

Rexroth IndraDrive

Technique de sécurité intégrée selon IEC 61508

R911333788
Édition 03

Description des fonctions



Titre	Rexroth IndraDrive Technique de sécurité intégrée selon IEC 61508											
Type de documentation	Description des fonctions											
Code de type de documentation	DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK03-FR-P											
Référence interne du fichier	RS-033bc8493754ba300a6846a000e3f0a3-5-fr-FR-22											
But de la documentation	Cette documentation a pour but de permettre • de se familiariser avec le sujet de la "Technique de sécurité intégrée", • de se familiariser avec le système IndraDrive avec technique de sécurité intégrée selon IEC 61508, d'appliquer et de mettre en service les fonctions de sécurité en fonction de différentes applications, • de détecter et d'éliminer les erreurs et • d'effectuer un remplacement du matériel et une mise à jour du firmware.											
Evolution des modifications	<table><tr><th>Edition</th><th>Situation</th><th>Remarque</th></tr><tr><td>DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK01-FR-P</td><td>11.2011</td><td>Se référer au chapitre « Au sujet de cette documentation », annotation « Versions de cette documentation »</td></tr><tr><td>DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK03-FR-P</td><td>01.2012</td><td>Se référer au chapitre « Au sujet de cette documentation », annotation « Versions de cette documentation »</td></tr></table>			Edition	Situation	Remarque	DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK01-FR-P	11.2011	Se référer au chapitre « Au sujet de cette documentation », annotation « Versions de cette documentation »	DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK03-FR-P	01.2012	Se référer au chapitre « Au sujet de cette documentation », annotation « Versions de cette documentation »
Edition	Situation	Remarque										
DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK01-FR-P	11.2011	Se référer au chapitre « Au sujet de cette documentation », annotation « Versions de cette documentation »										
DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK03-FR-P	01.2012	Se référer au chapitre « Au sujet de cette documentation », annotation « Versions de cette documentation »										
Mentions légales	© Bosch Rexroth AG 2012 Le transfert et la reproduction du présent document ainsi que l'utilisation et la communication de son contenu sont interdits à défaut d'une autorisation expresse. Le non-respect de l'interdiction susmentionnée obligera au paiement de dommages et intérêts. Tous droits réservés quant à l'octroi de brevet ou de certificat d'utilité (DIN 34-1).											
Obligations	Les données techniques fournies n'ont pour seul but que de décrire le produit ; elles ne sont pas à comprendre en tant que propriétés garanties au sens légal. Tous droits de modification de ce document et de disponibilité du matériel réservés.											
Éditeur	Bosch Rexroth AG Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2 ■ D-97816 Lohr a. Main / Allemagne Téléphone +49 (0)93 52/ 40-0 ■ Télécopie +49 (0)93 52/ 40-48 85 http://www.boschrexroth.com/ SaKi											
Remarque	Cette documentation est imprimée sur papier blanchi sans chlore.											

Table des matières

	Page
1 Introduction.....	9
1.1 Au sujet de cette documentation.....	9
1.2 Documentations associées.....	10
1.2.1 Systèmes d'entraînement, composants système.....	10
1.2.2 Moteurs.....	11
1.2.3 Câble.....	12
1.2.4 Firmware.....	12
2 Consignes d'utilisation importantes	15
2.1 Utilisation conforme	15
2.1.1 Introduction.....	15
2.1.2 Domaines de mise en œuvre et d'application.....	15
2.2 Utilisation non conforme.....	16
3 Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes.....	17
3.1 Définitions terminologiques.....	17
3.2 Consignes générales.....	18
3.2.1 Application et transmission des consignes de sécurité.....	18
3.2.2 Conditions préalables pour une utilisation sûre.....	18
3.2.3 Dangers dus à une utilisation incorrecte.....	20
3.3 Consignes se référant aux dangers.....	21
3.3.1 Protection contre un contact avec des pièces électriques et boîtiers.....	21
3.3.2 Très basse tension de sécurité en tant que protection contre l'électrocution	22
3.3.3 Protection contre les mouvements dangereux.....	23
3.3.4 Protection contre les champs magnétiques et électromagnétiques lors du service et du montage..	24
3.3.5 Protection contre les contacts avec des pièces à températures élevées.....	25
3.3.6 Protection lors de la manipulation et du montage.....	25
3.3.7 Mesures de sécurité lors de la manipulation de piles.....	26
3.3.8 Protection contre les risques liés aux conduites sous pression.....	26
3.4 Explication des mots signal et des symboles.....	27
4 Aperçu du système.....	29
4.1 Introduction.....	29
4.1.1 Motivation et objectifs.....	29
Aperçu.....	29
Comparaison avec la technique de sécurité classique.....	30
4.1.2 Aperçu du concept.....	30
4.1.3 Analyse des risques.....	31
4.2 Présentation du produit.....	33
4.2.1 Qu'entend-on par "Technique de sécurité intégrée" ?.....	33
4.2.2 Technique de sécurité intégrée comme solution de plateforme IndraDrive.....	33
4.2.3 Versions et classification de la technique de sécurité.....	34
4.3 Normes et règlements de sécurité importants.....	34

Table des matières

	Page
4.3.1	Généralités..... 34
4.3.2	Normes relatives aux composants..... 35
4.3.3	Normes relatives aux machines..... 35
4.3.4	Aperçu des catégories de sécurité requises dans les normes C..... 36
4.3.5	Normes et dispositions applicables au PROFIBUS / PROFIsafe..... 37
4.3.6	Directives CE..... 37
4.4	Aperçu des fonctions et versions..... 37
4.4.1	Versions de la technique de sécurité intégrée..... 37
	Introduction..... 37
	Système d'entraînement avec module optionnel de technique de sécurité "Safe Torque Off"..... 37
	Système d'entraînement avec module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion"..... 38
	Système d'entraînement avec technique de sécurité "PROFIsafe"..... 38
4.4.2	Fonctions supportées de la technique de sécurité..... 38
	Introduction..... 38
	Aperçus..... 39
4.4.3	Performance..... 40
	Comportement dans le temps et temps de réponse..... 40
4.5	Caractéristiques de sécurité du système de sécurité..... 40
4.5.1	Introduction..... 40
4.5.2	Suppression sûre du couple..... 41
4.5.3	Safe Motion..... 42
5	Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée..... 49
5.1	Fonctions de base..... 49
5.1.1	Aperçu..... 49
5.1.2	Structure à deux canaux..... 50
5.1.3	Comparaison croisée de données..... 51
	Description brève..... 51
	Fonction de la comparaison cyclique croisée de données..... 51
5.1.4	Dynamisation..... 52
	Description brève..... 52
	Mode de fonctionnement de la dynamisation..... 52
5.2	Machine d'état de la technique de sécurité intégrée..... 53
5.2.1	États de fonctionnement de la technique de sécurité..... 53
	Aperçu..... 53
	Changement des états de fonctionnement de la technique de sécurité..... 54
	Aperçu des fonctions de la technique de sécurité dans les différents états de fonctionnement... 55
	Consignes d'utilisation..... 55
5.2.2	Passage à l'état sûr..... 56
	Description brève..... 56
	Mode de fonctionnement..... 56
5.3	Interfaces pour la sélection et l'acquittement..... 61
5.3.1	Généralités..... 61
	Généralités..... 61
	Aperçu des interfaces..... 62
	Technique de raccordement..... 62

Table des matières

	Page
5.3.2	Technique de sécurité E/S..... 62
	Description brève..... 62
	Configuration des E/S..... 64
	Mode de fonctionnement..... 64
5.3.3	"Safe Motion" en combinaison avec une interface de communication..... 66
	Description brève..... 66
	Configuration des E/S..... 67
	Mode de fonctionnement..... 68
5.3.4	PROFIsafe..... 70
	Description brève..... 70
	Configuration du PROFIsafe..... 71
	Mode de fonctionnement..... 72
5.4	Acquittement des états de fonctionnement de la technique de sécurité aux périphériques..... 76
5.4.1	Généralités..... 76
5.4.2	Acquittement sûr à un API de sécurité à travers les E/S numériques..... 76
5.4.3	Interverrouillage sûr de la porte de protection à travers les E/S numériques..... 77
5.4.4	Établissement d'une zone de sécurité..... 78
	Généralités..... 78
	Mode de fonctionnement..... 78
	Consignes de mise en service..... 79
5.4.5	Acquittement sûr via PROFIsafe à l'API de sécurité..... 80
	Généralités..... 80
	Bits de contrôle..... 81
	Bits d'état..... 81
5.5	Paramètres avancés..... 81
5.5.1	Calibrages / mécanique d'axes..... 81
	Calibrage par rapport au moteur..... 81
	Indépendance de l'engrenage en cas du codeur de sécurité intégrée monté côté charge..... 83
6	Fonctions de sécurité intégrées..... 85
6.1	Aperçu des fonctions de sécurité..... 85
6.1.1	Généralités..... 85
6.1.2	Classification des fonctions de sécurité..... 85
6.2	Fonctions de sécurité en mode normal et en mode spécial..... 86
6.2.1	Vitesse maximale sûre (SMS)..... 86
	Description brève..... 86
	Fonction de sécurité..... 86
6.2.2	Direction de mouvement sûre (SDI)..... 87
	Description brève..... 87
	Fonction de sécurité..... 88
6.2.3	Position limitée sûre (SLP)..... 90
	Description brève..... 90
	Fonction de sécurité..... 91
6.3	Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sûr"..... 93
6.3.1	Suppression sûre du couple (STO)..... 93
	Description brève..... 93

Table des matières

	Page
Fonction de sécurité.....	95
Consignes de mise en service.....	97
Directives de conception.....	101
6.3.2 Arrêt sûr 1 (SS1).....	102
Description brève.....	102
Fonction de sécurité.....	103
Directives de conception.....	105
6.3.3 Arrêt sûr 2 (SS2).....	106
Description brève.....	106
Fonction de sécurité.....	107
Directives de conception.....	110
6.3.4 Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE) (SS1ES).....	110
Description brève.....	110
Fonction de sécurité.....	112
Directives de conception.....	114
6.3.5 Gestion sûre du système de freinage et de parking (SBS).....	115
Description brève.....	115
Description des fonctions	118
Mise en service.....	124
Réaction d'erreur de sécurité intégrée.....	126
6.4 Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sûr" (SMM).....	129
6.4.1 Vitesse limitée sûre (SLS).....	129
Description brève.....	129
Fonction de sécurité.....	130
Consignes d'utilisation.....	132
Effet électrique transitoire surveillé sûr (SMO).....	133
6.4.2 Direction de mouvement sûre (SDI).....	137
Description brève.....	137
Fonction de sécurité.....	139
Consignes de mise en service.....	141
6.4.3 Distance incrémentale limitée sûre (SLI).....	142
Description brève.....	142
Fonction de sécurité.....	143
6.4.4 Position surveillée sûre (SMP).....	146
Description brève.....	146
Fonction de sécurité.....	147
Consignes de mise en service.....	149
6.5 Fonctions supplémentaires et auxiliaires.....	150
6.5.1 Mise à l'arrêt surveillée sûre.....	150
Description brève.....	150
Fonction de sécurité.....	151
6.5.2 Prise d'origine sûre.....	159
Description brève.....	159
Description des fonctions - Prise d'origine sûre.....	161
Consignes de mise en service.....	162
6.5.3 Axe stationné sûr.....	169

Table des matières

	Page
Description brève.....	169
Fonction de sécurité.....	170
6.5.4 Contrôle du frein sûr.....	170
Description brève.....	170
Description des fonctions	173
Mise en service.....	175
6.5.5 Validation du mode spécial sans état de frein valable.....	176
Description brève.....	176
Description des fonctions.....	177
6.6 Fonctions de sécurité "Acquittement sûr".....	178
6.6.1 Sorties de diagnostic sûres.....	178
6.6.2 Interverrouillage de la porte de protection sûr.....	179
6.6.3 Entrées/sorties sûres.....	179
Description brève.....	179
Configuration des entrées/sorties sûres.....	180
Mode de fonctionnement.....	182
7 Exemples d'application.....	185
7.1 Aperçu général.....	185
7.2 Sélection Mode normal/spécial avec surveillance de la position d'une porte de protection avec inter- verrouillage.....	188
7.3 Dispositif de validation à 3 positions.....	190
7.4 Bouton de commande nécessitant une action maintenue (Bouton de jog sûr).....	190
7.5 Inspections ou contrôles visuels temporaires dans des zones dangereuses.....	191
7.6 Travail avec entraînement hors couple/force.....	193
7.7 Groupes d'entraînement pour différentes zones dangereuses	197
7.8 Amorçage sûr de l'interverrouillage de plusieurs portes de protection.....	199
8 Mise en service de la technique de sécurité intégrée.....	201
8.1 Introduction.....	201
8.2 Conditions préalables pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée.....	201
8.2.1 Généralités.....	201
8.2.2 Firmware d'entraînement requis.....	202
8.2.3 Configuration requise de la section commande.....	202
Généralités.....	202
Module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" (L2).....	202
Module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" (S2).....	202
PROFIsafe.....	203
8.2.4 Sections puissance requises.....	203
8.2.5 Moteurs et systèmes de mesure requis.....	204
Moteurs de Rexroth.....	204
Moteurs d'autres constructeurs/systèmes de mesure optionnels.....	205
8.2.6 Freins de parking du moteur admissibles.....	207
8.2.7 Moyens auxiliaires requis pour la mise en service.....	208
8.3 Mise en service de la fonction "Suppression sûre du couple" (module optionnel de sécurité intégrée "L2")	208

Table des matières

	Page
8.3.1	Aperçu..... 208
8.3.2	Étapes de mise en service 210
8.4	Mise en service du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" (S2)..... 214
8.4.1	Aperçu..... 214
8.4.2	Étapes de mise en service 217
8.5	Montage et installation de la gestion sûre du système de freinage et de parking..... 259
8.5.1	Schéma des connexions..... 259
8.5.2	Unité d'amorçage..... 261
8.5.3	Raccordement..... 261
8.5.4	Accessoires..... 262
8.6	Mise en service des machines de série..... 262
8.7	Exigences relatives à la commande..... 263
9	Test de réception..... 265
10	Messages de défaut et élimination des défauts..... 267
10.1	Code d'identification du firmware..... 267
10.2	Erreur..... 267
10.3	Défauts en mode de fonctionnement "Mode normal"..... 267
10.4	Messages d'état..... 267
11	Consignes relatives au dépannage..... 269
11.1	Introduction..... 269
11.2	Système de diagnostic..... 269
11.2.1	Généralités..... 269
11.2.2	Messages de diagnostic de la technique de sécurité intégrée..... 270
	Aperçu..... 270
	Erreurs de sécurité intégrée (F7xxx, F3xxx)..... 270
	Cas particulier : Erreur de codeur..... 272
	Avertissements de sécurité intégrée en mode de fonctionnement "Mode normal"..... 272
	Informations relatives à l'état et au statut de la technique de sécurité intégrée..... 272
11.3	Possibilités de diagnostic étendues..... 272
11.3.1	Généralités..... 272
11.3.2	État de modification de la mémoire de sécurité intégrée..... 273
11.3.3	Suivi de l'historique des modifications..... 273
11.3.4	Diagnostic de sécurité intégrée étendu..... 273
11.4	Remplacer les composants de l'entraînement..... 274
11.4.1	Généralités..... 274
11.4.2	Remplacer le moteur..... 274
11.4.3	Remplacer le codeur optionnel..... 275
11.4.4	Remplacer le bloc d'alimentation..... 275
11.4.5	Remplacer le variateur..... 276
	Aperçu..... 276
	Remplacement d'un variateur sans MMC stationnaire enfichée..... 278
	Remplacement d'un variateur avec MMC stationnaire enfichée..... 282

Table des matières

	Page
Remplacement de variateur sans MMC.....	286
Problèmes potentiels pendant le remplacement du variateur.....	288
11.4.6 Remplacer le câble.....	289
11.4.7 Remplacer les composants de la technique de sécurité.....	290
Remplacer l'unité d'amorçage.....	290
Remplacer le frein de parking redondant.....	290
11.4.8 Remplacement du firmware.....	290
Consignes générales relatives au remplacement du firmware.....	290
Mise à jour de la version du firmware.....	291
Mise à niveau de la version du firmware.....	295
Problèmes potentiels pendant le remplacement du firmware.....	301
12 Mettre hors service des composants d'entraînement.....	303
13 Déclarations de conformité.....	305
14 Service et assistance.....	311
15 Annexe.....	313
15.1 Modules optionnels de sécurité intégrée.....	313
15.1.1 S2 - Safe Motion.....	313
Description S2.....	313
X41, point de raccordement de la technique de sécurité S2.....	314
15.1.2 L2 - Safe Torque Off.....	315
Description.....	315
X41, point de raccordement "Safe Torque Off" L2.....	316
15.2 Caractéristiques techniques des entrées et sorties numériques et des contacts du relais.....	317
15.2.1 Entrées numériques du type A (standard).....	317
15.2.2 Sorties numériques.....	318
15.2.3 Contact du relais du type 3.....	319
15.3 HAT01 - Unité d'amorçage pour frein de parking.....	319
15.3.1 Brève description, utilisation et structure.....	319
15.3.2 Code de type et identification.....	320
Code de type.....	320
Identification.....	321
15.3.3 Fourniture.....	321
15.3.4 Dimensions.....	322
15.3.5 Caractéristiques techniques.....	322
15.3.6 Points de raccordement.....	324
Vue frontale.....	324
X1, alimentation en tension 24 V.....	325
X2, sortie au frein.....	325
X3, échange de signaux avec l'unité commande.....	326
15.4 HAS05.1-007, Adaptateur Sub D sur borne.....	327
15.4.1 Utilisation.....	327

Table des matières

	Page
15.4.2 Caractéristiques techniques.....	329
Cotes de montage.....	329
Point de raccordement X41.....	331
 Glossaire.....	 335
 Index.....	 347

1 Introduction

1.1 Au sujet de cette documentation

Éditions de cette documentation

Version	État	Remarque
DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK01-FR-P	11.2011	Première édition relative à la validation du prototype
DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK01-DE-P	17.09.2009	Deuxième édition relative à la validation du prototype
DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK02-DE-P	02.10.2009	Troisième édition relative à la validation du prototype SIL1 pour L2/"Safe Torque Off" complété
DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK03-FR-P	01.2012	Corrections et compléments - Extension dans « Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle » : avec surveillance active après expiration de P-0-3226 - La conformité sur la directive des machines pour les modules optionnels de sécurité intégrée « L2 » et « S2 » est déclarée - Extension dans « Direction de mouvement sûre (SDI) »

Fig. 1-1: Historique des modifications

Moyens de représentation utilisés dans la présente documentation

Afin de vous faciliter la lecture de la présente documentation, vous recevez ici un aperçu des moyens de représentation et notations des termes récurrents.

Quoi ?	Comment ?	Par exemple...
Faits importants devant être accentués dans le corps du texte	Caractères gras	Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sûr", les surveillances suivantes sont désactivées : ...
Noms des paramètres, noms des diagnostics, désignations des fonctions	Guillemets	L'information manquante relative à la vitesse peut être remplacée via le bit de contrôle "Sécurité définie avec axe stationné" dans "P-0-3210, Configuration SI".

Fig. 1-2: Conventions relatives à l'orthographe

Tous les avis importants et astuces sont accentués de manière particulière dans le texte. Ils sont respectivement assortis d'un symbole indiquant le type de notice :



Cette boîte de consignes vous donne des informations importantes que vous devez observer.



Ce symbole précède des trucs et astuces utiles.

Structure de la documentation

Les dangers sont indiqués conformément à ANSI Z535.6-2006 (voir "Définition des mots signaux et du graphique de signaux").

La description des systèmes d'entraînement IndraDrive en référence à la technique de sécurité intégrée est structurée comme suit :

- **Description des fonctions** pour Rexroth IndraDrive, **Technique de sécurité intégrée selon IEC 61508** (cette documentation)
- **Conception des sections commande Rexroth IndraDrive**

Introduction

Support pour la préparation de la construction électrique et l'installation du système d'entraînement

- **Description des paramètres** pour Rexroth IndraDrive

Outre les paramètres spécifiques de sécurité intégrée, tous les autres paramètres d'entraînement sont également documentés dans la description des paramètres

- **Description du diagnostic** pour Rexroth IndraDrive

Outre les diagnostics spécifiques de sécurité intégrée, la description des diagnostics (également "Consignes de dépannage") comprend également tous les autres diagnostics d'entraînement



Un aperçu des documentations associées est donné ici :
"Documentations associées"

Votre retour

Vos expériences constituent un composant important dans le processus d'optimisation du produit et de la documentation.

Si vous détectez des erreurs dans la présente documentation ou si vous désirez des modifications, n'hésitez pas à envoyer vos commentaires à l'adresse email suivante:

Dokusupport@boschrexroth.de

Afin que nous puissions procéder votre retour, veuillez indiquer les informations suivantes:

- le numéro indiqué sous "Notation interne"
- le numéro de page.

1.2 Documentations associées

1.2.1 Systèmes d'entraînement, composants système

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Référence matériel R911...
Systèmes d'entraînement avec HMS01/02, HMD01, HCS02/03	Instruction relative à la conception	SYSTEM*****-PRxx-DE-P	309635
Avec systèmes d'entraînement	Instruction relative à la conception	KCU+KSM****-PRxx-DE-P	320925
Appareils d'alimentation, sections puissance HMS, HMD, HCS02, HCS03	Instruction relative à la conception	HMS-S-D+HCS-PRxx-DE-P	318789
Variateurs Sections commande CSB01, CSH01, CDB01	Instruction relative à la conception	CSH*****-PRxx-DE-P	295011

Introduction

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Référence matériel R911...
Composants supplémentaires et accessoires	Instruction relative à la conception	ADDCOMP****-PRxx-DE-P	306139
C Variateurs HCS02.1, HCS03.1	Instruction de service	FU*****-IBxx-DE-P	314904

1) Dans les types de documentation, « xx » est un substitut pour l'état de sortie actuel de la documentation (exemple : PR01 représente la première sortie d'une instruction de conception)

Fig. 1-3: Documentations – aperçu

Titre	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾	Référence matériel R911...
Les bornes d'automatisation de la gamme de produits Rexroth Inline	Description de l'application	DOK-CONTRL-ILSYSINS***-AWxx-DE-P	317017

1) Dans les types de documentation, « xx » est un substitut pour l'état de sortie actuel de la documentation (exemple : AW01 représente la première sortie d'une instruction d'application)

Fig. 1-4: Documentations – aperçu

1.2.2 Moteurs

Titre Rexroth IndraDyn ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-MOTOR*-...	Référence matériel R911...
A Moteurs asynchrones MAD / MAF	Instruction relative à la conception	MAD/MAF****-PRxx-DE-P	295054
H synchrone-kit-moteurs broches	Instruction relative à la conception	MBS-H*****-PRxx-DE-P	297894
L Moteurs linéaires synchrones	Instruction relative à la conception	MLF*****-PRxx-DE-P	293634
S Moteurs synchrones MSK	Instruction relative à la conception	MSK*****-PRxx-DE-P	296288
T Moteurs Torque synchrones	Instruction relative à la conception	MBT*****-PRxx-DE-P	291224

1) Dans les types de documentation, « xx » est un substitut pour l'état de sortie actuel de la documentation (exemple : PR01 représente la première sortie d'une instruction de conception)

Fig. 1-5: Documentations – aperçu

Introduction

1.2.3 Câble

Titre	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-...	Référence matériel R911...
Rexroth Câble de raccordement IndraDrive et IndraDyn	Données de sélection	CONNEX-CABLE*INDRV-CAxx- DE-P	322948

1) Dans les types de documentation, « xx » est un substitut pour l'état de sortie actuel de la documentation (exemple : CA02 représente la deuxième édition de la documentation « Données de sélection »)

Fig. 1-6: Documentations – aperçu

1.2.4 Firmware

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Référence matériel R911...
Firmware pour variateurs MPH-08, MPB-08, MPD-08, MPC-08	Description des fonctions	MP*-08VRS**-APxx-DE-P	332642
Firmware pour variateurs MPH-07, MPB-07, MPD-07, MPC-07	Description des fonctions	MP*-07VRS**-FKxx-DE-P	328669
Firmware pour variateurs MPH-06, MPB-06, MPD-06, MPC-06	Description des fonctions	MP*-06VRS**-FKxx-DE-P	326079
Firmware pour variateurs MPH-05, MPB-05, MPD-05	Description des fonctions	MP*-05VRS**-FKxx-DE-P	320181
Firmware pour variateurs MPH-04, MPB-04, MPD-04	Description des fonctions	MP*-04VRS**-FKxx-DE-P	315484
Firmware pour variateurs MPH-03, MPB-03, MPD-03	Description des fonctions	MP*-03VRS**-FKxx-DE-P	308328
Firmware pour variateurs MPH-02, MPB-02, MPD-02	Description des fonctions	MP*-02VRS**-FKxx-DE-P	299224
Variateurs MPx-02 à MPx-08	Description des paramètres	GEN-**VRS**-PAxx-DE-P	297316
MPx-02 à MPx-08 et HMV	Consignes relatives au dépannage	GEN-**VRS**-WAxx-DE-P	297318
Technique de sécurité intégrée	Description des fonctions et applications	SI*-**VRS**-FKxx-DE-P	297837
Technique de sécurité intégrée selon IEC61508	Description des fonctions	SI2-**VRS**-FKxx-DE-P	327663

Introduction

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Référence matériel R911...
Rexroth IndraMotion MLD	Description de l'application	MLD-**VRS**-AWxx-DE-P	306071
Rexroth IndraMotion MLD Bibliothèque	Description de la bibliothèque	MLD-SYSLIB*-FKxx-DE-P	308317

1) Dans les types de documentation, « xx » est un substitut pour l'état de sortie actuel de la documentation (exemple : FK02 représente la seconde édition d'une description de fonction)

Fig. 1-7: Documentations – aperçu

Titre	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾	Référence matériel R911...
Productivity Agent Fonctions de diagnostic avancées avec Rexroth IndraDrive	Description de l'application	DOK-INDRV*-MLD-PAGENT*- AWxx-DE-P	323945

1) Dans les types de documentation, « xx » est un substitut pour l'état de sortie actuel de la documentation (exemple : AW01 représente la première sortie d'une instruction d'application)

Fig. 1-8: Documentations – aperçu

2 Consignes d'utilisation importantes

2.1 Utilisation conforme

2.1.1 Introduction

Les produits de Rexroth sont développés et fabriqués selon l'état respectif de la technique. Avant d'être expédiés, leur sécurité de fonctionnement est contrôlée.



AVERTISSEMENT

Dommages corporels et matériels suite à l'emploi incorrect des produits!

Les produits sont conçus pour l'utilisation dans l'industrie et doivent uniquement être utilisés en conformité avec l'emploi prévu. L'utilisation non conforme des produits risque de causer des situations qui entraînent des dommages corporels et matériels.



En tant que fabricant, Rexroth décline toute responsabilité en cas de dommages résultant d'un emploi non conforme des produits. Ceci signifie que toute garantie ou revendication de dommages-intérêts sera exclue en cas d'emploi non conforme des produits. Dans un tel cas, l'utilisateur sera alors le seul responsable.

Avant d'utiliser les produits de Rexroth, les conditions suivantes doivent être réunies afin de garantir l'utilisation conforme des produits:

- Toute personne manipulant de quelque manière que ce soit l'un de nos produits, doit avoir lu et compris les prescriptions de sécurité correspondantes et les instructions relatives à l'utilisation conforme.
- Dans la mesure où il s'agit de matériel, il faut maintenir l'état original du produit, c'est-à-dire qu'il est interdit de le transformer. Les logiciels ne doivent pas être décompilés et leur code source ne doit pas être modifié.
- Les produits endommagés ou défectueux ne doivent ni être installés ni être mis en service.
- Il faut garantir l'installation des produits en conformité avec les prescriptions figurant dans la documentation.

2.1.2 Domaines de mise en œuvre et d'application

Les Variateurs de Rexroth sont destinés à la régulation et à la surveillance du fonctionnement de moteurs électriques.

Pour assurer la régulation et la surveillance des Variateurs, le raccordement de capteurs et d'actionneurs supplémentaires peut s'avérer nécessaire.



Les variateurs ne doivent être utilisés qu'avec les accessoires et pièces spécifiés dans la présente documentation. Les composants qui ne sont pas mentionnés expressément, ne doivent ni être rapportés ni raccordés. La même règle est applicable aux câbles et conduites.

L'exploitation du matériel est exclusivement autorisée dans le respect des configurations et combinaisons des composants qui sont indiquées expressément et en utilisant les logiciels et micrologiciels spécifiés dans la description des fonctions respective.

Consignes d'utilisation importantes

Les Variateurs doivent être programmés avant leur mise en service, afin que le moteur puisse exécuter les fonctions spécifiques de l'application envisagée.

Les Variateurs de la gamme Rexroth IndraDrive ont été conçus pour les applications d'entraînement et de commande mono- et multi-axes.

Pour l'emploi des Variateurs en fonction des applications spécifiques, il existe de différents types d'appareils offrant de différentes puissances d'entraînement et interfaces.

Voici quelques domaines d'application typiques:

- Systèmes de manipulation et de montage,
- Machines d'emballage et de produits alimentaires,
- Machines d'imprimerie et de traitement du papier,
- Machines-outils.

Les Variateurs ne doivent être utilisés que dans les conditions de montage et d'installation décrites dans cette documentation et en tenant compte de la position d'utilisation et des conditions environnementales spécifiées (température, type de protection, humidité, CEM etc.).

2.2 Utilisation non conforme

L'utilisation des Variateurs en dehors des conditions de service décrites et des caractéristiques techniques et spécifications figurant dans la présente documentation, est considérée comme "non conforme"

Variateurs ne doivent pas être utilisés, si ...

- Les conditions de service auxquelles ils vont être exposés ne correspondent pas aux conditions environnementales spécifiées. Il est p.ex. interdit de les utiliser sous l'eau, sous des températures susceptibles de subir de très fortes fluctuations ou encore sous des températures maximales extrêmes.
- Par ailleurs, il est absolument interdit d'utiliser les Variateurs pour des applications qui n'ont pas été expressément autorisées par Rexroth. Merci de respecter strictement les instructions résultant des consignes de sécurité générales!



Les composants du système d'entraînement Rexroth IndraDrive sont des **produits de la catégorie C3** (à disponibilité limitée) selon la norme IEC 61800-3. Ces composants ne sont pas prévus pour l'utilisation dans des réseaux publics basse tension qui alimentent des zones d'habitation. En cas d'utilisation de ces composants dans un tel réseau, il faut s'attendre à des perturbations haute fréquence. Des mesures d'antiparasitage supplémentaires peuvent alors être nécessaires.

3 Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

3.1 Définitions terminologiques

Installation	Une installation se compose de plusieurs appareils ou systèmes qui sont liés pour une application définie et à un endroit défini, mais qui ne doivent pas être commercialisés en tant qu'unité de fonctionnement unique.
Système d'entraînement électrique	Un système d'entraînement électrique comprend tous les composants de l'alimentation secteur jusqu'à l'arbre moteur; comptent parmi ces composants p.ex. les moteurs électriques, les codeurs moteur, les modules d'alimentation et variateurs d'entraînement, ainsi que les composants auxiliaires et supplémentaires tels que le filtre secteur, le self secteur et les lignes et câbles correspondants.
Utilisateur	L'utilisateur est une personne qui installe, met en service ou utilise un produit commercialisé.
Documentation d'utilisation	La documentation d'utilisation englobe toute la documentation qui sert à informer l'utilisateur du produit sur l'utilisation et les aspects de sécurité pour la conception, l'incorporation, l'installation, le montage, la mise en service, l'exploitation, l'entretien, la réparation et la mise hors service du produit. Les termes suivants sont également courants pour désigner cette documentation: mode d'emploi, instructions de service, instructions de mise en service, manuel d'utilisation, consignes de conception, description d'utilisation etc.
Matériel électrique	Un matériel électrique est un dispositif qui est utilisé pour générer, transformer, évacuer, distribuer ou appliquer de l'énergie électrique comme p.ex. les moteurs électriques, les transformateurs, les appareils de commutation, les câbles, les lignes, les consommateurs de courant, les circuits imprimés équipés, les tiroirs, les armoires de commande etc.
Appareil	Un appareil est un produit final assurant la fonction à lui attribuée qui est destiné aux utilisateurs et qui est commercialisé comme marchandise individuelle.
Fabricant	Un fabricant est une personne physique ou personne morale qui est responsable du dimensionnement et de la fabrication d'un produit qui est commercialisé sous son nom. Le fabricant peut utiliser des produits finis, des pièces finis ou des éléments finis ou bien confier certains travaux à des sous-traitants. Il doit pourtant assurer toujours la direction principale et disposer des pouvoirs nécessaires pour pouvoir assumer la responsabilité pour le produit.
Composant	Un composant est une combinaison d'éléments ayant une fonction définie et faisant partie d'un matériel, d'un appareil ou d'un système. Sont par exemple des composants d'un système d'entraînement et de commande électrique les appareils d'alimentation, les variateurs, les selfs secteur, les filtres secteur, les moteurs, les câbles etc.
Machine	Est désigné comme machine un ensemble de pièces ou de sous-ensembles interconnecté(e)s dont au moins un(e) est mobile. Une machine se compose donc des éléments d'entraînement correspondants, ainsi que des circuits de commande et d'énergie qui sont combinés pour une application définie. Une machine est destinée p.ex. pour l'usinage, le traitement, l'acheminement ou l'emballage d'un matériel. Le terme "machine" couvre également une combinaison de machines qui sont agencées et commandées de sorte qu'elles fonctionnent en tant qu'ensemble harmonique.
Produit	Exemples de produits: appareil, composant, élément, système, logiciel, micrologiciel etc.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

Instructions d'étude	Une consigne de conception fait partie de la documentation d'utilisation en tant qu'aide lors du dimensionnement et de la conception de systèmes, de machines ou d'installations.
Personnel qualifié	Au sens de la présente documentation d'utilisation, le personnel qualifié se compose des personnes qui sont familières avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation des composants du système d'entraînement et de commande électrique, ainsi qu'avec les risques y liés, et qui disposent de la qualification nécessaire pour leur travail. Comptent parmi ces qualifications entre autres: 1) Une formation, une instruction ou une autorisation pour activer et désactiver, mettre à la terre et marquer de manière sûre les circuits électriques et les appareils. 2) Une formation ou une instruction relative à l'entretien et à l'utilisation de l'équipement de sécurité approprié 3) Une formation de premier secours
Système de commande	Un système de commande se compose de plusieurs composants de commande interconnectés qui sont commercialisés sous forme d'unité de fonctionnement unique.

3.2 Consignes générales

3.2.1 Application et transmission des consignes de sécurité

N'installez et n'exploitez aucun composant du système d'entraînement et de commande électrique avant d'avoir lu attentivement les documents fournis. Les présentes consignes de sécurité et toutes les autres instructions d'utilisation doivent être lues avant tout travail avec ces composants. Si vous ne disposez pas des instructions d'utilisation relatives aux composants, veuillez vous adresser au service commercial Rexroth compétent pour votre région. Demandez l'expédition immédiate de ces documents aux responsables de la sécurité de fonctionnement des composants.

Les consignes de sécurité doivent toujours être transmises avec le composant dans la langue nationale de l'utilisateur, en cas de vente, de location et/ou de transfert quelconque à des tiers.

La manipulation incorrecte de ces composants et le non-respect des consignes de sécurité figurant dans la présente documentation ainsi que toute intervention inappropriée au niveau des équipements de sécurité peuvent entraîner des dommages matériels, des blessures corporelles, des électrocutions, voire causer la mort, en cas extrêmes.

3.2.2 Conditions préalables pour une utilisation sûre

Lisez les consignes suivantes avant la première mise en service des composants du système d'entraînement et de commande électrique pour pouvoir éviter des blessures corporelles et/ou dommages matériels. Vous êtes obligé de respecter ces consignes de sécurité.

- Rexroth décline toute responsabilité en cas de dommages dus au non-respect des consignes de sécurité.
- Avant toute mise en service du matériel, lire intégralement les instructions de service ainsi que les consignes de maintenance et de sécurité. Si, pour des raisons linguistiques, vous ne comprenez pas la documentation d'utilisation qui vous a été fournie, adressez-vous à votre fournisseur afin qu'il vous procure une documentation dans votre propre langue.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

- Un fonctionnement en toute sécurité et sans défaillance de ce composant requiert un transport, un stockage, un montage et une installation appropriés et dans les règles de l'art ainsi qu'une exploitation correcte et une maintenance minutieuse.
- Seul le personnel qualifié est autorisé à travailler sur les composants du système d'entraînement et de commande électrique ou bien près de ces composants.
- N'utilisez que les pièces de rechange et accessoires autorisés par Rexroth.
- Respectez les prescriptions et dispositions en matière de sécurité qui sont applicables dans le pays où les composants du système d'entraînement et de commande électrique sont exploités.
- N'utiliser les composants du système d'entraînement et de commande électrique qu'en conformité avec leur emploi prévu. À ce sujet, voir le chapitre "Utilisation conforme".
- Les conditions environnementales indiquées dans la documentation du produit doivent être respectées.
- Toute application concernant la sécurité fonctionnelle qui n'est pas expressément et clairement mentionnée dans la documentation d'utilisation "Technique de sécurité intégrée" est proscrite. Si elle n'est pas mentionnée, elle est exclue. La sécurité fonctionnelle couvre les aspects de la sécurité globale où des mesures de réduction du risque pour personnes dépendent de commandes électriques, électroniques ou programmables.
- Les renseignements qui sont fournis dans la documentation d'utilisation en relation avec l'utilisation des composants livrés ne sont que des exemples ou propositions d'application.

Le constructeur de machines et réalisateur d'installations doit pour chaque cas d'application précis vérifier la convenance

- des composants livrés et des renseignements relatives à l'utilisation qui sont fournis dans la présente documentation,
- adapter ces indications en fonction des règlements de sécurité et normes applicables pour son propre cas d'application et prendre toutes les mesures nécessaires dans ce contexte, en effectuant les modifications et compléments nécessaires.
- Toute mise en service des composants livrés est interdite tant qu'il n'a pas été constaté que la machine ou l'installation dans laquelle les composants sont intégrés, satisfait en tout point aux dispositions nationales, règlements de sécurité et normes pour l'application prévue.
- L'exploitation n'est permise que si les prescriptions CEM nationales se rapportant au cas d'application prévu sont respectées.
- Vous trouverez les consignes relatives à l'installation conforme aux prescriptions CEM dans la documentation d'utilisation respective.

Le constructeur de l'installation ou de la machine assume la responsabilité du respect des limites imposées par les prescriptions nationales.

- Les données techniques, ainsi que les conditions de raccordement et d'installation des composants sont exposées dans la documentation d'utilisation correspondante et doivent impérativement être respectées.

Dispositions nationales à respecter par l'utilisateur

- Pays européens: conformément aux normes européennes EN
- Etats-Unis d'Amérique (USA):

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

- Prescriptions nationales pour appareillages électriques (NEC)
- Association nationale des constructeurs d'installations électriques (NEMA) et prescriptions régionales
- Prescriptions de la National Fire Protection Association (NFPA)
- Canada: Canadian Standards Association (CSA)
- Autres pays:
 - International Organization for Standardization (ISO)
 - International Electrotechnical Commission (IEC)

3.2.3 Dangers dus à une utilisation incorrecte

- Haute tension et courant de travail élevés ! Danger de mort ou de blessures graves par électrocution !
- Tensions électriques élevées dues à un raccordement incorrect ! Danger de mort ou de blessure grave par électrocution !
- Mouvements dangereux ! Danger de mort ou de blessure grave ou de dommages matériels importants à la suite de mouvements accidentels des moteurs !
- Danger pour la santé des personnes porteuses de stimulateurs cardiaques, d'implants métalliques et d'appareils auditifs se trouvant dans l'entourage immédiat de systèmes d'entraînement électriques !
- Risque de brûlures par les surfaces chaudes du boîtier !
- Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte ! Blessure par écrasement, cisaillement, coupure et chocs !
- Risques de blessure en cas de manipulation incorrecte des batteries !
- Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte de conduites sous pression !

3.3 Consignes se référant aux dangers

3.3.1 Protection contre un contact avec des pièces électriques et boîtiers



Cette section concerne les composants du système d'entraînement et de commande électrique avec des tensions **supérieures à 50 Volt**.

Le contact avec des pièces sous une tension supérieure à 50 volts peut représenter un danger pour les personnes et entraîner une électrocution. Lors du fonctionnement des composants du système d'entraînement et de commande électrique, certaines parties de ces composants sont obligatoirement sous tension dangereuse.

Tensions électriques élevées ! Danger de mort ou de blessures par électrocution ou risque de blessures corporelles graves !

- Les travaux de commande, d'entretien et/ou de réparation sur les composants du système d'entraînement et de commande électrique doivent exclusivement être assurés par du personnel qualifié.
- Respecter les prescriptions de réglage et de sécurité générales relatives au travail sur les équipements à courant fort.
- Avant d'activer l'équipement, il faut raccorder correctement le conducteur de protection sur tous les composants électriques en conformité avec le schéma de raccordement.
- Une exploitation, même de courte durée à des fins de mesure ou de test, n'est autorisée que si un raccordement correct et fixe du conducteur de protection aux points prévus des composants a été effectué.
- Séparer les composants électriques du secteur ou de la source de tension avant de toucher les éléments électriques à une tension supérieure à 50 V. Prendre les mesures nécessaires pour éviter la remise sous tension des composants électriques.
- Respecter les consignes suivantes relatives aux composants électriques:
Après la désactivation, attendez toujours pendant **30 minutes**, afin que les condensateurs sous tension puissent se décharger avant que vous ne touchiez un composant électrique. Avant de commencer les travaux, mesurez la tension électrique sur les composants sous tension afin d'exclure tout risque au contact.
- Avant l'activation, installez les couvercles et installations de protection prévus pour éviter le contact.
- Ne touchez pas les points de raccordement électrique des composants lorsqu'ils sont sous tension.
- Ne retirez et ne branchez pas les connections sous tension.
- Si certaines conditions préalables sont respectées, les systèmes d'entraînement électriques peuvent être exploités sur des réseaux qui sont sécurisés au moyen de disjoncteurs différentiels (RCD - dispositifs à courant différentiel /RCM - contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel).
- Quant aux appareils à intégrer, il faut assurer la protection contre la pénétration de corps étrangers et d'eau, ainsi que contre le contact direct à l'aide d'un boîtier extérieur tel qu'une armoire de commande.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

Tensions électriques élevées sur les boîtiers et courant de fuite élevé ! Danger de mort ou de blessures par électrocution !

- Avant l'activation et la mise en service, mettez à la terre les composants du système d'entraînement et de commande électrique ou raccordez-les au conducteur de protection sur les points de mise à la terre.
- Assurez toujours la connexion bien serrée et durable du conducteur de protection des composants du système d'entraînement et de commande électrique au réseau d'alimentation. Le courant de fuite est supérieur à 3,5 mA.
- Raccordez un conducteur de protection d'une section minimale selon le tableau ci-après. Si la section du conducteur extérieur est inférieure à 10 mm², le raccordement de deux conducteurs de protection d'une section égale à celle du conducteur extérieur peut être réalisé alternativement.

Section du conducteur extérieur	Section minimale du conducteur de protection Courant de fuite $\geq 3,5$ mA	
	1 conducteur de protection	2 conducteurs de protection
1,5 mm ² (AWG 16)	10 mm ² (AWG 8)	2 × 1,5 mm ² (AWG 16)
2,5 mm ² (AWG 14)		2 × 2,5 mm ² (AWG 14)
4 mm ² (AWG 12)		2 × 4 mm ² (AWG 12)
6 mm ² (AWG 10)		2 × 6 mm ² (AWG 10)
10 mm ² (AWG 8)		-
16 mm ² (AWG 6)	16 mm ² (AWG 6)	-
25 mm ² (AWG 4)		-
35 mm ² (AWG 2)		-
50 mm ² (AWG 1/0)	25 mm ² (AWG 4)	-
70 mm ² (AWG 2/0)	35 mm ² (AWG 2)	-
...	...	...

Fig.3-1: Section minimale du conducteur de protection raccordé

3.3.2 Très basse tension de sécurité en tant que protection contre l'électrocution

L'alimentation en très basse tension de sécurité permet de raccorder des appareils à isolation de base aux circuits de très basse tension.

Sur les composants du système d'entraînement et de commande électrique de Rexroth, tous les raccords et bornes sous des tensions comprises entre 5 et 50 Volt, sont réalisés à très basse tension de sécurité (« Très basse tension de sécurité TBTS »). Sur ces raccords, on peut raccorder des appareils équipés d'une isolation de base tels que par exemple les appareils de programmation, les ordinateurs, les ordinateurs portables et les modules d'affichage.

Danger de mort ou de blessures par électrocution! Tensions électriques élevées dues à un raccordement incorrect !

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

Si des circuits de très basse tension d'appareils comprenant également des tensions et circuits électriques supérieurs à 50 Volts (p.ex. le raccordement au réseau) sont raccordés aux produits Rexroth, les circuits de faible tension raccordés doivent remplir les exigences applicables aux TBTS (« Très basse tension de sécurité TBTS »)

3.3.3 Protection contre les mouvements dangereux

Des mouvements dangereux peuvent être engendrés par une défaillance de la commande des moteurs raccordés. Une défaillance de commande peut s'expliquer de différentes façons:

- Filerie ou câblage en mauvais état ou incorrect
- Commande incorrecte
- Paramétrage erroné avant la mise en service
- Erreurs au niveau des capteurs de mesure et émetteurs de signal
- Composants défectueux
- Erreurs affectant le logiciel ou le micrologiciel

Ces défaillances peuvent survenir immédiatement après la mise en service ou après un certain temps d'utilisation.

Les dispositifs de surveillance intégrés dans les composants du système d'entraînement et de commande électrique permettent d'exclure une grande partie des défaillances des entraînements raccordés. Toutefois, ces dispositifs ne suffisent pas à eux seuls pour assurer une protection individuelle absolue, en particulier, contre les risques de blessures et de dommages matériels. Compte-tenu du temps de réponse des dispositifs de surveillance intégrés, il faut, jusqu'à entrée en action des dispositifs de surveillance, toujours envisager un mouvement d'entraînement erroné dont l'ampleur dépend de la commande et de l'état de fonctionnement.

Mouvements entraînant une situation dangereuse! Danger de mort, risques d'accidents et de blessures graves ou dommages matériels importants !

En raison des caractéristiques spécifiques de l'installation ou de la machine dans laquelle des composants du système d'entraînement et de commande électrique sont incorporés, il faut effectuer une **évaluation des risques**.

Sur la base de cette évaluation des risques, l'utilisateur doit prévoir des dispositifs de surveillance et des mesures subordonnées côté installation afin de garantir la protection individuelle. Dans ce cadre, il faut également tenir compte des prescriptions de sécurité qui sont en vigueur pour l'installation ou la machine. La déconnexion, le contournement ou la mauvaise activation des dispositifs de sécurité peuvent être cause de mouvements incontrôlés de la machine ou d'autres défaillances.

Pour éviter les accidents, blessures corporelles et/ou dommages matériels:

- Ne séjournez pas dans la zone de mouvement de la machine et des parties de la machine. Évitez l'accès accidentel de personnes par exemple en installant
 - une barrière de protection
 - une grille de protection
 - des capots de protection
 - des barrières photo-électriques

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

- Assurez une solidité suffisante des barrières et capots de protection pour garantir leur résistance à l'énergie cinétique maximale.
- Agencez les boutons d'ARRÊT D'URGENCE à des endroits facilement et rapidement accessibles. Contrôlez le fonctionnement de l'ARRÊT D'URGENCE avant la mise en service. Ne faites pas fonctionner la machine en cas de dysfonctionnement du bouton d'ARRÊT D'URGENCE.
- Assurez que le démarrage accidentel est évité. Coupez l'alimentation en puissance des entraînements via des interrupteurs/boutons d'arrêt ou bien utilisez un dispositif antidémarrage sûr.
- Avant toute intervention ou accès dans la zone de danger, assurez-vous de l'arrêt préalable de tous les entraînements .
- Verrouillez en outre les axes verticaux afin d'éviter leur chute ou abaissement après l'arrêt du moteur, par exemple en prévoyant:
 - un verrouillage mécanique des axes verticaux,
 - un dispositif de freinage/captage/serrage externe ou
 - un équilibre suffisant du poids des axes.
- Le **frein de parking moteur** qui est intégré de série ou un frein de parking externe commandé par le variateur d'entraînement **ne suffit pas pour garantir la protection individuelle!**
- Via l'interrupteur principal, mettez hors tension les composants du système d'entraînement et de commande électrique et prenez les mesures nécessaires pour éviter la remise sous tension dans le cadre de:
 - travaux de maintenance et de réparation
 - travaux de nettoyage
 - longues interruptions de service
- Évitez le fonctionnement d'appareils haute fréquence, de télécommande et radio à proximité des composants du système d'entraînement et de commande électrique et de ses lignes d'alimentation. Si l'utilisation de tels appareils est indispensable, vérifiez à la première mise en service du système d'entraînement et de commande électrique si des dysfonctionnements éventuels affectent la machine ou l'installation en cas d'utilisation de tels appareils haute fréquence, de télécommande ou radio dans leurs positions d'utilisation possibles. Le cas échéant, il faut procéder à un examen CEM spécifique.

3.3.4 Protection contre les champs magnétiques et électromagnétiques lors du service et du montage

Les champs magnétiques et électromagnétiques émanant des conducteurs électriques et des aimants permanents de moteurs électriques peuvent représenter un sérieux danger pour les personnes portant un stimulateur cardiaque, des implants métalliques et des appareils auditifs.

Danger pour la santé des personnes porteuses de stimulateurs cardiaques, d'implants métalliques et d'appareils auditifs se trouvant dans l'entourage immédiat de composants électriques!

- L'accès aux zones suivantes est interdit à toute personne portant un stimulateur cardiaque et/ou un implant métallique:
 - zones où des composants des systèmes d'entraînement et de commande électrique sont montés, mis en service et exploités
 - zones de stockage, de réparation ou de montage de parties de moteur équipées d'aimants permanents.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

- Si une personne portant un stimulateur cardiaque doit absolument accéder à de telles zones, l'autorisation préalable d'un médecin s'impose. La sensibilité aux perturbations des stimulateurs cardiaques étant très variable, il est impossible d'établir une règle générale en la matière.
- Les personnes ayant des implants métalliques ou des copeaux métalliques dans leur corps ou portant des appareils auditifs doivent consulter un médecin avant d'accéder à de telles zones.

3.3.5 Protection contre les contacts avec des pièces à températures élevées

Surfaces chaudes de composants du système d'entraînement et de commande électrique. Risque de brûlure!

- Évitez de toucher les surfaces chaudes telles que les surfaces de résistances de freinage, de refroidisseurs, d'appareils d'alimentation et de variateurs d'entraînement, de moteurs, de bobines et de paquets en tôle!
- En fonction des conditions de service, les températures des surfaces peuvent être **supérieures à 60 °C (140 °F)** pendant ou après l'exploitation.
- Laissez se refroidir les moteurs suffisamment longtemps après leur arrêt avant de les toucher. Des temps de refroidissement allant **jusqu'à 140 minutes** peuvent être nécessaires! Le temps de refroidissement nécessaire est environ cinq fois plus élevé que la constante de temps thermique indiquée dans les données techniques.
- Laissez se refroidir les selfs, les appareils d'alimentation et les variateurs d'entraînement pendant **15 minutes** après l'arrêt avant de les toucher.
- Portez des gants de protection ou n'effectuez pas de travaux sur des surfaces chaudes.
- Pour certaines applications, le fabricant de la machine ou de l'installation doit prendre des mesures sur le produit fini selon les prescriptions de sécurité pour éviter des blessures dues aux brûlures. Les mesures à prendre sont entre autres: avertissements sur la machine ou sur l'installation, installations de sécurité (blindage ou coupure) ou bien des consignes de sécurité dans la documentation d'utilisation.

3.3.6 Protection lors de la manipulation et du montage

Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte! Blessure par écrasement, cisaillement, coupure et chocs!

- Respectez les prescriptions en la matière pour prévenir des accidents (p.ex. les prescriptions de prévention des accidents).
- Utilisez des dispositifs de montage et de transport adéquats.
- Prenez les mesures nécessaires pour éviter les risques de pincement et d'écrasement.
- N'utilisez que des outils appropriés et, si cela est prescrit, des outils spéciaux.
- Utilisez les dispositifs de levage et les outils correctement.
- Utilisez l'équipement de protection approprié (p.ex. casque, lunettes, chaussures de sécurité, gants de protection).

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

- Ne séjournez jamais sous des charges suspendues.
- Éliminez tout liquide répandu sur le sol afin de prévenir le risque de glissade

3.3.7 Mesures de sécurité lors de la manipulation de piles

Les piles contiennent des substances chimiques actives dans un boîtier résistant. Une manipulation incorrecte est donc susceptible d'entraîner des blessures ou des dommages matériels.

Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte!

- N'essayez pas de réactiver une pile vide par échauffement ou de toute autre façon (risque d'explosion ou de blessures par projection d'acide).
- N'essayez pas de charger les piles car elles risquent de se vider ou d'exploser.
- Ne jetez pas les piles au feu.
- Ne désassemblez pas les piles.
- Veillez à ne pas endommager les composants électriques dans les appareils lors du remplacement de la pile / des piles.
- Utilisez uniquement les types de pile prescrits pour le produit.



Protection de l'environnement et élimination des déchets! Selon les prescriptions réglementaires, les piles contenues dans les appareils sont considérées comme produit dangereux en matière de transport routier, aérien, et maritime (risque d'explosion). Éliminez les piles usagées séparément des autres déchets. Respectez les dispositions nationales en vigueur.

3.3.8 Protection contre les risques liés aux conduites sous pression

En fonction des indications fournies dans les consignes de conception, les moteurs et composants à refroidissement liquide ou par air comprimé peuvent être alimentés, en partie depuis l'extérieur, en milieux sous pression, tels que par exemple de l'air comprimé, de l'huile hydraulique, des liquides de refroidissement ou des lubrifiants-réfrigérants. L'utilisation incorrecte des systèmes d'alimentation connectés, des conduites d'alimentation et des raccords est source de risques de blessures et/ou de dommages matériels.

Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte de conduites sous pression !

- N'essayez jamais de sectionner, d'ouvrir ou de couper des conduites sous pression (risque d'explosion).
- Respectez les instructions de service des fabricants respectifs.
- Dépressurisez et vidangez toujours les conduites avant de les démonter.
- Utilisez l'équipement de protection approprié (p.ex. lunettes, chaussures de sécurité, gants de protection).
- Éliminez tout liquide qui s'est écoulé sur le sol afin de prévenir tout risque de glissade

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes



Protection de l'environnement et élimination des déchets ! Le cas échéant, les milieux utilisés avec les produits peuvent être polluants. Éliminez les substances nocives pour l'environnement séparément des autres déchets. Respectez les dispositions nationales en vigueur.

3.4 Explication des mots signal et des symboles

Les consignes de sécurité figurant dans la présente documentation d'utilisation comprennent certains mots signal (danger, avertissement, attention, avis) et peuvent être précédées d'un symbole (selon ANSI Z535.6-2011).

Le mot signal sert à attirer l'attention sur la consigne de sécurité correspondante et désigne l'importance du risque.

Le symbole (triangle de signalisation avec point d'exclamation) qui précède les mots signal danger, avertissement et attention, met en garde contre les risques pour personnes

DANGER

Le non-respect de cette consigne de sécurité **entraînera** la mort ou des blessures corporelles graves.

AVERTISSEMENT

Le non-respect de cette consigne de sécurité **peut entraîner** la mort ou des blessures corporelles graves.

ATTENTION

Le non-respect de cette consigne de sécurité peut entraîner des blessures corporelles moyennes ou légères.

AVIS

Le non-respect de cette consigne de sécurité peut entraîner des dommages matériels.

4 Aperçu du système

4.1 Introduction

4.1.1 Motivation et objectifs

Aperçu

La sécurité de fonctionnement d'une machine ou installation dépend en grande partie des risques dus aux mouvements dangereux qu'elle est capable d'engendrer.

En **mode normal** (appelé également mode de production ou mode automatique), les dispositifs de protection évitent tout accès par une personne aux zones de danger ; de plus, ils évitent que les pièces/matériaux ne puissent être éjectés.

En **mode spécial** (appelé également mode manuel ou mode de configuration), il se peut fréquemment que les personnes doivent se trouver dans des zones de danger ; souvent, l'installation n'est pas déconnectée dans son ensemble. Dans de tels cas, l'opérateur de la machine doit être protégé par des mécanismes internes aux entraînements et unités de commande.

La technique de sécurité intégrée de Rexroth offre à l'utilisateur les conditions préalables côtés commande et entraînement pour une concrétisation des fonctions de protection individuelle et de protection du matériel avec un minimum de travaux d'études et d'installation. Comparée au système de sécurité classique, la technique de sécurité intégrée permet par ailleurs d'augmenter considérablement la fonctionnalité et la disponibilité des machines. La technique de sécurité intégrée se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Observation des normes valables
- Structure de système simplifiée (par ex. utilisation de PROFIBUS pour la communication et la sécurité)
- Performance du système élevée
- Coûts de système réduits
- Conception facile des sujets complexes
- Diagnostics améliorés
- Certification simplifiée
- Facile mise en service
- Indépendance de la commande

Gestion sûre du système de freinage et de parking

Configuration de la machine, élimination des défauts et optimisation des processus : Des personnes doivent régulièrement travailler dans la zone de traitement des machines alors que les machines et installations sont en service. Une prudence particulière s'impose si des axes portants les charges lourdes se trouvent dans la zone d'accès. Les axes horizontaux ne sont pas concernés par la gravité, tandis que les axes verticaux ou inclinés, même à l'état hors tension, provoquent les risques par la chute intempestive. Les causes pour cela peuvent être l'encrassement, l'usure mécanique ou la salissure par huilage des freins de parking qui, de cette manière, perdent leurs couples de d'arrêt nominaux.

Avec la gestion sûre du système de freinage et de parking dans l'entraînement, Rexroth offre en tant que fabricant d'entraînement une solution système intégrée certifiée selon EN ISO 13849-1, catégorie 3 PL d et EN 61800-5-2, SIL 2. Les fonctions de sécurité déjà existant dans l'entraîne-

Aperçu du système

ment sont ainsi complétées de manière raisonnable pour l'utilisation des axes portant des charges lourdes.

Comparaison avec la technique de sécurité classique

Un système de commande et d'entraînement équipé de fonctions de sécurité intégrée se différencie des systèmes pourvus d'une technique de sécurité classique par le fait que les fonctions de sécurité sont directement intégrées sous forme de composants matériels et de logiciels dans les entraînements intelligents. Ceci permet non seulement un maximum de sécurité (temps de réaction très courts), mais également une plus grande fonctionnalité quel que soit le mode de fonctionnement utilisé.

Les composants suivants, nécessaires à une technique de sécurité conventionnelle, deviennent superflus dans les systèmes de commande et d'entraînement à sécurité intégrée :

- Contrôleur de l'arrêt du moteur pour surveillance de l'arrêt sûr
- Contrôleur de la vitesse de rotation pour la surveillance des vitesses réduites sûres
- Disjoncteurs entre variateurs et moteurs
- Interrupteurs de fin de course et cames de positionnement pour la détection de zone



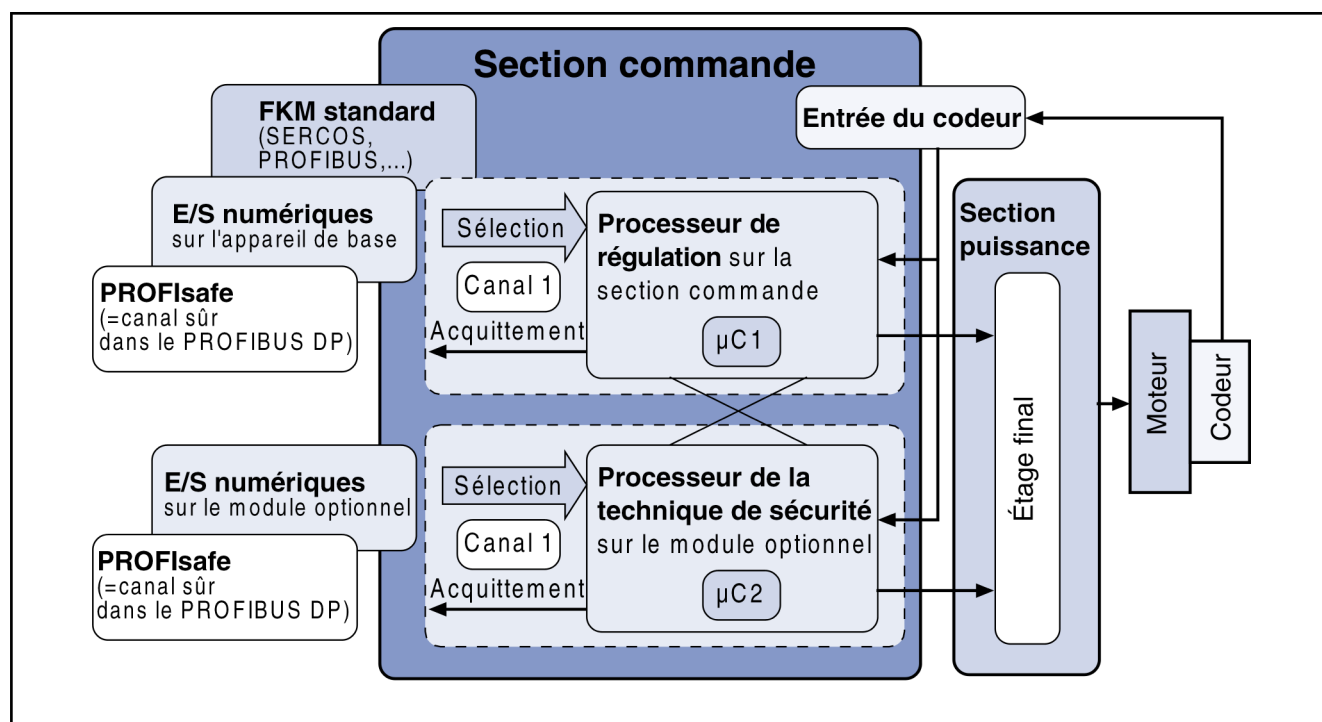
La technique de sécurité intégrée **n'est pas** destinée à remplacer la technique de sécurité classique comme par ex. un appareillage de surveillance d'ARRÊT D'URGENCE et un contrôleur de porte de protection.

L'utilisation de la technique de sécurité intégrée permet d'optimiser la sécurité disponible en termes de protection des personnes et des machines. Comparé aux systèmes similaires avec technique de sécurité classique, le temps total de réaction d'un système avec sécurité intégrée est par exemple nettement plus court. La transmission des signaux de sécurité s'effectue par câblage conventionnel de différentes exécutions ; l'interface de communication (interface SERCOS, PROFIBUS, CANopen, etc.) pouvant à cet égard être utilisée pour le transfert d'un canal.

4.1.2 Aperçu du concept

Un système d'entraînement IndraDrive se compose des éléments section puissance, section commande (y compris le firmware) et moteur ainsi que des composants additionnels requis dans certains cas.

La technique de sécurité intégrée est réalisée par l'interaction des composants matériels et firmwares.



Nom du graphique DF000308

Fig.4-1: Représentation de principe d'IndraDrive avec technique de sécurité intégrée

Dans la représentation synoptique ci-dessus, toutes les 3 variantes de l'amorçage pour la technique de sécurité intégrée sont montrées :

- E/S numériques
- E/S numériques avec interface de communication
- PROFIsafe (condition préalable pour l'utilisation de PROFIsafe est PROFIBUS en tant qu'interface de communication)

Voir aussi "Interfaces pour la sélection et l'acquiescement"



Il suffit de n'utiliser qu'un seul codeur.



La rubrique "Moteurs et systèmes de mesure requis" comporte les types de codeurs admissibles (systèmes de mesure).

4.1.3 Analyse des risques

Avant qu'une machine ne puisse être mise en circulation, le constructeur de cette machine doit suivant la Directive relative aux machines 98/37/CEE ou 2006/42/CE (après le 29 décembre 2009), effectuer une analyse des risques qui permet de déterminer les risques possibles en liaison avec l'utilisation de la machine.

L'analyse des risques correspond à un processus itératif comportant plusieurs étapes. Le procédé est décrit en plus de détail dans la norme "EN ISO 14121 - Sécurité des machines - Appréciation du risque". Seul un bref aperçu relatif au sujet de l'analyse des risques peut être délivré dans le cadre de cette documentation ; l'utilisateur de la technique de sécurité intégrée est tenu de s'occuper dans le détail des normes et lois applicables.

Aperçu du système

L'élaboration d'une analyse des risques pose les jalons de la détermination de la catégorie de commandes essentielles pour la sécurité selon la norme C applicable à laquelle doivent satisfaire toutes les parties de la commande d'une machine qui assurent des fonctions de sécurité.



Vous trouverez des informations plus détaillées sur le niveau d'intégrité de sécurité (SIL) et sur le niveau de performance (PL) dans les normes appliquées relatives aux composants et machines au chapitre "Normes et règlements de sécurité importants".

Déroulement

Pour garantir un niveau de sécurité aussi élevé que possible, le constructeur de la machine doit, pour la sélection des solutions, appliquer les principes suivants, et ce dans l'ordre indiqué :

1. Élimination ou minimisation des phénomènes dangereux par la construction elle-même.
2. Prise des mesures de protection nécessaires contre les phénomènes dangereux ne pouvant pas être éliminés.
3. Élaboration d'une documentation sur les risques résiduels avec information de l'utilisateur sur ces risques.

Simplification par l'utilisation de la technique de sécurité intégrée

Si le fabricant de la machine utilise la technique de sécurité intégrée, il bénéficie des simplifications suivantes :

- Les pièces de sécurité de la gamme d'entraînements IndraDrive avec les options "Safe Motion" ou "Safe Torque Off" conviennent pour des applications jusqu'à SIL 2 ou SIL 3 (uniquement "Safe Torque Off") de IEC EN 62061. C'est-à-dire que les fonctions réalisées par les modules optionnels de technique de sécurité de la gamme d'entraînements IndraDrive, sont conformes aux niveaux SIL1, SIL2 ou SIL3 (uniquement "Safe Torque Off") de IEC EN 62061.
- Avec la certification des fonctions de technique de sécurité intégrées dans IndraDrive par le TÜV Rheinland®, l'utilisateur peut être sûr que la solution réponde aux règles de l'art / que la conformité avec la directive relative aux machines 98/37/CE ou 2006/42/CE (après le 29 décembre 2009) est garantie.

Niveau d'intégrité de sécurité (SIL), relation entre les SIL selon la norme IEC EN 62061 et les niveaux de performance (PL) selon la norme EN ISO 13849-1

Niveau de performance (PL)	Probabilité moyenne d'une défaillance dangereuse [1/h] (PFH)	Niveau d'intégrité de sécurité (SIL)	Risque
a	$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$	-	
b	$\geq 3 \cdot 10^{-6} \dots < 10^{-5}$	1	
c	$\geq 10^{-6} \dots < 3 \cdot 10^{-6}$	1	
d	$\geq 10^{-7} \dots < 10^{-6}$	2	
e	$\geq 10^{-8} \dots < 10^{-7}$	3	

Fig. 4-2:

Niveau d'intégrité de sécurité: Valeurs limites de défaillance pour une fonction de sécurité d'un PDS(SR)

4.2 Présentation du produit

4.2.1 Qu'entend-on par "Technique de sécurité intégrée" ?

Les sections commande de la gamme d'entraînements IndraDrive peuvent être équipées de l'un des modules optionnels suivants :

- Module optionnel "Safe Torque Off" ("L2") ou
- Module optionnel "Safe Motion" ("S2")

Avec ces modules optionnels, IndraDrive est équipé d'une sécurité intégrée qui offre à l'utilisateur la possibilité de disposer d'un anti-démarrage électronique et d'un système universel programmable pour la surveillance sûre des mouvements et de l'arrêt.

Définition "Safe Motion" sont des fonction de sécurité relatives à l'application qui, selon les normes EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC EN 62061 SIL 2, peuvent être utilisées pour la protection de personnes sur des machines.

"Safe Torque Off" est une fonction de sécurité relative à l'application qui, selon les normes EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL e et IEC EN 62061 SIL 3, peut être utilisée pour la protection de personnes sur des machines.

Sélection de la fonction La sélection des fonctions de sécurité s'effectue alternativement via

- les entrées 24 V sur le variateur ou
- les entrées 24 V sur le variateur et l'interface de communication (un canal chacun) ou
- le canal sûr dans le PROFIBUS (PROFIsafe)

Certification La technique de sécurité a été certifiée par le TÜV Rheinland® ; une liste NRTL est en cours d'élaboration par le TÜV Rheinland of North America.

Exigences réalisables La sécurité intégrée est indépendante du type d'interface de communication, de commande supérieure et de modules d'alimentation. Elle est proposée sous forme de module optionnel en supplément au système d'entraînement standard. Les exigences suivantes sont réalisables dans la machine ou installation :

- Mesures suivant EN ISO 12100-2 lorsque l'accès à la zone de danger est nécessaire par exemple pour l'ajustement, l'apprentissage ou le prélèvement de matériaux.
- Exigences applicables aux pièces de sécurité de commandes selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC EN 62061 SIL 2 (en combinaison avec "Safe Motion") ou EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d/PL e et IEC EN 62061 SIL 2/SIL 3 (en combinaison avec "Safe Torque Off"), telles que stipulées dans les normes EN 1010-1 (machines d'impression et de transformation du papier), EN 12415 (tours) et EN 12417 (centres d'usinage).
- Fonctions de commande en cas de défaut selon EN 60204-1 (voir "Utilisation de la diversité" dans EN 60204-1).

4.2.2 Technique de sécurité intégrée comme solution de plateforme IndraDrive

Les différentes versions (par ex. PROFIsafe) requièrent différents matériels :

Aperçu du système

Type de section commande	Désignation	Versions de la technique de sécurité intégrée		
		Safe Torque Off (module optionnel "L2")	Safe Motion (module optionnel "S2")	
			E/S numériques	PROFIsafe
CSH01.1C	ADVANCED	X	X	X
CSH01.3C	ADVANCED	X	X	X
CSB01.1C	BASIC UNIVERSAL (un axe)	X		
CDB01.1C	BASIC UNIVERSAL (deux axes)	X	X	X
CSB01.1N-FC	BASIC OPENLOOP			
CSB01.1N-AN	BASIC ANALOG	X		
CSB01.1N-SE	BASIC SERCOS	X		
CSB01.1N-PB	BASIC PROFIBUS	X		

Fig. 4-3: Aperçu des matériels requis pour la sécurité intégrée



Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" ou "Safe Torque Off" selon IEC EN 61508 ou EN ISO 13849-1, la version du firmware utilisé dans l'entraînement doit être au moins la version MP*07VRS ou plus élevée.

Outre le module optionnel "S1", l'utilisation de PROFIsafe requiert également le module d'interface de communication "PROFIBUS" (PB) et la version respective du firmware (à partir de MP*07VRS) !

4.2.3 Versions et classification de la technique de sécurité

Graduations de fonctionnalité

Les fonctions de sécurité intégrées disponibles peuvent être subdivisées en 2 niveaux :

- Niveau 1 : technique de sécurité uniquement basée sur le matériel incorporant la "Suppression sûre du couple" (module optionnel de sécurité intégrée "L2" est requis)
- Niveau 2 : technique de sécurité intégrée étendue englobant toutes les autres fonctions de sécurité, comme par ex. la "vitesse limitée sûre", la "position surveillée sûre",... (module optionnel "S2" de sécurité intégrée requis)

Versions concernant les interfaces

Outre la classification des fonctions de sécurité, on distingue également la manière de l'amorçage (par ex. E/S numériques ou PROFIBUS). Les versions suivantes sont supportées :

- E/S numériques
- PROFIsafe

4.3 Normes et règlements de sécurité importants

4.3.1 Généralités



Nous vous rappelons que la propriété de tous les documents et fiches de normalisation est protégée. En conséquence, Bosch Rexroth n'est pas habilitée à transmettre de tels documents protégés. En cas de besoin, contacter directement le service de vente autorisé ou en Allemagne la maison d'édition Beuth Verlag GmbH (<http://www.din.de/beuth>).

Aperçu du système

Un bref aperçu des principales normes à respecter dans le cadre de la mise en œuvre de systèmes de commande relatifs à la sécurité est donné ci-après à l'utilisateur.

La documentation ne prétend pas à l'exhaustivité ; en outre, ne sont considérées que les normes et prescriptions de sécurité importantes.

4.3.2 Normes relatives aux composants

Groupe de produits	Norme	Titre	Date d'édition
Entraînements électriques	IEC EN 61800-5-2	Adjustable speed electrical power drive systems, Part 5-2: Safety requirements - Functional	2007
Systèmes de commande complexes	IEC 61508-1 à IEC 61508-7	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems	1998 à 2000

Fig.4-4: Normes relatives aux composants

4.3.3 Normes relatives aux machines

Norme	Titre	Date d'édition
EN ISO 12100-1 et EN ISO 12100-2	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design	2001 2003
EN ISO 14121	Safety of machinery - Risk assessment	2007
IEC EN 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines	2006
IEC EN 62061	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems	2005
EN ISO 13849-1 EN ISO 13849-2	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems Part 1: General principles for design Part 2: Validation	2008 2009
EN ISO 13850	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design	2008
DIN EN 1037	Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up	2008
DIN EN 999	Safety of machinery - The positioning of protective equipment in respect of approach speed of parts of the human body	2008
DIN EN 1088	Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection	2008
EN ISO 11161	Safety of machinery - Integrated manufacturing systems - Basic requirements	2008
EN ISO 10218-1 EN ISO 10218-2	Robots for industrial environments - Safety requirements Part 1: Robot Part 2: Robot system and integration	2007 2008
DIN EN 1010-1	Safety of machinery - Safety requirements for the design and construction of printing and paper converting machines, Part 1: Common requirements	2005
DIN EN 848-3	Safety of woodworking machines - One side moulding machines with rotating tools, Part 3: Numerically controlled (NC) boring and routing machines	2007

Aperçu du système

Norme	Titre	Date d'édition
DIN EN 415-1 à DIN EN 415-8	Safety of packaging machines Part 1 to part 3 Part 4 Part 5-7 Part 8	2000 1997 2006 2008
DIN EN 201 DIN EN 201/A2	Plastics and rubber machines - Injection moulding machines - Safety requirements	1997 2005
DIN EN 12415	Safety of machine tools - Small numerically controlled turning machines and turning centres	2002
DIN EN 12417	Machine tools - Safety - Machining centres	2007
DIN EN 13218	Machine tools - Safety - Stationary grinding machines	2008

Fig. 4-5: Normes relatives aux machines

4.3.4 Aperçu des catégories de sécurité requises dans les normes C

Ci-après, nous avons consigné un aperçu des catégories de sécurité requises dans les normes C pour les parties de systèmes de commande relatives à la sécurité.

	EN 12417 Ma- chining centres	EN 12415 Turning centres	EN 1010 Printing and paper con- verting machines	EN ISO 10218-1 Robot	EN ISO 11161 In- tegrated manufac- turing systems	DIN EN 848-3 Woodworking machines
Dispositif de validation	Catégorie 3	Catégorie 3	-	Catégorie 3	définie par l'analy- se des risques dans le cadre des normes EN ISO 13849 / EN ISO 14121	Catégorie 3
Réduction de la vitesse et protection contre dé- marrage in- opiné (n=0)	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3		Catégorie 3
	Catégorie B et commutation du dispositif de vali- dation					Catégorie B et commutation du dispositif de validation
Verrouillage de dispositifs de protection	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3		Catégorie 3 (électronique)
						Catégorie 1 (sur contact)
Limitation des positions finales	-	-		Catégorie 3		-
Arrêt d'ur- gence	Catégorie 1 (sur contact)	Catégorie 1 (sur contact)		selon EN 60204-1		Catégorie 1 (sur contact)
	Catégorie 3 (électronique)	Catégorie 3 (électronique)	Catégorie 3			Catégorie 3 (électronique)

Fig. 4-6: Exigences posées aux systèmes de commande relatifs à la sécurité dans les normes C

4.3.5 Normes et dispositions applicables au PROFIBUS / PROFIsafe

Sujet	Norme	Titre	Date d'édition
PROFIBUS	IEC 61158	Communications numériques pour les systèmes de mesure et de commande - Bus de terrain utilisés dans les systèmes de commande industriels	
PROFIsafe	No. de référence PNO : 3.092	Profile for Safety Technology, Version 1.30	Juin 2004
PROFIsafe	No. de référence PNO : 3.232	Requirements for Installation, Immunity and electrical Safety, Version 1.0	Février 2003

Fig.4-7: Normes et dispositions applicables au PROFIBUS / PROFIsafe

4.3.6 Directives CE

Désignation	Titre	Remarque
Directive 98/37/CE	Machinery Directive (Directive machines)	
Directive 2006/42/CE	Machinery Directive (Directive machines)	valable à partir du 29 décembre 2009
Directive 2006/95/CE	Low-Voltage Directive (Directive basse tension)	
Directive 2004/108/CE	EMC Directive (Directive CEM)	

Fig.4-8: Directives CE

4.4 Aperçu des fonctions et versions

4.4.1 Versions de la technique de sécurité intégrée

Introduction

La technique de sécurité intégrée est disponible en 3 différentes versions se distinguant en ce qui concerne leur complexité et fonctionnalité.

- Safe Torque Off [solution matériel pure (module optionnel de sécurité intégrée "L2")]
- Safe Motion [solution matériel (module optionnel de sécurité intégrée "S2") et solution firmware]
- PROFIsafe [solution matérielle (module optionnel de la technique de sécurité "S2" et interface de communication PROFIBUS) et solution firmware]

Ci-après, les différences entre les différentes versions de la technique de sécurité intégrée sont brièvement expliquées afin de pouvoir les différencier.



Les informations détaillées relatives aux versions de la technique de sécurité intégrée et les fonctions mises à dispositions avec elles figurent au chapitre "Fonctions de sécurité intégrées".

Système d'entraînement avec module optionnel de technique de sécurité "Safe Torque Off"

Le module optionnel de technique de sécurité "Safe Torque Off" ("L2") offre des entrées 24 V pour la sélection double canal et un contact de commuta-

Aperçu du système

tion sans potentiel pour l'acquiescement à double canal (tous les 3 raccordements étant accessibles).

À l'aide du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off", l'entraînement peut être protégé contre la remise en service intempestive et ainsi être maintenu dans un état sûr.

Système d'entraînement avec module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion"

Le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" ("S2") comporte les entrées 24 V du canal 2 pour la sélection des fonctions de sécurité relatives à l'application. Les entrées du canal 1 peuvent être acheminées au choix à travers l'interface de communication ou à travers les entrées de défaut du variateur. De plus, le module optionnel possède les sorties 24 V pour l'acquiescement de la sécurité.

À l'aide du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion", les fonctions de sécurité relatives à l'application d'arrêt sûr et du mouvement sûr peuvent être réalisées dans l'entraînement.

Système d'entraînement avec technique de sécurité "PROFIsafe"

Pour un système d'entraînement avec technique de sécurité intégrée "PROFIsafe", le module optionnel de sécurité intégré "Safe Motion" ("S2") doit être disponible dans l'entraînement et l'interface de communication via PROFIBUS doit être garantie. Dans cette version, seuls les commutateurs de référence sont utilisés des entrées du module optionnel, car la sélection des fonctions de sécurité et l'acquiescement se fait via le protocole sûr de l'interface de communication.

À l'aide du PROFIsafe, les fonctions de sécurité relatives aux applications d'arrêt sûr et du mouvement sûr dans l'entraînement via PROFIBUS.

4.4.2 Fonctions supportées de la technique de sécurité

Introduction

Les fonctions de la technique de sécurité peuvent être subdivisées en 3 groupes :

- Mode normal et mode spécial,
- "Arrêt sûr",
- "Mouvement sûr",
- Fonctions auxiliaires et
- "acquiescement sûr"

Arrêt sûr Le groupe "Arrêt sûr" comprend les fonctions individuelles :

- Suppression sûre du couple
- Arrêt sûr 1
- Arrêt sûr 2
- Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)
- Gestion sûre du système de freinage et de parking



Les fonctions "Arrêt sûr 1", "Arrêt sûr 2" et "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" comprennent une mise à l'arrêt surveillée sûr (groupe des fonctions auxiliaires).

Mouvement sûr Le groupe "Mouvement sûr" comprend les fonctions individuelles :

- Vitesse maximale sûre

Aperçu du système

- Vitesse limitée sûre
- Direction de mouvement sûre
- Décélération surveillée sûre
- Distance incrémentale limitée sûre
- Position surveillée sûre
- Position limitée sûre



Le mode spécial "Mouvement sûr" inclut une mise à l'arrêt surveillée sûr (groupe des fonctions auxiliaires).

Acquittement sûr

Le groupe "Acquittement sûr" comprend les fonctions individuelles :

- Sorties de diagnostic sûres
- Entrées/sorties sûres
- Interverrouillage de porte de protection sûr

Fonctions auxiliaires

- Mise à l'arrêt surveillée sûre
- Prise d'origine sûre (nécessaire pour "Position surveillée sûre" et "Position limitée sûre")
- Axe stationné sûr
- "Contrôle du frein sûr" (requis pour la "Gestion sûre du système de freinage et de parking")

Aperçus

Groupe des fonctions de la technique de sécurité	Fonction de la technique de sécurité
Arrêt sûr	Suppression sûre du couple

Fig. 4-9: Fonction de technique de sécurité avec module optionnel "Safe Torque Off" ("L2")

Groupe des fonctions de la technique de sécurité	Fonction de la technique de sécurité
Mode normal et mode spécial	Vitesse maximale sûre
Mode normal et mode spécial	Direction de mouvement sûre
Mode normal et mode spécial	Position limitée sûre
Arrêt sûr	Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)
Arrêt sûr	Arrêt sûr 1
Arrêt sûr	Arrêt sûr 2
Arrêt sûr	Gestion sûre du système de freinage et de parking
Mouvement sûr	Vitesse limitée sûre
Mouvement sûr	Direction de mouvement sûre
Mouvement sûr	Distance incrémentale limitée sûre
Mouvement sûr	Position surveillée sûre
Acquittement sûr	Sorties de diagnostic sûres
Acquittement sûr	Interverrouillage de porte de protection sûr
Acquittement sûr	Entrées/sorties sûres ⁽¹⁾
Fonctions auxiliaires	Mise à l'arrêt surveillée sûre

Aperçu du système

Groupe des fonctions de la technique de sécurité	Fonction de la technique de sécurité
Fonctions auxiliaires	Prise d'origine sûre
Fonctions auxiliaires	Axe stationné sûr
Fonctions auxiliaires	Contrôle du frein sûr

(1) disponible uniquement à travers l'interface de communication "PROFI-BUS" (PROFIsafe)

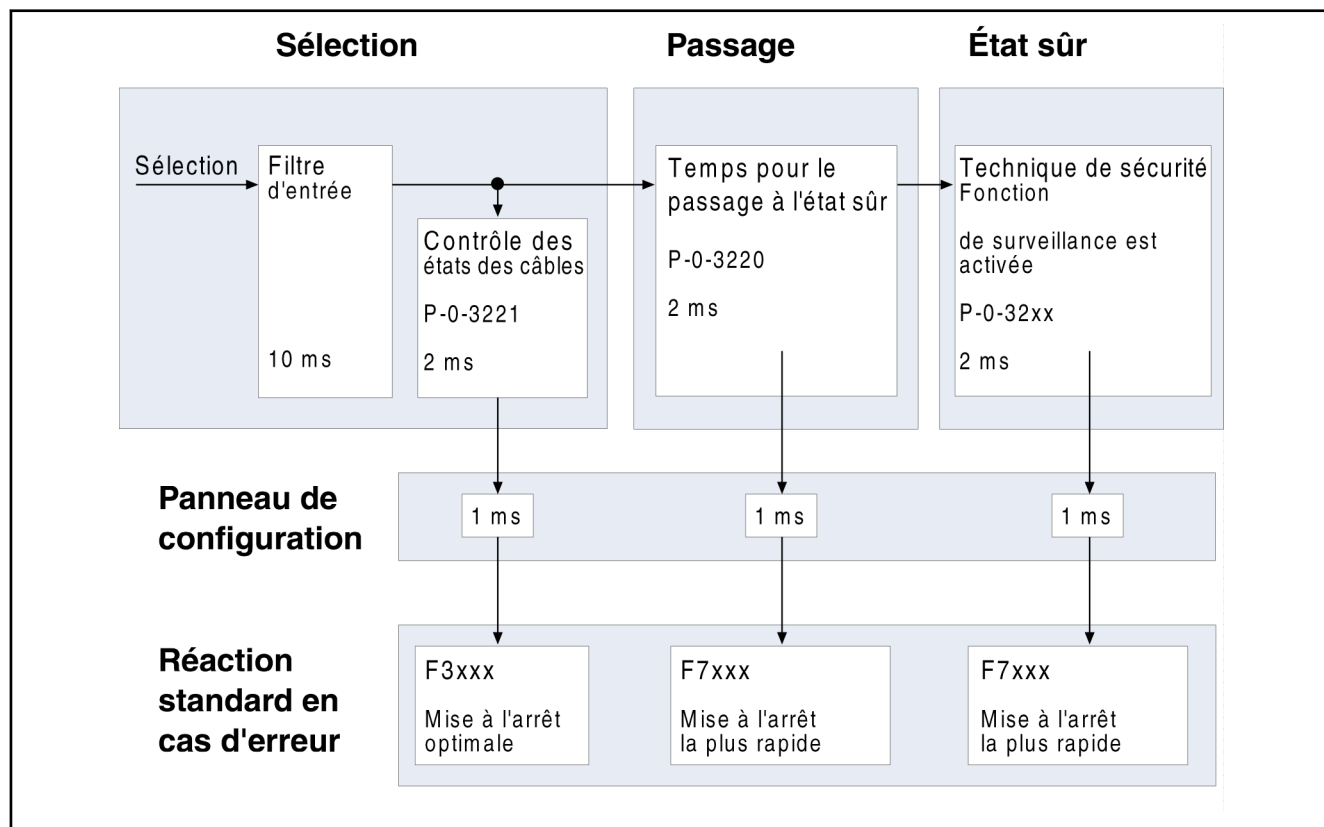
Fig.4-10: Aperçu des fonctions de technique de sécurité disponibles avec module optionnel "Safe Motion"

4.4.3 Performance

Comportement dans le temps et temps de réponse

La performance de la technique de sécurité intégrée en cas d'amorçage via les E/S numériques du module optionnel de la technique de sécurité ("S2") se présente comme suit :

- Traitement des fonctions de sécurité internes à la cadence de 2 ms
- Commande de système fonctionne à la cadence de 1 ms
- Réaction d'erreur à la cadence de 1 ms



Nom du graphique DF000093

Fig.4-11: Temps de réaction E/S (module optionnel "S2")

4.5 Caractéristiques de sécurité du système de sécurité

4.5.1 Introduction

En cas d'utilisation des modules optionnels de technique de sécurité "Safe Motion" ou "Safe Torque Off", le système d'entraînement "IndraDrive" est

Aperçu du système

certifié selon IEC 61508, IEC EN 61800-5-2, IEC EN 62061 et ISO EN 13849-1.

Pour l'appréciation et la réduction des risques d'une machine, il convient d'évaluer les fonctions de sécurité des différents composants. Dans ce cadre, il faut également tenir compte des interactions entre les composants. À cet effet, il faut déterminer une valeur PFH totale pour la machine ou une partie de la machine (p.ex. une zone de sécurité). La valeur PFH totale permet de vérifier le respect des "Niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) ou les "Niveaux de performance" (PL) nécessaires. L'alinéa suivant explique la détermination de la valeur PFH pour un système d'entraînement et l'intégration obligatoire de composants externes supplémentaires en ce qui concerne les modules optionnels de technique de sécurité "Safe Motion" et "Safe Torque Off".

4.5.2 Suppression sûre du couple

Les entraînements équipés du module optionnel de technique de sécurité "Safe Torque Off" atteignent les "Niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) et/ou "Niveaux de performance" (PL) suivants :

- SIL1, SIL2 ou SIL3 selon IEC EN 62061
- Catégorie 1, PL c et Kategorie 3 PL d/PL e selon EN ISO 13849-1

En fonction du "Niveau d'intégrité de sécurité" ou du "Niveau de performance" à atteindre, il résulte les caractéristiques de sécurité suivantes :

Désignation	SIL1 / PL c	SIL2 / PL d	SIL3 / PL e
PFH ¹⁾	$50 \cdot 10^{-9}$ 1/h (0,5% SIL1)	$<10 \cdot 10^{-9}$ 1/h (1% SIL2)	$<2 \cdot 10^{-9}$ 1/h (2% SIL3)
Mission Time	175 200 h (20 ans)	175 200 h (20 ans)	175 200 h (20 ans)
Intervalle "Proof Test"	175 200 h (20 ans)	175 200 h (20 ans)	175 200 h (20 ans)
MTTF _{d/canal} ¹⁾	100 ans [correspond aussi à la valeur globale de MTTF _d pour la fonction de sécurité, étant donné qu'il s'agit d'une catégorie 1 (système 1 canal)]	>200 ans	>200 ans
DC _{avg}	-	>90%	>95%
Intervalle de test	-	<168 h	<24 h ²⁾

1) Les données caractéristiques mentionnées se réfèrent à une température ambiante moyenne de 40°C (voir aussi "Conditions environnementales et de mise en œuvre" dans le manuel de conception).

2) En cas d'utilisation de protecteurs-disjoncteurs, l'intervalle de test peut être prolongé, lorsqu'un test réussi est directement effectué avant validation de la plage de sécurité (voir "Suppression sûre du couple (STO)")

Aperçu du système



Les caractéristiques de sécurité sont indépendantes du type de moteur et de codeur utilisés.

Lors de la configuration de sélection, il est possible de choisir si le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" peut être sélectionné via une combinaison "contact à ouverture/fermeture" ou une combinaison "contact à ouverture/ouverture". Ceci n'a aucune incidence sur la valeur PFH à appliquer.

Pour SIL1 / PL c, aucune dynamisation de sélection ne doit être exécutée.

SIL3 / PL e peut être atteint dans les conditions suivantes :

- la sélection, le test et l'évaluation de la fonction de sécurité s'effectue via un maître de sécurité, répondant aussi au niveau SIL3 / PL e et
- l'intervalle de temps de la dynamisation forcée (intervalle de test) doit être de ≤ 24 heures. (En cas d'utilisation de protecteurs-disjoncteurs, l'intervalle de test peut être prolongé, lorsqu'un test réussi est directement effectué avant validation de la plage de sécurité.)



"Mission Time" et intervalle "Proof Test "

- Le "Mission Time" de tous les composants utilisés doit être pris en compte et respecté. Après expiration du "Mission Time" d'un composant, ce composant doit être éliminé et remplacé. Il est interdit de continuer à l'utiliser !
- Après l'élimination du composant ("Mission Time" expiré), empêcher sa réutilisation (par ex. en le rendant inutilisable).
- Si un composant (avec "Mission Time" non encore expiré) est mis hors service, le "Mission Time" déjà écoulé doit être documenté pour continuer le comptage lors de sa remise en service.
- Aucun "Proof Test" n'est spécifié pour IndraDrive. Par conséquent, le "Mission Time" ne peut pas être remis à zéro par un "Proof Test".

4.5.3 Safe Motion

Les entraînements équipés du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" atteignent les "Niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) suivants :

- SIL2 selon IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2
- Catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1

Les caractéristiques de sécurité suivantes s'appliquent indépendamment des fonctions de sécurité utilisées de l'axe :

Désignation	SIL2 / PL d
PFH ¹⁾	$<5 \cdot 10^{-9}$ 1/h (0,5% de SIL2)
Mission Time	175 200 h (20 ans)
Intervalle "Proof Test"	175 200 h (20 ans)

Aperçu du système

Désignation	SIL2 / PL d
MTTF _{d/canal} ¹⁾	>90 ans
DC _{avg}	> 95%

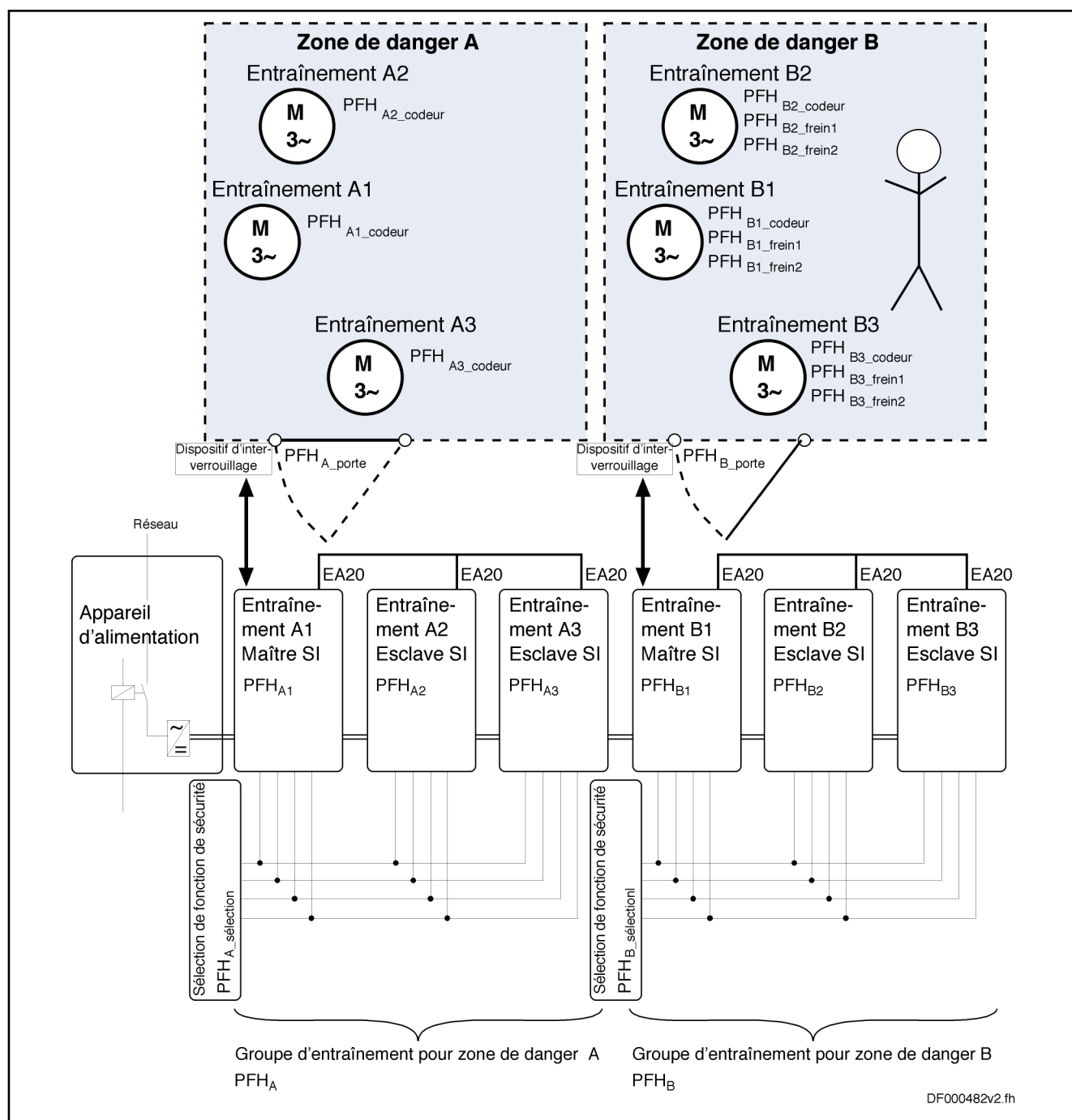
1) Les données caractéristiques mentionnées se réfèrent à une température ambiante moyenne de 40°C (voir aussi "Conditions environnementales et de mise en œuvre" dans le manuel de conception).

**"Mission Time" et intervalle "Proof Test "**

- Le "Mission Time" de tous les composants utilisés doit être pris en compte et respecté. Après expiration du "Mission Time" d'un composant, ce composant doit être éliminé et remplacé. Il est interdit de continuer à l'utiliser !
- Après l'élimination du composant ("Mission Time" expiré), empêcher sa réutilisation (par ex. en le rendant inutilisable).
- Si un composant (avec "Mission Time" non encore expiré) est mis hors service, le "Mission Time" déjà écoulé doit être documenté pour continuer le comptage lors de sa remise en service.
- Aucun "Proof Test" n'est spécifié pour IndraDrive. Par conséquent, le "Mission Time" ne peut pas être remis à zéro par un "Proof Test".

Pour la détermination de la valeur PFH globale requise d'une installation ou d'une zone de sécurité, les valeurs PFH des axes individuels et les composants externes requis sont compensés comme suit. Le graphique suivant représente une application machine typique avec deux zones de sécurité. Celui-ci permet de représenter le calcul :

Aperçu du système



Aperçu du système

PFH_A	Valeur PFH globale de la zone de sécurité A
PFH_{Ax}	Valeur PFH de l'entraînement Ax
PFH_{Ax_codeur}	Valeur PFH du codeur de technique de sécurité intégrée de l'entraînement Ax
$PFH_{A\_sélection}$	Valeur PFH de la sélection de la zone de sécurité A
PFH_{A_porte}	Valeur PFH du dispositif d'interverrouillage de la zone de sécurité A
PFH_B	Valeur PFH globale de la zone de sécurité B
PFH_{Bx}	Valeur PFH de l'entraînement Bx
PFH_{Bx_codeur}	Valeur PFH du codeur de sécurité intégrée de l'entraînement Bx
PFH_{Bx_freinx}	Valeur PFH du frein x de l'entraînement Bx
$PFH_{B\_sélection}$	Valeur PFH de la sélection de la zone de sécurité B
PFH_{B_porte}	Valeur PFH du dispositif d'interverrouillage de la zone de sécurité B
Fig. 4-12:	<i>Safe Motion : Détermination du PFH pour les zones de sécurité individuelles</i>

Calcul du PFH de la zone de sécurité A (sans gestion sûre du système de freinage et de parking)

Pour le calcul de la valeur PFH pour la zone de sécurité A (voir Fig. 4-12 "Safe Motion : Détermination du PFH pour les zones de sécurité individuelles" à la page 44), il est impératif que la valeur PFH de tous les composants ayant une incidence sur la fonction de sécurité soit valable (le cas échéant, demandée celle-ci au fabricant du composant).

Ce exemple présuppose qu'aucun des axes de cette zone de sécurité n'a recours à la gestion sûre du système de freinage et de parking.

$$PFH_A = PFH_{A\_sélection} + PFH_{A\_porte} + PFH_{A1} + PFH_{A2} + PFH_{A3} + PFH_{A1\_codeur} + PFH_{A2\_codeur} + PFH_{A3\_codeur}$$

Fig. 4-13: *Safe Motion : formule pour calcul du PFH pour la zone de sécurité A*

Les conditions/restrictions suivantes s'appliquent à l'utilisation générale de la formule pour le calcul du PFH pour la zone de sécurité A :

Variable	Valeur	Description
${}^1PFH_{A\_sélection}$	voir indications du fabricant	Entrer ici la somme des différentes valeurs PFH des interrupteurs ou dispositifs de sécurité concernés par la sélection. À cet égard, peu importe les fonctions de sécurité sélectionnées dans l'entraînement.
DC_{porte}	99%	Le taux de convergence du diagnostic atteint par les surveillances dans l'entraînement.
${}^1PFH_{A\_porte}$	voir indications du fabricant	La variable doit être dotée d'un "0", lorsque le maître de sécurité intégrée (entraînement A1) n'amorce pas directement une porte de protection. Tous les autres récepteurs d'acquiescement ne sont pas à considérer pour le système de sécurité IndraDrive et doivent être pris en compte de manière pertinente lors de la considération de la machine.
${}^1PFH_{Ax}$	$<5 \cdot 10^{-9}$ 1/h (0,5% de SIL2)	Cette valeur est indépendante des fonctions de sécurité et seuils paramétrées.

Aperçu du système

Variable	Valeur	Description
DC _{codeur}	90%	Le taux de convergence du diagnostic atteint par les surveillances dans l'entraînement.
¹⁾ PFH _{Ax_codeur}	voir les indications du fabricant (en cas d'utilisation de moteurs de Rexroth, voir "moteurs et systèmes de mesure requis")	Utiliser ici la valeur du codeur raccordé à X4 (ou X4.1 ou X4.2). Ce codeur est utilisé pour les fonctions de sécurité intégrée.

$$1) \quad PFH = (1 - DC) / MTTF_D$$

Fig. 4-14: Description des variables pour le calcul du PFH pour la zone de protection A

Calcul du PFH de la zone de sécurité B (avec gestion sûre du système de freinage et de parking)

Pour le calcul de la valeur PFH pour la zone de sécurité B (voir Fig. 4-12 "Safe Motion : Détermination du PFH pour les zones de sécurité individuelles" à la page 44), il est impératif que la valeur PFH de tous les composants ayant une incidence sur la fonction de sécurité soit valable (le cas échéant, demandée celle-ci au fabricant du composant).

Ce exemple présuppose que tous les axes de cette zone de sécurité ont recours à la gestion sûre système de freinage et de parking.

$$PFH_{Bx\_Frein} = \frac{\lambda_{Bx\_Frein1} + \lambda_{Bx\_Frein2}}{400} + (\lambda_{Bx\_Frein1} * \lambda_{Bx\_Frein2} * 400)$$

$$PFH_B = PFH_{B\_sélection} + PFH_{B\_porte} + PFH_{B1} + PFH_{B2} + PFH_{B3}$$

$$+ PFH_{B1\_codeur} + PFH_{B2\_codeur} + PFH_{B3\_codeur}$$

$$+ PFH_{B1\_frein} + PFH_{B2\_frein} + PFH_{B3\_frein}$$

Fig. 4-15: Safe Motion : formule pour calcul du PFH pour la zone de sécurité B

Les conditions/restrictions suivantes s'appliquent à l'utilisation générale de la formule pour le calcul du PFH pour la zone de sécurité B :

Variable	Valeur	Description
¹⁾ PFH _{B_sélection}	voir indications du fabricant	Entrer ici la somme des différentes valeurs PFH des interrupteurs ou dispositifs de sécurité concernés par la sélection. À cet égard, peu importe les fonctions de sécurité sélectionnées dans l'entraînement.
DC _{porte}	99%	Le taux de convergence du diagnostic atteint par les surveillances dans l'entraînement.
¹⁾ PFH _{B_porte}	voir indications du fabricant	La variable doit être dotée d'un "0", lorsque le maître de sécurité intégrée (entraînement B1) n'amorce pas directement une porte de protection. Tous les autres récepteurs d'acquiescement ne sont pas à considérer pour le système de sécurité IndraDrive et doivent être pris en compte de manière pertinente lors de la considération de la machine.
¹⁾ PFH _{Bx}	<5*10 ⁻⁹ 1/h (0,5% de SIL2)	Cette valeur est indépendante des fonctions de sécurité et seuils paramétrées.
DC _{codeur}	90%	Le taux de convergence du diagnostic atteint par les surveillances dans l'entraînement.

Aperçu du système

Variable	Valeur	Description
${}^1\text{PFH}_{\text{Bx\_codeur}}$	voir indications du fabricant	Utiliser ici la valeur du codeur raccordé à X4 (ou X4.1 ou X4.2). Ce codeur est utilisé pour les fonctions de sécurité intégrée.
DC_{frein}	99%	Le taux de convergence du diagnostic atteint par les surveillances dans l'entraînement.
$\lambda_{\text{Bx\_freinx}}=1/\text{MTTF}$	voir les indications du fabricant (en cas d'utilisation de moteurs de Rexroth, voir "moteurs et systèmes de mesure requis")	Probabilité de toutes pannes du frein, pas uniquement des pannes dangereuses Pertinent uniquement en cas d'utilisation de la gestion sûre du système de freinage et de parking, sinon doter d'un "0". Entrer ici la valeur correspondante du frein raccordé au système d'entraînement. Dans ce contexte, tenir également compte des appareils couplés en amont, tels que les convertisseurs, etc.

1)

Fig.4-16:

$$\text{PFH}=(1-\text{DC})/\text{MTTF}_D$$

Description des variables pour le calcul du PFH pour la zone de protection B

5 Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

5.1 Fonctions de base

5.1.1 Aperçu

Avec un entraînement standard, l'axe/la broche/le cylindre se meut en fonction des valeurs de consigne de la commande. Dans ce cadre, des erreurs de manipulation, un montage incorrect dans l'installation, des défauts affectant les composants ou les matériaux ou encore des dysfonctionnements dans le système peuvent engendrer des mouvements incorrects de l'entraînement. Une telle situation peut à son tour, également en cas de survenance brève et temporaire, menacer la sécurité des personnes qui se trouvent dans la zone de danger résultant du mouvement de l'entraînement.

C'est pourquoi des mesures préventives doivent être prises afin de limiter les effets des défauts et erreurs sur le mouvement de l'entraînement à un minimum. Le risque résiduel pour les personnes est ainsi considérablement réduit.

Les fonctions de sécurité sont surveillées en cours d'exploitation par le système d'entraînement. Pour ce faire, afin de détecter les "erreurs latentes", trois principes sont réalisés dans le système pour la détection des états d'erreur statiques :

- le **traitement de données par deux canaux** avec structure multiple
- la **comparaison croisée** des données importantes en matière de sécurité
- la **dynamisation** des états statiques

Ces mesures permettent de garantir qu'un défaut unique ne pourra pas entraîner la défaillance des fonctions de sécurité.

C'est au constructeur de l'installation ou de la machine qu'il appartient de déterminer par une analyse des risques conformément à l'annexe I de la directive 98/37/CEE si la réalisation de ces mesures est suffisante pour une installation/une machine existante.



La nouvelle directive relative aux machines 2006/42/CE est applicable depuis le 29 décembre 2009.

