bornes, 210

C

- Commande de frein sur deux canaux, 75
- Concept modulaire de machines, 276
- Court-circuit d'induit interne, 71

D

- Dépassements de limite, 122
- des erreurs sur TM54F
 - Acquittement sûr, 122
- Direction sûre de déplacement, 117
- DO de l'entraînement
 - Désactivation/Activation, 276
- Données process, mots de commande
 - STW SI (STW PROFIsafe), 210, 212
- Données process, mots d'état
 - ZSW SI (ZSW PROFIsafe), 211, 213
- Dynamisation forcée, 79, 136

E

- EDS, 47
- Esclave Safety Integrated, 263
- Essai de fonctionnement, 136
- Extended Functions
 - Désactivation/Activation de DO de l'entraînement, 276

F

- F_Dest_Add, 272
- F-DI, 143
- F-DO, 143
- Fonctions
 - Safe Torque Off, 68

H

- HW Config, 259

K

- K82, 144, 149, 154
- K82, câblage, 153
- K82, utilisation de l'option K82 en liaison avec l'option K90 ou K95, 153
- K82, utilisation de l'option K82 sans l'option K90 ou K95, 153
- K88, 194

L

- Livre de bord de sécurité, 294

M

- Maître Safety Integrated
 - Création d'un slot Safety Integrated, 258
- Mise en service
 - Axe linéaire, 273
 - Axe rotatif, 273
 - Safety Integrated, 239
 - TM54F, 245

Mise en service de série avec moteur non Siemens, 279
 Modes de stop pour test, 252
 Mot de passe pour Safety Integrated, 40
 Moteur non Siemens avec codeur absolu, 279

P

Panne de communication, 214
 AER, 214
 paramètres de sécurité, 265, 272
 Probabilité de défaillance, 47
 PROFIsafe, 143
 Activation via Liste pour experts, 273
 Besoin de licences, 209
 Déblocage, 209

R

Réaction sur stop
 Stop A, 77
 Stop F, 77
 Réactions sur stop, 122
 Priorités, 124
 Priorités par rapport aux Extended Functions, 124
 Règles DRIVE-CLiQ, 42
 Risque résiduel, 53

S

Safe Acceleration Monitor
 SAM, 112
 Safe Brake Adapter, 75, 200, 205
 230 V CA, 200
 24 V CC, 205
 X12, 196
 X13, 198
 X14, 196, 198
 X15, 196
 Safe Brake Adapter 230 V CA, 200
 Caractéristiques techniques, 204
 Désexcitation rapide, 200
 Fusible de remplacement, 203
 Interfaces, 201
 Plan d'encombrement, 203
 X11, 202
 X12, 202
 X14, 202
 X15, 203
 Safe Brake Adapter 24 V CC, 205
 Caractéristiques techniques, 208

Fusible de remplacement, 207
 Interfaces, 206
 Plan d'encombrement, 208
 X11, 206
 X13, 207
 X14, 207
 Safe Brake Control
 SBC, 74
 Safe Brake Ramp
 SBR, 114
 Safe Direction, 117
 Avec capteur, 117
 Safe Operating Stop
 SOS, 95
 Safe Speed Monitor
 avec capteur, 106
 Redémarrage, 110
 sans capteur, 107
 SSM, 105
 Safe Stop 1
 SS1, 72, 87
 time and acceleration controlled, 87
 time controlled, 72
 Safe Stop 1 avec capteur, 87
 Safe Stop 2
 SS2, 92
 Safe Torque Off
 STO, 68
 Safely-Limited Speed
 SLS, 97
 Safely-Limited Speed (SLS)
 avec capteur, 97
 sans capteur, 99
 Safety Info Channel, 140
 Safety Integrated, 38
 Acquitter les défauts, 78
 Appel dans STARTER, 236
 Mise en service, 239
 Mot de passe, 40
 Safe Torque Off, 68
 Safety Integrated Basic Functions
 Défauts Safety, 77
 Dynamisation forcée, 79
 Réactions sur stop, 77
 Safety Integrated Extended Functions
 Défauts Safety, 122
 Dynamisation forcée, 136
 SAM
 Safe Acceleration Monitor avec capteur, 112
 SBA, 75
 230 V CA, 200
 24 V CC, 205