Le schéma de principe ci-après représente les fonctions de base et principes de fonctionnement qui sont expliqués dans cet alinéa:

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

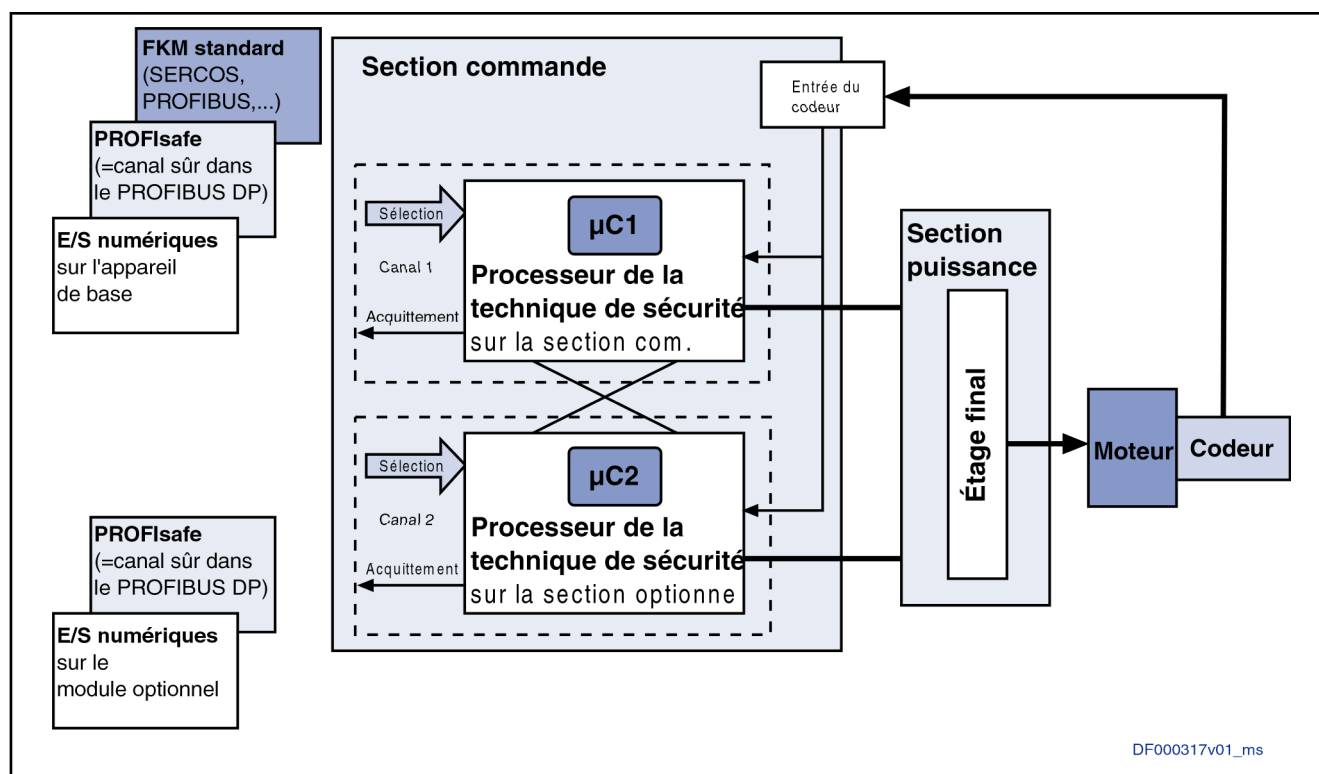


Fig. 5-1: Représentation de principe d'IndraDrive avec technique de sécurité intégrée

5.1.2 Structure à deux canaux

Toutes les données importantes en matière de sécurité sont transmises et traitées par deux canaux indépendants l'un de l'autre.

- **Canal 1** : le μ C de l'entraînement (commande de base) constitue le premier canal de surveillance.
- **Canal 2** : le μ C additionnel de sécurité intégrée sur le module optionnel de sécurité intégrée "S1" constitue le deuxième canal.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

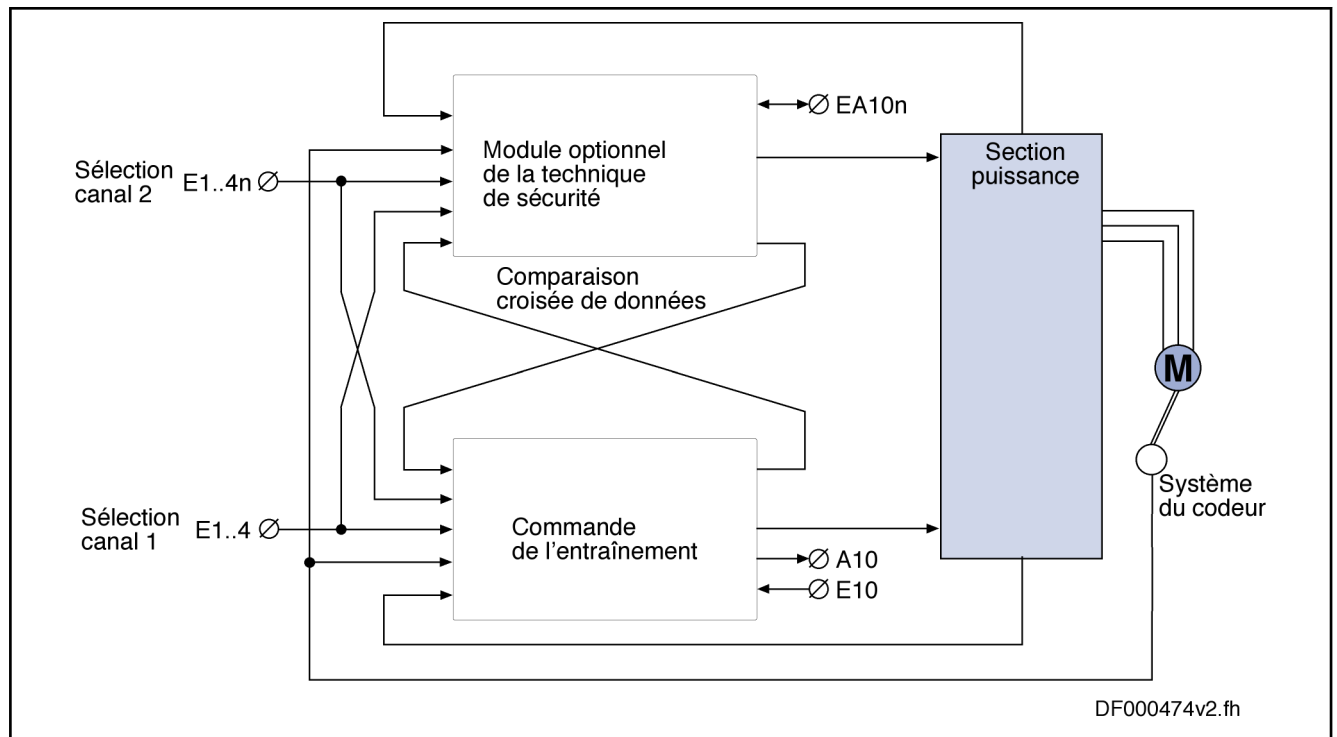


Fig. 5-2: Représentation de principe de la structure à deux canaux sur l'exemple de la mise en service E/S

5.1.3 Comparaison croisée de données

Description brève

Les différentes fonctions de surveillance pour la représentation des fonctions de sécurité se déroulent indépendamment dans l'entraînement de base (commande de base) et dans le module de sécurité intégrée (commande de sécurité).

Pour garantir que les fonctions de sécurité travaillent avec des limites correctes (égales), une comparaison croisée de données doit être effectuée. En cas de différences entre les paramètres surveillés dans l'un des deux canaux, une réaction d'erreur correspondante est alors générée avec passage du système d'entraînement en état sûr.

Fonction de la comparaison cyclique croisée de données

La comparaison croisée de données est démarrée avec la "montée en puissance" de la commande de l'entraînement. La comparaison croisée de données s'effectue dès que le mode de fonctionnement ("Phase4") est atteint.

S'il s'avère, en cours de fonctionnement, que des paramètres de sécurité ne sont pas identiques,

- l'erreur "E3104 Erreur de plausibilité, paramètre de sécurité" est générée en mode normal.
- le message d'erreur "F3140 Erreur de plausibilité, paramètre de sécurité" ou "F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile" est généré en mode spécial.



Lors de la connexion de l'une ou de plusieurs fonctions de sécurité, une comparaison croisée additionnelle est effectuée via la sélection.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

Défauts reconnus au cours de la comparaison croisée de données

Grâce à la comparaison croisée de données, les défauts suivants peuvent être détectés :

- Fonction de sécurité activée seulement sur un système
- Activation d'une fonction de sécurité incorrecte
- Emploi de paramètres de surveillance différents
- Fonction de sécurité ne fonctionne pas (compteur d'heures de service)
- Défaut matériel stochastique
- Défaut logiciel stochastique

5.1.4 Dynamisation

Description brève

La dynamisation a pour but de détecter des états de défauts statiques dit "erreurs latentes" dans les circuits de connexion de sécurité. La dynamisation se fait automatiquement à l'arrière plan, à des intervalles définis, sans avoir un effet sur la fonction de sécurité.

Mode de fonctionnement de la dynamisation



En cas de sélection à travers PROFIsafe, aucune dynamisation n'est effectuée, car ainsi aucun signal de sélection ne peut être paramétré et la sélection à travers PROFIsafe est sûre.

La sélection d'une fonction de sécurité s'effectue via contacteur combiné repos/travail si bien qu'un canal de la fonction de sécurité est toujours sélectionné (la fonction est activée/désactivée par commutation).

Interne à l'entraînement, le canal actif (contact de travail) est contrôlé de manière cyclique.

Dynamisation commune des entrées

Toutes les entrées sélectionnées sont dynamisées automatiquement par un maître de dynamisation (via S30).

La synchronisation de la dynamisation doit s'effectuer via E30.



En raison des restrictions de matériel, un maximum de 25 entraînements (y compris le maître de dynamisation) peut être dynamisé par l'intermédiaire d'un maître de dynamisation !

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

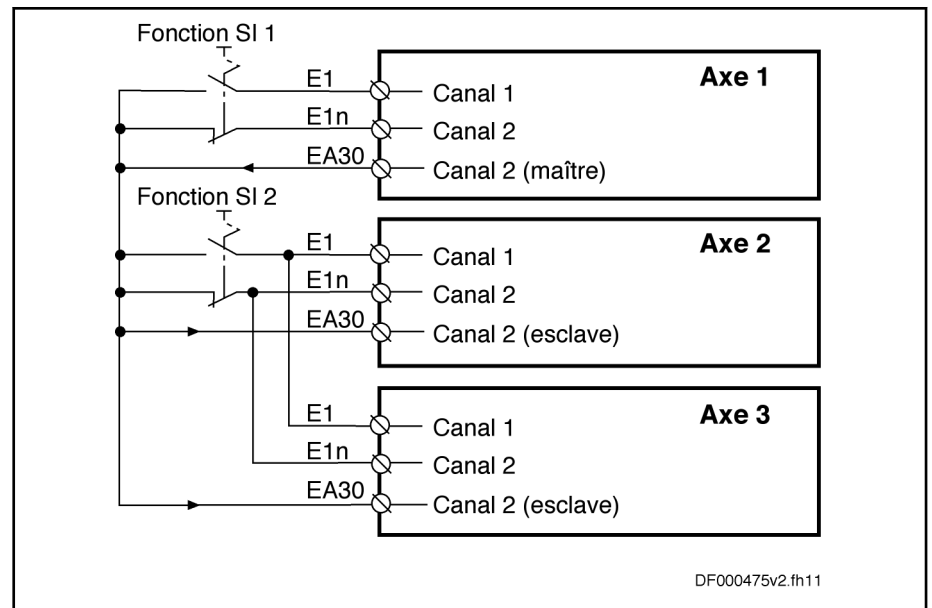


Fig. 5-3: Dynamisation commune des entrées via E/S

Dynamisation séparée avec entrées pour canal 1 via interface de communication

Si canal 1 est sélectionné séparément à travers l'interface de communication, il est possible de paramétrer dans l'entraînement une dynamisation séparée pour canal 1 et 2.

La dynamisation des canaux 1 et 2 se fait via la commande prioritaire. La synchronisation de la dynamisation doit être effectuée via à travers E30 et E30 complémentaire ("P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1").

Dynamisation des chemins de déconnexion

Non seulement la section commande en version standard, mais également le module optionnel "Safe Motion" sont équipés de ses propres chemins de déconnexion.

L'appel d'un chemin de déconnexion est vérifié cycliquement à l'intérieur de l'entraînement.

5.2 Machine d'état de la technique de sécurité intégrée

5.2.1 États de fonctionnement de la technique de sécurité

Aperçu

On distingue les états de fonctionnement suivants en ce qui concerne la technique de sécurité :

- Mode normal (correspond au fonctionnement normal de l'entraînement, p. ex. comme servoaxe de positionnement)
- Mode spécial "Arrêt sûr"
- Mode spécial "Mouvement sûr"
- Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)

Le diagramme d'états exposé ci-après illustre la façon dont il est possible de sélectionner les trois états avec les deux actionneurs (sélecteur du mode de fonctionnement, dispositif de validation, bouton SS1 (ARRÊT D'URGENCE)).

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

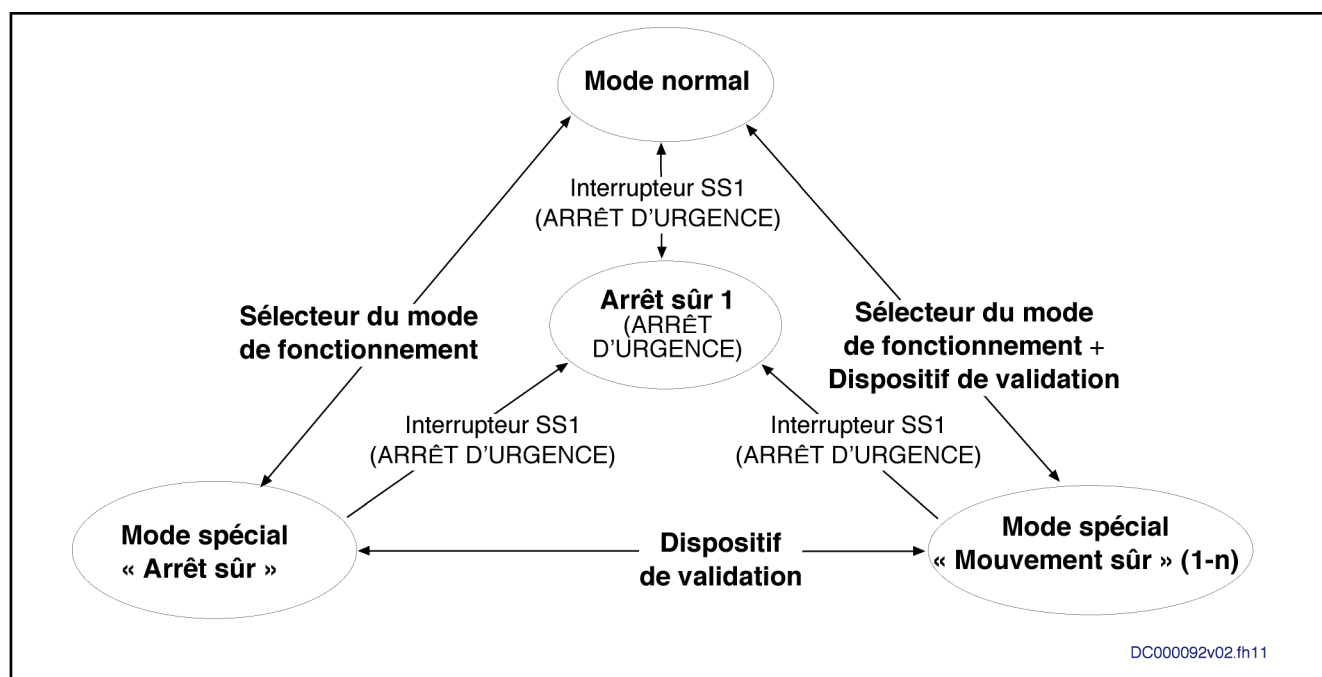


Fig. 5-4: Diagramme d'états



Le "passage direct", est le changement direct du mode normal au mode spécial "Mouvement sûr" sans passer le mode spécial "Arrêt sûr". La sélection se fait par l'actionnement simultané du sélecteur du mode de fonctionnement et du dispositif de validation.

Changement des états de fonctionnement de la technique de sécurité

Le changement entre les différents états de fonctionnement de la technique de sécurité se fait à l'aide du sélecteur du mode de fonctionnement, du dispositif de validation et du bouton "SSI (ARRÊT D'URGENCE)".

Sélection "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)"

Il est possible de sélectionner le bouton "Arrêt sûr (ARRÊT D'URGENCE)" via le bouton "SS1 (ARRÊT D'URGENCE)". Cette sélection ne dépend pas de la sélection du sélecteur du mode de fonctionnement et du dispositif de validation.

Sélection des états de fonctionnement à l'aide du sélecteur du mode de fonctionnement

Le sélecteur du mode de fonctionnement peut être utilisé afin de sélectionner les états de fonctionnement « mode normal » et « mode spécial » de la technique de sécurité.

Changement des états en mode spécial à l'aide du dispositif de validation

En mode spécial, un dispositif de validation peut être utilisé afin de changer entre les états de fonctionnement de sécurité suivants :

- **Mode spécial "Arrêt sûr"**

En mode spécial "Arrêt sûr", les fonctions de sécurité suivantes sont configurables (remarque : la sélection se fait à travers le sélecteur du mode de fonctionnement)

- "Arrêt sûr 1"
- "Arrêt sûr 2"

- **Mode spécial "Mouvement sûr"**

En mode spécial "Arrêt sûr", les fonctions de sécurité suivantes sont configurables (remarque : en mode spécial, la sélection se fait par le dispositif de validation) :

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

- "Vitesse limitée sûre"
- "Direction de mouvement sûre"
- "Distance incrémentale limitée sûre"
- "Position surveillée sûre"

Les contacteurs de sécurité "S1" et "S2" peuvent être utilisés afin de sélectionner quatre états de fonctionnement en mode spécial "Mouvement sûr".

Aperçu des fonctions de la technique de sécurité dans les différents états de fonctionnement

Le tableau suivant illustre un certain nombre de combinaisons judicieuses pour la sélection des fonctions de sécurité dans les différents états de fonctionnement de la technique de sécurité.

Fonctions de sécurité		Éléments de commande pour la sélection/désélection de fonctions de sécurité					
		Sélecteur du mode de fonctionnement	Dispositif de validation	Interrupteur de sécurité 1	Interrupteur de sécurité 2	Interrupteur SS1 (ARRÊT D'URGENCE)	Interrupteur de référence
		Position	Position	Position	Position	Position	Position
Mode normal	Direction de mouvement sûre	NO	-	-	-	Arrêt	-
	Vitesse maximale sûre	NO	-	-	-	Arrêt	-
	Position limitée sûre	NO	-	-	-	Arrêt	oui
Mode spécial	Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)	-	-	-	-	Marche	-
	Arrêt sûr 2 (SS2)	SM	Arrêt	-	-	Arrêt	-
	Arrêt sûr 1 (SS1)	SM	Arrêt	-	-	Arrêt	-
Mode spécial Mouvement sûr	SLS1 + SDI1 + SLI1 + SMO1	SM	Marche	Arrêt	☐	Arrêt	☐
	SLS2 + SDI2 + SLI2 + SMO2	SM	Marche	Marche	☐	Arrêt	☐
	SLS1 + SDI1 + SLI1 + SMP1 + SMO1	SM	Marche	Arrêt	☐	☐	oui
	SLS2 + SDI2 + SLI2 + SMP2 + SMO2	SM	Marche	Marche	☐	☐	oui
	SLS3 + SDI3 + SLI3 + SMO3	SM	Marche	Arrêt	Marche	☐	☐
	SLS4 + SDI4 + SLI4 + SMO4	SM	Marche	Marche	Marche	☐	☐
	Vitesse maximale sûre	-	-	-	-	Arrêt	-
	Position limitée sûre	-	-	-	-	Arrêt	oui
	Mise à l'arrêt surveillée sûre pour SS1 / SS2	SM	Arrêt	-	-	Arrêt	-
	Mise à l'arrêt surveillée sûre pour arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)	-	-	-	-	Marche	-
	Mise à l'arrêt surveillée sûre pour SMM	SM	Marche	-	-	Arrêt	-

NO : Mode normal
 SM : Mode spécial
 SMM : Mode spécial Mouvement sûr
 SS1 : Arrêt sûr 1 (aucun couple)
 SS2 : Arrêt sûr 2 (boucles d'asservissement actives)
 SLS : Vitesse limitée sûre
 SDI : Direction de mouvement sûre
 SLI : Distance incrémentale limitée sûre
 SMP : Position surveillée sûre
 SMO : Effet électrique transitoire surveillé sûr
 — : Entrée pour élément de commande non appelée
☐ : Aucune entrée pour élément de commande libre (4 entrées max)

Fig.5-5: Combinaison des fonctions de sécurité dans l'état respectif en cas de sélection à travers E/S



La limitation à 4 entrées ne s'applique pas en cas de l'utilisation PROFIsafe ; c'est-à-dire, il est possible de configurer plus de fonctions.

Consignes d'utilisation

Les points suivants doivent être observés quant à la manipulation des états de fonctionnement de la technique de sécurité :

- Si le dispositif de validation est activé en mode normal, la réduction de la valeur de consigne définie peut alors être active. Les surveillances

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

pour mouvement sûr sont activées à l'intérieur de l'entraînement par commutation en mode spécial, après que les temps de passage ont expiré.

- Avant de sélectionner la fonction de sécurité "Position surveillée sûre", effectuer une "Prise d'origine sûre". La fonction « Prise d'origine sûre » requiert une entrée sur le module optionnel de sécurité intégrée. Une entrée existe alors encore pour la commutation de deux au lieu de quatre états de fonctionnement en mode spécial "Mouvement sûr".
- En cas d'utilisation de calibrages définis par l'utilisateur pour la position, la vitesse, l'accélération et le couple ou la force, les paramétrages suivants **sont interdits** :
 - Facteurs de calibrage inégaux à 1
 - Résolution de la position de rotation inégale à $360 \cdot 10^n$ ($n=1, 2, 3 \dots$)

5.2.2 Passage à l'état sûr

Description brève

Si un état sûr est sélectionné, le système de consigne pour l'entraînement doit être ajusté de manière correspondante. Cet ajustement se fait pendant le passage à l'état sûr. Les passages suivants sont distingués :

- Passage du mode normal au mode spécial
- Passage d'un mode spécial à un autre mode spécial

Le passage peut être fait, soit guidé par l'entraînement, soit guidé par la commande.

Mode de fonctionnement

Le type de passage au mode spécial (guidé par l'entraînement ou par la commande) doit être paramétré dans le "P-0-3210, Configuration SI".

Le processus de passage est lancé directement une fois le mode de fonctionnement sûr sélectionné.

Le passage peut être terminé en fonction du paramétrage (guidé par l'entraînement ou par la commande) et en fonction de l'état sûr sélectionné ("Arrêt sûr" ou "Mouvement sûr") par l'intermédiaire de différents événements :

- Écoulement du temps de tolérance pendant le passage (P-0-3220 ou P-0-3225)
- Réinitialisation de la validation du régulateur
- Acquiescement de la commande prioritaire dans le "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1", disant qu'elle a adapté le système de consignes de l'entraînement



Pendant le passage à l'état sûr, la "Mise à l'arrêt surveillée sûre" est toujours active (voir "Mise à l'arrêt surveillée sûre").

Temps de tolérance pour le passage

La surveillance du temps de tolérance se fait à l'occasion de tout passage au mode spécial. Pour chaque type de transition du mode normal ou du mode spécial au mode sûr, disponibilité d'un temps programmable :

- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

Passage guidé par l'entraînement

Le passage guidé par l'entraînement à "Arrêt sûr 2" se fait par l'activation de la fonction "Arrêt entraînement". L'entraînement est arrêté avec l'accélération et la secousse paramétrées.

Lors du passage à "Arrêt sûr 1" ou à "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)", l'entraînement est immobilisé selon la meilleure mise à l'arrêt paramétrée possible (P-0-0119, Bit 0...3). Ensuite, la validation de l'entraînement est annulée.



Le passage en mode spécial "Mouvement sûr" se fait toujours de manière guidée par la CN, indépendamment du paramétrage en "P-0-3210, Configuration SI".

Le mode spécial sélectionné devient actif, quand la vitesse réelle de l'entraînement, après la fin de la mise à l'arrêt, est inférieure au "P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr".

Si la vitesse réelle n'est pas inférieure à "P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr" ou si le temps de tolérance paramétré pour le passage (P-0-3220 ou P-0-3225) est expiré, l'erreur "F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr" est générée.

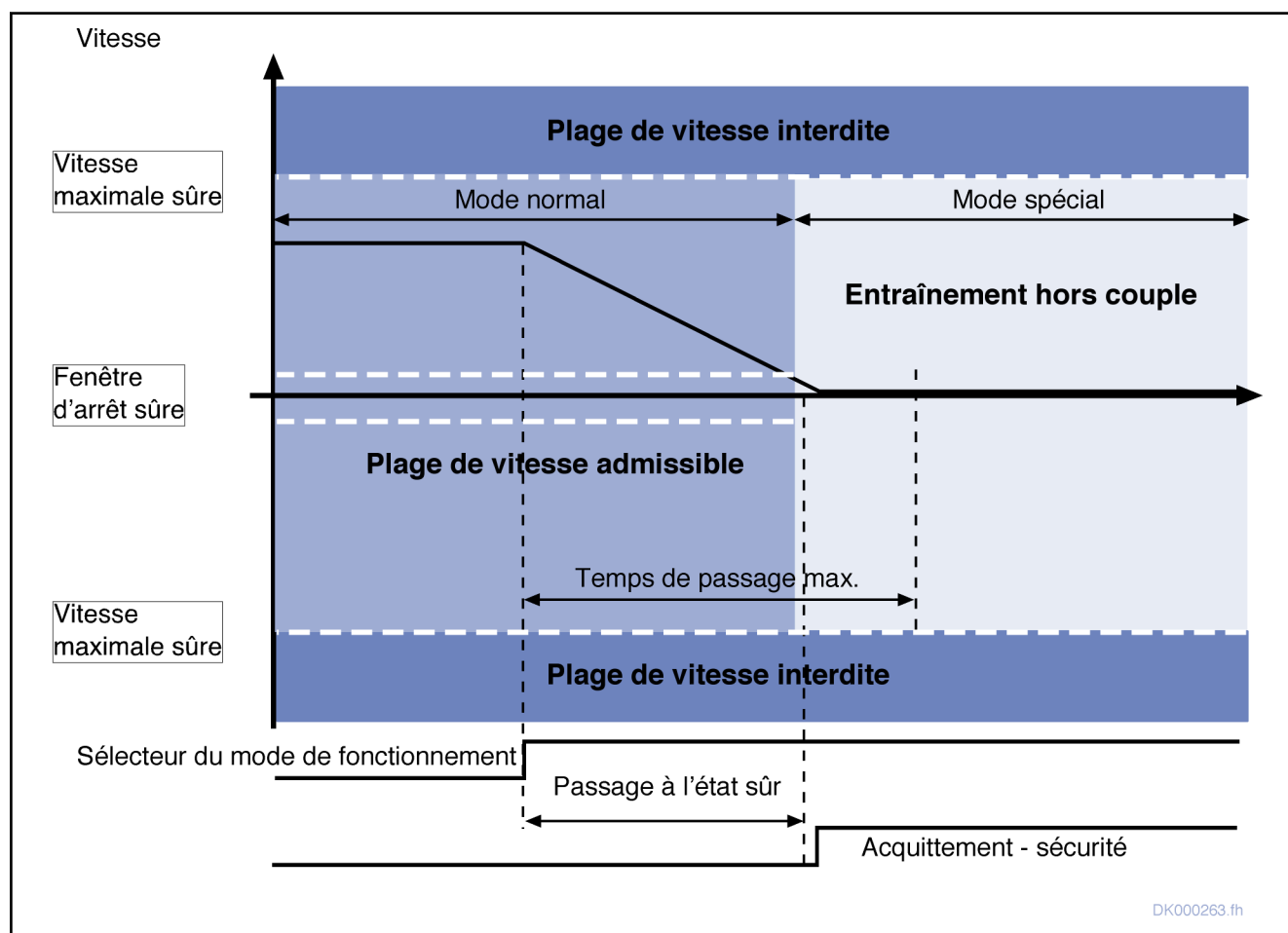


Fig.5-6: Passage guidé par l'entraînement du mode normal en "Arrêt sûr 1"

Passage guidé par la CN

En cas des passages guidés par la CN, la commande prioritaire doit passer l'entraînement au nouveau système de consigne.

Le mode spécial sélectionné n'est activé qu'après l'expiration du temps de tolérance paramétré pour le passage (P-0-3220 ou P-0-3225).

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

Si le mode spécial "Arrêt sûr" est sélectionné, il est également vérifié si la vitesse réelle de l'entraînement est inférieure à "P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr" ; si ce n'est pas le cas, l'erreur "F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr" est générée.

Si le mode spécial "Mouvement sûr" est activé, le passage au mode spécial "Mouvement sûr" se fait directement, une fois le temps de passage paramétré écoulé, et les surveillances valables deviennent actives. Pendant la réponse des surveillances, l'erreur correspondante est générée.

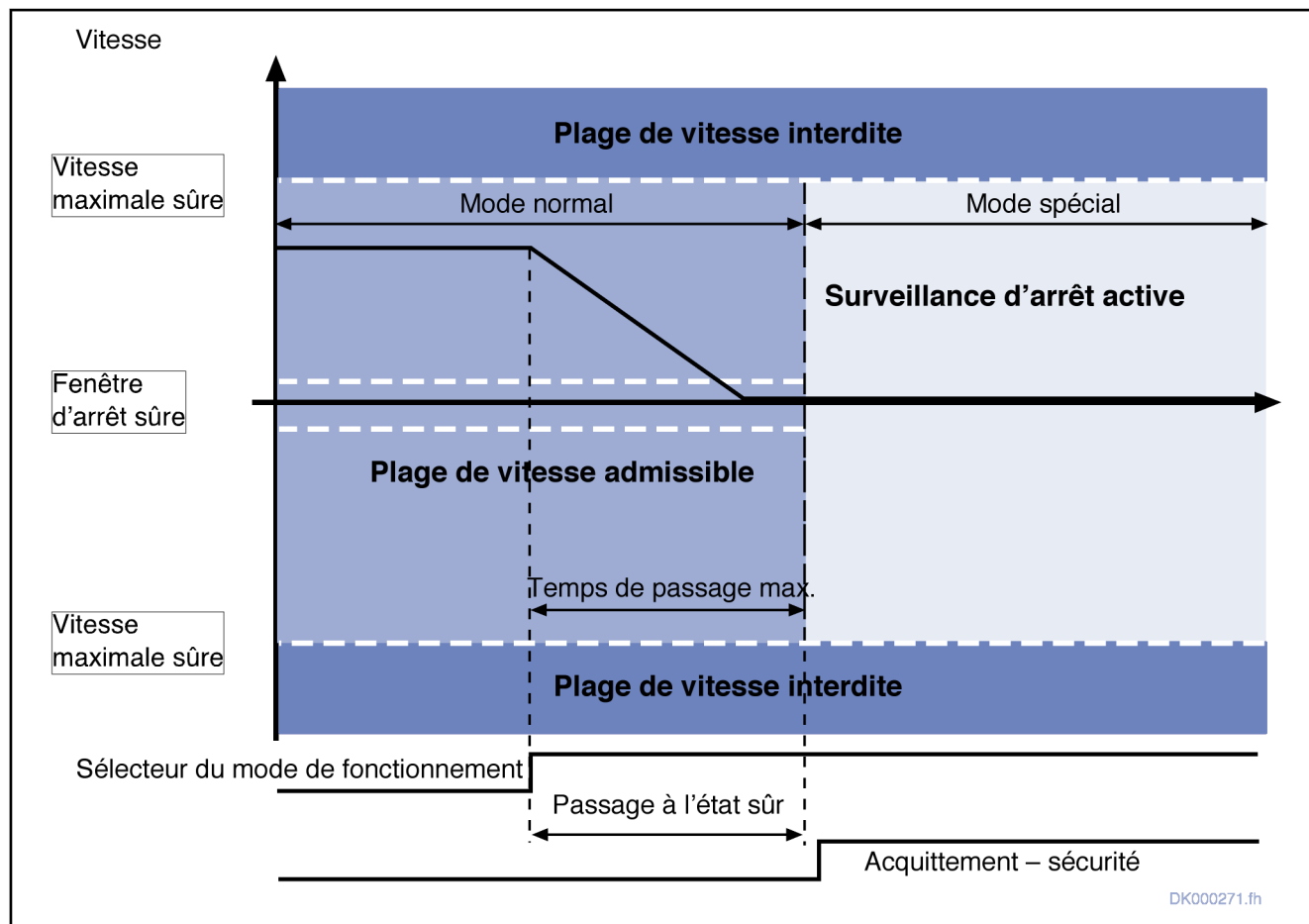


Fig. 5-7: Passage guidé CN du mode normal en "Arrêt sûr 2"

Afin d'éviter les temps d'attente superflus, l'état de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité est activé pour tous les passages, dès que

- aucune validation n'est définie pour l'entraînement et
- la vitesse réelle de l'entraînement est inférieure à "P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr" (uniquement si le mode spécial "Arrêt sûr" est sélectionné).

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

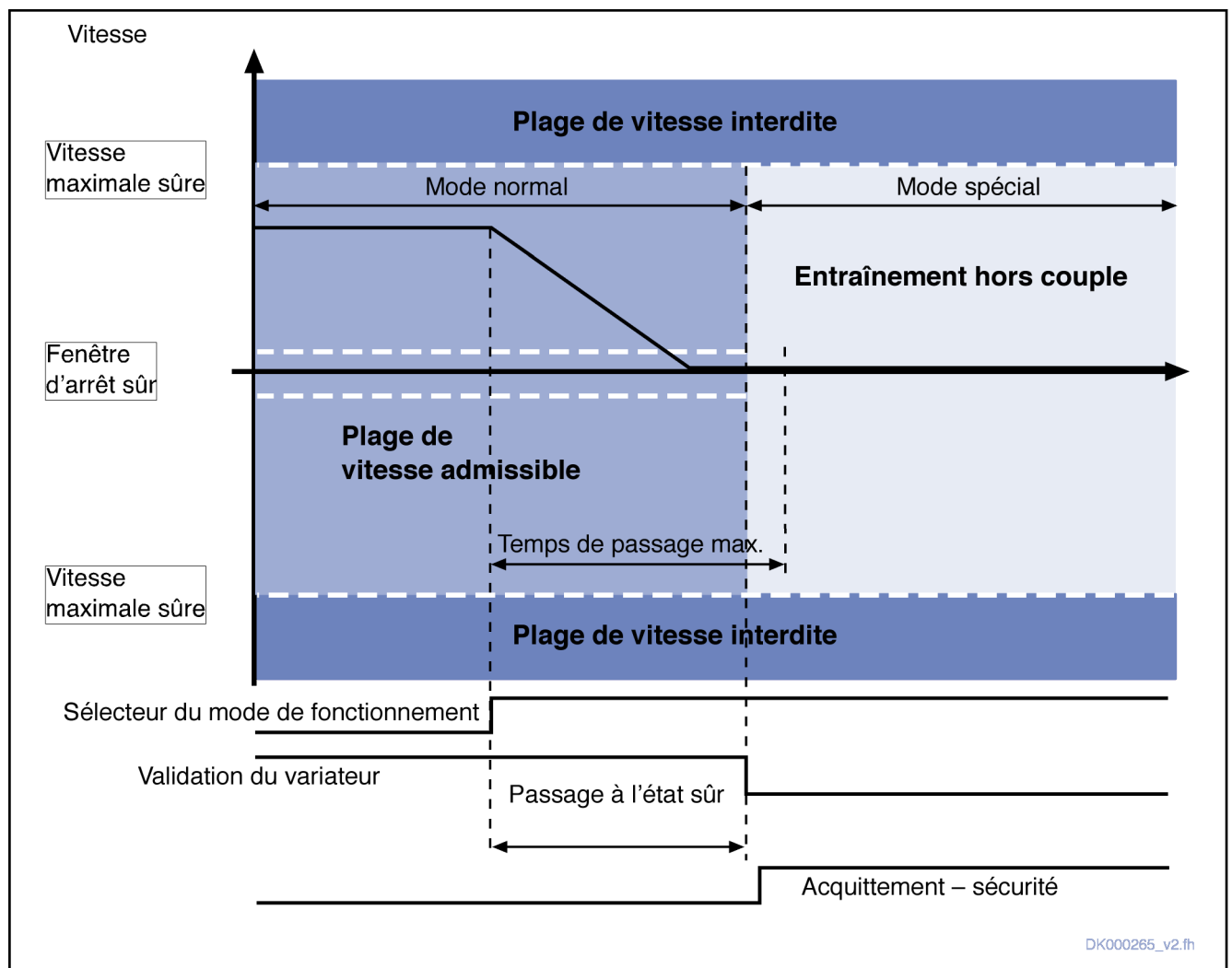


Fig.5-8: Passage du mode normal guidé par CN à "Arrêt sûr 1", avec annulation de la validation du régulateur

La commande peut communiquer à l'entraînement via Bit 11 (NC-Ready) en "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1", que l'adaptation au système des consignes est terminée. À l'aide de ce signal, la commande peut raccourcir le temps de passage. Le bit doit être réinitialisé, quand l'état de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité est actif ou après un temps constant dépendant de l'application.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

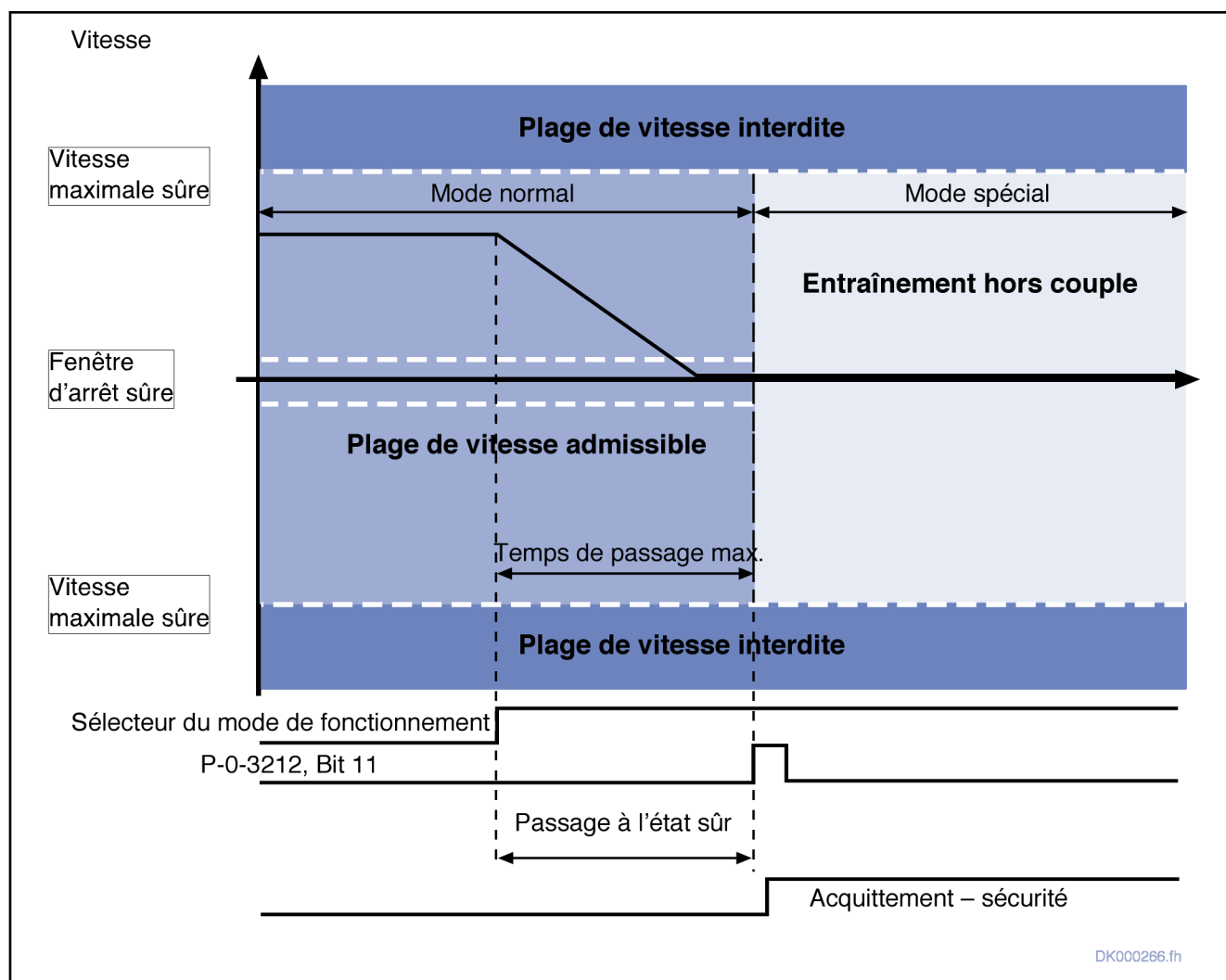


Fig.5-9: Passage du mode normal à "Arrêt sûr 1" guidé par la CN, avec bit "NC-Ready"

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

État de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité	Passages entre les différents états de fonctionnement de la sécurité intégrée	
	Guidée par la CN	Guidé par l'entraînement
Fonction de sécurité "Arrêt sûr 1", "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)"	Mise à l'arrêt guidée par la CN, - CN annule la validation de l'entraînement, - si t = P-0-3220 ou P-0-3225 ou P-0-3212/"NC-Ready"-Bit = 1 et vitesse réelle < P-0-3233 la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" ou "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" est activée	La mise à l'arrêt guidée par l'entraînement selon P-0-0119, bit 0...3 est lancée ; à la fin, la validation du régulateur est annulée, - dès que la vitesse réelle < P-0-3233 la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1", ou "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" est activée même si t < P-0-3220 ou P-0-3225
Fonction de sécurité "Arrêt sûr 2"	Mise à l'arrêt guidée par la CN - si t = P-0-3220 ou P-0-3225 ou pas de validation de l'entraînement ou P-0-3212/"NC-Ready"-Bit = 1 et vitesse réelle < P-0-3233 la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" est activée	Mise à l'arrêt guidée par l'entraînement à l'aide de "l'Arrêt de l'entraînement" activé internement, - dès que la vitesse réelle < P-0-3233 la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" est activée, même si t < P-0-3220 ou P-0-3225
Mode spécial "Mouvement sûr"	Passage guidé par la CN - si t = P-0-3220 ou P-0-3225 ou pas de validation de l'entraînement ou P-0-3212/"NC-Ready"-Bit = 1 le mode spécial "Mouvement sûr" est activé	un passage des modes de fonctionnement guidé par la CN est réalisé

Fig.5-10: Actions pendant les passages entre les différents modes de fonctionnement de la sécurité intégrée

5.3 Interfaces pour la sélection et l'acquiescement

5.3.1 Généralités

Généralités

La sélection et l'acquiescement de la technique de sécurité se font principalement sur deux canaux, les possibilités suivantes étant assistées par le firmware :

- E/S numériques
- E/S numériques avec interface de communication

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

- PROFIsafe

Aperçu des interfaces

La sélection et acquittement des états de fonctionnement de la technique de sécurité peuvent être faits à travers les interfaces suivantes (sur deux canaux) :

- E/S numériques (canal 1 et canal 2)
- E/S numériques (canal 2) et interface de communication (canal 1)
- PROFIsafe (canal 1 et canal 2)

Remarque : En cas de PROFIsafe, il n'y a (exception faite des cames de référence) aucune évaluation E/S !



Les fonctions de sécurité à disposition sont indépendantes de l'interface utilisée.

Technique de raccordement

Les interfaces sont raccordées à l'aide de différentes bornes (connecteurs) :

- X41 sur le module optionnel de sécurité intégrée : D-Sub, 9 pôles
- X31 sur la section commande : borne à fiche Phoenix
- X10 sur l'extension numérique E/S : D-Sub, 25 pôles
- pour l'interface de communication
 - SERCOS : raccordements des fibres optiques au X20 / X21
 - PROFIBUS : D-Sub, 9 pôles au X30



Si un entraînement intégrant l'interface de communication PROFIBUS est utilisé, veiller à ce que les connecteurs D-Sub à 9 pôles utilisés pour l'interface de communication et le module optionnel de sécurité intégrée ne soient pas confondus !

5.3.2 Technique de sécurité E/S

Description brève

En conformité avec les entrées à deux canaux disponibles, les combinaisons configurables des fonctions de sécurité peuvent être sélectionnées à travers les E/S numériques (contacteur combiné repos/travail) sur le module optionnel de sécurité intégrée (X41) et la section commande (X31 / X32, ainsi que l'extension numérique E/S) sur 2 canaux.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

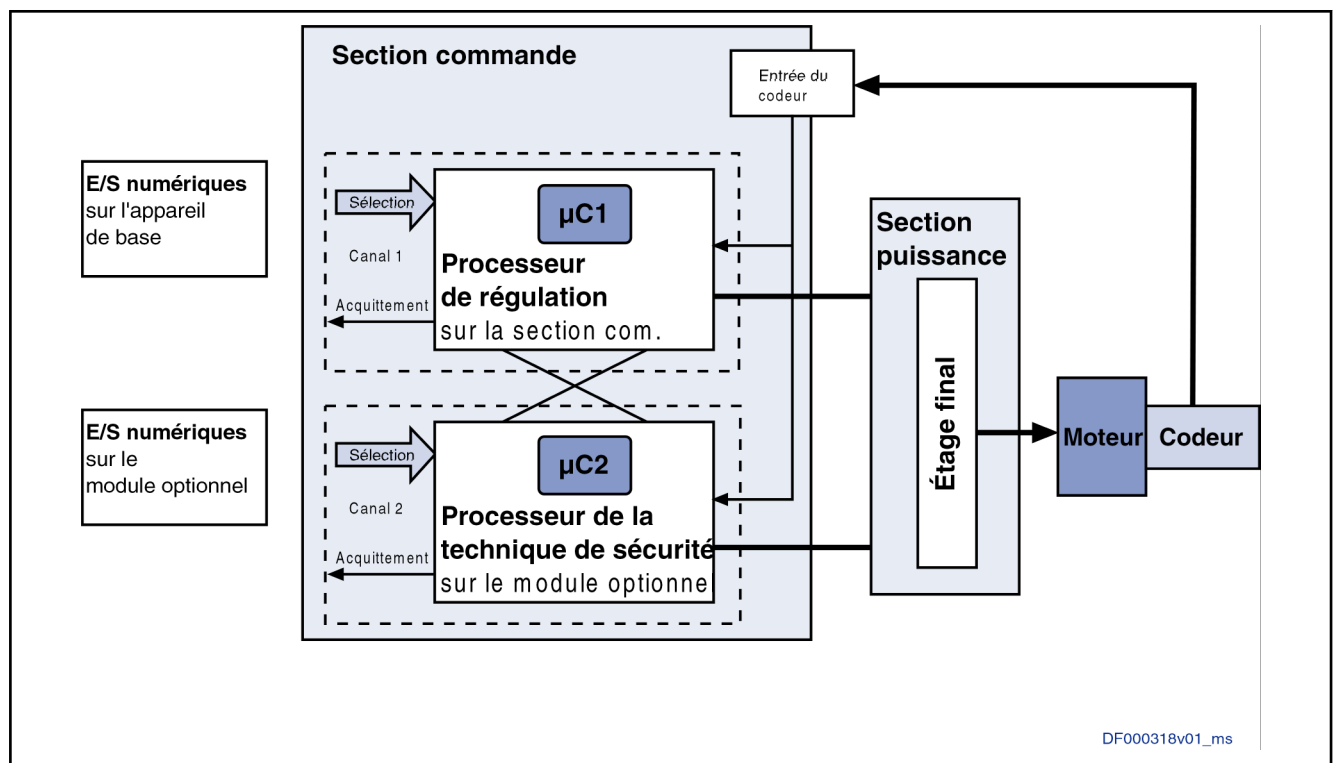


Fig.5-11: Amorçage via les E/S numériques pour canal 2 (X41) et canal 1 (X31 / X32, ainsi qu'extension numérique des E/S) directement sur l'entraînement

Caractéristiques

Les entrées/sorties numériques utilisées ont les caractéristiques suivantes :

- Toutes les E/S sont symboliquement désignées de "E1" à "E4", "E1n" à "E4n", et par "S10", "E10", "ES10n", "ES20" et "ES30".
- Les entrées/sorties numériques librement configurables (24 V) pour canal 1 peuvent être réalisées comme suit :
 - utilisation des E/S numériques à la section commande de l'appareil à un axe (p. ex. CSH01.1) sur la borne X31 / X32
 - Utilisation des E/S numériques au niveau de la section commande de l'appareil à deux axes (CSB01.1) sur la borne X31 / X32 / X33 / X34
 - Utilisation des E/S numériques à une extension E/S (MD1) sur borne X10
- Les entrées/sorties numériques (24 V) pour canal 2 se trouvent sur la borne X41 du module optionnel de sécurité intégrée ("S1").

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction :

- P-0-0300, E/S numériques, liste d'assignation
- P-0-0301, E/S numériques, numéros des bits
- P-0-0302, E/S numériques, Direction
- P-0-0303, E/S numériques, entrées
- P-0-0304, E/S numériques, sorties
- P-0-0681, Assignation Numéro d'ident. -> sortie parallèle 1
- P-0-0682, Assignation Entrée parall. 1 -> numéro d'identification
- P-0-3210, Configuration SI

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

- P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2
- P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1
- P-0-3213, État de fonctionnement SI
- P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1
- P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné
- P-0-3216, Signaux SI actifs
- P-0-3217, État ES, canal 2 (Module optionnel SI)

Configuration des E/S

Les E/S numériques utilisées de l'entraînement doivent être configurées de manière correspondante à l'occasion de la mise en service de la technique de sécurité :

- Les E/S numériques sur la section commande ou sur l'extension E/S (canal 1) doivent (comme toutes les autres E/S numériques dans l'entraînement) être configurées via les paramètres suivants :
 - P-0-0300, E/S numériques, liste d'assignation,
 - "P-0-0301, E/S numériques, numéros des bits" et "P-0-0302, E/S numériques, Direction" ou
 - "P-0-0681, Assignation Numéro d'ident. -> sortie parallèle 1" et "P-0-0682, Assignation Entrée parall. 1 -> numéro d'identification"

Voir également la description des fonctions du firmware "Entrées/sorties numériques"

- Les E/S numériques se trouvant sur le module optionnel de technique de sécurité doivent être configurées à l'aide du "P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2".



Afin de faciliter la mise en service, un assistant de mise en service est proposé pour le logiciel de mise en service IndraWorks.

Mode de fonctionnement

La sélection et l'acquiescement des états de fonctionnement de la sécurité intégrée peuvent être réalisés directement sur l'entraînement.

Le graphique suivant montre les paramètres concernés et la fonction principale :

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

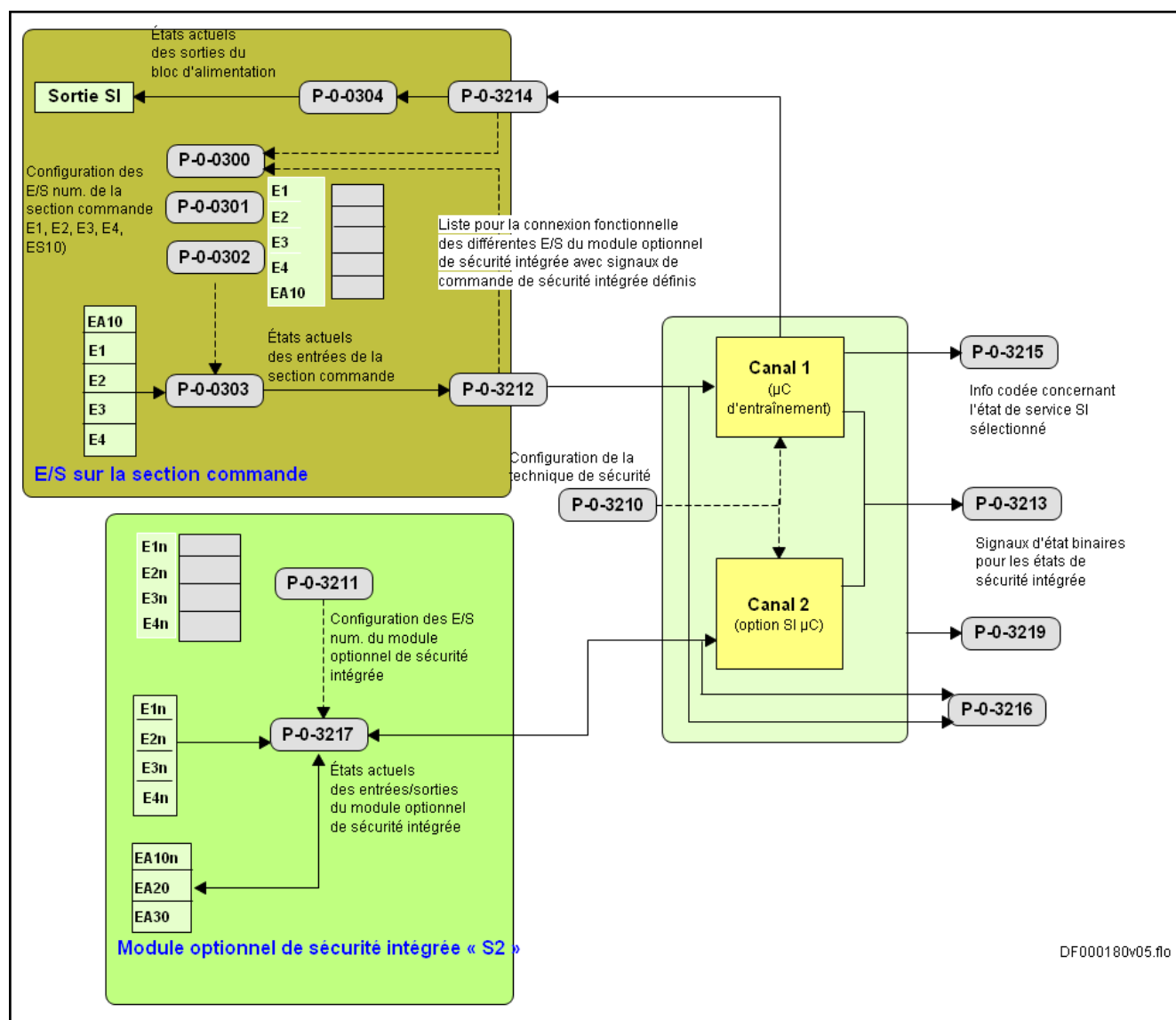


Fig.5-12: Communication via les E/S numériques

Le graphique suivant montre les états de fonctionnement via les entrées 24 V prévues au variateur.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

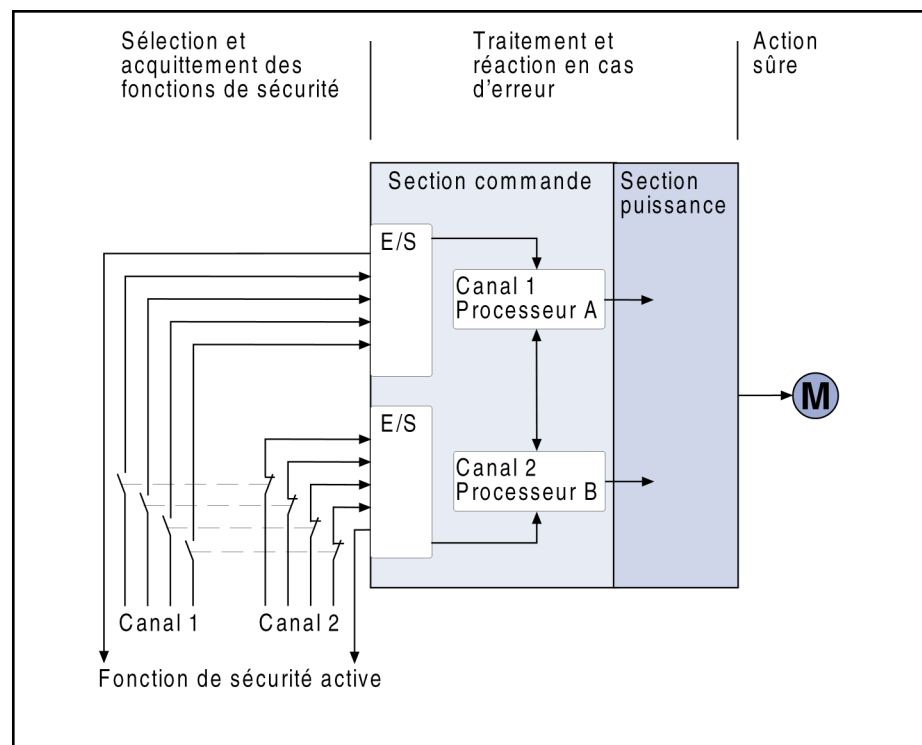


Fig.5-13: Sélection directe des deux canaux au variateur

5.3.3 "Safe Motion" en combinaison avec une interface de communication

Description brève

En conformité avec les entrées à deux canaux disponibles, les combinaisons configurables des fonctions de sécurité peuvent être sélectionnées à travers les E/S numériques (contacteur combiné repos/travail) sur le module optionnel de sécurité intégrée (X41) et l'interface de communication (p. ex. SERCOS, PROFIBUS) sur 2 canaux.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

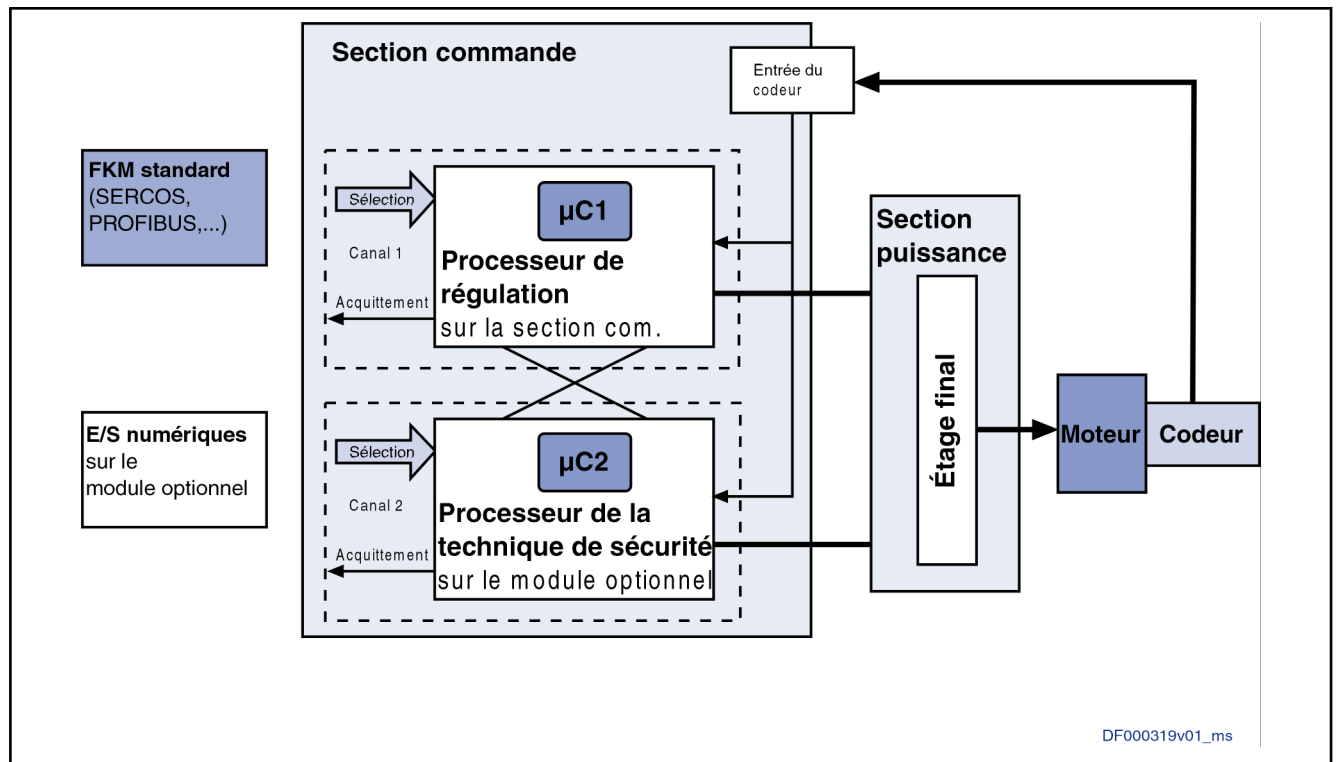


Fig.5-14: Amorçage via les E/S numériques pour canal 2 (X41) et l'interface de communication du canal 1 directement sur l'entraînement

Caractéristiques

Les entrées/sorties utilisées pour la sélection et l'acquittement ont les caractéristiques suivantes :

- Toutes les E/S sont symboliquement désignées de "E1" à "E4", "E1n" à "E4n", et par "S10", "E10", "ES10n", "ES20" et "ES30".
- Les entrées/sorties pour canal 1 peuvent être réalisées avec utilisation des E/S numériques d'une commande qui sont acheminées à l'entraînement à travers le bus de terrain standard non-sûr ou à travers l'interface SERCOS.
- Les entrées/sorties numériques (24 V) pour canal 2 se trouvent sur la borne X41 du module optionnel de sécurité intégrée ("S1").

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés pour la communication via "Safe Motion" et interface de communication :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2
- P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1
- P-0-3213, État de fonctionnement SI
- P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1
- P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné
- P-0-3216, Signaux SI actifs
- P-0-3217, État ES, canal 2 (module optionnel SI)

Configuration des E/S

Les E/S numériques utilisées du variateur ainsi que de la commande doivent être configurées à l'occasion de la mise en service de la technique de sécurité :

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

- Les **entrées numériques** de la commande (canal 1) doivent être acheminées à l'entraînement à travers l'interface de communication. Pour cela, "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" est à configurer dans le **canal de consigne** cyclique de SERCOS (cf. S-0-0024) ou dans le bus de terrain (cf. P-0-4081).
- Les **sorties numériques** de la commande (canal 1) doivent être acheminées de l'entraînement vers la commande à travers l'interface de communication. Pour cela, "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" est à configurer dans le **canal de valeur réelle** cyclique de SERCOS (cf. S-0-0016) ou dans le bus de terrain (cf. P-0-4080).

Voir également la description des fonctions du firmware "Interface de communication"

- Les entrées numériques se trouvant sur le module optionnel de technique de sécurité doivent être configurées à l'aide du "P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2".



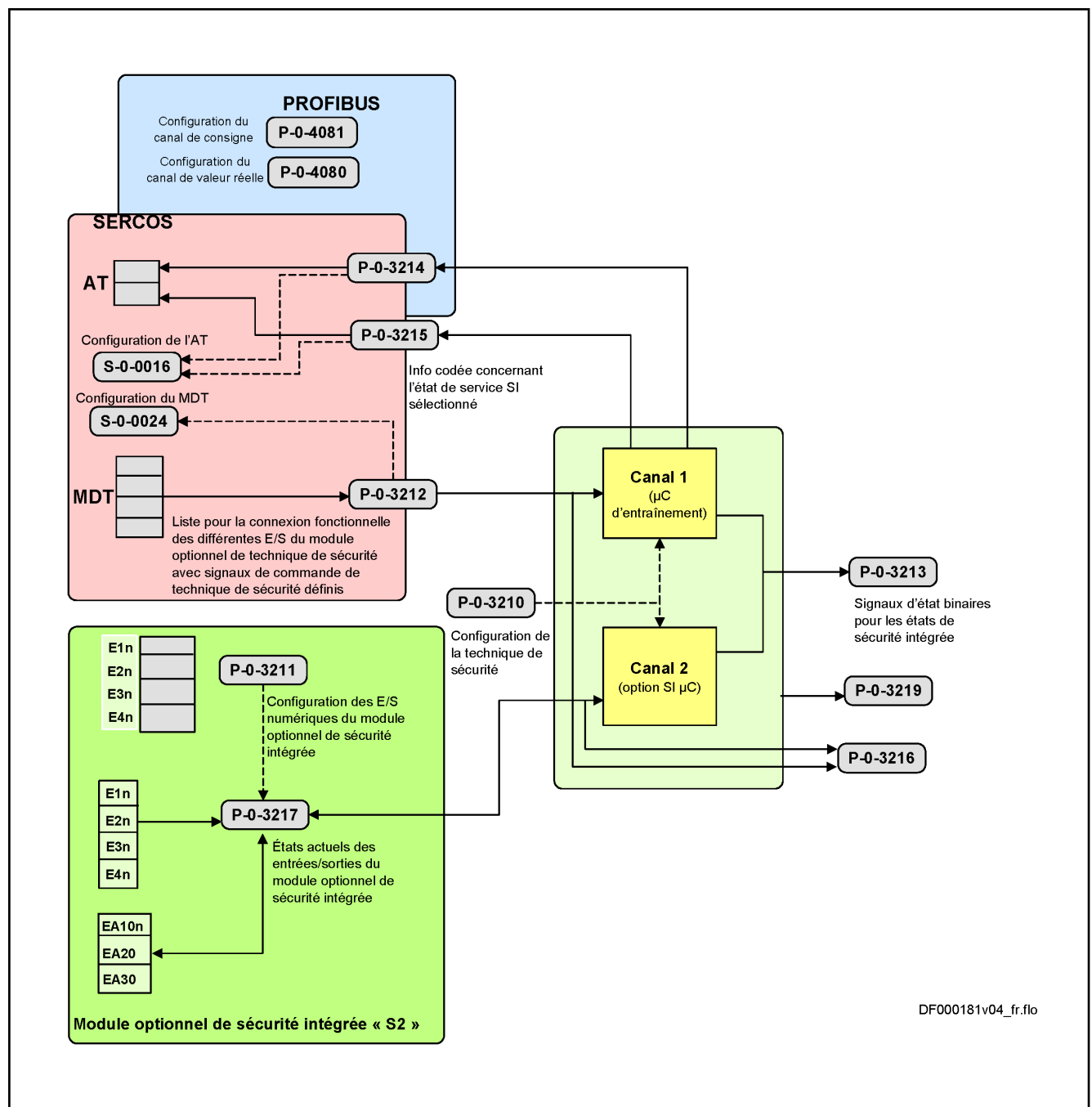
Afin de faciliter la mise en service, un assistant de mise en service est proposé pour le logiciel de mise en service IndraWorks.

Mode de fonctionnement

La sélection et l'acquiescement des états de fonctionnement de la sécurité intégrée se fait à travers les E/S numériques du module optionnel de sécurité intégrée et à travers les E/S numériques de la commande transférées à l'entraînement à travers l'interface de communication.

Le graphique suivant montre les paramètres concernés et la fonction principale :

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée



->: Canal 1 est sélectionné indirectement via l'interface de communication de la commande (CNC ; API).

->: Canal 2 est sélectionné directement via l'interface d'entrée du variateur

Fig.5-15: Communication via les E/S numériques et l'interface de communication

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

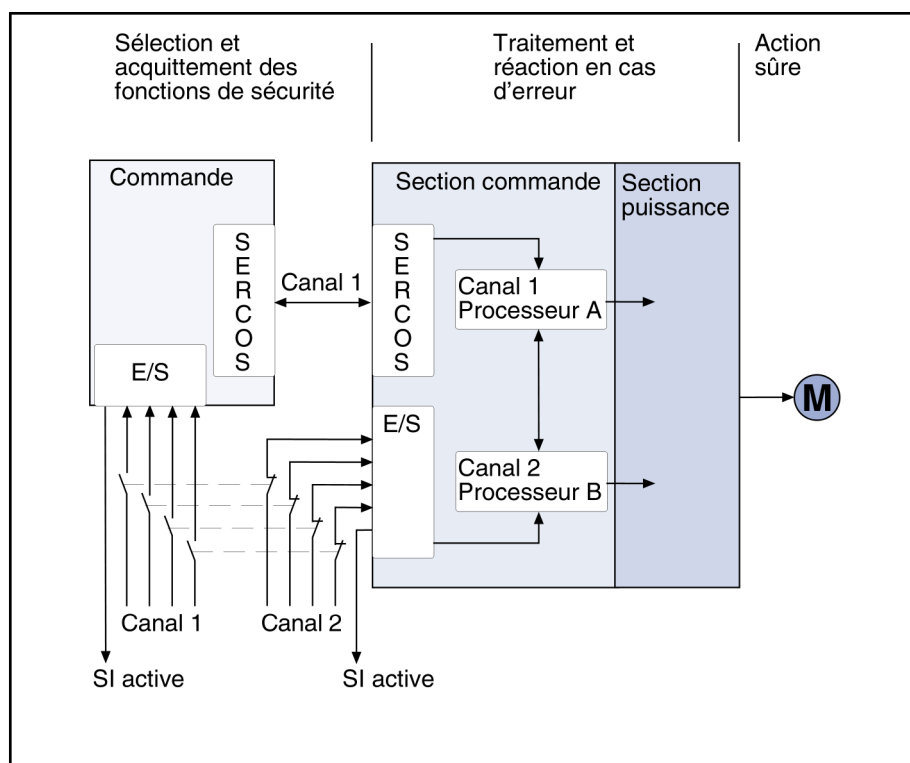


Fig.5-16: Sélection directe et indirecte des canaux sur le variateur

5.3.4 PROFIsafe

Description brève

La sélection des fonctions de sécurité peut également être réalisée à travers un canal sûr (PROFIsafe). Pour ce faire, le protocole de défaut PROFIBUS a été élargi par un protocole sûr de sorte que, outre la communication de défaut PROFIBUS, la sélection du mode de fonctionnement et l'acquiescement pour la technique de sécurité intégrée (canaux 1 et 2) sont possibles.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

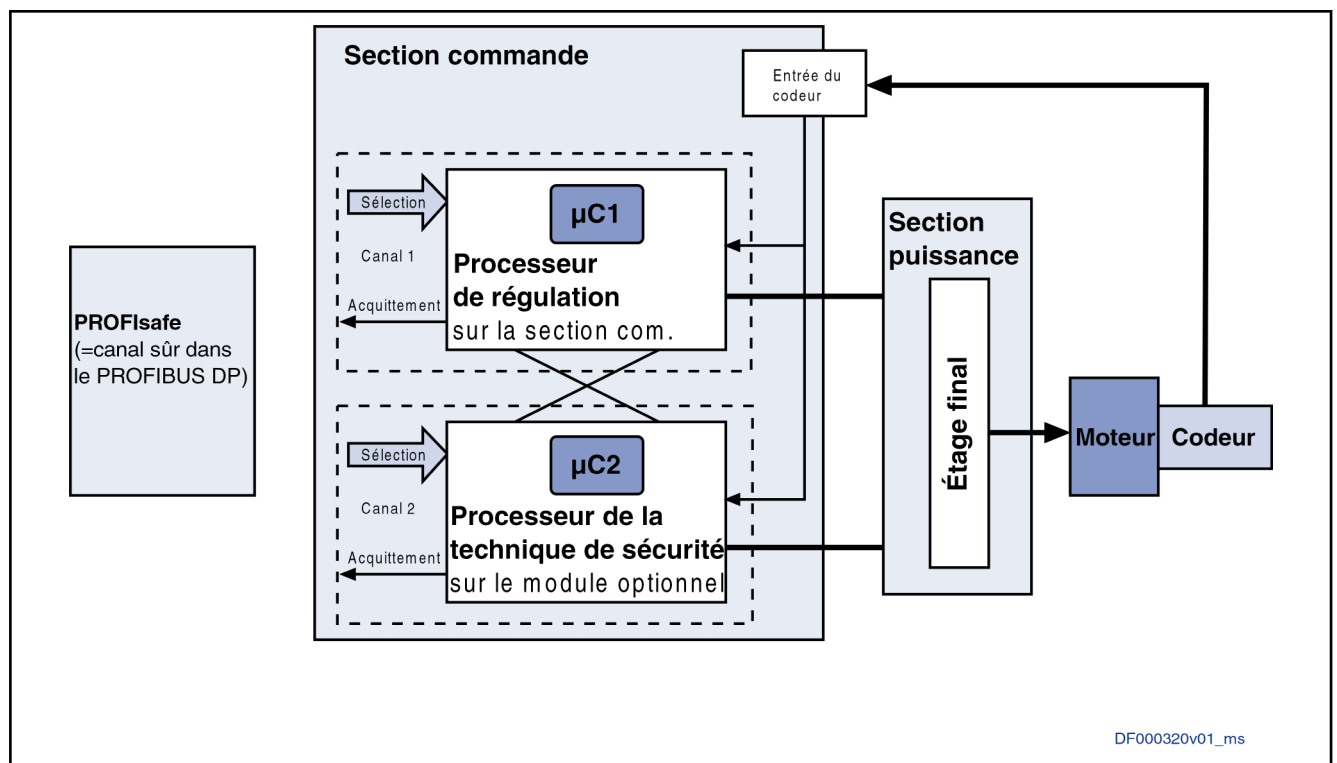


Fig.5-17: Amorçage à travers le canal sûr "PROFIsafe" dans le PROFIBUS DP

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec le canal PROFIsafe :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2
- P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1
- P-0-3213, État de fonctionnement SI
- P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1
- P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné
- P-0-3216, Signaux SI actifs
- P-0-3217, État ES, canal 2 (module optionnel SI)
- P-0-3290, PROFIsafe : F_Données_Adresse cible
- P-0-3291, PROFIsafe : F_Données_Adresse source
- P-0-3292, PROFIsafe : F_Paramètres

Configuration du PROFIsafe

Si le PROFIsafe est utilisé, les différences fonctionnelles suivantes existent par rapport à la fonction "Technique de sécurité E/S" :

- La dynamisation du bit de contrôle sûr est supprimée.
- Seul le commutateur de référence peut être défini comme entrée sur le module optionnel de sécurité intégrée; tous les autres signaux sont prédéfinis à travers les bits de contrôle sûrs de PROFIsafe.

Configuration des E/S numériques dans l'entraînement

En cas de PROFIsafe, aucunes E/S numériques ne doivent être configurées dans le variateur, car canal 1 et canal 2 sont transférés dans un canal sûr PROFIBUS (PROFIsafe). Ce n'est que lorsqu'une came de référence est requise pour la prise d'origine sûre que celle-ci est à configurer via "P-0-3211, Liste de configuration ES SI, canal 2".

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

- Activation de PROFIsafe
- Afin de pouvoir utiliser le canal sûr dans le PROFIBUS (=PROFIsafe), le paramétrage suivant est à réaliser dans l'entraînement :
- "P-0-3290, PROFIsafe F_Données_Adresse cible" : entrer l'adresse cible sous laquelle l'axe est administré dans l'API de sécurité.



À l'aide de P-0-3290="0", PROFIsafe est désactivé !

- "P-0-3291, PROFIsafe : F_données_adresse source" entrer l'adresse source de l'API de sécurité enregistrée dans la commande.
- Le paramètre "P-0-3292, PROFIsafe : F_Paramètre" contient tous les paramètres PROFIsafe réglés à travers la configuration API et sert à l'affichage.

- Configuration du PROFIBUS
- La configuration de l'entraînement nécessite un fichier dit fichier maître de l'appareil :

Version du firmware	Fichier maître de l'appareil
MPx-07VRS	RX060107.GSD

Fig.5-18: Fichier maître pour la version de firmware MPx-07VRS

Voir également la description des fonctions du firmware "PROFIBUS-DP"



Tous les programmes de configuration supportant au moins la GSD-Revision04 ne permettent pour l'emplacement que les modules qui peuvent également être configurés là.

Mode de fonctionnement

L'amorçage et l'acquiescement de la technique de sécurité intégrée via PROFIsafe sont réalisés à travers les modules F du PROFIBUS (=conteneur sûr de données au sein du protocole PROFIBUS).

Le graphique suivant montre les paramètres concernés de la communication PROFIsafe et la fonction principale :

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

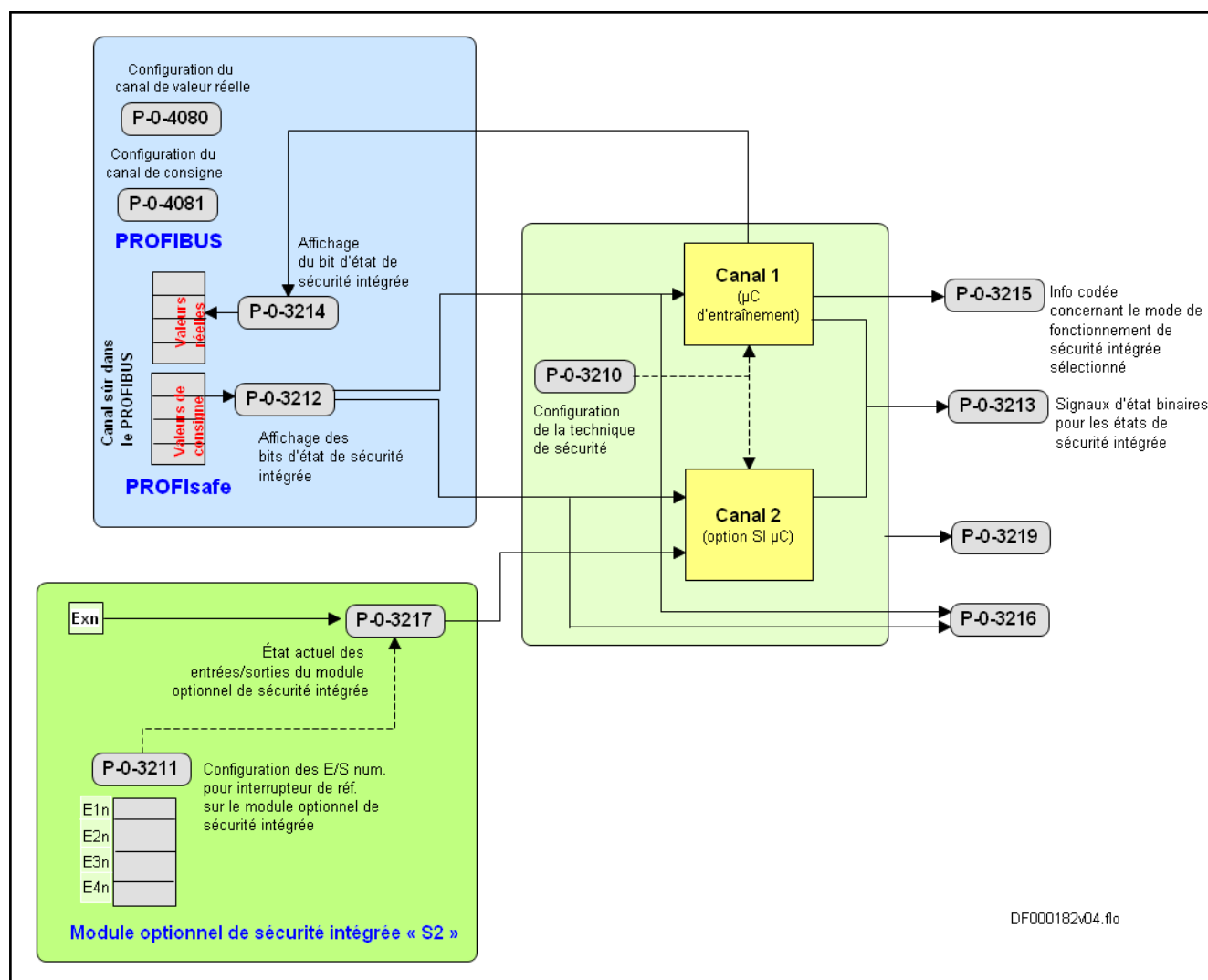


Fig. 5-19: Communication à travers le canal sûr "PROFIsafe" dans le PROFIBUS DP

Canal de consigne pour la sélection des modes de fonctionnement de la sécurité intégrée

Dans le canal de consigne, un mot de contrôle à 16 bits, subdivisé en 2 octets de contrôle, est transféré du maître à l'esclave (entraînement) :

- F-octet de contrôle 1 : octet bas (Bit 0...7)
- F-octet de contrôle 2 : octet haut (Bit 8...15)



Actuellement, seules les 8 bits inférieurs du mot de contrôle à 16 bits sont utilisés (bit 0...7 dans l'octet bas).

Bit	Désignation/fonction
0	Sélecteur du mode de fonctionnement (MS) 0 = sélection du mode sûr (MS) 1 = sélection du mode sûr (MS)
1	Interrupteur SS1 (ARRÊT D'URGENCE) (ES) 0 = sélection interrupteur SS1 (ARRÊT D'URGENCE) (ES) 1 = désélection interrupteur SS1 (ARRÊT D'URGENCE) (ES)

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

Bit	Désignation/fonction
2	Dispositif de validation (EC) 0 = sélection du dispositif de validation (EC) 1 = désélection du dispositif de validation (EC)
3	Contacteur de sécurité 1 (S1) 0 = sélection du contacteur de sécurité 1 (S1) 1 = désélection du contacteur de sécurité 1 (S1)
4	Contacteur de sécurité 2 (S2) 0 = sélection du contacteur de sécurité 2 (S2) 1 = désélection du contacteur de sécurité 2 (S2)
7	Amorçage de sortie sûre 0 = sortie désactivée (état sûr) 1 = sortie activée
15-5	Réservé

Fig.5-20: Bits de contrôle de sécurité intégrée dans le PROFIsafe (canaux 1 et 2)



L'affichage des bits de contrôle reçus par l'entraînement se fait dans le "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1".

Canal de valeur réelle pour l'acquiescement de la sécurité

Dans le canal de valeur réelle, un mot d'état à 16 bits, subdivisé en 2 octets d'état, est transféré de l'esclave (entraînement) au maître :

- F-octet d'état 1 : octet bas (Bit 0...7)
- F-octet d'état 2 : octet haut (Bit 8...15)



Actuellement, seules les 8 bits inférieurs du mot d'état à 16 bits sont utilisés (bit 0...7 dans l'octet bas).

Bit	Désignation/fonction
0	Technique de sécurité - sortie d'état du régulateur 0 = l'entraînement est dans un état non-sûr (valeur de défaut !) 1 = l'entraînement a assuré la sécurité
1	Technique de sécurité - sortie d'état "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" 0 = "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" n'est pas activé 1 = "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" est activé
4	État entrée sûre 1 0 = entrée désactivée (état sûr) 1 = entrée activée
5	État entrée sûre 2 0 = entrée désactivée (état sûr) 1 = entrée activée

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

Bit	Désignation/fonction
6	État entrée sûre 3 0 = entrée désactivée (état sûr) 1 = entrée activée
7	État entrée sûre 4 0 = entrée désactivée (état sûr) 1 = entrée activée
15-1	Réservé

Fig. 5-21: Bits d'état de la sécurité intégrée dans le PROFIsafe (canaux 1 et 2)



L'affichage de l'état de technique de sécurité acquitté par l'entraînement se fait dans le "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1".

Module 10 : F-module E/S



Ensuite, les données transférées du maître à l'esclave et les données transférées de l'esclave au maître sont décrites respectivement comme "Données de sortie" et "Données d'entrée".

En cas de la configuration "Module 10 : F-module E/S", la structure du télégramme se présente comme suit :

No. d'octet	Données d'utilisateur	Protocole PROFIsafe
S (n)	F-octet de contrôle 1	F Process Data
S (n+1)	F-octet de contrôle 2	(données d'utilisateur)
S (n+2)		Control Byte
S (n+3)		Consecutive Number
S (n+4)		CRC2 (16 bits)
S (n+5)		

Fig. 5-22: Structure du télégramme de sortie en cas de "Module 10 : F-module E/S", longueurs du télégramme de 6 octets

No. d'octet	Données d'utilisateur	Protocole PROFIsafe
E (n)	F-octet d'état 1	F Process Data
E (n+1)	F-octet d'état 2	(données d'utilisateur)
E (n+2)		Status Byte
E (n+3)		Consecutive Number
E (n+4)		CRC2 (16 bits)
E (n+5)		

Fig. 5-23: Structure du télégramme d'entrée en cas de "Module 10 : F-module E/S", longueurs du télégramme de 6 octets

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

5.4 Acquittement des états de fonctionnement de la technique de sécurité aux périphériques

5.4.1 Généralités

Acquittements de sécurité s'effectuent systématiquement sur deux canaux, en revanche, les acquittement à des fins de diagnostic peuvent s'effectuer sur un canal.

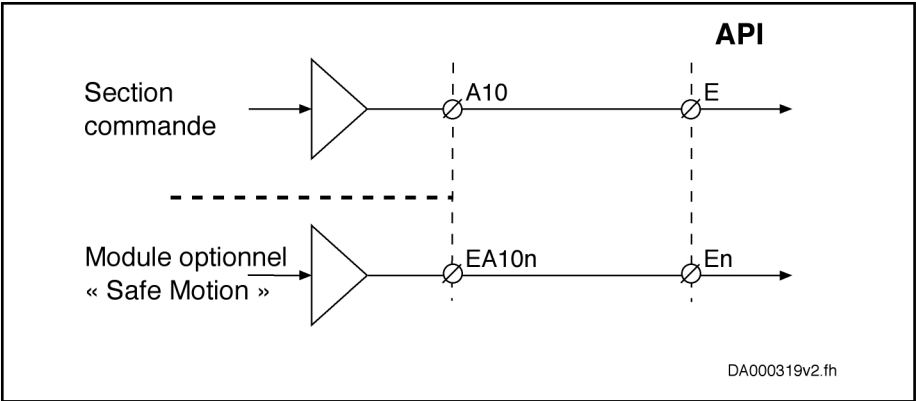
La technique de sécurité intégrée d'IndraDrive offre les variantes suivantes à sélectionner et configurer ou connecter en fonction de l'application :

- Acquittement sûr à un API de sécurité
- Amorçage sûr d'un interverrouillage de porte de protection (pas avec PROFIsafe)

 Pour l'acquittement du deuxième canal, un pilote à 24 V ou un contact de relais est disponible sur le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") (un côté du contact de relais est connecté internement à 0 V).

Le chapitre "[Interfaces pour la sélection et l'acquittement](#)" décrit les différences de la configuration et des fonctions utiles pour les différentes interfaces !

5.4.2 Acquittement sûr à un API de sécurité à travers les E/S numériques



Canal 1 : S10 (section commande)
Canal 2 : ES 10n (S10, pilote 24 V est activé sur module optionnel "Safe Motion")

Fig.5-24: Message sûr d'état à un API de sécurité

 Les deux sorties A10 et EA10n fonctionnent de manière inverse ! Pour un acquittement sûr à un API de sécurité, cet acquittement doit aussi être évalué de manière inverse !

État de l'entraînement	S10	ES10n
Entraînement sûr	haut	bas
Entraînement non sûr	bas	haut
Mode de paramétrage (maître de diagnostic/ d'acquittement)	bas	haut
Mode de paramétrage (esclave de diagnostic/ d'acquittement)	dernier état en phase 4	dernier état en phase 4

Fig.5-25: Signaux de sortie pour l'amorçage d'une API

Fig.5-26: Amorçage d'un interverrouillage de porte de protection

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

État de l'entraînement	S10	ES10n
Entraînement sûr	haut	bas
Entraînement non sûr	bas	à haute impédance
Mode de paramétrage	dernier état en phase 4	dernier état en phase 4

Fig.5-27: Signaux de sortie pour l'amorçage d'une porte de protection



En cas d'erreur de codeur dans l'entraînement, tout message d'état sûr reste impossible. Si l'état de la technique de sécurité (signal d'acquiescement de la technique de sécurité intégrée) est utilisé pour le pilotage direct d'une porte de protection, le déverrouillage manuel de la porte de protection doit être activé sur l'axe correspondant (voir "P-0-3218, C3700 Instr. Déverrouillage manuel de la porte de protection").

DANGER

Risques de blessures mortelles par axes / broches vrillant à la suite d'un défaut sans couple !

⇒ En cas du verrouillage manuel de la porte de protection, impossible de garantir que l'axe erroné est arrêté. Pour cette raison, avant que la zone de protection ne puisse être accédée, attendre jusqu'à ce que l'axe soit complètement arrêté.

5.4.4 Établissement d'une zone de sécurité

Généralités

S'il y a plusieurs axes dans une zone dangereuse, il convient de les grouper dans une zone de sécurité. Pour cela, un entraînement est configuré dans la zone de sécurité comme "maître de diagnostic" et tous les autres comme "esclaves de diagnostic" (voir "P-0-3210, Configuration SI").



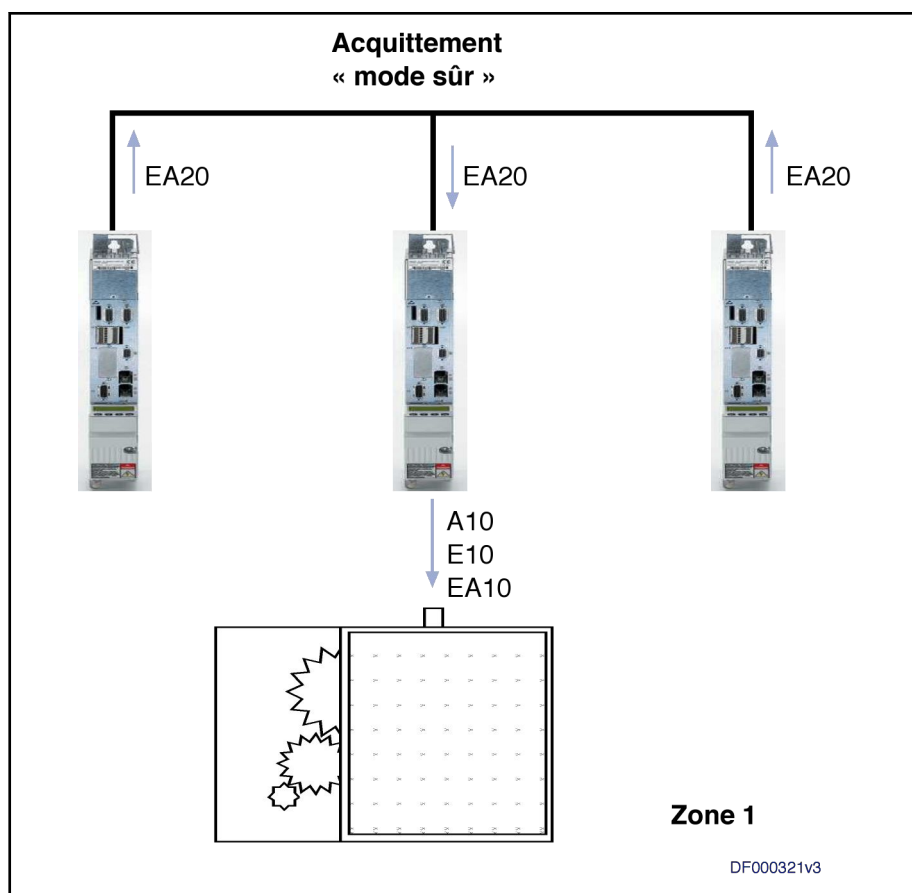
Pour toute zone de sécurité, un maître de diagnostic doit être disponible !

Mode de fonctionnement

Tous les axes d'une zone dangereuse (=zone de sécurité) doivent être connectés ensemble via E/S20 par bus.

Le maître de diagnostic s'adresse aux esclaves de diagnostic à travers les E/S20 et attend l'acquiescement "Mode sûr" afin de pouvoir valider la porte de protection.

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée



Canal 1 : S10, E10 (section commande ou interface de communication)
 Canal 2 : E/S10n (entrée et pilote 24 V pour contact de relais sont actifs sur le module optionnel "Safe Motion")

Fig.5-28: Zone de sécurité avec commande d'un interverrouillage de porte de protection



En raison des restrictions quant au matériel, il est possible de grouper un maximum de 25 entraînements dans une seule zone de sécurité !

Consignes de mise en service

Avant la mise en service, tous les axes d'une zone de sécurité doivent être complètement configurés. De plus, la technique de sécurité doit être activée dans tous les axes.



Si, dans un esclave de diagnostic, la technique de sécurité n'est pas activée, l'erreur "F3131 Erreur lors du contrôle du signal d'acquiescement" apparaît dans le maître du diagnostic.

Maître de diagnostic

Le "Maître de diagnostic" reconnaît "État sûr" de son propre entraînement et des autres entraînements qui sont reliés ensemble via E/S20.

L'atteinte de l'état sûr doit être acquittée par tous les axes, avant que le maître de diagnostic ne pilote la sortie d'état commune de la technique de sécurité (p. ex. pour l'interverrouillage d'une porte de protection).

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée



En cas d'erreur de codeur dans un entraînement, tout message d'état sûr reste impossible. Si l'état de la technique de sécurité (signal d'acquiescement de la technique de sécurité intégrée) est utilisé pour le pilotage direct d'une porte de protection, le déverrouillage manuel de la porte de protection doit être activé sur l'axe correspondant (voir "P-0-3218, C3700 Instr. Déverrouillage manuel de la porte de protection").

DANGER

Risques de blessures mortelles par axes / broches vrillant à la suite d'un défaut sans couple !

⇒ En cas du verrouillage manuel de la porte de protection, impossible de garantir que l'axe erroné est arrêté. Pour cette raison, avant que la zone de protection ne puisse être accédée, attendre jusqu'à ce que l'axe soit complètement arrêté.

Cas particulier : "SafeTorque Off" et "Safe Motion" dans une zone de sécurité

Pendant l'établissement des zones de sécurité, le cas spécial suivant est à observer :

- Cette application ne peut pas reconnaître l'état d'un axe qui est équipé du module optionnel "Safe Torque Off".
- Si les modules optionnels "SafeTorque Off" (option "L2") et "Safe Motion" (option "S2") sont utilisés dans une zone dangereuse commune, l'amorçage de l'aimant pour l'interverrouillage doit être effectué via le contact de relais "STO Q"/"STO Q1" de l'option "L2" !

5.4.5 Acquiescement sûr via PROFIsafe à l'API de sécurité

Généralités

Les données F transférées sont affichées à des fins du diagnostic dans l'entraînement dans les paramètres correspondants. Le graphique suivant montre un aperçu de l'interaction des différents paramètres :

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

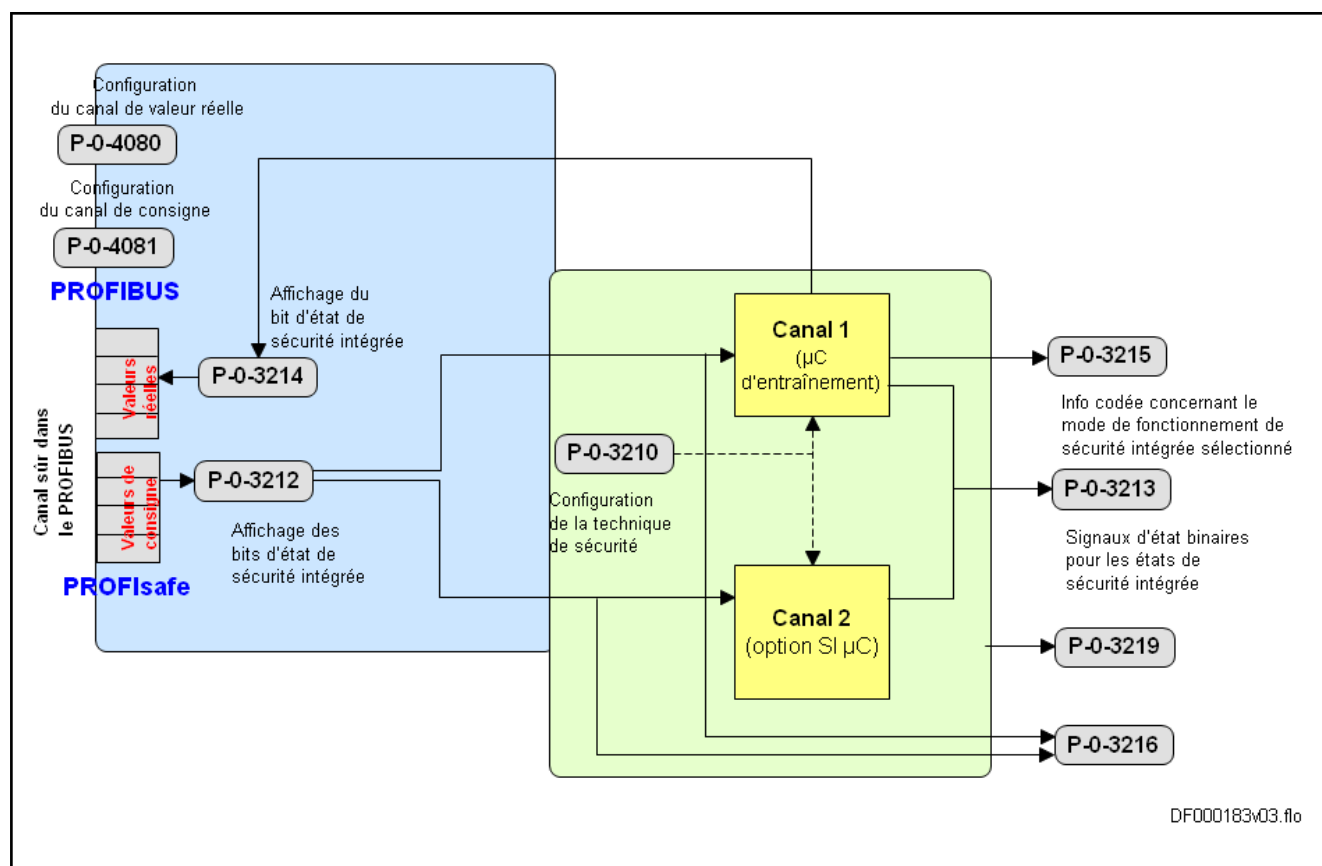


Fig.5-29: Paramètres d'état et du diagnostic pour PROFIsafe

Bits de contrôle

Les bits de contrôle des deux canaux utilisés peuvent être lus par l'intermédiaire des paramètres du diagnostic/d'affichage suivants :

- "P-0-3216, Signaux SI actifs" : indique les états actuels des signaux créés à travers "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1"
- "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" : met à disposition une valeur hexadécimale indiquant l'état de fonctionnement sélectionné de la sécurité intégrée
- "P-0-3213, État de fonctionnement SI" : met à disposition les signaux d'état binaires pour la surveillance en ligne des états de la sécurité intégrée

Bits d'état

Les bits d'état des deux canaux utilisés peuvent être lus par l'intermédiaire des paramètres du diagnostic/d'affichage suivants :

- "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" : met à disposition les signaux d'état binaires des fonctions de sécurité intégrée pour canal 1

5.5 Paramètres avancés

5.5.1 Calibrages / mécanique d'axes

Calibrage par rapport au moteur

Pour certaines applications, il est nécessaire de définir les paramètres du seuil de sécurité pour la vitesse, l'accélération et la position relative, indépen-

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

	damment de l'appareil de calibrage de l'entraînement, dans un format par rapport au moteur. Parmi ces applications sont p. ex. l'utilisation de la commutation du jeu de paramètres (engrenage mécanique) ou la commutation de l'engrenage en mode de paramétrage.
Caractéristiques	La fonction "Calibrage par rapport au moteur" se distingue par les caractéristiques suivantes : • L'utilisation de la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" ou "Position limitée sûre" n'est, en combinaison avec le "Calibrage par rapport au moteur", pas possible. • Les paramètres de sécurité pour la vitesse, l'accélération et la position relative doivent être entrés dans le format par rapport au moteur. • En cas d'utilisation de calibrages définis par l'utilisateur pour la position, la vitesse, l'accélération et le couple ou la force, les paramétrages suivants sont interdits : – Facteurs de calibrage inégaux à 1 – Résolution de la position de rotation inégale à $360 \cdot 10^n$ ($n=1, 2, 3...$)
Paramètres concernés	Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec le calibrage par rapport au moteur : • S-0-0278, Champs de déplacement max. • P-0-0129, Format interne paramètres de positionnement • P-0-3210, Configuration SI • P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2 • P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr • P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr • P-0-3234, Vitesse maximale sûre • P-0-3243, Limitation sûre d'incrément de déplacement 1 • P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1 • P-0-3253, Limitation sûre d'incrément de déplacement 2 • P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2 • P-0-3263, Limitation sûre d'incrément de déplacement 3 • P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3 • P-0-3273, Limitation sûre d'incrément de déplacement 4 • P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4 • P-0-3282, Freinage surveillé sûr
Mode de fonctionnement	Le calibrage par rapport au moteur doit être activé par un paramétrage correspondant dans "P-0-3210, Configuration SI". Pendant la mise en service de la technique de sécurité, les paramètres de sécurité suivants sont donc toujours à paramétrer en référence à l'arbre du moteur : • Seuils de vitesse : – P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr – P-0-3234, Vitesse maximale sûre – P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1 – P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2 – P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3 – P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

- **Seuils d'accélération :**
 - P-0-3282, Freinage surveillé sûr
- **Seuils de position (relatifs) :**
 - P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre
 - P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2
 - P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr
 - P-0-3243, Limitation sûre d'incrément de déplacement 1
 - P-0-3253, Limitation sûre d'incrément de déplacement 2
 - P-0-3263, Limitation sûre d'incrément de déplacement 3
 - P-0-3273, Limitation sûre d'incrément de déplacement 4



Pendant le paramétrage général de l'axe, veiller à ce que le paramètre "P-0-0129, Format interne paramètres de positionnement" soit identique pour tous les jeux de paramètres et transmissions. Si besoin est, "S-0-0278, Champs de déplacement max." est à ajuster.

Si "P-0-0129, Format interne paramètres de positionnement" est modifié, pendant que la technique de sécurité est activée, l'erreur "F3140 Erreur de plausibilité, paramètre de sécurité" ou "F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile" est générée.

Indépendance de l'engrenage en cas du codeur de sécurité intégrée monté côté charge

En fonction de l'application, il est requis que le codeur de la technique de sécurité soit monté au côté charge. Ceci a pour avantage que les informations relatives à la vitesse et les positions requises pour la technique de sécurité sont saisies directement là où le mouvement dangereux se produit. Si la transmission de force entre le moteur et la charge a un rapport de transmission variable (e.g. transmission réversible), la saisie des signaux et l'évaluation du codeur de sécurité monté côté charge doivent être effectuées indépendamment de la transmission. La fonctionnalité "Indépendance de l'engrenage en cas du codeur de sécurité intégrée monté côté charge" sert à atteindre une telle indépendance.

Caractéristiques

La fonctionnalité "Indépendance de l'engrenage en cas du codeur de sécurité intégrée monté côté charge" a les caractéristiques suivantes :

- L'axe doit être calibré au côté charge.
- Les données relatives à l'accélération et la vitesse doivent être calibrées de manière rotative.
- La fonctionnalité n'est **pas** compatible avec la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking".
- La fonctionnalité n'est **pas** compatible avec la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" ou la fonction de sécurité "Position limitée sûre".
- En cas d'utilisation de calibrages définis par l'utilisateur pour la position, la vitesse, l'accélération et le couple ou la force, les paramétrages suivants **sont interdits** :
 - Facteurs de calibrage inégaux à 1
 - Résolution de la position de rotation inégale à $360 \cdot 10^n$ ($n=1, 2, 3 \dots$)

Mode de fonctionnement de la technique de sécurité intégrée

Paramètres concernés Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonctionnalité "Indépendance de l'engrenage en cas de codeur de sécurité intégrée monté côté charge" :

- S-0-0044, Type de calibrage pour données de vitesse
- S-0-0076, Type de calibrage pour données de position
- S-0-0086, Type de calibrage pour données de couple/force
- S-0-0160, Type de calibrage pour données d'accélération
- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3
- P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4
- P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales

Mode de fonctionnement L'indépendance de l'engrenage en cas de codeur de sécurité intégrée monté côté charge doit être activée par une paramétrage correspondant dans "P-0-3210, Configuration SI".

Pendant tout processus de passage au mode de fonctionnement, la configuration suivante est contrôlée :

- L'axe doit être calibré côté charge (S-0-0044, S-0-0076, S-0-0086, S-0-0160).
- Les données relatives à l'accélération et à la vitesse (S-0-0044, S-0-0160) doivent être calibrées de manière rotative.
- La fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" (P-0-3300) ne doit pas être activée.
- La fonction de sécurité "Position limitée sûre" (P-0-3239) ne doit pas être configurée.
- La fonction de sécurité "Position surveillée sûre" (P-0-3240, P-0-3250, P-0-3260, P-0-3270) ne doit pas être configurée.

En cas de divergences par rapport à ces configurations, l'erreur d'instruction de commutation "C0256 Erreur de configuration technologie de sécurité" est générée.

6 Fonctions de sécurité intégrées

6.1 Aperçu des fonctions de sécurité

6.1.1 Généralités

Fonctions de sécurité relatives à des applications sont spécialement conçues pour la protection des personnes selon les normes EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC 62061 SIL 2 (Safe Motion) ou EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d/PL e et IEC 62061 SIL 2/SIL 3 (Safe Torque Off).



Lors de la sélection d'une fonction de sécurité, il faut passer le système d'entraînement à l'état correspondant en définissant la valeur de consigne.

6.1.2 Classification des fonctions de sécurité

Les fonctions de sécurité peuvent être subdivisées en différents groupes :

1. Fonctions de sécurité en mode normal ou en mode spécial avec les fonctions suivantes
 - Vitesse maximale sûre
 - Position limitée sûre
 - Direction de mouvement sûre
2. Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sûr" avec les fonctions
 - Suppression sûre du couple
 - Arrêt sûr 1*¹
 - Arrêt sûr 2*¹
 - Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)*¹
 - Gestion sûre du système de freinage et de parking
3. Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sûr" avec les fonctions suivantes
 - Vitesse limitée sûre
 - Direction de mouvement sûre
 - Distance incrémentale limitée sûre
 - Position surveillée sûre
4. Fonctions supplémentaires et auxiliaires
 - Prise d'origine sûre
 - Mise à l'arrêt surveillée sûre
 - Contrôle du frein sûr
5. Acquiescement sûr
 - "Sorties de diagnostic sûres" (acquiescement)
 - Interverrouillage de porte de protection sûr



Un interverrouillage de la porte de protection sûr devient superflu en combinaison avec PROFIsafe.

Fonctions de sécurité intégrées



*1Les fonctions "Arrêt sûr 1", "Arrêt sûr 2" et "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" comportent une "mise à l'arrêt surveillée sûre".

6.2 Fonctions de sécurité en mode normal et en mode spécial

6.2.1 Vitesse maximale sûre (SMS)

Description brève

La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" empêche par une surveillance sur 2 canaux que l'entraînement ne dépasse la limite de vitesse prédéfinie (P-0-3234, Vitesse maximale sûre).



L'utilisation de la fonction "Vitesse maximale sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée (S2) qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Est conçue pour la protection des personnes selon les normes EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC EN 62061 SIL 2.
- Le service réglé est surveillé quant au dépassement d'une valeur limite de vitesse définie (cf. "P-0-3234, Vitesse maximale sûre").
- La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" est active en mode normal et en mode spécial.
- La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" se fait à travers le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales" pendant la mise en service de sécurité intégrée.
- L'appel d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7020 Dépassement vitesse maximum sûre".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" :

- P-0-3234, Vitesse maximale sûre
- P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" :

- F7020 Dépassement vitesse maximum sûre
- Si la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" est activée, il n'y a pas d'affichage séparé sur l'écran du module utilisateur du variateur IndraDrive, mais le diagnostic par défaut (par ex. "AF") est affiché.

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" se fait à travers le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales" pendant la mise en service de sécurité intégrée.

Fonctions de sécurité intégrées



Le "P-0-3234, Vitesse maximale sûre" est protégé en écriture après que la technique de sécurité a été activée avec "P-0-3206, Mot de passe SI" et ne peut ainsi pas être modifié par les personnes non autorisées.

L'état du mot de passe de sécurité intégrée est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" empêche par une surveillance sur 2 canaux que l'entraînement ne dépasse le seuil de vitesse prédéfini (P-0-3234, Vitesse maximale sûre).

La surveillance de la vitesse maximale sûre (cf. P-0-3234) est activée dans tous les états de fonctionnement de sécurité intégrée.

Si la vitesse réelle est en dehors de la limite (P-0-3234), l'erreur fatale de sécurité intégrée "F7020 Dépassement vitesse maximum sûre" est générée par l'entraînement et ce dernier est mis à l'arrêt.

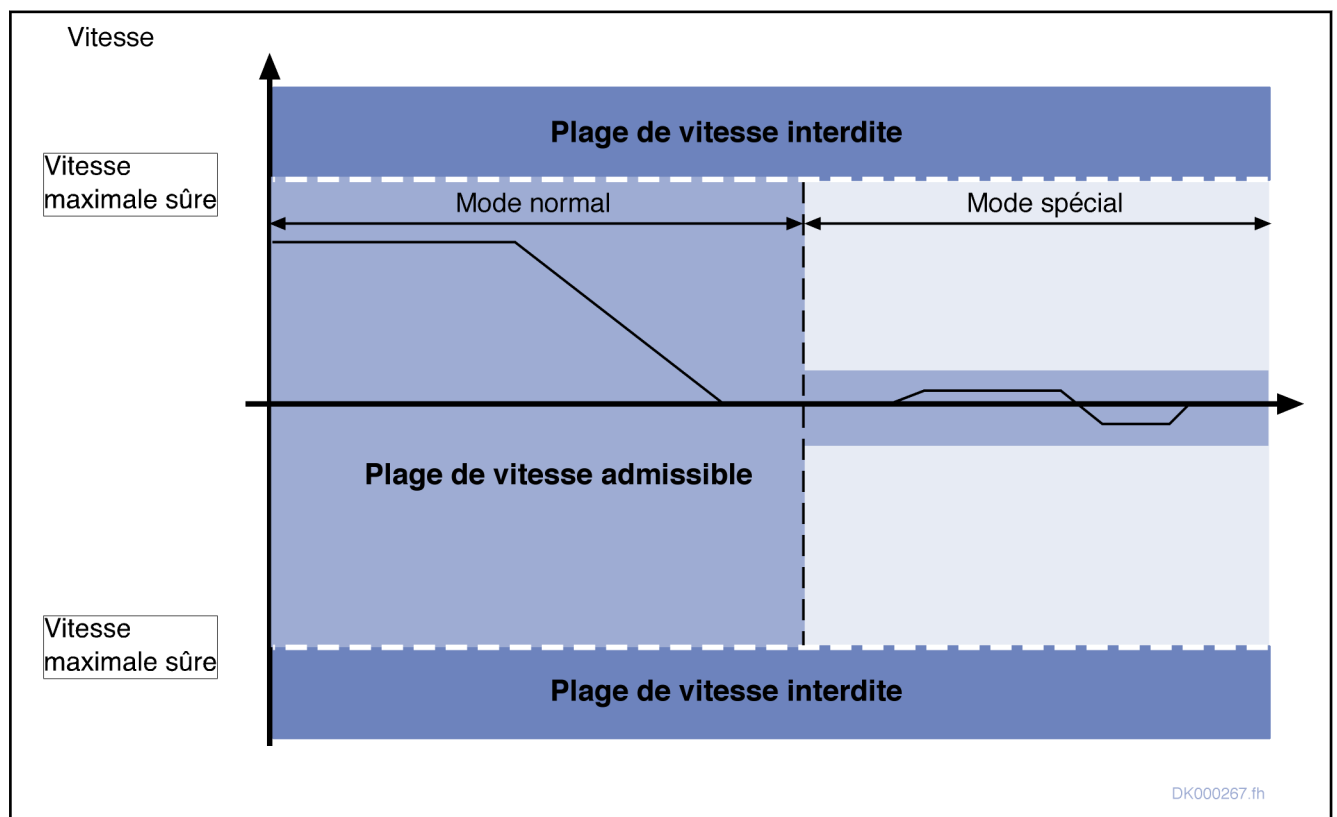


Fig. 6-1: $|V_{réelle}| < P-0-3234$, Vitesse maximale sûre

6.2.2 Direction de mouvement sûre (SDI)

Description brève



La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" peut être paramétrée au choix :

- pour le mode spécial "Mouvement sûr" (voir fonctions de sécurité avec mode spécial "Mouvement sûr", "Direction de mouvement sûre (SDI)"),
- pour le mode normal **et** spécial et
- à partir de MPx07V10 explicitement pour le mode normal.

Fonctions de sécurité intégrées

Pour la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre", une surveillance sur deux canaux garantit qu'un mouvement ne peut être exécuté que dans une seule direction.



L'utilisation de la fonction "Vitesse maximale sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée (S2) qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande **CSH01.1** ou **CSH01.3** (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" pour les modes normal et spécial se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Est conçue pour la protection des personnes selon les normes EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC EN 62061 SIL 2.
- Au mode de fonctionnement, la direction de mouvement est surveillée (cf. "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr").
- La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" est, en fonction du paramétrage, active au mode normal **et** au mode spécial ou (à partir de MPx07V10) uniquement au mode normal.
- La configuration de la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" s'effectue à la mise en service de la technique de sécurité et est alors automatiquement active au mode de fonctionnement (aucune sélection nécessaire).
- L'appel de la surveillance de la direction de mouvement déclenche une réaction d'erreur qui entraîne une mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7031 Sens du déplacement incorrect".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" pour les modes normal et spécial :

- P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales
- P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" :

- F7031 Sens du déplacement incorrect
- F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile

Fonction de sécurité**Sélection de la fonction**

La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" pour les modes normal et spécial est active après le paramétrage de la fonction et l'activation de la sécurité intégrée ; elle ne doit pas être sélectionnée séparément.

Fonction de surveillance

Pour la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre", la surveillance est effectuée sur deux canaux, de sorte que l'entraînement ne peut se mouvoir que dans la direction de mouvement validée ou de sorte que l'entraînement ne dépasse pas P-0-3232 en cas d'un mouvement dans la direction non validée ; sinon, l'erreur "F7031 Sens du déplacement incorrect" est générée et l'entraînement est mis à l'arrêt.

Jusqu'à MPx07V08 la "Direction de mouvement sûre" a pu être surveillée au mode normal **et** spécial ou uniquement au mode spécial.

À partir de MPx07V10 la surveillance de la "Direction de mouvement sûre" peut être configurée de sorte à n'être active **qu'au** mode normal. Le paramètre P-0-3239 a pour cela été étendu du bit 10 à 11.

Fonctions de sécurité intégrées

Lors du passage du mode normal à un mode spécial sélectionné, la surveillance configurée de la direction de mouvement reste active jusqu'à ce que l'état de fonctionnement de la sécurité intégrée soit atteint. La surveillance de la "Direction de mouvement sûre" pour les modes spéciaux "Mouvement sûr" peut être configurée en plus de la surveillance au mode normal.



Lorsque la "Direction de mouvement sûre" pour le mode normal **et** spécial est configurée (P-0-3239, bit 2="1" ou bit 3="1"), alors la direction de mouvement sera aussi surveillée dans les fonctions de sécurité suivantes du mode spécial "Arrêt sûr" :

- « Arrêt sûr1 » (SS1),
- « Arrêt sûr 2 » (SS2) et
- « Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE) » (SS1ES)

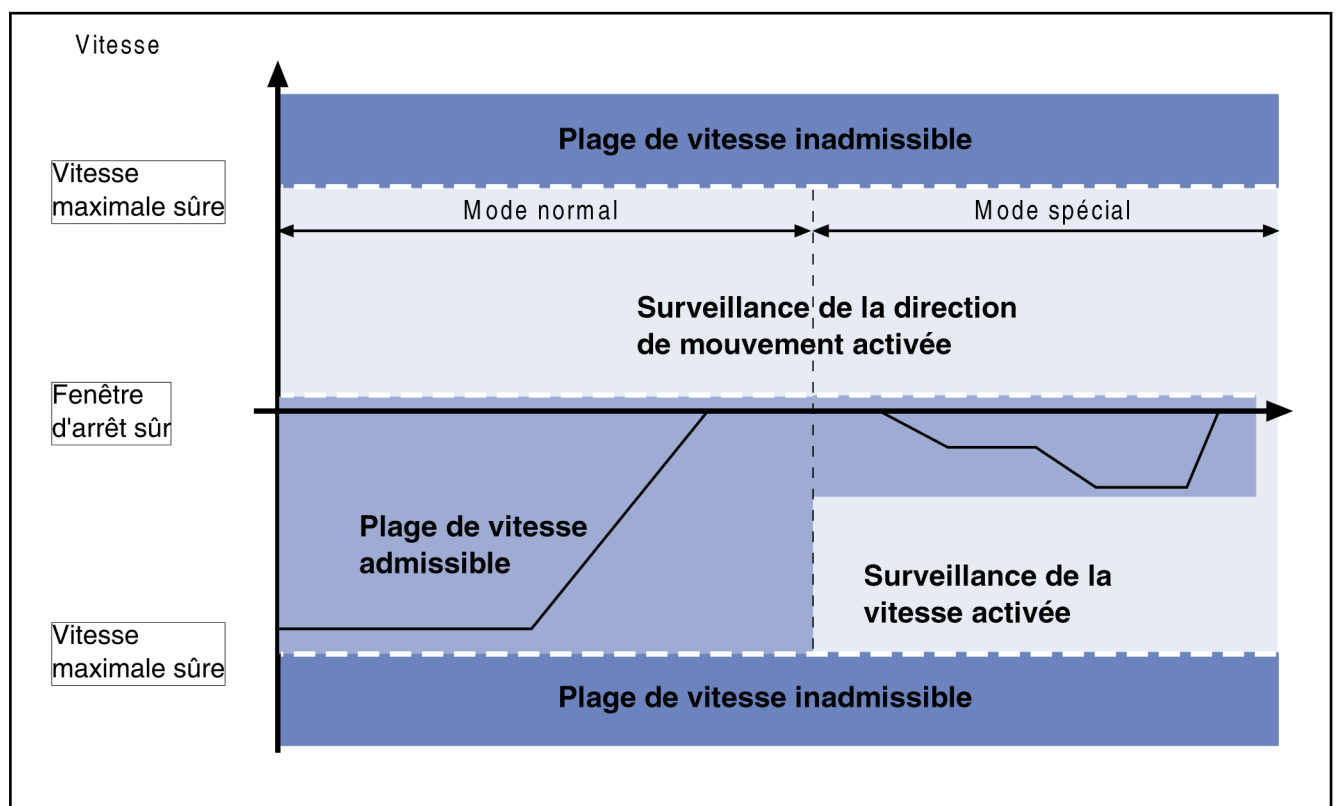


Fig. 6-2: "Direction de mouvement sûre" pour les modes normal **et** spécial

Fonctions de sécurité intégrées

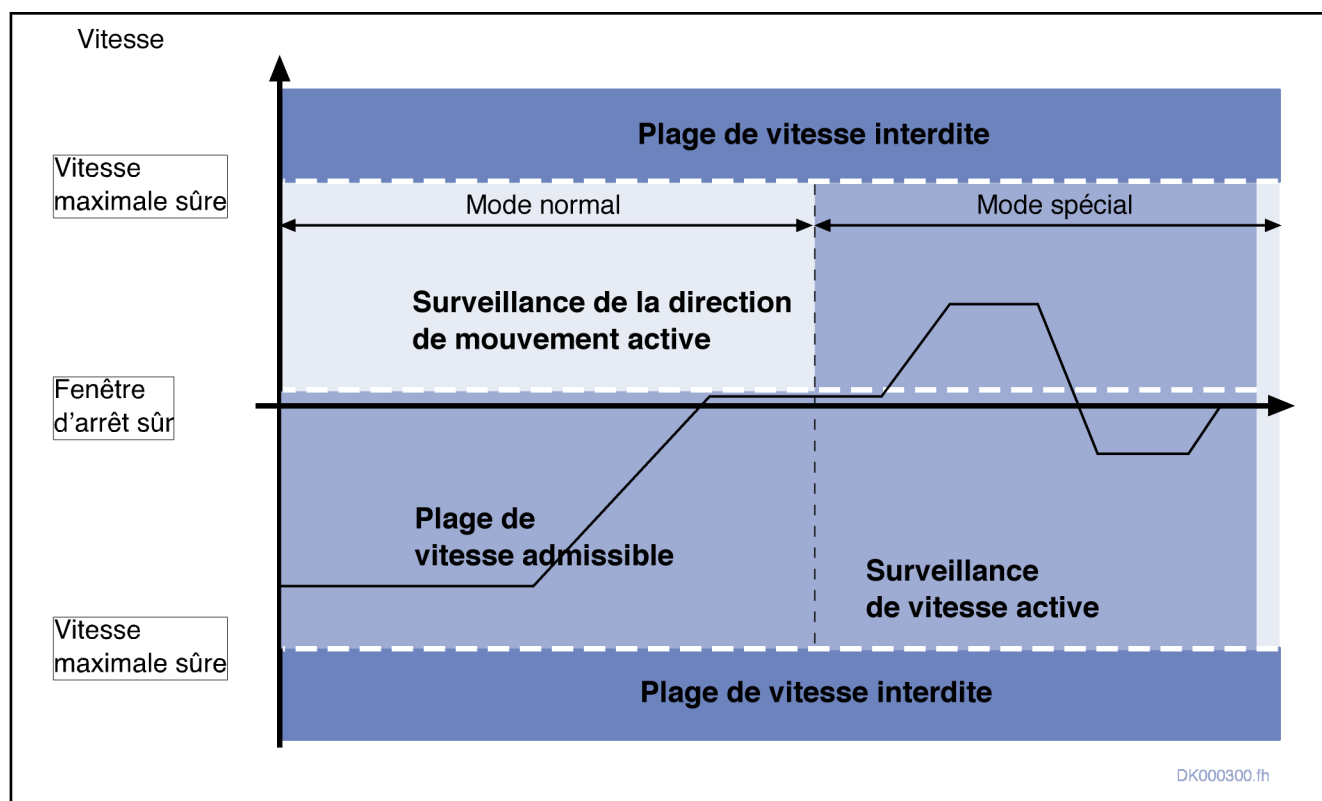


Fig. 6-3: "Direction de mouvement sûre" pour le mode normal

6.2.3 Position limitée sûre (SLP)

Description brève

Pour la fonction de sécurité "Position limitée sûre", une surveillance sur deux canaux empêche que l'entraînement ne quitte la zone de positionnement définie ("P-0-3235, Limitation sûre de position, positive"; "P-0-3236, Limitation sûre de position, négative").



L'utilisation des fonctions de sécurité "Position limitée sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée (S2) qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Position limitée sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Est conçue pour la protection des personnes selon les normes EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC EN 62061 SIL 2.
- Le service réglé est surveillé quant au dépassement des positions finales définies (cf. "P-0-3235, Limitation sûre de position, positive" ; "P-0-3236, Limitation sûre de position, négative").
- La fonction de sécurité "Position limitée sûre" est active en mode normal et en mode spécial.
- La **sélection** de la fonction de sécurité "Position limitée sûre" se fait à travers le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales" pendant la mise en service de la sécurité intégrée.

Fonctions de sécurité intégrées

Consignes d'utilisation	• L'appel d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7021 Dépassement limitation sûre de position". • La fonction de sécurité "Position limitée sûre" n'est permise qu'en combinaison avec la fonction "Vitesse maximale sûre". • Pour la fonction de sécurité "Position limitée sûre", l'entraînement doit être soumis à la prise d'origine sûre. Si aucune référence sûre n'est disponible, alors l'entraînement ne peut être déplacé qu'à 20 % max. de la vitesse paramétrée dans P-0-3234. En cas de dépassement de ce seuil de vitesse, l'entraînement génère l'erreur F7020. • Les valeurs limites surveillées via la fonction de sécurité "Position limitée sûre" se réfèrent toujours à la position réelle de P-0-3280. Celle-ci peut dans certains cas diverger de la position réelle de position dans S-0-0051 ou S-0-0053 (par ex en cas d'utilisation de corrections de co-deur ou de l'instruction C3300/C3400). • Si la fonction de sécurité "Position limitée sûre" est utilisée et si la réaction d'erreur F7xx a été paramétrée pour la mise hors couple, il n'est plus garanti pendant la réponse des surveillances que l'axe ne quitte pas la zone de positionnement admissible. Ceci doit être pris en compte pour l'analyse du risque effectuée par le fabricant de la machine.
Paramètres concernés	Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Position limitée sûre" : • P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr • P-0-3235, Limitation sûre de position, positive • P-0-3236, Limitation sûre de position, négative • P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales • P-0-3280, Position réelle, canal 2 • P-0-3282, Freinage surveillé sûr
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Position limitée sûre" : • E3107 Défaut de prise d'origine sûre • F3112 Défaut de prise d'origine sûre • F7020 Dépassement vitesse maximum sûre • F7021 Dépassement limitation sûre de position • Si la "Position limitée sûre" est activée, il n'y a pas d'affichage séparé sur l'écran du module utilisateur du variateur IndraDrive, mais le diagnostic par défaut (par ex. "AF") est affiché.

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction	Afin de pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Position limitée sûre", elle doit être activée dans le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales" ; elle est toujours active après que la sécurité intégrée a été mise en service.
	Avant de sélectionner la fonction de sécurité "Position limitée sûre", effectuer une "prise d'origine sûre".
Fonctions de surveillance	Pour la fonction de sécurité "Position limitée sûre", une surveillance sur deux canaux contrôle que l'entraînement ...

Fonctions de sécurité intégrées

- ...ne contient que les valeurs de consigne (position ou vitesse) ne menant pas au dépassement de la position sûre positive ou négative ("P-0-3235, Limitation sûre de position, positive" ; "P-0-3236, Limitation sûre de position, négative"). En cas de consignes fausses, l'entraînement génère l'erreur "F7021 Dépassement limitation sûre de position".
- ...peut toujours être mis à l'arrêt au sein de la zone décrite par les positions sûres avec la vitesse réelle et la décélération paramétrée en "P-0-3282, Freinage surveillé sûr". Si la vitesse réelle est trop élevée, alors l'erreur "F7021 Dépassement limitation sûre de position" est générée.

$$\text{Distance de freinage} = \frac{\text{Vitesse réelle}^2}{2 \cdot \text{P-0-3282}}$$

$$\text{Distance de freinage} < \text{P-0-3235 (ou P-0-3236) - Position réelle}$$

P-0-3235 Limitation sûre de position, positive

P-0-3236 Limitation sûre de position, négative

P-0-3282 Freinage surveillé sûr

Fig. 6-4: Calcul de la distance de freinage pour la surveillance de la fonction de sécurité "Position limitée sûre"



Les positions finales paramétrées dans P-0-3235 et P-0-3236 se réfèrent à la position réelle dans P-0-3280. Celle-ci peut dans certains cas diverger de la position réelle dans S-0-0051 ou S-0-0053 (par ex. en cas d'utilisation de corrections de codeurs ou de l'instruction C3300/C3400).



La rampe de décélération définie dans le paramètre "P-0-3282, Freinage surveillé sûr" devrait être ajustée de sorte que l'entraînement a la valeur de décélération requise afin d'être complètement à l'arrêt avant que les positions sûres paramétrées en "P-0-3235, Limitation sûre de position, positive" et "P-0-3236, Limitation sûre de position, négative" ne soient atteintes.

- ...est soumis à une prise d'origine sûre après que le mode de fonctionnement est atteint. Dans la mesure où aucune "Référence sûre" n'est assurée, l'avertissement "E3107 Défaut de prise d'origine sûre" est affiché. Après que l'avertissement s'est produit, l'entraînement peut encore être utilisé pour 15 minutes sans "Référence sûre" ; après, l'erreur "F3112 Défaut de prise d'origine sûre" est générée.

DANGER

Risques de blessures mortelles / dégâts matériels dus à l'utilisation de l'entraînement sans référence, car les positions sûres (positive / et négative) peuvent être dépassées !

⇒ Établir une référence sûre

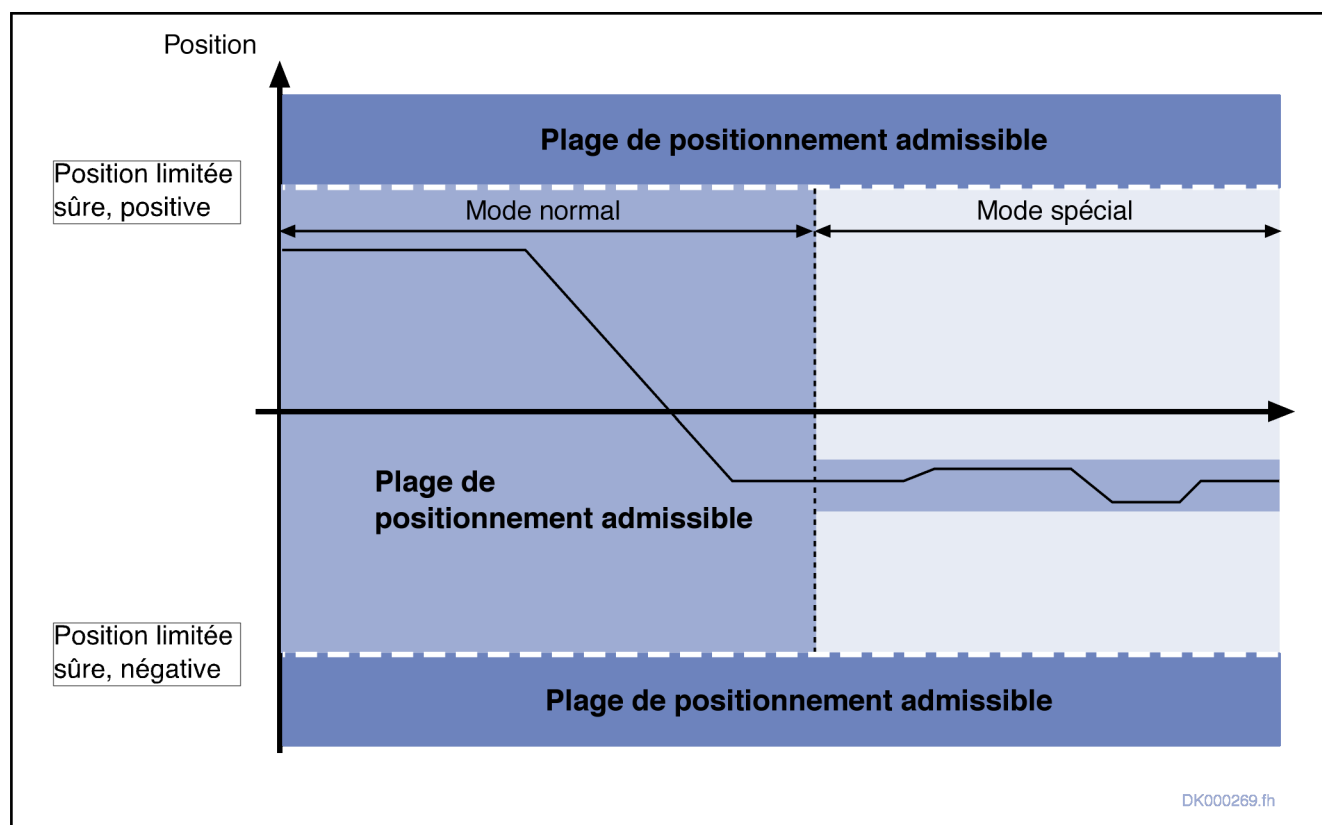


Fig. 6-5: "Position limitée sûre"

Mouvement de retour dans la zone de positionnement admissible

Si l'axe se trouve en dehors de la zone de positionnement admissible, l'erreur "F7021 Dépassement limitation sûre de position" est générée. Cette erreur peut être effacée par l'exécution de l'instruction "S-0-0099, C0500 Remise à zéro pour diagnostic de classe 1". Ensuite, il est possible de retourner l'axe dans la plage de positionnement admissible, l'entraînement ne permettant que les mouvements dans la direction de la zone de positionnement admissible. Des mouvements dans une autre direction ne sont possibles que dans la fenêtre de tolérance (P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr), sinon, l'erreur "F7021 Dépassement limitation sûre de position" est immédiatement générée.

6.3 Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sûr"

6.3.1 Suppression sûre du couple (STO)

Description brève



L'utilisation de la fonction "Suppression sûre du couple" nécessite le module optionnel de sécurité intégrée "L2".

La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" garantit la coupure sûre de l'entraînement. L'entraînement ne peut plus générer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.



Avant la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", il faut mettre le système d'entraînement à l'arrêt en indiquant la valeur de consigne ; il n'y a pas de mise à l'arrêt contrôlée par l'entraînement !

Fonctions de sécurité intégrées

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", il existe des risques de choc de l'extérieur, par exemple dans le cas d'axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires, par exemple par mise en œuvre d'un frein mécanique ou d'un contrepoids. Pour de tels axes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 0 selon EN 60204-1
- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à la catégorie 1 PL c et catégorie 3 PL d/PL e selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 1/SIL 2/SIL 3 selon IEC EN 62061.
- L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de façon sûre sur deux canaux.
- La **sélection** est effectuée sur les deux canaux au choix, soit par une combinaison contact à ouverture/fermeture, soit par une combinaison contact à ouverture/fermeture.
Pour atteindre le niveau SIL 3/PL e, la sélection doit être effectuée via un maître de sécurité supérieur, qui atteint aussi le niveau SIL 3/PL e.
- L'**acquiescement** de l'état sûr s'effectue via le contact à ouverture/fermeture ; l'acquiescement doit être évalué pour atteindre le niveau SIL 2/PL d et SIL 3/PL e.
- Pour la **dynamisation de la sélection**, la fonction doit au moins être activée toutes les 168 heures (SIL 2/PL d) ou 24 heures (SIL 3/PL e). C'est pourquoi les heures de service de la section puissance, pour laquelle la fonction "Suppression sûre du couple" a été sélectionnée la dernière fois, sont enregistrées dans le paramètre "P-0-0102, Heures de serv. Section puiss. lors de dern. activation STO".
Aucune dynamisation de sélection n'est nécessaire pour atteindre le niveau SIL 1/PL c.
- Surveillance de la plausibilité de la sélection : 100 ms après la modification de la sélection.
- Les intervalles de temps pour l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" doivent être ajustés à travers "P-0-0103, Intervalle de temps dynamisation forcée".
- L'affichage de l'historique des intervalles de temps définis est effectué dans le paramètre "P-0-0104, Historique des modif. intervalle temps dynamisation forcée".
- L'état de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est affiché via le paramètre "P-0-0106, État de fonctionnement STO".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" :

- P-0-0101, Configuration de la sélection STO
- P-0-0102, Heures de service de la section puissance lors de la dernière activation du STO
- P-0-0103, Intervalle du temps, dynamisation forcée

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-0104, Historique des modifications de l'intervalle du temps, dynamisation forcée
- P-0-0106, État de fonctionnement STO

Diagnostics utilisés

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" :

- F8027 Suppression sûre du couple à entraînement validé
- F7043 Défaut de blocage de l'étage de puissance
- F3130 Erreur lors du contrôle des signaux d'entrée
- F3131 Erreur lors du contrôle des signaux de confirmation
- E3110 Dépassement de l'intervalle de temps, dynamisation forcée
- E8027 Suppression sûre du couple à entraînement validé
- Si la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est active, l'écran de la section commande du variateur IndraDrive affiche "STO".

Fonction de sécurité

Le module optionnel de sécurité intégrée "L2" est équipé d'entrées 24 V pour la sélection sur 2 canaux et d'un contact à permutation sans potentiel (toutes les 3 connexions accessibles) pour l'acquiescement sur 2 canaux.



Consulter la conception de la section commande pour l'affectation des connexions et les caractéristiques techniques du module optionnel de sécurité intégrée.

La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" peut être subdivisée selon les sujets suivants, détaillés ci-après :

- Dynamisation forcée,
- Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" et
- Exigences relatives à la définition des valeurs de consigne

Dynamisation forcée

La dynamisation forcée doit permettre de détecter les états d'erreur, dits "erreurs latentes", lors de la sélection ou dans les chemins de déconnexion. Non seulement la section commande en version standard, mais également le module optionnel de sécurité intégrée "L2" est équipé de ses propres chemins de déconnexion.



Une dynamisation manuelle est requise après la validation du variateur et en l'espace d'une période définie, 8 heures par exemple (fonction de sécurité "Suppression sûre du couple"), cette période commençant avec l'annulation de la validation du variateur.



Pour atteindre le niveau SIL 3/PL e, la dynamisation forcée doit être effectuée via un maître de sécurité supérieur, qui atteint aussi le niveau SIL 3/PL e. Le test doit être effectué au moins toutes les 24 heures ou, en cas d'utilisation de protecteurs-disjoncteurs, juste avant validation de la zone de sécurité. Le déroulement du test à effectuer est décrit sous "Exigences relatives à la commande".

La validation du variateur lance un compteur d'heures de service qui continue à fonctionner tant que l'entraînement est en asservissement. Si la validation du variateur est annulée, le compteur d'heures de service est arrêté et la valeur réelle est enregistrée. Ce compteur d'heures de service n'est remis à zéro.

Fonctions de sécurité intégrées

Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple"

ro que lors de la sélection de la fonction de sécurité"Suppression sûre du couple".

L'intervalle de temps pour le compteur d'heures de service peut être réglé via "P-0-0103, Intervalle de temps, dynamisation forcée". Si l'intervalle de temps est dépassé, l'entraînement génère l'avertissement "E3110 Dépassement de l'intervalle du temps, dynamisation forcée" et signale ainsi qu'une dynamisation forcée doit être effectuée. Ceci est effectué via une sélection simple de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple".

Les heures de service de la section puissance, pour laquelle la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" a été sélectionnée la dernière fois ont été enregistrées dans le paramètre "P-0-0102, Heures de serv. Section puiss. lors de dern. activation STO".

Un historique des intervalles de temps réglés par l'utilisateur dans "P-0-0103, Intervalle de temps, dynamisation forcée" est archivé dans le paramètre "P-0-0104, Historique des modifications des intervalles de temps, dynamisation forcée".

La sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" s'effectue sur deux canaux, au choix via un interrupteur avec deux contacts à ouverture ou un contact à ouverture/fermeture chacun au niveau du connecteur D-Sub à 9 pôles sur le module optionnel "L2".

Voir aussi "L2 - Safe Torque Off"

Le paramètre "P-0-0101, Configuration de la sélection du STO" sert à configurer la sélection à travers les contacts à ouverture ou les contacts à ouverture/fermeture.

La plausibilité des signaux de sélection est contrôlée par le firmware. En cas d'états non permis, l'entraînement génère l'erreur "F3130 Erreur lors du contrôle des signaux d'entrée".

L'état de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" et la plausibilité des signaux de sélection peuvent être consultés via le paramètre "P-0-0106, État de fonctionnement STO".



Le temps de tolérance pour la sélection séparée de canal 1 et canal 2 s'élève à 100 ms ; il ne peut pas être modifié.

Un canal de l'interrupteur peut être guidé via E/S API, tandis que le deuxième canal doit être directement raccordé au module optionnel de sécurité intégrée.

Les deux canaux de l'interrupteur peuvent cheminer via les E/S d'un API de sécurité.

Les deux canaux peuvent cheminer via les contacts de sécurité d'un module de surveillance de porte. Pour l'acquiescement vers le module de surveillance, un contact sans potentiel est disponible.



Pour les applications selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d/PL e et IEC 62061 SIL 2/SIL 3, l'acquiescement doit être évalué via STO Q - STO Q1 ou STO Q - STO Q2.



Pour les applications selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d/PL e et IEC 62061 SIL 2/SIL 3, il n'est pas autorisé, les deux canaux ne peuvent pas cheminer via un API par défaut !

Fonctions de sécurité intégrées



Avant la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", il faut mettre le système d'entraînement à l'arrêt en indiquant la valeur de consigne ; il n'y a pas de mise à l'arrêt contrôlée par l'entraînement !



La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" correspond à la catégorie d'arrêt 0 selon EN 60204-1.

Si, la validation du variateur étant active, la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est sélectionnée simultanément, l'entraînement génère l'erreur "F8027 Suppression sûre du couple à entraînement validé", parce que l'entraînement doit être mis à l'arrêt avant d'activer la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple".

Le paramètre "P-0-0101, Configuration de la sélection STO" peut être utilisé afin de passer le diagnostic affiché de l'erreur fatale "F8027 Suppression sûre du couple à entraînement validé" à l'avertissement fatal "E8027 Suppression sûre du couple à entraînement validé". L'alarme est effacée automatiquement dès que la validation de l'entraînement est annulée. Dans la mémoire de diagnostic, l'avertissement fatal n'est pourtant pas encore enregistré.

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à l'arrêt en roue libre des axes !

⇒ Si la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est sélectionnée pendant que la validation du variateur est activée, l'entraînement est immédiatement mis hors couple - peu importe le diagnostic paramétré - et s'arrête en roue libre; la mise à l'arrêt se fait relativement lentement et, avant tout, pas de manière sûre !

Consignes de mise en service



Pour les applications selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d/PL e et IEC 62061 SIL 2/SIL 3, l'acquittement doit être évalué via STO Q - STO Q1 ou STO Q - STO Q2.

Fonctions de sécurité intégrées

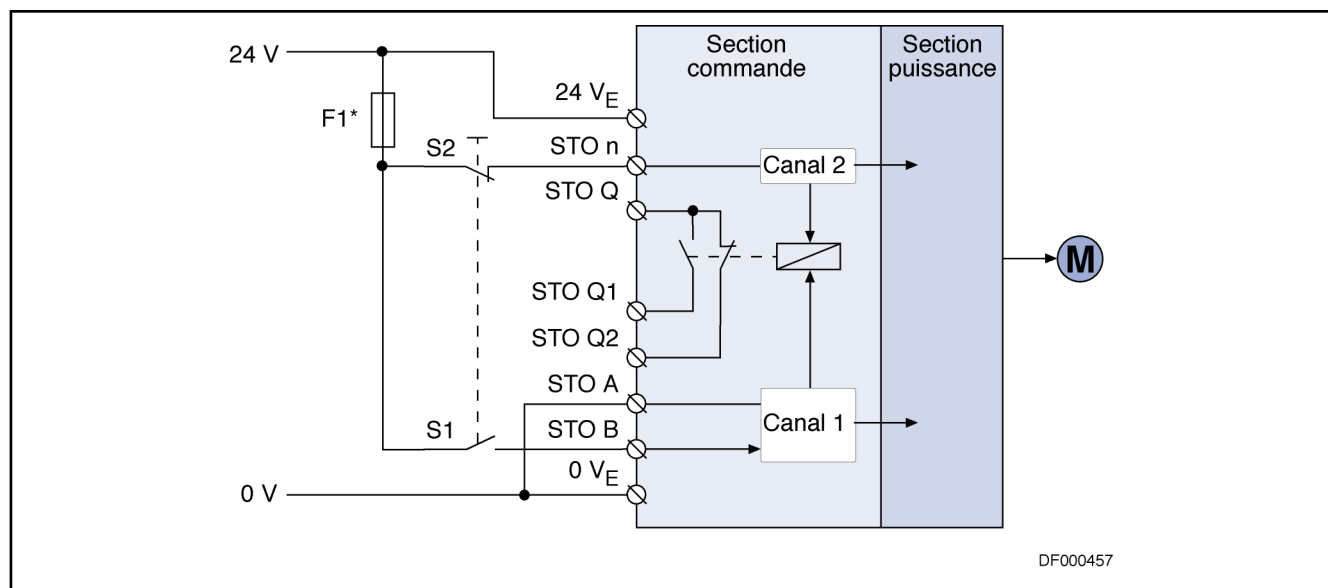


Fig.6-6: Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation S1/S2
Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" via interrupteur avec contacts à ouverture/fermeture

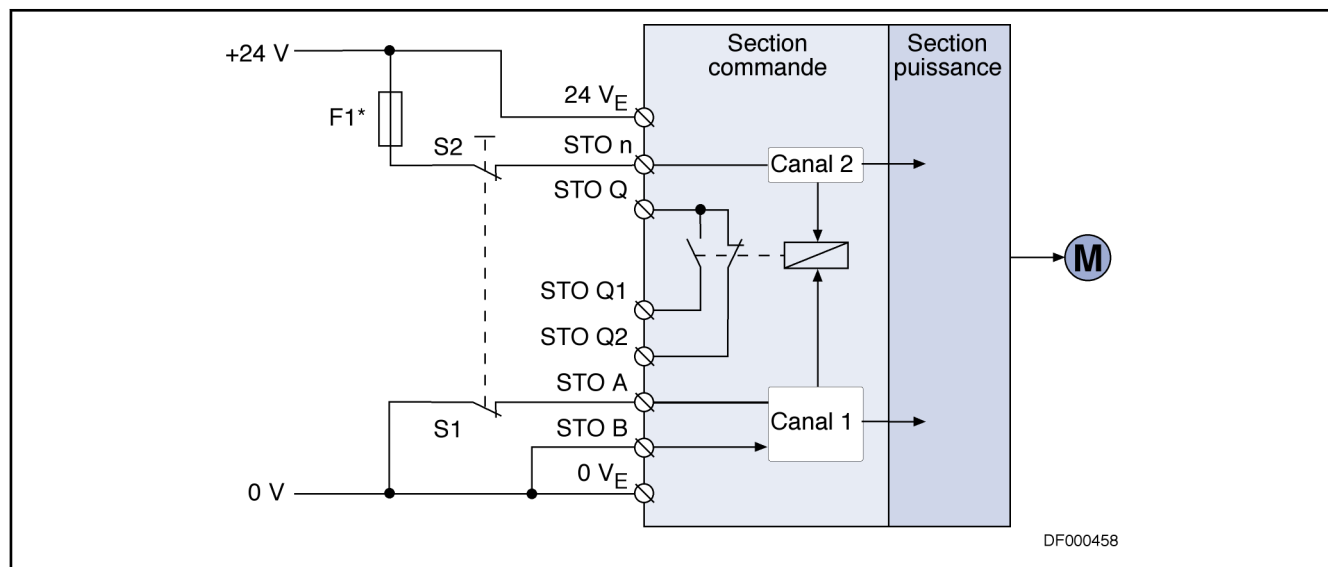
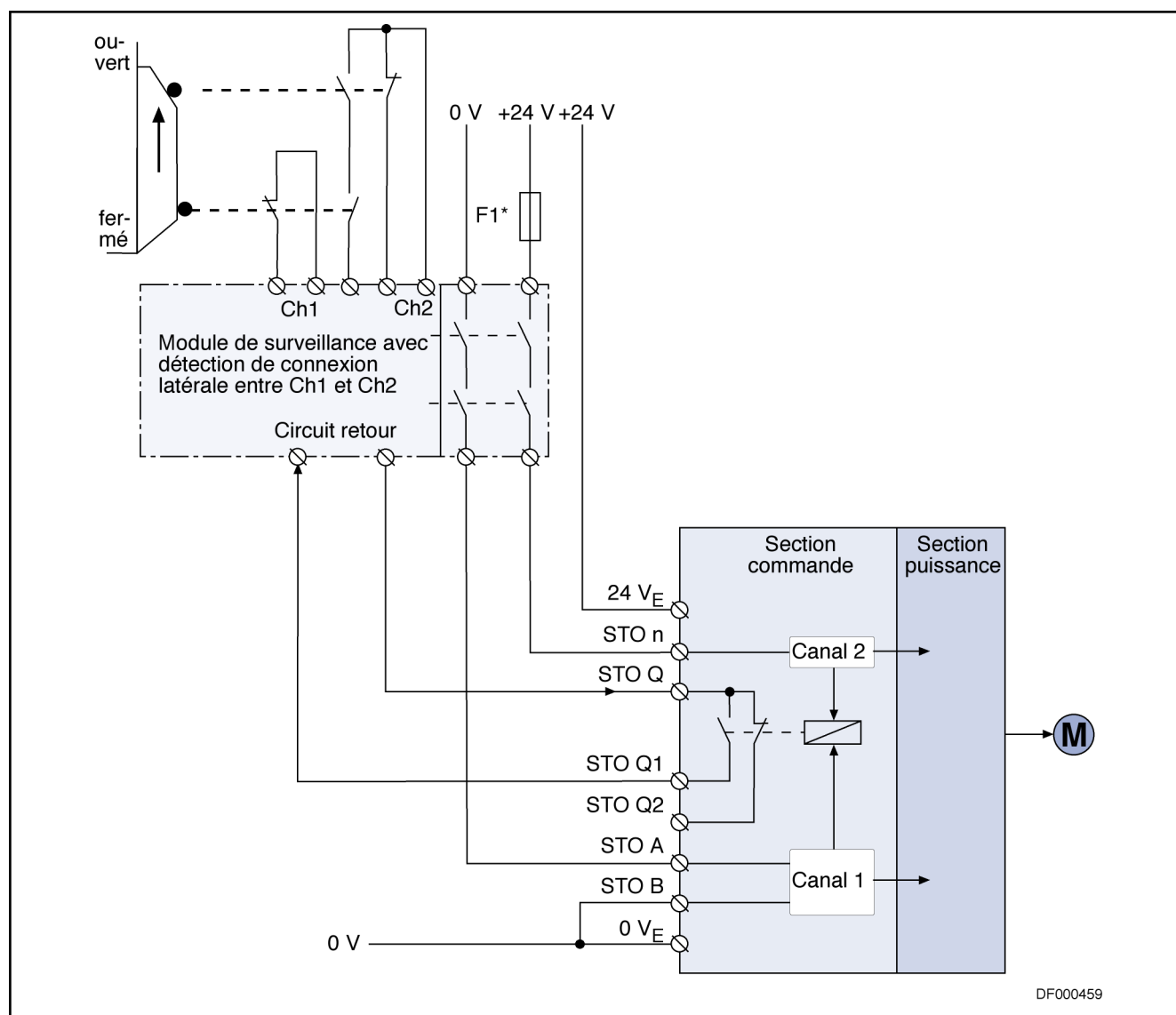


Fig.6-7: Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation S1/S2
Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" via interrupteur avec deux contacts à ouverture

Fonctions de sécurité intégrées



Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation module de sécurité

Fig. 6-8:

Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" via un module de sécurité



Suivant la norme EN ISO 13849-1 et IEC 62061, le traitement des signaux d'un API standard doit être considéré comme s'effectuant sur un canal et par conséquent la commutation suivante n'est pas permise !

Fonctions de sécurité intégrées

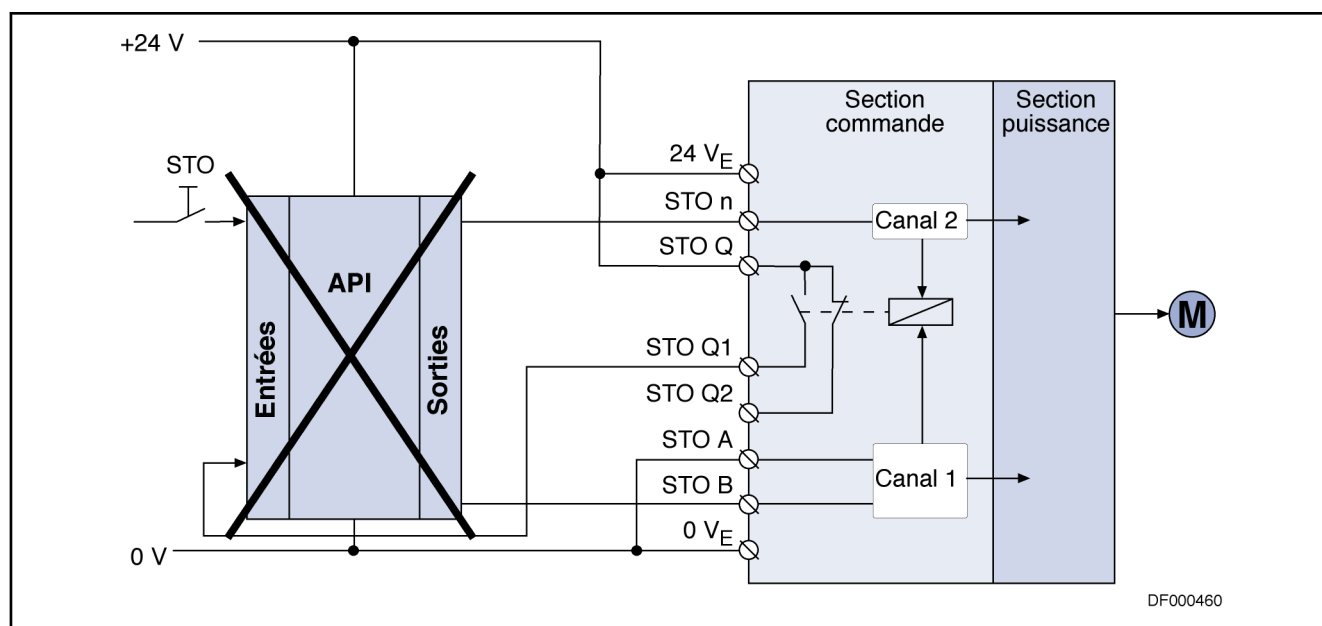
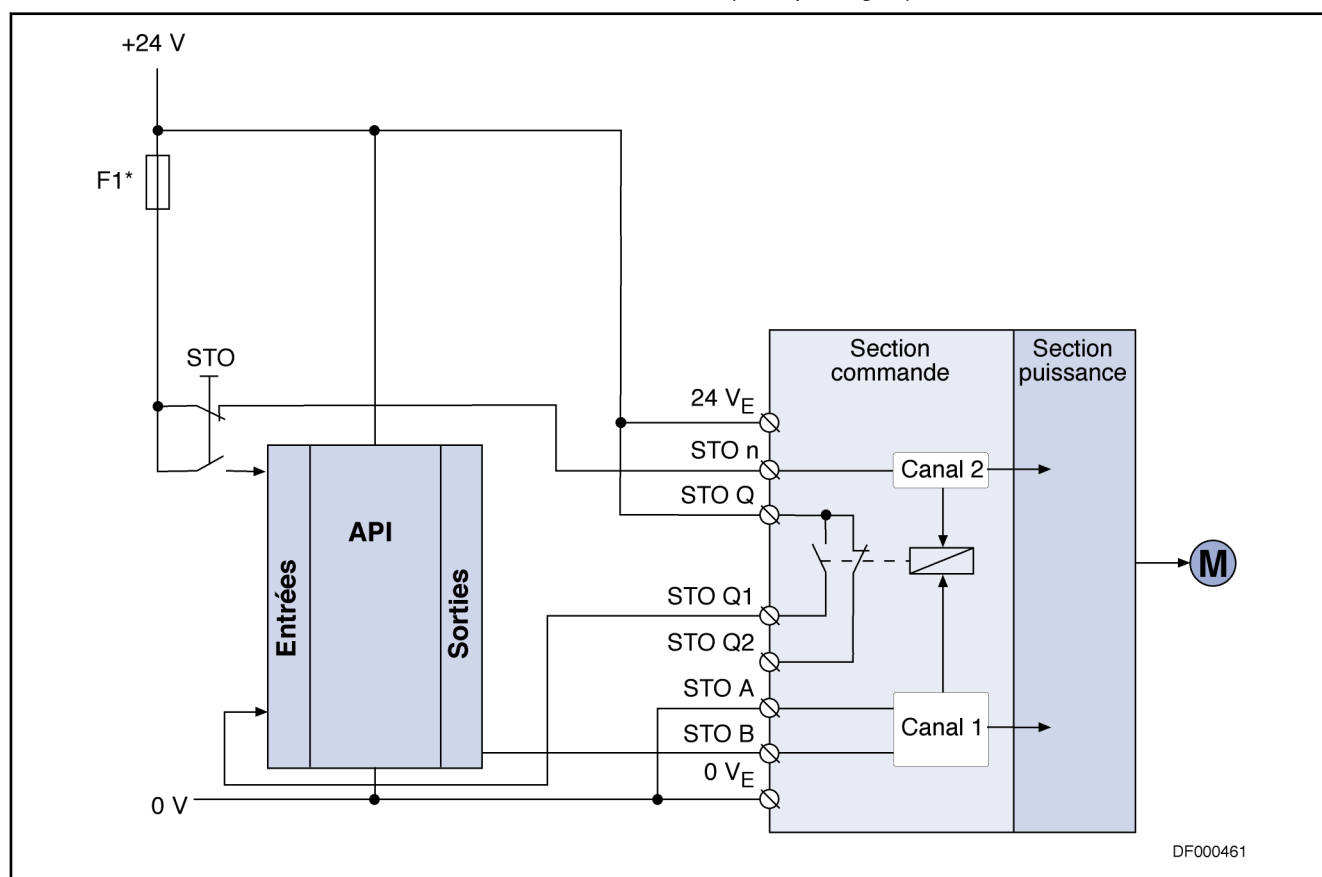


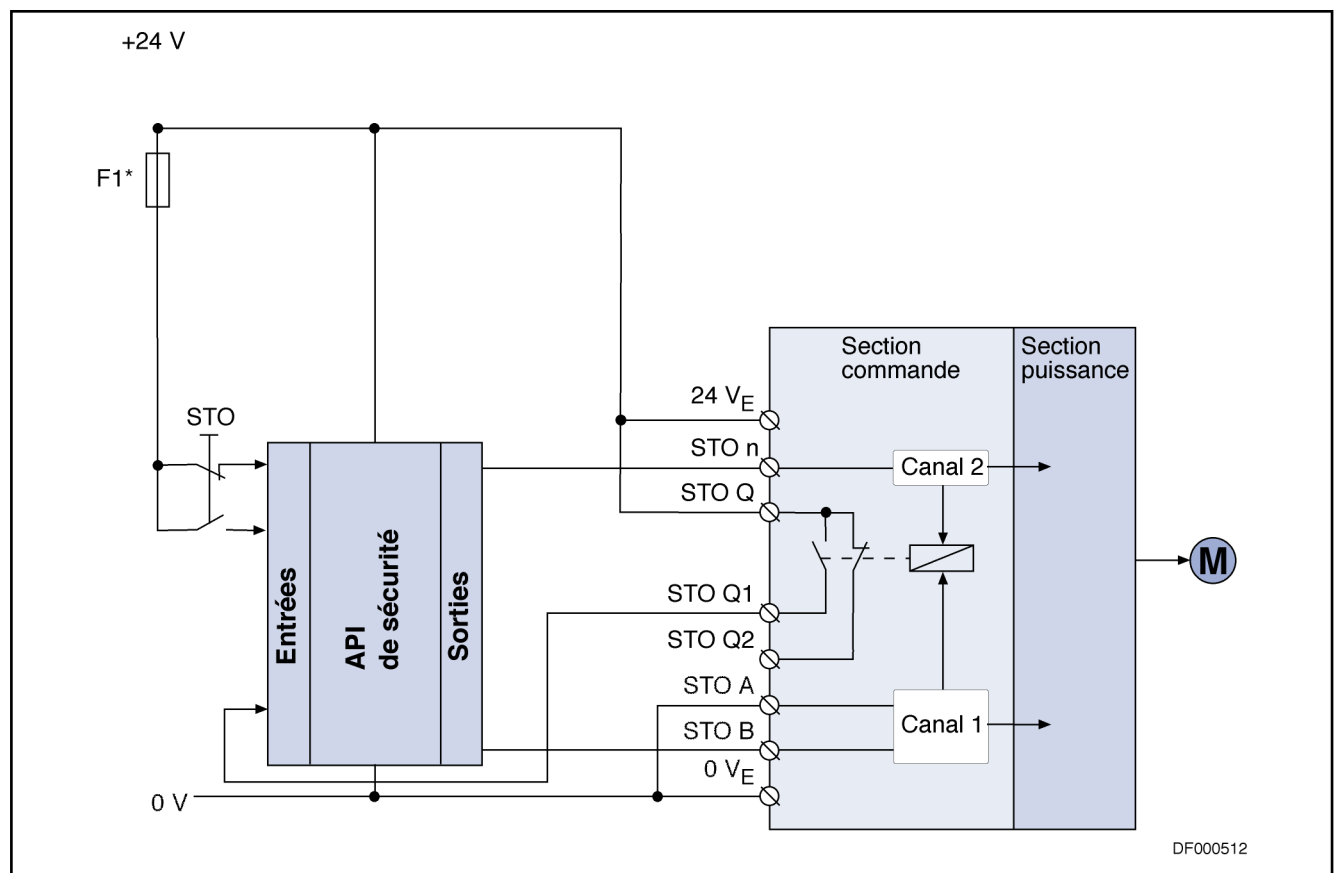
Fig. 6-9: Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" via API standard (exemple négatif)



F1* Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation module optionnel de sécurité intégrée "L2"

Fig. 6-10: Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" via interrupteur avec contact à ouverture/fermeture et API standard (SIL 2/PL d)

Fonctions de sécurité intégrées



F1*

Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation module optionnel de sécurité intégrée "L2"

Fig. 6-11:

Sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" via interrupteur avec contact à ouverture/fermeture et maître de sécurité intégrée (API de sécurité, par ex) (SIL 3/PL e)

Directives de conception

Pendant la conception de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", respecter impérativement les consignes de sécurité suivantes :

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", il existe des risques de choc de l'extérieur, par exemple dans le cas d'axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires, par exemple par mise en œuvre d'un frein mécanique ou d'un contrepoids. Pour de tels axes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Fonctions de sécurité intégrées

**AVERTISSEMENT**

Risques de blessures et/ou dégâts en cas de différence par rapport à la position d'immobilisation !

⇒ Même en cas du verrouillage sécurisé de l'amorçage de la section puissance, un bref mouvement de l'axe peut être déclenché indépendamment du nombre de pôles du moteur, lorsque trois erreurs se produisent simultanément dans la section puissance avec bus continu de tension actif:

- Claquage d'un semi-conducteur
- Claquage d'un autre semi-conducteur
- Deux des six semi-conducteurs sont tellement touchés que l'arbre du moteur se cale sur une position.

Exemple moteur synchrone: Avec un moteur synchrone à 6 pôles, le mouvement peut au maximum être de 30 degrés. Avec une broche filetée à billes entraînée directement, par exemple 20 mm par rotation, ceci correspond à un mouvement linéaire max. de 1,67 mm.

Avec un moteur asynchrone, les courts-circuits dans deux branches décalées de la section puissance n'ont pratiquement aucun impact, étant donné que le champ d'excitation s'écroule avec le verrouillage de l'onduleur et est complètement amorti au bout d'environ 1 s.

6.3.2 Arrêt sûr 1 (SS1)

Description brève

La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" garantit la coupure sûre de l'alimentation du moteur. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.



L'utilisation des fonctions de sécurité "Arrêt sûr 1" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

**DANGER**

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".



La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" est désélectionnée via la sélection de "l'interrupteur SS1 (ARRÊT D'URGENCE)" ou l'actionnement du dispositif de validation ou via la désélection du sélecteur du mode de fonctionnement !

Caractéristiques

La fonction se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1
- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à PL d selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC 62061.
- L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de façon sûre sur deux canaux.

Fonctions de sécurité intégrées

	- Le temps requis pour le passage à l'arrêt sûr 1 est surveillé (cf. "P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal" ou "P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr"). - En cas d'"arrêt sûr 1", aucune surveillance n'est active.
Paramètres concernés	Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" : - P-0-3210, Configuration SI - P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1 - P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal - P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr - P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr
Diagnostics utilisés	Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" : - F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile - F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr - F8030 Arrêt sûr 1 pendant validation de l'entraînement - Si la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" est active, l'écran de la section commande du variateur IndraDrive affiche "SS1".

Fonction de sécurité

Principe de base	La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" garantit la coupure sûre de l'alimentation du moteur. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".

Passage à l'état sûr	Le type de passage à l'état sûr peut être réglé dans le paramètre "P-0-3210, Configuration SI". Il est possible de choisir entre les "Passages du mode de fonctionnement SI réglés par l'entraînement" et "Passages des modes de fonctionnement guidés par la CN" (voir "Passage à l'état sûr"). Dans les deux cas, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" devient active pour le passage (voir "Mise à l'arrêt surveillée sûre").

Fonctions de sécurité intégrées

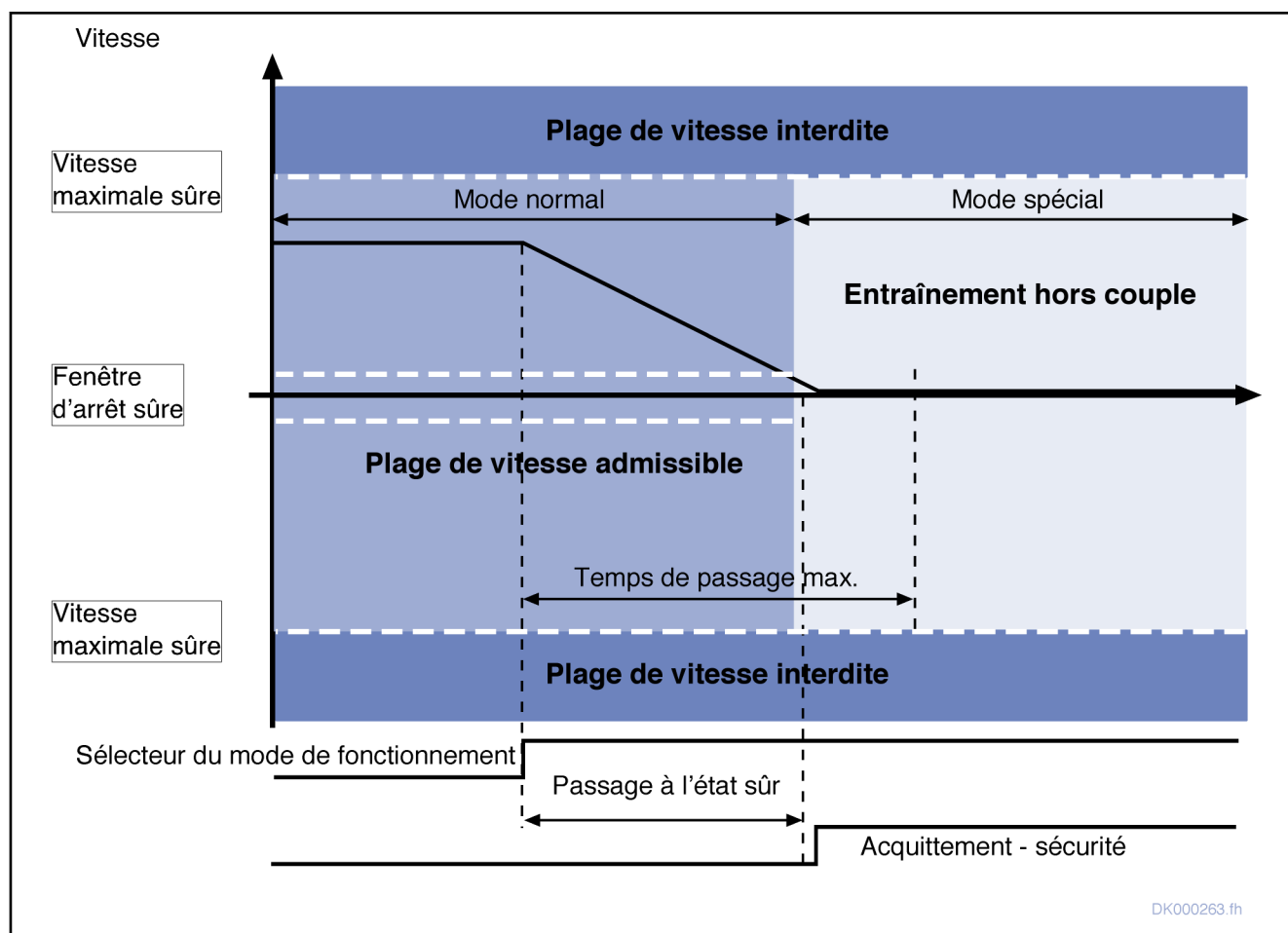


Fig.6-12: Passage guidé par l'entraînement du mode normal en "Arrêt sûr 1"

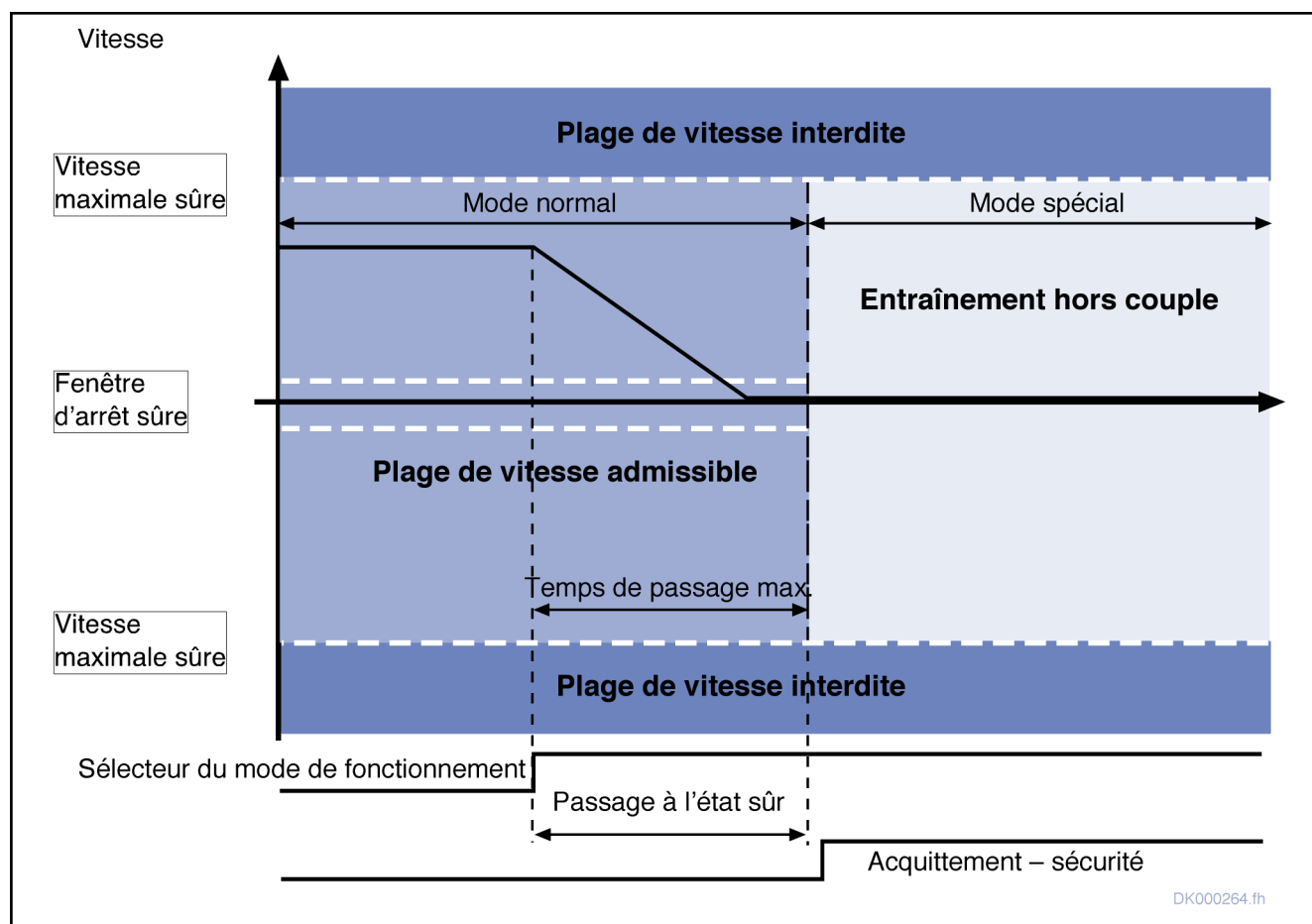


Fig. 6-13: Passage guidé CN du mode normal en "Arrêt sûr 1"

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Dans "Arrêt sûr 1", l'entraînement ne peut générer aucun couple/aucune force et donc aucun mouvement dangereux, ce qui doit être pris en compte avant tout pour les axes verticaux. Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".

Fonctions de surveillance

Si la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" est active et la validation du variateur est activée, l'erreur "F8030 Arrêt sûr 1 pendant validation de l'entraînement" est générée.

Quitter l'arrêt sûr 1

La fonction "Arrêt sûr 1" est désélectionnée via la sélection de "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" ou l'actionnement du dispositif de validation ou via la désélection du sélecteur du mode de fonctionnement !

Directives de conception

Pendant la conception de la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1", respecter impérativement les consignes de sécurité suivantes :

Fonctions de sécurité intégrées

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1", il existe des risques de choc de l'extérieur, par exemple dans le cas d'axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires, par exemple par mise en œuvre d'un frein mécanique ou d'un contrepoids. Pour de tels axes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking.

⚠ AVERTISSEMENT

Risques de blessures et/ou dégâts en cas de différence par rapport à la position d'immobilisation !

⇒ Même en cas du verrouillage sécurisé de l'amorçage de la section puissance, un bref mouvement de l'axe peut être déclenché indépendamment du nombre de pôles du moteur, lorsque trois erreurs se produisent simultanément dans la section puissance avec bus continu de tension actif:

- Claquage d'un semi-conducteur
- Claquage d'un autre semi-conducteur
- Deux des six semi-conducteurs sont tellement touchés que l'arbre du moteur se cale sur une position.

Exemple moteur synchrone: Avec un moteur synchrone à 6 pôles, le mouvement peut au maximum être de 30 degrés. Avec une broche filetée à billes entraînée directement, par exemple 20 mm par rotation, ceci correspond à un mouvement linéaire max. de 1,67 mm.

Avec un moteur asynchrone, les courts-circuits dans deux branches décalées de la section puissance n'ont pratiquement aucun impact, étant donné que le champ d'excitation s'écroule avec le verrouillage de l'onduleur et est complètement amorti au bout d'environ 1 s.

6.3.3 Arrêt sûr 2 (SS2)

Description brève

Pour la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2", l'entraînement est immobilisé de manière contrôlée ; cela veut dire que toutes les fonctions de régulation entre la commande électronique et l'entraînement sont maintenues. À l'aide d'une surveillance sur deux canaux, on empêche que l'entraînement ne puisse, en raison d'erreurs, effectuer des mouvements dangereux, bien que l'alimentation en énergie ne soit pas coupée.



L'utilisation de la fonction "Arrêt sûr 2" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".

Fonctions de sécurité intégrées

Caractéristiques	La fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" se distingue par les caractéristiques suivantes : • Correspond à la catégorie d'arrêt 2 selon EN 60204-1. • Convient pour les applications de sécurité jusqu'à PL d selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC 62061. • Surveillance de la mise à l'arrêt selon "Safe Operating Stop" (SOS). • L'alimentation en énergie du moteur n'est pas interrompue. • Le service réglé en arrêt est surveillé (cf. "P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2"). • Le temps requis pour le passage à l'arrêt de fonctionnement sûr est surveillé (cf. "P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal" ou "P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr"). • L'appel d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7030 Dépassement fenêtre de position Arrêt sûr 2".
Paramètres concernés	Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" : • P-0-3210, Configuration SI • P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1 • P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal • P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr • P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2 • P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" : • F7030 Dépassement fenêtre de position Arrêt sûr 2 • F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile • F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr • Si la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" est active, l'écran de la section commande du variateur IndraDrive affiche "SS2".

Fonction de sécurité

Principe de base	Pour la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2", l'entraînement est immobilisé de manière contrôlée ; cela veut dire que toutes les fonctions de régulation entre la commande électronique et l'entraînement sont maintenues. L'entraînement ne peut pourtant pas générer les mouvements dangereux, bien que l'alimentation en énergie ne soit pas coupée.



Si la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" est activée, il est possible de remettre à zéro et d'activer la validation du variateur pour la commande. Pour cela, la surveillance de la position d'immobilisation reste toujours active.

DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".

Fonctions de sécurité intégrées

Passage à l'état sûr

Le type de passage à l'état sûr peut être réglé avec "P-0-3210, Configuration SI". Il est possible de choisir entre les "Passages du mode de fonctionnement SI réglés par l'entraînement" et "Passages des modes de fonctionnement guidés par la CN" (voir "Passage à l'état sûr"). Dans les deux cas, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" devient active pour le passage (voir "Mise à l'arrêt surveillée sûre").

Pour le passage à l'état sûr, un temps programmable (P-0-3220 pour le passage du mode normal et P-0-3225 pour le passage du mode spécial) est disponible. Une fois ce temps écoulé, l'entraînement est immobilisé par la remise à zéro de la valeur consigne de vitesse et l'alimentation en énergie est coupée de manière sûre (c'est-à-dire sur deux canaux). L'erreur "F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr" est générée.

En "Arrêt sûr 2", l'alimentation en énergie n'est toutefois pas interrompue ; toutes les fonctions de régulation entre la commande électronique et l'entraînement sont conservées.

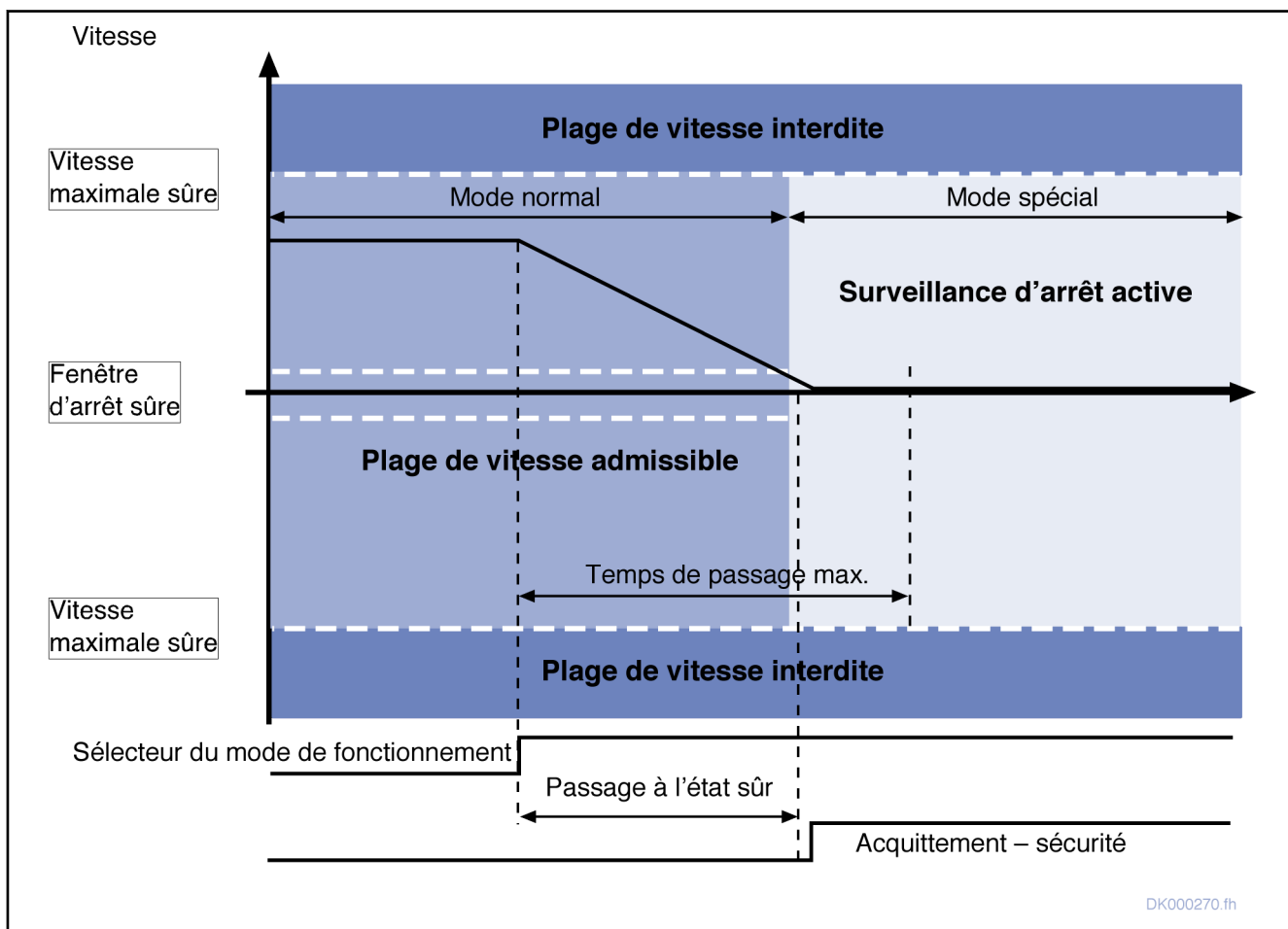


Fig.6-14: Passage guidé par l'entraînement du mode normal en "Arrêt sûr 2"

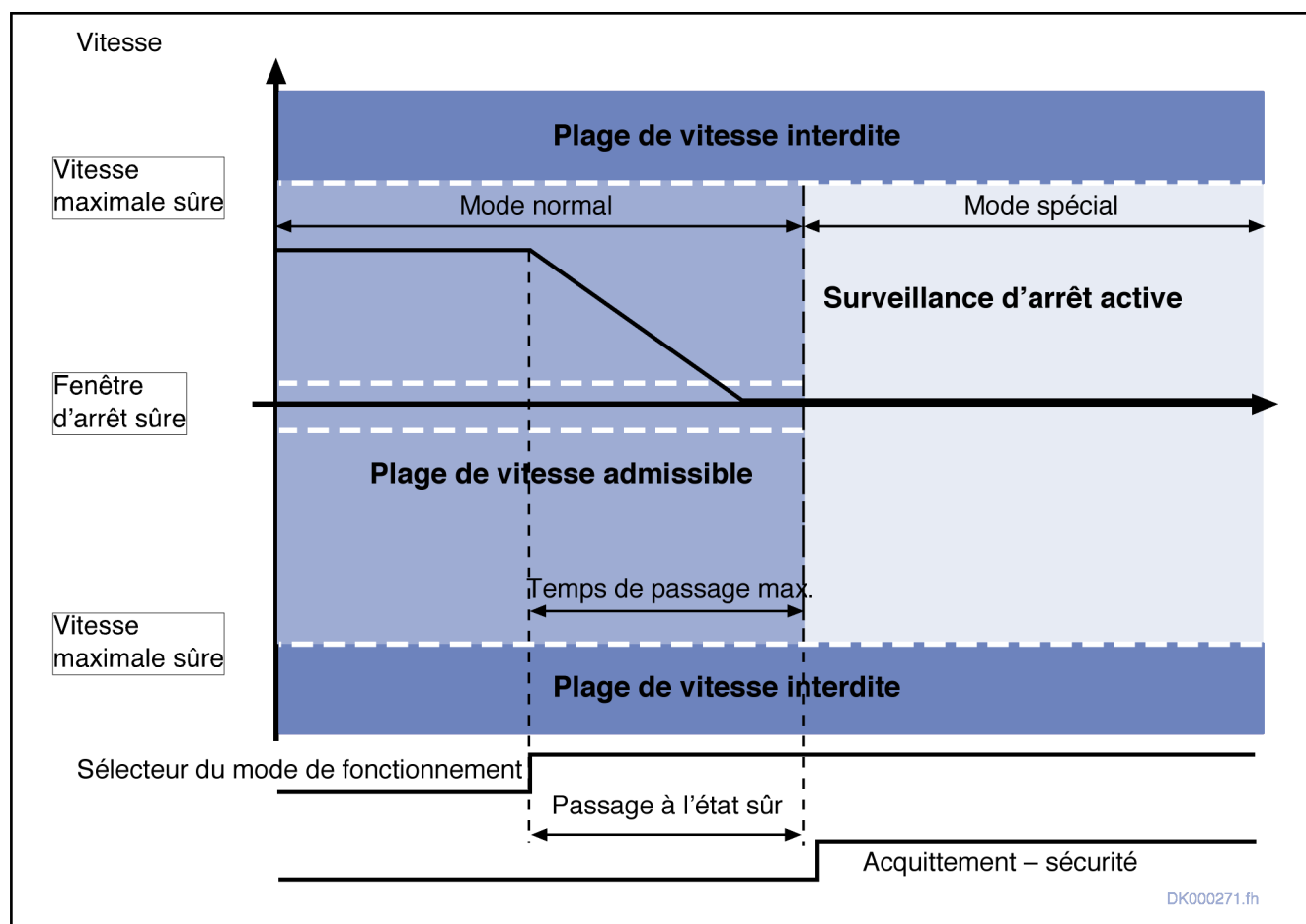


Fig. 6-15: Passage guidé CN du mode normal en "Arrêt sûr 2"

Fonctions de surveillance

Si la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" est activée, une surveillance sur deux canaux de la position réelle ou de la course de déplacement empêche que l'entraînement ne puisse effectuer des mouvements dangereux à la suite d'erreurs.

En outre, il est surveillé que l'entraînement, pendant qu'il se trouve dans "Arrêt sûr 2", ne reçoit pas les consignes qui pourraient mener à ce que la fenêtre de surveillance pour "Arrêt sûr 2" (P-0-3230) soit dépassée.

Si la course de déplacement est supérieure à la valeur paramétrée en "P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2", l'entraînement génère l'erreur "F7030 Dépassement fenêtre de position Arrêt sûr 2" et est mis à l'arrêt.



Le "P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2" est protégé en écriture après que la technique de sécurité a été activée avec "P-0-3206, Mot de passe SI" et ne peut ainsi pas être modifié par les personnes non autorisées.

L'état du mot de passe de sécurité intégrée est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Quitter l'arrêt sûr 2

Après annulation de l'arrêt sûr 2, par exemple par fermeture d'un dispositif de protection et instruction de démarrage, le mouvement de l'entraînement peut immédiatement se poursuivre à partir du point où il a été interrompu.

Fonctions de sécurité intégrées

La fonction "Arrêt sûr 2" est désélectionnée via la sélection de "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" ou l'actionnement du dispositif de validation ou via la désélection du sélecteur du mode de fonctionnement !

Directives de conception

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2", respecter impérativement les consignes de sécurité suivantes :

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2", il existe des risques de choc de l'extérieur, par exemple dans le cas d'axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires, par exemple par mise en œuvre d'un frein mécanique ou d'un contrepoids. Pour de tels axes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking.

⚠ AVERTISSEMENT

Risques de blessures et/ou dégâts en cas de différence par rapport à la position d'immobilisation !

⇒ En cas d'utilisation de la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" pour les axes comprenant les forces agissant de l'extérieur, ceci peut produire les situations d'erreur (par ex. panne de secteur, défaut du variateur), dans lesquelles l'axe ne peut plus être maintenu en position par le variateur. Dans ce cas, l'axe doit être maintenu en position par les mesures supplémentaires (par ex. frein mécanique). Dans la période entre l'occurrence de l'erreur et la réponse du "dispositif supplémentaire d'arrêt", l'axe peut se mouvoir. Ces mouvements sont à prendre en compte pour l'appréciation du risque de l'installation.

Pour de tels axes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Il faut veiller à ce que la valeur paramétrée en "P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr" soit suffisamment petite, car, pendant le passage à l'état sûr, la surveillance d'immobilisation ("P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2") doit être activée et l'entraînement doit être immobilisé dès que cette valeur n'est plus atteinte.

6.3.4 Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE) (SS1ES)

Description brève

La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" correspond à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1", elle n'est toutefois pas annulée en activant un dispositif de validation.



L'utilisation de la fonction "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).



La sélection de la fonction "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" est également efficace en mode normal.

Fonctions de sécurité intégrées

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".

Caractéristiques	La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" se distingue par les caractéristiques suivantes : • Correspond à la catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1. • Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC 62061. • L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de façon sûre. • Le temps requis pour le passage à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" est surveillé (cf. "P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal" ou "P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr").
Exemples d'application	La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" peut, entre autres, être utilisée pour le remplacement manuel des outils des entraînements à broches ou pour les axes de manipulation qui doivent être déplacés à la main. Outre les dispositifs électromécaniques (comme la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)"), il est, conformément à EN 60204-1, également permis d'utiliser les dispositifs purement électriques pour l'arrêt d'urgence.
	⚠ AVERTISSEMENT Risque de blessures graves ou mortelles du à la remise sous tension intempestive ! Si un dispositif électrique est utilisé pour l'arrêt d'urgence, la remise sous tension doit être évitée à l'aide d'un appareil d'arrêt d'urgence.
Paramètres concernés	Les paramètres suivants sont utilisés en combinaison avec la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" : • P-0-3210, Configuration SI • P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1 • P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal • P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr • P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" : • F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile • F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr • F8030 Arrêt sûr 1 pendant validation de l'entraînement • Si la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" est active, l'écran de la section commande du variateur IndraDrive affiche "SS1ES".

Fonctions de sécurité intégrées

Fonction de sécurité

Principe de base

La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" garantit la coupure sûre de l'alimentation du moteur. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".

Passage à l'état sûr

Le type de passage à l'état sûr peut être réglé avec "P-0-3210, Configuration SI". Il est possible de choisir entre les "Passages du mode de fonctionnement SI réglés par l'entraînement" et "Passages des modes de fonctionnement guidés par la CN" (voir "Passage à l'état sûr"). Dans les deux cas, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" devient active pour le passage (voir "Mise à l'arrêt surveillée sûre").



Après le passage à l'"Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)", la sécurité n'est acquittée que si "Amorçage API" est configuré pour la sortie de diagnostic.

Après le passage à l'"Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)", la porte de protection n'est amorcée pour le paramétrage "Amorçage d'une porte de protection" que si le sélecteur du mode de fonctionnement est également actionné.

Fonctions de sécurité intégrées

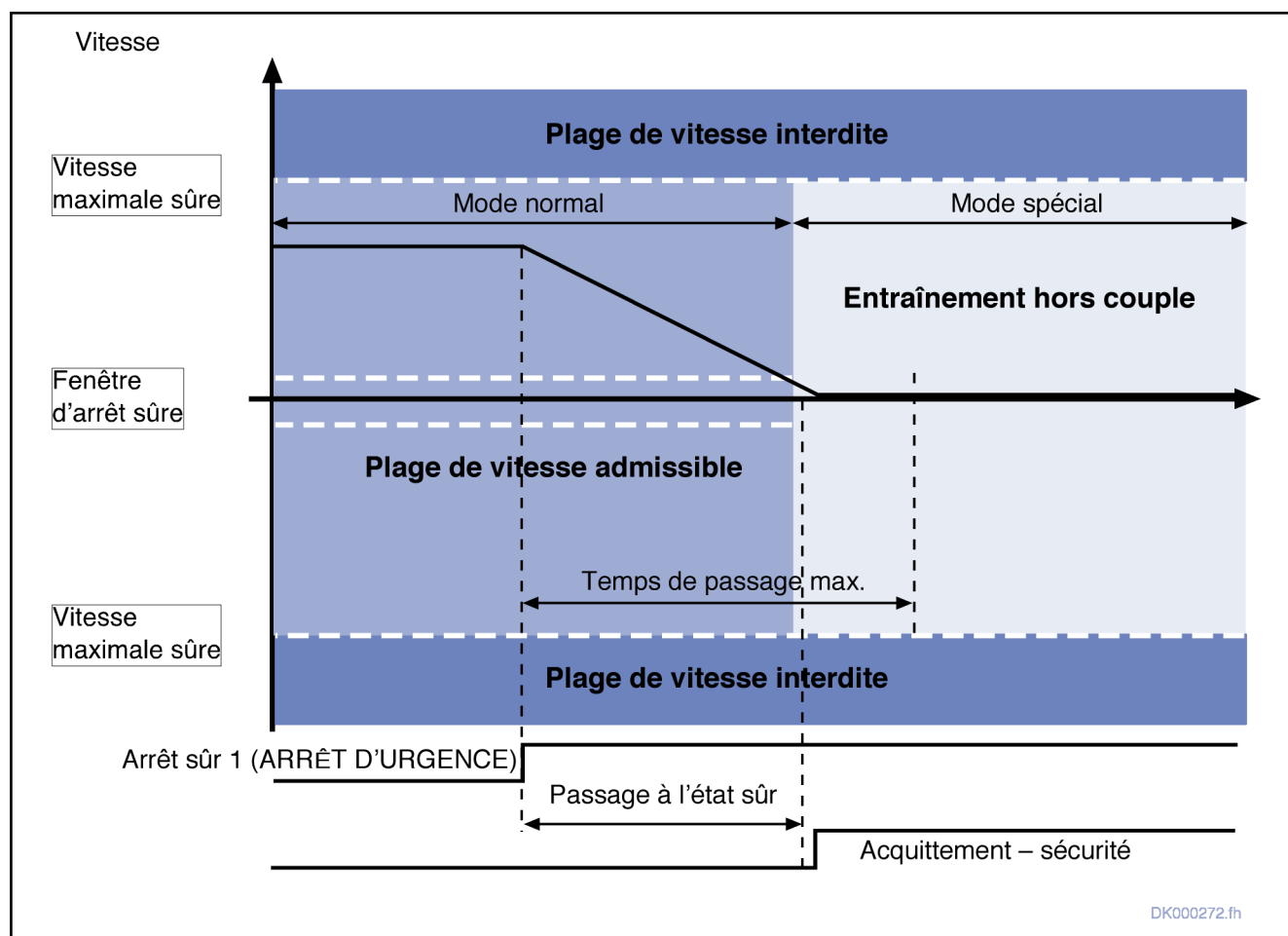


Fig.6-16: Passage guidé par l'entraînement du mode normal en "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)"

Fonctions de sécurité intégrées

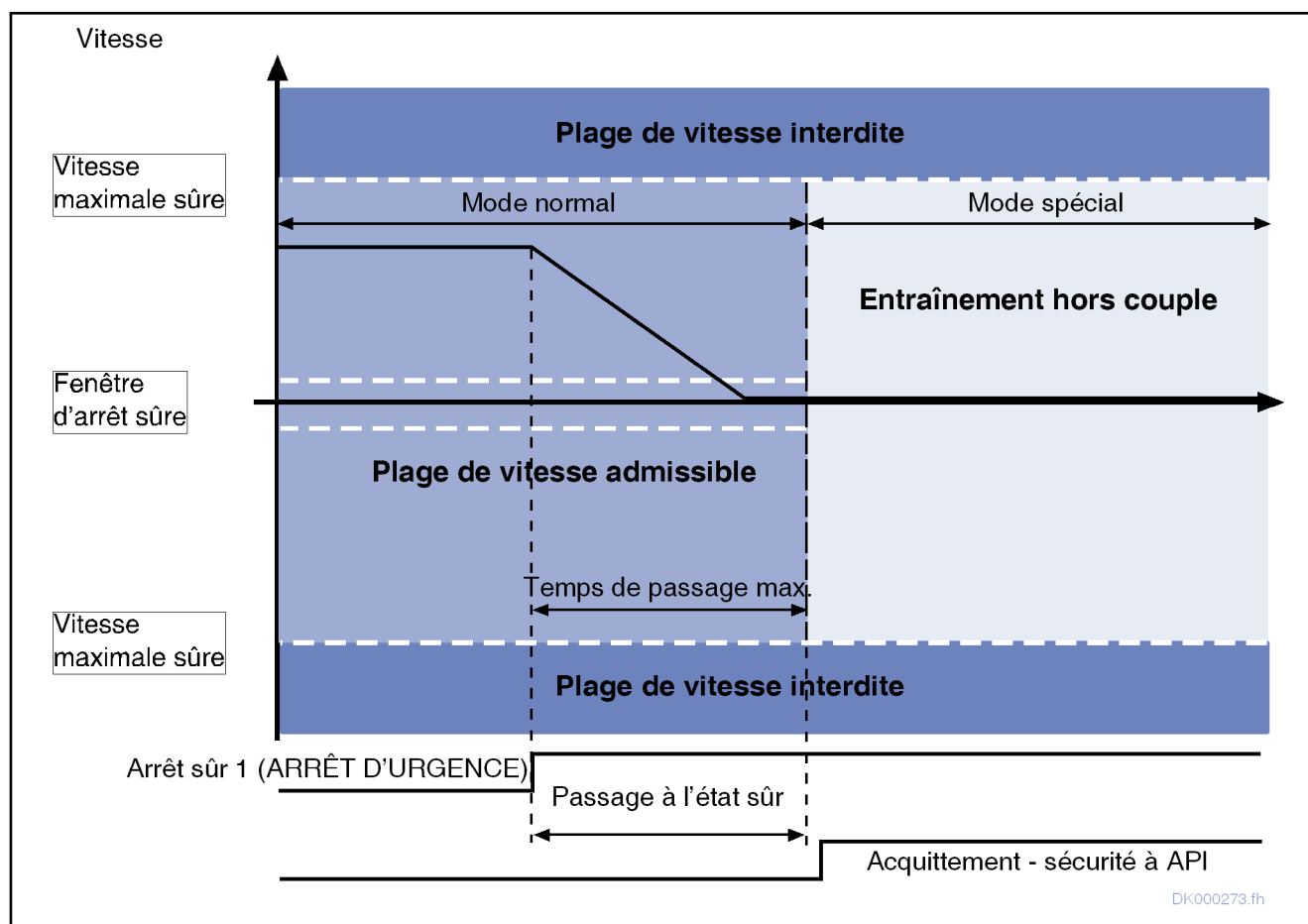


Fig.6-17: Passage du mode normal guidé par CN en "arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)"

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Dans "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)", l'entraînement ne peut générer aucun couple/aucune force et donc aucun mouvement dangereux, ce qui doit être pris en compte avant tout pour les axes verticaux. Veuillez observer les consignes de sécurité donnés au chapitre "Directives de conception".

Fonctions de surveillance

Si la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" est active et la validation du variateur est activée, l'erreur "F8030 Arrêt sûr 1 avec validation de l'entraînement" est générée.

Quitter la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)"

La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" ne peut être désélectionnée que via annulation de la sélection de l'"Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)".

Directives de conception

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)", respecter impérativement les consignes de sécurité suivantes :

Fonctions de sécurité intégrées

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)", il existe des risques de choc de l'extérieur, par exemple dans le cas d'axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires, par exemple par mise en œuvre d'un frein mécanique ou d'un contrepoids. Pour de tels axes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking.

⚠ AVERTISSEMENT

Risques de blessures et/ou dégâts en cas de différence par rapport à la position d'immobilisation !

⇒ Même en cas du verrouillage sécurisé de l'amorçage de la section puissance, un bref mouvement de l'axe peut être déclenché indépendamment du nombre de pôles du moteur, lorsque trois erreurs se produisent simultanément dans la section puissance avec bus continu de tension actif:

- Claquage d'un semi-conducteur
- Claquage d'un autre semi-conducteur
- Deux des six semi-conducteurs sont tellement touchés que l'arbre du moteur se cale sur une position.

Exemple moteur synchrone: Avec un moteur synchrone à 6 pôles, le mouvement peut au maximum être de 30 degrés. Avec une broche fileté à billes entraînée directement, par exemple 20 mm par rotation, ceci correspond à un mouvement linéaire max. de 1,67 mm.

Avec un moteur asynchrone, les courts-circuits dans deux branches décalées de la section puissance n'ont pratiquement aucun impact, étant donné que le champ d'excitation s'écroule avec le verrouillage de l'onduleur et est complètement amorti au bout d'environ 1 s.

6.3.5 Gestion sûre du système de freinage et de parking (SBS)

Description brève

La fonction de sécurité Gestion sûre du système de freinage et de parking sert à éviter les mouvements d'axe intempestifs (par ex. en cas d'axes verticaux), même si l'entraînement n'est pas en régulation. Le maintien sûr de l'axe est réalisé par deux freins pilotables de manière indépendante l'un de l'autre.

La fonction des freins devrait être contrôlée de manière cyclique.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures corporelles graves du aux erreurs possibles dans le système de freinage pendant le mode sûr !

⇒ Le système d'entraînement annule l'acquiescement de la sécurité des axes. L'utilisateur doit prendre les mesures appropriées relative à la protection des personnes.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" se distingue par les caractéristiques suivantes :

Fonctions de sécurité intégrées

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- La gestion sûre du système de freinage et de parking se compose de deux freins agissant de manière indépendante l'un de l'autre :
 - Frein 1 : Seuls les freins à surfaces de friction, à desserrage électrique, comme par ex. le frein de parking du moteur, sont permis.
 - Frein 2 : Frein de parking redondant, conçu en option comme frein externe à surfaces de friction, à desserrage électrique, ou comme frein mécanique externe, à desserrage électrique.
- Amorçage du frein de parking redondant via "Unité d'amorçage (HAT)".
- Maintien redondant de l'axe garanti même après la déconnexion de l'énergie (ARRÊT D'URGENCE, MISE HORS CIRCUIT D'URGENCE).
- Réaction rapide en cas d'erreur : stratégie d'escalade avec un ensemble de trois canaux pour la décélération.
- L'instruction "C5900 Instruction : rodage du frein de parking redondant" n'est pas acceptée ou effectuée en cas d'utilisation d'un frein denté.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" :

- P-0-0525, Mot de contrôle du frein de parking
- P-0-0539, Mot d'état du frein de parking
- P-0-0540, Couple du frein de parking
- P-0-0541, C2100 Instruction Suivi du système de parking
- P-0-0542, C2000 Instructions Desserrer le frein de parking
- P-0-0543, C3800 Instruction de serrage du frein de parking
- P-0-0544, C3900 Instruction Roder le frein de parking
- P-0-0545, Couple de test pour desserrage du système de parking
- P-0-0546, Couple de démarrage pour desserrage du système de parking
- P-0-0547, Charge nominale du système de parking
- P-0-0549, Heures serv. sect. com. lors de dern. test réussi sys. park.
- P-0-0550, Intervalle de temps Test du système de parking
- P-0-0551, Couple de charge réel
- P-0-3211, Liste de configuration ES-SI, canal 2
- P-0-3218, C3700 Instr. Déverrouillage manuel de la porte de protection
- P-0-3300, Configuration du frein de parking redondant
- P-0-3301, Mot d'état du frein de parking redondant
- P-0-3302, SBS: intervalle de temps de test frein
- P-0-3303, SBS: charge nominale
- P-0-3304, SBS: constante couple/force
- P-0-3306, SBS: Temps d'attente Frein de parking du moteur
- P-0-3307, SBS: Technol. de sécurité Temps d'attente Entraîn. Arrêt
- P-0-3310, SBS: course de test du frein
- P-0-3311, SBS: Durée d'application couple test du frein
- P-0-3313, C5800 Instruct. de serrage du frein de parking redondant
- P-0-3314, C5900 Instruct. Roder le frein de parking redondant

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-3315, C6200 Instruction Validation SM sans état de frein valide

À partir de MPx08, également :

- P-0-3305, SBS: Techn. de sécurité Temps de réponse entraînement active
- P-0-3316, SBS: Facteur de couple d'essai du frein de parking moteur
- P-0-3317, SBS: Facteur couple d'essai du frein de parking redondant

Diagnostics utilisés

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" :

- E3115 Préalerte, fin d'intervalle temps de test frein
- F3115 Intervalle temps de test frein dépassé
- E3116 Couple nominal du système de parking atteint
- F3116 Couple nominal du système de parking dépassé
- F3122 SBS: Erreur système
- F3123 SBS: Test frein manque
- F7051 Dépassement freinage surveillé sûr
- F8134 SBS: Erreur fatale
- C0256 Erreur de configuration technologie de sécurité
- C2000 Instruction Lâcher frein de parking du moteur
- C2001 Instruction non validée
- C2100 Instruction Suivi du système de parking
- C2101 Suivi du système parking poss. seulement avec entr. validé
- C2103 Frein de parking du moteur: Couple trop bas
- C2104 Exécution d'instruction impossible
- C2105 Charge du syst. de parking plus grande que couple de test
- C2106 Couple de test du système de parking pas atteint
- C2107 Frein de parking redondant: Couple trop bas
- C2108 Défaut lors du desserrage du système de parking
- C2109 SBS: Couple de test non plausible
- C3700 Déblocage manuel de la porte de sécurité
- C3701 Err. lors du déblocage manuel de la porte de sécurité
- C3800 Commande de serrage du frein de parking du moteur
- C3900 Commande de rodage du frein de parking
- C3901 Rodage du frein seulement possible avec validation de l'entraînement
- C3902 Erreur lors du rodage du frein de parking
- C3903 Exécution d'instruction impossible
- C5800 Commande de serrage du frein de parking redondant
- C5801 Commande serrage du frein de parking redondant impossible
- C5900 Commande de rodage du frein de parking redondant
- C5901 Instruction de rodage du frein parking red. uniquement en AF
- C5902 Défaut lors du rodage du frein de parking redondant
- C5903 Exécution d'instruction impossible
- C6200 Instruction de validation SM sans état de frein valide

Fonctions de sécurité intégrées

- C6201 Exécution d'instruction impossible

Description des fonctions

Généralités

La Gestion sûre du système de freinage et de parking se compose du frein de parking du moteur, d'un frein de parking externe, ci-après désigné "Frein de parking redondant", une unité d'amorçage pour le frein de parking redondant et le variateur avec le firmware correspondant.

AVIS**Endommagement des freins en cas de perte 24V**

Une perte 24 V mène à la réaction immédiate des systèmes de freinage. Afin de l'éviter, une alimentation en tension indépendante est urgemment recommandée pour la bufférisation de tension en cas de freins mécaniques.

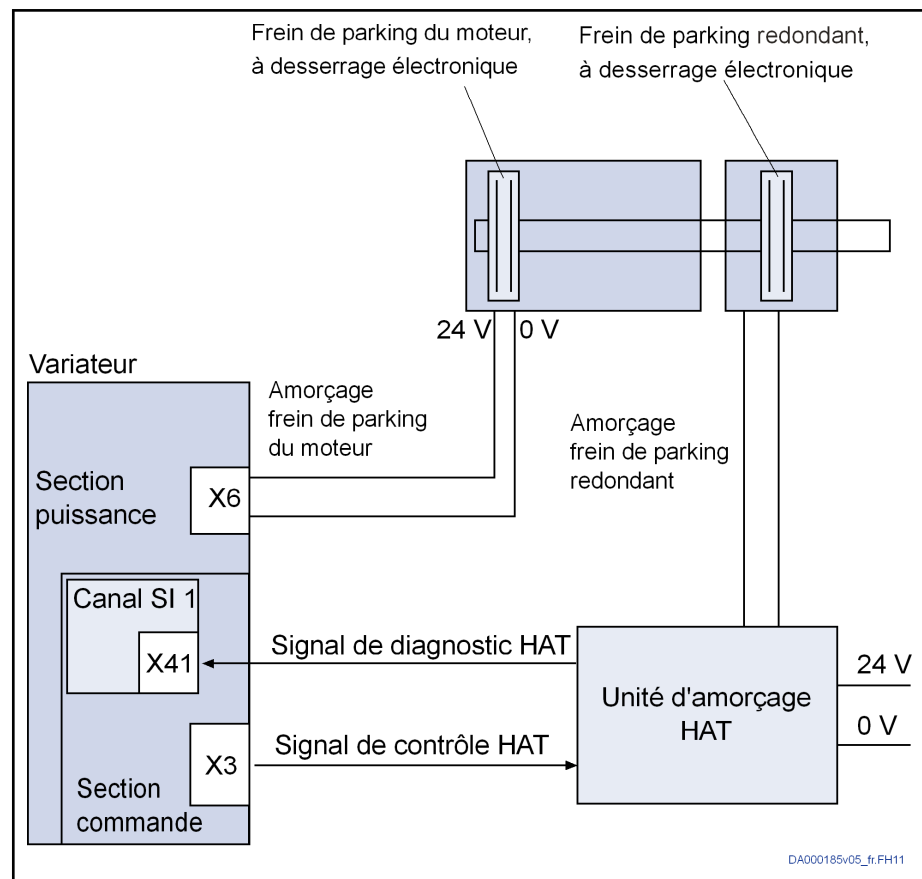


Fig.6-18: Vue d'ensemble du système de la gestion sûre du système de freinage et de parking

Le **frein de parking du moteur** ne doit être que du type frein à surfaces de friction à desserrage électrique ; il est amorcé comme un frein de moteur standard et peut être conçu comme frein de parking **externe** ou comme **frein de parking intégré au moteur**.

Le frein de parking redondant est admissible en deux versions :

- Freins mécaniques externes à desserrage électrique
- Freins à surfaces de friction externes à desserrage électrique

Fonctions de sécurité intégrées

Le **frein de parking redondant** peut être monté au choix côté moteur ou côté charge. Si la position d'installation du frein de parking redondant peut être librement choisie, un montage côté charge est à favoriser, car le risque résiduel des erreurs dans la course de passage du moteur à la charge se réduit en cas de montage côté charge. L'amorçage ne se fait pas directement à travers le variateur, mais à travers une unité d'amorçage correspondante (HAT01.1-002-NNN-NN).

Un **frein externe** doit répondre au minimum aux spécifications du frein de parking du moteur. Chacun des deux freins de parking doit être **dimensionné de manière** qu'il peut maintenir de manière sûre la **charge de vitesse maximale de l'axe** (P-0-0547). Les points de repère pour le dimensionnement sont donnés par ex. dans la note d'information 5 du comité technique « Maschinen, Fertigungssysteme, Stahlbau » de la caisse professionnelle d'assurance-accidents « Berufsgenossenschaft Metall Süd » (Axes portants des charges lourdes (axes verticaux), version 02/2004). Ici, les dispositions suivantes sont prescrites pour le dimensionnement des freins :

"Les pièces mécaniques du mécanisme de transmission et des dispositifs de protection doivent être conçues de sorte qu'ils résistent au moins aux charges statiques et dynamiques à la charge de vitesse double."

Les combinaisons suivantes sont donc possibles pour les deux freins :

- Le frein de parking du moteur et le frein de parking redondant sont conçus comme freins à surfaces de friction à desserrage électrique.
- Le frein de parking du moteur est conçu comme frein à surfaces de friction, à desserrage électrique, et le frein de parking redondant est exécuté comme frein denté à desserrage électrique.

L'utilisation de la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" engendre la modification de trois états de fonctionnement :

- L'état de fonctionnement sûr "Arrêt sûr 1" (SS1) devient "Arrêt sûr 1 (freiné)" (SS1 B),
- l'état de fonctionnement sûr "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" (SS1ES) devient "Arrêt sûr 1 (freiné ARRÊT D'URGENCE)" (SS1 BES) et
- l'état de fonctionnement "Arrêt" (AH) devient "Arrêt freiné" (GF).

Arrêt sûr 1 (freiné)

En cas d'utilisation de la "Gestion sûre du système de freinage et de parking", l'axe se trouve toujours à l'état de fonctionnement sécurité "Arrêt sûr 1 (freiné)" (SS1 B), lorsque

- l'"État de surveillance du frein de parking" des deux freins de parking, P-0-0539 et P-0-3301, est "réalisé avec succès",
- le mode spécial "Arrêt sûr" a été sélectionné,
- les deux freins de parking sont activés,
- l'arrêt est reconnu,
- l'acquittement du frein de parking redondant est disponible et
- la remise sous tension est évitée de manière sûre.

Dans cet état, l'axe acquitte la sécurité.

En mode de paramétrage, l'entraînement se trouve dans l'état "Paramétrer arrêt sûr 1 (freiné)" et en cas d'erreur, en "Erreur arrêt sûr 1 (freiné)". La sécurité dépend alors des différentes conditions secondaires (voir "[Acquittement de la sécurité](#)").

Fonctions de sécurité intégrées

Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE freiné)

En cas d'utilisation de la "Gestion sûre du système de freinage et de parking", l'axe se trouve toujours à l'état de fonctionnement de sécurité "Arrêt sûr 1 (freiné ARRÊT D'URGENCE)" (SS1 BES), lorsque

- l'"État de surveillance du frein de parking" des deux freins de parking, P-0-0539 et P-0-3301, est "réalisé avec succès",
- le mode spécial "Arrêt sûr" est sélectionné via l'interrupteur SS1 (ARRÊT D'URGENCE),
- les deux freins de parking sont activés,
- l'arrêt est reconnu,
- l'acquittement du frein de parking redondant est disponible et
- la remise sous tension est évitée de manière sûre.

Arrêt freiné

En mode normal, les deux freins de parking sont également activés, quand la validation du variateur est annulée, afin d'augmenter la sécurité de la machine. Si la gestion sûre du système de freinage et de parking est utilisée, cet état est appelé "Arrêt freiné" (GH). Dans cet état, l'axe n'acquiesce pas la sécurité.



La "Gestion sûre du système de freinage et de parking" est toujours activée en cas d'erreur, indépendamment du fait, si l'axe se trouve en mode normal ou en mode spécial.