- SBC
 - Safe Brake Control, 74
 - Test de réception, 309
- SBC avec capteur
 - Test de réception, 315
- SBC sans capteur
 - Test de réception, 358
- SBR
 - Safe Brake Ramp sans capteur, 114
- SDI, 117
 - Avec capteur, 117
 - Sans capteur, 118
- SDI avec capteur avec STOP A
 - Test de réception, 339
- SDI avec capteur avec STOP B
 - Test de réception, 342
- SDI avec capteur avec STOP C
 - Test de réception, 345
- SDI avec capteur avec STOP D
 - Test de réception, 348
- SDI avec capteur avec STOP E
 - Test de réception, 351
- SDI sans capteur avec STOP A
 - Test de réception, 367
- SDI sans capteur avec STOP B
 - Test de réception, 370
- SIC
 - voir Safety Info Channel, 140
- Simultanéité, 162
- Slot Safety Integrated, 236
- SLS
 - Limites de vitesse, 98
 - Safely-Limited Speed, 97
- SLS avec capteur avec STOP A
 - Test de réception, 322
- SLS avec capteur avec STOP B
 - Test de réception, 324
- SLS avec capteur avec STOP C
 - Test de réception, 327
- SLS avec capteur avec STOP D
 - Test de réception, 330
- SLS avec capteur avec STOP E
 - Test de réception, 333
- SLS sans capteur avec STOP A
 - Test de réception, 359
- SLS sans capteur avec STOP B
 - Test de réception, 362
- SOS
 - Safe Operating Stop, 95
 - Test de réception, 319
- SS1
 - Safe Stop 1, 72
 - Temporisation, 88
- SS1 avec capteur, time and acceleration controlled
 - Test de réception, 313
- SS1 sans capteur
 - Test de réception, 356
- SS1, sous surveillance de timeout
 - Safe Stop 1, 72
 - Test de réception, 307
- SS2
 - Safe Stop 2, 92
 - Test de réception, 317
- SSM
 - Safe Speed Monitor, 105
- SSM avec capteur
 - Test de réception, 337
- SSM sans capteur
 - Test de réception, 365
- STO
 - Safe Torque Off, 68
 - Test de réception, 305
- STO avec capteur
 - Test de réception, 311
- STO sans capteur
 - Test de réception, 354
- STOP A, 77
- STOP B, 122
- STOP C, 122
- STOP D, 122
- STOP E, 122
- STOP F, 77
- Stop pour test, 136
 - Durée, 253
 - Exécution, 253
- Support technique, 3
- Surveillances de mouvement
 - Surveillances sûres de mouvement, 40
- Synchronisation de la mesure, 132
- Système à deux capteurs, 130
- Système à un capteur, 129
- Systèmes de capteur, 129
 - Synchronisation de la mesure, 132
 - Types de capteurs, 131

T

- Tampon de signalisation, 127
- Télégramme 700, 140
- Tempris. anti-rebond, 163
- Temps de réponse, 48
- Temps de tolérance, 162
- Terminal Module TM54F, 215
- Test de profil binaire, 163

Test de réception

- Complète, 288
- Conditions requises, 287
- Nécessité, 286
- Partiel, 290
- Personne habilitée, 286
- Procès-verbal de réception, 286
- SBC, 309
- SBC avec capteur, 315
- SBC sans capteur, 358
- SDI avec capteur avec STOP A, 339
- SDI avec capteur avec STOP B, 342
- SDI avec capteur avec STOP C, 345
- SDI avec capteur avec STOP D, 348
- SDI avec capteur avec STOP E, 351
- SDI sans capteur avec STOP A, 367
- SDI sans capteur avec STOP B, 370
- SLS avec capteur avec STOP A, 322
- SLS avec capteur avec STOP B, 324
- SLS avec capteur avec STOP C, 327
- SLS avec capteur avec STOP D, 330
- SLS avec capteur avec STOP E, 333
- SLS sans capteur avec STOP A, 359
- SLS sans capteur avec STOP B, 362
- SOS, 319
- SS1 avec capteur, time and acceleration controlled, 313
- SS1 sans capteur, 356
- SS1, sous surveillance de timeout, 307
- SS2, 317
- SSM avec capteur, 337
- SSM sans capteur, 365
- STO, 305
- STO avec capteur, 311
- STO sans capteur, 354
- Structure, 286

Test des circuits de coupure, 79

TM54F, 143

- Interfaces, 221

- Mise en service, 245

Topologie PROFIsafe, 258

X

- X11, 202, 206
- X12, 196, 202
- X13, 198, 207
- X14, 196, 198, 202, 207
- X15, 196, 203

V

Valeur PFH, 47

Version de PROFIsafe, 265

Vue d'ensemble des Safety Integrated Functions

- Vue d'ensemble des Safety Integrated Functions, 37

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Large Drives
Postfach 4743
90025 NÜRNBERG
GERMANY

www.siemens.com/automation

Änderungen vorbehalten
© Siemens AG 2011