Pour cela, une stratégie d'escalade est effectuée (voir "[Réaction d'erreur de sécurité intégrée](#)").

Mesures destinées à éviter les états de la mise hors couple

Les mesures suivantes sont à effectuer et à prendre en compte respectivement par l'utilisateur afin d'augmenter la disponibilité ou l'indépendance de la régulation d'entraînement en tant qu'"Installation de freinage de service" :

- Suppression de la "Mise hors service immédiate du couple" par le bit "Validation de l'entraînement" dans un des mots de contrôle suivants :
 - P-0-0116, Pilotage appareil: Mot de contrôle
 - S-0-0134, Mot de contrôle maître
 - P-0-4028, Mot de contrôle appareil
 - P-0-4068, Bus de terrain: Mot de contrôle IO
 - P-0-4077, Bus de terrain : Mot de contrôle
- Suppression des limitations du couple côté application (exception faite de "P-0-0109, Limitation couple/force crête") :
 - S-0-0082, Limite couple/force positive
 - S-0-0083, Limite couple/force négative
 - S-0-0092, Limite de couple/force bipolaire

Analyse des risques

Pour l'analyse des risques d'une installation pour laquelle la gestion sûre du système de freinage et de parking est utilisée, il faut savoir jusqu'à quel point l'axe concerné se déplace en cas d'erreur.

Le déplacement le plus grand se fait, quand

- l'axe, en "Mode spécial mouvement sûr" (SMM), se déplace en descendant et si une erreur F8xxx se produit pendant ce mouvement de l'axe **et**
- le frein de parking du moteur est serré et aucun couple de freinage n'est établi **et**
- le frein de parking redondant est activé et décélère l'axe jusqu'à l'arrêt complet.

Fonctions de sécurité intégrées

La distance couverte pendant cela se subdivise en deux sections. Dans la première section, l'axe tombe sans couple vers le bas (x_{libre}), et dans la deuxième section, l'axe est freiné par le frein de parking redondant (x_{frein}).

Pour les calculs suivants, on part de la supposition que l'axe est un axe vertical avec broche à recirculation de billes et moteur directement accouplé. La friction existant dans le système n'est pas prise en compte, car elle ne peut pas être considérée comme constante pendant la vie utile d'une telle mécanique. La friction existant a un effet positif sur la distance de freinage, c'est-à-dire le déplacement calculé ci-dessous sera plus court en réalité en raison de la friction existante.

$$\begin{aligned}
 t_{\text{réaction d'erreur}} &= t_{\text{libre}} + t_{\text{frein}} \\
 t_{\text{libre}} &= P-0-3306 + t_{\text{borne,red}} + t_{\text{système}} \\
 t_{\text{frein}} &= - \left(\frac{M_{\text{L}} * t_{\text{libre}}}{M_{\text{L}} - M_{\text{red}}} + \frac{2\pi * J * \frac{V_{\text{SMM}}}{h}}{M_{\text{L}} - M_{\text{red}}} \right) \\
 &= \frac{M_{\text{L}} * t_{\text{libre}} + 2\pi * J * \frac{V_{\text{SMM}}}{h}}{M_{\text{red}} - M_{\text{L}}}
 \end{aligned}$$

$t_{\text{réaction d'erreur}}$	temps total de la réaction d'erreur
t_{libre}	temps où l'axe est mis hors couple
t_{frein}	temps de freinage de l'axe
$t_{\text{serr,red}}$	décélération de serrage du frein de parking redondant
$t_{\text{système}}$	temps de traitement interne de l'entraînement (typiquement 49 ms)
M_{L}	couple résistant
M_{red}	couple de freinage du frein de parking redondant
J	moment d'inertie total en référence à l'arbre du moteur
h	pas de broche
V_{SMM}	seuil de vitesse paramétré pour SMMx

Fig. 6-19: Calcul du temps de réaction d'erreur

Fonctions de sécurité intégrées

$$\begin{aligned}
 x_{\text{réaction d'erreur}} &= x_{\text{libre}} + x_{\text{frein}} \\
 &= \left(v_{\text{SMM}} + \frac{M_L \cdot h \cdot t_{\text{libre}}}{4\pi \cdot J} \right) \cdot t_{\text{libre}} + \frac{1}{2} \cdot \left(v_{\text{SMM}} + \frac{M_L \cdot h \cdot t_{\text{libre}}}{2\pi \cdot J} \right) \cdot t_{\text{frein}} \\
 &= \left(t_{\text{libre}} + \frac{t_{\text{frein}}}{2} \right) \cdot v_{\text{SMM}} + \left(t_{\text{libre}} + t_{\text{frein}} \right) \cdot \frac{M_L \cdot h \cdot t_{\text{libre}}}{4\pi \cdot J}
 \end{aligned}$$

$x_{\text{réaction d'erreur}}$	distance couverte par l'axe pendant la réaction d'erreur
x_{libre}	distance couverte par l'axe pendant qu'il est mis hors couple
x_{frein}	distance couverte par l'axe pendant l'activation du frein de parking redondant
t_{libre}	temps où l'axe est mis hors couple
t_{frein}	temps de freinage de l'axe
M_L	couple résistant
J	moment d'inertie total en référence à l'arbre du moteur
h	pas de broche
v_{SMM}	seuil de vitesse paramétré pour SMMx

Fig. 6-20: Calcul de la distance de réaction d'erreur

Exemple :

Si un moteur Bosch Rexroth de la désignation MSK071D-300-NN-M1-UG2-NNNN avec une broche (diamètre : 40 mm, pas : 20 mm) et un frein redondant (couple de serrage : 26 Nm, décélération de serrage : 26 ms) est utilisé, la distance de réaction d'erreur peut être calculée comme suit :

$$\begin{aligned}
 d &= 40 \text{ mm} \\
 h &= 20 \text{ mm} \\
 m_L &= 340 \text{ kg} \rightarrow M_L = 10,6 \text{ Nm} \\
 M_{\text{red}} &= 26 \text{ Nm} \\
 t_{\text{borne,red}} &= 26 \text{ ms} \\
 J &= 0,011 \text{ kgm}^2 \\
 v_{\text{SMM}} &= 2,0 \frac{\text{m}}{\text{min}} \\
 P-0-3306 &= 35 \text{ ms} \\
 t_{\text{système}} &= 49 \text{ ms}
 \end{aligned}$$

Fig. 6-21: Données pour le calcul exemplaire

$$\begin{aligned}
 t_{\text{libre}} &= P-0-3306 + t_{\text{borne,red}} + t_{\text{système}} \\
 &= 110 \text{ ms} \\
 t_{\text{frein}} &= \frac{M_L \cdot t_{\text{libre}} + 2\pi \cdot J \cdot \frac{v_{\text{SMM}}}{h}}{M_{\text{red}} - M_L} \\
 &= 83 \text{ ms} \\
 x_{\text{réaction d'erreur}} &= \left(t_{\text{libre}} + \frac{t_{\text{frein}}}{2} \right) \cdot v_{\text{SMM}} + \left(t_{\text{libre}} + t_{\text{frein}} \right) \cdot \frac{M_L \cdot h \cdot t_{\text{libre}}}{4\pi \cdot J} \\
 &= 37,55 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Fig.6-22: Calcul exemplaire pour la distance de réaction d'erreur

C'est-à-dire, après que l'erreur a été reconnue, l'axe se déplace toujours pour un maximum de 37,55 mm avant qu'il ne soit arrêté.

Fonctions de surveillance

Les fonctions de surveillance suivantes sont actives pour la gestion sûre du système de freinage et de parking :

- Surveillance des erreurs de configuration
- Surveillance du couple résistant réel
- Surveillance de l'état des freins

Surveillance des erreurs de configuration

Si la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" est active, les restrictions de configuration suivantes sont surveillées sur 2 canaux pendant tout passage au mode de fonctionnement (OM) :

- L'arrêt optimal paramétré (P-0-0119) ne doit pas être configuré comme mise hors couple, car, sinon, la régulation serait désactivée sans que la temporisation de serrage des freins ne soit prise en compte.
- La réaction d'erreur F7 paramétrée (P-0-3210) ne doit pas être configurée comme mise hors couple, car, sinon, la régulation serait désactivée sans que la temporisation de serrage des freins ne soit prise en compte.
- Aucune réaction d'erreur CN ou MLD ne doit être configurée en P-0-0117.
- Le frein de parking du moteur ne doit pas être configuré comme frein à broche principale (P-0-0525), car là, le frein n'est serré qu'à une vitesse réelle de <10 tours/min.

En cas de paramétrage des configurations erroné, l'erreur d'instruction "C0256 Erreur de configuration, technique de sécurité" est générée.

Surveillance du couple résistant réel

Afin d'exclure la surcharge de la gestion sûre du système de freinage et de parking, le couple résistant de l'axe est surveillé sur deux canaux pendant le service.

Les conditions préalables pour la surveillance sont :

- La surveillance n'a pas été désactivée dans le paramètre P-0-3300.

AVERTISSEMENT ! Risque de blessures et de dégâts matériels dus à la surcharge de l'axe et des freins ! En raison de la désactivation de la surveillance du couple résistant, une surcharge potentielle de l'axe, du frein de parking et de la mécanique ne peut plus être reconnue.

- L'entraînement est en asservissement.

Fonctions de sécurité intégrées

- L'arrêt est reconnu, c'est-à-dire la vitesse réelle est inférieure à 5-20 trs/min (dépend du codeur utilisé).

Le couple résistant réel déterminé est affiché en P-0-0551. Les deux canaux de sécurité intégrée surveillent cette valeur. Si la valeur du paramètre P-0-0551 est supérieure à la charge nominale paramétrée du système de parking (P-0-3303), l'avertissement "E3116 Couple nominal du système de parking atteint" est généré. Si la valeur paramétrée est 1,3 fois supérieure au paramètre P-0-3303, l'erreur "F3116 Couple nominal du système de parking dépassé" est générée.

Surveillance de l'état des freins

Tant que l'"État de surveillance du frein de parking" (P-0-0539, P-0-3301) est "non réalisé avec succès" pour un des deux freins, l'axe n'acquiesce pas de sécurité. La sélection du mode spécial est acquiescée avec le message d'erreur "F3123 SBS: Test frein manque" acquiescé.



Si, au niveau de l'installation, les états peuvent se produire, pour lesquels l'axe doit être déplacé en mode spécial avant le contrôle du frein, l'axe doit être déplacé dans les conditions définies à l'aide de l'instruction "C6200, Instruction de validation SM sans état de frein valable" (voir "Validation du mode spécial sans état de freinage valable").

Acquittement de la sécurité

Si la gestion sûre du système de freinage et de parking est utilisée, l'axe acquiesce la sécurité dans les états suivants :

État de fonctionnement	État des freins	Acquittement de la sécurité
Mode normal	x	Non
Arrêt sûr 1 (freiné)	réalisé avec succès	Oui
Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE freiné)	réalisé avec succès	Non
Paramétrer Arrêt sûr 1 (freiné)	réalisé avec succès	Seulement si la porte de protection a été ouverte en OM
	Non réalisé avec succès	Non
Erreur arrêt sûr 1 (freiné)	réalisé avec succès	Seulement si le mode spécial a été sélectionné et il n'y a aucune erreur de codeur
	Non réalisé avec succès	Non

Fig.6-23: Acquittement de la sécurité pour la gestion sûre du système de freinage et de parking

Mise en service**AVERTISSEMENT**

Mouvements dangereux ! Danger de mort, risques d'accidents et de blessures graves ou dommages matériels importants ! Risque résiduel dû à une erreur dans le système de freinage pendant le service sûr. L'acquiescement de la sécurité des axes est anticipé !

⇒ L'utilisateur doit prendre les mesures appropriées (par ex. avertissement, quitter la zone de travail).

Fonctions de sécurité intégrées

Quand la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" (P-0-3300) est activée, les entrées/sorties suivantes sont affectées fermement :

- P-0-3301, Bit 0 → entrée : X32.9
- P-0-3301, Bit 0 → entrée : X32.8 (axe 2 pour les variateurs du type HMD)



Le signal du diagnostic "Diagnostic HAT" (P-0-3211) doit être affecté à une entrée (E1n à E4n) sur X41. Il est recommandé d'utiliser l'entrée E4n (X41.7), car, sinon, le câblage des connecteurs doit être modifié par X1 du câble RKS0007.

Mise en service, la technique de sécurité étant désactivée

Pour la première mise en service, il est nécessaire de déplacer l'axe sans technique de sécurité activée. Pour cela, un frein de parking redondant existant doit également être amorcé. Cet état de fonctionnement est appelé "Mode de configuration".



AVERTISSEMENT

Risque de blessures du au déplacement de l'axe sans technique de sécurité active pendant la mise en service initiale !

Il faut prendre les mesures pour la protection individuelle, tant que la technique de sécurité est désactivée.

Afin de passer l'axe au mode de configuration, les phases suivantes sont à réaliser :

- La technique de sécurité doit être désactivée. Si ceci n'est pas le cas, l'instruction "C7_2 Instruction de chargement par défaut (chargement par défaut SI)" doit être exécutée.
- Le frein de parking redondant doit être configuré dans le paramètre P-0-3300.

Ensuite, l'axe est dans le mode de configuration et le frein de parking redondant est amorcé de manière synchrone au frein de parking du moteur.

Paramètres doubles

Outre la "Gestion sûre du système de freinage et de parking", il y a pour le variateur Rexroth IndraDrive une surveillance des freins de parking en dehors de la sécurité intégrée ; pour cette raison, quelques paramètres sont prévus comme paramètres "normaux" (paramètres par défaut) ainsi comme paramètres de sécurité.

Paramètres par défaut	Paramètres de sécurité intégrée
S-0-0206, Temps de réponse, entraînement activé	"P-0-3305, SBS : Techn. de sécurité Temps de réponse entraînement active" (à partir de MPx08)
S-0-0207, Temps de réponse, entraînement désactivé	P-0-3307, SBS: Technol. de sécurité Temps d'attente Entraîn. Arrêt
P-0-0051, Constante couple/force	P-0-3304, SBS : Constante couple/force

Fonctions de sécurité intégrées

Paramètres par défaut	Paramètres de sécurité intégrée
P-0-0547, Charge nominale du système de parking	P-0-3303, SBS : Charge nominale
P-0-0550, Intervalle de temps Test du système de parking	P-0-3302, SBS: Intervalle de temps de test frein

Fig.6-24: Paramètres doubles



Sauf raison plausible, les paramètres énumérés dans le tableau devraient être décrits à l'aide des valeurs identiques.

Réaction d'erreur de sécurité intégrée

Si la technique de sécurité intégrée est utilisée, pendant que la gestion sûre du système de freinage et de parking est activée, l'entraînement est arrêté en cas d'erreur ; pendant cela, une stratégie d'escalade est parcourue. Elle doit assurer que l'entraînement est arrêté de manière optimale et que l'usure des freins de parking existants ainsi que la charge de la mécanique sont minimisées. En fonction de la situation initiale, la mise à l'arrêt en cas d'erreur se fait en plusieurs étapes. Toute étape est surveillée sur deux canaux.

Réaction d'erreur

Normalement, la stratégie d'escalade n'est pas parcourue complètement, c'est-à dire on saute à l'étape d'escalade correspondant au message d'erreur actuellement affiché et à la réaction d'erreur en résultant. Ceci peut être une des étapes suivantes :

- Stratégie d'escalade, étape 1 Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre
- Stratégie d'escalade, étape 2 Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse sur la limite de couple
- Stratégie d'escalade, étape 3 Mise hors couple et amorçage du frein de parking du moteur
- Stratégie d'escalade, étape 6 Amorçage du frein de parking du moteur et du frein de parking redondant sans surveillance de la tendance

Dans l'étape 6 de la stratégie d'escalade, l'axe est arrêté à l'aide des mécanismes prévus à ce sujet et, ensuite, les deux freins de parking sont serrés.

Stratégie d'escalade

Au sein des étapes individuelles de la stratégie d'escalade, une surveillance de la tendance paramétrable en deux canaux surveille l'efficacité de l'étape d'escalade. Quand la surveillance de la tendance réagit et reconnaît donc que l'axe ne peut pas être mis à l'arrêt dans le temps souhaité / sur la distance souhaitée, la réaction d'erreur est passée à la prochaine étape d'escalade jusqu'à ce que l'axe soit immobilisé.

Le graphique suivant illustre la stratégie d'escalade avec ses étapes individuelles :

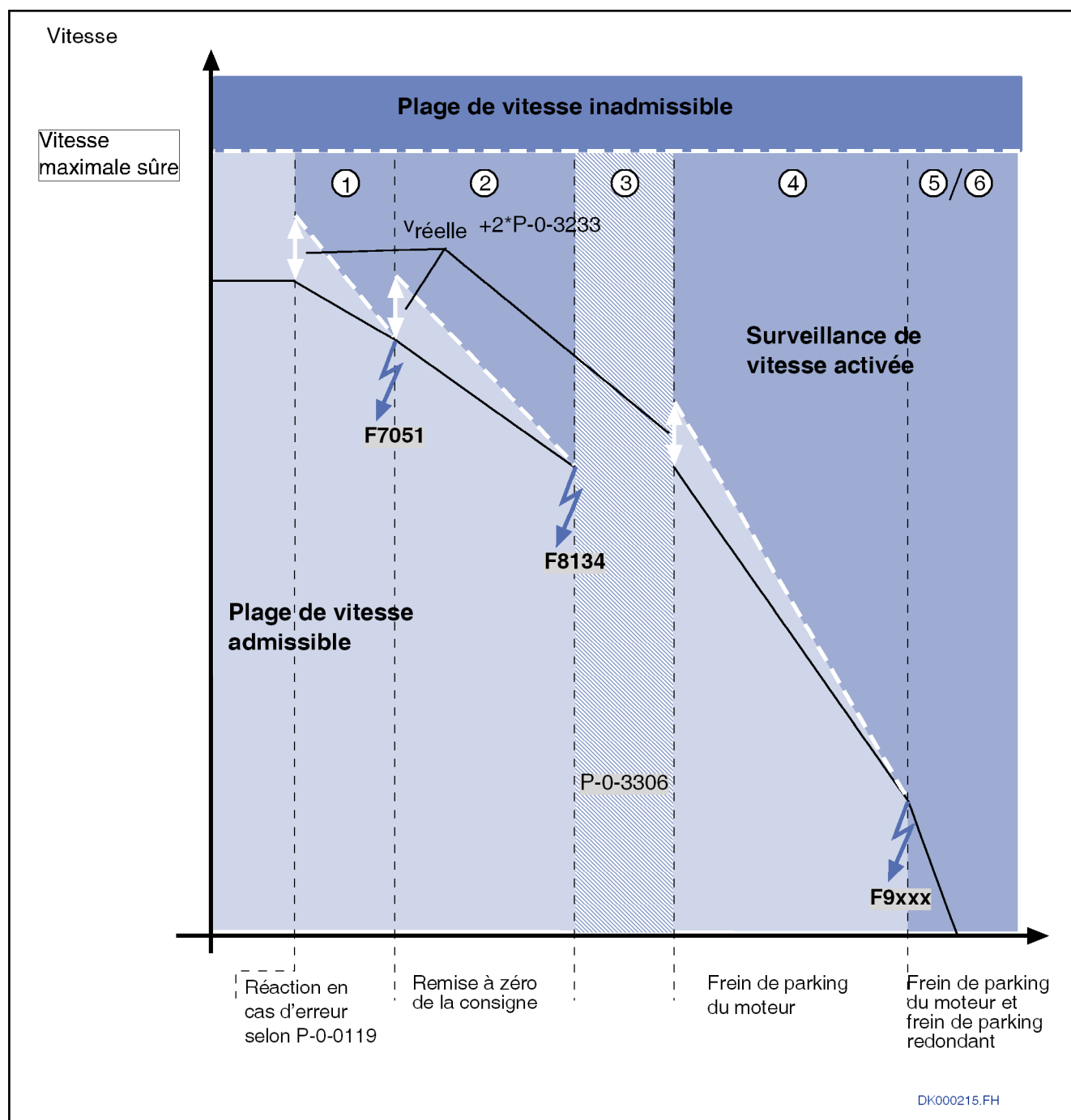


Fig. 6-25: Réaction d'erreur de sécurité intégrée, stratégie d'escalade

Stratégie d'escalade, étape 1

remise à zéro de la valeur consigne (de vitesse) avec rampe et filtre

Étape 1 de la stratégie d'escalade est activée dans les conditions suivantes :

- Mise à l'arrêt optimale paramétrée (P-0-0119) avec remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre **et**
 - "Entraînement en arrêt" **ou**
 - erreur F2, F3 ou F4 **ou**
 - passage au "Mode spécial arrêt sûr" (erreur SS1ES, SS1 B, SS1 BES, SS1, SS2, SS1 B) guidé par entraînement

Fonctions de sécurité intégrées

L'entraînement est mis à l'arrêt avec les valeurs paramétrées en S-0-0372 et en S-0-0349. Pour cela, une surveillance de la tendance de sécurité intégrée se fait avec la rampe paramétrée en P-0-3282. Si la mise à l'arrêt ne peut pas être réalisée, c'est-à-dire la surveillance de la tendance réagit, l'erreur F7051 est générée et on passe à la prochaine étape de la stratégie d'escalade.

Stratégie d'escalade, étape 2**Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse sur la limite de couple**

Étape 2 de la stratégie d'escalade est activée dans les conditions suivantes :

- mise à l'arrêt optimale paramétrée (P-0-0119) avec remise à zéro de la valeur de consigne de vitesse **et**
 - "Entraînement en arrêt" **ou**
 - erreur F2, F3 ou F4 **ou**
 - passage au mode spécial arrêt sûr (erreur SS1ES, SS1 B, SS1 BES, SS1, SS2, SS1 B) guidé par entraînement **ou**
 - erreur F6 ou F7

L'entraînement est mis à l'arrêt en considération de la valeur limite de couple. Pour cela, une surveillance de la tendance de sécurité intégrée se fait avec la rampe paramétrée en P-0-3282. Si la mise à l'arrêt ne peut pas être réalisée, c'est-à-dire la surveillance de la tendance réagit, l'erreur F8134 est générée et on passe à la prochaine étape de la stratégie d'escalade.

Stratégie d'escalade, étape 3**Mise hors couple et amorçage du frein de parking du moteur**

Étape 3 de la stratégie d'escalade est activée dans la condition suivante :

- les étapes d'escalade précédentes n'ont pas été réalisées avec succès.

L'entraînement ferme le frein de parking du moteur et, une fois le temps paramétré en P-0-3306 écoulé, on passe à l'étape d'escalade 4.

Stratégie d'escalade, étape 4**Frein de parking du moteur actionné**

Étape 4 de la stratégie d'escalade est activée dans la condition suivante :

- étape 3 de la stratégie d'escalade a été parcourue.

L'entraînement est mis à l'arrêt par le frein de parking fermé du moteur. Pour cela, une surveillance de la tendance de sécurité intégrée se fait avec la rampe paramétrée en P-0-3282. Si la mise à l'arrêt ne peut pas être réalisée, c'est-à-dire la surveillance de la tendance réagit, on passe à la prochaine étape de la stratégie d'escalade avant que l'axe ne soit immobilisé.

Stratégie d'escalade, étape 5**Amorçage du frein de parking redondant**

Étape 5 de la stratégie d'escalade est activée dans la condition suivante :

- étape 4 de la stratégie d'escalade a été parcourue **ou**
- la surveillance de tendance de l'étape 4 a réagit.

L'entraînement est mis à l'arrêt par la fermeture du frein de parking du moteur et du frein de parking redondant.

Stratégie d'escalade, étape 6**Amorçage du frein de parking du moteur et du frein de parking redondant sans surveillance de la tendance**

Étape 6 de la stratégie d'escalade est activée dans la condition suivante :

- erreur F9xxx

L'entraînement est mis hors couple et mis à l'arrêt par le serrage du frein de parking du moteur et du frein de parking redondant.

6.4 Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sûr" (SMM)

6.4.1 Vitesse limitée sûre (SLS)

Description brève

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement ne dépasse la limite de vitesse prédéfinie (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274), le seuil efficace pouvant être sélectionné via deux contacteurs de sécurité (S1, S2).



L'utilisation de la fonction "Vitesse limitée sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande **CSH01.1** ou **CSH01.3** (ADVANCED) et **CDB01.1** (BASIC).

DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

Veuillez observer les consignes de sécurité données au chapitre "Mise en service de la technique de sécurité".

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- Surveillance sur deux canaux des valeurs limites de la vitesse (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274) ; en cas de dépassement d'une valeur limite de vitesse, l'entraînement est mis hors service avec le message d'erreur "F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse".
- La fonction de sécurité est toujours active, quand le mode spécial "Mouvement sûr" est sélectionné.
- La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sûr".
- Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement.
- Le temps de manœuvre/validation du dispositif de validation est surveillé.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr
- P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation
- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3
- P-0-3264, Vitesse limitée sûre 3
- P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4
- P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4
- P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales
- P-0-3246, Temps d'activation max. du bouton de validation 1
- P-0-3256, Temps d'activation max. du bouton de validation 2
- P-0-3266, Temps d'activation max. du bouton de validation 3
- P-0-3276, Temps d'activation max. du bouton de validation 4

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" :

- F3142 Dépassement du temps pour accord
- F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse
- F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile
- Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "SMM".

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sûr".

La sélection du mouvement sûr peut se faire à travers les

- entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité,
- entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée "S2" pour canal de sécurité 2 et l'interface de communication (SERCOS, PROFIBUS) pour canal de sécurité 1 ou
- le PROFIBUS (ou PROFIsafe).

Pour chaque type de transition du mode normal ou du mode spécial au mode sûr, disponibilité d'un temps programmable :

- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr

Une fois le temps de tolérance respectif écoulé, la surveillance de la vitesse est activée.

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement ne dépasse les limites de vitesse prédéfinies (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274).

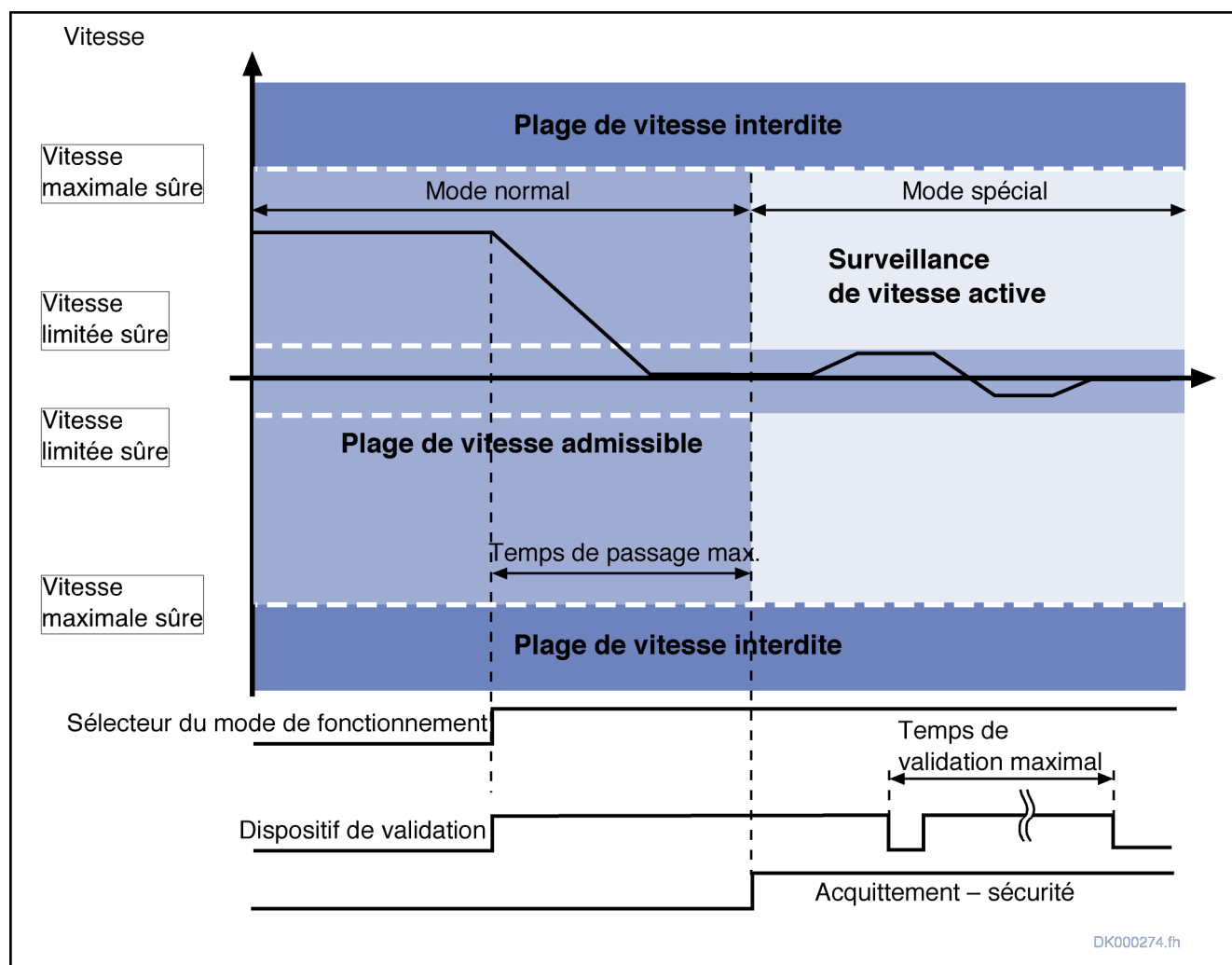


Fig.6-26: $|V_{réelle}| < \text{Vitesse limitée sûre}$ (passage du mode normal au mouvement sûr guidé par la CN)

Si la valeur réelle dépasse la limite de vitesse respective (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274), l'entraînement génère l'erreur "F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse" et l'entraînement est mis à l'arrêt.



Les valeurs limites de vitesse (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274) sont protégées en écriture après l'activation de la technique de sécurité avec le "P-0-3206, Mot de passe SI" et ne peuvent donc pas être modifiés par les personnes non autorisées.

L'état du mot de passe de sécurité intégrée est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation est surveillé de manière cyclique ; il peut être paramétré avec "P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation". Si le délai de manœuvre est dépassé, le système génère le message d'erreur "F3142 Dépassement du temps de validation".

Pour les modes spéciaux "Mouvement sûr", des **temps de validation individuels** sont possibles. Pendant la mise en service, on peut sélectionner en

Fonctions de sécurité intégrées

"P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales", si un temps de validation maximal (P-0-3222) commun est défini pour tous les modes spéciaux "Mouvement sûr" ou si un temps de validation individuel est prédéterminé pour tout mode spécial "Mouvement sûr 1..4" (P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266, P-0-3276).

**AVERTISSEMENT****Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via déconnexion de la surveillance du temps de manœuvre !

Une surveillance du temps de manœuvre n'est pas requise, si l'utilisation du dispositif de validation n'est pas usuelle dans la branche et si aucun danger ne résulte d'un mouvement permanent.

La responsabilité de la surveillance du temps de manœuvre est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.

"P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation"="0" désactive la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sûr" ; ceci est également valable pour les temps de validation individuels P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266 et P-0-3276.

Sélection de la valeur limite efficace

Par l'intermédiaire de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), les quatre "Mouvements sûrs" (SMM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse correspondantes :

- S2="0", S1="0": SMM1 ("P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1" est efficace)
- S2="0", S1="1": SMM2 ("P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2" est efficace)
- S2="1", S1="0": SMM3 ("P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3" est efficace)
- S2="1", S1="1": SMM4 ("P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4" est efficace)

Consignes d'utilisation

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre", respecter impérativement les consignes de sécurité suivantes :

**DANGER**

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre", il existe des risques de choc de l'extérieur, par exemple dans le cas d'axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires, par exemple par mise en œuvre d'un frein mécanique ou d'un contrepoids.

**AVERTISSEMENT**

Risques de blessures et/ou dégâts en cas de différence par rapport à la position d'immobilisation !

⇒ Si la vitesse limitée sûre est utilisée pour les axes comprenant les forces agissant de l'extérieur, ceci peut produire les situations d'erreur (par ex. panne de secteur, défaut du variateur), dans lesquelles l'axe ne peut plus être maintenu en position par le variateur. Dans ce cas, l'axe doit être maintenu en position par les mesures supplémentaires (par ex. frein mécanique). Dans la période entre l'occurrence de l'erreur et la réponse du "dispositif supplémentaire d'arrêt", l'axe peut se mouvoir. Ces mouvements sont à prendre en compte pour l'appréciation du risque de l'installation.

Pour de tels axes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Valeurs pour "Vitesse limitée sûre"

Conformément à la directive relative aux machines [98/37/CE ou 2006/42/CE (à partir du 29 décembre 2009)], une analyse des risques ou des dangers, doit être effectuée par le constructeur de la machine. Les valeurs pour les vitesses limitées doivent être définies sur la base de cette analyse.

La liste suivante donne des valeurs de référence pour les différents types de machine (extrait des normes et fiches de travail relatives aux mesures de sécurité en mode spécial). L'abréviation "SLS" signifie "Vitesse limitée sûre", l'abréviation "SLI" signifie "Distance incrémentale sûre".

Centres d'usinage

- Axes : SLS=2 m/min + commutation de jog
- Broche : SLS=nn trs/min + commutation de jog + validation (sélectionner nn de façon à ce que l'arrêt soit atteint après 2 tours/min)

Tours automatiques

- Axes : SLS=2 m/min + commutation de jog, SLI=6 mm + commutation de jog
- Broche : SLS=50 tours/min (1 tour/s) + commutation de jog + validation

Perceuses et fraiseuses

- Axes : SLS=2 m/min + commutation de jog
- Broche : SLS=nn trs/min + commutation de jog + validation (sélectionner nn de façon à ce que l'arrêt soit atteint après 2 tours/min)

Robot

- SLS=15 m/min + commutation de jog

Systèmes de fabrication automatisés

- SLS=2 m/min (15 m/min) + commutation de jog + ARRET D'URGENCE

Machines d'impression et de transformation du papier

- En général : SLI=25 mm+ commutation de jog – ou – SLS=5 m/min (max. 10 m/min) + commutation de jog
- "En particulier" : SLI=75 mm+ commutation de jog – ou – SLS=5 m/min (max. 10 m/min) + commutation de jog

Effet électrique transitoire surveillé sûr (SMO)**Description brève**

Pour tenir compte des transitoires, une autre variante de surveillance est proposée **à partir du firmware MPx-08VRS** dans le cadre de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre (SLS)", l'"Effet électrique transitoire surveillé sûr".

Fonctions de sécurité intégrées

Lors de l'"Effet électrique transitoire surveillée sûr" une surveillance sur deux canaux évite que l'entraînement ne dépasse une valeur limitée de vitesse prescrite (P-0-3247, P-0-3257, P-0-3267, P-0-3277) au-delà du temps prescrit (P-0-3248, P-0-3258, P-0-3268, P-0-3278).

A l'aide de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), il est possible de sélectionner jusqu'à quatre jeux de paramètres pour le mode spécial "Mouvement sûr".



L'utilisation de la fonction "Vitesse limitée sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande **CSH01.1** ou **CSH01.3** (ADVANCED) et **CDB01.1** (BASIC).

DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

Veuillez observer les consignes de sécurité données au chapitre "Mise en service de la technique de sécurité".

Caractéristiques L'"Effet électrique surveillé sûr" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Disponible à partir du firmware MPx-08VRS
- Actif lors de la sélection du mode spécial "Mouvement sûr" si paramétré pour celui-ci
- Peut être utilisé avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sûr"
- Sélectionné via l'actionnement d'un dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement
- Si la vitesse réelle dépasse la limite de vitesse pour l'effet électrique transitoire après expiration du délai de tolérance, l'entraînement est alors débranché et le message d'erreur "F7014 Dépassement de temps Oscillation transitoire surveillée sûre "

Paramètres concernés Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec l'"Effet électrique transitoire surveillé sûr" :

- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1
- P-0-3247, Réduction sûre de vitesse 1
- P-0-3248, Tolérance temporelle 1 de dépassement
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2
- P-0-3257, Réduction sûre de vitesse 2
- P-0-3258, Tolérance temporelle 2 de dépassement
- P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3
- P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3
- P-0-3267, Réduction sûre de vitesse 3
- P-0-3268, Tolérance temporelle 3 de dépassement
- P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4
- P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-3277, Réduction sûre de vitesse 1 4
- P-0-3278, Tolérance temporelle 4 de dépassement

Diagnostics utilisés

Le message de diagnostic suivant peut être généré en relation avec l'"Effet électrique transitoire surveillé sûr" :

- F7014 Dépassement de temps Oscillation transitoire surveillée sûre

Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "SMM".

Fonction de sécurité**Sélection de la fonction**

L'"Effet électrique transitoire surveillé sûr" est activé avec la sélection du mode spécial "Mouvement sûr".

Fonctions de surveillance

Lors de l'"Effet électrique transitoire surveillé sûr" une surveillance sur deux canaux évite que l'entraînement ne dépasse une valeur limitée de vitesse prescrite (P-0-3247, P-0-3257, P-0-3267, P-0-3277) au-delà du temps prescrit (P-0-3248, P-0-3258, P-0-3268, P-0-3278).

La vitesse limite doit être inférieure à la valeur de la vitesse limitée sûr paramétrée dans le mode spécial sélectionné (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274).

Lors du premier dépassement de la limite de vitesse paramétrée (P-0-3247, P-0-3257, P-0-3267, P-0-3277), le créneau temporel paramétré de la durée de stationnement admissible (P-0-3248, P-0-3258, P-0-3268, P-0-3278) est ouvert. Après expiration du délai paramétré, il est surveillé sur deux canaux que la vitesse se situe à nouveau en-deçà de la vitesse limite paramétrée, sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7014 Dépassement de temps Oscillation transitoire surveillée sûre". Ensuite, un dépassement de la vitesse limitée est à nouveau immédiatement possible. Le créneau est alors à nouveau ouvert. Un nouveau déclenchement durant le créneau en cours est impossible.

Fonctions de sécurité intégrées

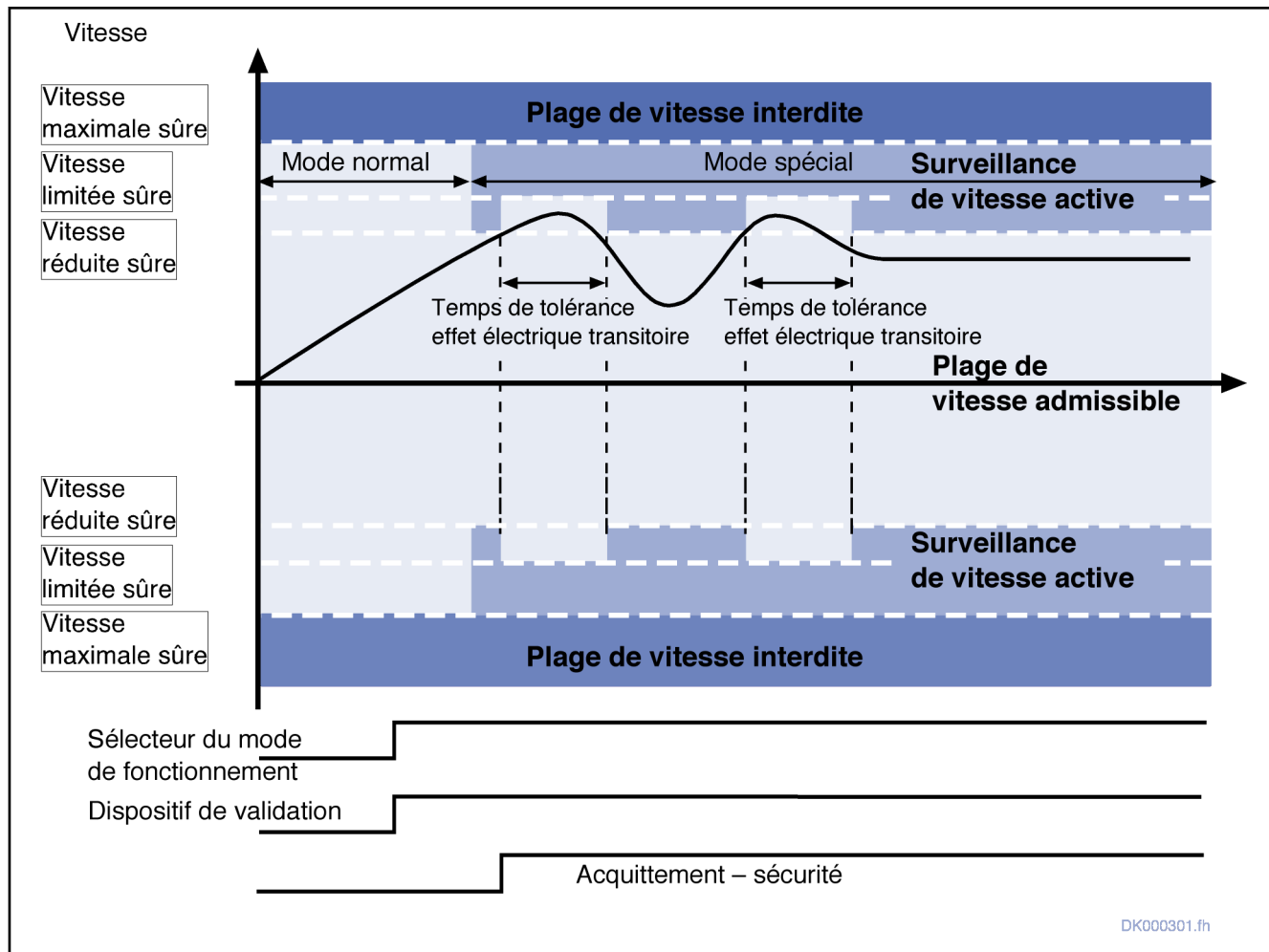


Fig.6-27: Effet électrique transitoire surveillé sûr



Les vitesses limites (P-0-3247, P-0-3257, P-0-3267, P-0-3277) ainsi que les temps de tolérance (P-0-3248, P-0-3258, P-0-3268, P-0-3278) sont protégées en écriture après l'activation de la technique de sécurité avec "P-0-3206, Mot de passe SI" et ne peuvent donc pas être modifiées par les personnes non autorisées.

L'état du mot de passe de sécurité intégrée est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Effet électrique transitoire surveillé sûr" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation est surveillé de manière cyclique ; il peut être paramétré avec "P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation". Si le délai de manœuvre est dépassé, le système génère le message d'erreur "F3142 Dépassement du temps pour accord".

Pour les modes spéciaux "Mouvement sûr", des **temps de validation individuels** sont possibles. Pendant la mise en service, on peut sélectionner en "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales", si un temps de validation maximal (P-0-3222) commun est défini pour tous les modes spéciaux "Mouvement sûr" ou si un temps de validation individuel est prédéterminé pour tout mode spécial "Mouvement sûr 1..4" (P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266, P-0-3276).

Fonctions de sécurité intégrées

⚠ AVERTISSEMENT**Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via déconnexion de la surveillance du temps de manœuvre !

Une surveillance du temps de manœuvre n'est pas requise, si l'utilisation du dispositif de validation n'est pas usuelle dans la branche et si aucun danger ne résulte d'un mouvement permanent.

La responsabilité de la surveillance du temps de manœuvre est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.

"P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation"="0" désactive la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sûr" ; ceci est également valable pour les temps de validation individuels P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266 et P-0-3276.

Sélection de la valeur limite efficace

Par l'intermédiaire de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), les quatre "Mouvements sûrs" (SMM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse et les temps de tolérance correspondants :

- S2="0", S1="0": SMM1 ("P-0-3247, Réduction sûre de vitesse 1" et "P-0-3248, Tolérance temporelle 1 de dépassement" sont efficaces)
- S2="0", S1="0": SMM2 ("P-0-3257, Réduction sûre de vitesse 2" et "P-0-3258, Tolérance temporelle 2 de dépassement" sont efficaces)
- S2="1", S1="0": SMM3 ("P-0-3267, Réduction sûre de vitesse 3" et "P-0-3268, Tolérance temporelle 3 de dépassement" sont efficaces)
- S2="1", S1="1": SMM4 ("P-0-3277, Réduction sûre de vitesse 4" et "P-0-3278, Tolérance temporelle 4 de dépassement" sont efficaces)

Consignes d'utilisation

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Effet électrique transitoire surveillé sûr", respecter impérativement les consignes de sécurité suivantes :

⚠ AVERTISSEMENT**Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via déconnexion retardée de la surveillance !

Lors de l'utilisation de la fonction de sécurité "Effet électrique transitoire surveillé sûr", tenir compte du fait qu'en cas d'erreur, un dépassement de la vitesse de la "Vitesse réduite sûre" paramétrée (P-0-3247, P-0-3257, P-0-3267, P-0-3277) peut être reconnu comme "Effet électrique transitoire" régulier. Dans ce cas, une réaction d'erreur n'est déclenchée qu'après dépassement de la "Vitesse réduire sûre" (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274). Ceci doit être pris en compte dans l'analyse des risques de la machine.

6.4.2 Direction de mouvement sûre (SDI)**Description brève**

La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre", garantit qu'un mouvement ne peut être exécuté que dans une seule direction.

Fonctions de sécurité intégrées

A l'aide de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), il est possible de sélectionner jusqu'à quatre jeux de paramètres pour le mode spécial "Mouvement sûr".



L'utilisation de la fonction "Direction de mouvement sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande **CSH01.1 ou CSH01.3** (ADVANCED) et **CDB01.1** (BASIC).



Outre la fonction "direction de mouvement sûre", la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est également active.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- Surveillance de la direction de mouvement (P-0-3240, P-0-3250, P-0-3260, P-0-3270 et P-0-3232).
- La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sûr", dans la mesure où elle a été paramétrée pour ce dernier.
- La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sûr".
- Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûr" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement.
- Les temps programmables sont disponibles pour le passage du mode normal / du mode spécial :
- L'appel de la surveillance de la direction de mouvement déclenche une réaction d'erreur qui entraîne une mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7031 Direction de mouvement incorrecte".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr
- P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation
- P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr
- P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales
- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1
- P-0-3246, Temps d'activation max. du bouton de validation 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2
- P-0-3256, Temps d'activation max. du bouton de validation 2
- P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3
- P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3

Fonctions de sécurité intégrées

	• P-0-3266, Temps d'activation max. du bouton de validation 3 • P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4 • P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4 • P-0-3276, Temps d'activation max. du bouton de validation 4
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" : • F7031 Sens du déplacement incorrect • F3142 Dépassement du temps pour accord • F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse • Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "SMM".

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction	La fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sûr". La sélection du mouvement sûr peut se faire à travers les • entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité, • entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée "S2" pour canal de sécurité 2 et l'interface de communication (SERCOS, PROFIBUS) pour canal de sécurité 2 ou • le PROFIBUS (ou PROFIsafe). Pour chaque type de transition du mode normal ou du mode spécial au mode sûr, disponibilité d'un temps programmable : • P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal • P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr Une fois le temps de tolérance respectif écoulé, la surveillance de la vitesse et la surveillance de la direction de mouvement sont activées (surveillance sur deux canaux).
Fonctions de surveillance	Pour la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûre", une surveillance sur deux canaux contrôle que l'entraînement ... • ... ne dépasse pas les valeurs limites de vitesse pour la direction de mouvement validée (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274) ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7013 Vitesse limitée sûre dépassée". • ...ne se meut que dans la direction de mouvement validée (cf. P-0-3240, P-0-3250, P-0-3260, P-0-3270), ou ne dépasse pas "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr" en cas de mouvement dans la direction de mouvement non validée ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7031 Sens du déplacement incorrect".



La direction de mouvement doit être déterminée dans le mot de contrôle respectif :

- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3250, Configuration du mouvement sûr 2
- P-0-3260, Configuration du mouvement sûr 3
- P-0-3270, Configuration du mouvement sûr 4

Fonctions de sécurité intégrées



Les valeurs limites de vitesse P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264 et P-0-3274 ainsi que les mots de contrôle/paramètres de configuration P-0-3240, P-0-3250, P-0-3260 et P-0-3270 et "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr" sont protégées en écriture après l'activation de la technique de sécurité avec "P-0-3206, Mot de passe SI" et ne peuvent donc pas être modifiées par les personnes non autorisées.

L'état du mot de passe de sécurité intégrée est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sûr" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation (P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation) est paramétrable et surveillé de manière cyclique. Si le délai de manœuvre est dépassé, le système génère le message d'erreur "F3142 Dépassement du temps pour accord".

**AVERTISSEMENT****Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via déconnexion de la surveillance du temps de manœuvre !

Une surveillance du temps de manœuvre n'est pas requise, si l'utilisation du dispositif de validation n'est pas usuelle dans la branche et si aucun danger ne résulte d'un mouvement permanent.

La responsabilité de la surveillance du temps de manœuvre est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.

"P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation"="0" désactive la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sûr" ; ceci est également valable pour les temps de validation individuels P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266 et P-0-3276.

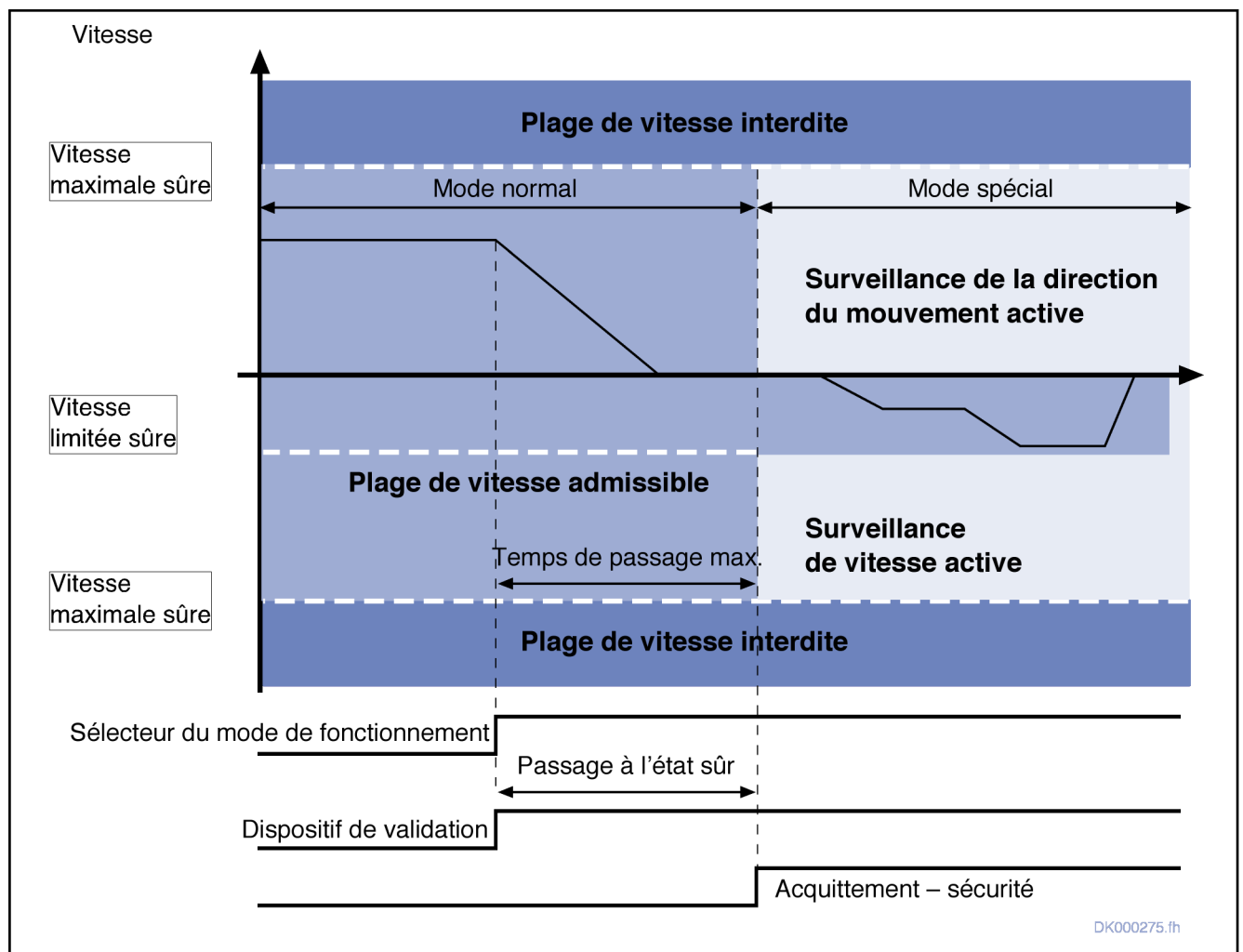


Fig. 6-28: Direction de mouvement sûr (passage du mode normal au mouvement sûr guidé par la CN)

Sélection de la valeur limite efficace

Par l'intermédiaire de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), les quatre "Mouvements sûrs" (SMM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse et les directions de mouvement correspondantes :

- S2="0", S1="0": SMM1 ("P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1" et "P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1" sont efficaces)
- S2="0", S1="1": SMM2 ("P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2" et "P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2" sont efficaces)
- S2="1", S1="0": SMM3 ("P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3" et "P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3" sont efficaces)
- S2="1", S1="1": SMM4 ("P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4" et "P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4" sont efficaces)

Consignes de mise en service

En préparation

Fonctions de sécurité intégrées

6.4.3 Distance incrémentale limitée sûre (SLI)

Description brève

Concernant la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre", une surveillance à deux canaux empêche que l'entraînement ne se déplace de plus d'une distance incrémentale maximale. De plus, la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est toujours active. A l'aide de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), il est possible de sélectionner jusqu'à quatre jeux de paramètres pour le mode spécial "Mouvement sûr".



L'utilisation de la fonction "Distance incrémentale limitée sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Au sein de la fenêtre de positionnement (Distance incrémentale maximale), le déplacement est possible dans les deux directions.

Afin d'ouvrir une nouvelle fenêtre de positionnement, il faut

- soit quitter et sélectionner de nouveau le mode spécial "Mouvement sûr",
- soit passer à un autre jeu de paramètres du mouvement sûr et repasser ensuite.



En cas de passage à un autre mode (mode spécial ou mode normal), le mode sélectionné avant et ses surveillances respectives restent actifs jusqu'à la fin du processus de passage.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- Surveillance de la distance incrémentale maximale (P-0-3243, P-0-3253, P-0-3263, P-0-3273).
- La fonction de sécurité est activée avec la sélection du mode spécial Mouvement sûr, dans la mesure où elle a été paramétrée pour ce dernier.
- La fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sûr".
- Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement.
- L'appel d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7010 Dépassement limitation sûre d'incrément".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre" :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr
- P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales
- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3243, Limitation sûre d'incrément de déplacement 1
- P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1
- P-0-3246, Temps d'activation max. du bouton de validation 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- P-0-3253, Limitation sûre d'incrément de déplacement 2
- P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2
- P-0-3256, Temps d'activation max. du bouton de validation 2
- P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3
- P-0-3263, Limitation sûre d'incrément de déplacement 3
- P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3
- P-0-3266, Temps d'activation max. du bouton de validation 3
- P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4
- P-0-3273, Limitation sûre d'incrément de déplacement 4
- P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4
- P-0-3276, Temps d'activation max. du bouton de validation 4

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre" :

- F7010 Dépassement limitation sûre d'incrément
- F3142 Dépassement du temps pour accord
- F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse
- Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "SMM".

Fonction de sécurité**Sélection de la fonction**

La fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sûr".

La sélection du mouvement sûr peut se faire à travers les

- entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité,
- entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée "S2" pour canal de sécurité 2 et l'interface de communication (SERCOS, PROFIBUS) pour canal de sécurité 2 ou
- le PROFIBUS (ou PROFIsafe).

Pour chaque type de transition du mode normal ou du mode spécial au mode sûr, disponibilité d'un temps programmable :

- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr

Une fois le temps de tolérance respectif écoulé, la surveillance de la vitesse et la surveillance de la distance incrémentale sont activées (surveillance sur deux canaux).

Fonction de surveillance

Pour la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre", une surveillance sur deux canaux contrôle que l'entraînement ...

- ... ne dépasse pas les valeurs limite de vitesse pour la distance incrémentale maximale validée (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274) ;

Fonctions de sécurité intégrées

sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse".

- ... ne se meut qu'au sein des valeurs limites de la distance incrémentale maximale (P-0-3243, P-0-3253, P-0-3263, P-0-3273) ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7010 Distance incrémentale limitée sûre dépassée".



Les valeurs limites de vitesse P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264 et P-0-3274 ainsi que les distances incrémentales maximales admissibles (P-0-3243, P-0-3253, P-0-3263, P-0-3273) sont protégées en écriture après l'activation de la technique de sécurité avec "P-0-3206, Mot de passe SI" et ne peuvent donc pas être modifiées par les personnes non autorisées.

L'état du mot de passe de sécurité intégrée est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sûre" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du modes de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation ("P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation") est paramétrable et surveillé de manière cyclique. Si le délai de manœuvre est dépassé, le système génère le message d'erreur "F3142 Dépassement du temps pour accord".

Pour les modes spéciaux "Mouvement sûr", des **temps de validation individuels** sont possibles. Pendant la mise en service, on peut sélectionner en "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales", si un temps de validation maximal (P-0-3222) commun est défini pour tous les modes spéciaux "Mouvement sûr" ou si un temps de validation individuel est prédéterminé pour tout mode spécial "Mouvement sûr 1..4" (P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266, P-0-3276).

**AVERTISSEMENT****Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via déconnexion de la surveillance du temps de manœuvre !

Une surveillance du temps de manœuvre n'est pas requise, si l'utilisation du dispositif de validation n'est pas usuelle dans la branche et si aucun danger ne résulte d'un mouvement permanent.

La responsabilité de la surveillance du temps de manœuvre est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.

"P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation"="0" désactive la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sûr" ; ceci est également valable pour les temps de validation individuels P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266 et P-0-3276.

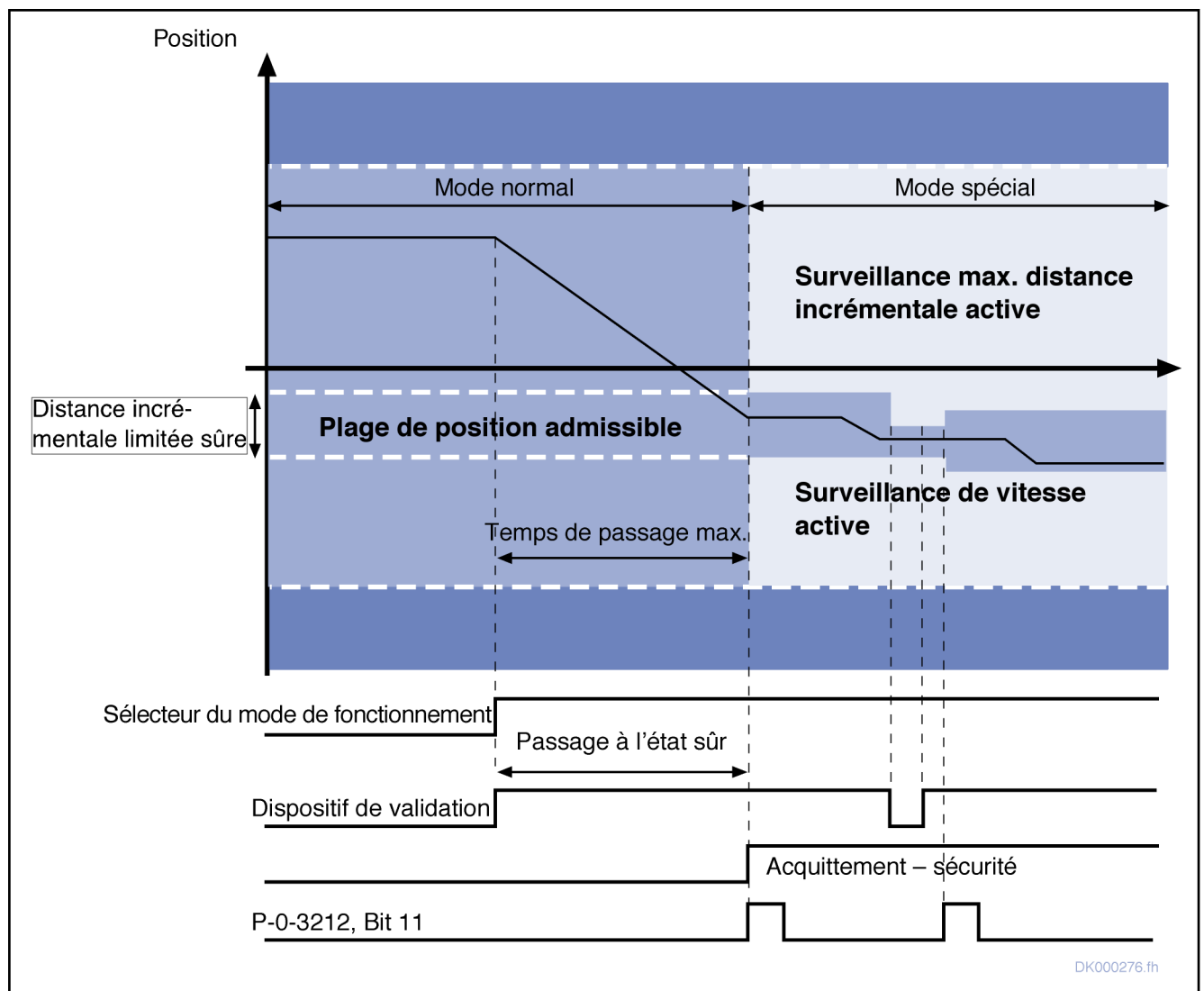


Fig.6-29: Distance incrémentale limitée sûre (passage du mode normal au mouvement sûr guidé par la CN)

Sélection de la valeur limite efficace

Par l'intermédiaire de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), les quatre "Mouvements sûrs" (SMM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse et les directions incrémentales correspondantes :

- S2="0", S1="0": SMM1 ("P-0-3243, Limitation sûre d'incrément de déplacement 1" et "P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1" sont efficaces)
- S2="0", S1="1": SMM2 ("P-0-3253, Limitation sûre d'incrément de déplacement 2" et "P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2" sont efficaces)
- S2="1", S1="0": SMM3 ("P-0-3263, Limitation sûre d'incrément de déplacement 3" et "P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3" sont efficaces)
- S2="1", S1="1": SMM4 ("P-0-3273, Limitation sûre d'incrément de déplacement 4" et "P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4" sont efficaces)

Fonctions de sécurité intégrées

6.4.4 Position surveillée sûre (SMP)

Description brève

La fonction de sécurité "Position surveillée sûre" permet de détecter via une surveillance à deux canaux si l'entraînement se déplace hors des valeurs limite de position prescrites (+/-). Par ailleurs, une surveillance est toujours active sur la fonction vitesse limitée sûre.



L'utilisation de la fonction "Position surveillée sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

A l'aide d'un contacteur de sécurité supplémentaire (S1), il est possible de sélectionner deux jeux de paramètres pour le mode spécial "Mouvement sûr".



Avant de sélectionner la fonction de sécurité "Position surveillée sûre", effectuer une "Prise d'origine sûre" (C4000).

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Position surveillée sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- Surveillance des valeurs limites de la position (P-0-3241, P-0-3242, P-0-3251, P-0-3252).
- La fonction de sécurité "Position surveillée sûre" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sûr", dans la mesure où elle a été paramétrée pour ce dernier.
- Pour la fonction de sécurité "Position surveillée sûre", l'entraînement doit être soumis à la prise d'origine sûre.
- Les valeurs limites surveillées via la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" se réfèrent toujours à la position réelle de P-0-3280. Celle-ci peut dans certains cas diverger de la position réelle de position dans S-0-0051 ou S-0-0053 (par ex en cas d'utilisation de corrections de codeur ou de l'instruction C3300/C3400).
- La fonction de sécurité "Position surveillée sûre" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sûr".
- Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr
- P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales
- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3241, Position surveillée sûre 1, positive

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-3242, Position surveillée sûre 1, négative
- P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1
- P-0-3246, Temps d'activation max. du bouton de validation 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- P-0-3251, Position surveillée sûre 2, positive
- P-0-3252, Position surveillée sûre 2, négative
- P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2
- P-0-3256, Temps d'activation max. du bouton de validation 2
- P-0-3280, Position réelle, canal 2

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" :

- F3112 Défaut de prise d'origine sûre
- F7011 Dépassement positif de position surveillée sûre
- F7012 Dépassement négatif de position surveillée sûre
- F3142 Dépassement du temps pour accord
- F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse
- Si la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" est active, l'écran de la section commande du variateur IndraDrive affiche "SMP".

Fonction de sécurité**Sélection de la fonction**

La fonction de sécurité "Position surveillée sûre" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sûr".

La sélection du mouvement sûr peut se faire à travers les

- entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité,
- entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée "S2" pour canal de sécurité 2 et l'interface de communication (SERCOS, PROFIBUS) pour canal de sécurité 2 ou
- le PROFIBUS (ou PROFIsafe).

Pour chaque type de transition du mode normal ou du mode spécial au mode sûr, disponibilité d'un temps programmable :

- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr

Une fois le temps de tolérance respectif écoulé, la surveillance de la vitesse est activée.

Au sein de la plage de position sélectionnée (=zone de déplacement couvrant une limite de position supérieure et inférieure), un déplacement est possible dans les deux directions avec une vitesse inférieure à la vitesse réduite admissible (cf. "P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1" ; "P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2").



Avant de sélectionner la fonction de sécurité "Position surveillée sûre", effectuer une "Prise d'origine sûre" (C4000).

Fonctions de surveillance

Pour la fonction de sécurité "Position surveillée sûre", une surveillance sur deux canaux contrôle que l'entraînement ...

- ... ne dépasse pas les valeurs limites de vitesse pour les plages de position admissibles (P-0-3244, P-0-3254) ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7013 Dépassement limitation sûre de vitesse".

Fonctions de sécurité intégrées

- ... ne se meut qu'au sein des plages de position admissibles (cf. P-0-3241, P-0-3242, P-0-3251, P-0-3252) ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7011 Dépassement positif de position surveillée sûre" ou "F7012 Dépassement négatif de position surveillée sûre".



Les positions finales paramétrées dans P-0-3241, P-0-3242, P-0-3251 et P-0-3242 se réfèrent à la position réelle dans P-0-3280. Celle-ci peut dans certains cas diverger de la position réelle dans S-0-0051 ou S-0-0053 (par ex. en cas d'utilisation de corrections de codeurs ou de l'instruction C3300/C3400).



Les valeurs limites de vitesse P-0-3244 et P-0-3254 ainsi que les plages de position admissibles (P-0-3241, P-0-3251, P-0-3242, P-0-3252) sont protégées en écriture après l'activation de la technique de sécurité avec le "P-0-3206, Mot de passe SI" et ne peuvent donc pas être modifiées par les personnes non autorisées.

L'état du mot de passe de sécurité intégrée est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sûr" avec la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur du mode de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation (P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation) est paramétrable et surveillé de manière cyclique. Si le délai de manœuvre est dépassé, le système génère le message d'erreur "F3142 Dépassement du temps pour accord".

Pour les modes spéciaux "Mouvement sûr", des **temps de validation individuels** sont possibles. Pendant la mise en service, on peut sélectionner en "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales", si un temps de validation maximal (P-0-3222) commun est défini pour tous les modes spéciaux "Mouvement sûr" ou si un temps de validation individuel est prédéterminé pour tout mode spécial "Mouvement sûr 1..4" (P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266, P-0-3276).

**AVERTISSEMENT****Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via déconnexion de la surveillance du temps de manœuvre !

Une surveillance du temps de manœuvre n'est pas requise, si l'utilisation du dispositif de validation n'est pas usuelle dans la branche et si aucun danger ne résulte d'un mouvement permanent.

La responsabilité de la surveillance du temps de manœuvre est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.

"P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation"="0" désactive la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sûr" ; ceci est également valable pour les temps de validation individuels P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266 et P-0-3276.

Sélection des valeurs limites efficaces

Par l'intermédiaire d'un contacteur de sécurité supplémentaire (S1), les deux "Mouvements sûrs" (MSM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse et les plages de position correspondantes :

Fonctions de sécurité intégrées

- S2="0", S1="0": SMM1 ("P-0-3241, Position surveillée sûre 1, positive" et "P-0-3242, Position surveillée sûre 1, négative" et "P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1" sont efficaces)
- S2="0", S1="1": SMM2 ("P-0-3251, Position surveillée sûre 2, positive" et "P-0-3252, Position surveillée sûre 2, négative " et "P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2" sont efficaces)

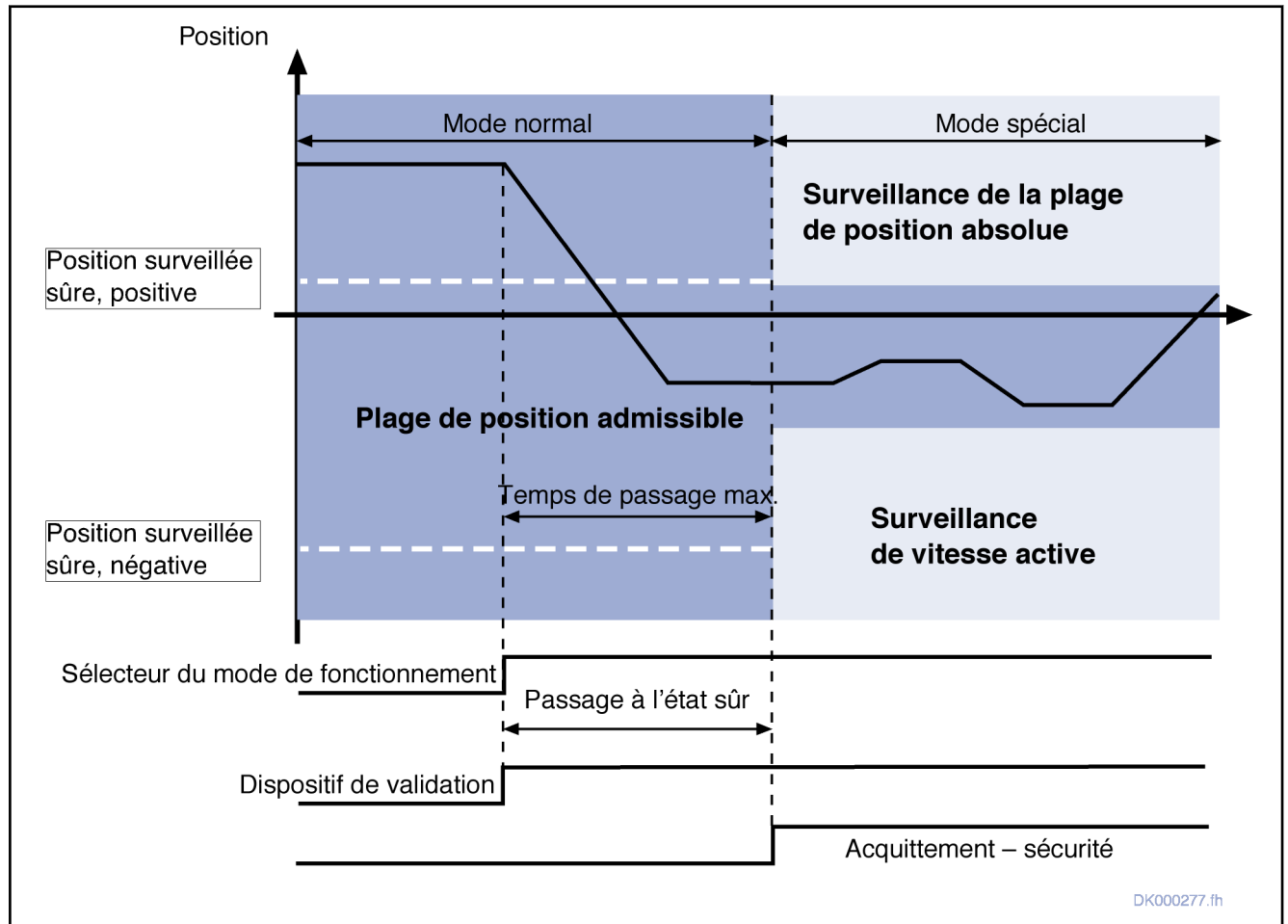


Fig.6-30: Position surveillée sûre (passage du mode normal au mouvement sûr guide par la CN)

Consignes de mise en service



Les valeurs limites de position surveillées sûres doivent être définies aux intervalles minimum suivants pour les valeurs limite de position non sûres de l'axe :

- Calibrage modulo : S-0-0103 - "Position x surveillée sûre, positive" + "Position x surveillée sûre, négative" > "Vitesse limitée sûre x" * 4ms
- Calibrage absolu : (2 * S-0-0278) - "Position x surveillée sûre, positive" + "Position x surveillée sûre, négative" > "Vitesse limitée sûre x" * 4ms

Si ces intervalles ne sont pas respectés, il se peut que les valeurs limite de position surveillées sûres soient dépassées, sans qu'une erreur ne soit générée !

Fonctions de sécurité intégrées

6.5 Fonctions supplémentaires et auxiliaires

6.5.1 Mise à l'arrêt surveillée sûre

Description brève



L'utilisation de la fonction "Mise à l'arrêt surveillée sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

La technique de sécurité intégrée met à disposition les variantes suivantes de la fonction de surveillance/de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" :

- Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres
 - Fonction de surveillance 1 : Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres (jusqu'à l'arrêt)
 - Fonction de surveillance 2 : Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres [au mode spécial Mouvement sûr (SMM)]
- Fonction de surveillance 3 : Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle
- Fonction de surveillance 5 : Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération surveillée sûre

Caractéristiques

La fonction de surveillance/de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- En cas d'erreur, les fonctions de surveillance sont automatiquement activées par l'entraînement conformément aux valeurs définies dans les paramètres "P-0-0119, Arrêt au plus vite" et "P-0-0117, Activation réaction commande en cas de défaut".
- Surveillance de la décélération (P-0-3220, P-0-3225)
- surveillance optionnelle de la rampe de décélération (P-0-3282)
- surveillance optionnelle de la rampe de décélération (P-0-3282) après l'expiration de la temporisation (P-0-3226)

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" :

- P-0-0117, Activation réaction commande en cas de défaut
- P-0-0119, Mise à l'arrêt optimale
- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal
- P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr
- P-0-3226, Délai de freinage surveillé sûr
- P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr
- P-0-3282, Freinage surveillé sûr
- P-0-3283, Freinage surveillé sûr, enveloppe de vitesse

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" :

Fonctions de sécurité intégrées

- E3108 Décélération sûre dépassée
- F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr
- F7051 Dépassement freinage surveillé sûr
- F8135 SMD : dépassement de la vitesse

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

La fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" est activée par tout passage à un mode spécial. Les paramètres P-0-3210 et P-0-3226 permettent de sélectionner le type/la variante de la surveillance de procédure de mise à l'arrêt.



La surveillance de la décélération est toujours active pendant la mise à l'arrêt [exception faite de passages entre les modes de fonctionnement guidés par l'entraînement avec mouvement de retour (P-0-0119)] ; ainsi, il faut de toute façon paramétrer une rampe de freinage efficace en P-0-3282.

Aperçu

Les surveillances respectivement actives dépendent du paramétrage de l'axe ainsi que du mode spécial sélectionné. Les tableaux suivants montrent quand les différentes surveillances sont activées et quelle erreur est générée par la réponse de la surveillance.

Passages	Paramétrage	Réaction	
	Temporisation, décélération surveillée sûre (P-0-3226)	Surveillance	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance
NO, SMMx → SS1ES, SS1, SS2	0	1	F7051
	>0	3	F7051
NO, SMMx → SMMx	x	2	F7051

Surveillance 1

"Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres" (jusqu'à l'arrêt)

Surveillance 2

"Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres" (jusqu'au mode spécial "Mouvement sûr (SMM)")

Surveillance 3

"Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle"

Fig.6-31:

Surveillances pendant les passages des modes de fonctionnement de sécurité intégrée guidées par la CN

Fonctions de sécurité intégrées

Passages	Paramétrage		Réaction		
	Mise à l'arrêt F7 (P-0-0119)	Mise à l'arrêt F3 (P-0-0119)	Mise à l'arrêt réelle	Surveillance	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance
NO, SMMx → SS1ES, SS1	X	0	Arrêt d'urgence	3	F8135
	X	1*	Mise hors couple	Mise hors service de l'étage final	F8135
	X	2	Arrêt rapide à S-0-0372	3	F7051
	X	3*	Mouvement de retour	5	F7050 (P-0-3220/P-0-3225)
	0	4	Arrêt d'urgence avec rampe et filtre (S-0-0429, S-0-0349)	3	F7051
	4	4	Arrêt d'urgence avec rampe et filtre (S-0-0429, S-0-0349)	3	F8135
NO, SMMx → SS2	X	X	Arrêt rapide à S-0-0372	3	F7051
SMMx → SMMx	X	X	-	5	F7013

*

N'est pas paramétrable en combinaison avec la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Surveillance 3

"Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle"

Surveillance 5

"Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération surveillée sûre"

Fig.6-32:

Surveillances pendant les passages des modes de fonctionnement guidés par l'entraînement

Paramétrage			Réaction		
Réaction d'erreur CN (P-0-0117)	Mise à l'arrêt F7 (P-0-0119)	Mise à l'arrêt F3 (P-0-0119)	Mise à l'arrêt réelle	Surveillance	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance
0	X	0	Arrêt d'urgence	3	F8135
1*	X	0	Guidée par la CN	5	F7050 (P-0-3220/P-0-3225)
X	X	1*	Mise hors couple	Mise hors service de l'étage final	F8135
0	X	2	Arrêt rapide à S-0-0372	3	F7051
1*	X	2	Guidée par la CN	5	F7050 (P-0-3220/P-0-3225)

Fonctions de sécurité intégrées

Paramétrage			Réaction		
Réaction d'erreur CN (P-0-0117)	Mise à l'arrêt F7 (P-0-0119)	Mise à l'arrêt F3 (P-0-0119)	Mise à l'arrêt réelle	Surveillance	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance
0	X	3*	Mouvement de retour	5	F7050 (P-0-3220/P-0-3225)
1*	X	3*	Guidée par la CN	5	F7050 (P-0-3220/P-0-3225)
0	0	4	Arrêt d'urgence avec rampe et filtre (S-0-0429, S-0-0349)	3	F7051
0	4	4	Arrêt d'urgence avec rampe et filtre (S-0-0429, S-0-0349)	3	F8135
1*	X	4	Guidée par la CN	5	F7050 (P-0-3220/P-0-3225)

* N'est pas paramétrable en combinaison avec la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Surveillance 3 "Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle"

Surveillance 5 "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération surveillée sûre"

Fig. 6-33: Surveillance en cas d'erreurs F3xxx (erreur de la sécurité intégrée non fatale)

Paramétrage		Réaction		
Réaction de la technique de sécurité F7 (P-0-3210)	Mise à l'arrêt F7 (P-0-0119)	Mise à l'arrêt réelle	Surveillance	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance
0	0	Arrêt d'urgence	3	F8135
1*	1*	Mise hors couple	Mise hors service de l'étage final	F8135
0	4	Arrêt d'urgence à la limite d'accélération S-0-0138	3	F8135

* N'est pas paramétrable en combinaison avec la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Surveillance 3 "Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle"

Fig. 6-34: Surveillances en cas d'erreurs F7xxx

Fonction

Fonction de surveillance 1 : "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres" (jusqu'à l'arrêt)

La fonction de surveillance 1 "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres" (jusqu'à l'arrêt) est activée pour le passage du mouvement (mode normal ou mode spécial "Mouvement sûr") au mode spécial "Arrêt sûr" et "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" guidé par l'entraînement. À condition que la temporisation (P-0-3226) comprenne la valeur "0". Si une temporisation inégale à "0" est paramétrée, la fonction de sé-

Fonctions de sécurité intégrées

curité "Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle après l'expiration de la temporisation" est exécutée.

La surveillance se fait sur deux canaux, indépendamment du fait si la vitesse réelle se trouve dans l'enveloppante (P-0-3283). L'enveloppante de la vitesse est calculée par l'entraînement à l'aide de la rampe de freinage (P-0-3282, Décélération surveillée sûre) de sorte que l'entraînement soit toujours capable - dans le cadre de la décélération potentielle - d'atteindre l'arrêt (P-0-3233) jusqu'à la fin du temps de passage/de tolérance (P-0-3220 ou P-0-3225). Si ceci n'est plus possible, l'erreur "F7051 Décélération surveillée sûre dépassée" est générée et l'entraînement est mis à l'arrêt de manière correspondante. L'alimentation en énergie est interrompre de manière sûre (c'est-à-dire sur les deux canaux).

L'entraînement est mis à l'arrêt conformément au réglage dans "P-0-0119, Mise à l'arrêt optimale".

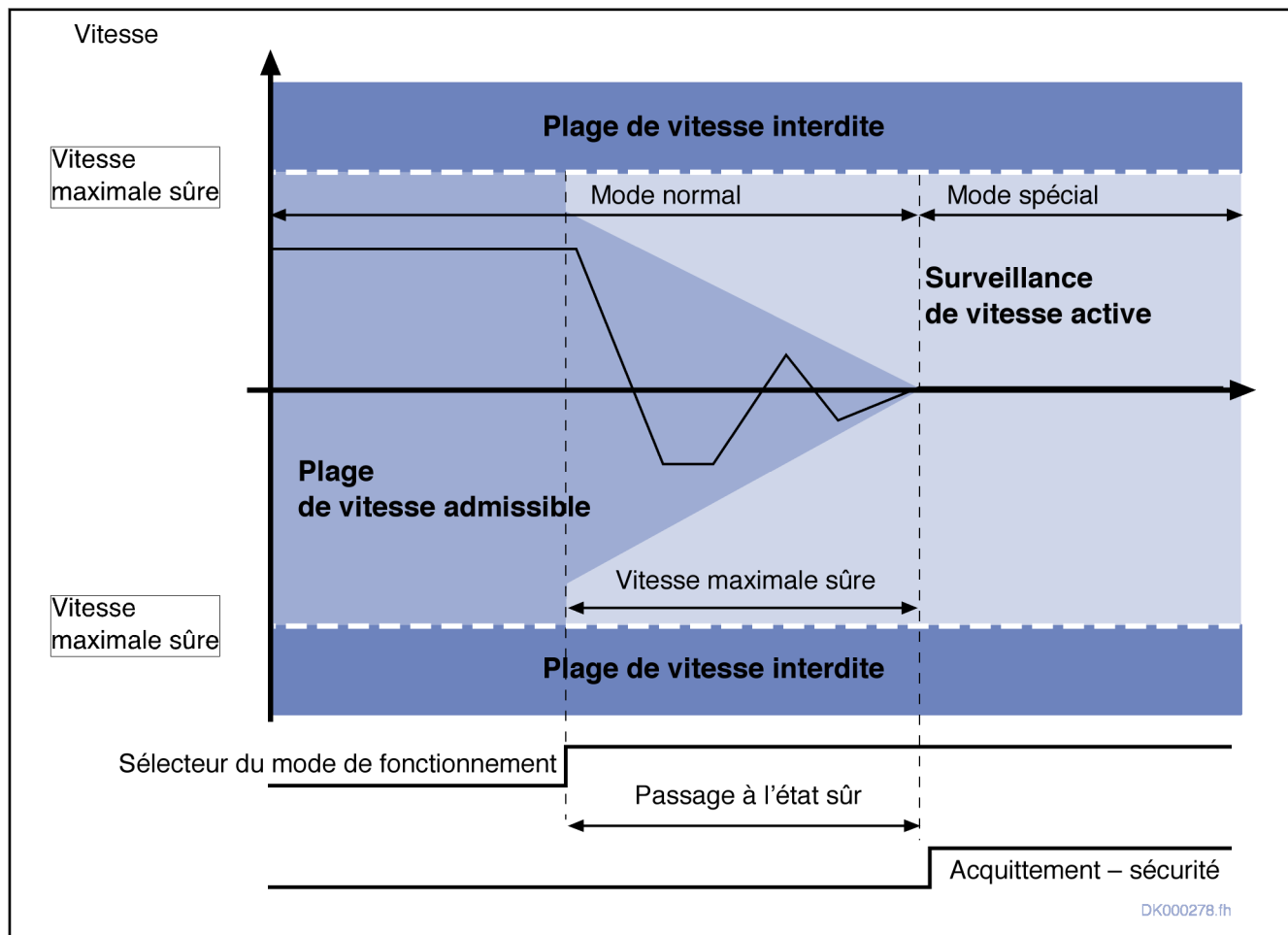


Fig.6-35: Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées du mode normal (jusqu'à l'arrêt) (passage guidé par la CN)

Fonction de surveillance 2 : "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres" [au mode spécial "Mouvement sûr" (SMM)]

La fonction de surveillance 2 "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillés sûres" [au mode spécial "Mouvement sûr" (SMM)] est activée pour le passage du mouvement (mode normal ou mode spécial "Mouvement sûr") au mode spécial "Mouvement sûr" (SMM) guidé par la CN.

La surveillance contrôle sur deux canaux que la vitesse réelle se trouve dans l'enveloppante (P-0-3283). L'enveloppante de la vitesse est calculée par l'entraînement à l'aide de la rampe de freinage (P-0-3282, Décélération surveil-

Fonctions de sécurité intégrées

lée sûre) de sorte que la fenêtre de vitesse paramétrée du mode spécial "Mouvement sûr" ("P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1", "P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2", "P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3" ou "P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4") soit toujours atteinte à la fin du temps de passage/de tolérance (P-0-3220 ou P-0-3225). Si l'enveloppe de la vitesse est dépassée, l'entraînement génère le message d'erreur "F7051 Dépassement freinage surveillé sûr".

L'entraînement est mis à l'arrêt conformément au réglage dans "P-0-0119, Arrêt au plus vite".

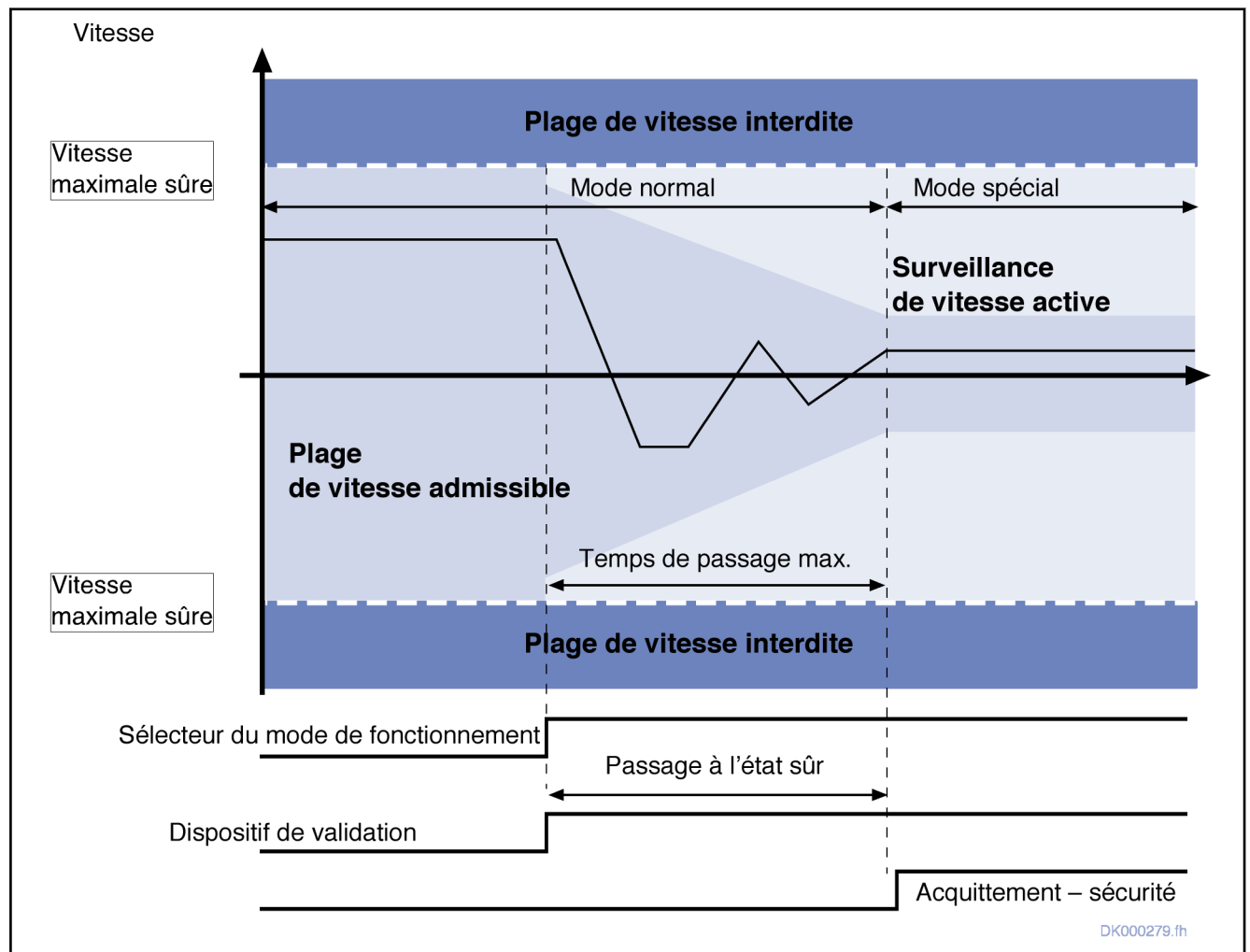


Fig.6-36: "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres" [au mode spécial "Mouvement sûr" (SMM)]

Fonction de surveillance 3 : "Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle"

La fonction de surveillance "Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle" est activée

- en relation avec la gestion sûre du système de freinage et de parking pour l'"Arrêt de l'entraînement" et la "Mise hors circuit de l'entraînement".
- pendant les réactions aux erreurs de la sécurité intégrée et
- pour les passages suivants :
 - Les passages guidés par entraînement du mouvement (mode normal ou spécial "Mouvement sûr") au mode spécial "Arrêt sûr" et la fonction de sécurité l'"Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" et

Fonctions de sécurité intégrées

- Passages des modes de fonctionnement guidés par la CN (voir P-0-3210) avec une **temporisation (P-0-3226) inégale à "0"**.

⇒ En cas de passages de modes de fonctionnement guidés par la CN et **P-0-3226="0"** au lieu de la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle", la **fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres"** est exécutée !

La surveillance contrôle sur deux canaux que la vitesse réelle se trouve dans l'enveloppante (P-0-3283). Si le seuil est dépassé, les différences des valeurs réelles et de seuil sont additionnées ; ceci correspond à une distance d'erreur et un avertissement est généré. En cas de distance d'erreur supérieure à la fenêtre de surveillance (P-0-3230), un message d'erreur est généré.

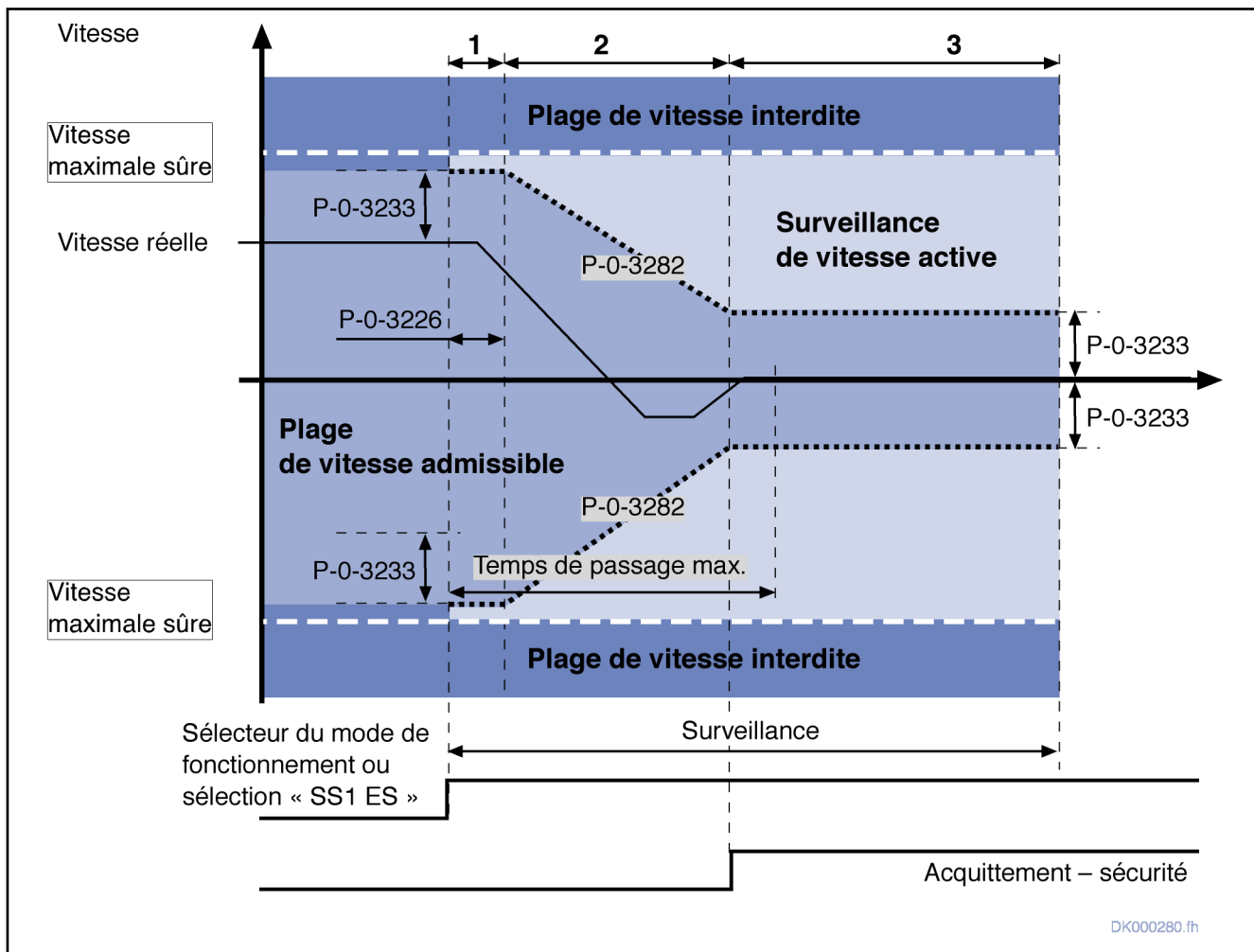


Fig.6-37: Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle avec surveillance active en cas de sélection

La courbe de surveillance se compose de trois sections et est illustrée comme suit :

1. "Temps de réaction à la modification de la sélection" (côté entraînement ou CN) pour la durée de P-0-3226 :

Pendant la durée de P-0-3226, la technique de sécurité donne du temps au système (commande et entraînement) afin qu'il adapte la valeur de consigne au processus de passage. Il est possible de configurer la surveillance active

Fonctions de sécurité intégrées

pour cette période via P-0-3210. Les surveillances suivantes peuvent être sélectionnées :

- "Surveillance immédiatement active après sélection"

Pendant la durée de P-0-3226, il est surveillé que la vitesse réelle est bien inférieure à la vitesse réelle en cas de sélection plus tolérance (P-0-3233) (voir graphique ci-dessus chapitre 1). En cas de dépassement de la limite de surveillance, l'erreur "F7051 Dépassement freinage surveillé sûr" est générée.

- "Surveillance après expiration de P-0-3226 active" (dès MPx07V10)

Pendant la durée de P-0-3226, aucune surveillance n'a lieu dans le cadre de la mise à l'arrêt surveillée sûre. Seules les surveillances configurées pour les "modes normal et spécial" sont alors actives (voir chapitre "Fonctions de sécurité au mode normal et spécial"). Après expiration de P-0-3226, la valeur de départ pour la rampe de décélération au chapitre 2 est établie à partir de la vitesse réelle actuelle plus tolérance (P-0-3233).

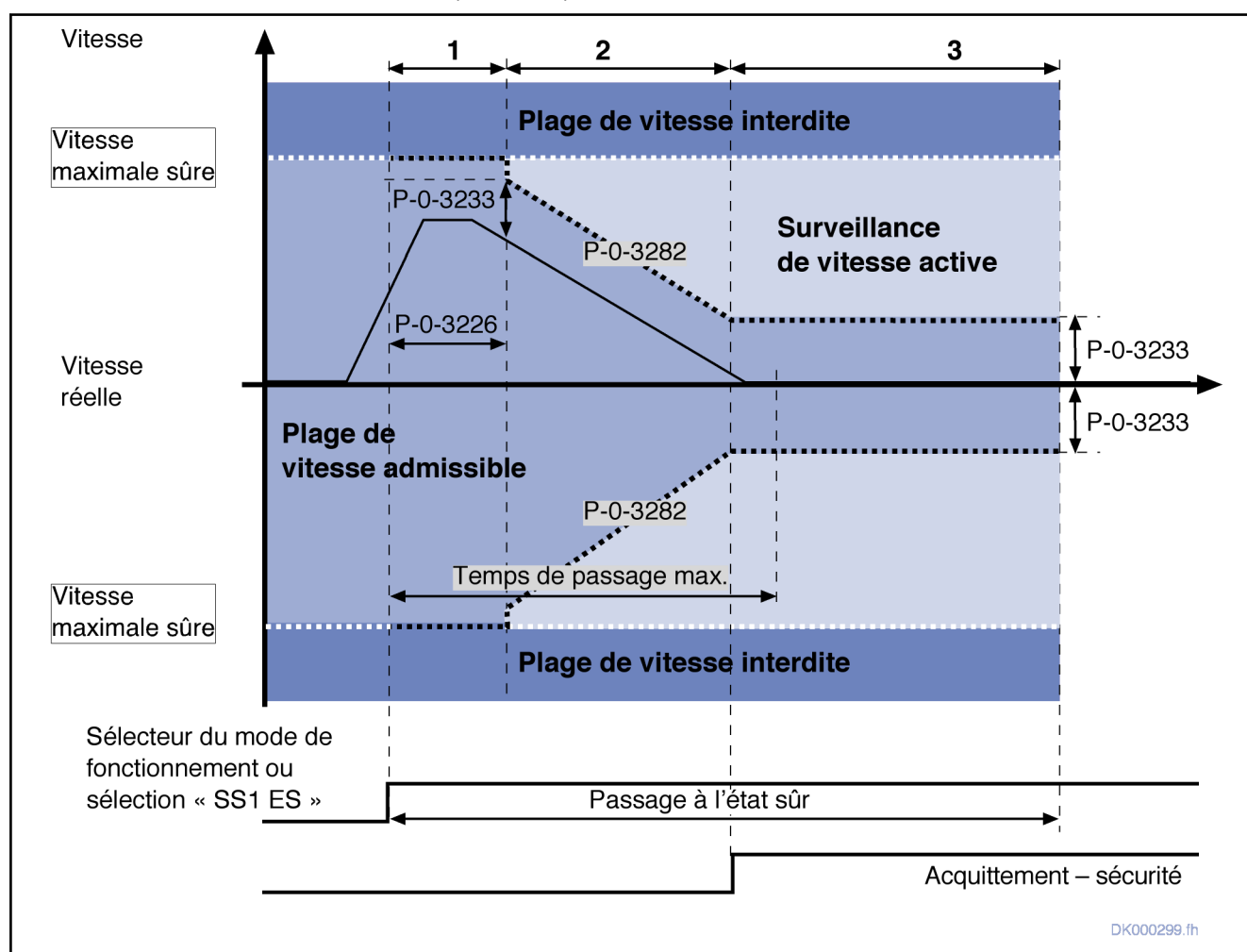


Fig.6-38: Mise à l'arrêt surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle avec surveillance active après expiration de P-0-3226



Si dans P-0-3239 la vitesse maximale sûre est désactivée, alors "0" est affiché dans P-0-3283 pour cette partie de la mise à l'arrêt surveillée sûre.

Fonctions de sécurité intégrées

2. "Surveillance du passage au mode spécial sélectionné" via **rampe de décélération (P-0-3282)** jusqu'à atteindre la fenêtre de mise à l'arrêt (P-0-3233) :

Au chapitre 2, la surveillance se fait sur deux canaux, indépendamment du fait si la vitesse réelle se trouve dans l'enveloppante (P-0-3283). L'enveloppante de la vitesse est formée par l'entraînement avec la valeur de départ établie au chapitre 1 à l'aide de la rampe de freinage (P-0-3282, Décélération surveillée sûre) et du temps de passage écoulé (moins P-0-3226).

3. "Surveillance de la **Fenêtre d'arrêt (P-0-3233)**" jusqu'à la fin de la mise à l'arrêt surveillée sûre :

Après que l'enveloppante de la vitesse (P-0-3283) a atteint la fenêtre d'arrêt (P-0-3233), il est surveillé jusqu'à la commutation au mode spécial sélectionné que la vitesse réelle est bien inférieure à la fenêtre d'arrêt.

À l'aide des paramètres concernés, il est possible d'adapter la surveillance aux diverses applications. Ceci peut être atteint principalement avec P-0-3226 et P-0-3282.

Si la distance d'erreur est supérieure à la fenêtre d'arrêt de positionnement P-0-3230, pour les passages guidés par la CN (voir P-0-3210), l'erreur "F7051 Décélération surveillée sûre dépassée" est générée. En cas de passages guidés par l'entraînement, les erreurs :

- "F7051 Dépassement freinage surveillé sûr" ou
- "F8135 SMD: Dépassement de vitesse"

sont générées en fonction des valeurs en P-0-0119. L'entraînement est mis à l'arrêt de manière correspondante et l'alimentation en énergie est interrompue de manière sûre sur deux canaux.

Pour la durée de la détermination des distances d'erreur (intégration des différences de vitesse), l'avertissement E3108 est généré afin de faire remarquer l'utilisation de la tolérance.

Fonction de surveillance 5 : "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération surveillée sûre"

La fonction de surveillance "Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération surveillée sûre" est active pendant tous les passages entre les modes de fonctionnement de sécurité intégrée (P-0-3213, Bit0 à Bit6) en raison de la modification de sélection ou la réaction aux erreurs de la technique de sécurité.

La surveillance contrôle sur deux canaux, si l'entraînement est arrêté après l'expiration du temps de passage (P-0-3220 ou P-0-3225).

La surveillance du temps est lancée par la modification de la sélection ou par l'occurrence d'une erreur de sécurité intégrée. La surveillance du temps finit avec l'atteinte du nouvel état de fonctionnement de la sécurité intégrée, mais au plus tard après l'expiration de la temporisation/du temps de tolérance (la **temporisation/temps de tolérance** pour le passage du **mode normal au mode spécial "Arrêt sûr"** doit être déterminé dans "P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal" ; la **temporisation/le temps de tolérance** pour le passage du **mode spécial "Mouvement sûr" au mode spécial "Arrêt sûr"** doit être déterminée dans "P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr").

Si, une fois le temps de tolérance respectif écoulé (fin du passage des modes de fonctionnement), la vitesse réelle est supérieure à P-0-3233, l'erreur "F7050 Dépassement de temps de mise à l'arrêt sûr" est générée. Pendant le passage du **mode normal au mode spécial "Arrêt sûr"**, l'entraînement est mis à l'arrêt de manière correspondante et l'alimentation en énergie est interrompue de manière sûre (c'est-à-dire sur les deux canaux). **Cas spécial** : En cas de passages au **mode spécial "Mouvement sûr" (SMM)**, le temps de pas-

Fonctions de sécurité intégrées

sage est également surveillé, mais ici, une fois le temps de tolérance respectif écoulé, le système passe au mode spécial "Mouvement sûr" (SMM) sélectionné. Les surveillances de mouvement ici configurées sont alors immédiatement activées et réagissent le cas échéant.



Avant que le temps de tolérance soit écoulé, les messages d'erreurs suivants peuvent avoir été générés par d'autres - surveillances de la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sûre" - réalisés en parallèle :

- "F7051 Dépassement freinage surveillé sûr" ou
- "F8135 SMD : dépassement de la vitesse "

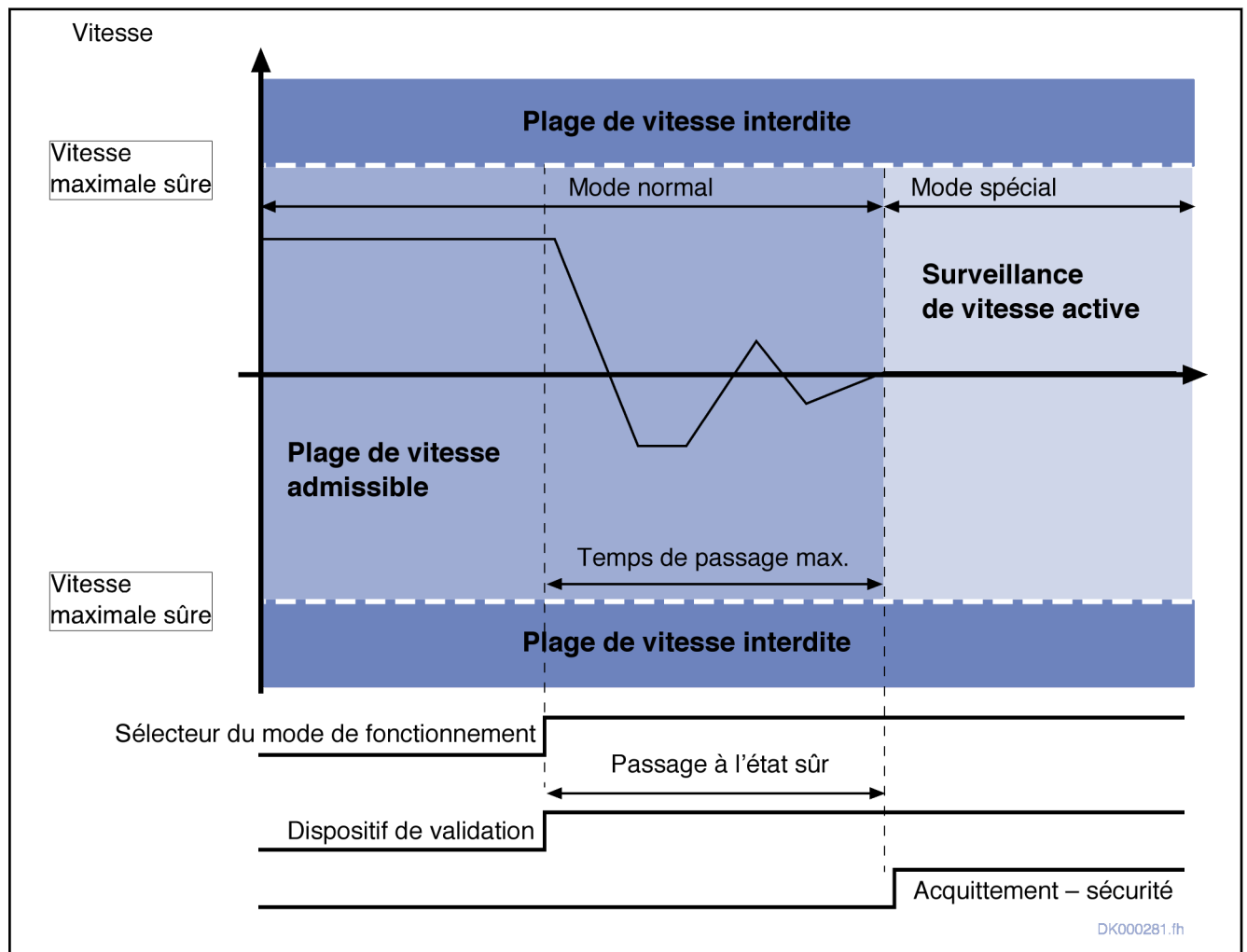


Fig. 6-39: Mise à l'arrêt surveillée sûre avec décélération surveillée sûre

6.5.2 Prise d'origine sûre

Description brève



La prise d'origine sûre n'est pas une fonction de sécurité en soi, mais elle constitue la base pour toutes les fonctions de sécurité intégrant une position surveillée sûre !

Fonctions de sécurité intégrées

La fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Prise d'origine sûre" est à effectuer avant que la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" ne soit sélectionnée. Il s'agit là d'une prise d'origine fonctionnelle avec contacteur de référence supplémentaire pour la détermination sûre de la position de référence.



L'utilisation de la fonction "Prise d'origine sûre" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).



En cas de systèmes de mesure absolue, il faut également réaliser la prise d'origine sûre ; pour cela, seule la prise d'origine du canal 2 est requise.

Caractéristiques

La fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Prise d'origine sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- Il existe une instruction de prise d'origine supplémentaire pour canal 2 (P-0-3228) ; il y a deux possibilités de lancer la prise d'origine du canal 2.
- En fonction des besoins de l'application, la référence dimensionnelle pour canal 2 peut être déterminée par un signal de référence statique ou dynamique.
- Seule une version à un canal du contacteur de référence est requise (câblage sur le canal 2/X41).
- Pas de dynamisation du contacteur de référence.
- Surveillance de la différence de position entre canal 1 et canal 2 (P-0-3229).
- La prise d'origine sûre est perdue, quand la phase 4 est quittée.
- La fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Prise d'origine sûre" est la condition préalable à la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" et "Position limitée sûre".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Prise d'origine sûre" :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2
- P-0-3213, État de fonctionnement SI
- P-0-3228, C4000 Instruction Prise d'origine canal 2
- P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre
- P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre
- P-0-3280, Position réelle, canal 2
- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- S-0-0147, Paramètre de prise d'origine
- S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement
- S-0-0052, Mesure de référence 1
- S-0-0051, Valeur de retour de position codeur 1

Fonctions de sécurité intégrées

- S-0-0053, Valeur de retour de position codeur 2
- S-0-0054, Mesure de référence 2
- S-0-0150, Mesure de référence 1, décalage
- S-0-0151, Mesure de référence 2, décalage

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Prise d'origine sûre" :

- C4001 Erreur lors de la prise d'origine sûre
- C4002 Distance des cames de position 1-2 erronée
- E3102 Erreur de plausibilité, positions réelles
- F3112 Défaut de prise d'origine sûre
- F3117 Erreur de plausibilité des valeurs réelles

Description des fonctions - Prise d'origine sûre**Fonction de base**

Afin de pouvoir réaliser une surveillance séparée sur deux canaux, les différents canaux doivent également réaliser la prise d'origine séparément pour leurs systèmes de position réelle. Ceci requiert une autre instruction de prise d'origine, qui est également disponible, outre la Prise d'origine guidée par l'entraînement.

Afin d'obtenir une référence sûre, il faut d'abord effectuer la prise d'origine pour canal 1 à travers les mécanismes connus (voir description des fonctions du firmware "Établissement d'une référence dimensionnelle"). Ensuite, une prise d'origine supplémentaire est requise pour canal 2.

La prise d'origine de l'entraînement n'est maintenue que tant qu'il est en phase 4. Après le redémarrage ou un changement de phase, la prise d'origine sûre est à répéter.

Sélection du signal de référence pour canal 2

En fonction des besoins de l'application, la référence dimensionnelle pour canal 2 peut être déterminée par un signal de référence statique ou dynamique. La définition s'effectue dans "P-0-3210, Configuration SI".

- "Évaluation statique" signifie que dans "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sûre" un niveau haut du contacteur de référence est attendu en arrêt au niveau d'entrée afin d'établir la référence dimensionnelle. L'évaluation d'un signal de référence statique doit être utilisée, si
 - la position de démarrage du canal 1 pour le déplacement à la position de référence ne se trouve directement devant ou derrière la position de la référence dimensionnelle du canal 2 et le positionnement direct n'est ainsi possible que sur cette position, ou
 - la référence sûre doit être confirmée de manière manuelle.
- "Évaluation dynamique" signifie que dans "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sûre" un flanc défini du contacteur de référence est attendu pendant un mouvement au niveau d'entrée afin d'établir la référence dimensionnelle. L'évaluation d'un signal de référence dynamique doit être utilisée, si on peut garantir par le déplacement à la marque de référence en canal 1 que la position de référence du canal 2 est traversée avec un flanc défini.



Comme ces procédures se distinguent par une tolérance de vitesse et de contacteur, une adaptation de la référence dimensionnelle à la position réelle du canal 1 est effectuée. Pendant cette adaptation, on contrôle, si la différence des positions réelles de canal 1 et canal 2 correspond à la valeur paramétrée en "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre".

Fonctions de sécurité intégrées

Établissement de la référence dimensionnelle pour canal 2

Il y a deux possibilités pour l'établissement de la référence dimensionnelle pour canal 2 :

- Lancer l'instruction automatique "P-0-3228, C4000 Instruction Prise d'origine canal 2" à travers l'entrée numérique ou le paramètre en observant les points suivants :
 - Canal 1 doit déjà avoir une référence (par ex. codeur absolu).
 - Un mouvement guidé par la CN doit être réalisé afin que le point de référence sélectionné soit "traversé" (reconnu), car l'entraînement ne fait pas de mouvement propre, quand l'instruction "P-0-3228, C4000 Instruction Prise d'origine canal 2" est exécutée.
- Lancer "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement" en observant les points suivants :
 - Tout d'abord, l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement" démarre également internement l'instruction "P-0-3228, C4000 Instruction Prise d'origine canal 2", si la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" a été paramétrée.
 - Le contacteur de référence du canal 2 doit être fixé mécaniquement de sorte qu'il soit actionné pendant le mouvement de déplacement à attendre ou pendant le positionnement final ; si ceci n'est pas le cas, le contacteur de référence doit être actionné par un mouvement guidé par la CN.



Le paramètre "P-0-3213, Etat de fonctionnement SI" permet de vérifier si l'entraînement est soumis à la prise d'origine sûre.

Consignes de mise en service

Ci-après, les séquences de mise en service typiques sont montrées pour les différents systèmes de mesure. En fonction de la position de montage des commutateurs de référence et de la commande utilisée, il y a un maximum de trois différentes séquences de mise en service pour tout type de codeur :

- **Variante 1 : "Guidé par l'entraînement"**
 - Les contacteurs de référence sont montés de sorte qu'on peut garantir par l'exécution de la prise d'origine guidée par l'entraînement du canal 1 que le contacteur de référence pour canal 2 soit traversé du côté correct (évaluation dynamique) ou positionné sur celui-ci (évaluation statique).
 - La commande connaît l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement".
- **Variante 2 : "guidée par l'entraînement/la CN"**
 - Les contacteurs de référence sont montés de sorte qu'on ne puisse **pas** garantir par l'exécution de la prise d'origine guidée par l'entraînement du canal 1 que le contacteur de référence pour canal 2 soit traversé du côté correct (évaluation dynamique) ou positionné sur celui-ci (évaluation statique).
 - Extension de l'instruction de prise d'origine pour la commande par l'actionnement du contacteur de référence guidé par la CN pour canal 2.
- **Variante 3 : "Guidée par la CN"**
 - La prise d'origine du canal 1 est réalisée complètement par la commande (comme les mouvements de déplacement) et le système dimensionnel de référence n'est transféré qu'à l'entraînement.

Fonctions de sécurité intégrées

- Extension de l'instruction de prise d'origine pour la commande par l'actionnement du contacteur de référence guidé par la CN pour canal 2.

La sélection de l'exemple de mise en service pertinent pour l'application se fait à travers du diagramme suivant :

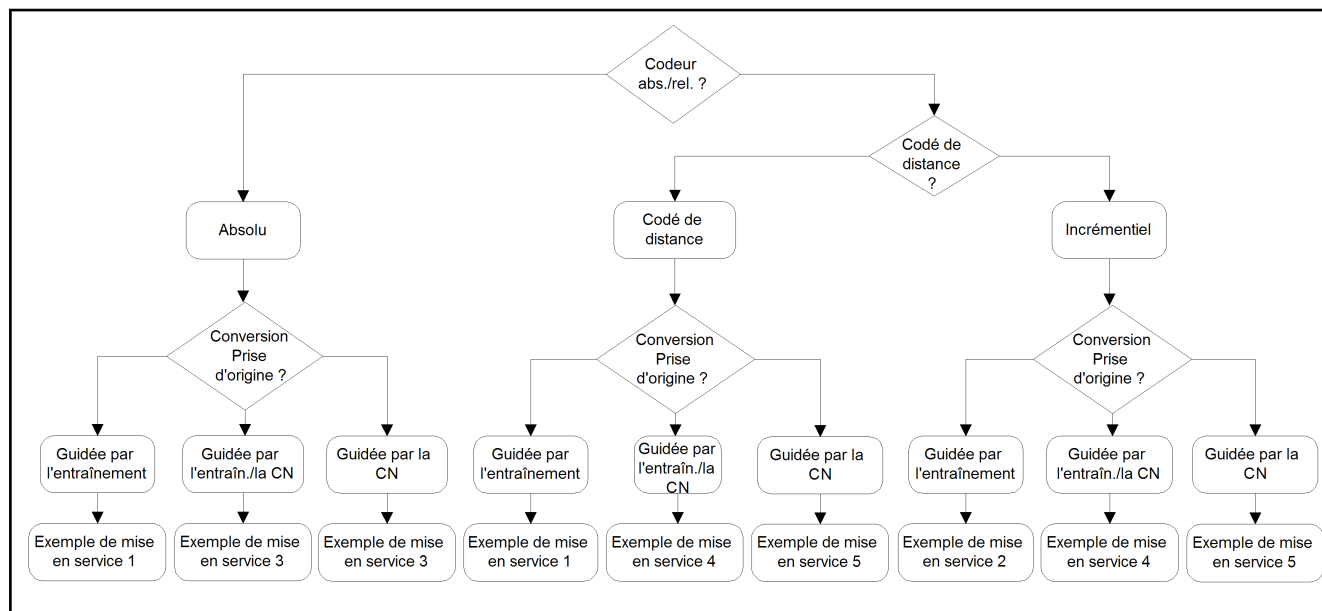


Fig. 6-40: Diagramme de sélection pour les exemples de mise en service utilisés pour la prise d'origine sûre



Dans les descriptions suivantes, canal 1 se réfère toujours au codeur moteur. Si, à l'emplacement optionnel 1, au lieu du codeur moteur, un codeur externe est enfiché, les paramètres suivants ne sont qu'à échanger ; la fonction reste comme décrit :

- S-0-0051 par S-0-0053
- S-0-0052 par S-0-0054
- S-0-0150 par S-0-0151

Exemple de mise en service 1

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin qu'une prise d'origine sûre puisse être établie à travers l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement"

- Utilisation d'un système de mesure absolu ou codé de distance.
- Établissement de la référence dimensionnelle pour canal 1 à travers la prise d'origine guidée par l'entraînement (S-0-0148).
- Évaluation statique ou commande manuelle du contacteur de référence pour canal 2

Préréglage

Le paramétrage suivant doit être fait pour l'entraînement :

- "P-0-3210, Configuration SI" : "évaluer le contacteur de référence comme contacteur statique"
- "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" : "précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %"
- "S-0-0052, Mesure de référence 1" (ou "S-0-0054, Mesure de référence 2") = P-0-3231

Fonctions de sécurité intégrées

Réalisation (séquence chronologique)

- "S-0-0147, Paramètre de prise d'origine", positionner l'entraînement au bout du déplacement de la prise d'origine (S-0-0052 ou S-0-0054)

La prise d'origine sûre est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

1. Lancer l'instruction "C0600 Instruction Prise d'origine sous contrôle entraînement" ; l'entraînement établit la référence pour canal 1 et se positionne sur la valeur de référence [S-0-0052 (ou S-0-0054) = P-0-3231.
2. En position de référence pour canal 2, le signal de référence doit être déclenché, soit automatiquement par le contacteur fixé, soit par la commande manuelle.
3. Terminer l'instruction "C0600 Instruction Prise d'origine sous contrôle entraînement".

Si la prise d'origine sûre a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" et la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" peut être utilisée.

Exemple de mise en service 2

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin qu'une prise d'origine sûre puisse être établie à travers l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement"

- Utilisation d'un système de mesure incrémentiel.
- Établissement de la référence dimensionnelle pour canal 1 à travers la prise d'origine guidée par l'entraînement (S-0-0148).
- Évaluation dynamique du contacteur de référence pour canal 2 sans marque de référence.
- Le contacteur de référence pour canal 2 doit se trouver sur la voie du point de référence pour canal 1.
- L'écart entre les points de référence pour canal 1 et canal 2 doit être supérieur à la fenêtre de tolérance ("P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" + 10 %)

$$|\text{Point de référence du canal 2} - \text{Point de référence du canal 1}| < \text{P-0-3229} + 10\%$$

Fig.6-41: Calcul de l'écart minimum entre les points de référence pendant la prise d'origine sécurisée

Préréglage

Le paramétrage suivant doit être fait pour l'entraînement :

- "P-0-3210, Configuration SI" : évaluer le contacteur de référence comme signal de référence dynamique et sélectionner l'évaluation de flanc correspondante.
- Adapter "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" (valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine).

$$\text{P-0-3229}_{\min} = 2 \cdot v_{\text{prise d'origine}} \cdot 1 \text{ ms}$$

$v_{\text{prise d'origine}}$ vitesse de la prise d'origine
 $\text{P-0-3229}_{\min}$ fenêtre de tolérance minimum

Fig.6-42: Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre"

- "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre" : entrer la position du flanc du contacteur de référence pour canal 2.

Fonctions de sécurité intégrées

Distance de référence=Point de référence du canal 2-Point de référence du canal 1
 $P-0-3231=(S-0-0052)-(S-0-0150)$ -Distance de référence ou
 $P-0-3231=(S-0-0054)-(S-0-0151)$ -Distance de référence

P-0-3231 Position d'origine pour origine sûre

S-0-0052 Mesure de référence 1 (ou S-0-0054)

S-0-0150 Mesure de référence 1, décalage (ou S-0-0151)

Fig. 6-43: Calcul de "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre"

- "S-0-0147, Paramètre de prise d'origine" : Activer l'"évaluation du contacteur de référence"

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

1. Lancer l'instruction "C0600 Instruction Prise d'origine sous contrôle entraînement" ; l'entraînement établit la référence pour canal 1.
2. Pendant le processus de la prise d'origine pour canal 1, canal 2 reconnaît le flanc du contacteur de référence pour canal 2 et modifie sa position réelle à "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre".
3. L'entraînement contrôle si la différence des positions réelles entre canal 1 et canal 2 est inférieure à "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre".
4. Terminer l'instruction "C0600 Instruction Prise d'origine sous contrôle entraînement".

Si la prise d'origine sûre a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" et la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" peut être utilisée.



Les erreurs possibles de positionnement au canal 1 au sein de la fenêtre de tolérance (P-0-3229) ne sont pas reconnues !

Exemple de mise en service 3**Conditions préalables**

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin qu'une référence puisse être établie à travers l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement" :

- Utilisation d'un système de mesure absolu.
- Pour l'établissement de la référence, un mouvement de déplacement doit être possible par la commande.
- Le contacteur de référence pour canal 2 peut être évalué au choix de manière dynamique ou statique.

Préréglage

Le paramétrage suivant doit être fait pour l'entraînement :

- "P-0-3210, Configuration SI" : évaluer le contacteur de référence de manière dynamique ou statique et sélectionner l'évaluation de flanc correspondante en cas d'évaluation dynamique.
- "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" : contenu dépend du type d'évaluation utilisé pour le contacteur de référence :
 - évaluation dynamique du contacteur de référence : Adapter "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" (valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine).

Fonctions de sécurité intégrées

$$P-0-3229_{\min} = 2 \cdot v_{\text{prise d'origine}} \cdot 1 \text{ ms}$$

$v_{\text{prise d'origine}}$ vitesse de la prise d'origine
 $P-0-3229_{\min}$ fenêtre de tolérance minimum

Fig. 6-44: Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre"

- évaluation statique du contacteur de référence : entrer la précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %.
- "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre" : entrer la position du contacteur de référence pour canal 2.

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

- Lancer l'instruction "C4000 Instruction de prise d'origine canal 2".
La commande déplace l'entraînement jusqu'à (évaluation statique du contacteur de référence) ou en traversant (évaluation dynamique du contacteur de référence) la position de référence pour prise d'origine sûre (P-0-3231).
- En cas de commande manuelle du contacteur de référence pour canal 2, le signal de référence doit être déclenché quand l'entraînement se trouve sur la position de référence pour canal 2.
- Terminer l'instruction "C4000 Instruction de prise d'origine canal 2".

Si la prise d'origine sûre a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" et la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" peut être utilisée.

Exemple de mise en service 4

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la prise d'origine sûre puisse être établie de manière guidée par l'entraînement/la CN :

- Utilisation d'un système de mesure incrémentiel ou codé de distance.
- Établissement de la référence dimensionnelle pour canal 1 à travers la prise d'origine guidée par l'entraînement (S-0-0148).
- Pour l'établissement de la référence, un mouvement de déplacement doit être possible par la commande.
- Le contacteur de référence pour canal 2 peut être évalué au choix de manière dynamique ou statique.
- En cas d'utilisation d'un système de mesure incrémentiel, l'écart entre les points de référence pour canal 1 et canal 2 doit être supérieur à la fenêtre de tolérance ("P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" + 10 %).

$$|\text{Point de référence du canal 2} - \text{Point de référence du canal 1}| < P-0-3229 + 10\%$$

Fig. 6-45: Calcul de l'écart minimum entre les points de référence pendant la prise d'origine sécurisée

Préréglage

Le paramétrage suivant doit être fait pour l'entraînement :

- "P-0-3210, Configuration SI" : évaluer le contacteur de référence de manière dynamique ou statique et sélectionner l'évaluation de flanc correspondante en cas d'évaluation dynamique.

Fonctions de sécurité intégrées

- "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" : contenu dépend du fait, si le contacteur de référence doit être évalué de manière statique ou dynamique :
 - **évaluation statique** du contacteur de référence : entrer la précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %.
 - **évaluation dynamique** du contacteur de référence : adapter conformément à la formule suivante (valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine).

$$P-0-3229\_min = 2 * v\_prise \text{ d'origine} * 1ms$$

v_prise vitesse de la prise d'origine

d'origine

P-0-3229_ fenêtre de tolérance minimum

min

Fig. 6-46: *Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre"*

- "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre" : entrer la position du flanc du contacteur de référence pour canal 2. En cas d'utilisation d'un codeur incrémentiel, la position est à calculer comme suit :

Distance de référence = Point de référence du canal 2 - Point de référence du canal 1

P-0-3231 = (S-0-0052) - (S-0-0150) - Distance de référence ou

P-0-3231 = (S-0-0054) - (S-0-0151) - Distance de référence

P-0-3231 Position d'origine pour origine sûre

S-0-0052 Mesure de référence 1 (ou S-0-0054)

S-0-0150 Mesure de référence 1, décalage (ou S-0-0151)

Fig. 6-47: *Calcul de "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre"*

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

1. Démarrer l'instruction "C0600 Instruction Prise d'origine sous contrôle entraînement".
L'entraînement réalise la prise d'origine sur canal 1.
2. Terminer l'instruction "C0600 Instruction Prise d'origine sous contrôle entraînement".
La commande déplace l'entraînement jusqu'à (évaluation statique du contacteur de référence) ou en traversant (évaluation dynamique du contacteur de référence) la position de référence pour prise d'origine sûre (P-0-3231).
3. En cas de commande manuelle du contacteur de référence pour canal 2, le signal de référence doit être déclenché quand l'entraînement se trouve sur la position de référence pour canal 2.
4. L'entraînement contrôle si la différence des positions réelles entre canal 1 et canal 2 est inférieure à "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre".

Si la prise d'origine sûre a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, Etat de fonctionnement SI" et la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" peut être utilisée.



Les erreurs possibles de positionnement au canal 1 au sein de la fenêtre de tolérance (P-0-3229) ne sont pas reconnues !

Exemple de mise en service 5

Fonctions de sécurité intégrées

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la prise d'origine sûre puisse être établie de manière guidée par l'entraînement/la CN :

- Utilisation d'un système de mesure incrémentiel ou codé de distance.
- Établissement de la référence dimensionnelle pour canal 1 à travers la prise d'origine guidée par la CN.
- Pour l'établissement de la référence pour canal 2, un mouvement de déplacement supplémentaire doit être possible par la commande.
- Le contacteur de référence pour canal 2 peut être évalué au choix de manière dynamique ou statique.
- En cas d'utilisation d'un système de mesure incrémentiel, l'écart entre les points de référence pour canal 1 et canal 2 doit être supérieur à la fenêtre de tolérance ("P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" + 10 %).

$$|\text{Point de référence du canal 2} - \text{Point de référence du canal 1}| < \text{P-0-3229} + 10\%$$

Fig. 6-48: Calcul de l'écart minimum entre les points de référence pendant la prise d'origine sécurisée

Préréglage

Le paramétrage suivant doit être fait pour l'entraînement :

- "P-0-3210, Configuration SI" : évaluer le contacteur de référence de manière dynamique ou statique et sélectionner l'évaluation de flanc correspondante en cas d'évaluation dynamique.
- "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre" : contenu dépend du fait, si le contacteur de référence doit être évalué de manière statique ou dynamique :
 - **évaluation statique** du contacteur de référence : entrer la précision de positionnement du contacteur de référence +10 %.
 - **évaluation dynamique** du contacteur de référence : adapter conformément à la formule suivante (valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine).

$$\text{P-0-3229}_{\text{min}} = 2 \cdot v_{\text{prise d'origine}} \cdot 1 \text{ ms}$$

$v_{\text{prise d'origine}}$ vitesse de la prise d'origine
 $\text{P-0-3229}_{\text{min}}$ fenêtre de tolérance minimum

Fig. 6-49: Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre"

- P-0-3231 : entrer la position du flanc du contacteur de référence pour canal 2. En cas d'utilisation d'un codeur incrémentiel, la position est à calculer comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Distance de référence} &= \text{Point de référence du canal 2} - \text{Point de référence du canal 1} \\ \text{P-0-3231} &= (\text{S-0-0052}) - (\text{S-0-0150}) - \text{Distance de référence} \quad \text{ou} \\ \text{P-0-3231} &= (\text{S-0-0054}) - (\text{S-0-0151}) - \text{Distance de référence} \end{aligned}$$

P-0-3231 Position d'origine pour origine sûre
 S-0-0052 Mesure de référence 1 (ou S-0-0054)
 S-0-0150 Mesure de référence 1, décalage (ou S-0-0151)

Fig. 6-50: Calcul de "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre"

Fonctions de sécurité intégrées

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

1. Établir la référence pour canal 1 de manière guidée par la CN.
2. Lancer l'instruction "C4000 Instruction : prise d'origine de canal 2".
La commande déplace l'entraînement jusqu'à (évaluation statique du contacteur de référence) ou en traversant (évaluation dynamique du contacteur de référence) la position de référence pour prise d'origine sûre (P-0-3231).
3. En cas de commande manuelle du contacteur de référence pour canal 2, le signal de référence doit être déclenché quand l'entraînement se trouve sur la position de référence pour canal 2.
4. L'entraînement contrôle si la différence des positions réelles entre canal 1 et canal 2 est inférieure à "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre".
5. Terminer l'instruction "C4000 Instruction de prise d'origine canal 2".

Si la prise d'origine sûre a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" et la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" peut être utilisée.



Les erreurs possibles de positionnement au canal 1 au sein de la fenêtre de tolérance (P-0-3229) ne sont pas reconnues !

6.5.3 Axe stationné sûr

Description brève

La fonction d'entraînement "Axe stationné" peut également être utilisée en combinaison avec la technique de sécurité intégrée. Ici, il y a la possibilité d'acquitter l'état de sécurité au niveau de la sortie de diagnostic.

Une description détaillée de la fonction d'entraînement "Axe stationné" figure dans la description des fonctions du firmware.



L'utilisation de la fonction de sécurité "Axe stationné sûr" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Axe stationné sûr" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- L'étage final est verrouillé sur deux canaux pour la durée de l'axe stationné.
- Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sûr", aucune surveillance du codeur n'est activée. Ainsi, les surveillances pour la vitesse, l'accélération et la position sont désactivées.
- Acquiescement de la sécurité en cas de résultat correspondant de l'analyse des risques.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Axe stationné sûr" :

- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3213, État de fonctionnement SI
- P-0-3215, Etat de fonctionnement SI sélectionné

Fonctions de sécurité intégrées

- Diagnostics utilisés** Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Axe stationné sûr" :
- F3131 Erreur lors du contrôle des signaux de confirmation
 - F3140 Erreur de plausibilité, paramètres de sécurité
 - F7040 Erreur de plausibilité, seuil paramétré utile
 - F7042 Défaut de discordance du mode de fonctionnement sûr
 - F7043 Défaut de blocage de l'étage de puissance
 - F8129 Micrologiciel Option, technique de sécurité incorr.
 - Si l'axe stationné sûr est activé, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "PA".

Fonction de sécurité

- Sélection de la fonction** La fonction de sécurité "Axe stationné sûr" est activée après l'activation de la technique de sécurité et la sélection de la fonction d'entraînement "Axe stationné". La procédure relative à l'activation de la fonction d'entraînement "Axe stationné" figure dans la description des fonctions du firmware.

- Fonctions de surveillance** Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sûr", les surveillances suivantes sont **désactivées** :
- Surveillances des systèmes de mesure
 - Surveillances concernant la vitesse, l'accélération et la position



L'information manquante relative à la vitesse peut être remplacée via le bit de contrôle "Sécurité définie avec axe stationné" dans "P-0-3210, Configuration SI".

Le bit de contrôle annonce une sécurité qui doit découler de l'analyse des risques pour l'installation. Une utilisation des axes avec les temps de vrillage longs (meules, broches, cylindres, ...) est à exclure.

- Acquittement de la sécurité** Si le bit de contrôle "Sécurité définie avec axes stationnés" est activé en "P-0-3210, Mot de contrôle SI", les axes suivants acquittent la sécurité, dans la mesure où la fonction de sécurité "Axe stationné sûr" est activée :
- Axes avec acquittement simple au niveau des sorties de diagnostic S10 et ES10n
 - Axes esclaves de diagnostic au niveau des sorties de diagnostic S10 et ES10n ainsi que via le bus E/S20 vers le maître de diagnostic
 - Axes maîtres de diagnostic avec acquittement à un API au niveau des sorties de diagnostic S10 et ES10n, quand les esclaves de diagnostic rapportent la sécurité
 - Axes maîtres de diagnostic avec amorçage d'une porte de protection au niveau des sorties de diagnostic S10 et ES10n, quand les esclaves de diagnostic confirment la sécurité et la sélection sur deux canaux est présente à travers du sélecteur du mode de fonctionnement

6.5.4 Contrôle du frein sûr

Description brève



Le contrôle du frein sûr n'est pas une fonction de sécurité en soi, mais il constitue la base pour la "Gestion sûre du système de freinage et de parking".

Fonctions de sécurité intégrées

Afin d'obtenir une sécurité selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC EN 62061 SIL 2 pour la "Gestion sûre du système de freinage et de parking", il est nécessaire de contrôler le fonctionnement et le couple d'arrêt des deux freins de parking à intervalles réguliers. L'essai se fait dans le cadre de l'instruction "C2100 Instruction : surveillance du système de parking". Le contrôle régulier est normalement assurée par une surveillance du temps paramétrable sur deux canaux, sauf si la fonction mise à disposition à partir de MPx08 est configurée comme cas spécial : "contrôle du frein uniquement en cas de demande d'accès".

Cas particulier : "contrôle du frein uniquement en cas de demande d'accès"

Afin de ne pas interrompre un mode automatique à un moment "aléatoire", il est possible de configurer dans P-0-3300, à partir de MPx08, qu'à la fin de "Intervalle de temps contrôle du frein" au mode normal, l'erreur F3115 ou l'avertissement E3115 ne soient pas générés.

⚠ AVERTISSEMENT

Mouvements dangereux ! Danger de mort, risques d'accidents et de blessures graves ou dommages matériels importants !

Le cas spécial "contrôle du frein uniquement en cas de demande d'accès" ne peut être configuré que lorsqu'il est assuré via des mesures adaptées que l'utilisateur ne puisse, au mode normal, pas accéder à la zone dangereuse d'un axe portant des charges lourdes. Le fabricant de la machine doit exécuter une analyse des risques.

Via la demande de contrôle du frein manquante au mode normal il se peut aussi que la surveillance du système de parking ne soit pas exécutée sur des périodes de service ou d'arrêt plus longues. Il incombe à l'utilisateur, d'effectuer à intervalles réguliers un contrôle du frein à l'aide de l'instruction "C2100 Instruction Suivi du système de parking", puisqu'il s'agit de l'unique moyen de garantir que le couple d'arrêt de frein de moteur et/ou frein de parking redondant soit suffisant !

Caractéristiques

La fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Contrôle du frein sûr" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- Intervalle de temps paramétrable, dans lequel le contrôle du frein sûr doit être répété.
- À partir de MPx08 : Le cas spécial "contrôle du frein uniquement en cas de demande d'accès" peut être configuré.
- Quand la tension de contrôle est mise hors circuit, l'état des deux freins est mis sur "non réalisé avec succès".
- Test du couple d'arrêt des deux freins de parking au choix dans la direction positive, négative ou dans les deux.
- À partir de MPx08 : Des couples de test différents sont possibles pour le frein de parking du moteur et le frein de parking redondant.
- Test pour le desserrage des deux freins de parking.
- Surveillance du couple résistant réel du système de parking.
- La fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Contrôle du frein sûr" est la condition préalable pour l'utilisation de la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Contrôle du frein sûr" :

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-0525, Mot de contrôle du frein de parking
- P-0-0539, Mot d'état du frein de parking
- P-0-0540, Couple du frein de parking
- P-0-0541, C2100 Instruction Suivi du système de parking
- P-0-0542, C2000 Instructions Desserrer le frein de parking
- P-0-0543, C3800 Instruction de serrage du frein de parking
- P-0-0545, Couple de test pour desserrage du système de parking
- P-0-0546, Couple de démarrage pour desserrage du système de parking
- P-0-0547, Charge nominale du système de parking
- P-0-0549, Heures serv. sect. com. lors de dern. test réussi sys. park.
- P-0-0550, Intervalle de temps Test du système de parking
- P-0-0551, Couple de charge réel
- P-0-3300, Configuration du frein de parking redondant
- P-0-3301, Mot d'état du frein de parking redondant
- P-0-3302, SBS : Intervalle de temps pour contrôle du frein
- P-0-3303, SBS : Charge nominale
- P-0-3304, SBS : Constante de couple/force
- P-0-3306, SBS : Temps d'attente frein de parking moteur
- P-0-3307, SBS: Technol. de sécurité Temps d'attente Entraîn. Arrêt
- P-0-3310, SBS : Course de test du frein
- P-0-3311, SBS : Durée d'application couple test du frein

À partir de MPx08, également :

- P-0-3305, SBS: Techn. de sécurité Temps de réponse entraînement active
- P-0-3316, SBS: Facteur de couple d'essai du frein de parking moteur
- P-0-3317, SBS: Facteur couple d'essai du frein de parking redondant

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction auxiliaire de sécurité intégrée "Contrôle du frein sûr" :

- E3115 Préalerte, fin d'intervalle temps de test frein
- F3115 Intervalle temps de test frein dépassé
- E3116 Couple nominal du système de parking atteint
- F3116 Couple nominal du système de parking dépassé
- F3122 SBS: Erreur système
- F3123 SBS: Test frein manque
- F3147 Erreur système Canal 1
- F7051 Dépassement freinage surveillé sûr
- F8134 SBS: Erreur fatale
- C2100 Instruction Suivi du système de parking
- C2101 Suivi du système parking poss. seulement avec entr. validé
- C2103 Frein de parking: Couple trop bas
- C2104 Exécution d'instruction impossible
- C2105 Charge du syst. de parking plus grande que couple de test

Fonctions de sécurité intégrées

- C2106 Couple de test du système de parking pas atteint
- C2107 Frein de parking redondant: Couple trop bas
- C2108 Défaut lors du desserrage du système de parking
- C2109 SBS: Couple d'essai pas plausible

Description des fonctions

Avec la surveillance des freins, la fonction des deux freins de parking est contrôlée. L'objectif est de détecter les erreurs latents, l'encrassement (salissure par huilage du frein, formation des couches minces de rouille sur les surfaces de friction du frein) et l'usure.

Le "Contrôle du frein sûr" est lancé par l'instruction "C2100 Instruction : surveillance du système de parking" (P-0-0541).



À partir de MPx08, me paramètre relatif est "P-0-3305, SBS : techn. de sécurité Temps de réponse entraînement active". Via un paramétrage adapté, le temps pour la ventilation des freins (frein de moteur et frein de parking redondant) et la décélération dans la commande du frein de parking redondant peut être pris en compte par le boîtier de commande "HAT".

Fonctions de surveillance

Les points suivants sont contrôlés :

- Desserrage de la "Gestion sûre du système de freinage et de parking" : il est contrôlé, si les deux freins de parking peuvent être desserrés. Pour cela, il est tenté de déplacer l'axe sur une trajectoire supérieure à P-0-3310 et inférieure à $2 * P-0-3310$; si ce n'est pas possible, en cas de mouvement d'axe trop faible, l'erreur d'instruction "C2108 Erreur pendant le desserrage du système de parking" et, en cas de mouvement d'axe trop important, l'erreur "F3147 Erreur système canal 1" sont générées.
- Le **Couple d'arrêt de frein de parking du moteur** dans le sens positif et négatif est contrôlé à frein de parking du moteur fermé et frein de parking redondant ouvert :
 - jusqu'à MPx07 : avec 1,3 le couple de P-0-3303
 - À partir de MPx08 : avec le couple paramétré dans P-0-3303, multiplié avec le facteur paramétré dans P-0-3316

Pour cela, l'axe ne doit se déplacer pendant le temps d'essai paramétré (P-0-3311) que par la distance paramétrée en P-0-3310 ; sinon, l'erreur d'instruction "C2103 Frein de parking: Couple trop bas" est générée.

- Le **Couple d'arrêt de frein de parking redondant** dans le sens positif et négatif est contrôlé à frein de parking du moteur ouvert et frein de parking redondant fermé :
 - jusqu'à MPx07 : avec 1,3 le couple de P-0-3303
 - À partir de MPx08 : avec le couple paramétré dans P-0-3303, multiplié avec le facteur paramétré dans P-0-3317

Pour cela, l'axe ne doit se déplacer pendant le temps d'essai paramétré P-0-3311 que par la distance paramétrée en P-0-3310 ; sinon, l'erreur d'instruction "C2107 Frein de parking redondant: Couple trop bas" est générée.

Fonctions de sécurité intégrées

- 

Pour le test du couple d'arrêt des freins, la valeur paramétrée en P-0-0547, multipliée par P-0-3317 est utilisée en tant que couple de test (jusqu'à MPx07 : fixe 1,3). La technique de sécurité surveille pourtant pendant les tests que le couple de test atteigne une valeur minimum de P-0-3303, multipliée par P-0-3317 (jusqu'à MPx07 : fixe 1,3).
- 

Si les freins sont utilisés qui n'établissent un couple d'arrêt que dans une seule direction, ou si un contrôle du frein n'est possible que dans une seule direction en raison de la mécanique d'axe, le contrôle du frein peut également être effectué dans cette direction (P-0-3300).

La réalisation régulière de "Tests de freinage sûrs" par l'utilisateur est également surveillée. Pour cela, en fonction de l'état du contrôle du frein sûr et de l'état de fonctionnement sélectionné (mode normal/spécial), les diagnostics suivants sont possibles :

État "Contrôle du frein sûr" (P-0-0539, P-0-3301)	Sélection mode normal/spécial	Validation du variateur < 10 s	validation du variateur	Validation du variateur et cas spécial "contrôle du frein uniquement en cas de demande d'accès"
Non réalisé avec succès	Mode normal	Pas d'avertissement, pas d'erreur	0-5 min après écoulement de l'état "Contrôle du frein sûr" → pas d'avertissement / pas d'erreur	Pas d'avertissement, pas d'erreur
			5-15 min après écoulement de l'état "Contrôle du frein sûr" → E3115	
			> 15 min après écoulement de l'état "Contrôle du frein sûr" → F3115	
	mode spécial	→ F3123	→ F3123	→ F3123
réalisé avec succès	Mode normal	Pas d'avertissement, pas d'erreur	15-0 min avant écoulement de l'état "Contrôle du frein sûr" → E3115	Pas d'avertissement, pas d'erreur
			> 15 min après expiration de l'état "Contrôle du frein sûr" → F3115	
	mode spécial	Pas d'avertissement, pas d'erreur	15-0 min avant écoulement de l'état "Contrôle du frein sûr" → E3115 > 15 min après écoulement de l'état "Contrôle du frein sûr" → F3115	

Fig.6-51: Réaction de l'entraînement en fonction de l'état "Contrôle du frein sûr" (P-0-0539 et P-0-3301)

Après la mise en service de la tension de contrôle, l'état du frein de parking du moteur et l'état du frein de parking redondant sont mis à "non réalisé avec succès" dans les paramètres respectifs P-0-0539 et P-0-3301.

Fonctions de sécurité intégrées

Après un contrôle du frein sûr réalisé avec succès, l'état "Contrôle du frein sûr" est mis à "réalisé avec succès" pour le temps paramétré en P-0-3302 et, une fois ce temps écoulé, est remis à "non réalisé avec succès". L'intervalle de temps pour le contrôle du frein est surveillé sur la base des heures de service de la section commande ; c'est-à-dire, l'état des freins "réalisé avec succès" est remis à "non réalisé avec succès", une fois ce temps écoulé, indépendamment du fait, si l'entraînement est en asservissement ou pas.

Mise en service

L'instruction "C2100 Instruction Suivi du système de parking" ne peut être lancée qu'en mode normal et avec validation de l'entraînement.



Si, au niveau de l'installation, les états peuvent se produire, pour lesquels l'axe doit être déplacé en mode spécial avant le contrôle du frein, l'axe doit être déplacé dans les conditions définies à l'aide de l'instruction "C6200, Instruction de validation SM sans état de frein valable" (voir "Validation du mode spécial sans état de freinage valable") .

AVIS

Risque de dégâts matériels du à la collision avec d'autres axes pendant la réalisation de la surveillance des freins !

⇒ Il faut assurer sur le côté utilisateur ou le côté commande qu'une collision avec d'autres axes est évitée pendant la réalisation de la surveillance des freins.

Après la mise en service de la tension de contrôle, l'état du frein de parking du moteur et l'état du frein de parking redondant sont mis à "non réalisé avec succès" dans les paramètres respectifs P-0-0539 et P-0-3301. Afin de pouvoir utiliser la gestion sûre du système de freinage et de parking, il faut donc effectuer un contrôle du frein.

Cas standard

Afin de permettre l'exécution de l'instruction C2100 dans une position définie par l'utilisateur ou la commande, d'abord, aucun avertissement ou erreur n'est indiqué(e). Avec l'activation de la validation du variateur, la "période de grâce" de 5 minutes démarre avant que l'avertissement E3115 n'apparaisse pour 10 minutes. Après 15 minutes sous validation des variateurs, le message d'erreur F3115 est généré, dans la mesure où l'instruction C2100 n'a pas été réalisée avec succès.

L'erreur F3115 peut être supprimée. Ensuite, la séquence décrite dans l'alinéa précédent est redémarrée.

À partir de MPx08 : Cas spécial "contrôle du frein uniquement en cas de demande d'accès".

Au **mode normal** l'avertissement E3115 et le message d'erreur F3115 ne sont pas générés. L'utilisateur est responsable de l'exécution à intervalles réguliers de l'instruction "C2100 Instruction surveillance du système de parking".

Avec l'instruction C2100 réalisée avec succès, l'état "Contrôle du frein sûr" est mis à "réalisé avec succès". La surveillance du temps P-0-3302 est redémarrée. 15 minutes avant la fin de l'intervalle du temps, l'avertissement E3115 est affiché encore une fois.



Si les protecteurs-disjoncteurs sont utilisés, on devrait réaliser un contrôle du frein avant que la porte de protection ne soit ouverte ; ainsi, l'utilisateur dispose du temps (et de la sécurité) maximum avec un acquittement sûr.

Fonctions de sécurité intégrées

6.5.5 Validation du mode spécial sans état de frein valable

Description brève

À l'aide de l'instruction "C6200 Instruction de validation SM sans état de frein valide", la validation du mode spécial peut être activée une fois dans les conditions fermement définies pour une durée de 15 minutes au maximum, bien que l'état des freins (état de la surveillance des freins de parking P-0-0539/ P-0-3301) est non valable. Ainsi, l'axe peut (par ex. après une erreur ou un arrêt d'urgence) être déplacé manuellement en mode spécial sur une position appropriée pour le contrôle du frein. Le contrôle du frein lui-même ne peut pas être effectué qu'après la terminaison de l'instruction C6200 et en mode normal.



AVERTISSEMENT

Risque de blessures personnelles ou de dégâts matériels, car le couple d'arrêt du frein de moteur et/ou du frein de parking redondant n'est pas suffisant !

Si la date du dernier contrôle du frein "C2100 Instruction Suivi du système de parking" remonte à une période de service ou d'arrêt plus longue, il se peut que le couple d'arrêt du frein de moteur et/ou du frein de parking redondant ne suffise plus ; une erreur dans la gestion sûre du système de freinage et de parking ne peut plus être exclue ! Ceci ne peut être déduit que d'un contrôle du frein.

L'instruction C6200 a du être validée pendant la mise en service. La validation et l'utilisation de l'instruction ne devraient se faire qu'après une analyse des risques.

Caractéristiques

L'instruction C6200 se distingue par les caractéristiques suivantes :

- L'instruction C6200 a du être validée pendant la mise en service.
- L'instruction C6200 ne peut être exécutée que si
 - elle n'a pas encore été exécutée (admissible une fois par MARCHE de commande de contrôle),
 - la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" est active,
 - l'état de frein du frein moteur et/ou du frein de parking redondant est non valable ("État de la surveillance des freins de parking"="non réalisé avec succès"),
 - le mode de fonctionnement est actif et
 - l'instruction C2100 n'est pas active en même temps.
- La validation du mode spécial ne se fait que pour un maximum de 15 minutes en
 - misant l'état de la surveillance des freins de parking du frein de moteur et l'état du frein de parking redondant sur "réalisé avec succès" et
 - misant le temps résiduel de l'intervalle du contrôle du frein sur 15 minutes.
- L'instruction C6200 doit être remise avant que l'instruction C2100 ne puisse être exécutée.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec l'instruction C6200 :

- P-0-3315, C6200 Instruction Validation SM sans état de frein valide

Fonctions de sécurité intégrées

	• P-0-3300, Configuration du frein de parking redondant • P-0-3301, Mot d'état du frein de parking redondant • P-0-3302, SBS: Intervalle de temps de test frein • P-0-0539, Mot d'état du frein de parking • P-0-0541, C2100 Instruction Suivi du système de parking
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec l'instruction C62 : • C6200 Instruction de validation SM sans état de frein valide • C6201 Exécution de l'instruction impossible • F3123 SBS: Test frein manque • F3115 Intervalle temps de test frein dépassé • C2100 Instruction Suivi du système de parking

Description des fonctions

L'instruction "C6200 Instruction de validation SM sans état de frein valide" permet à l'utilisateur de la machine de déplacer un axe ayant une gestion sûre du système de freinage et de parking dans les conditions fermement définies en mode spécial sans un état de frein valable (P-0-0539 et P-0-3301).

⚠ AVERTISSEMENT

Mouvements dangereux! Danger de mort, risque de blessures, de blessures corporelles graves ou de dommages matériels, car le couple de parking du frein moteur et/ou du frein parking redondant n'est pas suffisant!

L'instruction "C6200 Instruction Validation du mode spécial sans état de frein valable" ne doit être utilisée que si l'utilisation de l'instruction a également été évaluée dans le cadre de l'analyse du risque de l'installation ("Risque de blessures dans la zone de sécurité dû à une défaillance de frein").

Si le dernier contrôle du frein "C2100 Instruction Surveillance du système de parking" remonte à une date avant une période de service ou d'arrêt prolongée, il se peut que le couple d'arrêt du frein moteur et/ou du frein de parking redondant ne suffise plus! Le couple ne peut être vérifié que dans le cadre d'un contrôle du frein.

Le déplacement de l'axe en mode spécial sans freins testés provoque des risques supplémentaires pour l'utilisateur! Les mesures suivantes sont donc nécessaires:

- Le manuel de la machine doit inclure une notice claire faisant remarquer le risque supplémentaire résultant du déplacement de l'axe en mode spécial sans freins testés.
- L'utilisateur doit (p. ex. dans le cadre d'un cours de formation) être informé sur le risque supplémentaire résultant du déplacement de l'axe en mode spécial sans freins testés.
- L'instruction C62 ne doit être lancée que dans un contexte spécial de la sécurité intégrée de la machine (contacteur à clé, avertissement sur l'écran, ..).

L'instruction est active pour un maximum de 15 minutes et ne peut être lancée qu'une fois par MARCHE de tension de contrôle.

L'instruction est prévue pour les cas spéciaux pour lesquels l'observation de la séquence standard n'est pas possible, par exemple en cas de :

Fonctions de sécurité intégrées

- redémarrage d'un axe avec sélection automatique du mode spécial en fonction de la position
- libération manuelle de l'axe après un arrêt d'urgence ou une erreur

Lancement de l'instruction C6200

Les **conditions préalables** pour le lancement de l'instruction C6200 sont :

- La destination a été définie pendant la mise en service et l'utilisation de l'instruction a été prise en considération pour l'analyse des risques de la machine.
- La fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" est active (P-0-3300).
- L'état de frein du frein de moteur et/ou du frein de parking redondant est non valable ("État de la surveillance des freins de parking"="non réalisé avec succès"),
- L'instruction C6200 n'a pas encore été exécutée (admissible une fois par MARCHE de commande de contrôle).
- Le mode de fonctionnement est actif.
- L'instruction C2100 n'est pas active.

Si les conditions préalables sont remplies, le lancement de l'**instruction C6200 mène aux actions suivantes** :

- L'état de frein du frein de moteur et du frein de parking redondant sont mis sur valable ("État de la surveillance des freins de parking"="réalisé avec succès").
- Le temps résiduel jusqu'au prochain contrôle du frein (P-0-3302) est mis sur 15 minutes.
- L'avertissement "E3115 Préalerte, fin d'intervalle temps de test frein" est supprimé en faveur du diagnostic de l'instruction "C62".

Pendant que l'instruction est active (15 minutes au maximum), la sécurité est acquittée en mode spécial. Un message d'erreur encore applicable F3123 peut être supprimé. L'utilisateur de la machine a maintenant la possibilité de déplacer l'axe en mode spécial afin d'atteindre une position dans laquelle un contrôle du frein est possible. Là, le contrôle du frein peut être réalisé après que le mode spécial a été désélectionné et l'instruction C6200 a été terminée.

Les erreurs dans le circuit d'amorçage du frein de parking redondant mènent à ce que la validation du mode spécial soit annulée. Après 15 minutes, la validation du mode spécial est désactivée et l'erreur F3115 est rapportée.

Pendant que l'instruction "C6200 Instruction : validation du mode spécial sans état de frein valable" est finie, les états de la surveillance des freins de parking du frein de moteur (P-0-0539) et du frein de parking redondant (P-0-3301) sont remis sur "réalisé sans succès".

6.6 Fonctions de sécurité "Acquittement sûr"

6.6.1 Sorties de diagnostic sûres

Par le biais des sorties de diagnostic sûres, l'entraînement achemine les "états saisis en toute sécurité" à d'autres composants du système (comme par exemple amorçage du relais de sécurité, API de sécurité) aux fins d'introduire une réaction au processus à partir de ces composants.



Si PROFIsafe est utilisé, le diagnostic sûr n'est pas sorti par le biais des sorties de diagnostic sûres, mais le signal est traité comme signal API et déposé constamment dans les données F à la commande dans le protocole PROFIsafe (voir également "PROFIsafe").

6.6.2 Interverrouillage de la porte de protection sûr

A l'intérieur d'une zone de protection, un maître de diagnostic d'un variateur peut être activé pour plusieurs axes ; ce maître saisit l'état sûr de ces axes et pilote l'interverrouillage de la porte de protection.

Avec la fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection", l'interverrouillage d'un protecteur mobile verrouillé est amorcé par deux canaux lorsque tous les axes de cette zone se trouvent en état sûr. La surveillance de position de l'interverrouillage est également surveillée.



Une surveillance de position du protecteur mobile verrouillé continue à être nécessaire.



Si PROFIsafe est utilisé, un amorçage sûr d'un interverrouillage de porte de protection n'est pas prévu.

6.6.3 Entrées/sorties sûres

Description brève

En cas d'utilisation de l'interface de communication sûre PROFIsafe via PROFIBUS, les fonctions de sécurité internes de l'entraînement sont amorcées via PROFIsafe. Pour cela, les entrées sûres sur 2 canaux rendues par l'entraînement (4 par axe au maximum) et la sortie sûre sur 2 canaux (1 par axe) peuvent être mises à disposition à un API de sécurité prioritaire.

Il est possible de raccorder les capteurs, comme par ex. les interrupteurs, les boutons de MISE HORS CIRCUIT D'URGENCE, les barrières lumineuses, ... sur les entrées sûres. La sortie sûre peut être utilisée afin de raccorder les actionneurs, comme par ex. les contacteurs, les valves, les freins, ...



L'utilisation de la fonction "entrées/sorties sûres" requiert le module optionnel de sécurité intégrée "S2" et l'interface de communication PROFIBUS (PB) qui peuvent être sélectionnés comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.3 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Entrées/sorties sûres" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour les applications de sécurité jusqu'à PL d selon EN ISO 13849-1 catégorie 3 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC 62061.
- Les E/S sûres ne peuvent être utilisées qu'en combinaison avec PROFIsafe.
- 3 ou 4 entrées sûres par axe avec combinaisons des contacts à ouverture/fermeture. Si une référence sûre est utilisée, seulement 3 entrées sûres sont disponibles.
- 1 sortie sûre par axe, au choix option comme sortie à commutation positive-positive ou sortie à commutation positive-négative.

Fonctions de sécurité intégrées

- Les entrées/sorties numériques librement configurables (24 V) pour canal 1 peuvent être réalisées comme suit :
 - Utilisation des E/S numériques au niveau de la section commande de l'appareil à un axe (par ex. CSH01.1) sur la borne X31 / X32
 - Utilisation des E/S numériques au niveau de la section commande de l'appareil à deux axes (CSB01.1) sur la borne X31 / X32 / X33 / X34
 - Utilisation des E/S numériques à une extension E/S (MD1) sur borne X10
 - Les entrées/sorties numériques (24 V) pour canal 2 se trouvent sur la borne X41 du module optionnel de sécurité intégrée "S2"
- Paramètres concernés** Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "entrées/sorties sûres" :
- P-0-0300, E/S numériques, liste d'assignation
 - P-0-0301, E/S numériques, numéros des bits
 - P-0-0302, E/S numériques, Direction
 - P-0-0303, E/S numériques, entrées
 - P-0-0304, E/S numériques, sorties
 - P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2
 - P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1
 - P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1
 - P-0-3216, Signaux SI actifs
 - P-0-3221, Temps de tolérance max. de discordance des canaux
 - P-0-3295, Configuration du bus de terrain de sécurité
 - P-0-3296, Mot de contrôle du bus de terrain de sécurité
 - P-0-3297, Mot d'état du bus de terrain de sécurité

Configuration des entrées/sorties sûres

Les entrées/sorties numériques utilisées du variateur doivent être configurées de manière correspondante à l'occasion de la mise en service de la technique de sécurité :

- Les entrées/sorties numériques sur la section commande ou sur l'extension E/S (canal 1) doivent (comme toutes les autres entrées/sécurité numériques dans l'entraînement) être configurées via les paramètres suivants :
 - P-0-0300, E/S numériques, liste d'assignation
 - P-0-0301, E/S numériques, numéros des bits
 - P-0-0302, E/S numériques, Direction

Voir également la description des fonctions du firmware "Entrées/sorties numériques"

- Les entrées/sorties numériques se trouvant sur le module optionnel de sécurité intégrée doivent être configurées à l'aide du "P-0-3211, Liste de configuration ES-SI, canal 2".



Afin de faciliter la mise en service, un assistant de mise en service est offert pour le logiciel de mise en service IndraWorks D.

Fonctions de sécurité intégrées

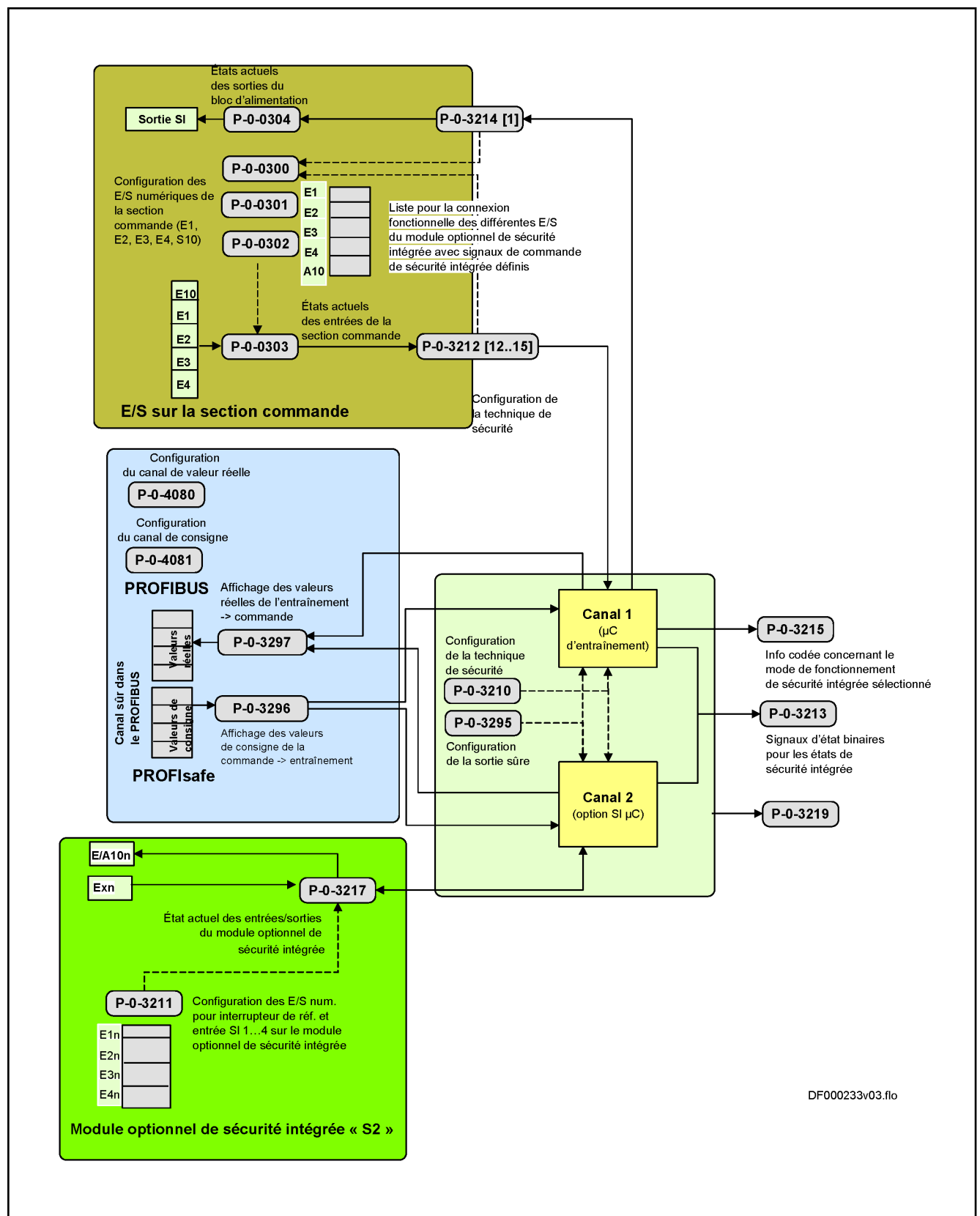


Fig.6-52: Communication PROFIsafe et entrées/sorties sûres

Fonctions de sécurité intégrées

Mode de fonctionnement

Entrées sûres

Il est possible de raccorder les capteurs, comme par ex. les contacteurs combinés à ouverture/fermeture sur les entrées sûres. Les capteurs raccordés sont montrés dans la figure suivante de manière dynamisée par un maître de dynamisation (entraînement ou API) afin de détecter les "erreurs latentes" (voir "Dynamisation").

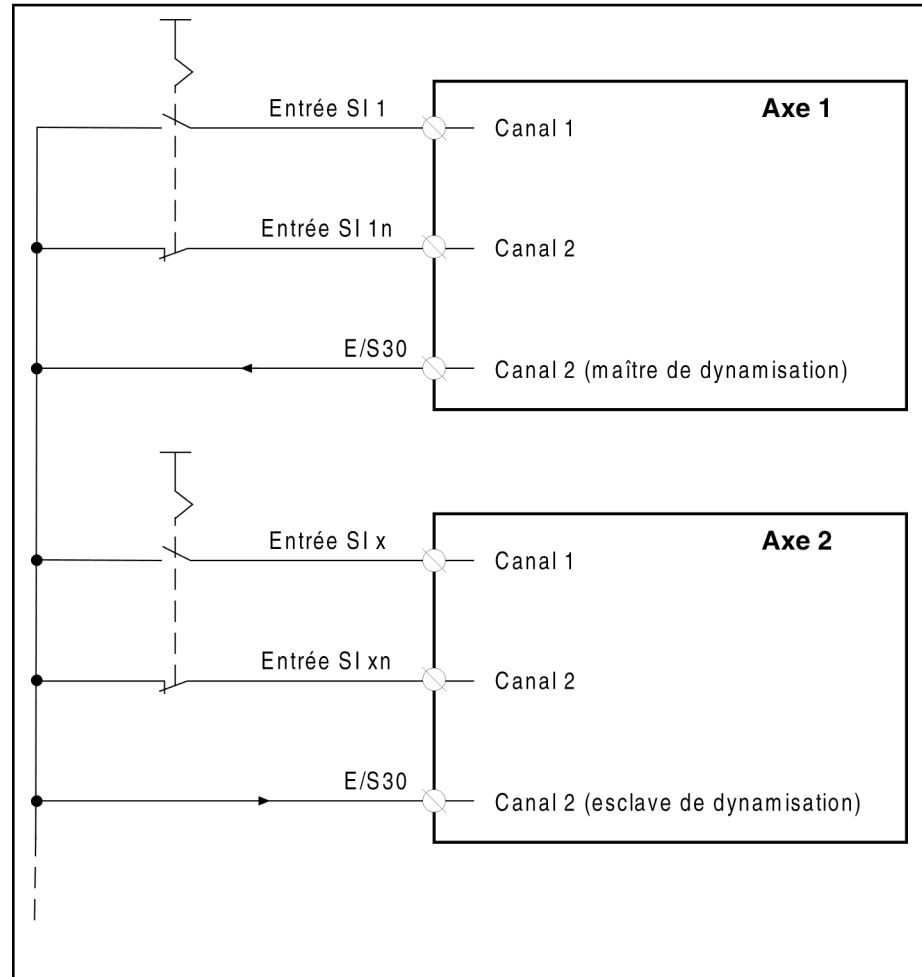


Fig.6-53: Entrées sûres avec dynamisation par l'entraînement

Les résultats de l'évaluation des signaux des entrées sûres ne sont pas transférés directement aux conteneurs de données correspondants du bus de sécurité, car ceux-ci sont synchronisés en raison des durées d'exécution différentes des signaux entre canal 1 et canal 2. Le paramètre "P-0-3221, Temps de tolérance max. de discordance des canaux", permet de paramétrer le temps, au sein duquel les entrées sûres de canal 1 et canal 2 peuvent avoir des états de signal différents.

Sortie sûre

La sortie sûre peut être conçue en deux versions, comme sortie à commutation positive-positive ou comme sortie à commutation positive-négative. L'activation et le paramétrage de la sortie sûre se fait dans le paramètre "P-0-3295, Configuration du bus de terrain de sécurité".

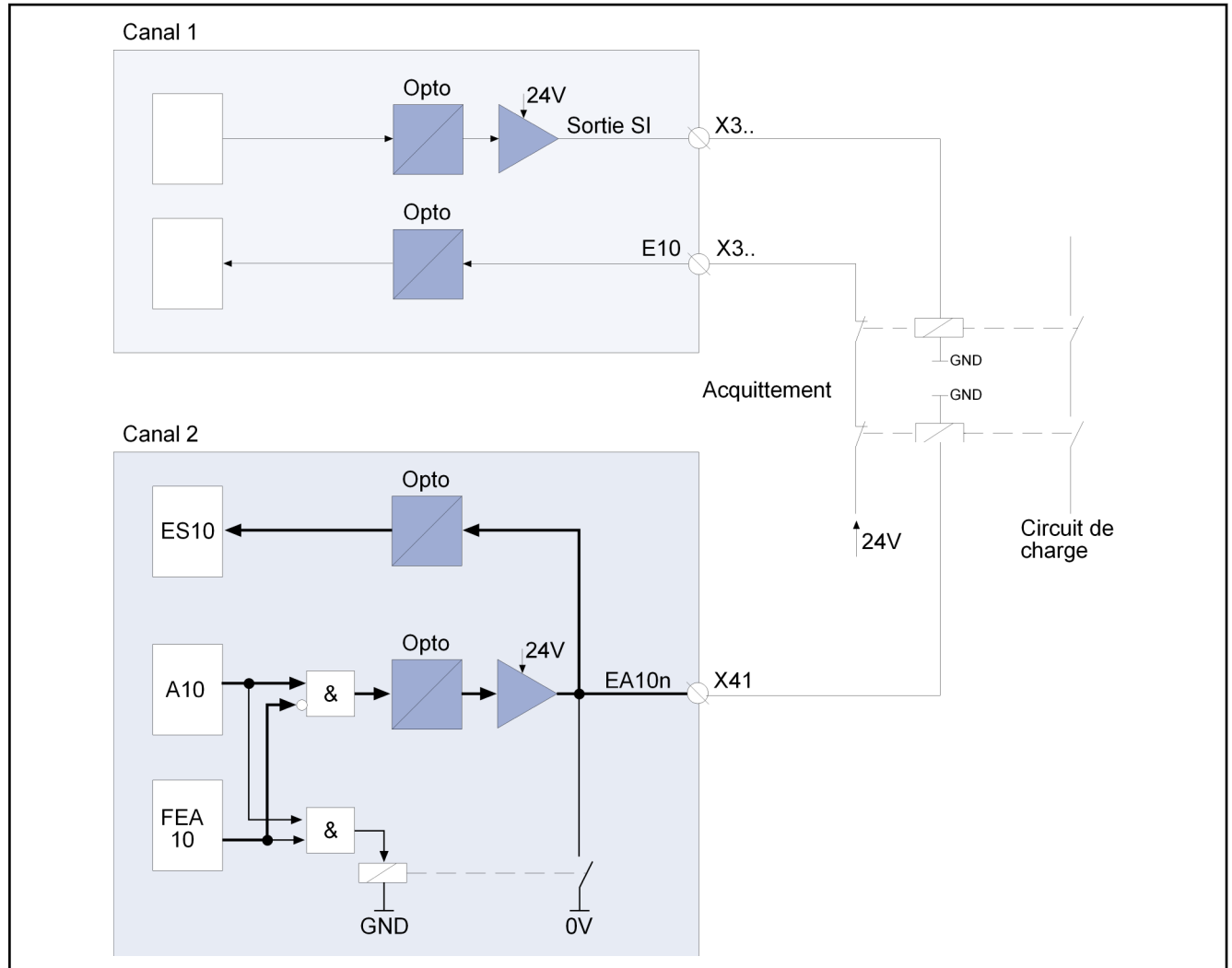
Sortie à commutation positive-positive

Dans la version à commutation positive-positive, les deux sorties (canal 1 X3x et canal 2 X41) n'utilisent qu'un seul circuit de charge. Les deux canaux acquièrent 24 V en état actif. L'acquiescement sur l'état actuel du circuit

Fonctions de sécurité intégrées

de charge se fait par des contacteurs à ouverture alimentés en 24 V montés en série.

Si la sortie sûre n'est pas activée, les deux canaux ne sont pas amorcés (ouverts) ; le circuit de charge est alors dans l'état sûr (correspond à l'état "Safety Default").



Remarque La part active est illustrée en gras en canal 2.

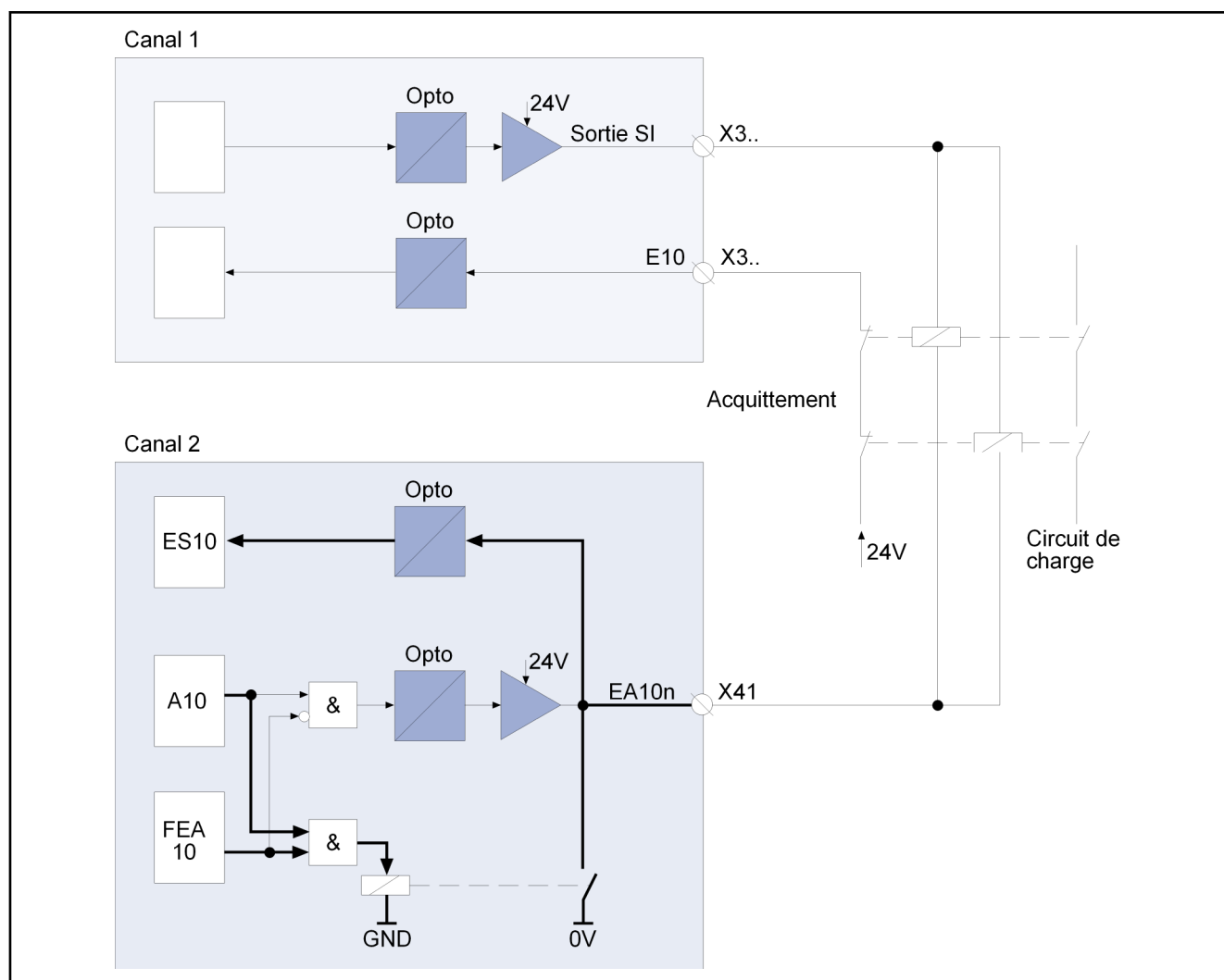
Fig. 6-54: Sortie à commutation positive-positive

Sortie à commutation positive-négative

Dans la version à commutation positive-négative, canal 1 (X3x) commute positivement, c'est-à-dire sortie 24 V si la sortie est active, et canal 2 (X41) commute négativement, c'est-à-dire, sortie 0 V si la sortie est active. Cette variante peut être utilisée pour l'amorçage sûr d'une bobine (p.ex. frein, contacteur, ...). Si la sortie sûre est activée, les deux canaux sont amorcés (canal 1 activé => 24 V et canal 2 activé => 0 V). L'acquittement sur l'état actuel du circuit de charge se fait par un contacteur à ouverture alimenté en 24 V.

Si la sortie sûre n'est pas activée, les deux canaux ne sont pas amorcés (ouvert) et le circuit de charge est alors dans l'état sûr (correspond à l'état "Safety Default").

Fonctions de sécurité intégrées



Remarque
Fig. 6-55:

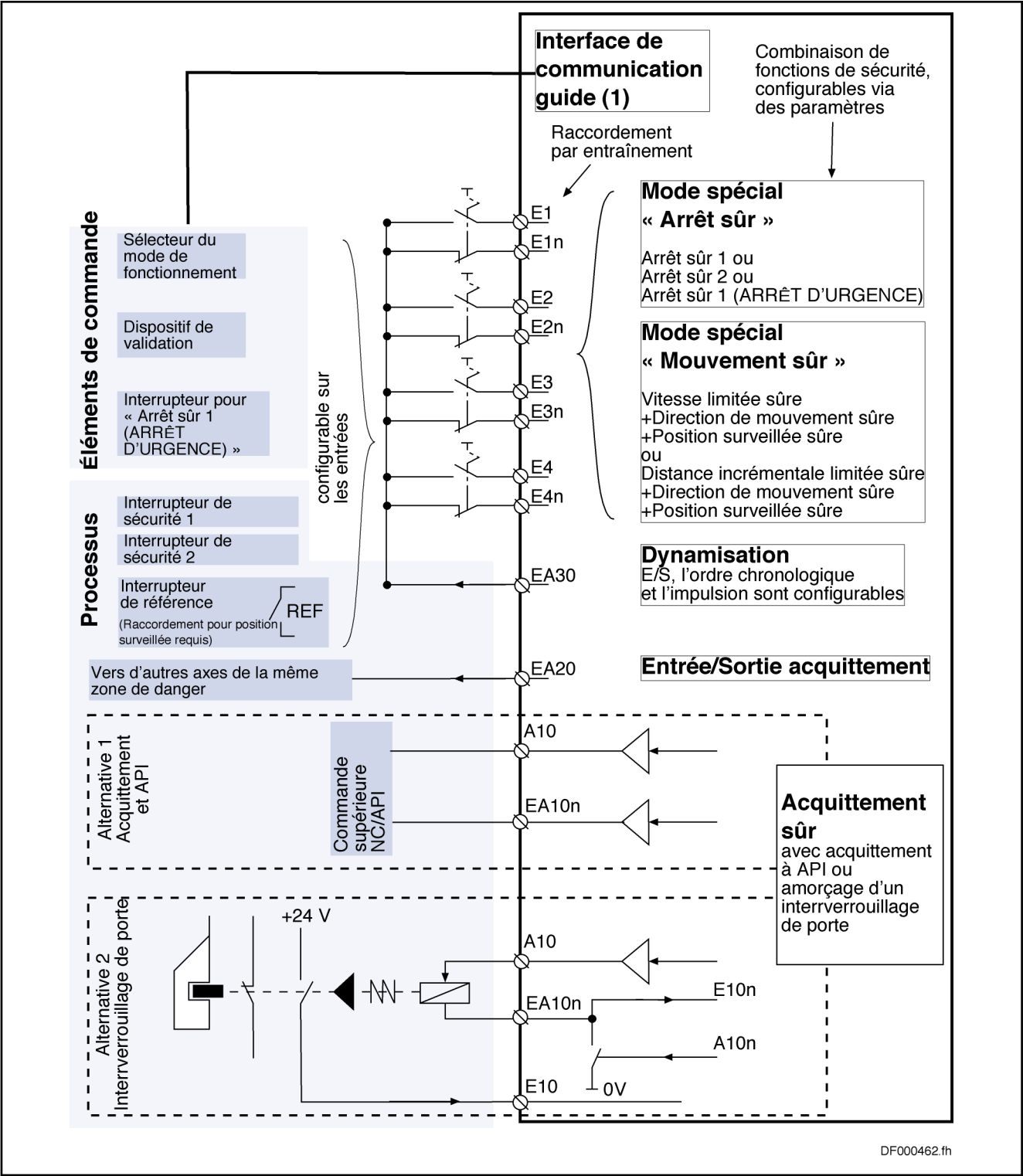
La part active est illustrée en gras en canal 2.
Sortie à commutation positive-négative

7 Exemples d'application

7.1 Aperçu général

Fonctionnalité et raccordements pour la technique de sécurité intégrée sur le variateur IndraDrive.

Exemples d'application



DF000462.fh

1 La sélection du canal 1 peut s'effectuer alternativement également via l'interface de communication.
E1, ... , E4 Canal 1 pour sélection et entrée de prise d'origine
E1n, ... , E4n Canal 2 pour sélection (invertie) et entrée de prise d'origine
Fig. 7-1: Aperçu général

Exemples d'application



Au maximum 4 fonctions de sécurité sont sélectionnables sur les entrées. E1 à E4 pour le canal 1 et E1n à E4n pour le canal 2. La configuration s'effectue via les paramètres.

Exemples d'application

7.2 Sélection Mode normal/spécial avec surveillance de la position d'une porte de protection avec interverrouillage

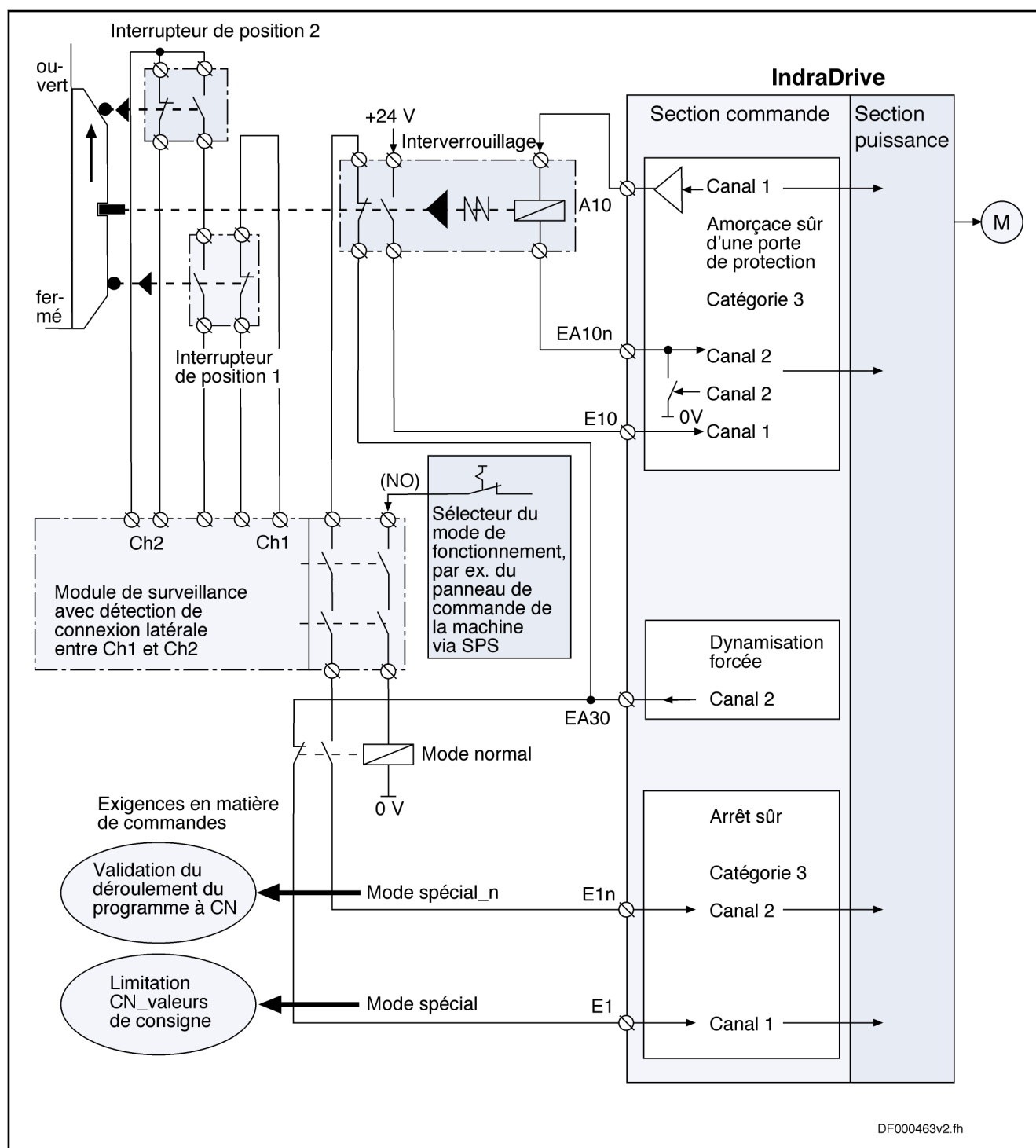


Fig.7-2: Sélection du mode de fonctionnement sur 1 canal combiné avec surveillance de la position d'une porte de protection avec interverrouillage

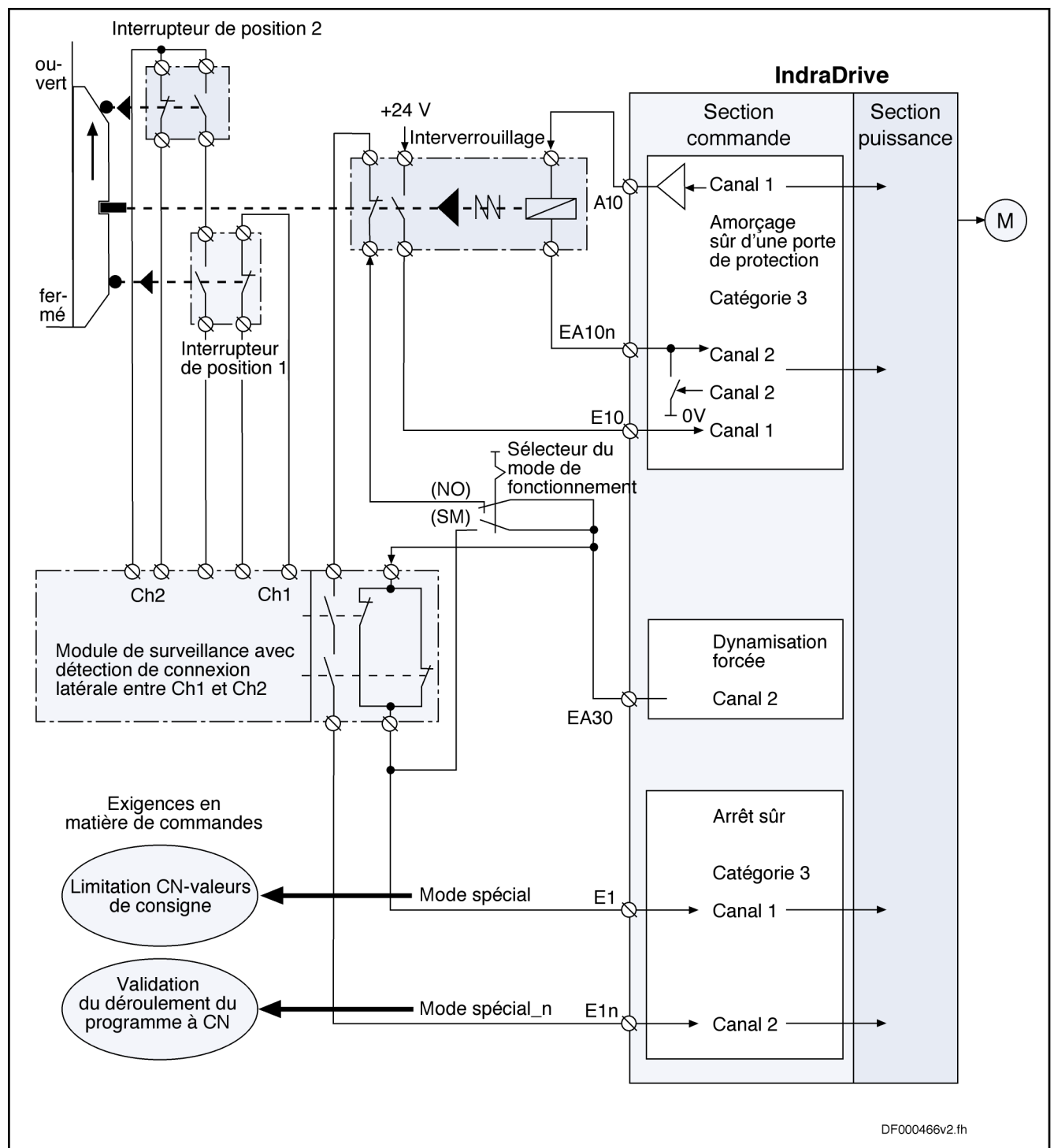


Fig.7-3:

Sélecteur du mode de fonctionnement sur 2 canaux combiné avec surveillance de la position d'une porte de protection avec interverrouillage

Exemples d'application

7.3 Dispositif de validation à 3 positions

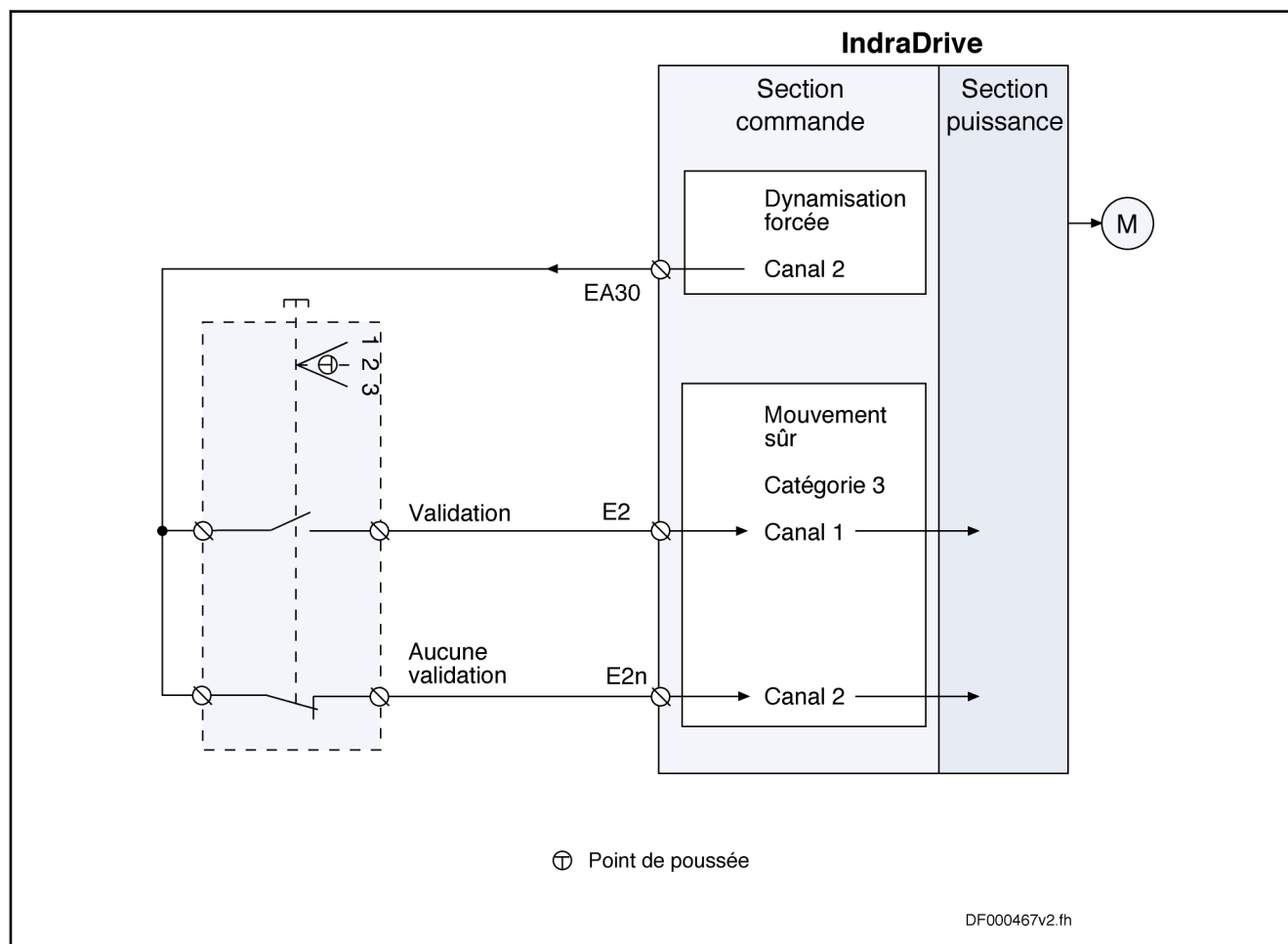


Fig. 7-4: Dispositif de validation à 3 positions

7.4 Bouton de commande nécessitant une action maintenue (Bouton de jog sûr)

Boutons de commande pour application de sécurité doivent correspondre à PL d selon EN ISO 13849-1 catégorie 3. Si ce Niveau de performance ne peut être atteint, cette fonction doit être combinée avec un dispositif de validation.



Appareils de commande possible pour l'introduction d'un mouvement surveillé sûr :

- Bouton de jog 1 canal (Direction +/-) en liaison avec un dispositif de validation 2 canaux. Commande de validation selon PL d catégorie 3 conformément à la norme EN ISO 13849-1.
- Sélecteur 1 canal (Direction +/-) en liaison avec un dispositif de validation 2 canaux. Le dispositif de validation sert parallèlement de bouton de jog. Commande de validation selon PL d catégorie 3 conformément à la norme EN ISO 13849-1.
- Bouton de jog deux canaux (Direction +/-). Commande de la commutation de jog selon PL d catégorie 3 conformément à la norme EN ISO 13849-1.

7.5 Inspections ou contrôles visuels temporaires dans des zones dangereuses

En mode spécial, il est possible lors de la sélection de la fonction "Arrêt sûr 2" d'effectuer par exemple le contrôle d'une pièce dans la zone d'usinage/ zone dangereuse.

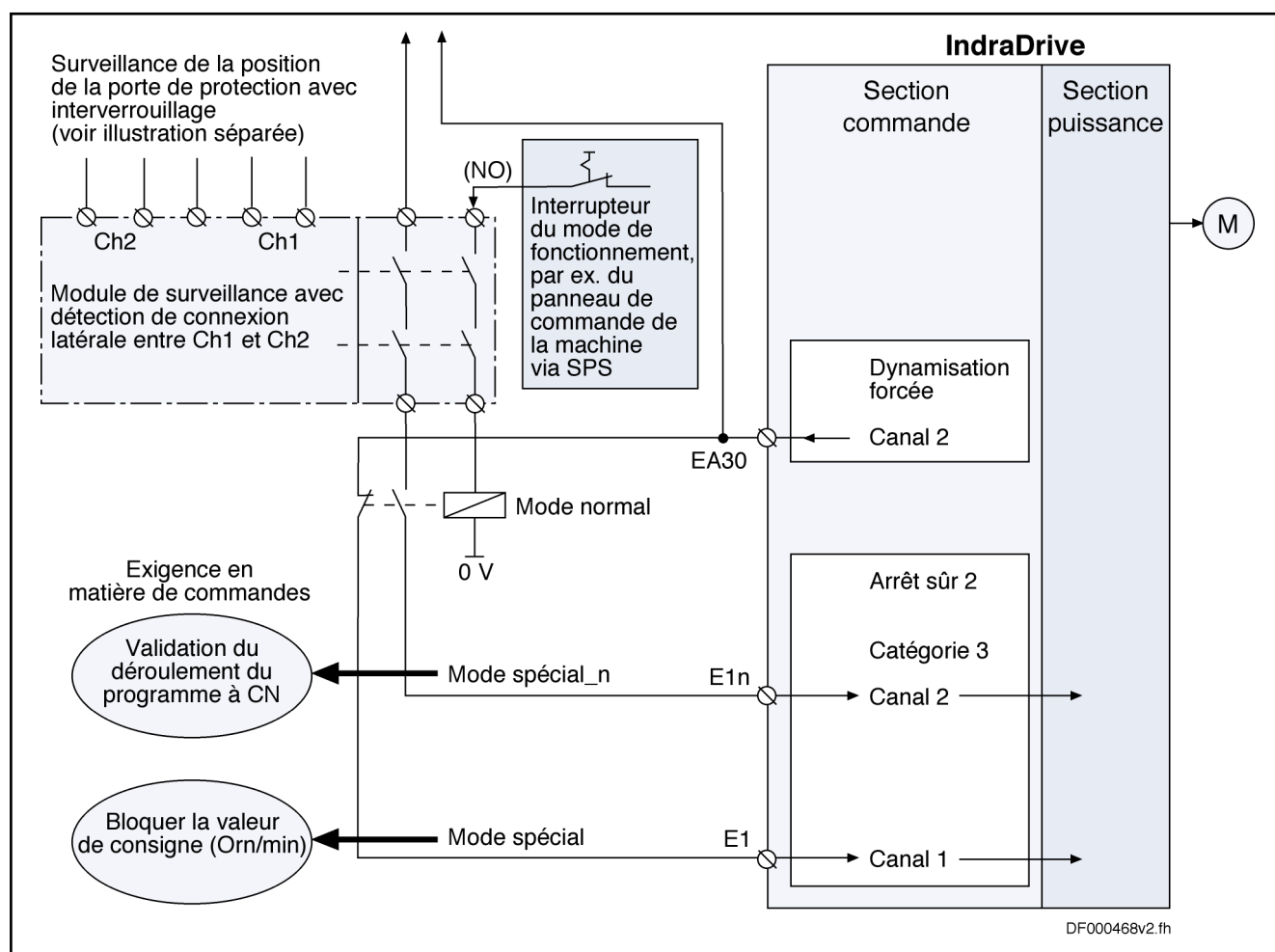


Fig. 7-5: "Arrêt sûr 2", l'immobilisation de l'entraînement est surveillée

Exemples d'application

En mode spécial, une avance pour contrôle visuel est possible dans la zone d'usinage/zone dangereuse en activant le dispositif de validation (sélection de vitesse réduite sûre) et par instruction de déplacement.

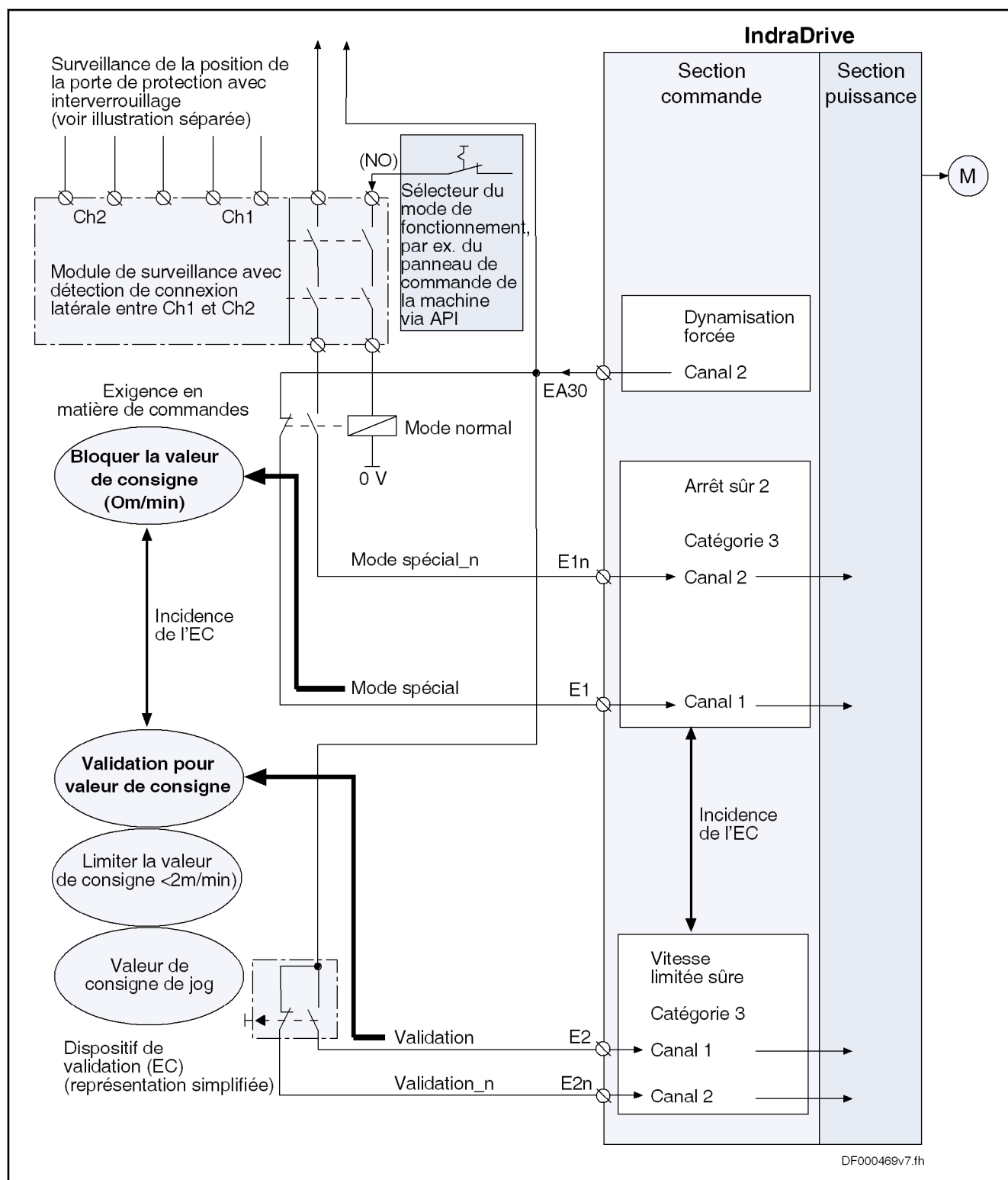


Fig. 7-6: "Arrêt sûr 2" / "Vitesse limitée sûre", l'immobilisation / le mouvement de l'entraînement est surveillé(e)

7.6 Travail avec entraînement hors couple/force

Lorsqu'il faut par exemple effectuer manuellement un changement d'outil, activer la fonction "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" (contacteur propre à côté du sélecteur du mode de fonctionnement et du dispositif de validation). Ceci permet de mouvoir l'arbre de la broche porte-outil à la main.

L'alimentation en énergie du moteur est interrompue en toute sécurité. Une surveillance de l'immobilisation n'est pas activée. "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" ne peut être suspendu via l'actionnement du dispositif de validation.

Exemples d'application

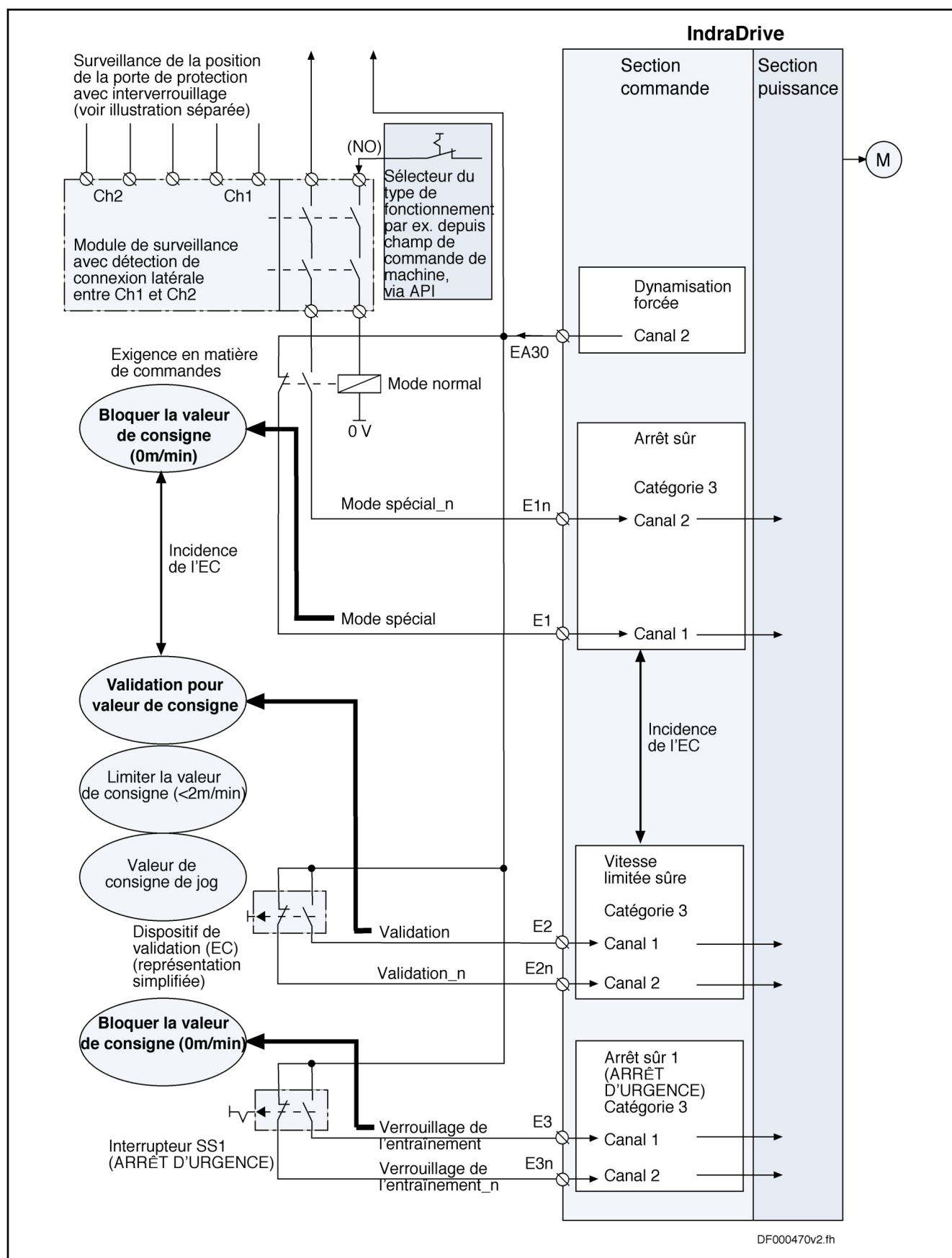


Fig. 7-7: "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)", l'alimentation en énergie de l'entraînement est coupée

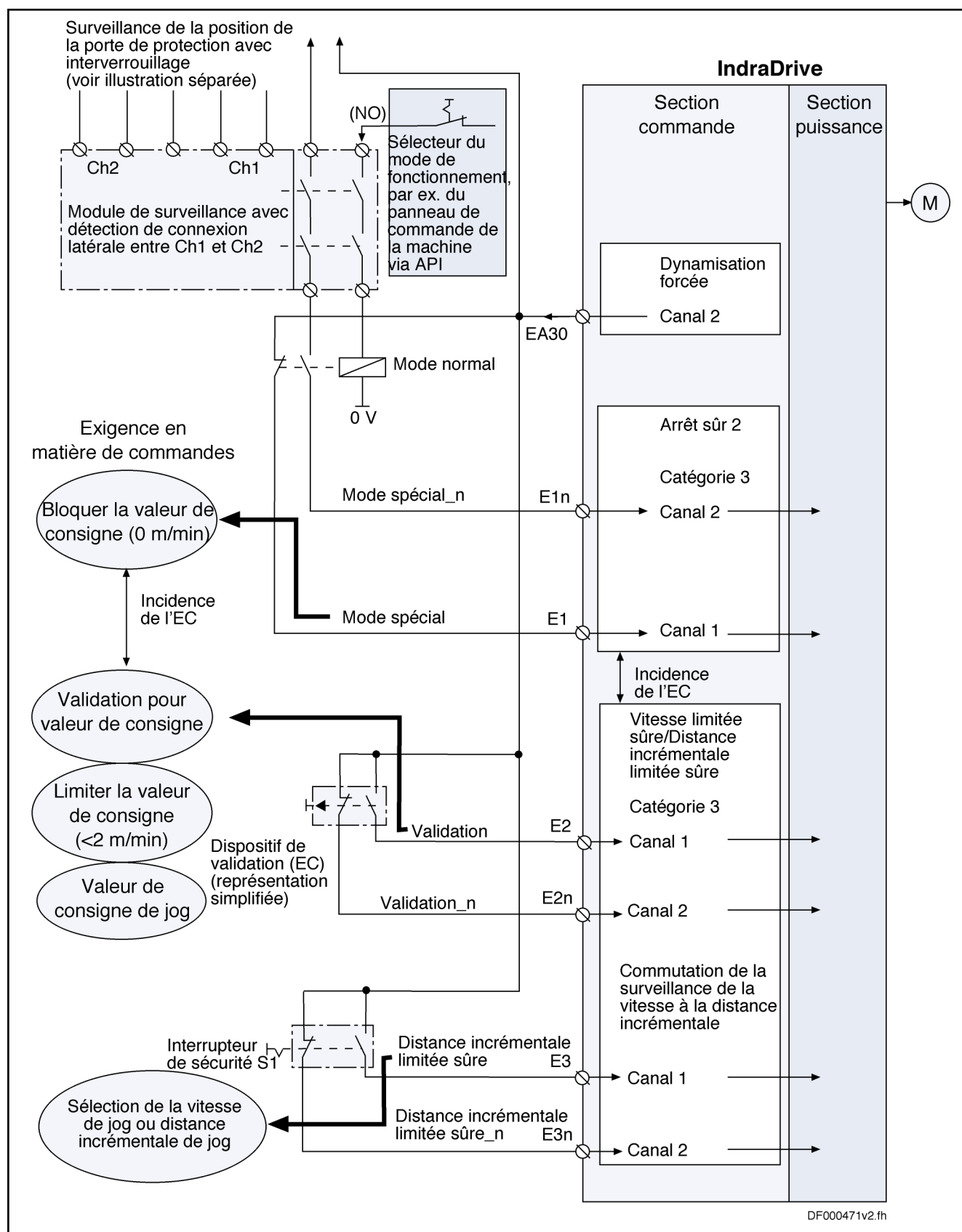


Fig.7-8:

"Vitesse réduite sûre" ou "Distance incrémentale sûre", la vitesse/l'immobilisation ou la distance incrémentale/immobilisation de l'entraînement est surveillée



Pour plus de renseignements sur les boutons de jog, lire "[Bouton de commande nécessitant une action maintenue \(Bouton de jog sûr\)](#)".

7.7 Groupes d'entraînement pour différentes zones dangereuses

La figure suivante schématise deux zones d'usinage d'une machine. Chacune de ces zones d'usinage constitue une zone dangereuse séparée.

On a représenté les états d'exploitation suivants :

- Zone dangereuse A se trouve en mode normal avec les entraînements A1, A2 et A3. La porte d'accès est fermée.
- Zone dangereuse B se trouve en mode spécial avec porte de protection ouverte et les entraînements B1, B2 et B3. Une personne se trouve dans la zone dangereuse et procède à des opérations de réglage ou de pose.

L'interverrouillage de la porte est validé ou verrouillé par le maître du diagnostic d'un entraînement qui fait partie de la zone dangereuse correspondante. Via la liaison bidirectionnelle E/S20, tous les entraînements de la zone dangereuse correspondante sont appelés lors du passage du mode normal en mode spécial.

Via le dispositif de validation, qui n'est pas représenté ici, la personne peut à présent déplacer les entraînements dans la zone dangereuse B.

Exemples d'application

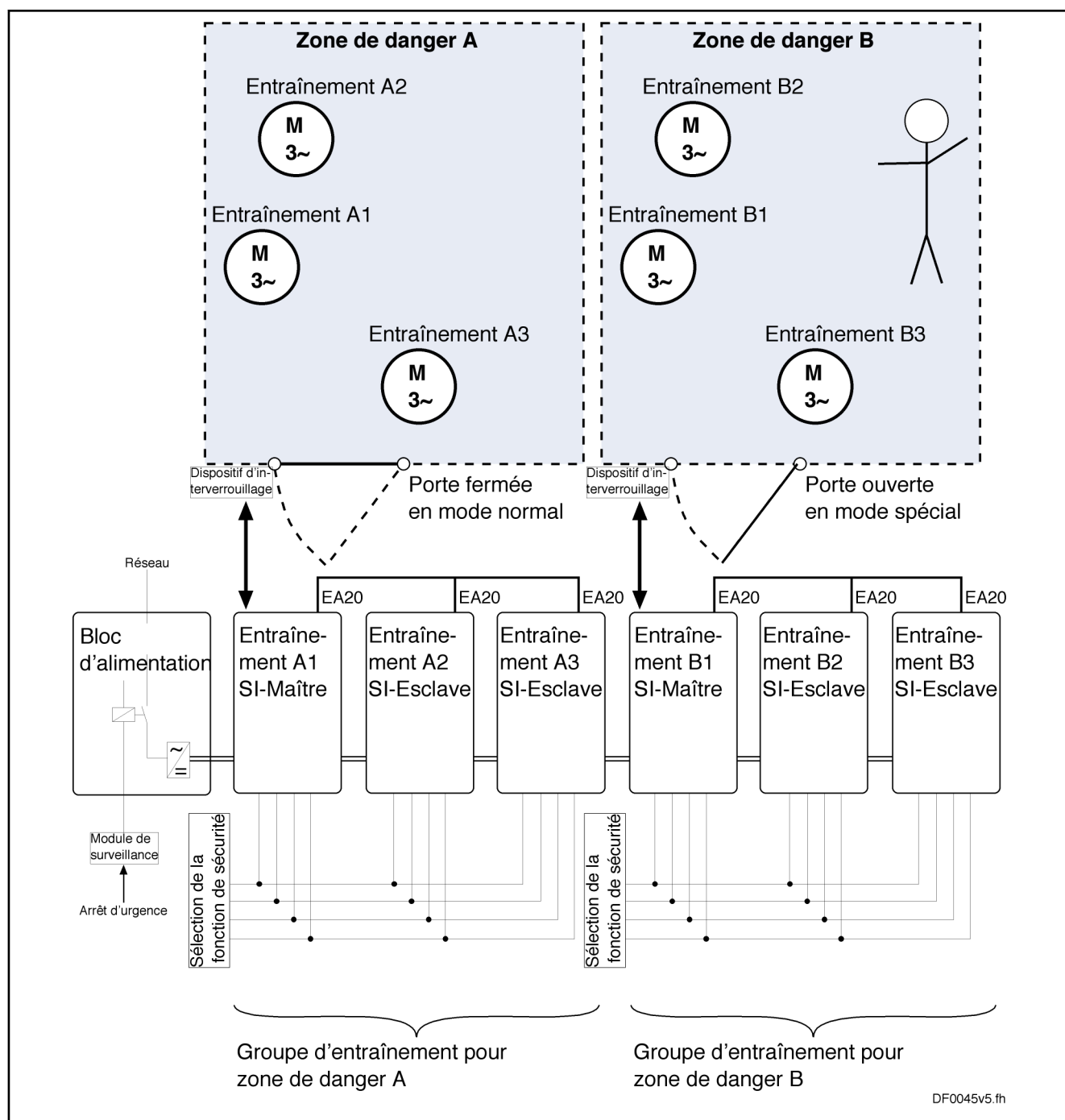


Fig.7-10: Groupes d'entraînement pour différentes zones dangereuses

Fig.7-11: Amorçage sûr de l'interverrouillage de deux portes de protection avec sélection via API standard

8 Mise en service de la technique de sécurité intégrée

8.1 Introduction

La technique de sécurité intégrée est un système à deux canaux où un second processeur effectue des surveillances redondantes. Ce processeur s'appuie sur les données connues du système en ce qui concerne les codeurs, la mécanique et l'équilibrage du système principal pour les enregistrer dans une mémoire de paramètre/système. Toute modification de ces données après mise en service de la technique de sécurité intégrée est interdite. Si de telles modifications sont effectuées, elles sont reconnues et acquittées par un message d'erreur/avertissement. Un système modifié ne peut alors être utilisé à nouveau qu'après une nouvelle mise en service de la sécurité intégrée.

Tous les paramètres de sécurité intégrée directs sont caractérisés par une double entrée qui est réalisée de façon à ce que chaque paramètre séparé soit décrit via une liste comprenant deux valeurs identiques. Les tableaux apparaissent en grandeur double, le même tableau étant joint en tant que copie. Ceci permet un test de plausibilité des données également par entrée via moniteur SERCOS.

Tous les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiés par l'utilisateur après le paramétrage (et avec l'outil de vérification des paramètres mis à disposition par IndraWorks) et protégés en écriture au moyen d'un mot de passe défini l'utilisateur même. La sécurité intégrée est activée avec l'attribution de ce mot de passe.



Pour la mise en service de la technique de sécurité, on devrait toujours utiliser l'application actuelle de la version du firmware correspondante.

Pour le reste, les informations correspondantes du fabricant relatives aux problèmes détectés et éliminés sont à prendre en considération et leur importance pour l'application de la machine est à vérifier.

Les informations du fabricant sont accessibles via le "Automation Portal" sous <http://www.boschrexroth.com/portal>.

8.2 Conditions préalables pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée

8.2.1 Généralités

Le système d'entraînement IndraDrive (axe / broche / cylindre) comprend les composants suivants : section commande, section puissance et moteur.

L'interaction des composants matériels et logiciels dans le système IndraDrive permet de disposer d'une "Technique de sécurité intégrée".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Les pièces mécaniques de transmission de force, telles que le réducteur et le moteur et les dispositifs de sécurité (freins, protection contre les chutes, dispositif d'enfichage, ...), doivent être conçus pour les sollicitations statiques et dynamiques appliquées (par ex. double charge de poids).

La conception du facteur de sécurité et les dimensions sont spécifiques aux applications et doivent être déterminées par le client.

Un facteur de sécurité quant au couple maximal du moteur doit aussi être pris en compte pour le couple d'entrée maximal du réducteur. Ceci vaut aussi pour les combinaisons réducteur-moteur de Bosch Rexroth. (voir aussi la documentation respective relative au réducteur.)

8.2.2 Firmware d'entraînement requis

La technique de sécurité intégrée à l'entraînement est une fonctionnalité cadable uniquement via le matériel, et ne nécessite **aucune** libération de fonction de firmware **complémentaire**.

L'utilisation des fonctions de sécurité intégrée selon IEC 61508 via E/S (module optionnel "S2") et la fonction "Suppression sûre du couple" (module optionnel "L2") est possible à partir de la version de firmware MPx07VRS.

Voir également la description des fonctions du firmware "Types de firmwares"

8.2.3 Configuration requise de la section commande

Généralités

Afin de pouvoir utiliser la technique de sécurité intégrée des variateurs Rexroth IndraDrive, le variateur doit être configuré avec le/muni du module optionnel de sécurité intégrée correspondant.

Module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" (L2)

Afin de pouvoir utiliser les fonctions "Suppression sûre du couple", le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" (L2) est nécessaire. Le module optionnel "Safe Torque Off" peut être commandé pour les variateurs suivants :

- BASIC UNIVERSAL à un axe (CSB01.1C)
- BASIC SERCOS à un axe (CSB01.1N-SE)
- BASIC PROFIBUS à un axe (CSB01.1N-PB)
- BASIC analogique à un axe (CSB01.1N-AN)
- ADVANCED à un axe (CSH01.1Cet CSH01.3C)
- BASIC UNIVERSAL à deux axes (CDB01.1C)



En ce qui concerne l'affectation des broches et les caractéristiques techniques du module optionnel de sécurité intégrée "L2", veuillez consulter l'annexe : "L2 - Safe Torque Off".

Module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" (S2)

Les sections commande suivantes peuvent utiliser les fonctions de sécurité intégrées via E/S, si elles sont configurées avec le module optionnel de sécurité intégrée (S2) :

- ADVANCED à un axe (CSH01.1Cet CSH01.3C)
- BASIC UNIVERSAL à deux axes (CDB01.1C)

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée, il est nécessaire de disposer, **par axe**, d'un module optionnel "Safe Motion" (S2) en liaison avec le composant firmware.

En ce qui concerne l'affectation des broches et les caractéristiques techniques du module optionnel de sécurité intégrée "S2", consulter l'annexe : "S2 - Safe Motion".

PROFIsafe

Les sections commande suivantes peuvent utiliser les fonctions de sécurité intégrées via le PROFIBUS (PROFIsafe), si elles sont configurées avec le module optionnel de sécurité intégrée (S2) et l'interface de communication PROFIBUS (PB) :

- ADVANCED à un axe (CSH01.1**C-PB** et CSH01.3**C-PB**)
- BASIC UNIVERSAL à deux axes (CDB01.1**C-PB**)

Voir aussi "Conception de la section commande"



Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée, il est nécessaire de disposer, **par axe**, d'un module optionnel "Safe Motion" (S2) en liaison avec le composant firmware un module d'interface de communication PROFIBUS (PB).

En ce qui concerne l'affectation des broches et les caractéristiques techniques du module optionnel de sécurité intégrée "S2", consulter l'annexe : "S2 - Safe Motion".

8.2.4 Sections puissance requises

Toutes les sections puissance du système d'entraînement IndraDrive sont conçues pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

8.2.5 Moteurs et systèmes de mesure requis

Moteurs de Rexroth

En combinaison avec le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" (L2), il n'existe pas d'exigences particulières envers le moteur et le système de mesure.

En combinaison avec le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion", les **moteurs** de Rexroth suivants peuvent être utilisés :

Série de mo- teurs	Code de type de moteur (substitut "GG"/"G" et "B", voir légende)	codeur (substitut "GG"/"G", voir légende)	PFH _{Codeur} ²⁾	Frein (Substitut "B", voir légende)	λ _{Frein} ³⁾	compatible "Safe Mo- tion"
IndraDyn S : MSK, MKE						
MSK	MSKxxxx-xxxx-NN- GG -UxB-xxxx	S1, M1	10*10 ⁻⁹ 1/h (à CC 90%)	0, 1, 2, 3	40 *10 ⁻⁹ 1/h	tous (avec/ sans mar- quage SI ¹⁾)
		S2, M2	30*10 ⁻⁹ 1/h (à CC 90%)			uniquement avec mar- quage SI ¹⁾
MKE	MKExxxx-xxx- GxB -xxxN	A, C	10*10 ⁻⁹ 1/h (à CC 90%)	0, 1	40 *10 ⁻⁹ 1/h	tous (avec/ sans mar- quage SI ¹⁾)
		B, D	30*10 ⁻⁹ 1/h (à CC 90%)			uniquement avec mar- quage SI ¹⁾
IndraDyn A : MAD, MAF						
MAF	MAFxxxx-xxxx-xx- GG -xxB-xx-xx	S2, M2, C0	30*10 ⁻⁹ 1/h (à CC 90%)	0, 1, 2, 3	40 *10 ⁻⁹ 1/h	uniquement avec mar- quage SI ¹⁾
MAD	MADxxxx-xxxx-xx- GG -xxB-xx-xx					
MAx EEX		S6, M6				

- x
- Emplacements "Don't care" dans le code de type de moteur, non pertinents pour la considération des exigences relatives à la technique de sécurité intégrée selon IEC61508
- GG/G
- Substitut pour l'emplacement dans le code de type où le type de codeur est encodé
- B
- Substitut pour l'emplacement dans le code de type où le type de frein est encodé
- 1)
- Le marquage SI se trouve sur la plaque signalétique
- 2)
- La valeur saisie est le PFH_d, soit une probabilité de pannes dangereuses
- 3)
- Probabilité **de toutes pannes** du frein, **pas uniquement des pannes dangereuses**

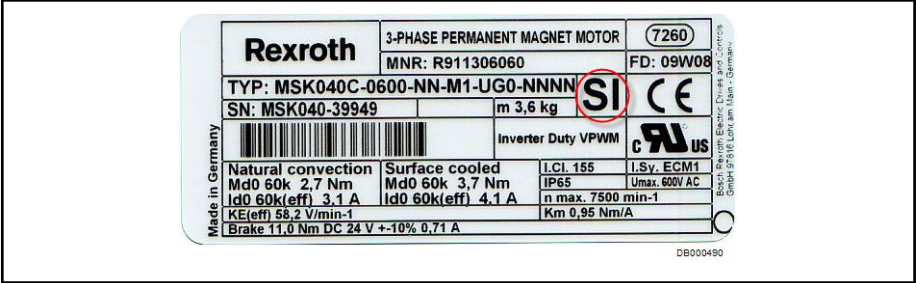


Fig.8-1: Exemple pour marquage SI sur la plaque signalétique

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Intervalles "Mission Time" et "Proof Test"

- Le "Mission Time" de tous les composants utilisés doit être pris en compte et respecté. Après expiration du "Mission Time" d'un composant, ce composant doit être éliminé et remplacé. Il est interdit de continuer à l'utiliser !
- Pour les moteurs mentionnés plus haut dans le tableau, sauf stipulation contraire dans la fiche de données, le "Mission Time" est de 175 200 h (20 ans).
- Après l'élimination du composant ("Mission Time" expiré), empêcher sa réutilisation (par ex. en le rendant inutilisable).
- Si un composant (avec "Mission Time" non encore expiré) est mis hors service, le "Mission Time" déjà écoulé doit être documenté pour continuer le comptage lors de sa remise en service.
- Aucun "Proof Test" n'est spécifié pour les moteurs de Rexroth. Par conséquent, le "Mission Time" ne peut pas être remis à zéro par un "Proof Test".

Moteurs d'autres constructeurs/systèmes de mesure optionnels

En combinaison avec le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" (L2), il n'existe pas d'exigences particulières envers le moteur et le système de mesure.

En combinaison avec le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion", en cas de **moteurs tiers**, les exigences citées ci-après concernant le **système de mesure** utilisé doivent être respectés afin de pouvoir être utilisé comme codeur de sécurité intégrée :



Si un codeur optionnel était raccordé à l'emplacement optionnel X4 (X4.1 et X4.2 en cas d'appareil à deux axes) au lieu d'un codeur de moteur, ce codeur doit alors être conforme aux exigences suivantes.



Veuillez observer que le codeur peut également être évalué par l'option de codeur correspondante (EN1, EN2, ENS) (voir "Conception pour la section commande").

En cas de l'utilisation du module optionnel "S2" de sécurité intégrée, c'est **toujours** le codeur sur l'emplacement optionnel **X4** (X4.1 et X4.2 en cas d'appareil à deux axes) qui est utilisé pour les fonctions de sécurité.

Codeur sinus/cosinus

Les codeurs sinus/cosinus doivent répondre aux exigences suivantes pour pouvoir être utilisés comme codeur de sécurité intégrée :

- **Génération de signal** : les signaux de position analogiques (sin, cos) doivent être générés et traités de manière analogique. Une génération de signal synthétique n'est pas autorisée.
- **Transmission de signal** : les signaux de position analogiques (sin, cos) doivent être transmis de manière différentielle. Le niveau différentiel d'amplitude du signal doit varier entre $0,6 V_{SS}$ et $1,2 V_{SS}$.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



En cas d'utilisation des fonctions de sécurité "position surveillée sûre" et "position limitée sûre", le codeur doit disposer d'un HI-PERFACE® ou d'une interface EnDat, permettant de lire la position absolue formée à l'intérieur du codeur.

En l'absence d'une telle interface ou en cas d'utilisation d'un firmware inférieur à MP*-07V08, tenir compte du **risque résiduel** suivant : L'accumulation des erreurs de transmission peut causer un décalage de la position. Le décalage de position ainsi généré peut être résolu via une prise d'origine.

- **Mécanique** : le raccordement de l'arbre du codeur et de l'arbre du moteur ou du carter du codeur et du carter du moteur ou la fixation de la tête de lecture en cas de codeurs linéaires doit être dimensionné de sorte à pouvoir éviter un déclenchement ou une rupture involontaires (par ex. surdimensionnement x20).



Tenir compte des risques résiduels : voir annotation "Conseils importants en cas de raccordement insuffisant de l'arbre du codeur et de l'arbre du moteur ou du carter du codeur et du carter du moteur".

- **Fiabilité** : Le "Mission Time" et le "Proof Test Interval" du codeur doivent être respectés. Après expiration du "Mission Time", mettre le codeur hors service. En cas d'expiration du "Proof Test Intervals", soumettre le codeur à un "Proof Test" ou le mettre hors service.
- **Câblage "codeur - IndraDrive"** : le codeur doit directement être relié à l'emplacement optionnel X4 (X4.1 et X4.2 en cas d'appareil à axe double) (seuls des connecteurs purs sont autorisés en complément). Les dérivations vers d'autres appareils d'évaluation, l'intercalage d'unités actives ou la commutation entre codeurs ne sont pas autorisés.

Resolver

Les resolvers doivent répondre aux exigences suivantes pour pouvoir être utilisés comme codeurs de sécurité intégrée :

- **Génération de signal** : les signaux de position analogiques doivent être générés strictement analogiquement. Une génération de signal synthétique ou un traitement de signal supplémentaire n'est pas autorisé.
- **Transmission de signal** : les signaux de position analogiques doivent être transmis de manière différentielle. Les niveaux différentiels d'amplitude du signal doivent varier entre $7,7 V_{SS}$ et $10,5 V_{SS}$ (par rapport à une tension d'excitation de champ de $18,2 V_{SS}$ à 4 kHz).
- **Mécanique** : le raccordement de l'arbre du codeur et de l'arbre du moteur ou du carter du codeur et du carter du moteur doit être dimensionné de sorte à pouvoir éviter un déclenchement ou une rupture involontaires (par ex. surdimensionnement x20).



Tenir compte des risques résiduels : voir annotation "Conseils importants en cas de raccordement insuffisant de l'arbre du codeur et de l'arbre du moteur ou du carter du codeur et du carter du moteur".

- **Fiabilité** : Le "Mission Time" et le "Proof Test Interval" du codeur doivent être respectés. Après expiration du "Mission Time", mettre le codeur hors service. En cas d'expiration du "Proof Test Intervals", soumettre le codeur à un "Proof Test" ou le mettre hors service.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Conseils importants en cas de raccordement insuffisant de l'arbre du codeur et de l'arbre du moteur ou du carter du codeur et du carter du moteur

- **Câblage "codeur - IndraDrive"** : le codeur doit directement être relié à l'emplacement optionnel X4 (X4.1 et X4.2 en cas d'appareil à axe double) (seuls des connecteurs purs sont autorisés en complément). Les dérivations vers d'autres appareils d'évaluation, l'intercalage d'unités actives ou la commutation entre codeurs ne sont pas autorisés.

S'il est impossible d'exclure que le raccordement de l'arbre du codeur et de l'arbre du moteur ou du carter du codeur et du carter du moteur se défasse inopinément ou que le raccordement casse, tenir compte des **risques résiduels** suivants :

- **Combinaison "de codeur rotatif ou linéaire avec moteur synchrone"** : Une mauvaise orientation éventuelle de la commutation peut provoquer le couplage du circuit de régulation du courant. Une augmentation non autorisée de la vitesse peut alors se produire avant la réponse de la surveillance.
- **"Codeur côté charge optionnel" ou combinaison "d'un codeur rotatif avec moteur asynchrone"** : le codeur peut bouger autour d'un angle limité par le câble de raccordement de sorte à former un déplacement angulaire. Ceci peut provoquer des mouvements dangereux.

Un détachement de l'étalon (rupture de l'arbre du codeur) ne doit pas provoquer de signaux autorisés ; si cette erreur ne peut être exclue, il convient de tenir compte du risque résiduel suivant : L'arbre du moteur peut bouger à vitesse de glissement maximale.

8.2.6 Freins de parking du moteur admissibles

Lorsque la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" (avec option "Safe Motion") doit être utilisée, les deux freins doivent satisfaire aux exigences suivantes :

frein de parking du moteur

- **Amorçage** : Le frein doit être conçu de sorte qu'il est en prise en état hors énergie (p.ex. frein à friction à desserrage électrique)
- **Raccordement électrique** :
 - Les raccordements électriques du frein ne doivent pas avoir de connexion à la masse.
 - La plage de tension autorisée du frein doit se situer à $24 V_{DC} \pm 10\%$.
 - Le courant de freinage ne doit pas dépasser 2,5 A à l'état actionné.
- **Mécanique** : Des freins à friction sont admissibles comme freins de parking du moteur. L'utilisation de freins mécaniques en tant que freins de parking du moteur est inadmissible. Le couple de parking statique du frein doit être dimensionné de sorte à résister de manière sûre à la charge de poids maximale de l'axe. Vous trouverez des informations plus précises sur le dimensionnement dans la norme C correspondante.



En plus du couple d'arrêt statique du frein, le couple de freinage dynamique nécessaire du frein doit être pris en compte. Le couple de freinage dynamique du frein a une influence directe sur le comportement de l'axe en cas d'erreur et doit être pris en compte lors de l'analyse des risques (voir chapitre "Gestion sûre du système de freinage et de parking", annotation "Analyse des risques").

- **Fiabilité** : le frein doit être homologué pour des températures ambiantes comprises entre 0 et 40°C.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Frein de parking redondant

- **Amorçage** : le frein doit être conçu de sorte qu'il est en prise en état hors énergie (p.ex. frein à friction à desserrage électrique).
- **Raccordement électrique** :
 - Les raccordements électriques du frein ne doivent pas avoir de connexion à la masse.
 - La plage de tension autorisée du frein doit se situer à $24 V_{DC} \pm 10\%$.
 - À l'état actionné, le courant de frein doit être compris entre 0,1 A et 6 A.
 - L'inductivité de la bobine d'actionnement ne doit pas dépasser 750 mH.
- **Mécanique** : Les freins à friction et les freins mécaniques sont tous deux autorisés comme frein de parking redondant. Le couple de parking statique du frein doit être dimensionné de sorte à résister de manière sûre à la charge de poids maximale de l'axe. Vous trouverez des informations plus précises sur le dimensionnement dans la norme C correspondante.



En plus du couple d'arrêt statique du frein, le couple de freinage dynamique nécessaire du frein doit être pris en compte. Le couple de freinage dynamique du frein a une influence directe sur le comportement de l'axe en cas d'erreur et doit être pris en compte lors de l'analyse des risques (voir chapitre "Gestion sûre du système de freinage et de parking", annotation "Analyse des risques").

- **Fiabilité** : le frein doit être homologué pour des températures ambiantes comprises entre 0 et 40°C.

8.2.7 Moyens auxiliaires requis pour la mise en service

Suppression sûre du couple	L'un des moyens auxiliaires suivants est nécessaire pour la mise en service du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" : • Moyen auxiliaire quelconque de mise en service pour la visualisation et la modification de paramètres • Logiciel de mise en service IndraWorks avec assistant de sécurité intégrée
Safe Motion	Le moyen auxiliaire suivant est nécessaire pour la mise en service du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" : • Logiciel de mise en service IndraWorks (version minimum : 09V08) avec assistant de sécurité intégrée et outil de vérification des paramètres.

8.3 Mise en service de la fonction "Suppression sûre du couple" (module optionnel de sécurité intégrée "L2")

8.3.1 Aperçu

De préférence, la mise en service de la fonction "Suppression sûre du couple" se fait via le dialogue du même nom dans le logiciel de mise en service IndraWorks ou bien manuellement.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Les étapes de mise en service suivantes décrivent la mise en service via le dialogue "Suppression sûre du couple". Pour la mise en service avec un autre moyen auxiliaire de mise en service, les paramètres respectifs à définir sont énumérés.

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si, en cas d'utilisation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", il existe des risques de choc de l'extérieur liés à un risque pour les personnes ou la machine, par exemple suite à la charge de poids d'un axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires comme p.ex. par l'utilisation d'un frein mécanique ou d'un contrepoids.

⇒ Pour cela, tous les cas de fonctionnement pertinents dans l'application sont à prendre en compte, y compris la panne de secteur et le déclenchement du disjoncteur.

⇒ Si un risque pour les personnes existe, Bosch Rexroth recommande la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

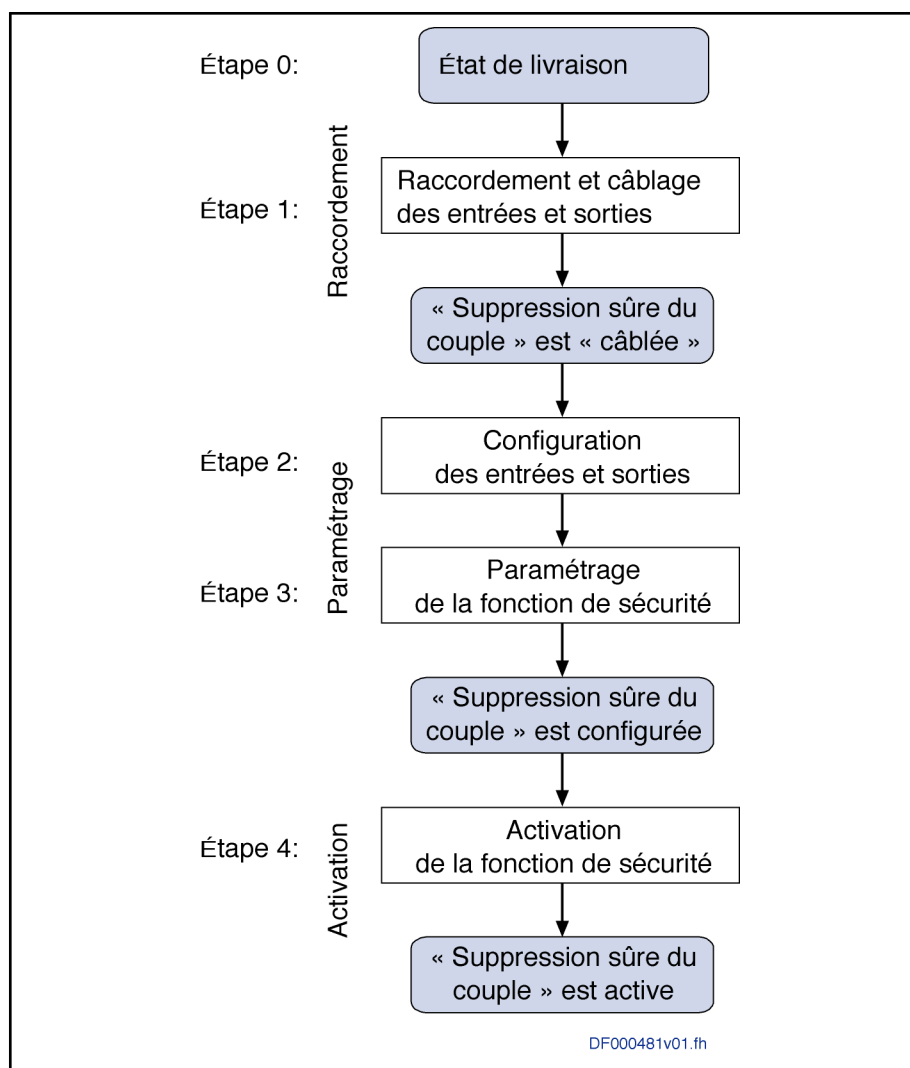


Fig.8-2: Aperçu - Étapes de mise en service de la fonction "Suppression sûre du couple"

8.3.2 Étapes de mise en service

Étape 0 : état de livraison et initialisation

La fonction "Suppression sûre du couple" est toujours active et ne peut pas être désactivée. **À l'état de livraison**, le paramétrage par défaut suivant est actif :

- Configuration de sélection : combinaison ouverture / fermeture
- Intervalle de temps pour la dynamisation forcée : 8 heures

Après le démarrage, le système d'entraînement est dans l'état de fonctionnement "STO" ; c'est-à-dire que l'étage final est coupé sur deux canaux. En fonction de la sélection, la sécurité est acquittée ou non.

Si l'entraînement est commuté du **mode de fonctionnement au mode de paramétrage**, la fonctionnalité de la fonction "Suppression sûre du couple" reste active, c'est-à-dire qu'en fonction de la sélection, la fonction "Suppression sûre du couple" est activée ou non.

Étape 1 : raccordement ou câblage de la fonction "Suppression sûre du couple"

Le raccordement ou le câblage de la fonction "Suppression sûre du couple" dépend de la possibilité de sélection et d'acquiescement sur l'entraînement qui est utilisée.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Sélection par combinaison ouverture / fermeture :
 - Raccordement du contacteur à fermeture : STO n (X41/2)
 - Raccordement du contacteur à fermeture : STO B (X41/3)
 - Raccordement de l'entrée ouverte STO A (X41/1) à 0 V
- Sélection avec deux contacteurs à ouverture :
 - Raccordement du contacteur à fermeture : STO n (X41/2)
 - Raccordement du contacteur à fermeture : STO A (X41/1)
 - Raccordement de l'entrée ouverte STO B (X41/3) à 0 V
- Acquiescement : voir "Suppression sûre du couple (STO)"
 - Raccordement alimentation potentiel d'acquiescement : STO Q (X41/4)
 - Raccordement acquiescement ou acquiescement inverse : STO Q1 (X41/5) ou STO Q2 (X41/6)



Les câblages d'entrée et de sortie suivants sont autorisés en fonction du "Safety Integrity Level" (SIL) à atteindre :

- **SIL1** : l'amorçage de la fonction "Suppression sûre du couple" peut au choix être effectué directement par l'utilisateur (via commutateur) ou un maître de sécurité intégrée (API de sécurité par ex.).
- **SIL2** : l'amorçage de la fonction "Suppression sûre du couple" peut au choix être effectué directement par l'utilisateur (via commutateur) ou un maître de sécurité intégrée (API de sécurité par ex.), qui atteint SIL 2/PL d ou plus.
L'évaluation de l'acquiescement doit être effectuée via un maître de sécurité intégrée qui atteint SIL 2/PL d ou plus ou par commande directe d'un actionneur de sécurité intégrée (porte de protection par ex.).
- **SIL3** : l'amorçage de la fonction "Suppression sûre du couple" ainsi que l'évaluation du retour **doivent être effectués directement par un maître de sécurité intégrée** qui satisfait à SIL3/PL e (API de sécurité par ex.).

Étape 2 : configuration des entrées et sorties

La fonction "Suppression sûre du couple" ne permet que la configuration des entrées (appel du dialogue IndraWorks : **Technique de sécurité ► Suppression sûre du couple**).

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

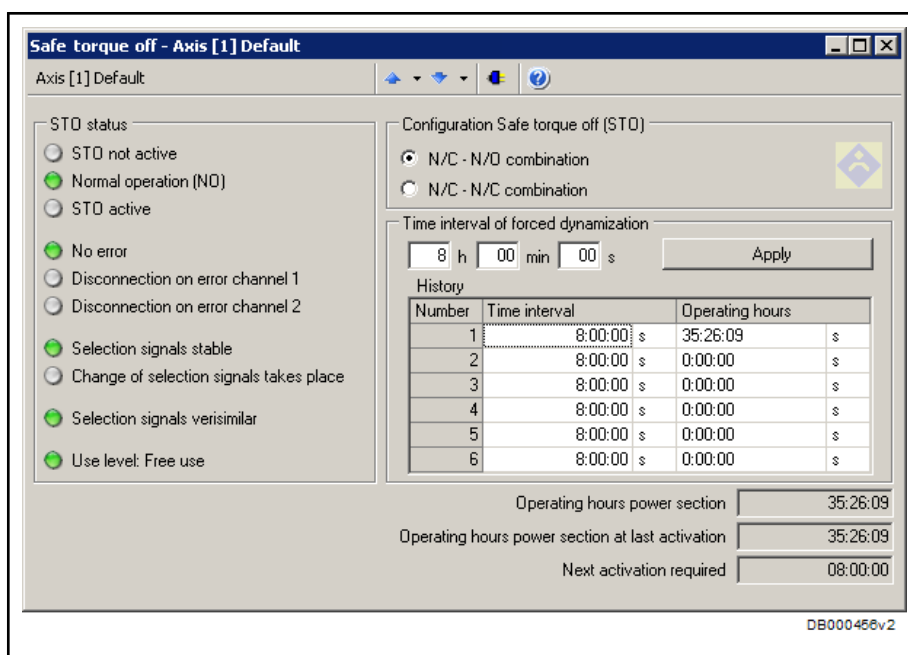


Fig. 8-3: Dialogue IndraWorks "Suppression sûre du couple"

Avant le début du paramétrage, l'entraînement est à commuter en le mode de paramétrage (phase 2 ou PM). Le champ "Configuration suppression sûre du couple (STO)" du dialogue IndraWorks "Suppression sûre du couple" permet de paramétrer la sélection ; seules les combinaisons "contact à ouverture / fermeture" ou "contact à ouverture / contact à ouverture" sont possibles (P-0-0101, Configuration de la sélection STO).

Étape 3 : paramétrage de la fonction de sécurité

Le champ "Intervalle de temps, dynamisation forcée" du dialogue IndraWorks "Suppression sûre du couple" permet de saisir l'intervalle de temps, au sein duquel la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" doit être activée, le variateur étant actif (P-0-0103, Intervalle temps dynamisation forcée). Le temps réglé est activé avec le bouton "Accepter".



Les intervalles de temps pour la dynamisation forcée suivants sont autorisés en fonction du "Safety Integrity Level" :

- **SIL1** : aucune dynamisation forcée nécessaire (⇒définir un intervalle de 168 heures).
- **SIL2** : l'intervalle de temps pour la dynamisation forcée ne doit pas excéder **168 heures**.
- **SIL3** : l'intervalle de temps pour la dynamisation forcée ne doit pas excéder **24 heures**. (En cas d'utilisation de protecteurs-disjoncteurs, l'intervalle de test peut être prolongé, lorsqu'un test réussi est directement effectué avant validation de la plage de sécurité.)

Étape 4 : Activer / désactiver la fonction de sécurité



Avant de sélectionner la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", le système d'entraînement doit être mis à l'arrêt par la définition de la valeur de consigne et la validation du variateur doit être annulée. Aucun arrêt contrôlé par l'entraînement n'est effectué !

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est automatiquement activée avec la commutation au mode de fonctionnement (phase 4 ou OM) et reste également active dans le mode de paramétrage. Elle ne peut pas être désactivée. Les modifications au niveau du paramétrage deviennent immédiatement efficaces.



Le champ "État STO" du dialogue IndraWorks "Suppression sûre du couple" permet de réaliser le diagnostic suivant :

- "STO inactif" est actif (rouge), lorsque le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" n'est pas encore actif, c'est-à-dire que l'axe n'a pas encore atteint la phase 4 (OM) depuis la mise en service.
- "Mode normal (NO)" est actif (vert), lorsque le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" est activé et que la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" n'est pas sélectionnée.
- "Mode normal (NO)" est actif (vert), lorsque le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" est activé et que la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" n'est pas sélectionnée.
- "Aucune erreur" est actif (vert), en l'absence d'erreur de sécurité.
- "Coupure erronée canal 1" est actif (rouge), lorsque le canal de sécurité 1 a reconnu une erreur.
- "Coupure erronée canal 2" est actif (rouge), lorsque le canal de sécurité 2 a reconnu une erreur.
- "Signaux de sélection stables" est actif (vert), lorsque les signaux de sélection ont atteint un état stable, c'est-à-dire qu'il n'existe aucun changement permanent de signal (Switch Bouncing).
- "Changement signaux de sélection effectué" est actif (vert), lorsqu'un changement des signaux de sélection est reconnu.
- "Signaux de sélection plausibles" peut varier entre vert et rouge. "Vert" signale que les signaux de sélection sont plausibles entre eux et peuvent être exécutés pour la sélection. "Rouge" signale que les signaux de sélection ne sont pas plausibles entre eux (un canal est sélectionné et l'autre non) ; dans ce cas, aucune sélection ne peut être exécutée.
- "Niveau d'utilisation" :
 - "Vert" signale que le firmware d'entraînement utilisé pour l'application de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" a été testé et est validé.
 - "Rouge" signale que le firmware actuellement dans l'entraînement n'est pas validé pour l'exploitation avec le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off" et ne peut par conséquent pas être utilisé.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

8.4 Mise en service du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" (S2)

8.4.1 Aperçu

La mise en service de la technique de sécurité doit être effectuée via l'assistant de sécurité intégrée dans le logiciel de mise en service IndraWorks.



Dans les étapes de mise en service indiquées ci-dessous, la mise en service à travers l'assistant de sécurité intégrée est décrite sur la base d'IndraWorks 11V06.



Pour la mise en service de la technique de sécurité, on devrait toujours utiliser l'application actuelle de la version du firmware correspondante.

Pour le reste, les informations correspondantes du fabricant relatives aux problèmes détectés et éliminés sont à prendre en considération et leur importance pour l'application de la machine est à vérifier.

Les informations du fabricant sont accessibles via le "Automation Portal" sous <http://www.boschrexroth.com/portal>.

Pendant l'utilisation des fonctions de sécurité, les consignes de sécurité suivantes sont à observer :

DANGER

Risques de blessures mortelles et/ou dégâts matériels dus à un mouvement incontrôlé de l'axe !

⇒ Si en cas d'utilisation de la fonction de sécurité, il existe des risques de choc de l'extérieur lié à un risque pour les personnes ou la machine, par exemple dans le cas d'axe en suspension, il faut absolument empêcher tout mouvement par des mesures de sécurité supplémentaires, par exemple par mise en œuvre d'un frein mécanique ou d'un contrepoids.

⇒ Pour cela, tous les cas de fonctionnement pertinents dans l'application sont à prendre en compte, y compris la panne de secteur et le déclenchement du disjoncteur.

⇒ Si un risque pour les personnes existe, Bosch Rexroth recommande la gestion sûre du système de freinage et de parking.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

**AVERTISSEMENT**

Risques de blessures et/ou dégâts en cas de différence par rapport à la position d'immobilisation !

- ⇒ En cas d'utilisation de l'arrêt sûr 2 ou de la vitesse limitée sûre pour les axes incorporant les forces agissant de l'extérieur, ceci peut produire les situations d'erreur (p. ex. panne de secteur, défaut du variateur) dans lesquelles l'axe ne peut plus être maintenu en position par le variateur. Si cette erreur se produit, l'axe doit être maintenu par les mesures additionnelles (p. ex. frein mécanique).
- ⇒ Dans la période entre l'occurrence de l'erreur et la réponse d'un dispositif d'arrêt, l'axe peut se mouvoir. Ces mouvements sont à prendre en compte pour l'appréciation du risque de l'installation.
- ⇒ En cas d'un risque pour les personnes, Bosch Rexroth recommande d'utiliser la gestion de freinage et de parking sûre.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

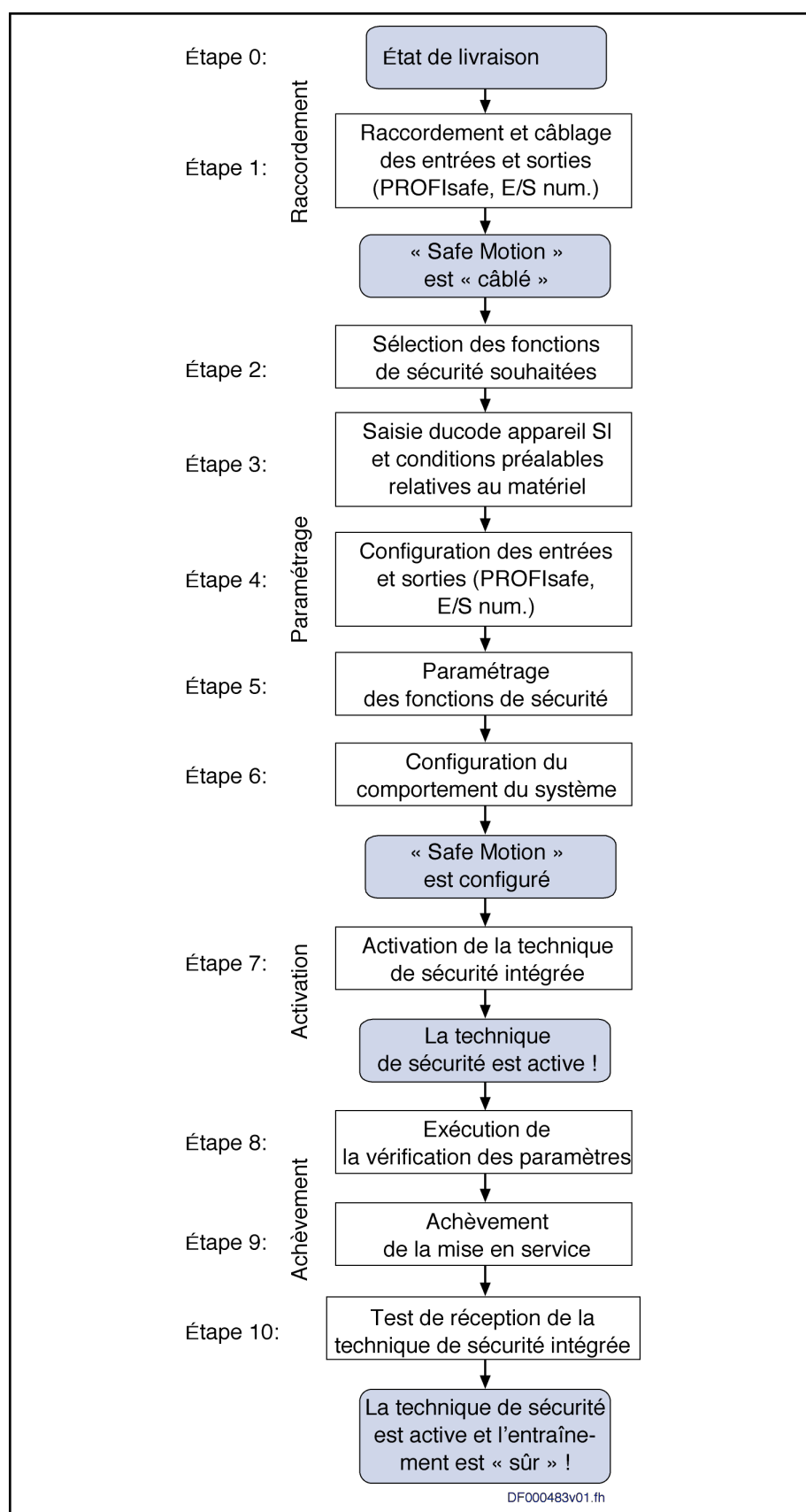


Fig. 8-4: Aperçu - Étapes de mise en service de la technique de sécurité intégrée

8.4.2 Étapes de mise en service

Étape 0 : état de livraison et initialisation

À l'état de livraison, la technique de sécurité n'est pas active ; l'état de "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI" est sur "0". La mise en service "normale" de l'entraînement peut s'effectuer.



Si la fonction de sécurité "Gestion de freinage et de parking sûre" est utilisée, le frein de parking redondant est à mettre, pour la mise en service "normale" de l'entraînement, dans le mode de configuration (P-0-3300, Configuration du frein de parking redondant).

Si la sécurité intégrée n'est pas active, les paramètres du système sont non valables ; il n'y a ni test de plausibilité, ni comparaison de données. Les paramètres de sécurité sont sur des valeurs par défaut et la protection en écriture est annulée. "P-0-3206, Mot de passe SI" contient "INDRASAVE" comme mot de passe par défaut. Dans ces conditions, les paramètres de sécurité peuvent être préchargés d'un fichier de paramètres (pendant le processus de copie des installations).

Après le démarrage, le système d'entraînement est dans l'état de fonctionnement "Arrêt sûr 1" ; c'est-à-dire que l'étage final est coupé sur deux canaux.

Si l'entraînement est commuté du **mode de fonctionnement au mode de paramétrage**, le système passe également automatiquement à l'"Arrêt sûr 1".



Les initialisations du système et la réactivation de l'évaluation co-deur s'effectuent lors de la (nouvelle) commutation en mode de fonctionnement. L'évaluation des entrées de sélection de sécurité intégrée s'effectue seulement en mode de fonctionnement et le cas échéant, le système commutera sur un autre état de fonctionnement.

Étape 1 : raccordement ou câblage des fonctions de sécurité

Le raccordement ou le câblage des fonctions de sécurité dépend de la possibilité utilisée d'effectuer la sélection et l'acquiescement et de la configuration de l'appareil. C'est pourquoi les E/S dans les exemples d'application sont désignées de manière symbolique avec "E1" à "E4", "E1n" à "E4n", "E10", "S10", "ES10n", "ES20" et "ES30" et ne correspondent pas aux désignations des bornes au niveau de l'appareil.

Les variantes de câblage suivantes sont possibles :

- **canal 1 et canal 2 à travers les E/S numériques de l'entraînement** (voir "Technique de sécurité E/S")
- **Canal 1 à travers l'interface de communication par défaut et canal 2 à travers les E/S numériques de l'entraînement** (voir ""Safe Motion" en combinaison avec une interface de communication")
- **canal 1 et canal 2 via PROFIsafe** (voir "PROFIsafe")



En cas d'utilisation de fonctions de sécurité intégrée qui requièrent une "Prise d'origine sûre" (par ex. "Position surveillée sûre"), une entrée de matériel supplémentaire est requise à travers laquelle le contacteur de référence supplémentaire peut être lu. Le contacteur de référence doit être câblé sur l'une des entrées ("E1n" à "E4n") sur la fiche X41.



Si la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" est utilisée, outre les signaux pour la sélection et l'acquiescement, le signal de commande ou de diagnostic pour la HAT (commande HAT, diagnostic HAT) doit être câblé.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Étape 2 : sélection des fonctions de sécurité requises

Voir "Aperçu des fonctions de sécurité"



En cas d'utilisation de calibrages définis par l'utilisateur pour la position, la vitesse, l'accélération et le couple ou la force, les paramètres suivants **sont interdits** :

- Facteurs de calibrage inégaux à 1
- Résolution de la position de rotation inégale à $360 \cdot 10^n$ ($n=1, 2, 3 \dots$)

Étape 3 : entrée d'un code appareil SI et conditions préalables relatives au matériel

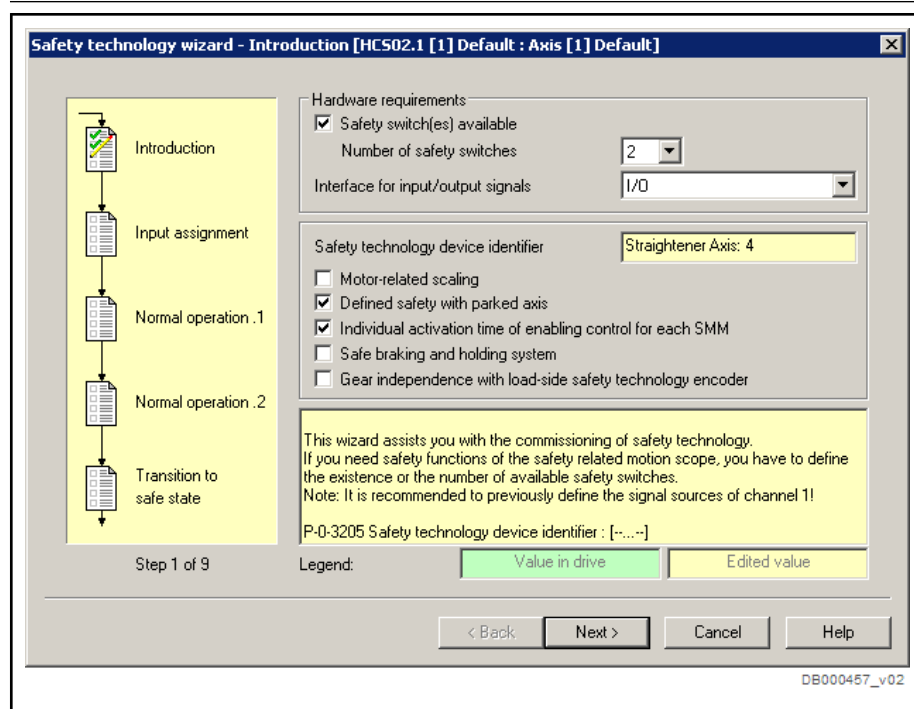


Fig.8-5: Assistant de sécurité intégrée en IndraWorks (remarque : le contenu du dialogue dépend du firmware utilisé / de la version IndraWorks utilisée)

- Mettre l'entraînement en mode paramétrage
- Lancer l'assistant de sécurité intégrée en IndraWorks
- Dans le champ "Conditions préalables relatives au matériel"
 - entrer le nombre des contacteurs de sécurité utilisés (S1, S2) (ceci est requis pour le développement de l'assistant de sécurité intégrée).
 - il faut sélectionner via quelle interface les entrées et sorties de sécurité intégrée sont lues
 - E/S : en cas d'utilisation E/S ou E/S et interface de communication
 - PROFIsafe : en cas d'utilisation de PROFIsafe
- Dans le champ de texte "Code appareil SI", il faut déposer un code pour l'appareil sur lequel la sécurité intégrée est mise en service (par exemple type de machine, unité, entraînement pour .. axe/broche).
Ce code appareil est nécessaire pour l'identification aux fins d'une sauvegarde des données de sécurité intégrée. Le paramètre correspondant est "P-0-3205, Code SI appareil".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- La case à cocher "Calibrage par rapport au moteur" est à sélectionner, si le calibrage ne doit plus être modifié après la mise en service de sécurité intégrée. Parmi les applications sont p. ex. l'utilisation de la commutation des jeux de paramètres (engrenage mécanique) ou la commutation de l'engrenage en mode de paramétrage.

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".



En cas d'utilisation de la fonction "Prise d'origine sûre", le "Calibrage par rapport au moteur" ne doit pas être activé !

- La case à cocher "Sécurité définie avec axes stationnés" est à sélectionner, si l'entraînement doit acquiescer la sélection de la fonction d'entraînement "Axe stationné".

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".



Le bit de contrôle annonce une sécurité qui doit découler de l'analyse des risques pour l'installation. Une utilisation des axes avec les temps de vrillage longs (meules, broches, cylindres, ...) est à exclure.

- La case à cocher "Temps de validation individuel pour tout SMM" est à sélectionner, si, pour tout mouvement en mode spécial "Mouvement sûr" (SMM1 à SMM4), une surveillance individuelle du temps de validation doit être paramétrée. Si la case à cocher n'est pas sélectionnée, une surveillance commune des temps de validation est active pour tous les "Mouvements sûrs" en mode spécial (SMM1 à SMM4).

Le paramètre relatif est "P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales".

- La case à cocher "Gestion sûre du système de freinage et de parking" sert à activer la fonction de sécurité du même nom. (Si la fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking" est sélectionnée, les dialogues suivants sont automatiquement adaptés de manière correspondante.)
- La case à cocher "Indépendance de l'engrenage en cas de codeur SI côté charge" est à sélectionner, si le codeur pertinent pour la technique de sécurité est monté sur le côté charge et un engrenage commutable existant est à utiliser. Si la case à cocher n'est pas sélectionnée, le rapport de transmission entre le moteur et la charge ne doit plus être changé après que la technique de sécurité a été mise en service.

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Étape 4 : configuration des entrées et sorties

La configuration des entrées et sorties se subdivise en deux variantes, en fonction de l'interface définie dans le cadre de l'étape précédente ("E/S" ou "PROFIsafe").

Interface "E/S" :

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

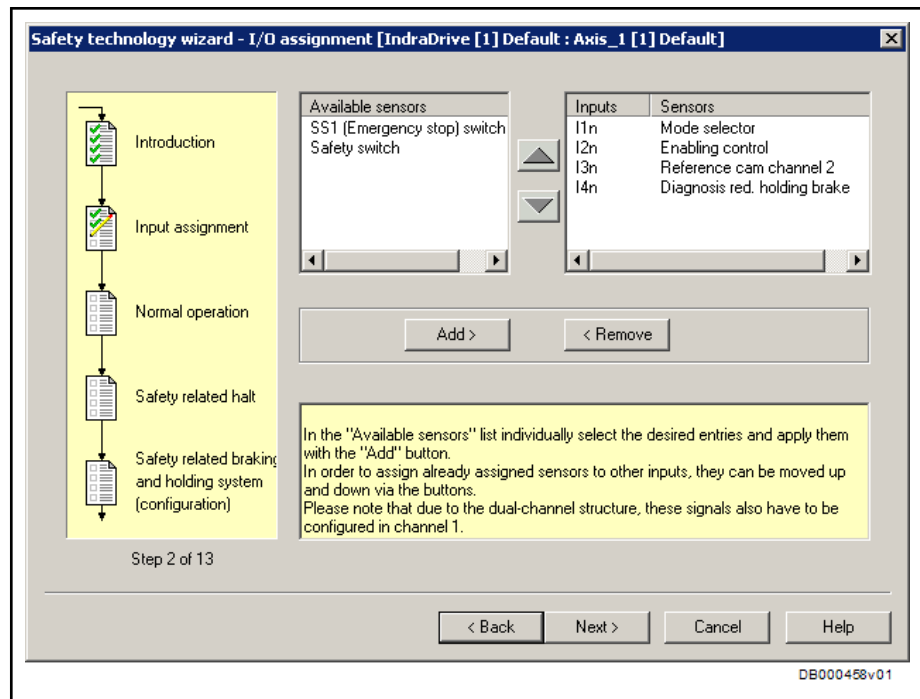


Fig. 8-6: Dialogue "Affectation E/S", lorsque "Interface"="E/S"

- Marquer sur la liste "Capteurs disponibles", les capteurs de sécurité intégrée utilisés et les affecter à une entrée du canal 2 avec "Ajouter". Si besoin est, modifier ensuite l'allocation aux entrées à l'aide des deux touches fléchées.

Le paramètre correspondant est "P-0-3211, Liste de configuration ES-SI, canal 2".



Les entrées physiques pour le canal 1 doivent être définies séparément via un paramétrage approprié (voir "[Étape 1 : raccordement ou câblage des fonctions de sécurité](#)" à la page 217).

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Interface "PROFIsafe" :

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

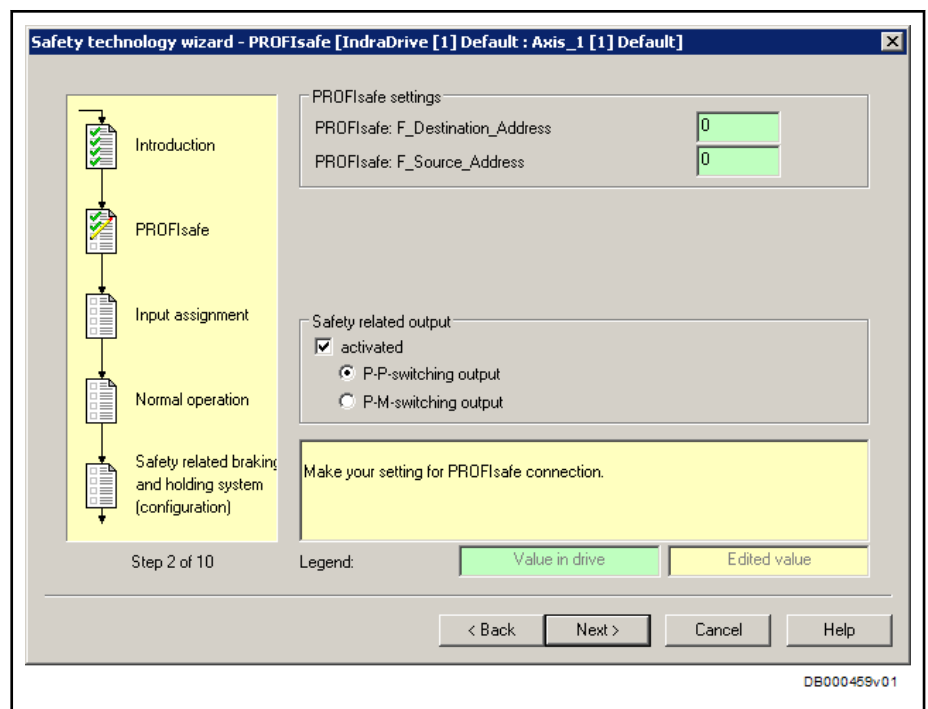


Fig. 8-7: Dialogue "PROFIsafe", lorsque "interface"="PROFIsafe" (conseil : le contenu du dialogue dépend du firmware utilisé / de la version IndraWorks utilisée)

- Dans le champ de texte "PROFIsafe: F_données_adresse cible", l'adresse cible (F_Destination_Address) de la connexion de communication sûre doit être entrée.

De plus amples informations figurent dans la description relative au "P-0-3290, PROFIsafe: F_Données_Adresse cible".

- Dans le champ de texte "PROFIsafe: F_données_adresse source", l'adresse source (F_Source_Address) de la connexion de communication sûre doit être entrée. .

De plus amples informations figurent dans la description relative au "P-0-3291, PROFIsafe: F_Données_Adresse source"

- Dans la section du dialogue désignée par "Sortie sûre", la sortie sûre peut être activée. On peut choisir entre les sorties à commutation positive-positive et les sorties à communication positive-négative.

Le paramètre relatif est "P-0-3295, Configuration du bus de terrain de sécurité".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

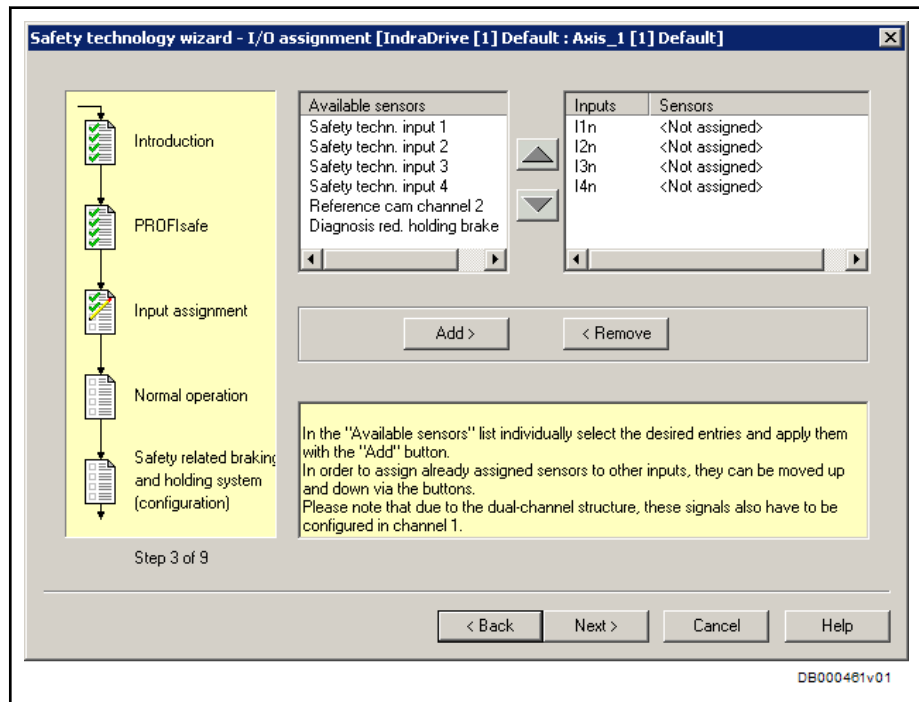


Fig.8-8: Dialogue "affectation E/S", lorsque "interface"="PROFI-safe"

- Marquer sur la liste "Capteurs disponibles", les capteurs de sécurité intégrée utilisés et les affecter à une entrée du canal 2 avec "Ajouter". Si besoin est, modifier ensuite l'allocation aux entrées à l'aide des deux touches fléchées.

Le paramètre correspondant est "P-0-3211, Liste de configuration ES-SI, canal 2".

- Accepter les valeurs entrées avec Suivant.

Étape 5 : paramétrage des fonctions de sécurité

Paramétrage du mode normal

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

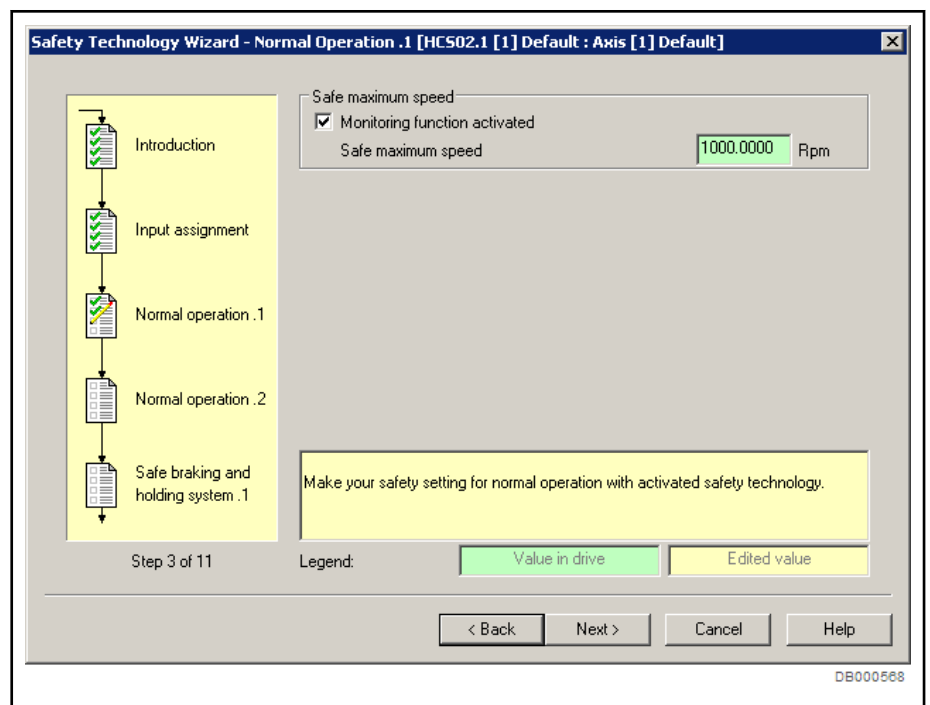


Fig. 8-9: 1. Dialogue pour le paramétrage du mode normal

- Dans le champ "Vitesse maximale sûre", la surveillance de la vitesse sûre maximale peut être activée ("P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales"). Si la surveillance est activée, la limite de vitesse maximale efficace doit être entrée, celle-ci étant à surveiller aussi bien dans le mode normal que dans le mode spécial (p. ex. SMM) ("P-0-3234, Vitesse maximale sûre").
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

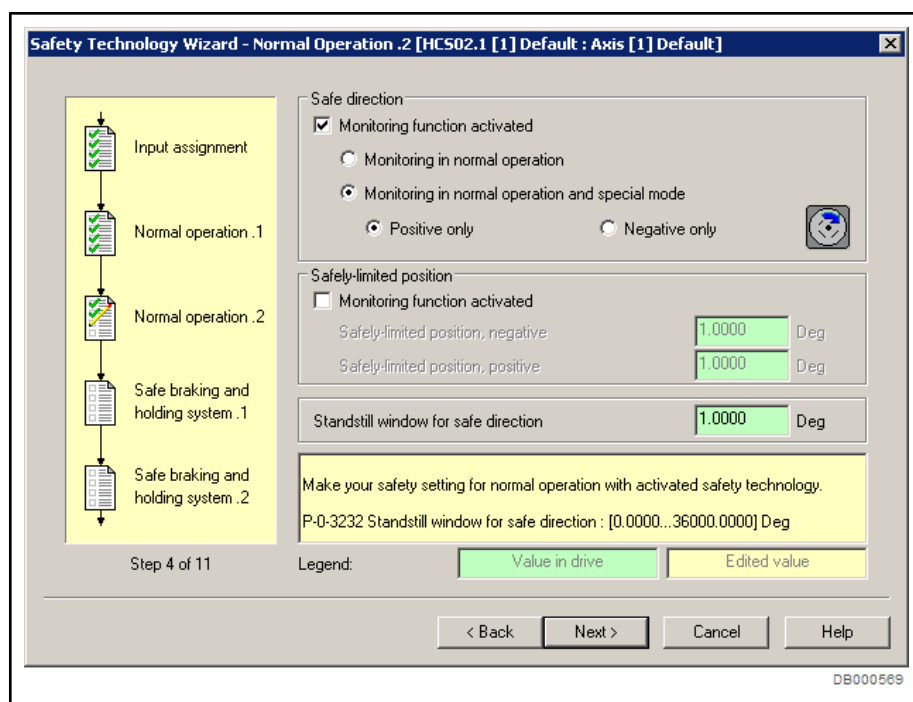


Fig.8-10: 2. Dialogue pour le paramétrage du mode normal

Champ "Direction de mouvement sûre"

- **Jusqu'à MPx07V08** : Il est possible de paramétrer la surveillance globale de la direction de mouvement (efficace au mode normal **et** spécial ; avec l'activation de la fonction, les surveillances individuelles de la direction de mouvement en modes spéciaux de mouvement sont désactivées).
- **À partir de MPx07V10** :
 - La surveillance de la "direction de mouvement sûre" peut être configurée au mode normal **et** spécial (avec l'activation de la fonction, les surveillances individuelles de la direction de mouvement en modes spéciaux de mouvement sont désactivées), ou
 - être configurée de sorte qu'elle soit active **uniquement** au mode normal.

Pour la surveillance de la direction de mouvement, la fenêtre d'arrêt doit être paramétrée ("P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr").

- Dans le champ "Position limitée sûre", la fonction de sécurité correspondante peut être activée. Pour cela, les deux positions finales et la fenêtre d'arrêt doivent être entrées pour la direction du mouvement sûre. Les paramètres relatifs sont :
 - P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr
 - P-0-3235, Limitation sûre de position, positive
 - P-0-3236, Limitation sûre de position, négative
 - P-0-3239, Configuration des fonctions de sécurité globales
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Paramétrage des fonctions pour "Arrêt sûr"

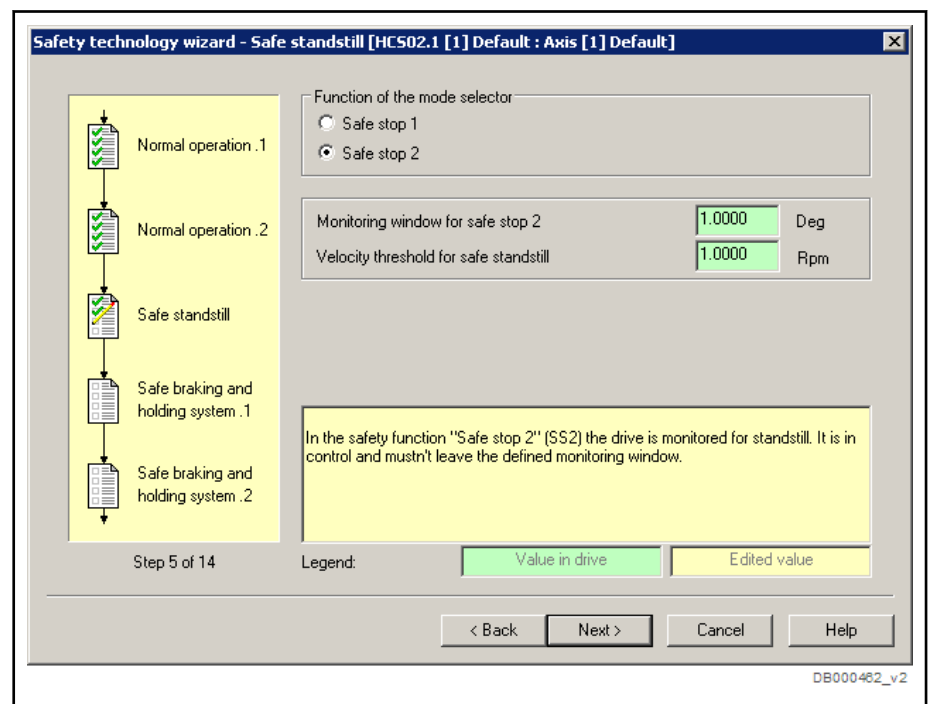


Fig.8-11: Dialogue pour le paramétrage de l'arrêt sûr

- Dans le champ "Fonction du sélecteur du mode de fonctionnement" choisir s'il faut passer à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1" ou à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2" à la sélection du sélecteur du mode de fonctionnement.

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".

- Le champ "Fenêtre de surveillance pour arrêt sûr 2" n'est visible que lorsque "Arrêt sûr 2" a été sélectionné. Dans ce champ, le déplacement maximal admissible doit être entré. Le déplacement maximal admissible se réfère à la position réelle activée au moment de l'activation de l'arrêt sûr 2.

Le paramètre correspondant est "P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2".

- Dans le champ "Seuil de vitesse, arrêt sûr", saisir le seuil de vitesse pour le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" ou pour la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple".

Le paramètre correspondant est "P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".



Pour de plus amples informations de mise en service, voir "Fonctions de sécurité en mode spécial « arrêt sûr »".

Paramétrage de la gestion sûre du système de freinage et de parking



Les dialogues indiqués ci-dessous ne sont affichés que si la gestion sûre du système de freinage et de parking a été paramétré dans le dialogue de démarrage de l'assistant de sécurité intégrée.

Fig.8-12: 1. Dialogue "Gestion sûre du système de freinage et de parking"

- Dans le champ "Type de frein de parking", la version du frein de parking redondant doit être sélectionnée. Il est possible de choisir entre un frein mécanique ou un frein à surfaces de friction.

Le paramètre correspondant est "P-0-3300, Configuration du frein de parking redondant".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Le champ "Direction de test, contrôle du frein sûr" permet de n'exécuter le contrôle du frein sûr que dans une seule direction. Ceci est p. ex. requis, si des freins sont utilisés qui n'établissent un couple d'arrêt que dans une seule direction.

Le paramètre correspondant est "P-0-3300, Configuration du frein de parking redondant".

- La case à cocher "Validation du mode spécial sans état de frein valable" est à sélectionner, quand l'instruction "C6200 Instruction de validation SM sans état de frein valide" devrait être validée. Avant d'utiliser l'instruction, tenir compte des explications au chapitre "Validation du mode spécial sans état de freinage valable".

Le paramètre correspondant est "P-0-3300, Configuration du frein de parking redondant".

- Cas particulier :** Afin de ne pas interrompre un mode automatique à un endroit "aléatoire", il est possible de sélectionner à partir de **MPx08** la case à cocher "Test de freinage uniquement en cas de demande d'accès", une demande de test de freinage au mode normal n'a alors plus lieu.

AVERTISSEMENT

Mouvements dangereux ! Danger de mort, risques d'accidents et de blessures graves ou dommages matériels importants !

Le cas spécial "contrôle du frein uniquement en cas de demande d'accès" ne peut être configuré que lorsqu'il est assuré via des mesures adaptées que l'utilisateur ne puisse, au mode normal, pas accéder à la zone dangereuse d'un axe portant des charges lourdes. Le fabricant de la machine doit exécuter une analyse des risques.

Via la demande de contrôle du frein manquante au mode normal il se peut aussi que la surveillance du système de parking ne soit pas exécutée sur des périodes de service ou d'arrêt plus longues. Il incombe à l'utilisateur, d'effectuer à intervalles réguliers un test de freinage à l'aide de l'instruction "C2100 Instruction Suivi du système de parking", puisqu'il s'agit de l'unique moyen de garantir que le couple d'arrêt de frein de moteur et frein de parking redondant soit suffisant !

- À partir de MPx08 :** Via une valeur adaptée dans le champ "SBS : temps d'attente SI, entraînement en marche", il est possible de tenir compte du temps pour la ventilation des freins (frein de moteur ou frein de parking redondant) et de la décélération dans l'amorçage via le boîtier de commande "HAT" (60 ms). Saisir respectivement la valeur supérieure.

Le paramètre relatif est "P-0-3305, SBS: Techn. de sécurité Temps de réponse entraînement active".

- Dans le champ "SBS : temps d'attente SI, entraînement en arrêt" saisir la décélération de serrage du frein de parking du moteur ou du frein de parking redondant utilisé et la décélération dans l'amorçage via le boîtier de commande "HAT"(60 ms). Même si la validation de l'entraînement est mise hors service, l'entraînement reste exposé au couple pour ce temps afin de ponter la décélération de serrage des freins et afin d'éviter l'affaissement de l'axe. Saisir respectivement la valeur supérieure. La valeur entrée ici devrait également être utilisée en "S-0-0207, Temps de réponse, entraînement désactivé".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Le paramètre relatif est "P-0-3307, SBS: Technol. de sécurité Temps d'attente Entraîn. Arrêt".

- Le champ "SBS : Temps d'attente, frein de parking du moteur" sert à paramétrer le comportement de réponse du frein de parking du moteur et du frein de parking redondant. La valeur correspond à une décélération minimale entre l'amorçage des deux freins. Si le frein de parking redondant doit être amorcé conjointement avec le frein de parking du moteur, la valeur est à régler sur "0".

Le paramètre relatif est "P-0-3306, SBS: Temps d'attente Frein de parking du moteur".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

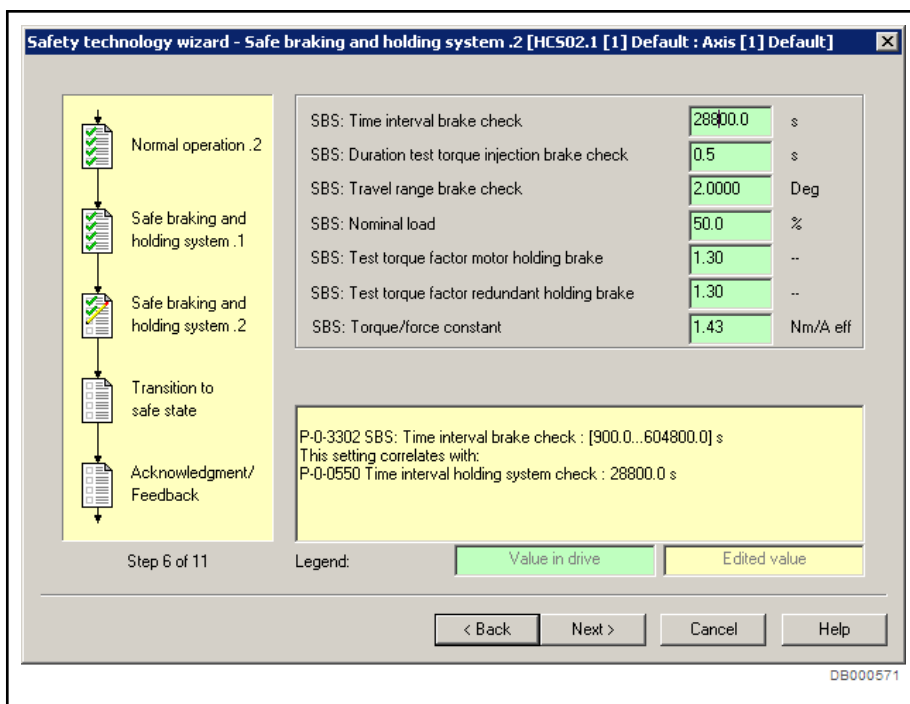


Fig.8-13: Dialogue "Gestion sûre du système de freinage et de parking"

- Dans le champ "SBS : intervalle de temps pour essai de freinage", paramétrer le temps maximal admissible au sein duquel un nouvel essai de freinage doit être exécuté. Ce temps ainsi que le "P-0-0550, Intervalle de temps Test du système de parking" doivent être paramétrés de manière identique.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Le paramètre relatif est "P-0-3302, SBS: Intervalle de temps de test frein"

- Le champ "SBS : durée de couple de test pour essai de freinage", permet de paramétrer combien de temps l'axe est chargé de couple dans les sections de test individuelles de l'essai de freinage. La valeur proposée ne devrait être augmentée que si, en raison des circonstances mécaniques (p. ex. desserrage, jeu), le frein ne peut pas être chargé du couple de test pendant le temps paramétré.

Le paramètre relatif est "P-0-3311, SBS: Durée d'application couple test du frein".

- Dans le champ "SBS : zone de déplacement pour contrôle du frein" permet de paramétrer la course autorisée durant le test de freinage. La valeur proposée ne devrait être augmentée que si, en raison du desserrage ou jeu entre le frein et le moteur, un déplacement plus grand est requis afin de tester le frein avec succès.

Le paramètre relatif est "P-0-3310, SBS: Course de test du frein".

- Dans le champ "SBS : charge nominale" sert à entrer la charge maximale à subir en service. L'unité est "%" et se réfère au couple nominal du moteur (M_N correspond à 100 %). La valeur entrée ici devrait également être utilisée dans le "P-0-0547, Charge nominale du système de parking". Si la valeur à paramétrer n'est pas directement connue, elle peut être déterminée actuellement à l'aide du "P-0-0551, Couple de charge".

Le paramètre relatif est "P-0-3303, SBS: Charge nominale".

- **À partir de MPx08** : La valeur saisie dans le champ "Facteur de couple de test du frein de parking du moteur" est multipliée avec le couple paramétré dans "SBS : charge nominale" ; ainsi, le couple de test du frein de parking du moteur peut être modifié.

Le paramètre relatif est "P-0-3316, SBS: Facteur de couple d'essai du frein de parking moteur".

- **À partir de MPx08** : La valeur saisie dans le champ "Facteur de couple de test du frein de parking redondant" est multipliée avec le couple paramétré dans "SBS : charge nominale" ; ainsi, le couple de test du frein de parking redondant peut être modifié.

Le paramètre relatif est "P-0-3317, SBS: Facteur couple d'essai du frein de parking redondant".

- Dans le champ "SBS : constante de couple/force" sert à entrer la constante de couple/force du moteur. La valeur est indiquée sur la plaque signalétique du moteur ou dans le paramètre "P-0-0051, Constante couple/force".
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".



Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "Fonction de sécurité "Gestion sûre du système de freinage et de parking".

Paramétrage des fonctions pour "Mouvement sûr"

Dans les dialogues indiqués ci-dessous, tous les paramétrages pour le mouvement sûr sont faits. Le nombre des dialogues suivants dépend des réglages réalisés précédemment. Le paramétrage du mouvement sûr est expliqué à titre d'exemple au moyen du mouvement sûr 1. Le paramétrage s'effectue de manière analogue pour les autres mouvements sûrs.



Le mode spécial "Mouvement sûr", permet de créer jusqu'à quatre jeux de paramètres différents :

- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3
- P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4

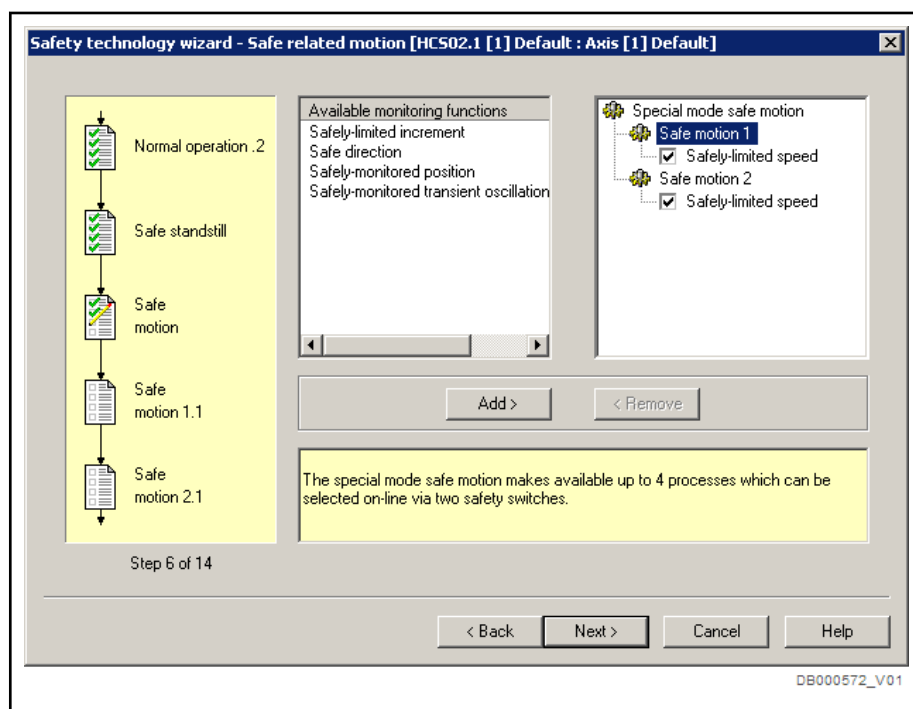


Fig.8-14: Dialogue de lancement pour le paramétrage du mouvement sûr

- Sélection des surveillances à utiliser pour le mouvement sûr 1 : marquer les surveillances utilisées à partir de la liste de surveillances disponibles et les affecter au mouvement sûr via "Ajouter". Le bouton "Supprimer" sert à annuler une fausse sélection. La "Vitesse limitée sûre" fait toujours partie du mouvement sûr et ne peut pas être désélectionnée. Le paramètre relatif est "P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1".
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Pour de plus amples informations de mise en service, voir "Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sûr" (SMM)".

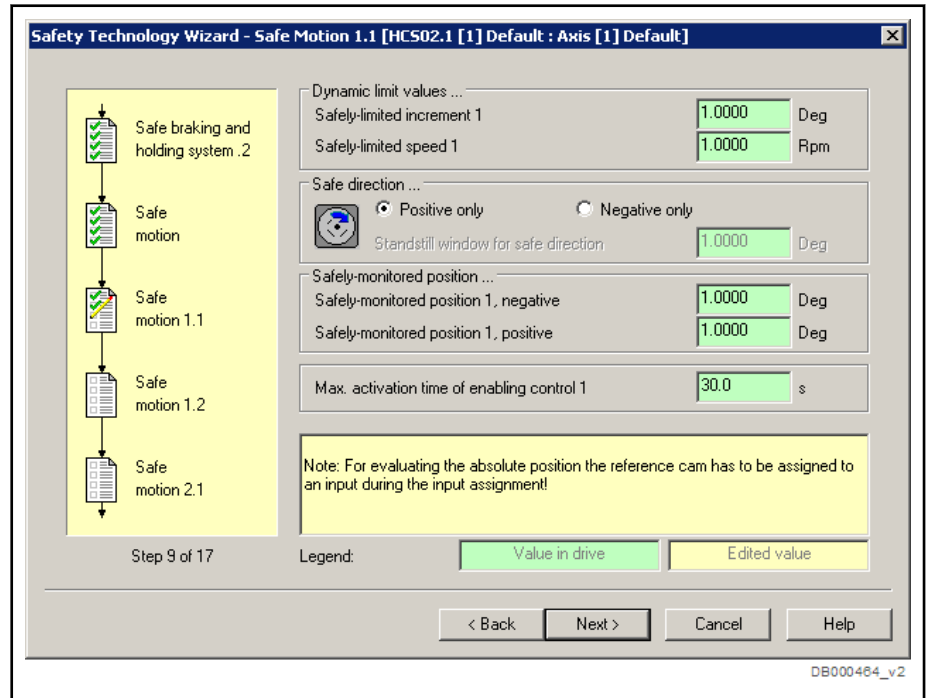


Fig. 8-15: Dialogue pour le paramétrage du mouvement sûr

- Le champ "Distance incrémentale limitée sûre 1" n'est efficace que pour le mode spécial "Mouvement sûr 1" (SMM1).

Dans ce champ, entrer une valeur numérique destinée à définir une fenêtre de positionnement relative pour le SMM1 ouverte au début du SMM1. Pour la durée du SMM1, l'entraînement peut être déplacé librement au sein de cette fenêtre de positionnement.



La distance incrémentale pour le jeu de paramètres respectif peut être définie à l'aide des paramètres suivants :

- P-0-3243, Limitation sûre d'incrément de déplacement 1
 - P-0-3253, Limitation sûre d'incrément de déplacement 2
 - P-0-3263, Limitation sûre d'incrément de déplacement 3
 - P-0-3273, Limitation sûre d'incrément de déplacement 4
- Dans le champ "Vitesse limitée sûre 1", un seuil de vitesse (bipolaire) est à définir pour la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre".
La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est toujours active en mode spécial "Mouvement sûr 1".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Le seuil de vitesse, qui sera surveillé, peut être défini via les paramètres suivants pour le jeu de paramètres respectif :

- P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1
- P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2
- P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3
- P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4

- En mode spécial respectif "Mouvement sûr", l'axe ne doit être déplacé que dans la direction paramétrée, quand la surveillance de la direction de mouvement est activée. Dans la section du dialogue "Direction de mouvement sûre...", la direction de mouvement sûre (positive ou négative) doit être fixée.



Si une surveillance globale de la direction de mouvement est paramétrée, celle-ci est alors aussi active en mode spécial "Mouvement sûr". Aucune direction de mouvement divergente ne peut être paramétrée en mode spécial "Mouvement sûr" !



La direction de mouvement sûre, qui sera surveillée, peut être définie via les paramètres suivants pour le jeu de paramètres respectif :

- P-0-3240, Configuration, mouvement sûr 1
- P-0-3250, Configuration, mouvement sûr 2
- P-0-3260, Configuration, mouvement sûr 3
- P-0-3270, Configuration, mouvement sûr 4

- La section du dialogue "Direction de mouvement sûre..." inclut également un champ désigné "Fenêtre d'arrêt pour direction de mouvement sûre...". La valeur entrée dans ce champ définit dans quelle mesure l'axe peut se mouvoir dans la direction non validée.

Le paramètre relatif est "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr".



Il n'est pas possible d'entrer une valeur dans le champ intitulé "Fenêtre d'arrêt pour direction de mouvement sûre" si, dans le dialogue "Mode normal", la fonction de sécurité "Position limitée sûre" est activée ; la fenêtre d'arrêt est alors déjà paramétrée.

- Dans la section du dialogue "Position surveillée sûre...", les positions limites supérieure et inférieure doivent être définies, celles-ci ne doivent pas être traversées dans le mode spécial respectif "Mouvement sûr".



Les limites de position supérieure et inférieure, qui seront surveillées, peuvent être définies via les paramètres suivants pour le jeu de paramètres respectif :

- P-0-3241, Position surveillée sûre 1, positive
- P-0-3242, Position surveillée sûre 1, négative
- P-0-3251, Position surveillée sûre 2, positive
- P-0-3252, Position surveillée sûre 2, négative

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Le champ de texte "Temps de validation maximal" ou "Temps de validation maximal 1" sert à indiquer la durée maximale admissible pour l'actionnement du dispositif de validation. Au plus tard avec l'expiration de la durée de temps entrée, la validation doit être enlevée ; c'est-à-dire le mode spécial "Mouvement sûr" est limité dans le temps.

Le paramètre relatif est "P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation" ou, en cas de temps de validation individuel pour tout mode spécial "Mouvement sûr" :

- P-0-3246, Temps d'activation max. du bouton de validation 1
- P-0-3256, Temps d'activation max. du bouton de validation 2
- P-0-3266, Temps d'activation max. du bouton de validation 3
- P-0-3276, Temps d'activation max. du bouton de validation 4

**AVERTISSEMENT****Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via déconnexion de la surveillance du temps de manœuvre !

Une surveillance du temps de manœuvre n'est pas requise, si l'utilisation du dispositif de validation n'est pas usuelle dans la branche et si aucun danger ne résulte d'un mouvement permanent.

La responsabilité de la surveillance du temps de manœuvre est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.

"P-0-3222, Temps d'activation max. du bouton de validation"="0" désactive la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sûr" ; ceci est également valable pour les temps de validation individuels P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266 et P-0-3276.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

À partir de MPx08 la surveillance "Effet électrique transitoire surveillé sûr" est disponible. En cas de sélection de cette surveillance, saisir dans le dialogue suivant une valeur limiteur pour la vitesse dans le transitoire (vitesse réduite sûre) et le temps de tolérance pour le dépassement de la vitesse.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

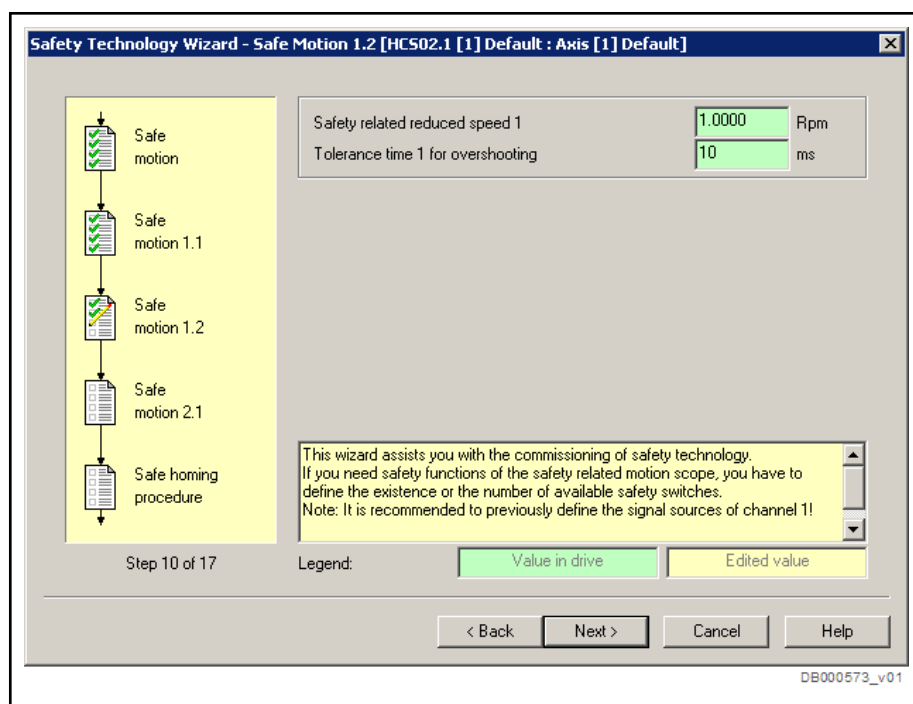


Fig.8-16: Dialogue pour l'"effet électrique transitoire surveillé sûr"

- Dans le champ "Vitesse réduite sûre", un seuil de vitesse (bipolaire) est à définir pour la fonction de sécurité "Effet électrique transitoire surveillé sûr". Ceci n'est efficace qu'au mode spécial "Mouvement sûr 1" (SMM1).



Le seuil de vitesse, qui sera surveillé, peut être défini via les paramètres suivants pour le jeu de paramètres respectif :

- P-0-3247, Réduction sûre de vitesse 1
- P-0-3257, Réduction sûre de vitesse 2
- P-0-3267, Réduction sûre de vitesse 3
- P-0-3277, Réduction sûre de vitesse 4

- Le champ "Temps de tolérance suroscillation 1" n'est efficace que pour le mode spécial "Mouvement sûr 1" (SMM1).

Dans le champ, définir le temps dans lequel la vitesse réelle dans le SMM1 peut se situer au-dessus de la "Vitesse réduite sûre 1". La vitesse est surveillée pour cette période quant à la "Vitesse limitée sûre 1".



La distance incrémentale pour le jeu de paramètres respectif peut être définie à l'aide des paramètres suivants :

- P-0-3248, Tolérance temporelle 1 de dépassement
- P-0-3258, Tolérance temporelle 2 de dépassement
- P-0-3268, Tolérance temporelle 3 de dépassement
- P-0-3278, Tolérance temporelle 4 de dépassement

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Paramétrage des fonctions supplémentaires et auxiliaires

Le dialogue suivant sert à effectuer tous les paramétrages des fonctions supplémentaires pertinentes pour le mode spécial "Arrêt sûr" ainsi que pour le mode spécial "Mouvement sûr". Seuls les dialogues sont affichés dans lesquels il faut modifier les valeurs en raison des paramétrages préalables.

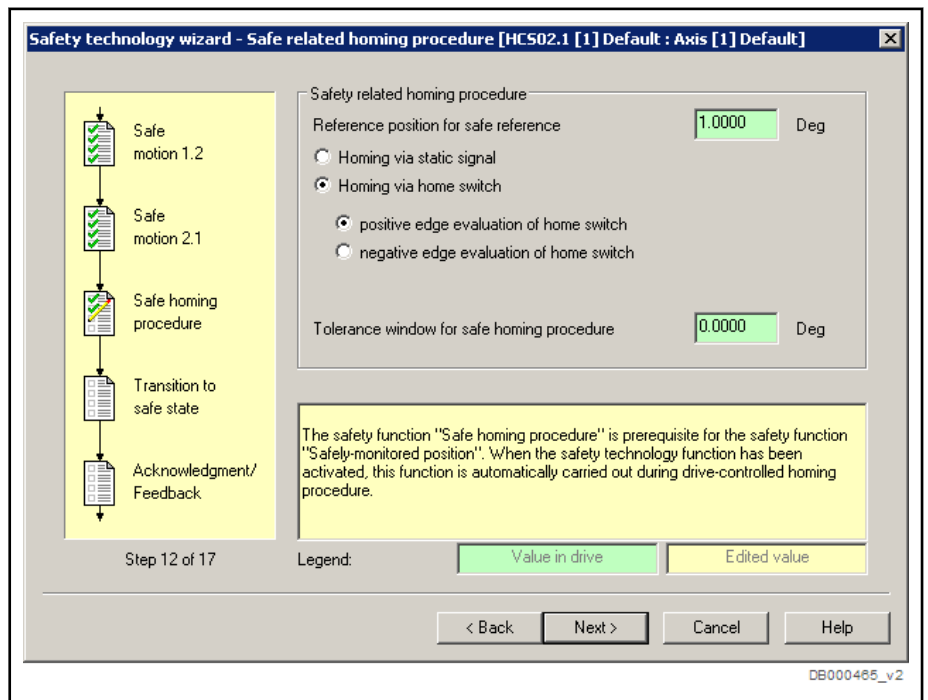


Fig. 8-17: Dialogue IndraWorks pour le paramétrage de la fonction supplémentaire et auxiliaire "Prise d'origine sûre"

- Dans le champ de texte "Position de référence pour prise d'origine sûre", la valeur de position pour canal 2 doit être fixée ; après que l'instruction "C4000 Instruction de prise d'origine canal 2" a été exécutée, la valeur devient efficace en tant que position réelle.

Le paramètre relatif est "P-0-3231, Position d'origine pour origine sûre".

- Ensuite, il faut déterminer si le signal de référence pour canal 2 est soumis à l'évaluation statique ou dynamique. En cas d'évaluation dynamique (contacteur de référence), l'évaluation peut se faire sur le flanc positif ou négatif.

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".



Le contacteur de référence / la came ne doit pas être dynamisé(e) !

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Dans le champ de texte "Fenêtre de tolérance, prise d'origine sûre", l'écart maximal admissible entre les positions réelles de canal 1 et 2 pendant l'exécution de "C4000 Instruction de prise d'origine canal 2" est paramétré.

Le paramètre relatif est "P-0-3229, Fenêtre de tolérance de prise d'origine sûre".



Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "Prise d'origine sûre".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Étape 6 : configuration du comportement du système

Configuration du passage à l'état sûr

Fig. 8-18: Dialogue pour le paramétrage du passage à l'état sûr

- Sélection, si le passage à l'état sûr doit être réalisé de manière guidée par l'entraînement ou de manière guidée par la CN.

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Pour de plus amples informations relatives au passage à l'état sûr, voir "Passage à l'état sûr".

Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "Mise à l'arrêt surveillée sûre".

- Dans le champ de texte "Temps de tolérance, passage du mode normal", saisir le temps maximal disponible pendant lequel le système de consigne de l'entraînement doit s'adapter à la nouvelle fonction de sécurité en cas de passages du mode normal à une nouvelle fonction de sécurité.

Le paramètre relatif est "P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal".

- Dans le champ de texte "Temps de tolérance, passage du mode sûr", saisir le temps maximal disponible pendant lequel le système de consigne de l'entraînement doit s'adapter en cas de passages d'une fonction de sécurité à l'autre.

Le paramètre relatif est "P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr".

- Dans le champ de texte "Temps de tolérance maximal, différents états de canaux", saisir le temps maximal admissible dans lequel la sélection des canaux de surveillance 1 et 2 peut différer sans qu'une erreur ne soit générée.

Le paramètre relatif est "P-0-3221, Temps de tolérance max. de discordance des canaux".

- Dans le champ de texte "délai de temporisation, décélération surveillée sûre", il est possible de paramétrer la période lors des procédures de passage, c'est-à-dire le moment à partir duquel la surveillance de la décélération est "active". Pour désactiver la temporisation, saisir la valeur "0".

Le paramètre relatif est "P-0-3226, Délai de freinage surveillé sûr".

À partir de MPx07V10 : Si, dans le champ de texte "Délai de temporisation, décélération surveillée sûre", une valeur différente de "0" est saisie, une activation de la case à cocher "Surveillance de la décélération active après..." permet de désactiver la surveillance pour la durée du "Délai de temporisation, décélération surveillée sûre". Seules les surveillances configurées pour les "modes normal et spécial" sont actives (voir chapitre "Fonctions de sécurité au mode normal et spécial"). Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".

- Dans le champ de texte "Décélération surveillée sûre", saisir la décélération prescrite à l'entraînement par la commande durant les procédures de mise à l'arrêt.

Le paramètre relatif est "P-0-3282, Freinage surveillé sûr".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisateur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Configuration des sorties pour l'acquittement des fonctions de sécurité

Dans le dialogue suivant, le paramétrage pour le diagnostic et l'acquittement de la sécurité ainsi que pour l'acquittement sûr doit être réalisé.



Si PROFIsafe est utilisé, aucun paramétrage n'est requis, car l'acquittement à l'API de sécurité se fait à travers les données F.

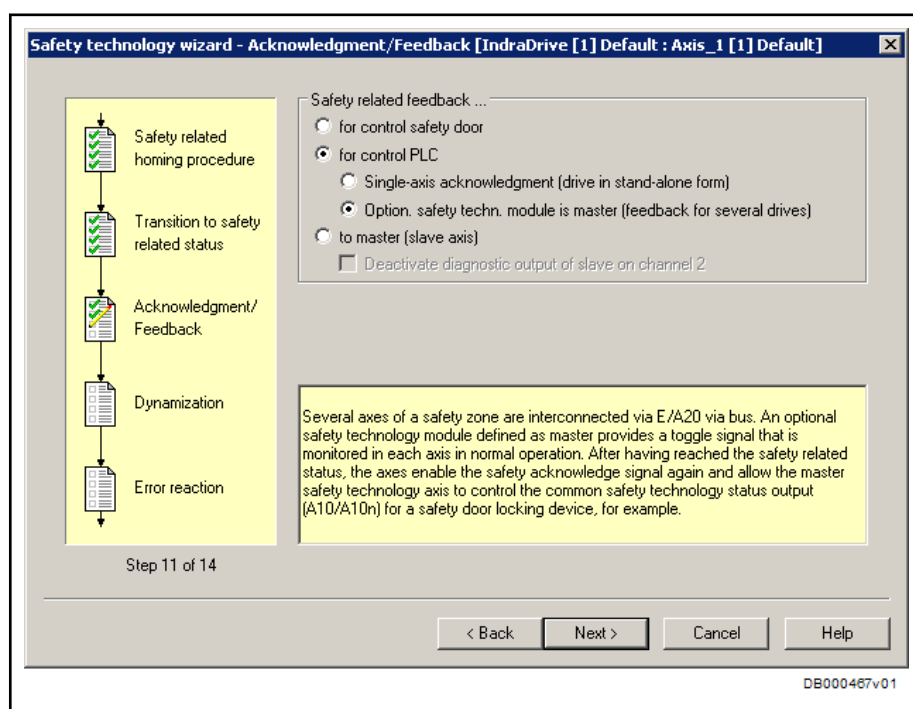


Fig. 8-19: Dialogue IndraWorks D pour le diagnostic et l'acquittement de la sécurité ainsi que pour l'acquittement sûr (remarque : le contenu du dialogue dépend du firmware utilisé / de la version IndraWorks utilisée)

- L'axe peut être paramétré de manière qu'il acquitte la sécurité
 - "sous forme d'amorçage de la porte de protection",
 - "sous forme d'amorçage de l'API" ou
 - en tant qu'"axe esclave" au sein d'une zone de sécurité au maître d'acquittement.

Pour la sélection "Pour amorçage de l'API", on peut également distinguer si l'axe travaille de manière indépendante : "Acquittement monoaxe" ou acquitte la sécurité pour une zone de sécurité : "Module optionnel SI est le maître".

- Pour la formation des zones de sécurité, il faut paramétrer un maître pour le diagnostic et l'acquittement pour toute zone. Tous les autres entraînements dans cette zone sont à régler comme esclaves. Si les E/S sur le module optionnel de sécurité intégrée (fiche X41) sont câblées comme bus (p. ex. à travers câbles plats), la sortie de diagnostic doit être désactivée pour tous les esclaves ("Désactiver la sortie de diagnostic de l'esclave, canal 2"). Lors de la mise en service d'un axe

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

de sécurité intégrée individuel ne devant acquitter aucune sécurité, celui-ci doit être paramétré "Pour l'amorçage de l'API" / "module optionnel SI est le maître". Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".



Un maximum de 25 entraînements par zone de sécurité est possible !



Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "Acquittement des états de fonctionnement de sécurité intégrée aux périphériques".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Dynamisation



Si PROFIsafe est utilisé, la dynamisation n'est pas requise.

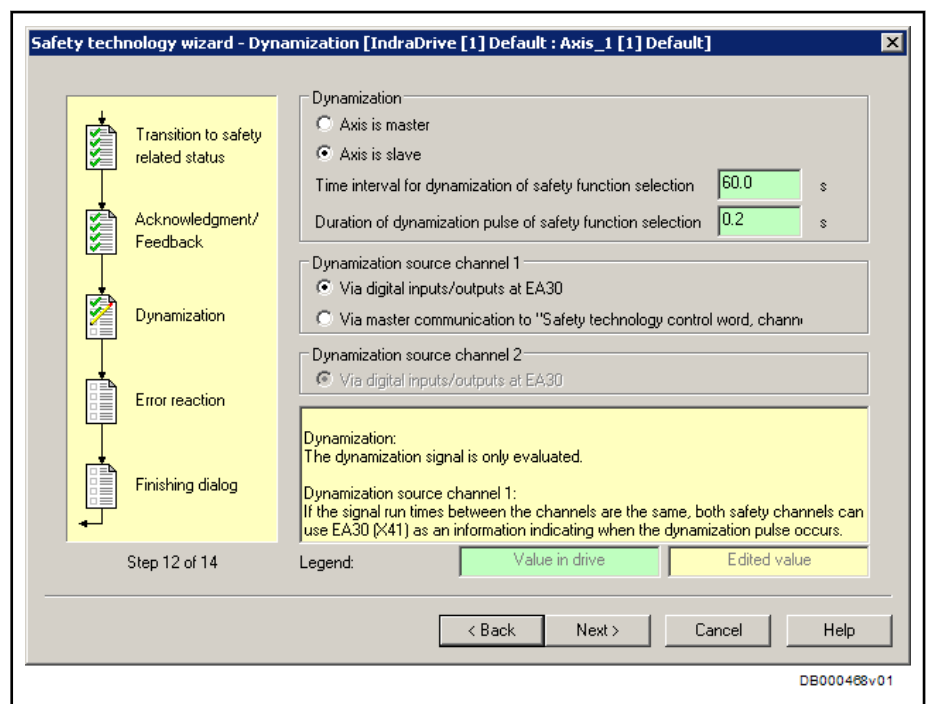


Fig. 8-20: Dialogue pour le paramétrage de la dynamisation forcée des entrées

- Dans la section du dialogue "Dynamisation", sélectionner si l'axe doit effectuer la dynamisation de la zone de sécurité ("Axe est le maître") ou si celui-ci doit être dynamisé par un autre axe ou par la commande prioritaire ("Axe est l'esclave").

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".

- Dans le champ de texte "Intervalle de temps pour la sélection de la dynamisation", définir le temps de cycle dans lequel une dynamisation forcée doit être effectuée.

Pendant le paramétrage de l'axe en tant que **maître de dynamisation**, il faut régler ici l'intervalle de temps dans lequel l'axe doit réaliser la dynamisation.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Si l'axe est paramétré comme **esclave de dynamisation**, déterminer ici un intervalle de temps dans lequel une dynamisation doit avoir été effectuée.

Le paramètre relatif est "P-0-3223, Intervalle temps de dynamisation de la sélection de mode sûr".



"Intervalle de temps pour la sélection de dynamisation" a un effet sur la réactivité, car, pendant la sélection de la dynamisation, l'évaluation des signaux de sélection doit forcément être interrompue. Pour cette raison, le temps ne devrait pas être sélectionné comme valeur trop petite.

- Dans le champ de texte "Durée de l'impulsion de dynamisation, sélection", la durée maximale doit être définie pour l'impulsion de dynamisation.

Pendant le paramétrage de l'axe en tant que **maître de dynamisation**, régler ici la durée de l'impulsion de dynamisation dans lequel l'axe doit réaliser la dynamisation.

Si l'axe est paramétré comme **esclave de dynamisation**, entrer ici la longueur maximale que l'impulsion de dynamisation entrante peut avoir ; un signal de dynamisation généré de manière externe peut également être plus court, mais ne doit pas être inférieur à la **durée d'impulsion minimale de 30 ms** !

Le paramètre relatif est "P-0-3224, Durée d'impulsion de dynamisation de la sélection de mode sûr".



La "Durée de l'impulsion de dynamisation, sélection" a un effet sur la réactivité, car, pendant la sélection de dynamisation, l'évaluation des signaux de sélection doit forcément être interrompue. Pour cette raison, le temps ne devrait pas être sélectionné comme valeur trop élevée.

- Dans la zone de dialogue désignée par "source de dynamisation canal 1", sélectionner le chemin via lequel le canal 1 reçoit l'information de dynamisation. Si les durées d'exécution des signaux de la sélection sont identiques via le canal 1 et le canal 2, il est possible de sélectionner ici "via entrées/sorties numériques sur l'ES30". Si l'information de sélection du canal 1 via l'interface de communication est transmise ou si, pour des raisons tierces, les durées d'exécution des signaux de la sélection des deux canaux sont différentes, sélectionner "via l'interface de communication dans le mot de contrôle SI, canal 1". Cette sélection doit aussi être effectuée lorsque l'axe est le maître de dynamisation.

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".



Pour le type de dynamisation "via l'interface de communication dans le mot de contrôle SI, canal 1", opérer pour le canal 1 l'entrée de remplacement E30 dans "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" et, pour le canal 2 l'EA30 sur la fiche X41.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée en renouvelant la saisie.

Toutes les valeurs en vert dans l'assistant de sécurité intégrée sont directement lues dans l'entraînement et n'ont pas été éditées par l'utilisa-

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

teur. Si la valeur apparaît en jaune, alors il s'agit d'une valeur éditée par l'utilisateur, qui n'a pas encore été inscrite dans l'entraînement. Toutes les données acceptées dans les paramètres de sécurité intégrée doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de sécurité intégrée, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en jaune. À titre d'orientation pour la nouvelle entrée, la valeur entrée en premier lieu est affichée en bas dans le champ de note.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Réaction d'erreur

Dans le dialogue suivant, on peut effectuer le réglage pour la réaction de l'entraînement aux erreurs de sécurité intégrée.

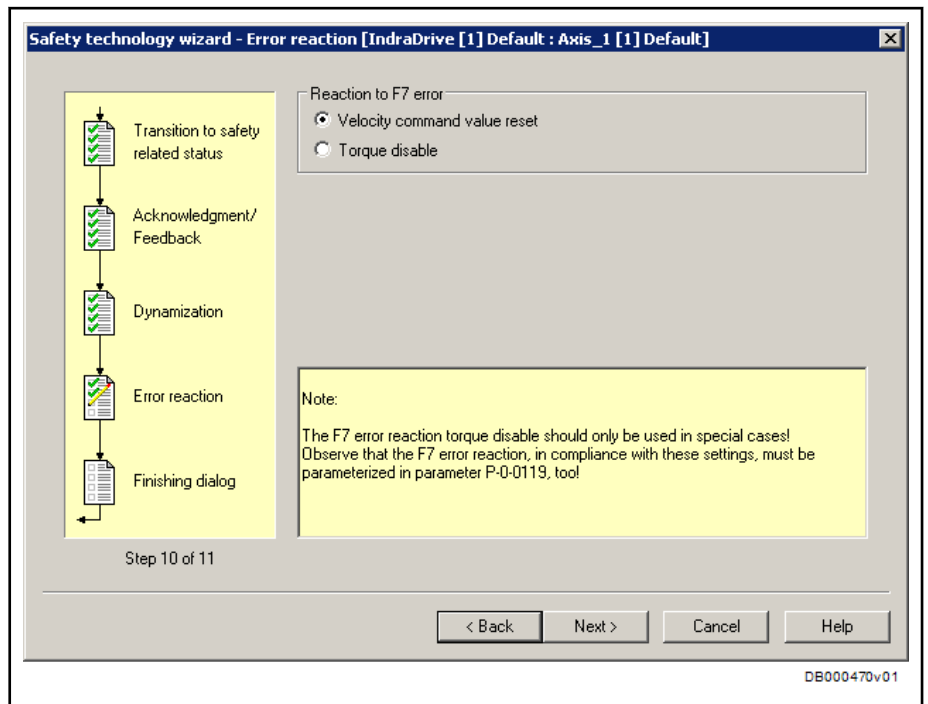


Fig.8-21: Dialogue pour le paramétrage de la réaction d'erreur à une erreur de sécurité intégrée

- Dans le champ "Réaction à une erreur F7", la réaction d'erreur de l'axe à une erreur de sécurité intégrée peut être paramétrée.

Le paramètre relatif est "P-0-3210, Configuration SI".



Le réglage effectué ici pour la réaction d'erreur F7 doit correspondre aux paramétrages dans P-0-0119.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

**AVERTISSEMENT****Mouvements dangereux !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de blessures graves ou de dommages matériels, via réaction d'erreur F7 « Mise hors couple » !

La réaction d'erreur F7 "Mise hors couple" ne devrait être utilisée que s'il y a principalement des problèmes avec la mise à l'arrêt forcée par la remise à zéro de la vitesse de consigne, p.ex. en cas d'axes accouplés mécaniquement.

La responsabilité concernant la réaction d'erreur F7 "Mise hors couple" est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

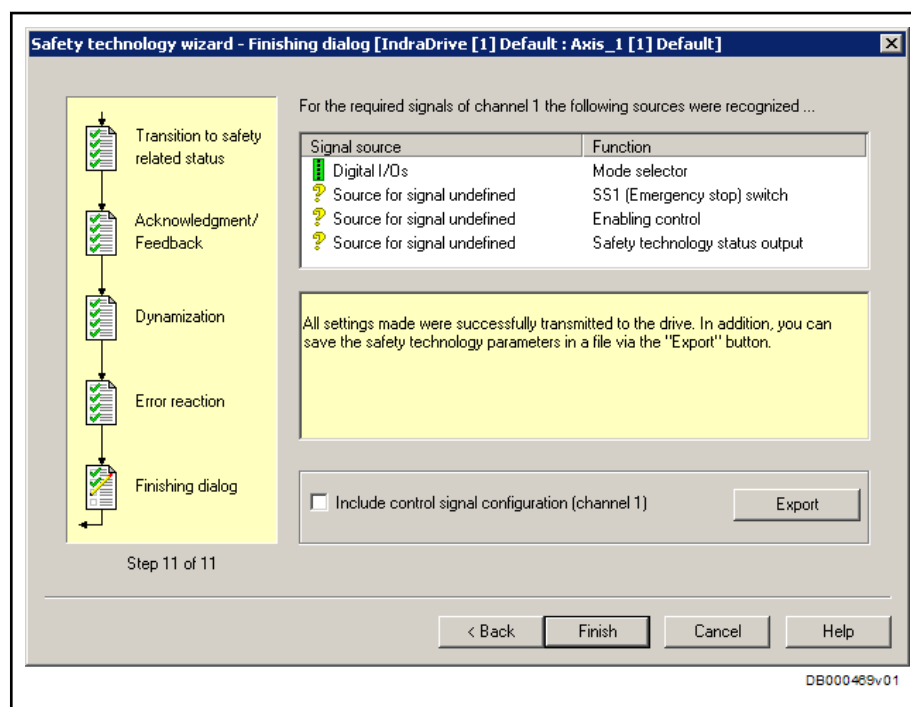
Achèvement du paramétrage

Fig. 8-22: Achèvement du paramétrage

Dans le dialogue final, il est contrôlé si une source a été trouvée pour toutes les entrées/sorties (E/S) de canal 1. Si aucune source n'est disponible pour un signal, un "?" et le message "Source indéfinie pour signal" apparaissent dans la colonne "Source de signal". Néanmoins, la mise en service à travers l'assistant de sécurité intégrée peut être poursuivie. Ensuite, le signal manquant doit être affecté.

- À l'aide du bouton "Exportation", le paramétrage réalisé de sécurité intégrée peut être enregistré dans un fichier de paramètres ; on peut choisir d'inclure dans l'enregistrement la configuration du signal de contrôle pour canal 1.

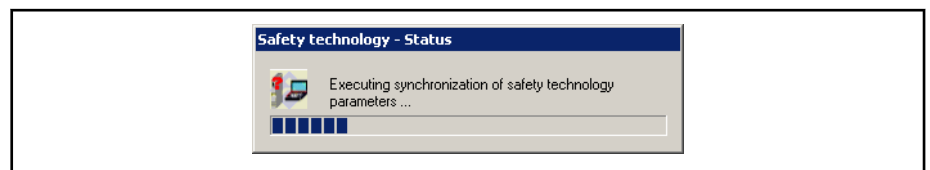
Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Il n'est pas possible de réaliser un remplacement de la section commande avec le fichier de paramètres exporté, car le paramètre requis pour le remplacement de la section commande "P-0-3208, Données sécurité SI canal 2" n'est pas compris dans ce fichier de paramètres !

- Le bouton "Terminer" sert à quitter l'assistant de sécurité intégrée ; l'entraînement est commuté à phase 4 et l'instruction "P-0-3204, C3000 Instruction Synchroniser et mémoriser paramètres SI" est lancée.

L'exécution de l'instruction "P-0-3204, C3000 Instruction Synchroniser et mémoriser paramètres SI" permet au canal 2 de reprendre les paramètres de sécurité du canal 1 et de les sauvegarder dans la mémoire de sécurité.



Nom du graphique DB000100

Fig. 8-23: Synchronisation des paramètres de sécurité intégrée



En cas d'erreurs de commutation, l'instruction ne peut pas être lancée de manière automatique ; elle doit être redémarrée manuellement après que l'erreur de commutation a été éliminée.

- Ensuite, le message suivant relatif à la vérification des paramètres s'affiche et doit être confirmé par "OK". La technique de sécurité ne peut être utilisée qu'après avoir effectué correctement la vérification des paramètres.

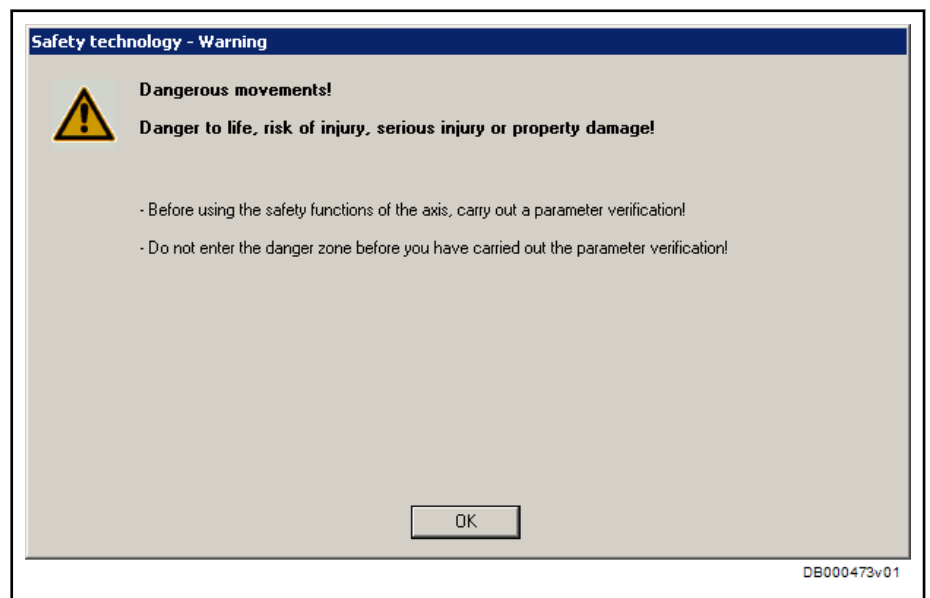


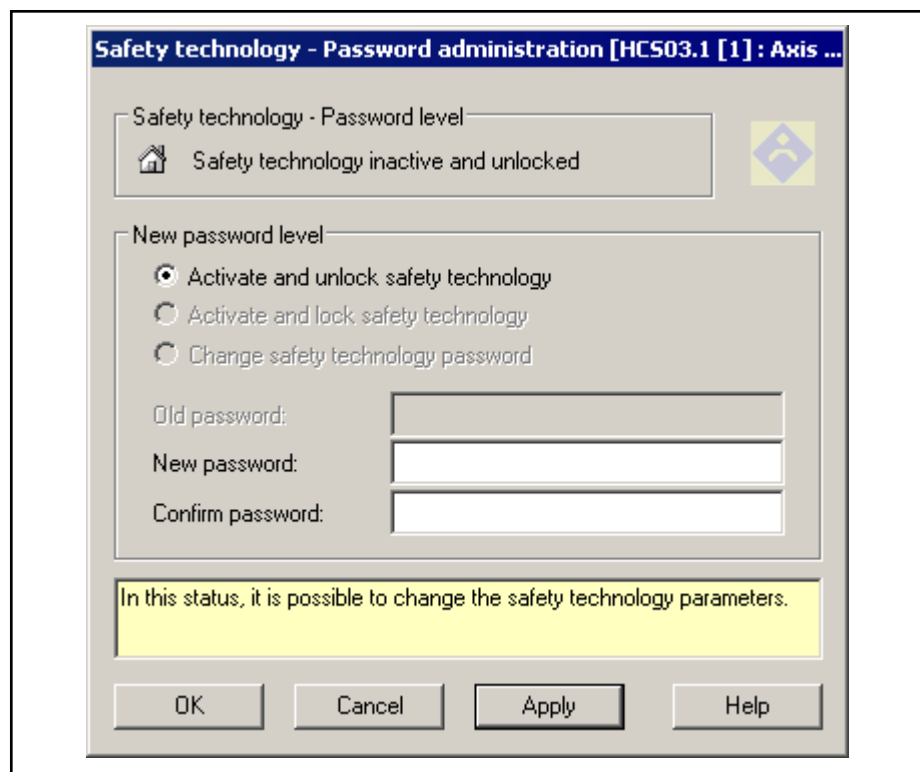
Fig. 8-24: Remarque pour la vérification des paramètres

Étape 7 : activation / désactivation de la technique de sécurité

Activation de la technique de sécurité

Activer la technique de sécurité après que les paramètres de sécurité intégrée ont été synchronisés et enregistrés avec succès.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000101

Fig. 8-25: Gestion des mots de passe de sécurité intégrée

- L'activation de la technique de sécurité se fait par l'entrée du mot de passe de sécurité intégrée (P-0-3206, Mot de passe SI) et par sa confirmation au moyen du bouton "Accepter".

Maintenant, la technique de sécurité est activée et déverrouillée. Dans cet état, les paramètres de sécurité intégrée peuvent être modifiés sans qu'un mot de passe ne soit entré. Après toute modification, l'instruction "P-0-3204, C3000 Instruction Synchroniser et mémoriser paramètres SI" doit être effectuée encore une fois afin que les modifications soient acceptées.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000102

Fig. 8-26: Gestion des mots de passe de sécurité intégrée

Dans la gestion des mots de passe de sécurité intégrée, il est désormais possible de protéger les paramètres de sécurité intégrée en écriture à l'aide du bouton "Activer et verrouiller la technique de sécurité".



Quand l'entraînement est mis hors service, la technique de sécurité est verrouillée automatiquement.

Désactivation de la technique de sécurité

Pour désactiver la sécurité intégrée, il faut exécuter l'instruction "S-0-0262, C07_x Instruction Chargement initial" (avec "P-0-4090, Configuration pour chargement des valeurs de base"="A5"). Si la sécurité intégrée n'est pas active, les paramètres du système sont non valables ; il n'y a ni test de plausibilité, ni comparaison de données. Les paramètres de sécurité intégrée sont remis sur leurs valeurs par défaut.



L'exécution de l'instruction "S-0-0262, C07_x Instruction Chargement initial" ne peut pas être annulée. En cas de modifications apportées aux paramètres de sécurité intégrée, la technique de sécurité doit être remise en service, y compris la réception de la technique de sécurité !

Si aucune modification n'est nécessaire, la sécurité intégrée peut être réactivée en conformité avec la procédure applicable pour le remplacement de la section commande.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



La désactivation d'un entraînement au sein d'une zone de sécurité intégrée entraîne la génération de l'erreur F3131 sur les autres modules d'entraînement qui ne sont pas équipés du module optionnel "Safe Motion". **La sécurité d'une zone ne peut être garantie que si tous les entraînements travaillent avec la technique de sécurité activée.**

Étape 8 : exécution de la vérification des paramètres

Après le paramétrage et l'activation de la technique de sécurité, effectuer une vérification des paramètres avant la première utilisation des fonctions de sécurité. La vérification des paramètres doit englober le contrôle/la vérification des points suivants :

- Contrôle, si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.
- Vérification du paramétrage actif envers le rapport de la sécurité intégrée afin de détecter d'éventuelles erreurs de transmission.

Pour la réalisation de la vérification des paramètres, le rapport de la sécurité intégrée et l'outil de vérification des paramètres sont nécessaires. Le rapport de la sécurité intégrée peut être appelé dans IndraWorks et imprimé comme suit :

1. Ouvrir la fenêtre "Technique de sécurité/diagnostic".
2. Le rapport de la sécurité intégrée s'affiche dans la partie droite de la fenêtre.
3. Ouvrir, dans la partie gauche de la fenêtre, le menu du contexte à l'aide de la touche droite de la souris.
4. Sélectionner **Rapport de sécurité intégrée ► Imprimer**.

Le rapport de sécurité intégrée peut désormais être imprimé.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Rapport de la technique de sécurité du 17 juin 2009

Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI

Mode normal				OK
[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]				
P-0-3239	Vitesse maximale sûre	désactivée		
Gestion sûre du système de freinage et de parking				OK
P-0-3300	Type du frein de parking redondant	à friction		
P-0-3300	Contrôle du frein sûr avec sens	négalif uniquement		
P-0-3300	Validation du mode spécial sans état de freinage valable	activé ¹⁾		
1) En cas d'utilisation de cette fonction, une erreur dans la gestion sûre du système de freinage et de parking ne peut être exclue du fait du temps écoulé inconnu depuis le dernier test de freinage. L'utilisation de la fonction doit être documentée lors de la réception SI. Lors de l'utilisation de cette fonction, procéder à une analyse complémentaire des risques. « Risque de blessures dans la zone de sécurité du à une défaillance des freins ».				
P-0-3302	SBS : intervalle de temps pour contrôle du frein	28800.0	s	
P-0-3311	SBS : durée de couple de test pour contrôle du frein	0.5	s	
P-0-3310	SBS : zone de déplacement pour contrôle du frein	2.0000	Degré	
P-0-3303	SBS : charge nominale	50.0	%	
P-0-3306	SBS : temps d'attente frein de parking du moteur	100	ms	
P-0-3307	SBS : temps d'attente SI entraînement à l'arrêt	100	ms	
P-0-3304	SBS : constante de couple/force	0.29	Nm/A eff	
Passage à l'état sûr				OK
P-0-3220	Temps de tolérance passage du mode normal	5.0	s	
P-0-3221	Temps de tolérance max. de différents états de canal	0.5	s	
P-0-3282	Décélération surveillée sûre	90.000	rad/s²	
P-0-3226	Temporisation - décélération surveillée sûre	100	ms	
Acquittement				OK
P-0-3210	Acquittement sûr	Module optionnel SI est maître (acquittement pour plusieurs entraînements) pour l'amorçage d'une porte de protection		
P-0-3210	Module optionnel SI est maître (acquittement pour plusieurs entraînements)			
Dynamisation				OK
P-0-3210	Dynamisation	Axe est esclave		
P-0-3210	Source de dynamisation canal 1	via entrées/sorties numériques sur l'ES30		
P-0-3223	Intervalle de temps pour la sélection de la dynamisation	60.0	s	
P-0-3224	Durée de la sélection de dynamisation, sélection	0.2	s	
Réaction en cas d'erreur				OK
P-0-3210	Réaction à l'erreur F7	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse		
Capteur				
Diagnostic frein de parking red.	Signal	Source		OK
	E4n	Section commande X41, PIN 7		
Informations avec encodage à bits				
[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]				
P-0-3210	Configuration SI	0b0010.0000.0001.0111 (0x2017)	--	
P-0-3300	Frein de parking redondant : configuration	0b0000.0100.0010.0011 (0x0423)	--	
P-0-3239	Configuration des fonctions SI globales	0b0000.0000.0000.0000 (0x0000)	--	
Données de gestion				
[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]				
P-0-3205	Code appareil SI	Planeuse axe 4	--	
P-0-3201	Compteur de modifications mémoire SI	231	--	
P-0-3202	Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire	796.42.13	--	
S-0-0030	Version du fabricant	FWA-INDRV*-MPH-07V02-D5-1-NNN-NN	--	
P-0-3200	Code firmware SI	FWC-INDRV_-SMD-01V02	--	
S-0-0140	Type de variateur	HCS02.1E-W0012-A-03-NNNN	--	
P-0-1519	Numéro de série section puissance	41421	--	
P-0-1520	Type de section commande	CSH01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-S2-S-NN-Fw/	--	
P-0-1518	Numéro de série section commande	20532	--	
S-0-0141	Type de moteur	MSK030B-0900-NN-M1-UG1-NNNN	--	
P-0-0074	Type de codeur 1 (codeur moteur)	4	--	
Compléments manuscrits				OK
La vérification des paramètres a été effectuée avec succès, le code appareil SI et le compteur de modifications, mémoire SI concordent avec le rapport de la technique de sécurité. Données de sécurité sauvegardées				
Nom du fichier et lieu de stockage				
Responsable				

Date, signature

[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]

Fig. 8-27: Exemple d'un rapport de sécurité intégrée

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

L'outil de vérification des paramètres peut être démarré dans IndraWorks comme suit :

1. Ouvrir la fenêtre "Technique de sécurité/diagnostic"
2. Le rapport de la sécurité intégrée s'affiche dans la partie droite de la fenêtre
3. Au-dessus du rapport de sécurité intégrée se trouve le bouton "vérifier les paramètres SI". Cette fonction permet de démarrer l'outil de vérification des paramètres.
4. La vérification des paramètres peut être imprimée via le menu "Fichier / imprimer" dans la fenêtre dernièrement ouverte de vérification des paramètres.

Safety technology - Parameter verification of 18.09.2009

Drive address of master communication: 1
 Safety technology device identifier: Straightener Axis: 4
 Application type: SI-Slave

Note:

The values displayed here show the parameterization active in the drive. Due to internal conversions, the parameterization can differ from the values in the acceptance test protocol. The extent of the deviations depends on the hardware used and the active parameterization.

With the parameter verification, you have to evaluate whether these deviations are tolerable for the application!

For further information, see chapter "Commissioning the Safety Technology" in the Functional Description "Rexroth IndraDrive Integrated Safety Technology According to IEC 61508".

Normal operation		Value	Unit	Check
P-0-3234	Safe maximum speed	999.9990	rpm	
P-0-3235	Safely-limited position, positive	1.0000	Degrees	
P-0-3236	Safely-limited position, negative	1.0000	Degrees	
P-0-3239	Configuration of global safety technology functions	0b 0000.0000.0000.0001		See below
	Safe maximum speed: Active			See below
	Safely-limited position: Not active			See below
	Safe direction: Not activated			See below
P-0-3232	Standstill window for safe direction	1.0000	Degrees	
Safe braking and holding system		Value	Unit	Check
P-0-3300	Redundant holding brake: configuration	0b 0000.0000.0000.0000		See below
	Kind of redundant holding brake: Form-locking			See below
	Enabling special mode without valid brake status: Deactivated			See below
	Safe brake check direction-dependent: In both directions			See below
P-0-3302	SBS: Time interval brake check	28800.0	s	
P-0-3311	SBS: Duration test torque injection brake check	0.5	s	
Device data		Value		Check
P-0-3205	Safety technology device identifier	Straightener Axis: 4	--	
P-0-3201	Change counter of safety technology memory	84	--	
P-0-3202	Operating hours at last change of memory	3457:04:28	--	
Administration data				
S-0-0030	Manufacturer version	FWA-INDRV*-MPH-07V04-D5-1-NNN-NN		
P-0-3200	Safety technology firmware code	FWC-INDRV_-SMD-01V06		
S-0-0140	Controller type	HCS02.1E-W0012-A-03-NNNN		
P-0-1519	Module code of power section	40830		
P-0-1520	Control section type	CSH01.1C-PL-ENS-NNN-NNN-S2-S-NN-FW		
P-0-1518	Module code of control section	12544		
S-0-0141	Motor type	MSK030B-0900-NN-M1-UG0-NNNN		
S-0-0142	Application type	SI-Slave		
S-0-1040	Drive address of master communication	1		

Fig.8-28: Extrait de la vérification des paramètres

La vérification à proprement parler est effectuée comme suit :

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- L'outil de vérification des paramètres affiche le paramétrage actif dans l'entraînement. Vérifier tout d'abord si celui-ci correspond aux paramètres planifiés/projetés pour cet axe.
- Ensuite, vérifier la présence d'erreurs de transmission ayant pu se produire lors de la transmission vers l'entraînement. Pour ce faire, comparer les paramètres listés dans le rapport de sécurité intégrée avec les paramètres correspondants dans l'outil de vérification des paramètres. Les valeurs devraient, à quelques imprécisions d'arrondissement près, être identiques.



En cas d'utilisation de calibrages définis par l'utilisateur pour la position, la vitesse, l'accélération et le couple ou la force, les paramètres suivants **sont interdits** :

- Facteurs de calibrage inégaux à 1
- Résolution de la position de rotation inégale à $360 \cdot 10^n$ ($n=1, 2, 3, \dots$)



Les imprécisions d'arrondissement suivantes peuvent survenir lors de la transmission vers l'entraînement et sont tolérées :

- Paramètre de vitesse : $<1 \text{ tr/min}$ ou $<1 \text{ mm/min}$
- Paramètre de position : Divergences, inférieures à 2 digits (les deux derniers chiffres de la valeur)
- Paramètres d'accélération : $<1 \text{ rad/s}^2$ ou $<1 \text{ mm/s}^2$

- L'outil de vérification des paramètres affiche tous les paramètres de sécurité intégrée présents dans l'entraînement avec leurs valeurs actuelles. Ne sont à vérifier que les paramètres de sécurité intégrée efficaces listés dans le rapport de la sécurité intégrée. Tous les paramètres codés en bits (comme P-0-3210) figurent aussi codés HEX pour une vérification plus aisée. La représentation avec encodage HEX se trouve dans le rapport de sécurité intégrée, directement dans la parenthèse après la représentation avec encodage à bits. Dans l'outil de vérification des paramètres, les paramètres correspondants figurent une fois encore avec encodage HEX à la fin de l'outil.

Si, lors de la comparaison des paramètres (entre le rapport de sécurité intégrée et l'outil de vérification des paramètres), des différences supérieures à celles mentionnées ci-dessus apparaissent, procéder comme suite :

- Comparaison des paramètres P-0-3201 "Compteur de modifications de la mémoire SI" dans le rapport de sécurité intégrée et l'outil de vérification des paramètres. Si des états de compteurs différents s'affichent ici, alors le rapport de sécurité intégrée doit être relancé (fermer et ouvrir à nouveau la fenêtre), l'outil de vérification des paramètres doit être redémarré et la vérification doit être effectuée une nouvelle fois.

Si en revanche les états de compteur sont identiques, procéder dans un premier temps à une vérification

- Vérifier le paramétrage de sécurité intégrée via l'éditeur de paramètres ou le groupe de paramètres et, le cas échéant, corriger le paramètre correspondant via l'assistant de sécurité intégrée. Ensuite, relancer le rapport de sécurité intégrée, redémarrer l'outil de

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

vérification des paramètres et procéder à une nouvelle vérification des paramètres

Si des valeurs de paramètres différentes s'affichent encore, procéder comme suit

- Redémarrer l'entraînement (éteindre et rallumer la tension de commande) et effectuer une nouvelle vérification des paramètres.

Si des valeurs de paramètres différentes s'affichent encore, procéder comme suit

- Vérifier s'il existe une nouvelle version du firmware d'entraînement utilisé et d'IndraWorks et procéder le cas échéant à une mise à jour. Ensuite, procéder à une nouvelle vérification des paramètres.
- Si les remèdes cités ci-dessus ne permettent pas de résoudre le problème, prière de contacter le SAV.

Étape 9 : achèvement de la mise en service

Test des fonctions de sécurité

À la fin de la mise en service, les nouveaux paramètres des fonctions de sécurité sont soumis à un test. Pour ce faire, il faut sélectionner les fonctions de sécurité les unes après les autres et déclencher un appel des surveillances via l'entrée de la valeur de consigne.

ATTENTION

Perte des réglages de sécurité en cas de remplacement de la section commande !

⇒ Effectuer une sauvegarde des paramètres de sécurité intégrée sur un support d'enregistrement externe ("S-0-0192, Liste IDN des données d'exploitation de sauvegarde"), afin de pouvoir retransférer les réglages de sécurité dans la nouvelle section commande en cas de remplacement de cette section.



Une représentation binaire des données de sécurité intégrée pour le canal 2 se trouve sous le paramètre "P-0-3208, Données sécurité SI canal 2".

Réception de la fonction de sécurité

Etat de modification : toute modification de la mémoire de sécurité intégrée peut être affectée à un état de modification sans équivoque. Cet état doit être documenté dans le cadre de la réception de sécurité. L'état de modification est mémorisé dans les paramètres suivants :

- P-0-3201, Compteur de modifications, mémoire SI
- P-0-3202, Heures de service au moment de dern. modific. de la mémoire

Historique des modifications : Si des justificatifs sont requis, il est possible, à travers un programme externe, de reconstruire les derniers états de la mémoire de sécurité intégrée au moyen du paramètre "P-0-3203, Image de mémoire, mémoire SI".



Après la mise en service de la sécurité intégrée, une réception de sécurité (procès-verbal de contrôle) est requise ; cette procédure permet de disposer d'une documentation sur l'état du compteur de modifications (P-0-3201) et les tests de réception nécessaires.

Étape 10 : Test de réception

Procédure de réception

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Lors de la mise en service d'une machine et lors **des modifications apportées au firmware ou au matériel pertinentes pour la sécurité fonctionnelle** (par exemple mise à niveau du firmware), un **test de réception** doit être réalisé par le personnel autorisé. Même en cas de **modification partielle** de données relatives à la sécurité, cette modification doit être soumise à une vérification par test de réception.



Dans tous les cas, les modifications et l'exécution du test de réception doivent être consignées sur procès-verbal.



Pour la mise en service de la technique de sécurité, on devrait toujours utiliser l'application actuelle de la version du firmware correspondante.

Pour le reste, les informations correspondantes du fabricant relatives aux problèmes détectés et éliminés sont à prendre en considération et leur importance pour l'application de la machine est à vérifier.

Les informations du fabricant sont accessibles via le "Automation Portal" sous <http://www.boschrexroth.com/portal>.

- Il n'est pas nécessaire de vérifier l'efficacité de tous les seuils de surveillance ni de toutes les fonctions de sécurité paramétrés. Il convient plutôt de contrôler un seuil ou une fonction typique.
- La réaction d'erreur est physiquement activée.
- L'action correcte de la fonction de sécurité doit être vérifiée. Pour ce faire, il est nécessaire d'annuler dans la commande supérieure les limitations des valeurs de consigne du mode de fonctionnement spécial pour la durée du test de réception.



Les tests requis pour la réception complète de sécurité intégrée peuvent être réalisés à l'aide des instructions concernant la réception de la technique de sécurité.

Instructions pour le test de réception de sécurité intégrée

La mise en service effectuée et la vérification des paramètres exécutée avec succès sont les conditions préalables au test de réception suivant.

Chaque test doit être effectué pour chaque entraînement d'axe/broche/cylindre. Dans le cadre du test de réception, inutile de vérifier l'efficacité de chaque seuil de surveillance et de chaque fonction de sécurité paramétrés. Ne vérifier qu'un seuil ou une fonction typique. Ainsi le test de réception se répartit ensuite comme suit :

- Vérification des paramètres de calibrage actifs
- Vérification de la machine état de sécurité intégrée avec sélection et acquittement
- Vérification de la réaction d'erreur
- Vérification des fonctions complémentaires et auxiliaires (par ex. "Prise d'origine sûre")

Vérification du paramètre de calibrage actif

Dans le cadre du test de réception, il est nécessaire de vérifier que les données de positions absolues, relatives, ainsi que les données de vitesse, d'accélération et de couple dans l'entraînement soient correctement calibrées. Ce n'est qu'ainsi qu'il est possible de garantir que les seuils de surveillance pa-

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

ramétrés sont efficaces. Pour ce faire, une limite active (position absolue/relative, vitesse, accélération, couple) doit être vérifiée pour chaque type de calibrage. Procéder comme suit :

- Le **calibrage de l'orientation absolue** est utilisé dans les paramètres suivants et les fonctions de sécurité correspondantes :
 - P-0-3235, Limitation sûre de position, positive
 - P-0-3236, Limitation sûre de position, négative
 - P-0-3241, Position surveillée sûre 1, positive
 - P-0-3242, Position surveillée sûre 1, négative
 - P-0-3251, Position surveillée sûre 2, positive
 - P-0-3252, Position surveillée sûre 2, négative

Un ou plusieurs des paramètres mentionnés ci-dessus sont actifs, en fonction du paramétrage de l'axe. Si aucun des paramètres mentionnés ci-dessus n'est utilisé dans l'axe, le calibrage de l'orientation absolue ne doit pas être vérifiée.

Pour vérifier le calibrage de l'orientation absolue, approcher et vérifier une position absolue active. La vérification consiste à voir si l'entraînement réagit par le message d'erreur correspondant lors du passage de la position absolue. Exemple : l'erreur F7011 est générée lors de la vérification de P-0-3241.

- Le **calibrage de l'orientation relative** est utilisé dans les paramètres suivants et les fonctions de sécurité correspondantes :
 - P-0-3230, Fenêtre de monitoring pour arrêt sûr 2
 - P-0-3232, Fenêtre d'arrêt de sens de déplacement sûr
 - P-0-3243, Limitation sûre d'incrément de déplacement 1
 - P-0-3253, Limitation sûre d'incrément de déplacement 2
 - P-0-3263, Limitation sûre d'incrément de déplacement 3
 - P-0-3273, Limitation sûre d'incrément de déplacement 4
 - P-0-3310, SBS : Course de test du frein

Un ou plusieurs des paramètres mentionnés ci-dessus sont actifs, en fonction du paramétrage de l'axe. Si aucun des paramètres mentionnés ci-dessus n'est utilisé dans l'axe, le calibrage de l'orientation relative ne doit pas être vérifié.

Pour vérifier le calibrage de l'orientation relative, approcher et vérifier une position relative active. La vérification consiste à voir si l'entraînement réagit par le message d'erreur correspondant lors du passage de la position absolue. Exemple : l'erreur F7010 est générée lors de la vérification de P-0-3243.



Si plusieurs paramètres actifs de la position relative sont disponibles, sélectionner pour le test de réception un paramètre affichant une valeur aussi élevée que possible. Lors de la vérification d'un tel paramètre (par ex. P-0-3243), un calibrage erroné peut être plus facilement détecté qu'en présence d'un faible seuil de surveillance (par ex. P-0-3230), étant donné qu'une erreur de calibrage ici ne se présente éventuellement qu'à quelques chiffres après la virgule.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Le **calibrage de la vitesse** est utilisé dans les paramètres suivants et les fonctions de sécurité correspondantes :

- P-0-3233, Seuil de vitesse, maintien à l'arrêt sûr
- P-0-3234, Vitesse maximale sûre
- P-0-3244, Limitation sûre de vitesse 1
- P-0-3254, Limitation sûre de vitesse 2
- P-0-3264, Limitation sûre de vitesse 3
- P-0-3274, Limitation sûre de vitesse 4

Un ou plusieurs des paramètres mentionnés ci-dessus sont actifs, en fonction du paramétrage de l'axe. Si aucun des paramètres mentionnés ci-dessus n'est utilisé dans l'axe, le calibrage de la vitesse ne doit pas être vérifié.

Pour vérifier le calibrage de la vitesse, approcher et vérifier un seuil de vitesse actif. La vérification consiste à voir si l'entraînement réagit par le message d'erreur correspondant lors du passage du seuil de vitesse. Exemple : l'erreur F7013 est générée lors de la vérification de P-0-3244.

- Le **calibrage de l'accélération** est utilisé dans le paramètre suivant et la fonction de sécurité correspondante :

- P-0-3282, Freinage surveillé sûr

Ce paramètre est toujours actif en cas de technique de sécurité active. Pour vérifier le calibrage de l'accélération, approcher et vérifier un seuil d'accélération actif. La vérification consiste à voir si l'entraînement réagit par le message d'erreur correspondant lors du passage du seuil d'accélération. Exemple : lorsque la décélération est inférieure au minimum lors de la sélection du mode spécial, l'erreur F7051 ou F8135 doit alors être générée.

- Le **calibrage du couple** est utilisé dans le paramètre suivant et la fonction de sécurité correspondante :

- P-0-3303, SBS : charge nominale

Ce paramètre est actif lors de l'utilisation de la gestion sûre du système de freinage et de parking. Si aucune gestion sûre du système de freinage et de parking n'est utilisé dans l'axe, le calibrage du couple ne doit pas être vérifié.

Les tests suivants doivent être effectués à des fins de vérification du calibrage du couple :

- Vérification de la surveillance de charge permanente :

Pour ce faire, charger l'axe à des fins de test en mode normal entre 100% et 130% de la valeur prescrite dans "P-0-3303, Charge nominale". Si l'axe est à cet égard mis en position de réglage, l'avertissement E3116 doit être généré.

- Vérification du calibrage du couple durant le test de freinage : Pour ce faire, diminuer la valeur du P-0-0547 de 15%. Ensuite, le test de freinage (C2100) doit être démarré. En cas de calibrage du couple exempt d'erreurs, le test de freinage doit être interrompu avec l'erreur C2103. Pour clore ce point du test, réinitialiser le P-0-0547 à sa valeur initiale.

Si tous les calibrages pertinents pour le paramétrage de sécurité intégrée active ont été effectués avec succès, il est possible de passer au point suivant du test de réception. Si, en revanche, un test de calibrage s'avère négatif, alors le test de réception ne doit pas être poursuivi. Il convient tout d'abord

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

d'éliminer la cause de l'erreur de calibrage. Ensuite, il est possible de reprendre le test de réception tout à fait normalement.

Vérification de la machine état de sécurité intégrée avec sélection et acquittement

Après un test de calibrage réussi, vérifier la sélection et l'acquiescement de la machine état de sécurité intégrée pertinente pour cet axe.

Pour procéder à la vérification de la sélection, tous les états de fonctionnement de sécurité intégrée projetés doivent être sélectionnés une fois. Vérifier également si l'axe l'acquiesce également. La vérification de l'acquiescement de la sélection peut être effectuée via la lecture de l'état de fonctionnement sur l'écran ou du paramètre P-0-3213.

Les états de fonctionnement de sécurité intégrée suivants peuvent être paramétrés et sont acquiescés par l'entraînement comme suit :

État de fonctionnement de État de fonctionnement	Affichage à l'écran	S-0-0390	P-0-3213, Bit 6...0
Mode normal	bb ou Ab ou AF	en fonction du mode de fonctionnement actif	0000001
Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)	SS1ES	A0014 Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE) est activé	0000010
Arrêt sûr : Arrêt sûr 1	SS1	A0015 Arrêt sûr 1 actif	0000100
Arrêt sûr : Arrêt sûr 2	SS2	A0016 Arrêt sûr 2 actif	
Mouvement sûr 1	Vérification via l'écran impossible, étant donné que "SMM" s'affiche pour chaque mouvement sûr.	A0018 Mode spécial mouvement sûr 1	0001000
Mouvement sûr 2		A0019 Mode spécial mouvement sûr 2	0010000
Mouvement sûr 3		A0020 Mode spécial mouvement sûr 3	0100000
Mouvement sûr 4		A0021 Mode spécial mouvement sûr 4	1000000

Enfin, vérifier si l'acquiescement sûr paramétré est efficace à la sélection d'un mode spécial. La vérification de l'acquiescement sûr est fonction de l'acquiescement sûr paramétré. Le tableau suivant représente les acquiescements sûrs possibles et leur vérification.



Si l'acquiescement sûr sur l'axe n'est pas utilisé ou évalué, ceci doit alors être pris en compte dans l'analyse des risques. Le test décrit ci-après de l'acquiescement sûr ne doit alors pas être effectué.

Les axes esclaves dans une zone de sécurité acquiescent leur sécurité via l'E/S20 au maître de la zone. Effectuer le test décrit ci-après sur ces axes.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Acquittement sûr	Vérification de l'acquittement sûr
au maître (axe esclave)	- Vérification si l'axe acquitte le mode spécial sélectionné sans erreur - Procéder à la vérification de la sécurité de la zone lors du test de réception du maître de la zone de sécurité
pour l'amorçage de la porte de protection	- Sélection d'un mode spécial, sauf "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" - Vérification si tous les axes de la zone de sécurité passent sans erreur au mode spécial - Vérification de la fonctionnalité de l'interverrouillage de la porte de protection (libération de la porte de protection en mode spécial et verrouillage de la porte de protection en mode normal)
Acquittement individuel (entraînement fonctionne de manière indépendante)	- Vérification si l'axe acquitte le mode spécial sélectionné sans erreur - Vérification, si l'axe signale sans erreur le mode spécial ou le mode normal pour la zone de sécurité à l'API
pour l'amorçage sur l'API, le module optionnel SI est le maître	- Sélection d'un mode spécial - Vérification si tous les axes de la zone de sécurité passent sans erreur au mode spécial - Vérification, si l'axe signale sans erreur le mode spécial ou le mode normal pour la zone de sécurité à l'API

Si la sélection et l'acquittement de sécurité intégrée a été vérifiée avec succès, avant de passer au point suivant du test de réception. Si, en revanche, un test de sélection ou d'acquittement s'avère négatif, alors le test de réception ne doit pas être poursuivi. Il convient tout d'abord d'éliminer la cause de l'erreur de sélection ou d'acquittement. Ensuite, il est possible de reprendre le test de réception tout à fait normalement.

Vérification de la réaction d'erreur

Après vérification réussie de la machine état de sécurité intégrée, tester ensuite la réaction d'erreur de l'axe. À cet égard, vérifier si l'axe est en mesure de mettre la charge à l'arrêt au moins avec la décélération paramétrée P-0-3282 lors de la sélection (ou en cas d'erreur). Cette vérification doit être effectuée pour le "Worst-Case" (charge et vitesse maximales). C'est-à-dire qu'il doit être vérifié si l'axe peut être mis à l'arrêt dans des états de fonctionnement défavorables mais autorisés.

En cas d'utilisation d'une position surveillée sûre ou de position limitée sûre, vérifier également que lors du passage de la position (en "Worst-Case") les courses de déploiement sont suffisantes.

Lorsque la vérification de la réaction d'erreur a été effectuée avec succès, il est possible de passer au point suivant du test de réception. Si, en revanche, la vérification de la réaction d'erreur est négatif, le test de réception ne peut pas être poursuivi. La cause de l'erreur doit d'abord être éliminée. Ensuite, il est possible de reprendre le test de réception tout à fait normalement.

Vérification des fonctions supplémentaires et auxiliaires

Après vérification réussie de la réaction d'erreur, les fonctions complémentaires et auxiliaires paramétrées doivent être vérifiées. Les fonctions complémentaires et auxiliaires suivantes peuvent être activées dans l'axe :

- Prise d'origine sûre
- Axe stationné sûr
- Contrôle du frein sûr

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Seules les fonctions complémentaires et auxiliaires utilisées dans l'axe doivent être vérifiées.

Pour la vérification des fonctions complémentaires et auxiliaires, effectuer les tests suivants :

- **Prise d'origine sûre** : Si la position surveillée sûre ou la position limitée sûre est paramétrée dans l'axe, alors l'axe doit aussi être référencé de manière sûre. Pour le test de réception, la prise d'origine sûre doit être démarrée de différents points de départ. L'axe doit à cet égard être référencé sans erreur à chaque fois.
- **Axe stationné sûr** : si cette fonction auxiliaire de sécurité est paramétrée, il faut vérifier si la fonction peut être sélectionnée sans erreur.
- **Contrôle du frein sûr** : Pour l'utilisation de la gestion sûre du système de freinage et de parking, la fonction auxiliaire "test de freinage sûr" est nécessaire à la vérification des deux freins. Durant le test de réception, vérifier les points suivants :
 - Le contrôle de freinage sûr peut-il être effectué à charge maximale de l'axe sur toutes les positions, sur lesquelles le contrôle de freinage sûr doit être effectué ultérieurement ?
 - S'il y a plusieurs axes avec gestion sûre du système de freinage et de parking dans l'installation et si le contrôle de freinage sur ces axes est démarré normalement simultanément, alors le contrôle de freinage doit être actionné individuellement et successivement pour chaque axe durant le test de réception. Ceci doit permettre de garantir l'absence d'erreur de câblage dans l'amorçage des freins entre les axes.

Après test réussi des fonctions complémentaires et auxiliaires, le test de réception est terminé pour cet axe. Le rapport de sécurité intégré, avec lequel le test de réception a été effectué doit être signé et joint à la documentation relative à la machine.

L'impression du rapport de la sécurité intégrée avec les fonctions de sécurité actuellement en vigueur et les valeurs correspondantes peut être établie dans la fenêtre "Technique de sécurité/diagnostic" (voir exemple ci-suit).

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Rapport de la technique de sécurité du 17 juin 2009

Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI

Mode normal				OK
[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]				
P-0-3239	Vitesse maximale sûre	désactivée		
Gestion sûre du système de freinage et de parking				OK
P-0-3300	Type du frein de parking redondant	à friction		
P-0-3300	Contrôle du frein sûr avec sens	négligé uniquement		
P-0-3300	Validation du mode spécial sans état de freinage valable	activé ¹⁾		
1)	En cas d'utilisation de cette fonction, une erreur dans la gestion sûre du système de freinage et de parking ne peut être exclue du fait du temps écoulé inconnu depuis le dernier test de freinage. L'utilisation de la fonction doit être documentée lors de la réception SI. Lors de l'utilisation de cette fonction, procéder à une analyse complémentaire des risques. « Risque de blessures dans la zone de sécurité du à une défaillance des freins ».			
P-0-3302	SBS : intervalle de temps pour contrôle du frein	28800.0	s	
P-0-3311	SBS : durée de couple de test pour contrôle du frein	0.5	s	
P-0-3310	SBS : zone de déplacement pour contrôle du frein	2.0000	Degré	
P-0-3303	SBS : charge nominale	50.0	%	
P-0-3306	SBS : temps d'attente frein de parking du moteur	100	ms	
P-0-3307	SBS : temps d'attente SI entraînement à l'arrêt	100	ms	
P-0-3304	SBS : constante de couple/force	0.29	Nm/A eff	
Passage à l'état sûr				OK
P-0-3220	Temps de tolérance passage du mode normal	5.0	s	
P-0-3221	Temps de tolérance max. de différents états de canal	0.5	s	
P-0-3282	Décélération surveillée sûre	90.000	rad/s²	
P-0-3226	Temporisation - décélération surveillée sûre	100	ms	
Acquittement				OK
P-0-3210	Acquittement sûr	Module optionnel SI est maître (acquittement pour plusieurs entraînements) pour l'amorçage d'une porte de protection		
P-0-3210	Module optionnel SI est maître (acquittement pour plusieurs entraînements)			
Dynamisation				OK
P-0-3210	Dynamisation	Axe est esclave		
P-0-3210	Source de dynamisation canal 1	via entrées/sorties numériques sur l'ES30		
P-0-3223	Intervalle de temps pour la sélection de la dynamisation	60.0	s	
P-0-3224	Durée de la sélection de dynamisation, sélection	0.2	s	
Réaction en cas d'erreur				OK
P-0-3210	Réaction à l'erreur F7	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse		
Capteur				OK
Diagnostic frein de parking red.	E4n	Source	Section commande X41, PIN 7	
Informations avec encodage à bits				
[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]				
P-0-3210	Configuration SI	0b0010.0000.0001.0111 (0x2017)	--	
P-0-3300	Frein de parking redondant : configuration	0b0000.0100.0010.0011 (0x0423)	--	
P-0-3239	Configuration des fonctions SI globales	0b0000.0000.0000.0000 (0x0000)	--	
Données de gestion				
[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]				
P-0-3205	Code appareil SI	Planeuse axe 4	--	
P-0-3201	Compteur de modifications mémoire SI	231	--	
P-0-3202	Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire	796:42:13	--	
S-0-0030	Version du fabricant	FwA-INDRV*-MPH-07V02-D5-1-NNN-NN	--	
P-0-3200	Code firmware SI	FWC-INDRV_-SMO-01V02	--	
S-0-0140	Type de variateur	HCS02.1E-W0012-A-03-NNNN	--	
P-0-1519	Numéro de série section puissance	41421	--	
P-0-1520	Type de section commande	CSH01.1C-SE-ENS-EN2-NNN-S2-S-NN-FW	--	
P-0-1518	Numéro de série section commande	20532	--	
S-0-0141	Type de moteur	MSK030B-0900-NN-M1-UG1-NNNN	--	
P-0-0074	Type de codeur 1 (codeur moteur)	4	--	
Compléments manuscrits				OK
La vérification des paramètres a été effectuée avec succès, le code appareil SI et le compteur de modifications, mémoire SI concordent avec le rapport de la technique de sécurité. Données de sécurité sauvegardées				
Nom du fichier et lieu de stockage				
Responsable				

Date, signature

[Adresse entraînement : 2 - planeuse axe 4 - esclave SI]

Fig. 8-29:

Exemple d'un rapport de sécurité intégrée

8.5 Montage et installation de la gestion sûre du système de freinage et de parking

8.5.1 Schéma des connexions

L'unité d'amorçage (HAT) est à raccorder conformément aux dispositions suivantes.

1. L'alimentation en tension de contrôle

- de la section puissance,
- du variateur affecté et
- l'alimentation en tension de contrôle de l'unité d'amorçage sur le connecteur X1

devraient être raccordées à une source de tension commune.

2. L'alimentation en tension de contrôle

- des E/S standard, connecteur X31
- du module optionnel de sécurité intégrée (S2), connecteur X41
- de l'alimentation de l'interface de l'unité d'amorçage, connecteur X3

se fait par une alimentation commune en tension de contrôle. Il peut s'agir là de l'alimentation en tension de contrôle de la section puissance.

L'alimentation en tension de ces trois interfaces est sans potentiel par rapport à l'alimentation en tension indiquée sous point 1.

3. L'alimentation en tension du module optionnel de sécurité intégrée (Safe Motion) est réalisée via le câble de raccordement RKS007 du connecteur X3 prévu sur l'unité d'amorçage.

4. L'amorçage de l'unité d'amorçage est effectué par un signal dynamisée (X3/3) émis au niveau d'une E/S par défaut.

5. Le signal d'acquiescement dynamisé de l'unité d'amorçage est affecté à l'entrée du module optionnel SI (S2) (X3/4).

6. Le raccordement du frein de parking redondant se fait sur le connecteur X2 de l'unité d'amorçage.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

ponible dans la longueur requise. La longueur maximale admissible de 5 m ne doit pas être dépassée.

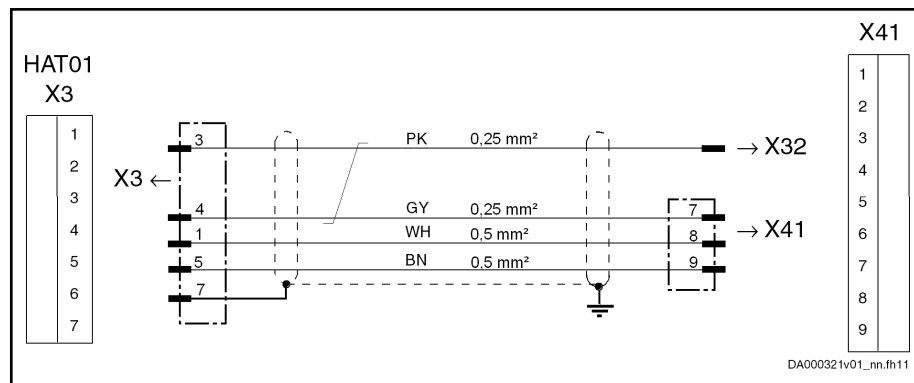


Fig.8-32: Câble de raccordement RKS0007

Liaison du frein de parking redondant à l'unité d'amorçage

Le frein de parking redondant est à raccorder à l'unité d'amorçage. Pour cela, les exigences du fournisseur des freins sont à observer. Un raccord d'écran éventuellement disponible pour le câble de raccordement est à établir dans la zone de l'unité d'amorçage, p. ex. serrage sur profilé chapeau avec Wago 790-113 et 790-124.

8.5.4 Accessoires

Adaptateur HAS05.1-007

L'adaptateur HAS05.1-007 sert à réaliser la liaison de l'HAT au variateur. Il permet d'utiliser, outre le câble de raccordement RKS0007, d'autres lignes de signal pour l'utilisation des fonctions de sécurité individuelles sur le connecteur X41.

Une description détaillée de l'adaptateur fait aussi partie de cette documentation (voir mot-clé "HAS05.1-007").

8.6 Mise en service des machines de série

Lors de la mise en service de machines de série, en cas d'utilisation d'axes, un procédé simplifié peut être appliqué avec le module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" (S2). Pour cela, les conditions préalables suivantes sont à remplir :

- Le câblage des E/S n'a pas changé par rapport à la première machine de série.
- Le paramétrage est encore identique à celui-ci de la première machine de série.

Si ces conditions préalables sont remplies, les machines de série peuvent être mises en service avec la procédure suivante simplifiée sans réception de sécurité intégrée :

1. Contrôler le câblage des E/S.



Un contrôle du câblage E/S doit être effectué avant que la technique de sécurité ne soit activée.

2. Charger le fichier de paramètres dans l'entraînement et activer la technique de sécurité (pour la procédure, voir "Remplacer le variateur")
3. Sauvegarder les paramètres de sécurité intégrée et les ajouter à la documentation de la machine relative à sa sécurité :
 - Ouvrir la fenêtre "Technique de sécurité/diagnostic".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- => Dans la partie droite de la fenêtre, le procès-verbal de réception est affiché ; la partie gauche montre l'état courant de la technique de sécurité.
- Ouvrir, dans la partie gauche de la fenêtre, le menu du contexte à l'aide de la touche droite de la souris.
 - Sélectionner "Exporter paramètres SI" et sauvegarder les paramètres.
4. Dresser un nouveau procès-verbal avec les données suivantes et la joindre à la documentation de la machine relative à sa sécurité conjointement avec une copie du rapport de sécurité intégrée pour la première machine de service :
- Mise en service de la machine de série effectuée sur la base du rapport de sécurité intégrée "Code appareil SI (P-0-3205) de la première machine de série" du (date du rapport).
 - Code appareil SI (P-0-3205) est sur (Valeur).
 - Compteur de modifications de la mémoire SI (P-0-3201) est sur (Valeur).
 - Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire (P-0-3202) sur (Valeur).
 - Numéro de série section commande (voir plaque signalétique sur l'appareil)
 - Numéro de série section puissance (voir plaque signalétique sur l'appareil)
 - (Date), (Nom), (Signature)

8.7 Exigences relatives à la commande

Module optionnel de sécurité intégrée "Safe Torque Off"

En fonction du "Safety Integrity Level" (SIL) à atteindre, les exigences suivantes relatives à la commande s'appliquent à l'option de sécurité intégrée "Safe Torque Off" :

- **SIL1/SIL2** : aucune exigence particulière relative à la commande concernant l'amorçage, l'acquiescement et le test de l'option de sécurité intégrée "Safe Torque Off".
- **SIL3** : l'amorçage de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" ainsi que l'évaluation de l'acquiescement **doivent être effectués directement par un maître de sécurité intégrée** (API de sécurité par ex.) qui satisfait à SIL3.

De plus, le maître de sécurité intégrée doit tester cycliquement le module optionnel de sécurité intégrée. Ce test doit être effectué au moins une fois toutes les 24 heures. (En cas d'utilisation de protecteurs-disjoncteurs, l'intervalle de test peut être prolongé, lorsqu'un test réussi est directement effectué avant validation de la plage de sécurité.) Les tests suivants sont à effectuer :

- Sélection de la fonction STO sur l'entraînement via le maître de sécurité intégré
- Interrogation de l'acquiescement de la sécurité de l'entraînement via maître de sécurité intégré
- Désélection de la fonction STO sur l'entraînement via le maître de sécurité intégré
- Interrogation de l'acquiescement du mode normal de l'entraînement via maître de sécurité intégré

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



En cas de formation de zones de sécurité de plusieurs entraînements avec fonction STO, s'assurer que chaque entraînement est testé individuellement ou que le retour puisse être évalué. Ceci peut se faire via les mesures suivantes :

- En cas de sélection STO des entraînements commune, les acquittements de chaque entraînement doivent être exécutés et évalués séparément du maître de sécurité intégrée. Le test peut être effectué en parallèle pour tous les entraînements.
- En cas d'acquiescement commun de la sécurité (commutation en série ou en parallèle des sorties d'acquiescement), la sélection des entraînements doit être effectuée séparément. Chaque entraînement doit être testé individuellement et successivement.

Une sélection STO commune et un acquiescement commun de la sécurité (commutation en série ou en parallèle des sorties d'acquiescement) n'est pas autorisée pour les applications SIL 3/PL e !

Safe Motion

Les exigences suivantes concernant la commande s'appliquent à l'option de sécurité intégrée "Safe Motion" :

- La commande doit connaître les modes de fonctionnement (mode normal/mode spécial) ainsi que leurs fonctions de sécurité.
- La commande est responsable de l'interpolation de l'entraînement dans le laps de temps défini et dans les limites définies par la fonction de sécurité.
- Pour ce faire, il faut que la commande reconnaisse la sélection d'une fonction de sécurité et qu'elle puisse réagir en tout temps à une commutation en fonctionnement sûr (par exemple "P-0-3215, Mode de fonctionnement SI sélectionné" à lire sur l'entraînement). Pour la surveillance en ligne des états de sécurité intégrée, les signaux d'état binaires mis à disposition par "P-0-3213, État de fonctionnement SI" peuvent être lus par la commande.
- Le passage à "Arrêt sûr 1", "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" et "Arrêt sûr 2" peut au choix être effectué par entraînement ou la commande (paramétrage via "P-0-3210, Configuration SI").
 - En cas d'un passage, guidé par la commande, aux états de fonctionnement de sécurité intégrée "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" et le mode spécial "Mise à l'arrêt sûr" avec la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1", l'annulation de la validation du variateur doit être réalisée par la commande.
 - En cas de passages guidés par l'entraînement, l'entraînement assume la suppression de la validation du variateur.
- Le passage en mise à l'arrêt sûr en cas de défaut s'effectue conformément aux définitions paramétrées dans "P-0-0117, Activation réaction commande en cas de défaut" et "P-0-0119, Arrêt au plus vite".



La commande doit réagir avec la valeur de consigne correspondante à la sélection d'une fonction de sécurité !

9 Test de réception

Voir "Mise en service du module optionnel de sécurité intégrée "Safe Motion" (S2)", ["Étape 10 : Test de réception" à la page 251](#).

10 Messages de défaut et élimination des défauts

10.1 Code d'identification du firmware

Le paramètre "P-0-3200, Code micrologiciel SI" comprend la désignation de la version du firmware de sécurité intégrée.

10.2 Erreur

Le traitement des défauts de la technique de sécurité est couvert par le traitement des défauts de l'entraînement standard.

En cas de défaut, l'entraînement est mis à l'arrêt dans les meilleures conditions possibles et aussi rapidement que possible pour ensuite passer en arrêt sûr.



En cas de défaut d'acquiescement (erreur de codeur), la technique de sécurité ne peut plus garantir une sécurité sur les deux canaux. Il se peut par exemple qu'elle ne reconnaisse pas le vrillage d'une broche. Le déverrouillage de la porte de protection ne doit dans un tel cas être effectuée que manuellement après contrôle visuel supplémentaire par le personnel. Ce déverrouillage doit s'effectuer sur l'entraînement qui a signalé le défaut du codeur. Cet entraînement acquiesce alors la sécurité et le maître peut ouvrir la porte de protection.

Le paramètre "P-0-3218, C3700 Déverrouillage manuel de la porte de protection" permet un déblocage manuel de la porte de protection en cas de défaut de codeur.



Pour de plus amples détails sur les causes des défauts et leur élimination, consulter la documentation "Consignes pour l'élimination des défauts".

10.3 Défauts en mode de fonctionnement "Mode normal"



La détection de défauts relatifs aux **fonctions de sécurité non actives** entraîne en mode de fonctionnement normal la génération d'un avertissement. En cas des **fonctions de sécurité actives**, la détection d'un défaut entraîne une erreur de la catégorie F31xx ou F7xxx.

Pour de plus amples détails sur les causes des défauts et leur élimination, consulter la documentation "Consignes pour l'élimination des défauts".

10.4 Messages d'état

Le paramètre "P-0-3213, État de fonctionnement SI" met à disposition des signaux d'état binaires pour la surveillance en ligne des états de sécurité intégrée. À travers ce mot d'état, les différents signaux d'état peuvent être librement programmés sur les bits de temps réel existants de l'interface de communication ou sur les E/S du matériel ou les extensions E/S.

Le paramètre "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" met à disposition le mode de fonctionnement de sécurité intégrée des différents canaux de surveillance.

Messages de défaut et élimination des défauts

Le paramètre "P-0-3216, Signaux actifs SI" indique l'état actuel des signaux de sécurité intégrée pour les différents canaux.

Le paramètre "P-0-3217, État E/S du canal 2 (module optionnel SI)" indique l'état actuel des entrées/sorties du module optionnel de sécurité intégrée.

11 Consignes relatives au dépannage

11.1 Introduction

Pour le diagnostic (messages d'erreur, d'avertissement et d'état de fonctionnement) et le service (remplacement du micrologiciel et matériel), il est nécessaire de se familiariser avec quelques fonctions/éléments :

- MultiMediaCard,
- module utilisateur (défaut et confort) et
- manipulation des paramètres

Dans les alinéas suivants, avant tout, les éléments requis pour la technique de sécurité intégrée sont expliqués de manière plus détaillée.

Les alinéas sont subdivisés comme suit :

- aperçu du système de diagnostic (p. ex. paramètres du journal et paramètres informant sur la configuration du matériel) ("système de diagnostic")
- diagnostics qui peuvent être lus par l'écran du module utilisateur ("messages diagnostiques de la technique de sécurité intégrée")
- possibilités de diagnostic étendues spécifiquement pour la technique de sécurité intégrée ("possibilités de diagnostic élargies")

11.2 Système de diagnostic

11.2.1 Généralités

Le système de diagnostic général d'IndraDrive est expliqué en détail dans la description des fonctions du firmware qui peut être consultée, si besoin est (voir également le mot-clé "Système de diagnostic").

Ici, seuls les paramètres sont listés encore une fois qui sont utilisés en relation avec le système du diagnostic :

- S-0-0095, Message de diagnostic
- S-0-0375, Liste des numéros de diagnostic
- S-0-0390, Numéro message diagnostique
- P-0-0009, Erreur N°
- P-0-0478, Journal événement
- P-0-0479, Journal, cachet temps
- P-0-3219, Diagnostic étendu technologie de sécurité



Pour la technique de sécurité intégrée, une fonction de diagnostic étendue sous forme d'un code d'erreur de sécurité intégrée (cf. "P-0-3219, Diagnostic étendu technologie de sécurité") est offerte, ce code devant être lu en cas d'une erreur. Le code d'erreur sert au diagnostic d'erreur rapide et facile (voir également le mot-clé "Possibilités de diagnostic étendues").

Configuration d'axe ou d'appareil

Un variateur se compose de plusieurs composants (section puissance, section commande, firmware, ...) ayant chacun un code (identifiant) propre sous forme d'un paramètre (voir également la description des fonctions du firmware "Configuration d'appareil").

Consignes relatives au dépannage

Les identifiants utiles pour le diagnostic et le service sont sauvegardés dans les paramètres suivants :

- S-0-0140, Type de variateur
- S-0-0141, Type de moteur
- S-0-0142, Type d'application
- P-0-1518, Code composants, section puissance
- P-0-1519, Code composants, section puissance
- P-0-1520, Type de section de commande
- S-0-0030, Version du fabricant
- P-0-3200, Code micrologiciel SI



"P-0-3200, Code micrologiciel SI" contient la désignation de la version du firmware de la technique de sécurité requise pour l'utilisation du module optionnel de la sécurité intégrée "S1" !

11.2.2 Messages de diagnostic de la technique de sécurité intégrée

Aperçu

Les états de fonctionnement suivants sont distingués pour la technique de sécurité intégrée :

- En **mode normal**, la réponse de la fonction de surveillance au niveau des **fonctions de sécurité non actives** mène à un avertissement de la catégorie E31xx. En cas des **fonctions de sécurité actives**, la détection d'un défaut entraîne une erreur de la catégorie F31xx ou F7xxx.
- En **mode spécial**, la réponse de la fonction de surveillance mène à une erreur de la catégorie F3xxx ou F7xxx.

Outre les messages d'erreur et d'avertissement, les états de fonctionnement de la technique de sécurité sont également affichés dans les paramètres individuels (messages d'état).

Erreurs de sécurité intégrée (F7xxx, F3xxx)

Généralités

En principe, les erreurs de la technique de sécurité intégrée (F3xxx, F7xxx) sont traitées comme les erreurs "normales" d'entraînement (F2xxx, F4xxx,...).

En ce qui concerne la réaction d'erreur et avant tout les mesures requises pour l'élimination d'une erreur, cependant, les mesures spéciales sont requises dans le cadre de la technique de sécurité intégrée.



Pour de plus amples détails sur les causes des défauts et leur élimination, consulter la documentation Consignes pour l'élimination des défauts.

Comportement en cas d'erreur de technique de sécurité

Une mise à l'arrêt guidée par la CN est impossible en cas d'erreur de technique de sécurité (F7xxx) ("P-0-0117, Activation réaction commande en cas de défaut" est inefficace).



Le comportement de l'entraînement (réaction d'erreur) en cas d'erreurs de techniques de sécurité a été élargi et peut être réglé à partir du firmware MPx03V20.

Consignes relatives au dépannage

Jusqu'à MPx-03V18	Jusqu'au firmware MPx-03V18, l'entraînement en cas d'erreurs de techniques de sécurité (F7xxx) est indépendant des réglages dans "P-0-0119, Arrêt au plus vite" est mis à l'arrêt le plus vite possible ; l'entraînement est mis à l'arrêt via une remise à zéro de la valeur de consigne de vitesse (voir aussi descriptions des fonctions sur MPx02 et MPx03, mot-clé "Réaction d'erreur").
À partir du firmware MPx-03V20	À partir du firmware MPx-03V20, la réaction d'erreur est en cas d'erreurs de technique de sécurité (F7xxx) est paramétrable à travers le bit de configuration "Réaction à l'erreur F7" dans "P-0-3210, Configuration SI" ; la réaction d'erreur "Remise à zéro de la vitesse de consigne" est activée par défaut, mais peut être désactivée, de sorte que l'entraînement puisse être mis hors couple dès qu'une erreur F7 se produit.
	La réaction d'erreur F7 "Mise hors couple" ne devrait être utilisée que s'il y a principalement des problèmes avec la mise à l'arrêt forcée par la remise à zéro de la vitesse de consigne, p.ex. en cas d'axes accouplés mécaniquement. La responsabilité concernant la réaction d'erreur F7 "Mise hors couple" est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse des risques.
À partir du firmware MPx-05	À partir du firmware MPx-05, il est aussi possible de configurer à l'aide de "P-0-3210, Configuration SI" et "P-0-0119, Arrêt au plus vite" la réaction d'erreur "Remise à zéro de la vitesse de consigne dans le respect de la décélération d'arrêt d'urgence (S-0-0429)". À la fin de chaque réaction d'erreur F7, l'entraînement est mis hors couple et l'étage final est verrouillé sur les deux canaux au bout du laps de temps enregistré dans "P-0-3220, Tolérance temporelle de passage en mode normal" ou "P-0-3225, Tolérance temporelle transition en mode sûr".
Étapes de mise en service	Après une erreur de technique de sécurité (F7xxx), l'entraînement ne peut être remis en service que lorsque : 1. La cause proprement dite de l'erreur a été détectée et éliminée (par exemple paramétrage incorrect des seuils de vitesse ou des créneaux temporels). En cas d'utilisation du module optionnel "Technique de sécurité E/S" (S1) (jusqu'à MPx06) ou "Safe Motion" (S2) (à partir de MPx07), il existe la possibilité d'obtenir, en plus du message d'erreur, des informations détaillées sur la cause de l'erreur et sur l'endroit où elle est survenue. À cet effet, il faut évaluer le paramètre "P-0-3219, Diagnostic élargi de la technique de sécurité". Jusqu'à MPx06: Voir "Diagnostic élargi (P-0-3219)". À partir de MPx07: Voir "Diagnostic élargi (P-0-3219) à partir de MPx07". 2. Le message d'erreur a été effacé par l'instruction d'effacement correspondante (cf. "S-0-0099, C0500 Remise à zéro pour diagnostic de classe 1"). 3. Remise de l'entraînement en mode fonction et reconnexion de la puissance ("Ab"). 4. Reconnexion de la validation de l'entraînement (flanc 0-1). Si des erreurs de sécurité intégrée se reproduisent plusieurs fois, contacter le service après-vente étant donné qu'une utilisation de l'entraînement n'est plus permise.

Consignes relatives au dépannage

Cas particulier : Erreur de codeur

En cas d'une erreur de codeur, la technique de sécurité intégrée ne peut plus garantir la sécurité sur deux canaux ; une broche vrillant p. ex. ne peut pas être reconnue. Le déverrouillage de la porte de protection ne doit dans un tel cas être effectuée que manuellement après contrôle visuel supplémentaire par le personnel. Ce déverrouillage doit s'effectuer sur l'entraînement qui a signalé le défaut du codeur. Cet entraînement acquitte alors la sécurité et le maître peut ouvrir la porte de protection.



Le paramètre "P-0-3218, C3700 Instr. Déverrouillage manuel de la porte de protection" permet un déblocage manuel de la porte de protection en cas de défaut de codeur.

Avertissements de sécurité intégrée en mode de fonctionnement "Mode normal"

En principe, les avertissements de la technique de sécurité intégrée (E3xxx) sont traités comme les avertissements "normaux" d'entraînement (E2xxx, E4xxx). Mais, les dispositions suivantes sont à observer :

- Si la technique de sécurité est activée, les avertissements de la catégorie E3xxx n'apparaissent qu'en mode de fonctionnement normal.
- Si le mode de fonctionnement sûr est sélectionné, la cause de l'alarme entraîne le déclenchement d'une erreur.



Pour de plus amples détails sur les causes des défauts et leur élimination, consulter la documentation "Consignes pour l'élimination des défauts".

Informations relatives à l'état et au statut de la technique de sécurité intégrée

Pour des fins de diagnostic, les informations d'état suivantes sont mises à disposition :

- Le paramètre "P-0-3213, État de fonctionnement SI" met à disposition des signaux d'état binaires pour la surveillance en ligne des états de sécurité intégrée. À travers ce mot d'état, les différents signaux d'état peuvent être librement programmés sur les bits de temps réel existants de l'interface de communication ou sur les E/S du matériel ou les extensions E/S.
- Le paramètre "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" met à disposition le mode de fonctionnement de sécurité intégrée.
- Le paramètre "P-0-3216, Signaux SI actifs" indique l'état actuel des signaux de sécurité intégrée pour les différents canaux.
- Le paramètre "P-0-3217, Etat E/S, canal 2 (Module optionnel SI)" indique l'état actuel des entrées/sorties du module optionnel de sécurité intégrée.

11.3 Possibilités de diagnostic étendues

11.3.1 Généralités

Le système d'entraînement Rexroth IndraDrive avec technique de sécurité intégrée offre, outre les fonctions de diagnostic standard, également des possibilités de diagnostic étendues mises en œuvre spécifiquement pour la technique de sécurité intégrée :

- État de modification de la mémoire de sécurité intégrée
- Suivi de l'historique des modifications

- Diagnostic de sécurité intégrée étendu

11.3.2 État de modification de la mémoire de sécurité intégrée

Toute modification de la mémoire de sécurité intégrée peut être affectée à un état de modification unique.

L'état de modification doit être documenté dans le cadre de la réception de la technique de sécurité conjointement avec le mot de passe.

- La valeur du paramètre "P-0-3201, Compteur de modifications, mémoire SI" augmente d'un incrément à toute modification de la mémoire de sécurité intégrée ; ceci vaut également pour l'instruction "S-0-0262, C07_x Instruction Chargement initial".
- La valeur du paramètre "P-0-3202, Heures de service au moment de dern. modific. de la mémoire" illustre à quel moment a été effectuée la dernière modification de la mémoire de sécurité intégrée. Il fait partie intégrante de la mémoire de sécurité intégrée.

11.3.3 Suivi de l'historique des modifications

Si des justificatifs sont requis, les derniers états de la mémoire de sécurité intégrée peuvent être reconstruits en appelant le paramètre "P-0-3203, Image de mémoire, mémoire SI". Le contenu de ce paramètre est une liste hexadécimale. À travers un programme externe, il est possible de suivre les différents états en remontant dans la liste historique.

11.3.4 Diagnostic de sécurité intégrée étendu

Diagnostic étendu de sécurité intégrée en P-0-3219

En liaison avec la technique de sécurité intégrée, le paramètre "P-0-3219, Diagnostic étendu technologie de sécurité" a été introduit afin de pouvoir offrir une possibilité de diagnostic étendue en cas d'erreurs de sécurité intégrée (F3xxx, F7xxx) ou en cas d'avertissements de sécurité intégrée (E3xxx).

Une erreur ou un avertissement généré(e) par l'un des deux canaux de sécurité intégrée est traité(e) par le traitement des défauts prévu pour l'entraînement standard. De plus, dans le "P-0-3219, Diagnostic étendu technologie de sécurité", un code d'erreur est enregistré pour le canal correspondant offrant une description détaillée de l'erreur.

La procédure se présente donc comme suit :

1. Lecture du numéro de diagnostic en cas d'erreur.
2. Lecture du code d'erreur entré dans le "P-0-3219, Diagnostic étendu technologie de sécurité".
3. Sélection de la liste respective à l'aide du numéro de diagnostic.
4. Détermination de la cause et des mesures de remède sur la base du code d'erreur.



Une liste avec les codes d'erreur de "P-0-3219, Diagnostic étendu technologie de sécurité" concernant le MPx07 figure dans la documentation "Diagnostics" sous le mot-clé "Diagnostic étendu (P-0-3219) à partir de MPx07".

Consignes relatives au dépannage

11.4 Remplacer les composants de l'entraînement

11.4.1 Généralités



Pour le remplacement des composants de l'entraînement, veuillez observer les consignes de sécurité données dans le chapitre "Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes" !

11.4.2 Remplacer le moteur



AVERTISSEMENT

Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !

Le remplacement doit uniquement être effectué par un personnel formé et qualifié pour le travail sur et avec des appareils électriques.



Le moteur doit être remplacé par un moteur de type identique. Le remplacement par un moteur de type identique constitue la seule mesure qui garantisse que l'ensemble des paramétrages peut rester inchangé; en outre, une nouvelle réception dans le cadre de la fonction "Technique de sécurité intégrée" n'est pas nécessaire.

1. Noter le cas échéant la dernière valeur absolue.
2. Ouvrir le commutateur principal
3. Verrouiller le commutateur contre une activation involontaire.
4. Débrancher toutes les connexions.



Pour l'échange du moteur, fermer les prises des lignes de raccordement de la puissance avec des capots de protection, si une humidification avec du liquide réfrigérant-lubrifiant ou un encrassement est à prévoir (degré de pollution selon EN50178 : 2).

5. Remplacer le moteur.



Pour le remplacement mécanique du servomoteur à courant alternatif, respecter les instructions du constructeur de la machine.

6. Rétablir toutes les connexions.
7. **AVERTISSEMENT!** Risque d'accident dû à un mouvement incontrôlé de l'axe! Pour ce qui est des axes asservis avec système de mesure de position indirecte via codeur moteur, la mesure de référence (calage d'origine) sera effacée lors de l'échange du moteur!
Il faut donc reprendre la mesure de référence par rapport au système de coordonnées machine en cas d'échange de moteur.

11.4.3 Remplacer le codeur optionnel

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !

Le remplacement doit uniquement être effectué par un personnel formé et qualifié pour le travail sur et avec des appareils électriques.



Le codeur ne doit être remplacé que par un codeur de type identique. Ceci est l'unique moyen de garantir que l'ensemble des paramètres puisse rester inchangé ; en outre, une nouvelle réception dans le cadre de la fonction Technique de sécurité intégrée n'est pas nécessaire.

1. Noter le cas échéant la dernière valeur absolue.
2. Ouvrir l'interrupteur principal
3. Verrouiller l'interrupteur principal contre une remise en marche
4. Débrancher toutes les connexions.
- 5.



Tenir compte des instructions de montage du fabricant du codeur lors du remplacement mécanique du codeur optionnel.

Si le codeur optionnel est utilisé comme codeur de sécurité intégrée, s'assurer que le codeur de remplacement satisfait aussi aux exigences de sécurité intégrée ! (cf. chapitre "Moteurs et systèmes de mesure requis").

Remplacer le codeur

6. Rétablir toutes les connexions.
7. **AVERTISSEMENT !** Risque d'accident dû à un mouvement incontrôlé de l'axe ! Pour les axes avec systèmes de mesure absolus, la mesure de référence sera effacée lors du remplacement du moteur !

Par conséquent, reprendre la mesure de référence par rapport au système de coordonnées machine en cas de remplacement de moteur.

11.4.4 Remplacer le bloc d'alimentation



Etant donné la taille et le poids des blocs d'alimentation, un dispositif de levage peut s'avérer nécessaire pour le remplacer.

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !

Le remplacement doit uniquement être effectué par un personnel formé et qualifié pour le travail sur et avec des appareils électriques.

Consignes relatives au dépannage

**AVERTISSEMENT**

Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !

Avant les travaux sur les pièces sous tension : Déconnecter la tension de l'installation et protéger l'interrupteur d'alimentation contre toute remise en marche involontaire ou non autorisée.

Après avoir déconnecté les tensions d'alimentation, attendre pour un minimum de **30 minutes** pour que le système puisse se décharger. Afin de raccourcir le temps d'attente jusqu'à ce que 50 V soit atteints, vous pouvez utiliser un excitateur (voir chapitre "Annexe").

Vérifier si la tension est tombée au-dessous de 50 V avant que vous ne touchiez les pièces sous tension !



Avant le remplacement de l'appareil, vérifier sur la plaque signalétique s'il s'agit d'un appareil du même type. Remplacer le bloc uniquement par un bloc du même type.

Pour le remplacement, procéder de la manière suivante :

1. Déconnecter la tension de l'installation et la protéger contre toute remise en marche involontaire ou non autorisée.
2. Vérifier avec un appareil de mesure approprié si l'installation est hors tension. Respecter, le cas échéant, les temps de décharge.
3. Vous assurer que les moteurs soient vraiment à l'arrêt.
4. Bloquer les axes verticaux pour empêcher tout mouvement.
5. Déconnecter tous les raccordements électriques de l'appareil en panne.
6. Desserrer les vis de fixation et retirer l'appareil de l'armoire de distribution (éventuellement à l'aide d'un dispositif de levage).
7. Monter l'appareil de remplacement dans l'armoire de distribution. (utiliser, si besoin est, un dispositif de levage).
8. Raccorder l'appareil de remplacement conformément au schéma des connexions du fabricant de la machine.
9. En cas de blocage des axes verticaux avant le remplacement de l'appareil, enlever à présent ces dispositifs de blocage.
10. Vérifier si la panne n'a pas été provoquée par les variateurs en extrayant la mémoire d'erreur des variateurs branchés.

Le remplacement est achevé. L'installation peut être remise en service.



Dans le cadre de la fonction "Technique de sécurité intégrée", aucune nouvelle réception n'est requise.

11.4.5 Remplacer le variateur

Aperçu

Un variateur de la gamme d'entraînement IndraDrive se compose des composants section puissance et section commande (y compris le firmware). En outre, la section commande peut être configurée avec les composants additionnels (interface de codeur, module optionnel de sécurité intégrée, ...). En principe, il est toujours possible en cas de défaut de remplacer un des deux composants (section commande ou section puissance). Comme, pourtant, la section commande et la section puissance sont connectées fermement et les

Consignes relatives au dépannage

deux composants ne doivent être remplacés que par les techniciens de service de Rexroth ou par les utilisateurs instruits spécialement, les alinéas suivants décrivent le remplacement du variateur complet en référence à la technique de sécurité. Le montage et démontage du variateur complet est décrit dans la conception pour la section puissance.



Valable unique pour les techniciens de service de Rexroth ou pour les utilisateurs instruits de manière correspondante : pendant le remplacement d'une section puissance défectueuse, aucun traitement spécial n'est requis sur la base de la technique de sécurité intégrée ; c'est-à-dire que ni une remise en service de sécurité intégrée, ni un test de réception ne sont nécessaires.

Si un variateur est remplacé, pour lequel la section commande est configurée avec l'option "Safe Torque Off" (L2), aucune mesure spéciale n'est requise, c'est-à-dire les mesures supplémentaires ne sont requises que si l'option "Safe Motion" (S2) est utilisée !



Quand le variateur est remplacé, aucune mise à jour de la version du firmware ne devrait être effectuée, ceci impliquant sinon une nouvelle réception de la technique de sécurité !

En cas de remplacement d'un variateur avec technique de sécurité activée, veiller à ce que **la technique de sécurité ne soit pas active à l'état de livraison du variateur** :

- L'état de "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI" est sur zéro et
- "P-0-3206, Mot de passe SI" contient "INDRASAVE".



Un variateur fourni pour le remplacement, qui a été déjà utilisé, doit être remis à l'état de livraison avant d'être utilisé (voir documentation "Technique de sécurité intégrée", mot-clé "Désactiver la technique de sécurité").

Le graphique suivant représente les étapes individuelles requises principalement.

Consignes relatives au dépannage

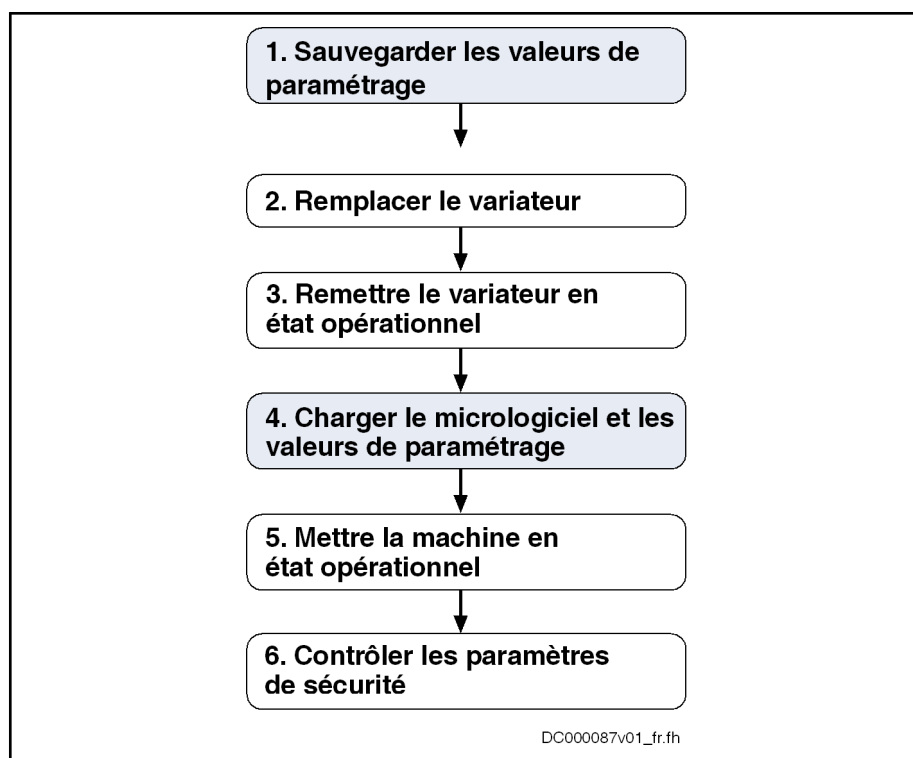


Fig. 11-1: Déroulement général du remplacement d'un variateur

Remplacement d'un variateur sans MMC stationnaire enfichée

1. Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Avant démontage de l'appareil défectueux, si possible, sauvegarder les valeurs de paramétrage de l'entraînement.

Si le remplacement d'un variateur doit se faire à l'aide de la MMC, s'assurer avant le début du remplacement que le classeur MMC "Firmware" comprend le firmware requis pour l'entraînement (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-07V02-D5.IBF).



S'il n'est pas possible de sauvegarder les valeurs des paramètres avant que l'appareil ne soit remplacé, en raison d'une panne totale de l'appareil, le chargement ultérieur des valeurs paramétrées ne se réfère qu'aux valeurs paramétrées sauvegardées après la mise en service initiale (voir "Charger les valeurs de paramétrage en cas de panne totale de l'appareil") !

1. Déconnecter puis reconnecter l'entraînement
2. Passer au mode de paramétrage (PM ou P2).

La sauvegarde des valeurs de paramétrage de l'appareil défectueux se fait à travers le panneau de commande du variateur en cas de MMC ("hot plug") enfichée temporairement.



Si la MMC n'est pas placée de façon stationnaire (permanente) dans l'appareil, elle peut être placée temporairement dans l'**appareil sous tension après exécution de la phase de démarrage** pour ensuite être retirée ("hot plug" ou "hot unplug").

3. Passer au menu de service

Consignes relatives au dépannage

⇒ L'actionnement simultané des touches "Esc" et "Enter" pour un minimum de 8 secondes sert à appeler les affichages étendus ; l'actionnement subséquent de la touche "Page précédente" (2 fois) active le menu de service.

Sélectionner le sous-menu "device replace" au moyen des touches fléchées et l'activer avec la touche "Entrée"

⇒ Les valeurs de paramétrage actives [suivant "S-0-0192, Liste des IDN des données d'exploitation de sauvegarde" et "P-0-0195, Liste IDN des données à sauvegarder (Echange d'appar.)"] et les données Retain de l'API sont copiées de la mémoire interne à la carte MMC placée temporairement dans le variateur.

Activer l'instruction "Save Data?"

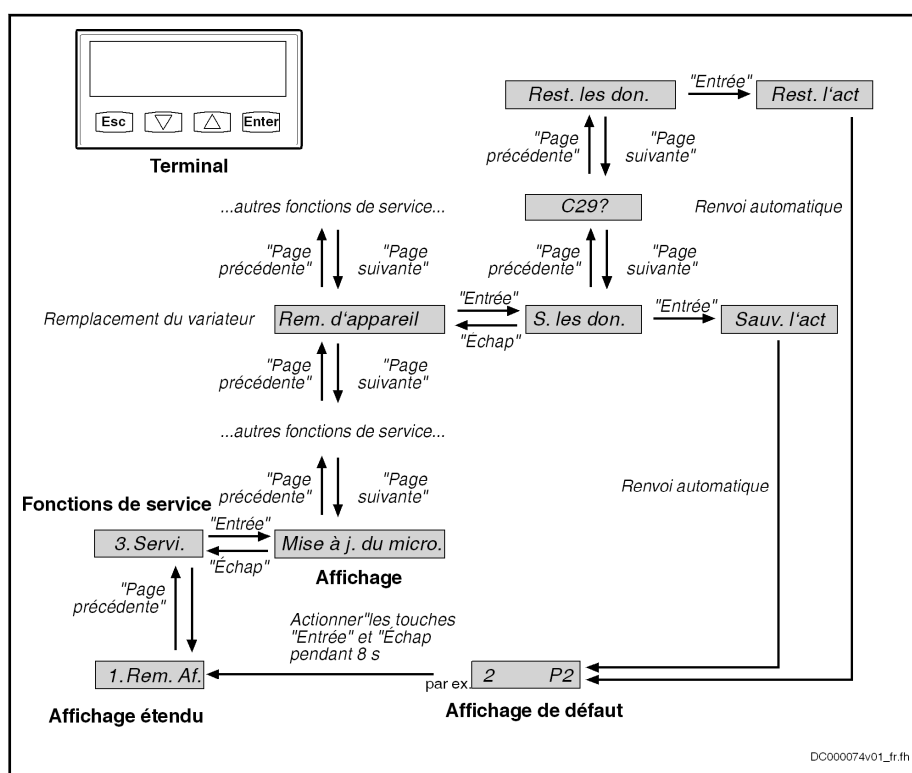


Fig. 11-2: Activation de l'instruction "save Data?" et "restore Data?" lors du remplacement du variateur via le panneau de commande

2. Remplacer le variateur

AVERTISSEMENT ! Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V ! S'assurer que le variateur est totalement hors tension. Après la déconnexion des tensions d'alimentation, attendez un temps de décharge d'au moins **30 minutes**. Pour réduire le temps d'attente jusqu'à passer en dessous de 50 V, vous pouvez utiliser le dispositif de décharge (voir chapitre "Annexe").

1. Ouvrir l'interrupteur principal
2. Verrouiller l'interrupteur principal contre une remise en marche
3. Supprimer la protection contre les contacts
4. Vérifiez si la tension est descendue en dessous de 50 V, avant de toucher des pièces sous tension !
5. Débrancher les câbles de raccordement du variateur

Consignes relatives au dépannage

6. Desserrer les vis du haut et du bas du boîtier
 7. Retirer le variateur du bloc d'entraînement
 8. Installer le variateur neuf
 9. Raccorder le variateur neuf conformément au schéma de connexions de la machine
 10. Remettre la protection contre les contacts en place
3. **Remettre le variateur en état de service**
- Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur.
4. **Charger le firmware et les valeurs de paramétrage via MMC**
- Si le firmware et les paramètres de l'entraînement sont à transférer via MMC à un variateur de remplacement, s'assurer que le dossier MMC "Firmware" comprend le firmware requis pour l'entraînement et le dossier MMC "Paramètres" les paramètres sauvegardés avant le remplacement de l'appareil.
1. Déconnecter le variateur de remplacement de la tension de contrôle
 2. Insérer la carte MMC dans le variateur de remplacement
 3. Alimenter le variateur en tension de contrôle
 4. En fonction de l'"Historique" du variateur, le message "Firmware-Update?" peut s'afficher durant la phase de démarrage. Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Le firmware est alors chargé sur la carte MMC enfichée dans le variateur.



Si le message "Firmware-Update?" ne s'affiche pas, la mise à jour du firmware doit être lancée via l'écran.

"3. Service" → "Firmware update" → "FWA update"

5. Ensuite, un des messages suivants peut s'afficher :

- "Load new param.?"
- "Load Par from MMC?"

⇒ Acquitter le message correspondant en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Les paramètres de l'entraînement sont ensuite chargés de la MMC à la mémoire volatile de l'appareil ; le cas échéant, le message "Load new safety?" s'affiche.

⇒ Acquitter également ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Les paramètres de sécurité intégrée sont maintenant chargés de la MMC à la mémoire du module optionnel de sécurité intégrée.

6. Passer au mode de paramétrage (PM ou P2).

L'étape suivante dépend de la version du firmware utilisée :

7. Passer au menu de service

⇒ L'actionnement simultané des touches "Esc" et "Enter" pour un minimum de 8 secondes sert à appeler les affichages étendus ; l'actionnement subséquent de la touche "Page précédente" (2 fois) active le menu de service.

Sélectionner le sous-menu "device replace" au moyen des touches fléchées et l'activer avec la touche "Entrée"

Consignes relatives au dépannage

⇒Sauvegarder les valeurs Retain de l'API et les paramètres par l'activation de l'instruction "Restore Data?" à l'aide du panneau de commande de la MMC dans la mémoire interne non volatile du variateur (sauvegarde selon les paramètres "S-0-0192, Liste des IDN des données d'exploitation de sauvegarde" et "P0-0195, Liste IDN des données à sauvegarder (Echange d'appar.)"). Après que les processus de chargement pour les paramètres ont été achevés, l'entraînement attend d'autres actions du maître de commande.



Si la technique de sécurité est à activer dans l'appareil de remplacement (conformément à l'appareil remplacé), l'entraînement doit, après chargement des paramètres de sécurité intégrée, être passé au mode de fonctionnement (OM) ou à la phase de communication (P4) avant qu'il ne soit mis hors service !

8. Mettre le variateur hors service.

9. Enlever la MMC de l'appareil.

10. Remettre le variateur en service.

11. Après cela, le message "Load new param.?" peut s'afficher. Acquiescer ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Les paramètres de l'entraînement sont maintenant chargés de la mémoire non volatile ("Flash") à la mémoire volatile (RAM) de l'appareil. L'appareil se comporte maintenant comme un appareil sans MMC enfichée.

5. Remettre la machine en état opérationnel

1. Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur

2. Contrôler les fonctions de l'entraînement

6. Contrôler les paramètres de sécurité intégrés

Ensuite, contrôler la technique de sécurité activée, si les paramètres de technique de sécurité corrects ont été chargés pour l'entraînement. Pour cela, vérifier les indications dans "P-0-3205, Code SI appareil" (type de machine, unité, entraînement pour.. axe/broche) et élaborer un procès-verbal avec le contenu suivant et l'ajouter à la documentation de la machine relative à sa sécurité :

- Variateur échangé le (Date).
- Compteur de modifications de la mémoire SI (P-0-3201) est sur (Valeur).
- Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire (P-0-3202) sur (Valeur).
- Numéro de série section commande (voir plaque signalétique sur l'appareil)
- Numéro de série section puissance (voir plaque signalétique sur l'appareil)
- (Date), (Nom), (Signature)

Consignes relatives au dépannage

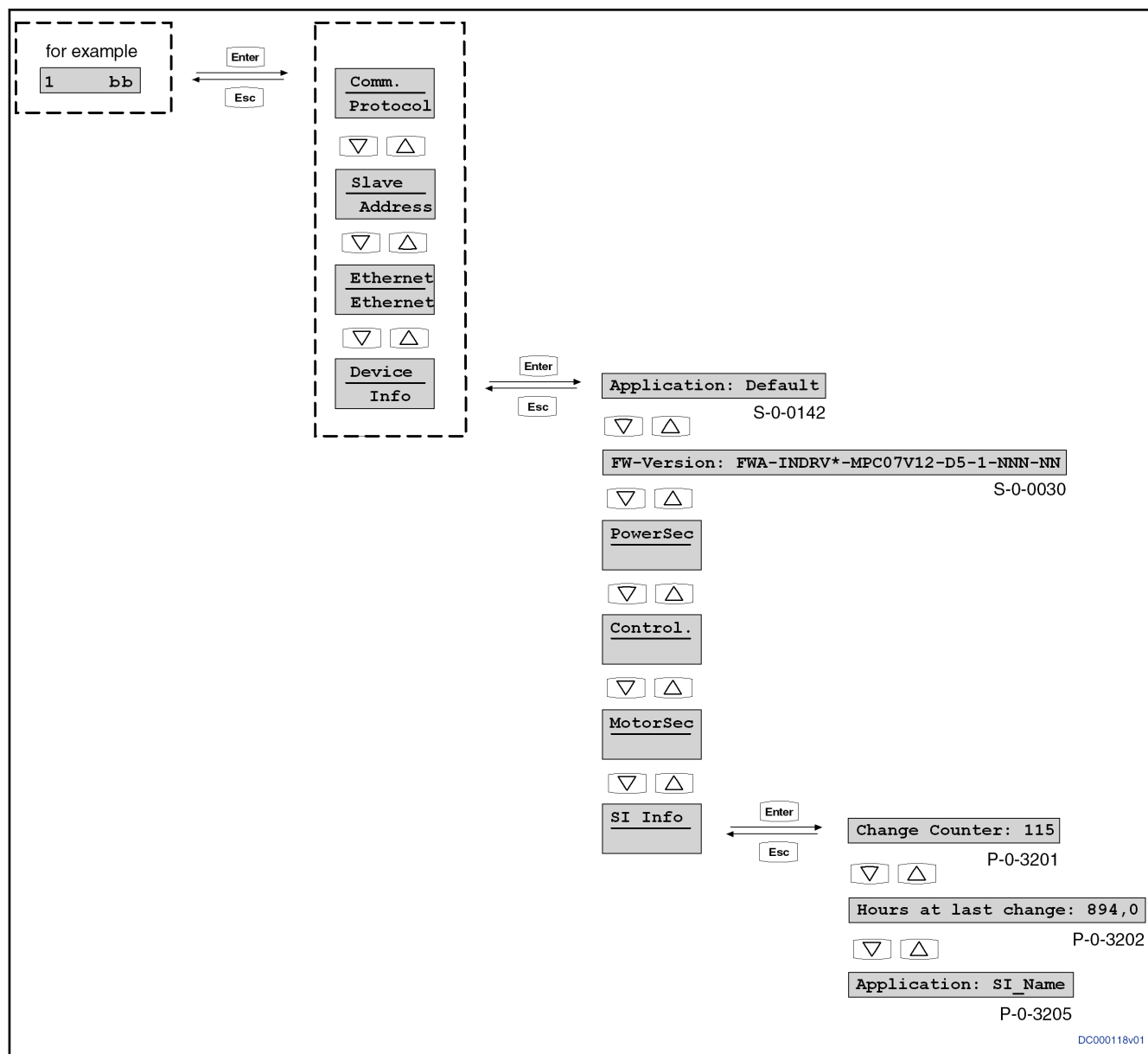


Fig.11-3: Interroger les données caractéristiques de technique de sécurité via le champ de commande

Remplacement d'un variateur avec MMC stationnaire enfichée

1. Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Si la version du firmware IndraMotion MLD (code type de firmware : FWA-INDRV*-MPH-07VRS-D5-1-***-ML) est activée et le variateur à remplacer est configuré avec un des modules optionnels suivants, les données Retain de l'API d'entraînement doivent être sauvegardées sur la MMC avant que l'appareil défectueux ne puisse être démonté :

- Module E/S numérique (code type de la section commande : CSH01.**-**-***-***-MD1-**-S-NN-FW)
- Module E/S numérique et interface SSI-Encoder (code type de la section commande : CSH01.**-**-***-***-MD2-**-S-NN-FW)

Consignes relatives au dépannage



S'il n'est pas possible de sauvegarder les valeurs de paramétrage API avant que l'appareil ne soit remplacé, en raison d'une panne totale de l'appareil, le chargement ultérieur des valeurs paramétrées ne se réfère qu'aux valeurs paramétrées et données Retain sauvegardées après la première mise en service (voir mot-clé "Charger les valeurs de paramétrage en cas de panne totale de l'appareil") !

1. Déconnecter puis reconnecter l'entraînement
2. Passer au mode de paramétrage (PM ou P2).
3. Remplacer l'entraînement via l'écran dans le menu de service
 ⇒ L'actionnement simultané des touches "Esc" et "Enter" pour un minimum de 8 secondes sert à appeler les affichages étendus ; l'actionnement subséquent de la touche "Page précédente" (2 fois) active le menu de service.
4. Sélectionner le sous-menu "Device replace" au moyen des touches fléchées et l'activer avec la touche "Enter".
5. Activer l'instruction "Save Data?"
 ⇒ Les données Retain API actives sont copiées de la mémoire interne du variateur à la MMC enfichée au variateur.

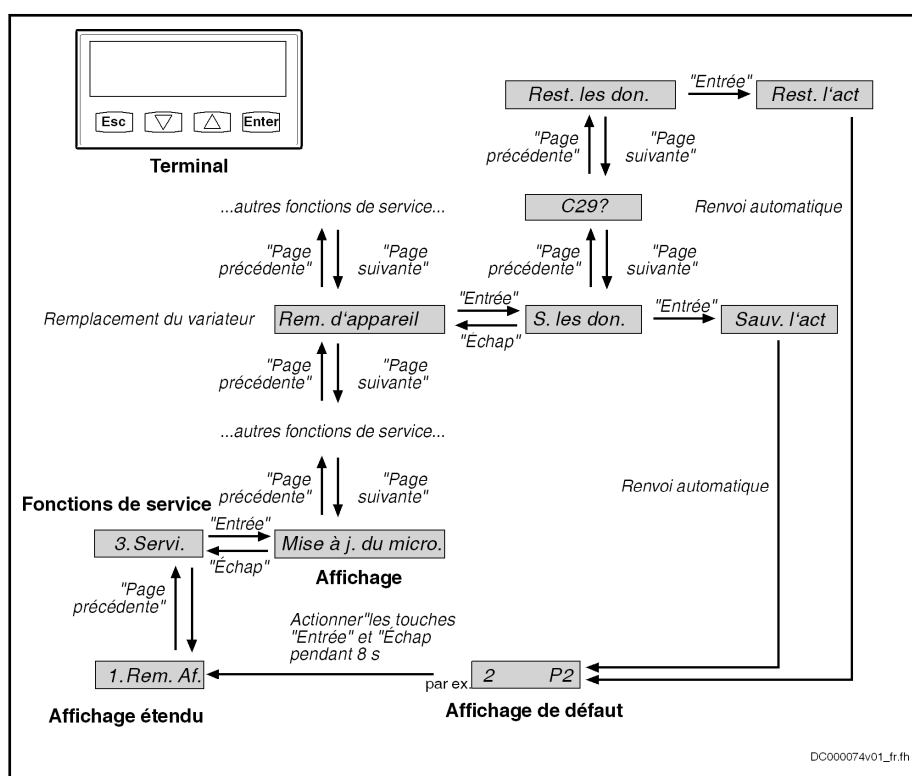


Fig. 11-4: Activation de l'instruction "save Data?" et "restore Data?" lors du remplacement du variateur via le panneau de commande

6. Déconnecter le variateur de la tension de contrôle (les valeurs de paramétrage sont ainsi sauvegardées automatiquement).
 7. Enlever la MMC du variateur.
2. Remplacer le variateur

AVERTISSEMENT ! Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V ! S'assurer que le

Consignes relatives au dépannage

variateur est totalement hors tension. Après la déconnexion des tensions d'alimentation, attendez un temps de décharge d'au moins **30 minutes**. Pour réduire le temps d'attente jusqu'à passer en dessous de 50 V, vous pouvez utiliser le dispositif de décharge (voir chapitre "Annexe").

1. Ouvrir l'interrupteur principal
 2. Verrouiller l'interrupteur principal contre une remise en marche
 3. S'assurer que le variateur est totalement hors tension
 4. Enlever la protection contre les contacts et débrancher les câbles de raccordement du variateur
 5. Desserrer les vis du haut et du bas du boîtier
 6. Retirer le variateur du bloc d'entraînement
 7. Installer le variateur neuf
 8. Raccorder le variateur neuf conformément au schéma de connexions de la machine
 9. Remettre la protection contre les contacts en place
3. **Remettre le variateur en état de service**
- Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur.
4. **Charger le firmware et les valeurs de paramétrage via MMC**
- Si le firmware et les paramètres de l'entraînement sont à transférer via MMC à un variateur de remplacement, s'assurer que le dossier MMC "Firmware" comprend le firmware requis pour l'entraînement et le dossier MMC "Paramètres" les paramètres sauvegardés avant le remplacement de l'appareil.
1. Déconnecter le variateur de remplacement de la tension de contrôle
 2. Insérer la carte MMC dans le variateur de remplacement
 3. Alimenter le variateur en tension de contrôle
 4. En fonction de l'"Historique" du variateur, le message "Firmware-Update?" peut s'afficher durant la phase de démarrage. Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Le firmware est alors chargé sur la carte MMC enfichée dans le variateur.



Si le message "Firmware-Update?" ne s'affiche pas, la mise à jour du firmware doit être lancée via l'écran :

"3. Service" → "Firmwareupdate" → "FWA update"

5. Ensuite, un des messages suivants peut s'afficher :

- "Load new param.?"
- "activate new MMC?"

⇒ Acquitter le message correspondant en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Les paramètres de l'entraînement sont ensuite chargés de la MMC à la mémoire volatile de l'appareil ; le cas échéant, le message "Load new safety?" s'affiche.

⇒ Acquitter également ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Les paramètres de sécurité intégrée sont maintenant chargés de la MMC à la mémoire du module optionnel de sécurité intégrée.

Consignes relatives au dépannage

Après que les processus de chargement pour les paramètres ont été achevés, l'entraînement attend d'autres actions du maître de commande.



Si la technique de sécurité est à activer dans l'appareil de remplacement (conformément à l'appareil remplacé), l'entraînement doit, après chargement des paramètres de sécurité intégrée, être passé au mode de fonctionnement (OM) ou à la phase de communication (P4) avant qu'il ne soit mis hors service !

5. Remettre la machine en état opérationnel

1. Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur
2. Contrôler les fonctions de l'entraînement

6. Contrôler les paramètres de sécurité intégré

Ensuite, contrôler à technique de sécurité activée, si les paramètres de technique de sécurité corrects ont été chargés pour l'entraînement. Pour cela, vérifier les indications dans "P-0-3205, Code SI appareil" (type de machine, unité, entraînement pour.. axe/broche) et élaborer un procès-verbal avec le contenu suivant et l'ajouter à la documentation de la machine relative à sa sécurité :

- Variateur échangé le (Date).
- Compteur de modifications de la mémoire SI (P-0-3201) est sur (Valeur).
- Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire (P-0-3202) sur (Valeur).
- Numéro de série section commande (voir plaque signalétique sur l'appareil)
- Numéro de série section puissance (voir plaque signalétique sur l'appareil)
- (Date), (Nom), (Signature)

Consignes relatives au dépannage

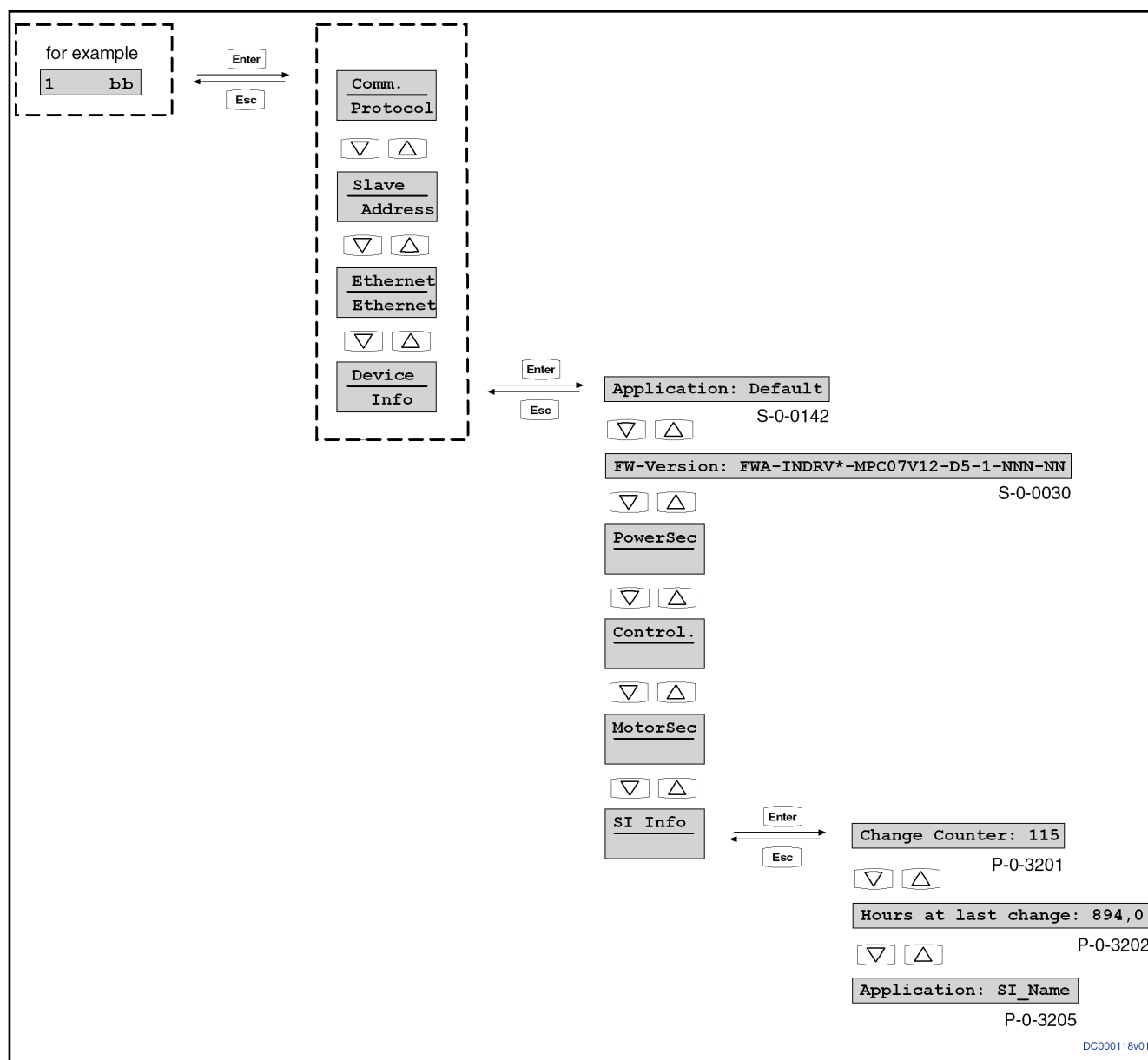


Fig. 11-5: Interroger les données caractéristiques de technique de sécurité via le champ de commande

Remplacement de variateur sans MMC



La réalisation d'un **remplacement du variateur sans MMC** n'est raisonnable que si le variateur est muni d'une **section commande BASIC à un axe**.

Si le variateur est muni d'une autre section commande, on ne peut pas assurer pendant la séquence décrite ci-dessous que toutes les fonctions paramétrées de l'appareil sont disponibles également après le remplacement de l'appareil. Pour cette raison, pour de tels variateur, le **remplacement du variateur sans MMC** est recommandé.

1. Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Consignes relatives au dépannage

Avant démontage de l'appareil défectueux, si possible, sauvegarder les valeurs de paramétrage de l'entraînement.



S'il n'est pas possible de sauvegarder les valeurs des paramètres avant que l'appareil ne soit remplacé, en raison d'une panne totale de l'appareil, le chargement ultérieur des valeurs paramétrées ne se réfère qu'aux valeurs paramétrées sauvegardées après la mise en service initiale (voir "Charger les valeurs de paramétrage en cas de panne totale de l'appareil") !

1. Déconnecter puis reconnecter l'entraînement
2. Passer au mode de paramétrage (PM ou P2).
3. La sauvegarde des valeurs de paramétrage de l'appareil défectueux peut se faire soit à l'aide de l'outil de mise en service "IndraWorks Ds/D/MLD", soit via la commande maître :

- Outil de mise en service "IndraWorks Ds/D/MLD":

La sélection du bouton de menu respectif permet la sauvegarde des paramètres de liste S-0-0192 et P-0-0195 sur un support de données externe (disque dur, disquettes ou autres) (communication série avec le variateur ou via Interface SYSDA/SERCOS).

- Commande maître :

Les valeurs de paramétrage suivant les paramètres de liste S-0-0192 et P-0-0195 sont mémorisées par la commande maître sur un support de données côté maître.

2. Remplacer le variateur

AVERTISSEMENT ! Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V ! S'assurer que le variateur est totalement hors tension. Après la déconnexion des tensions d'alimentation, attendez un temps de décharge d'au moins **30 minutes**. Pour réduire le temps d'attente jusqu'à passer en dessous de 50 V, vous pouvez utiliser le dispositif de décharge (voir chapitre "Annexe").

1. Ouvrir l'interrupteur principal
2. Verrouiller l'interrupteur principal contre une remise en marche
3. S'assurer que le variateur est totalement hors tension
4. Enlever la protection contre les contacts et débrancher les câbles de raccordement du variateur
5. Desserrer les vis du haut et du bas du boîtier
6. Retirer le variateur du bloc d'entraînement
7. Installer le variateur neuf
8. Raccorder le variateur neuf conformément au schéma de connexions de la machine
9. Remettre la protection contre les contacts en place

3. Remettre le variateur en état de service

Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur.

4. Charger le firmware et les valeurs de paramétrage

Si un firmware et les paramètres de l'entraînement sont à transférer au variateur de remplacement, le firmware requis ainsi qu'une sauvegarde des paramètres de l'axe correspondant doivent être disponibles.

Consignes relatives au dépannage

1. Alimenter le variateur en tension de commande
2. En fonction de "l'historique" du variateur, un des messages suivants peut s'afficher durant la phase de démarrage :
 - "F2120 MMC: Défectueux ou manquant, remplacer"
 - ⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Esc" du panneau de commande.
 - "Load new param.?"
 - ⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande.
3. La sélection du bouton de menu respectif dans "Indra Works Ds/D/MLD" permet de charger dans le variateur le firmware enregistré sur un support de données externe (disque dur, disquette ou autres) (communication série avec le variateur).
4. Le chargement des valeurs de paramétrage peut se faire soit via l'outil de mise en service "IndraWorks Ds/D/MLD", soit via la commande maître :
 - Outil de mise en service "IndraWorks Ds/D/MLD"

La sélection du bouton de menu respectif permet de charger dans le variateur les valeurs de paramétrage qui se trouvaient avant le remplacement de l'appareil sur un support de données externe (disque dur, disquettes ou autres) suivant les paramètres de liste S-0-0192 et P-0-0195 (communication série avec le variateur ou via interface SYSDA/SERCOS). Si la technique de sécurité est disponible, d'autres actions sont requises (voir mot-clé "Remplacement du variateur sans MMC stationnaire enfichée").
 - Commande maître

Le chargement des valeurs de paramétrage spécifiques à l'axe qui ont été sauvegardées avant le remplacement de l'appareil, peut s'effectuer également via la commande maître. La commande maître charge les valeurs de paramétrage (suivant paramètres de liste S-0-0192 et P-0-0195) qui ont été enregistrées sur un support de données côté maître directement avant l'échange de l'appareil, dans le variateur. Si la technique de sécurité est disponible, d'autres actions sont requises (voir mot-clé "Remplacement du variateur sans MMC stationnaire enfichée").
5. **Remettre la machine en état opérationnel**
 1. Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur
 2. Contrôler les fonctions de l'entraînement

Problèmes potentiels pendant le remplacement du variateur

Ci-dessous, les situations problématiques critiques ainsi que leur élimination sont décrites brièvement.

Chargement des valeurs de paramétrage en cas de panne totale de l'appareil

Si la sauvegarde des valeurs de paramétrage suivant les paramètres de liste S-0-0192 et P-0-0195 n'est plus possible directement avant le remplacement de l'appareil (pour panne totale de l'appareil), charger les valeurs de paramétrage enregistrées après la première mise en service.

Consignes relatives au dépannage



Sur les entraînements équipés d'un codeur de valeur absolu et du format modulo, après chargement des valeurs enregistrées après la première mise en service, procéder à une nouvelle prise de mesure de référence, même si les positions réelles sont déclarées valides via le paramètre "S-0-0403, Etat des valeurs de retour de position" !

AVIS

Les valeurs de paramétrage enregistrées après la première mise en service ne sont appropriées à un rétablissement de l'exploitation de l'entraînement après échange de variateur que sous certaines réserves !

⇒ Vérifier les positions réelles et position cible active avant validation de l'entraînement !

11.4.6 Remplacer le câble

**AVERTISSEMENT**

Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !

Ne retirer ou raccorder les connecteurs de puissance des câbles que lorsque la machine est hors tension !



Tenir compte des points suivants avant de procéder au remplacement de câbles :

- Tenir compte des indications du fabricant de la machine.
- En cas d'utilisation de câbles confectionnés de Rexroth, remplacer le câble défectueux uniquement par un câble de type identique.
- Si aucun câble confectionnés de Rexroth n'est utilisé, vérifier que le nouveau câblage correspond bien au schéma des connexions du constructeur de la machine ; la section et le Blindage de câble doivent aussi correspondre !

En cas de respect des points cités, aucune nouvelle réception n'est requise dans le cadre de la fonction "Technique de sécurité intégrée".

- Ouvrir l'interrupteur principal
- Verrouiller l'interrupteur principal contre une remise en marche
- Couper les connexions



Pour l'échange de câbles, fermer les prises des lignes de raccordement de la puissance avec des capuchons de protection si une humidification avec du liquide réfrigérant-lubrifiant ou un encrassement est à prévoir (degré de pollution admissible selon EN 50178 : 2).

- Remplacer les câbles

Consignes relatives au dépannage

AVIS

Risques de dégâts matériels dus à l'utilisation de connecteurs de puissance incorrects !

N'enficher ou déconnecter les connecteurs de puissance que dans un état propre et sec.

- Rétablir les connexions.

11.4.7 Remplacer les composants de la technique de sécurité

Remplacer l'unité d'amorçage

Après échange de la section puissance, il n'est pas nécessaire de procéder à une nouvelle mise en service de la sécurité intégrée, de même qu'à un test de réception.



Il faut utiliser le même type de l'unité d'amorçage.

Remplacer le frein de parking redondant

Aucune mise en service de sécurité intégrée ni de test de réception ne sont nécessaires lors du remplacement du frein de parking redondant.

DANGER

Mouvements dangereux ! Danger de mort, risques d'accidents et de blessures graves ou dommages matériels importants !

Pendant le remplacement du frein de parking redondant, bloquer l'axe via un dispositif d'enfichage ou déplacement de l'axe dans une position finale sûre.



Le même type de freinage doit à nouveau être utilisé.

11.4.8 Remplacement du firmware

Consignes générales relatives au remplacement du firmware

Fondements

Définition Quant au remplacement du firmware, les cas suivants sont distingués :

- **Release-Update**

Une application de firmware plus vieille utilisée dans l'appareil (p. ex. MPH07V02) est remplacée par une application de firmware plus récente (p. ex. MPH07V04).

- **Version-Upgrade**

La version de firmware plus vieille utilisée dans l'appareil (p. ex. MPH06V08) est remplacée par une nouvelle version de firmware (p. ex. MPH07V02).



Les possibilités recommandées pour le remplacement du firmware par les applications ("Update") ou versions ("Upgrade") plus récentes sont décrites ci-après. Pour un remplacement du firmware à une version d'application ou une version plus vieille, les mêmes conditions et séquences sont applicables.

La réalisation d'un remplacement du firmware pour IndraDrive se fait à l'aide des matériels et logiciels suivants :

Consignes relatives au dépannage

- MultiMediaCard (MMC)
- PC avec logiciel "IndraWorks Ds/D/MLD"



Pour les régulateurs IndraDrive avec interface MultiEthernet (module optionnel "ET"), le remplacement de firmware n'est possible que via la MultiMediaCard (MMC).



Le logiciel de mise en service "IndraWorks Ds/D/MLD" peut être commandé auprès d'un de nos service après-vente. La livraison "d'IndraWorks Ds/D/MLD" comprend une documentation dans laquelle la commande du programme est décrite.

Préparations et conditions secondaires pour le remplacement du firmware

Préparations pour le remplacement du firmware

Les préparations suivantes sont à réaliser pour un remplacement du firmware :

1. Le variateur doit être mis en service (alimentation en 24 V).
2. Les valeurs de paramétrage doivent être sauvegardées avant toute mise à niveau de la version du firmware (recommandé en cas mise à jour d'une application), car, sinon, une (re)mise en service complète est requise.

Voir description des fonctions du firmware "Chargement, enregistrement et sauvegarde de paramètres"

3. Le variateur ne doit **pas** être dans le mode de fonctionnement (phase de communication 4) (cf. P-0-0115).

Notes générales quant à la réalisation

Les points suivants sont à observer pour la réalisation du remplacement de firmware :

- La tension de contrôle 24 V ne doit pas être mise en service pendant le remplacement du firmware.
- Le remplacement du firmware doit toujours être complet, c'est-à-dire que le firmware sur le module optionnel de sécurité intégrée doit également être remplacé.
- Pour le remplacement du firmware, on distingue entre la **mise à jour de la version** et la **mise à niveau de la version**.



Pour le remplacement du firmware en relation avec l'option "Safe Torque Off" (L2), aucune mesure spéciale n'est requise, c'est-à-dire que les mesures supplémentaires données ci-dessous ne sont requises que si l'option "S2" est utilisée !

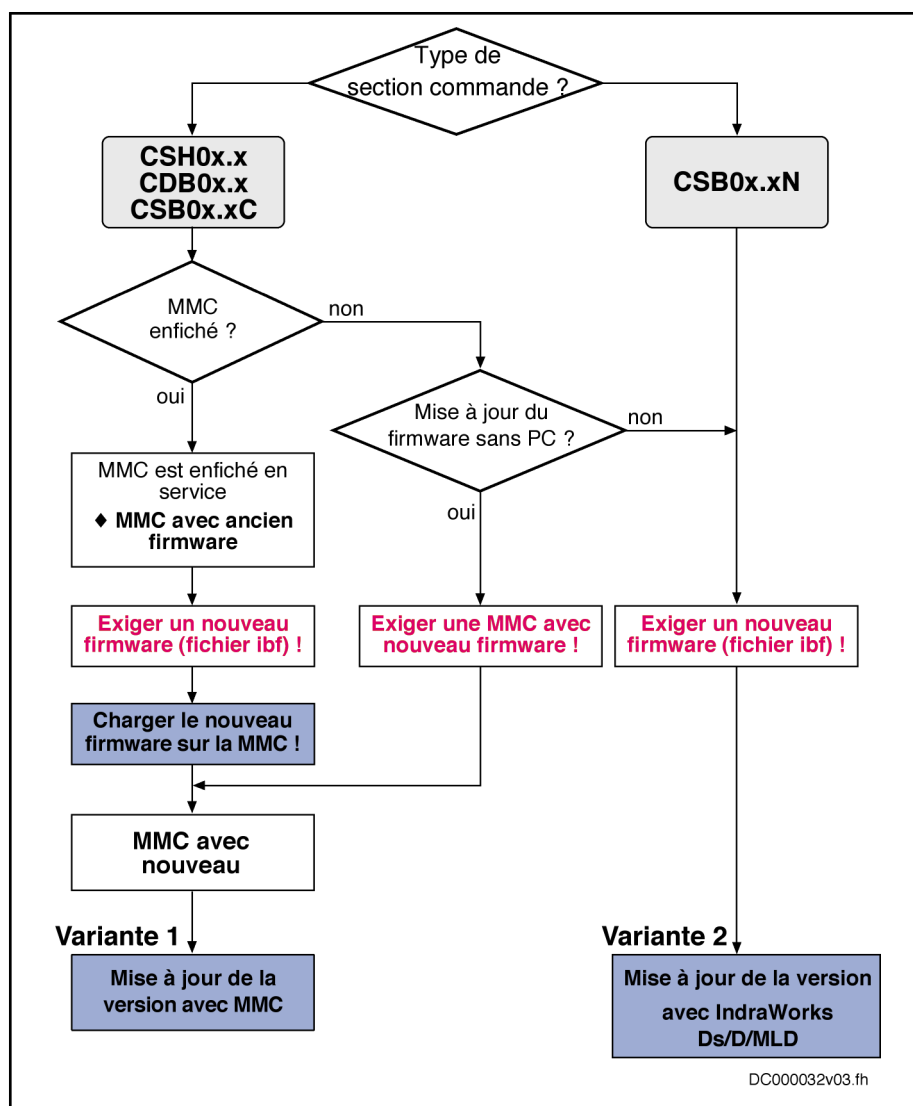
Mise à jour de la version du firmware

Généralités

Si, dans un variateur, le firmware est remplacé par un firmware **plus récent**, il s'agit alors d'une mise à jour de la version du firmware (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-07V02-D5 remplacé par FWA-INDRV*-MPH-07V04-D5).

Les séquences décrites de la mise à jour de la version du firmware dépendent de la configuration de la section commande et du matériel utilisé pour la mise à jour (MMC ou PC). La séquence principalement recommandée pour la mise à jour de la version du firmware est illustrée dans le schéma suivant :

Consignes relatives au dépannage



CSH0x.x	ADVANCED section commande à un axe
CDB0x.x	BASIC section commande à deux axes
CSB0x.xC	BASIC section commande à un axe (configurable)
CSB0x.xN	BASIC section commande à un axe (non configurable)
Mémoire active	Mode "Module de programmation" de la MMC (voir P-0-4065)

Fig.11-6: Schéma séquentiel pour la mise à jour de la version du firmware



Les instructions apparaissant dans le graphique sur fond foncé sont décrites dans les alinéas suivants.

Charger le nouveau firmware sur la MMC

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes sont à remplir afin qu'un firmware puisse être chargé sur la MMC de l'entraînement :

- nouveau firmware disponible (fichier ibf)
- PC avec lecteur MMC
- MMC avec ancien firmware dans l'entraînement

Charger le firmware sur la MMC

Pour le chargement du firmware sur la MMC, les étapes suivantes sont requises :

1. Mettre hors service l'entraînement et retirer la MMC !

Consignes relatives au dépannage

2. Enficher la MMC dans le lecteur MMC et ouvrir le dossier "Firmware" sur la MMC !
3. Supprimer l'ancien firmware (p. ex. FWA-INDRV_-MPH-07V02-D5.ibf) !
4. Copier le nouveau firmware (p. ex. FWA-INDRV_-MPH-07V04-D5.ibf) dans le dossier "Firmware" !



Dans le dossier "Firmware" prévu sur la MMC, un seul fichier de firmware peut être sauvegardé. En cas de fichiers de firmware multiples, le message "MMC not correct" s'affiche à l'écran de l'entraînement après le démarrage.

5. Enlever la MMC du lecteur MMC une fois le processus d'écriture fini !

Variante 1 : mise à jour de la version avec MMC**Critère de sélection**

Afin d'effectuer la mise à jour de la version avec MMC, il est raisonnable que le variateur ne soit **pas** muni d'une section commande à un axe BASIC du type CSB0x.xN.

Mise à jour du firmware avec MMC

Avec une carte MultiMediaCard (MMC) utilisable en option, il est possible de transmettre le firmware d'entraînement au variateur de manière rapide et simple.



Comme la MMC est un support d'information qui peut être écrite de manière facile (p. ex. via PC), il est recommandable de vérifier le contenu de la MMC avant que le firmware ne soit téléchargé. S'assurer que la MMC contient véritablement le type de firmware requis.

Une MMC avec la version actuelle du firmware requis est disponible auprès de nos centres après-vente.

Pour la réalisation de la mise à jour de la version du firmware avec MMC, les étapes suivantes sont requises :

1. Charger le firmware

- ⇒ Mettre hors service l'entraînement !
- ⇒ Enficher la MMC avec le nouveau firmware dans l'emplacement prévu à cette fin sur le variateur !
- ⇒ Redémarrer l'entraînement, la MMC étant enfichée !

Après le démarrage de l'entraînement, le message suivant s'affiche :

- "Firmware update?"

⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Le firmware est alors chargé sur la carte MMC en place dans l'entraînement.

En fonction du mode de fonctionnement de l'entraînement, un des messages suivants s'affiche :

- "Load Param from MMC" ou "Load new param?"
- "Activate new MMC?"
- "F2120 MMC: Défectueux ou manquant, remplacer"

⇒ Mettre hors service l'entraînement, enlever la MMC (si l'entraînement a été opéré sans que la MMC ne soit enfichée) et redémarrer l'entraînement !

2. Remettre la machine en état opérationnel

Consignes relatives au dépannage

⇒ Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur !

⇒ Contrôler les fonctions de l'entraînement !

3. **Contrôler les paramètres de sécurité intégrée** (seulement, si la technique de sécurité est activée dans l'entraînement)

Les paramètres de sécurité intégrée sont maintenus pour une mise à jour de la version. Avec la technique de sécurité étant activée, les étapes suivantes sont également requises :

⇒ Contrôler si les bons paramètres de sécurité intégrée sont encore disponibles pour l'entraînement !

Pour cela, vérifier :

- les données dans le paramètre "P-0-3205, Code SI appareil"
- l'état de la technique de sécurité à travers le paramètre "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI" (en cas de technique de sécurité activée et verrouillée, le niveau est sur 2)
- le compteur de modifications de la mémoire de sécurité intégrée (Paramètre "P-0-3201, Compteur de modifications, mémoire SI")
- Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire (paramètre "P-0-3202, Heures de service au moment de dern. modific. de la mémoire")

Variante 2 : mise à jour de la version avec "IndraWorks Ds/D/MLD"

Critère de sélection

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la réalisation de la mise à jour de la version du firmware avec "IndraWorks Ds/D/MLD" soit raisonnable :

- Variateur est opéré sans MMC.

- ou -

- Variateur est muni d'une section commande à un axe BASIC du type CSB0x.xN.



Pour les régulateurs IndraDrive avec interface MultiEthernet (module optionnel "ET"), le remplacement de firmware n'est possible que via la MultiMediaCard (MMC).

mise à jour du firmware avec "IndraWorks Ds/D/MLD"

Pour la réalisation de la mise à jour de la version du firmware avec "IndraWorks Ds/D/MLD", les étapes suivantes sont requises :

1. **Charger le firmware**

⇒ démarrer "IndraWorks" !

⇒ Charger ou créer un projet pour l'axe correspondant ; pour cela, adresser l'axe à travers la connexion série !

⇒ Mettre le projet "en ligne" !

⇒ Sélectionner/marker le variateur et appeler "Gestion du firmware" dans le menu contextuel !

Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le firmware d'entraînement actuellement existant dans l'entraînement est affiché. Sur le côté gauche de la fenêtre, le firmware existant est affiché dans le répertoire actuel du firmware.

⇒ Marquer le nouveau firmware (fichier *.ibf) sur le côté gauche et démarrer le chargement du firmware via le bouton "Téléchargement" !

Consignes relatives au dépannage

Le téléchargement du firmware se déroule automatiquement, tous les composants requis du firmware étant chargés dans l'entraînement.



IndraWorks passe automatiquement en mode hors ligne. À cet égard il est demandé s'il doit être procédé à une sauvegarde des paramètres. Refuser en répondant par « non ».

⇒ Après la fin du téléchargement du firmware, fermer la fenêtre "Gestion du firmware" !

2. Remettre la machine en état opérationnel

⇒ Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur !

⇒ Contrôler les fonctions de l'entraînement !

3. Contrôler les paramètres de sécurité intégrée (seulement, si la technique de sécurité est activée dans l'entraînement)

Les paramètres de sécurité intégrée sont maintenus pour une mise à jour de la version du firmware. Avec la technique de sécurité étant activée, les étapes suivantes sont également requises :

⇒ Contrôler si les bons paramètres de sécurité intégrée sont encore disponibles pour l'entraînement !

Pour cela, vérifier :

- les données dans le paramètre "P-0-3205, Code SI appareil"
- l'état de la technique de sécurité à travers le paramètre "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI" (en cas de technique de sécurité activée et verrouillée, le niveau est sur 2)
- le compteur de modifications de la mémoire de sécurité intégrée (Paramètre "P-0-3201, Compteur de modifications, mémoire SI")
- Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire (paramètre "P-0-3202, Heures de service au moment de dern. modific. de la mémoire")

Mise à niveau de la version du firmware

Généralités

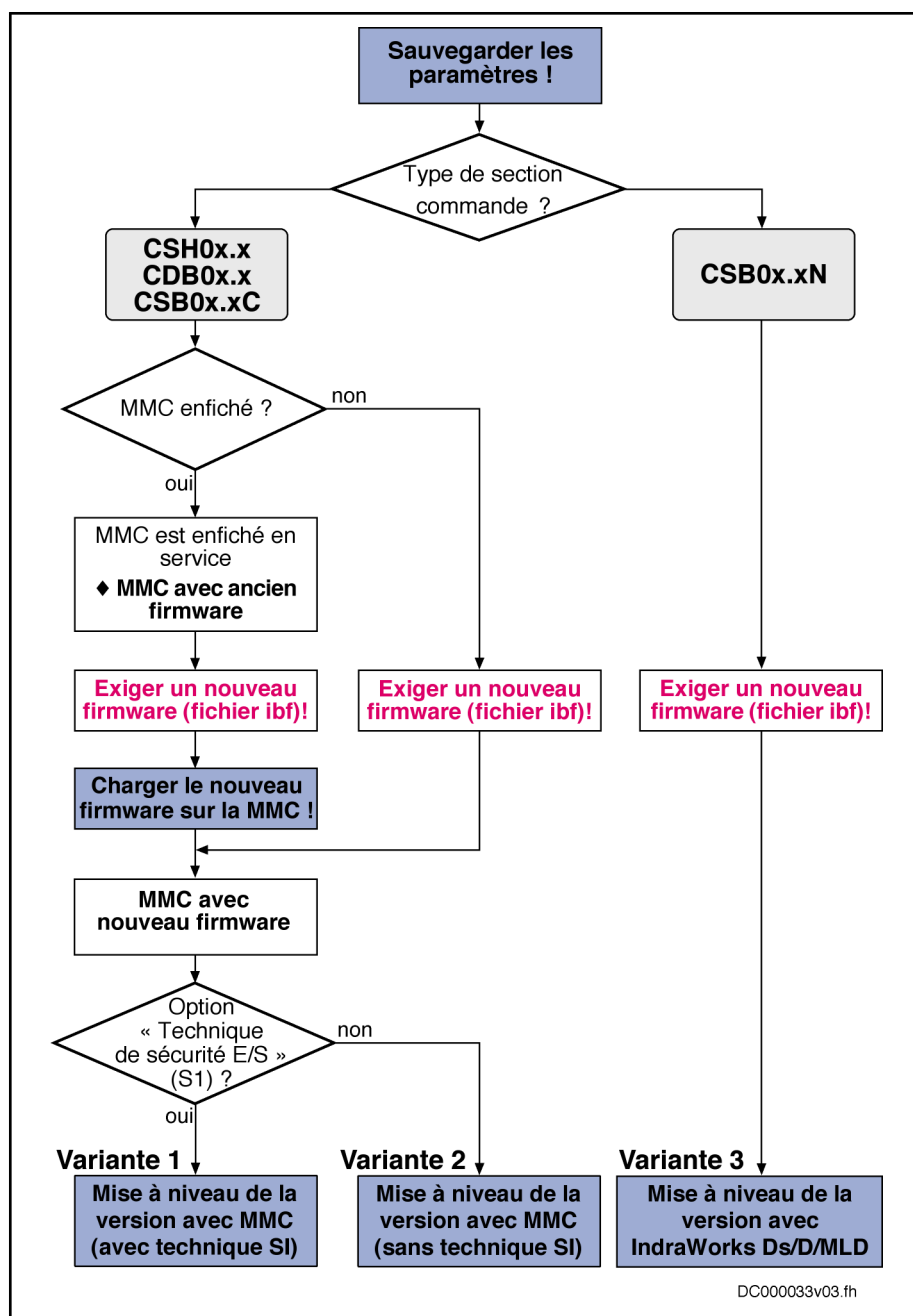
Si, dans un variateur, le firmware est remplacé par une **version plus récente**, il s'agit alors d'une mise à jour de la version du firmware (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-06V10-D5 remplacé par FWA-INDRV*-MPH-07V02-D5).



Avant la réalisation d'une mise à niveau de la version du firmware, tous les paramètres doivent être sauvegardés (p. ex. avec "IndraWorks"). **Après** le remplacement du firmware, tous les paramètres doivent être restaurés, car l'instruction "C07_1 Instruction Chargement par défaut" se fait automatiquement. Après le chargement du fichier de paramètres désiré, le variateur est opérationnel.

Les séquences décrites pour la mise à niveau de la version du firmware dépendent de la configuration de la section commande et du firmware utilisé. La séquence principalement recommandée pour la mise à niveau de la version du firmware est illustrée dans le schéma suivant :

Consignes relatives au dépannage



CSH0x.x ADVANCED section commande à un axe
 CDB0x.x BASIC section commande à deux axes
 CSB0x.xC BASIC section commande à un axe (configurable)
 CSB0x.xN BASIC section commande à un axe (non configurable)
 Mémoire active Mode "Module de programmation" de la MMC (voir P-0-4065)

Fig. 11-7: Schéma séquentiel pour la mise à niveau de la version du firmware



Les instructions apparaissant dans le graphique sur fond foncé sont décrites dans les alinéas suivants.

Consignes relatives au dépannage

Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Avant la mise à niveau du firmware, toutes les valeurs de paramétrage spécifiques à l'application doivent être sauvegardées sur un support de données. La sauvegarde des paramètres peut se faire via :

- **Logiciel de mise en service "IndraWorks Ds/D/MLD"**
→ Sauvegarde des valeurs de paramétrage sur support de données externe
- ou -
- **Commande maître**
→ Sauvegarde des valeurs de paramétrage sur support de données côté maître



La sauvegarde des paramètres sur la MMC existant sur l'entraînement n'a pas d'effet, car cette sauvegarde sera supprimée pendant la mise à niveau du firmware !

Charger le nouveau firmware sur la MMC**Conditions préalables**

Les conditions préalables suivantes sont à remplir afin qu'un firmware puisse être chargé sur la MMC de l'entraînement :

- nouveau firmware disponible (fichier ibf)
- PC avec lecteur MMC
- MMC avec ancien firmware dans l'entraînement

Charger le firmware sur la MMC

Pour le chargement du firmware sur la MMC, les étapes suivantes sont requises :

1. Mettre hors service l'entraînement et retirer la MMC !
2. Enficher la MMC dans le lecteur MMC et ouvrir le dossier "Firmware" sur la MMC !
3. Supprimer l'ancien firmware (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-06V10-D5.ibf) !
4. Copier le nouveau firmware (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-07V02-D5.ibf) dans le dossier "Firmware" !

Remarque : Dans le dossier "Firmware" prévu sur la MMC, un seul fichier de firmware peut être sauvegardé. En cas de fichiers de firmware multiples, le message "MMC not correct" s'affiche à l'écran de l'entraînement après le démarrage.

5. Enlever la MMC du lecteur MMC une fois le processus d'écriture fini !

Variante 1 : mise à niveau de la version avec MMC (avec technique de sécurité)**Critère de sélection**

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la réalisation de la mise à niveau de la version du firmware avec MMC (avec technique de sécurité) soit raisonnable :

- Variateur n'est **pas** muni d'une section commande à un axe BASIC.
- L'emplacement optionnel pour la technique de sécurité est muni du module optionnel "Safe Motion" (S2).
- Une sauvegarde du paramétrage actuel de l'axe est disponible.

Mise à niveau du firmware avec MMC (avec technique de sécurité)

Pour la réalisation de la mise à niveau du firmware avec MMC, les étapes suivantes sont requises (avec technique de sécurité) :

1. **Charger le firmware**
⇒ Mettre hors service l'entraînement !

Consignes relatives au dépannage

⇒ Enficher la MMC avec le nouveau firmware dans l'emplacement prévu à cette fin sur le variateur !

⇒ Redémarrer l'entraînement, la MMC étant enfichée !

Après le démarrage de l'entraînement, le message suivant s'affiche :

- "Firmware update?"

⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Le firmware est alors chargé sur la carte MMC en place dans l'entraînement.

En fonction du mode de fonctionnement de l'entraînement, un des messages suivants s'affiche :

- "Load Param from MMC" ou "Load new param?"
- "Activate new MMC?"
- "F2120 MMC: Défectueux ou manquant, remplacer"

⇒ Mettre hors service l'entraînement, enlever la MMC (si l'entraînement a été opéré sans que la MMC ne soit enfichée) et redémarrer l'entraînement !

2. Remettre l'entraînement en état opérationnel

⇒ Après le redémarrage de l'entraînement, le message d'erreur "F8201" est généré (F8201 Instruct. de sécurité Initialisation de base, incorr.).

⇒ Supprimer tous les messages d'erreur applicables et lancer l'exécution de "C07_2 Instruction Chargement par défaut (Chargement par défaut SI)" !

⇒ Comme le nombre des paramètres à buffériser a changé, activer ensuite "C07_1 Instruction Chargement par défaut (charger les paramètres de base)". Ainsi, tous les paramètres bufférisés sont mis sur leurs valeurs par défaut.

3. Charger les valeurs de paramétrage

⇒ Charger le fichier de paramètres sauvegardé !

⇒ Mettre hors service l'entraînement et redémarrer afin que le paramétrage devienne actif.

4. Mise en service complète de la technique de service intégrée

⇒ Mettre l'entraînement en mode de fonctionnement (phase de communication 4) !

Maintenant, le message d'erreur "F3152 Mauvaise sauvegarde des données de sécurité" s'affiche, car le jeu de paramètres de sécurité intégrée a changé parmi les versions de firmware 02, 03, 04 et 05.

⇒ Supprimer le message d'erreur !

⇒ Activer l'instruction "Synchroniser et sauvegarder les paramètres SI" ! (C3000 Synchroniser et mémoriser les paramètres de sécurité)

⇒ Activer la technique de sécurité par l'allocation du mot de passe SI (P-0-3206, Mot de passe SI) !

⇒ Effectuer un nouveau test de réception !



Voir paragraphes "Activation de la technique de sécurité" et "Test de réception" dans la documentation séparée "Technique de sécurité intégrée selon IEC61508" (DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-AW**-FR-P; Mat.-Nr. R911333788)

AVERTISSEMENT ! Possibilité de mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risques d'accidents et de blessures gra-

Consignes relatives au dépannage

ves ou dommages matériels importants ! Afin de garantir la fonction correcte et afin d'éviter tout risque pour des personnes, effectuer un test de réception complet après la mise à niveau de la version du firmware pour les variateurs ayant un module optionnel de sécurité intégrée (S1).

⇒ Effectuer la sauvegarde des paramètres de sécurité intégrée et dresser un procès-verbal de réception qui est à ajouter à la documentation de la machine relative à sa sécurité !

5. Remettre la machine en état opérationnel

⇒ Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur !

⇒ Contrôler les fonctions de l'entraînement !

Variante 2 : mise à niveau de la version avec MMC (sans technique de sécurité)

Critère de sélection

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la réalisation de la mise à niveau de la version avec MMC (sans technique de sécurité) soit raisonnable :

- Variateur n'est **pas** muni d'une section commande à un axe BASIC du type CSB0x.xN.
- L'emplacement optionnel pour la technique de sécurité n'est **pas** muni du module optionnel "Safe Motion" (S2).
- Une sauvegarde du paramétrage actuel de l'axe est disponible.

Mise à niveau du firmware avec MMC (sans technique de sécurité)

Pour la réalisation de la mise à niveau de la version du firmware avec MMC, les étapes suivantes sont requises (sans technique de sécurité) :

1. Charger le firmware

⇒ Mettre hors service l'entraînement !

⇒ Enficher la MMC avec le nouveau firmware dans l'emplacement prévu à cette fin sur le variateur !

⇒ Redémarrer l'entraînement, la MMC étant enfichée !

Après le démarrage de l'entraînement, le message suivant s'affiche :

- "Firmware update?"

⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Enter" du panneau de commande. Le firmware est alors chargé sur la carte MMC en place dans l'entraînement.

En fonction du mode de fonctionnement de l'entraînement, un des messages suivants s'affiche :

- "Load Param from MMC" ou "Load new param.?"
- "Activate new MMC?"
- "F2120 MMC: Défectueux ou manquant, remplacer"

⇒ Mettre hors service l'entraînement, enlever la MMC (si l'entraînement a été opéré sans que la MMC ne soit enfichée) et redémarrer l'entraînement !

2. Remettre l'entraînement en état opérationnel

⇒ Comme le nombre des paramètres à buffériser a changé, "PL" s'affiche à l'écran (si les erreurs sont applicables, les éliminer !). L'actionnement de la touche "Esc" provoque la réinitialisation aux valeurs par défaut de tous les paramètres bufférisés. Pour cette période là, le message "C07 Charger les paramètres par défaut" s'affiche à l'écran. Si les erreurs sont applicables, les éliminer et activer l'instruction C07_1 manuellement !

Consignes relatives au dépannage

3. Charger les valeurs de paramétrage

- ⇒ Charger le fichier de paramètres sauvegardé !
- ⇒ Mettre hors service l'entraînement et redémarrer afin que le paramétrage devienne actif.

4. Remettre la machine en état opérationnel

- ⇒ Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur !
- ⇒ Contrôler les fonctions de l'entraînement !

Variante 3 : mise à jour de la version avec "IndraWorks Ds/D/MLD"**Critère de sélection**

Pour les régulateurs IndraDrive avec interface MultiEthernet (module optionnel "ET"), le remplacement de firmware n'est possible que via la MultiMediaCard (MMC).

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la réalisation de la mise à niveau de la version du firmware avec "IndraWorks Ds/D/MLD" soit raisonnable :

- Variateur est muni d'une section commande à un axe BASIC.
- Une sauvegarde du paramétrage actuel de l'axe est disponible.

mise à niveau du firmware avec "IndraWorks Ds/D/MLD"

Pour la réalisation de la mise à niveau de la version du firmware avec "IndraWorks Ds/D/MLD", les étapes suivantes sont requises :

1. Charger le firmware

- ⇒ appeler "IndraWorks" !
- ⇒ Charger le projet pour l'axe correspondant ou créer un nouveau projet. À cet égard, adresser l'axe à travers la connexion série.
- ⇒ Mettre le projet "en ligne".
- ⇒ Sélectionner/marker le variateur et appeler "Gestion du firmware" dans le menu contextuel !

Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le firmware d'entraînement actuellement existant dans l'entraînement est affiché. Sur le côté gauche de la fenêtre, le firmware existant est affiché dans le répertoire actuel du firmware.

- ⇒ Marquer le nouveau firmware (fichier *.ibf) sur le côté gauche et démarrer le chargement du firmware à l'aide du bouton "Téléchargement" !

Le téléchargement du firmware se déroule automatiquement, tous les composants requis du firmware étant chargés dans l'entraînement.

- ⇒ Après la fin du téléchargement du firmware, fermer la fenêtre "Gestion du firmware" !

2. Remettre l'entraînement en état opérationnel

- ⇒ Mettre le projet "hors ligne" et ensuite à nouveau "en ligne" !

Après la mise en ligne, un message apparaît disant qu'"IndraWorks" n'a pas pu établir de communication à l'entraînement à travers l'interface série, car le paramétrage interne de l'entraînement a été réinitialisé pour la communication série.

- ⇒ Reconfigurer la communication via le bouton "Rechercher les appareils" !

- ⇒ Comme le firmware dans l'entraînement ne correspond plus à la version sauvegardée dans le projet, un message correspondant est affiché. Afin d'adapter la version du firmware dans le projet, sélectionner dans

Consignes relatives au dépannage

un premier temps l'option "Éliminer" et ensuite les options "Enlever l'entraînement existant du projet" et "Ajouter un nouvel entraînement au projet".

⇒ Comme le nombre des paramètres à buffériser a changé, "PL" s'affiche à l'écran (si les erreurs sont applicables, les éliminer !). L'actionnement de la touche "Esc" provoque la réinitialisation aux valeurs par défaut de tous les paramètres bufférisés. Pour cette période là, le message "C07 Charger les paramètres par défaut" s'affiche à l'écran.

Si les erreurs sont applicables, il faut d'abord les éliminer et l'instruction C07_1 doit être démarrée de manière manuelle !

3. Charger les valeurs de paramétrage

⇒ Charger le fichier de paramètres sauvegardé !

4. Remettre la machine en état opérationnel

⇒ Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur !

⇒ Contrôler les fonctions de l'entraînement !

Problèmes potentiels pendant le remplacement du firmware

Problèmes potentiels

Le remplacement du firmware n'est effectué que de manière incomplète, quand, pendant la séquence du remplacement du firmware, une des situations suivantes se présente :

- L'alimentation 24 V de la section commande est mise hors service.
- La connexion à l'entraînement est interrompue (p. ex. câble d'interface défectueux).
- Plantage du logiciel

Il se peut que l'entraînement ne soit plus exécutable, car le firmware contenu dans les composants n'est plus compatible.

Si, en ce cas, aucun firmware valable n'existe plus dans la section commande, le chargeur est démarré. L'entraînement affiche à l'écran "LOADER". Le loader permet uniquement une mise à jour du firmware de la section commande. Les modules optionnels comme le "Safe Motion" (S2) ou la "communication transversale" (CCD) ne peuvent pas être programmés dans cet état. Ceci doit être fait après le remplacement du firmware dans la section commande dans un deuxième cycle selon les descriptions des variantes du remplacement du firmware.

Le remplacement du firmware de la section commande n'est supporté dans cette situation que par "IndraWorks".



Après le remplacement du firmware dans la section commande, procéder à un redémarrage. Après cela, tous les autres composants doivent également être mis à jour.

Conditions préalables pour le chargement du firmware

Les conditions préalables suivantes sont à remplir afin qu'un firmware puisse être chargé sur l'entraînement :

- connexion série à l'entraînement existe
- L'entraînement affiche à l'écran "LOADER"

Remplacement du firmware dans la section commande en cas d'erreur

Pour le chargement du firmware dans la section commande, les étapes suivantes sont requises en cas d'erreur :

1. Appeler "IndraWorks Ds/D/MLD" !

Consignes relatives au dépannage

2. Appeler la gestion du firmware dans le menu sous "Outils entraînement → Gestion du firmware" !
3. Sélectionner l'appareil et l'interface COM.
Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le firmware actuellement existant dans le répertoire du firmware est affiché à gauche.
4. Marquer le nouveau firmware (fichier *.ibf) sur le côté gauche et démarrer le chargement du firmware à l'aide du bouton "Téléchargement" !
Le téléchargement du firmware se déroule automatiquement, tous les composants requis du firmware étant chargés dans l'entraînement.
5. Après la fin du téléchargement du firmware, fermer la fenêtre "Gestion du firmware" !
6. Redémarrer l'entraînement !

Si aucun module optionnel comme "Safe Motion" (S2) ou "Communication transversale" (CCD) ne sont équipés, les instructions pour la mise à jour de la version et la mise à niveau de la version sont toujours à observer ! Sinon, la mise à jour de la version ou la mise à niveau de la version doit être répétée afin de programmer les modules optionnels.

12 Mettre hors service des composants d'entraînement

Avant la mise hors service de l'entraînement ou d'un composant, il faut réaliser une analyse d'influence et de menace. Cette analyse doit déterminer les effets de la mise hors service sur la sécurité de l'installation.

En outre, l'analyse d'influence et de menace doit comprendre une analyse des risques du processus de mise hors service.

Sur la base de cette analyse d'influence et de menace, il faut réaliser la mise hors service (voir également IEC 61508-1:1999, 7.17).

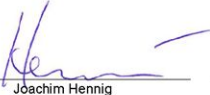
13 Déclarations de conformité

La technique de sécurité a été certifiée par le TÜV Rheinland® ; une liste NRTL est en cours d'élaboration par le TÜV Rheinland of North America.

Le variateur répond aux objectifs de protection de la directive basse tension 2006/95/CE.

La conformité sur la directive relative aux machines est déclarée pour le module optionnel de sécurité intégrée "L2 - Safe Torque Off".

Déclarations de conformité

Electric Drives and Controls Hydraulics Linear Motion and Assembly Technologies Pneumatics Service	 Konformitätserklärung ☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG ☐ nach EMV-Richtlinie 2004/108/EG ☐ nach Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG ☐ nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG Hiermit erklärt der Hersteller, Bosch Rexroth Electric Drives and Controls GmbH Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2 97816 Lohr a. Main / Germany dass das nachstehende Produkt Bezeichnung: Optionsmodul „Safe Torque Off (STO)“ Typ: CSH01.*...-L2-...; CSB01.*...-L2-...; CDB01.*...-L2-... Ab Herstellungsdatum: 2010-01-01 in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurde. Angewandte harmonisierte Normen: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Standard</th> <th style="text-align: left;">Titel</th> <th style="text-align: left;">Edition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EN ISO 13849-1</td> <td>Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze</td> <td>2008</td> </tr> <tr> <td>EN 62061</td> <td>Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme</td> <td>2005</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-2</td> <td>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit</td> <td>2007</td> </tr> <tr> <td>EN 60204-1</td> <td>Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen</td> <td>2006</td> </tr> </tbody> </table> Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat: Name: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Anschrift: Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany Kennnummer: 0035 EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/0573/09 Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenstellen: Name: Christian Russo, Abteilung DC-IA/EDY4 Anschrift: Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany Weitere Erläuterungen: Das Optionsmodul „Safe Torque Off (STO)“ ist ausgeführt entsprechend SIL 3 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 3 und PL e nach EN ISO 13849-1. Lohr a. Main, den 2010-11-08 Ort Datum ppa.  Joachim Hennig Werkleitung LoP2 i. V.  Eberhard Schemm Entwicklungsbereichsleiter Antriebe Änderungen im Inhalt der Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.	Standard	Titel	Edition	EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze	2008	EN 62061	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005	EN 61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007	EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006
Standard	Titel	Edition														
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze	2008														
EN 62061	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005														
EN 61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007														
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006														

Seite 1 / 1

Fig. 13-1: Déclaration de conformité pour le module optionnel de sécurité intégrée "L2 - Safe Torque Off"

La conformité sur la directive relative aux machines est déclarée pour le module optionnel de sécurité intégrée "S2 - Safe Motion".

Déclarations de conformité

Electric Drives and Controls	Hydraulics	Linear Motion and Assembly Technologies	Pneumatics	Service	

Konformitätserklärung

☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
☐ nach EMV-Richtlinie 2004/108/EG
☐ nach Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG
☐ nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG

Hiermit erklärt der Hersteller,

Bosch Rexroth Electric Drives and Controls GmbH
 Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2
 97816 Lohr a. Main / Germany

dass das nachstehende Produkt

Bezeichnung: Optionsmodul „Safe Motion“
 Typ: CSH01.*...-S2-...; CDB01.*...-S2-...; HAT01.*...
 Ab Herstellungsdatum: 2010-01-01

in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurde.

Angewandte harmonisierte Normen:

Standard	Titel	Edition
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze	2008
EN 62061	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005
EN 61800-5-2	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat:

Name: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
 Anschrift: Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
 Kennnummer: 0035
 EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/0574/09

Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenstellen:

Name: Christian Russo, Abteilung DC-IA/EDY4
 Anschrift: Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

Weitere Erläuterungen:
 Das Optionsmodul „Safe Motion“ ist entsprechend SIL 2 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 3 und PL d nach EN ISO 13849-1 ausgeführt.

Dok.-Nr.: TC30123-1
 Datum: 2010-11-08

Lohr a. Main
Ort

, den 2010-11-08
Datum

ppa. 
 Joachim Hennig
Werkleitung LoP2

i. V. 
 Eberhard Schemm
Entwicklungsbereichsleiter Antriebe

Änderungen im Inhalt der Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.

Seite 1 / 1

Fig. 13-3: Déclaration de conformité pour le module optionnel de sécurité intégrée "S2 - Safe Motion"

Electric Drives and Controls Hydraulics Linear Motion and Assembly Technologies Pneumatics Service	Déclaration de conformité (Traduction de la déclaration de conformité originale) Réf. du doc : TC30123-1 Date : 2010-11-08 ☒ conformité à la directive sur les machines 2006/42/CE ☐ conformité à la directive basse tension 2006/95/CE ☐ conformité à la directive compatibilité électromagnétique 2004/108/CE ☐ conformité à la directive équipements sous pression 97/23/CE ☐ conformité à la directive ATEX 94/9/CE Par la présente, le fabricant Bosch Rexroth Electric Drives and Controls GmbH Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2 97816 Lohr a. Main / Allemagne déclare que le produit suivant Désignation: Module optionnel "Safe motion" Type: CSH01.*...S2-...; CDB01.*...S2-...; HAT01.*... À partir de la date de fabrication: 2010-01-01 a été développé, construit et fabriqué conformément à la/aux directive(s) UE susnommée(s). Normes harmonisées appliquées : <table border="0" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; font-weight: normal;">Norme</th> <th style="text-align: left; font-weight: normal;">Titre</th> <th style="text-align: left; font-weight: normal;">Edition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EN ISO 13849-1</td> <td>Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception</td> <td>2008</td> </tr> <tr> <td>EN 62061</td> <td>Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité</td> <td>2005</td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-2</td> <td>Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité</td> <td>2007</td> </tr> <tr> <td>EN 60204-1</td> <td>Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales</td> <td>2006</td> </tr> </tbody> </table> Organisme notifié qui a effectué la procédure d'examen CE de type selon la directive susnommée: Nom: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Adresse: Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Allemagne Numéro d'identification: 0035 Certificat de contrôle prototype CE n: 01/205/0574/09 La personne suivante est habilitée à rassembler les documents techniques appropriés : Nom: Christian Russo, Département DC-IA/EDY4 Adresse: Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany Compléments : Le module optionnel "Safe Motion" est réalisée conformément à la SIL 2 de la norme EN 62061 / EN 61800-5-2 et à la Catégorie 3 et PL d de la norme EN ISO 13849-1. Lieu/Date/Signature tels qu'indiqués dans la déclaration originale Sous réserve de modifications de la déclaration de conformité. Edition actuelle sur demande.	Norme	Titre	Edition	EN ISO 13849-1	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2008	EN 62061	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005	EN 61800-5-2	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007	EN 60204-1	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006
Norme	Titre	Edition														
EN ISO 13849-1	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2008														
EN 62061	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005														
EN 61800-5-2	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007														
EN 60204-1	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006														

Page 1 / 1

Fig. 13-4:

Traduction de la version originale de la déclaration de conformité pour le module optionnel de sécurité intégrée "S2 - Safe Motion"

14 Service et assistance

Notre assistance téléphonique au siège principal à Lohr am Main et le service d'assistance international vous assistent en cas de problèmes. Vous pouvez nous contacter **7/7 et 24/24 – également le week-end et les jours fériés**.

	Assistance téléphonique	Numéro d'urgence international
Téléphone	+49 (0) 9352 40 50 60	En dehors de l'Allemagne, veuillez d'abord contacter l'interlocuteur qui est situé le plus proche de chez vous.
Fax	+49 (0) 9352 40 49 41	
E-mail	service.svc@boschrexroth.de	Vous trouverez les numéros des lignes d'urgence parmi les coordonnées de distribution sur Internet.
Internet	http://www.boschrexroth.com Sur ce site, vous trouverez également des consignes supplémentaires relatives au service, à la réparation (p.ex. adresses de livraison) et l'entraînement.	

Préparation des informations

Nous pouvons vous aider de manière rapide et efficace si vous tenez à disposition les informations suivantes :

- description détaillée de la panne et des conditions
- informations figurant sur la plaque signalétique des produits concernés et notamment les codes de type et les numéros de série
- les numéros de téléphone et de fax, ainsi que l'adresse e-mail pour pouvoir vous contacter en cas de questions

15 Annexe

15.1 Modules optionnels de sécurité intégrée

15.1.1 S2 - Safe Motion

Description S2

Le module optionnel permet différentes fonctions de sécurité en liaison avec des applications, telles que

- Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)
- Arrêt sûr 1
- Arrêt sûr 2
- Vitesse maximale sûre
- Vitesse limitée sûre
- Distance incrémentale limitée sûre
- Direction de mouvement sûre
- Position surveillée sûre
- Position limitée sûre
- Position limitée sûre, positive
- Position limitée sûre, négative
- Prise d'origine sûre
- Gestion sûre du système de freinage et de parking
- Décélération surveillée sûre
- Communication sûre
- Interverrouillage de porte de protection sûr
- Sorties de diagnostic sûres
- Entrées/sorties sûres
- Axe stationné sûr
- Acquiescement monoaxe
- Arrêt sûr 1 (freiné)
- Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE freiné)



L'option ne peut être utilisée qu'en liaison avec un codeur (sur l'emplacement X4 ou X4.1 et X4.2).

Annexe

X41, point de raccordement de la technique de sécurité S2

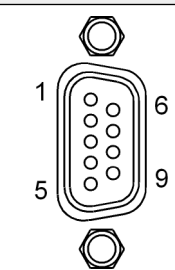
Vue	Marquage	Fonction	
 DA000054v01_nn.FH9	X41	Technique de sécurité S2	
D-Sub, 9 pôles, femelle	Unité	Min.	Max.
Câble de raccordement multifilaire	mm ²	0,25	0,5

Fig. 15-1: Fonction, affectation des connexions, caractéristiques

Fonction		Signal	Raccorde- ment	Données no- minales	Caractéristiques techniques
Entrée/Sortie - dynamisation forcée	Entrée nu- mérique	ES30	1	24 V / 3 mA	Entrées numériques du type A (standard) ²⁾
	sortie nu- mérique			24 V / 0,5 A	Sorties numériques ³⁾
Entrée/Sortie acquittement	Entrée nu- mérique	ES20	2	24 V / 3 mA	Entrées numériques du type A (standard) ²⁾
	sortie nu- mérique			24 V / 0,5 A	Sorties numériques ³⁾
Entrée/Sortie / contact du re- lais - message de diagnostic/ interverrouillage de porte de protection	Entrée nu- mérique	ES10n	3	24 V / 3 mA	Entrées numériques du type A (standard) ²⁾
	sortie nu- mérique			24 V / 0,5 A	Sorties numériques ³⁾
	Contact à fermeture			DC 24 V / 1A	Contact du relais du type 3 ⁴⁾
Entrées numériques	Sélection du mode de fonc- tionne- ment	E1n	4	24 V / 3 mA	Entrées numériques du type A (standard) ²⁾
		E2n	5		
		E3n	6		
		E4n	7		

Fonction		Signal	Raccorde- ment	Données no- minales	Caractéristiques techniques
Alimentation en tension des entrées et sorties sans potentiel ¹⁾		+24V	8	CC 24 V	CC 19,2 ... 30 V 0,1 A au minimum 1,6 A au maximum (dépend de la charge des sorties)
		0 VE	9		

- 1) La consommation de courant maximale dépend du courant requis au niveau des sorties ES10n, ES20 et ES30 ($3 \times 0,5 \text{ A} + 0,1 \text{ A} = 1,6 \text{ A}$).
 2) voir mot-clé "entrées numériques → caractéristiques techniques"
 3) voir mot-clé "sorties numériques → caractéristiques techniques"
 4) voir mot-clé "Contact du relais → type 3"
Fig. 15-2: affectation des broches

Accessoires

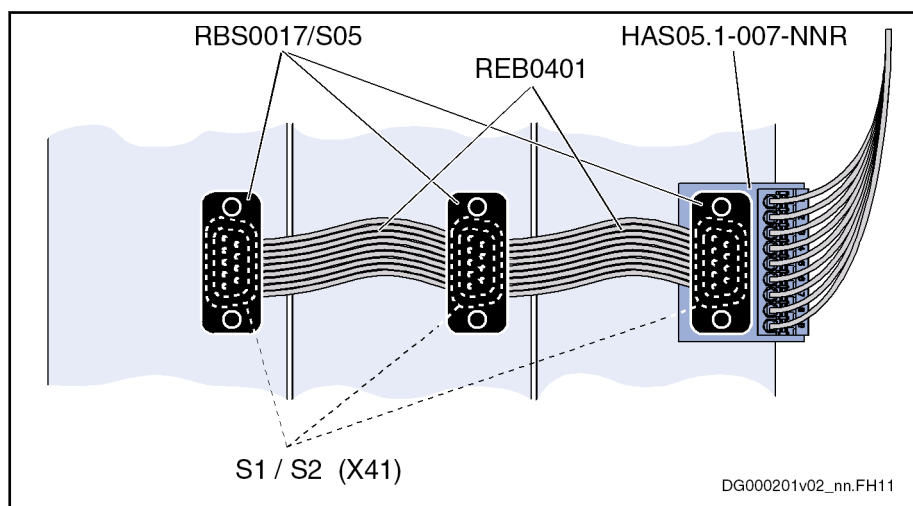
L'accessoire "**HAS05.1-007** Adaptateur de D-Sub sur borne" existe pour le raccordement X41.

Pour le raccordement des X41 concernés à travers les câbles plats, l'accessoire suivant est disponible :

- **RBS0017/S05**, Connecteur D-Sub pour câbles plats
- **REB0401**, Câbles plats

Exemple de câblage avec HAS05.1-007-NNR

Le HAS05.1-007-NNR est l'adaptateur préféré pour la liaison bus à plusieurs modules optionnels S1 ou S2.



RBS0017/S05 Connecteur D-Sub avec raccordement pour câble plat

REB0401 Câble plat

Fig. 15-3: HAS05.1-007-NNR

Sur les sections commande CSH01.1C, l'adaptateur HAS05.1-007-NNL sûr la prise gauche de la connexion bus ne peut être utilisé que si option 3 n'est pas prévue.

Consigne de mise en service

Lors du câblage du raccordement X41 via le câble plat, veiller à désactiver "l'acquiescement sûr pour le canal 2" pour les axes esclaves.

Voir également la description du paramètre "P-0-3210, Configuration SI".

15.1.2 L2 - Safe Torque Off**Description**

Le module optionnel permet la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple".

Annexe

X41, point de raccordement "Safe Torque Off" L2

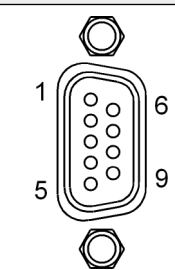
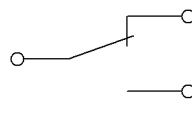
Vue	Marquage	Fonction	
 DA000054v01_nn.FH9	X41	"Safe Torque Off" L2	
D-Sub, 9 pôles, femelle	Unité	Min.	Max.
Câble de raccordement multifilaire	mm ²	0,25	0,5

Fig. 15-4: Fonction, affectation des connexions, caractéristiques

Fonction		Signal	Raccorde- ment	Données no- minales	Caractéristiques techniques
Acquittement inverse	 DA000016v01_nn.FH11	STO Q2	6	DC 24 V / 1 A	Contact du relais du type 3 ¹⁾
Alimentation - potentiel d'acquittement		STO Q	4		
Acquittement		STO Q1	5		
Signal d'amorçage "Safe Torque Off" affectation A		STO A	1	24 V / 3 mA	Entrées numériques du type A (standard) ²⁾
Signal d'amorçage inverse "Safe Torque Off"		STO n	2		
Signal d'amorçage "Safe Torque Off" affectation A		STO B	3		
Alimentation en tension des entrées et sorties sans potentiel "STO A", "STO B", "STO n"		+24V	8	CC 24 V	CC 19,2 ... 30 V 0,1 A au minimum 1,1 A au maximum (dépend de la charge des sorties)
		0 VE	9		
n. c.			7		

1) voir mot-clé "Contact du relais → type 3"

2) voir mot-clé "entrées numériques → caractéristiques techniques"

Fig. 15-5: affectation des broches

Fonction

STO	STO n	État	STO Q1	STO Q2
1	0	"Suppression sûre du couple" active	= STO Q	ouvert
0	1	"Suppression sûre du couple" inactive	ouvert	= STO Q

STO	STO n	État	STO Q1	STO Q2
0	0	Erreur sélection "Suppression sûre du couple"	ouvert	= STO Q
1	1			

Fig. 15-6: Fonction

Accessoires de raccordement

Le câblage bus ne convient **pas** pour plusieurs options "L2".

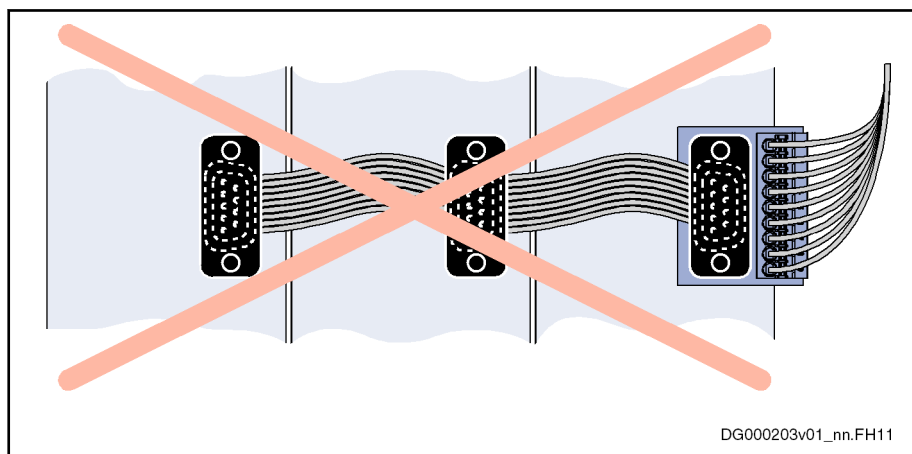


Fig. 15-7: Pas de câblage bus pour plusieurs options L2

Pour le câblages des fils individuels, veuillez utiliser le câble confectionné **RKS0001** (connecteurs D-Sub sur embouts ouverts) ou l'adaptateur **HAS05.1-007-NNR**.

Consigne de mise en service

Les signaux de tous les points de raccordement X41 concernés sont connectés en parallèle à travers le câble plat. Les contacts à fermeture connectés en parallèle (STO Q, STO Q2) permettent une évaluation différenciée.



L'acquiescement à travers tous les contacts à ouverture connectés en parallèle (STO Q, STO Q1) est admissible sur un canal, si le signal "Alimentation - potentiel d'acquiescement" (ASQ) est conçu de manière dynamisée.

15.2 Caractéristiques techniques des entrées et sorties numériques et des contacts du relais

15.2.1 Entrées numériques du type A (standard)

Les entrées numériques répondent à IEC 61131.

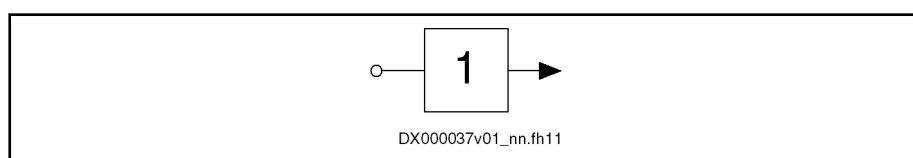


Fig. 15-8: Symbole

Date	Unité	Min.	Typ.	Max.
Tension d'entrée admissible	V	-3		30
MARCHE	V	15		

Annexe

Date	Unité	Min.	Typ.	Max.
ARRÊT	V			5
Courant d'entrée	mA	2		5
Résistance d'entrée	kΩ	non linéaire ; varie via la tension d'entrée		
Fréquence de balayage	kHz	dépend du firmware		
Temporisation	µs	20		100 + 1 temps de cycle de la régulation de position

Fig.15-9: Entrées numériques du type A

15.2.2 Sorties numériques

Les sorties numériques répondent à IEC 61131.

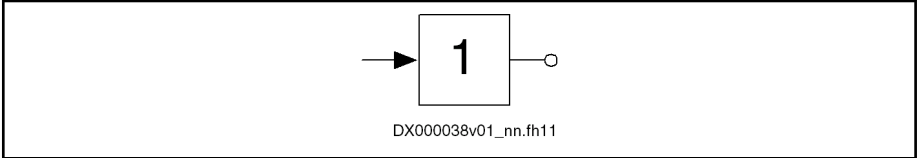


Fig.15-10: Symbole

Date	Unité	Min.	Typ.	Max.
Tension de sortie MARCHÉ	V	U _{ext} - 0,5	24	U _{ext}
Tension de sortie ARRÊT	V			2,1
Courant de sortie ARRÊT	mA			0,05
Courant de sortie admissible par sortie	mA			500
Courant de sortie admissible en somme ou par groupe	mA			1000
Intervalle de mise à jour	ns	dépend du firmware		
Protection contre les courts-circuits		comprise		
Protection contre les surcharges		comprise		
Contenu énergétique admissible des charges inductives connectées, p. ex. bobines des relais ; uniquement admissible comme impulsion simple	mJ			400

Fig.15-11: Sorties numériques

 Les sorties numériques sont réalisées avec les interrupteurs High-Side. Cela veut dire que ces sorties fournissent activement du courant, mais qu'elles ne peuvent pas réduire son potentiel.



La capacité d'absorption énergétique des sorties sert à limiter les pointes de tension comme celles-ci résultant de la mise hors service des charges inductives.

Limiter les pointes de tension par l'utilisation des diodes de roue libre directement sur la bobine de relais.

15.2.3 Contact du relais du type 3

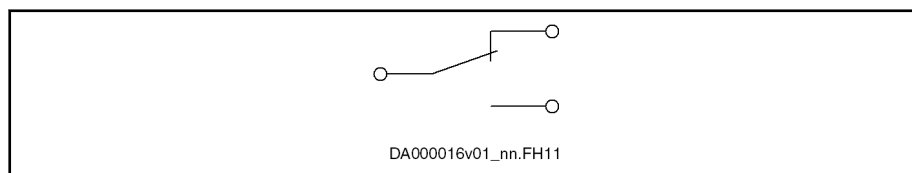


Fig. 15-12: Contact du relais

Date	Unité	Min.	Typ.	Max.
Courant admissible	A			CC 1
Tension maximale admissible	V			CC 30
Charge minimale des contacts	mA	10		
Résistance de contact à courant minimum	mΩ			1000
Opérations de commutation à charge électrique maximale ¹⁾			1×10^6	
Nombre des cycles de commutation mécanique			1×10^7	
Temporisation - excitation	ms			10
Temporisation - retombée	ms			10

1) Pour les relais des modules optionnels de sécurité intégrée, seul le nombre de cycles de commutation mécanique est pertinent

Fig. 15-13: Contacts du relais du type 3

15.3 HAT01 - Unité d'amorçage pour frein de parking

15.3.1 Brève description, utilisation et structure

Description brève L'unité d'amorçage HAT01 fait partie de la gamme de produits Rexroth IndraDrive et est utilisé pour la "Gestion sûre du système de freinage et de parking".

Les unités d'amorçage HAT01 sont montées dans l'armoire de commande sur un profilé chapeau.

Utilisation Les types sont utilisés comme suit :

Type	Utilisation
HAT01.1-002-NNN-NN	Amorçage d'un frein de parking redondant, à desserrage électrique.

Fig. 15-14: Utilisation

Annexe

15.3.2 Code de type et identification

Code de type

 L'illustration montre la construction de principe du code de type. Votre partenaire de distribution compétent vous informe sur l'état actuel des versions disponibles.

Colonne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Exemple :	H	A	T	0	1	.	1	-	0	0	2	-	N	N	N	-	N	N	.	

Produit
HAT = HAT

Série
Unité d'amorçage = 01

Exécution
1 = 1

Type de freins
pour freins à desserrage électrique = 002

Autres caractéristiques
aucune = NNN

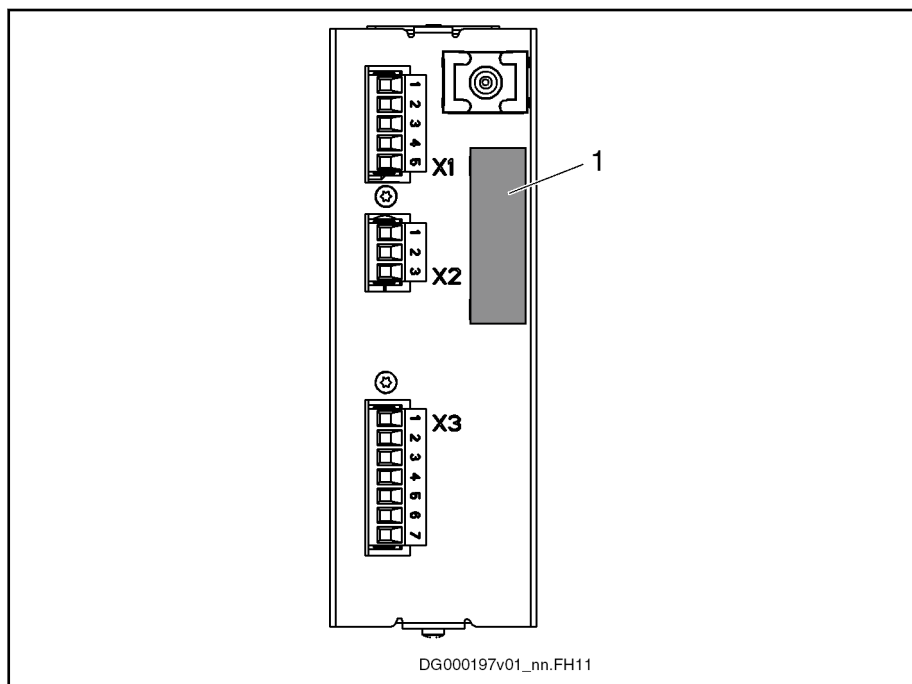
Autre exécution
aucune = NN

DT000055v01_fr.FH11

Fig. 15-15: codification

Identification

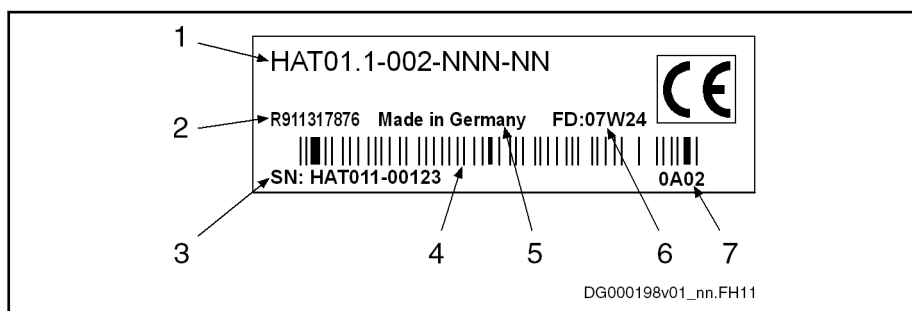
Disposition de la plaque signalétique



1 plaque signalétique

Fig. 15-16: Disposition de la plaque signalétique

plaque signalétique



1 Type d'appareil

2 Référence matériel

3 numéro de série

4 Code à barres

5 Pays de fabrication

6 Semaine de production, 07W24 correspond à l'année 2007, semaine 24

7 Index matériel

Fig. 15-17: plaque signalétique

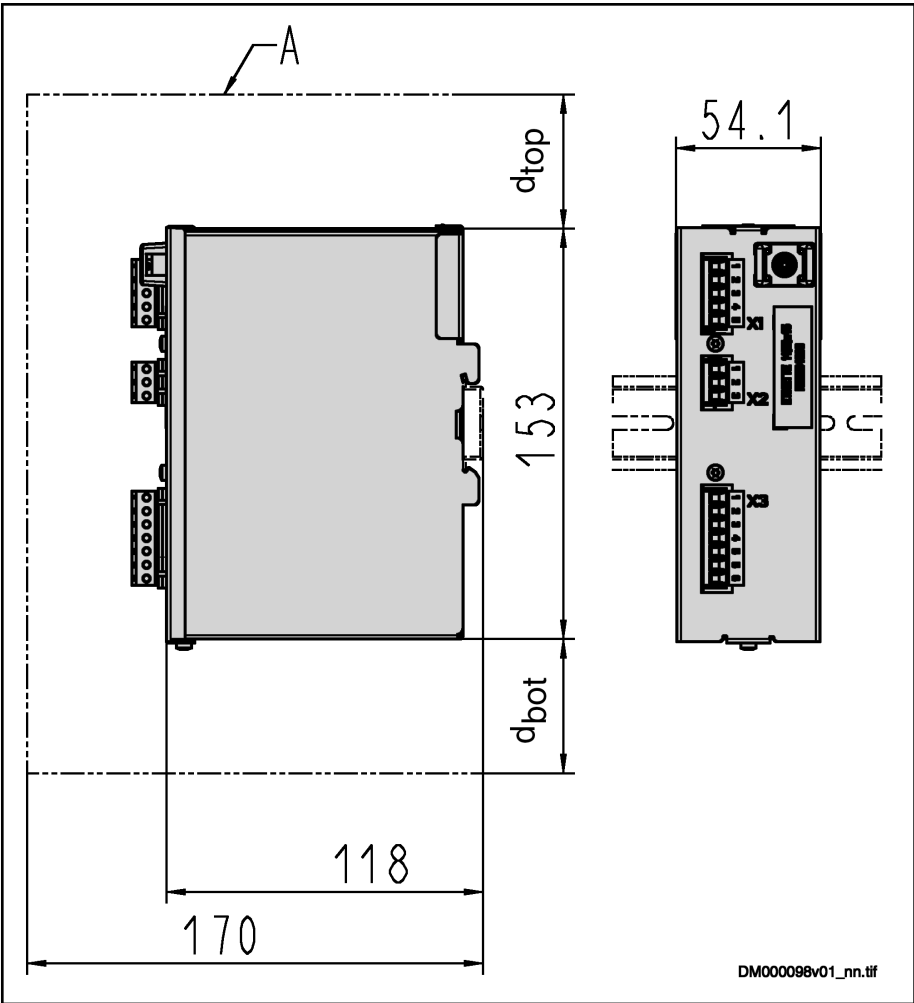
15.3.3 Fourniture

La fourniture de l'unité d'amorçage HAT01 comprend :

- Connecteurs X1, X2, X3

Annexe

15.3.4 Dimensions



A toutes les dimensions en mm
Logement minimal
voir tableau "Caractéristiques techniques"
Fig. 15-18: Dimensions

15.3.5 Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques

Désignation	Symbole	Unité	HAT01.1-002-NNN-NN
Poids	m	kg	0,6
type de protection			IP20
Position de montage admissible			verticale
Distance minimale par rapport à la face supérieure de l'appareil ⁵⁾	d _{sup}	mm	50
Distance minimale par rapport à la face inférieure de l'appareil ⁶⁾	d _{inf}	mm	50
Distance minimale par rapport au côté de l'appareil	d _{côté}	mm	-

Désignation	Symbole	Unité	HAT01.1-002-NNN-NN
Plage de température ambiante	T_{a_work}	°C	0 ... 55
Type de refroidissement ³⁾			n
Liste selon la norme UL (UL)			UL 508C
UL-Files (UL)			E134201
Alimentation en tension de contrôle			
Entrée de la tension de contrôle (UL) ¹⁾	U_{N3}	V	Longueur du câble de freinage < 50 m : 24 ±5% Longueur du câble de freinage > 50 m : 26 ±5%
Tension maximale admissible pour 1 ms ²⁾	U_{N3_max}	V	33
Puissance absorbée, tension de contrôle à U_{N3} (UL)	P_{N3}	W	1,5
Courant d'enclenchement de l'alimentation 24 V	I_{ENT3}	A	35
Durée d'impulsion de I_{ENT3}	$t_{ENT3charge}$	ms	4
Capacité d'entrée	C_{N3}	mF	3,6
dissipation	P_{Diss}	W	7,5 au maximum (frein amorcé)
Courant de sortie	I_{Fr}	A	voir "X2, sortie au frein"

1) Observer la tension d'alimentation pour le frein de parking.

2) Voir la remarque suivante relative à la surtension.

3) n : refroidissement naturel ; f : refroidissement forcé

5) 6) 7) voir ill. "Entrée et sortie d'air au droit d'un appareil"

Fig. 15-19: HAT01 - Caractéristiques techniques

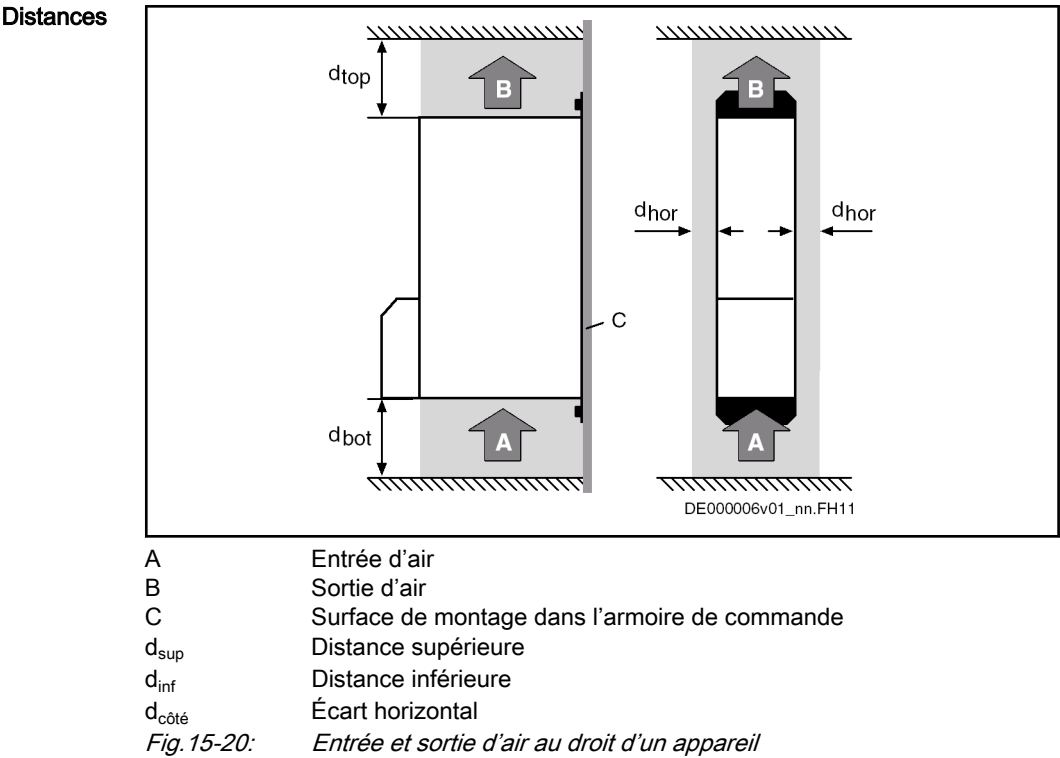


Les **surtensions** supérieures à 33 V doivent être dérivées à l'aide des mesures concernant l'équipement électrique de la machine ou de l'installation.

Ceci comprend :

- Blocs d'alimentation 24 V réduisant les surtensions entrant à la valeur admissible.
- Limiteurs de surtension à l'entrée de l'armoire de commande limitant les surtensions existant à une valeur admissible. Ceci est valable également pour les longues conduites 24 V posées parallèlement aux câbles de puissance et de secteur et pouvant absorber les couplages inductifs et capacitifs.

Annexe



15.3.6 Points de raccordement

Vue frontale

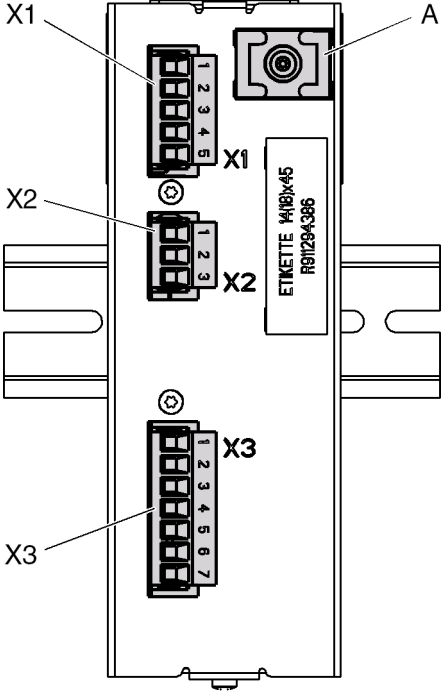
Vue frontale	Point de raccordement	Description
	X1	Alimentation en tension 24 V (24 V, 0 V)
	X2	Sortie au frein
	X3	Échange de signaux avec la section commande ; raccordement avec câble confectionné RKS0007
	A	Décharge de traction : fixer le câble de raccordement à l'aide des attaches de câble

Fig. 15-21: Points de raccordement

X1, alimentation en tension 24 V

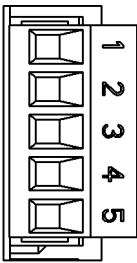
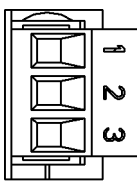
Affectation	Raccordement	Nom du signal	Fonction
 DA000230v01_nn.FH11	X1.1	+24V	Alimentation en tension et "bouclage"
	X1.2	+24V	
	X1.3	0V	Potentiel de référence pour l'alimentation en tension et "bouclage"
	X1.4	0V	
	X1.5	-	Potentiel du carter
Raccord fileté au connecteur	Unité	Min.	Max.
Couple de serrage	Nm	0,5	0,6
Câble de raccordement multifilaire	mm ²	1,0	2,5
Câble de raccordement	AWG	18	14
Puissance absorbée	W	voir P _{N3}	
Tension maximale admissible	V	voir U _{N3}	
Capacité de charge électrique "bouclage" de +24 V à +24 V, 0 V à 0 V	A		6 (1 autre HAT01 au maximum en cas de service avec HMD01)
Irréversibilité	-	au sein de la plage de tension admissible grâce à la diode de protection interne	

Fig. 15-22: Fonction, affectation des connexions, caractéristiques

X2, sortie au frein

Affectation	Raccordement	Nom du signal	Fonction
 DA000231v01_nn.FH11	X2.1	Fr+	Connexion au pôle positif du frein de parking
	X2.2	Fr-	Connexion au pôle négatif du frein de parking
	X2.3	-	Potentiel du carter HAT01 (raccordement pour écran du câble)
Raccord fileté au connecteur	Unité	Min.	Max.
Couple de serrage	Nm	0,5	0,6
Câble de raccordement multifilaire	mm ²	1,0	2,5
Câble de raccordement	AWG	18	14
Courant de sortie I _{Fr_cont}	A		6

Annexe

Courant de sortie I_{Fr_max} ; $t \leq 1$ s; $I_{AV} \leq I_{Fr\_cont}$	A		7,5
Tension de sortie U_{Fr}	V	$U_{N3} - 0,5$ V	U_{N3}
Protection de sortie	-	résistant aux courts-circuits et aux surcharges au sein de la plage de tension admissible	

Fig. 15-23: Fonction, affectation des connexions, caractéristiques

X3, échange de signaux avec l'unité commande

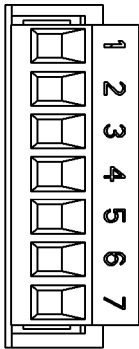
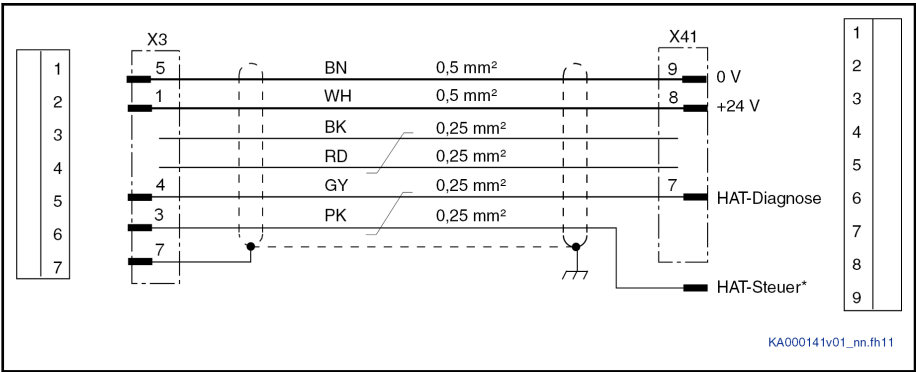
Affectation	Raccorde- ment	Nom du signal	Fonction
 DA000234v01_nn.FH11	X3.1	+24V	Alimentation en tension des entrées et sorties sans potentiel X3.3 et X3.4 avec 24 V / 0,1 A
	X3.2	+24V	
	X3.3	Commande HAT	Entrée pour l'amorçage des freins via U_{Fr} (X2)
	X3.4	Diagnostic HAT	Sortie du diagnostic HAT
	X3.5	0V	Potentiel de référence pour l'alimentation en tension sur X3.1
	X3.6	0V	
	X3.7	-	Connexion à l'écran du câble
Raccord fileté au connecteur	Unité	Min.	Max.
Couple de serrage	Nm	0,5	0,6
Câble de raccordement multifilaire	mm ²	1,0	2,5
Câble de raccordement	AWG	18	14
Longueur de câble admissible	m		3
Entrée X3.3 contrôle la sortie Fr+/Fr- (X2) (entrée dynamisée)		250 Hz $\pm 20\%$, durée de mise en service ~50% → "H"-niveau sur la sortie Fr (X2) "H"-niveau → "L"-niveau sur sortie Br (X2) "L"-niveau → état d'erreur : "L"-niveau sur sortie Br (X2)	
Tension de sortie sur X3.4 montre l'état du frein amorcé	V	Frein serré : 150 Hz $\pm 20\%$ Frein desserré : "H", (max. X3.1 - 0,5 V) Frein défectueux : "L"	
Câble de connexion confectionné	-	RKS0007	

Fig. 15-24: Fonction, affectation des connexions, caractéristiques

Schéma des connexions
RKS0007



* Connexion entre HAT01 (X3) et section commande (X41 [diagnostic HAT], X32 [commande HAT])
Fig. 15-25: Schéma des connexions RKS0007

15.4 HAS05.1-007, Adaptateur Sub D sur borne

15.4.1 Utilisation

L'adaptateur HAS05.1-007 est disponible en différentes versions :

- NNL : sens de montage gauche (sortie : borne à ressort gauche)
- NNR : sens de montage droit (sortie : borne à ressort droite)

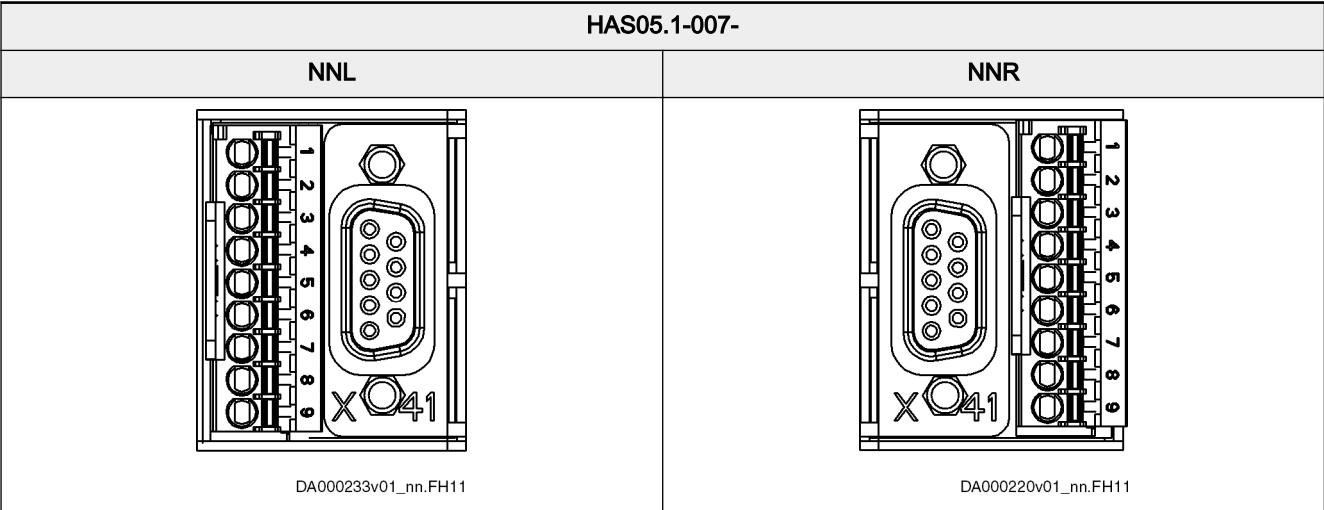


Fig. 15-26: Versions

Affectation L'accessoire HAS05.1-007 peut être utilisé sur les sections commande suivantes :

HAS05.1-007-NNL	HAS05.1-007-NNR
CSH01.1C sur X41 (condition : option 3 n'est pas équipée)	CSH01.1C sur X41
CDB01.1C sur X41.1 (option ST1)	CSH01.2C sur X41
	CDB01.1C sur X41.2 (option ST2)

Fig. 15-27: Affectation HAS05.1-007

Sur les sections commande **CDB01**, vous pouvez utiliser les deux versions ensemble. Ceci est soumis à la restriction suivante :

Annexe

En cas de l'utilisation de la version NNL sur les variateurs HMD01.1N-W0012 ou HMD01.1N-W0020 ayant une largeur de 50 mm, il n'est pas possible d'utiliser un adaptateur du type NNR à la section commande voisine à gauche.

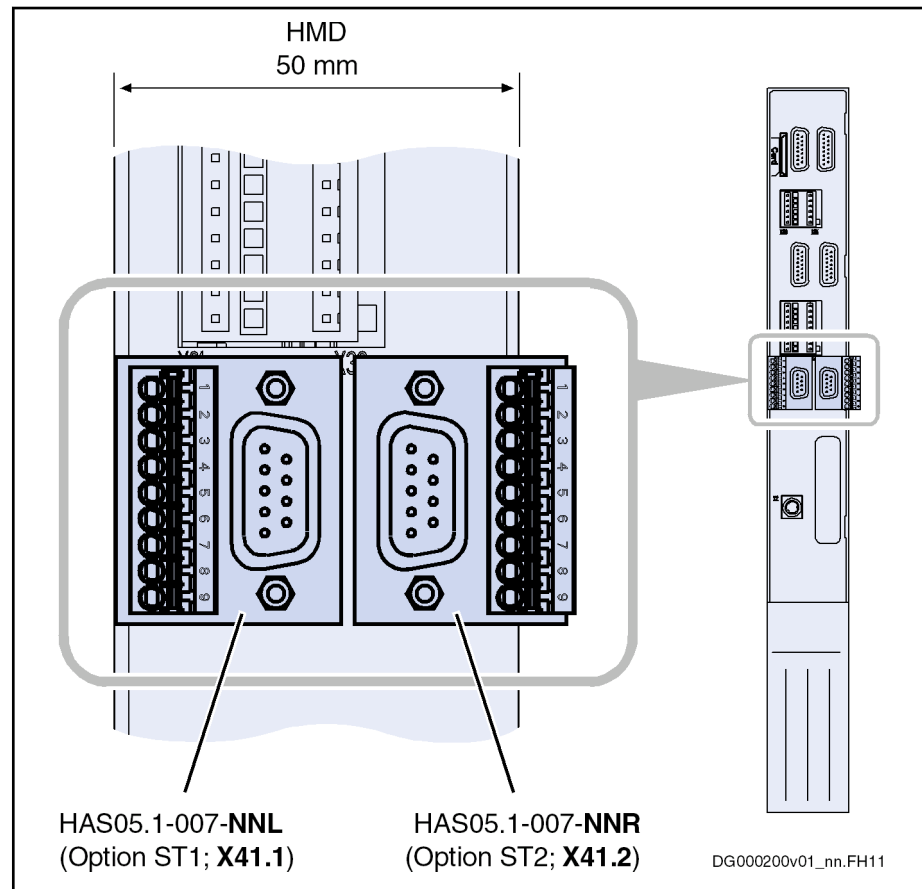


Fig. 15-28: HAS05.1-007-NNL et -NNR sur un variateur HMD ayant une largeur de 50 mm

Fonction Adaptateur universel pour la technique de sécurité.

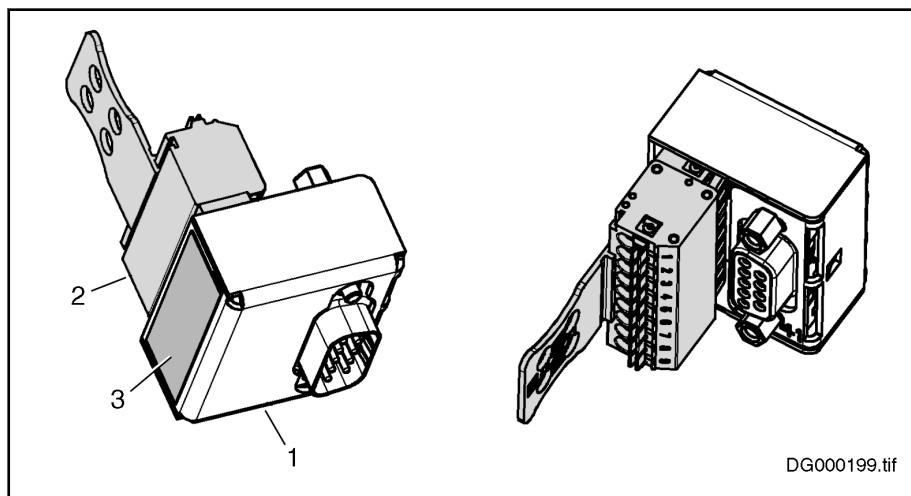
Applications :

1. Convertisseur du raccordement D-Sub sur raccordement de borne pour un axe
2. Connexion des composants supplémentaires HAT01 avec le module optionnel S1 ou S2
3. Convertisseur du raccordement D-Sub sur raccordement de borne pour la liaison bus des modules optionnels S1 ou S2 des axes d'une zone (voir figure "Exemple de câblage avec HAS05.1-007-NNR" à la page 315)

Identification, composants

Pour des fins de l'identification, l'accessoire dispose d'une plaque signalétique.

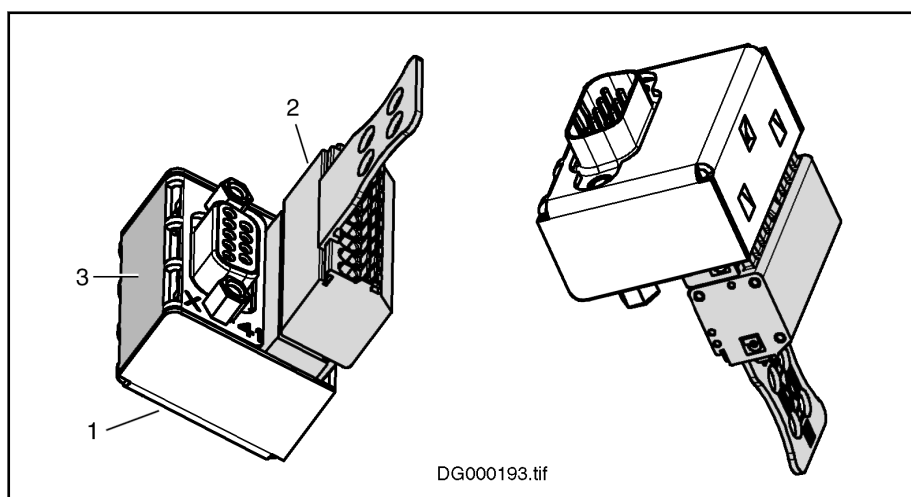
HAS05.1-007-NNL



- 1 Adaptateur
 2 Connecteur (borne à ressort)
 3 plaque signalétique

Fig. 15-29: HAS05.1-007-NNL

HAS05.1-007-NNR



- 1 Adaptateur
 2 Connecteur (borne à ressort)
 3 plaque signalétique

Fig. 15-30: HAS05.1-007-NNR

L'adaptateur est enfiché sur le point de raccordement X41 (ou X41.1 ou X41.2 pour les appareils à deux axes) et fixé à l'aide des vis.

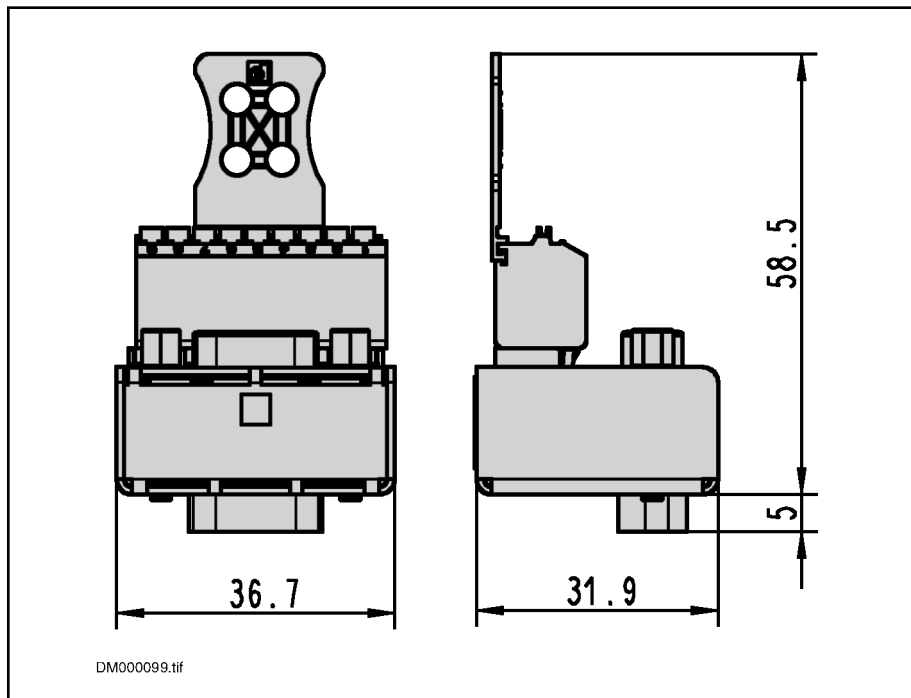
15.4.2 Caractéristiques techniques

Cotes de montage

L'accessoire requiert l'espace de montage suivant au niveau du variateur.

Annexe

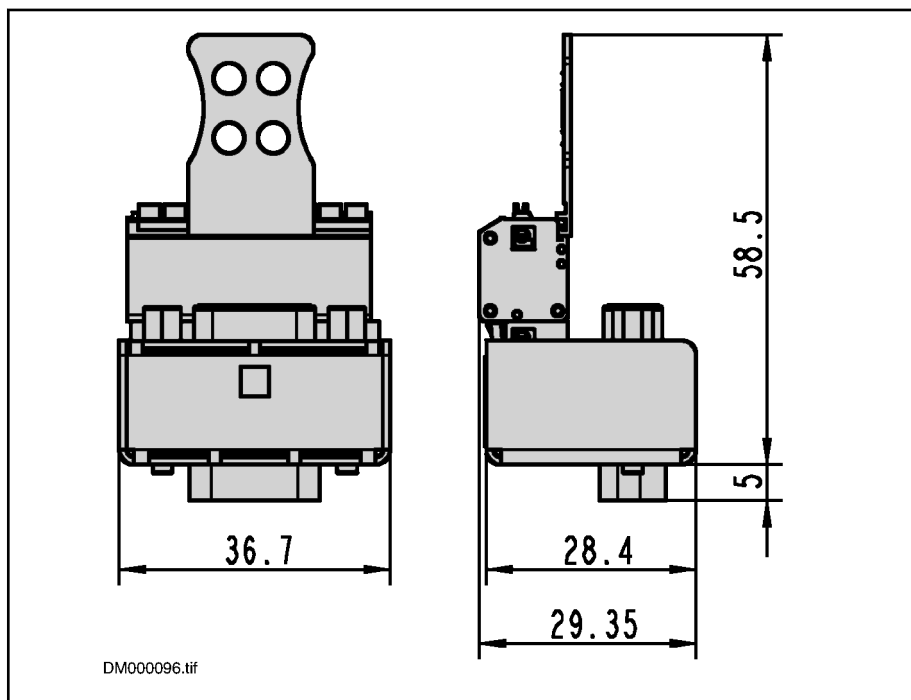
HAS05.1-007-NNL



Cotes en mm

Fig. 15-31: Cotes de montage HAS05.1-007-NNL

HAS05.1-007-NNR



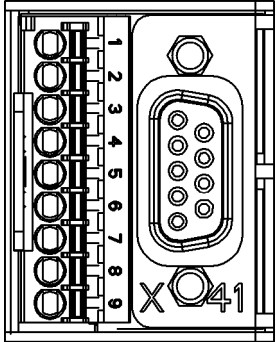
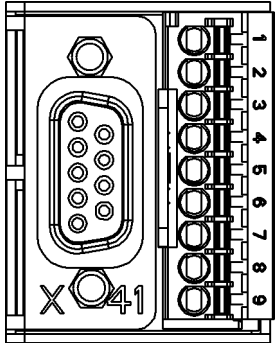
Cotes en mm

Fig. 15-32: Cotes de montage HAS05.1-007-NNR



Observer les rayons de courbure minimum pour les conduites utilisées. Ainsi, un espace plus grand est requis pour le montage au niveau du front du variateur.

Point de raccordement X41

Vue	Connecteur (borne)	Nom du signal	Fonction
HAS05.1-007-NNL Borne à ressort / douille D-Sub  DA000233v01_nn.FH11	1	X41.1	L'adaptateur ramène les raccordements de X41 sur les raccordements 1–9 d'une borne à ressort et une douille D-Sub.  Description du point de raccordement X41 : voir conception "sections commande Rexroth IndraDrive", paragraphe "modules optionnels pour sections commande, technique de sécurité".
	2	X41.2	
	3	X41.3	
	4	X41.4	
	5	X41.5	
	6	X41.6	
	7	X41.7	
	8	X41.8	
	9	X41.9	
HAS05.1-007-NNR Douille D-Sub / borne à ressort  DA000220v01_nn.FH11			
Borne à ressort (connecteur)	Unité	Min.	Max.
Section du câble multifilaire	mm ²	0,5	1,5
Section de câble	AWG	20	16
Codage	Dans les deux versions, le point de raccordement 5 est codé, c'est-à-dire muni d'un blocage. La borne à ressort a déjà été confectionnée de manière correspondante à l'usine.		

Annexe

Caractéristiques électriques	Description du point de raccordement X41 : voir conception "sections commande Rexroth IndraDrive", paragraphe "modules optionnels pour sections commande, technique de sécurité".
- Contre-connecteur pour douille D-Sub - Câble plat	- RBS0017/S05 → Connecteur D-Sub, 9 pôles - REB0401 → Câble plat, 9 pôles, disponible par paliers de 0,1 m Pour la confection appropriée du câble plat dans le connecteur D-Sub, veuillez utiliser l'outil de la Sté Tyco : - Outil de base Pistol-Grip (référence article 734155-1) - Matrice pour connecteur D-Sub (référence article 734148-1)

Fig.15-33: Fonction, affectation des broches

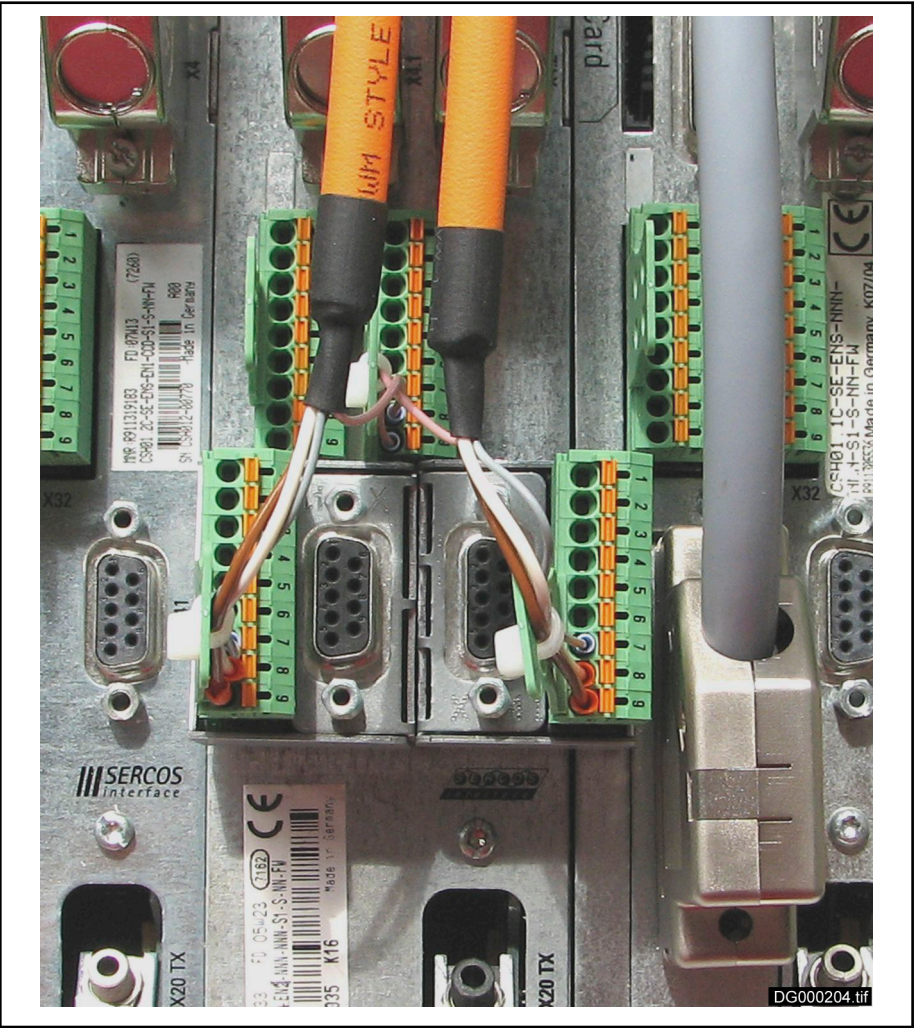
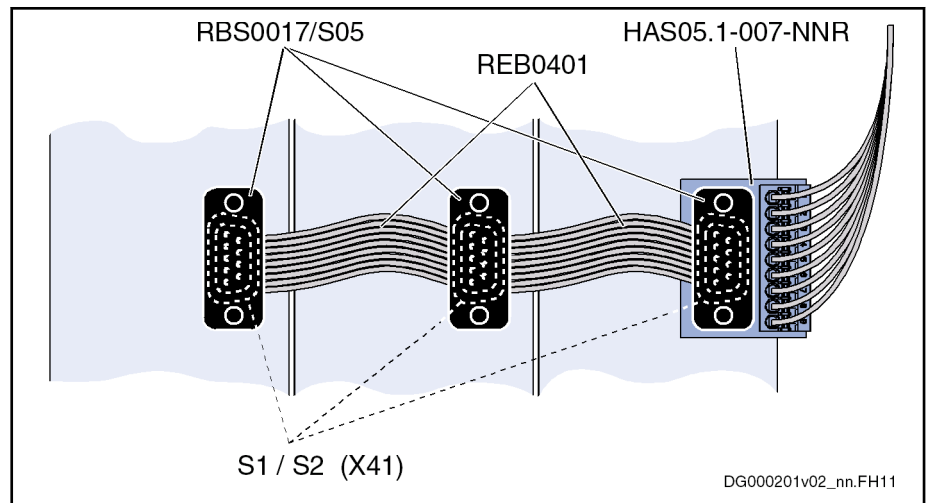


Fig.15-34: HAS05.1-007-NNL et HAS05.1-007-NNR sur une section de commande CDB

Exemple de câblage avec
HAS05.1-007-NNR

Le HAS05.1-007-NNR est l'adaptateur préféré pour la liaison bus à plusieurs modules optionnels S1 ou S2.



RBS0017/S05 Connecteur D-Sub avec raccordement pour câble plat

REB0401 Câble plat

Fig. 15-35: HAS05.1-007-NNR

Sur les sections commande CSH01.1C, l'adaptateur HAS05.1-007-NNL sûr la prise gauche de la connexion bus ne peut être utilisé que si option 3 n'est pas prévue.

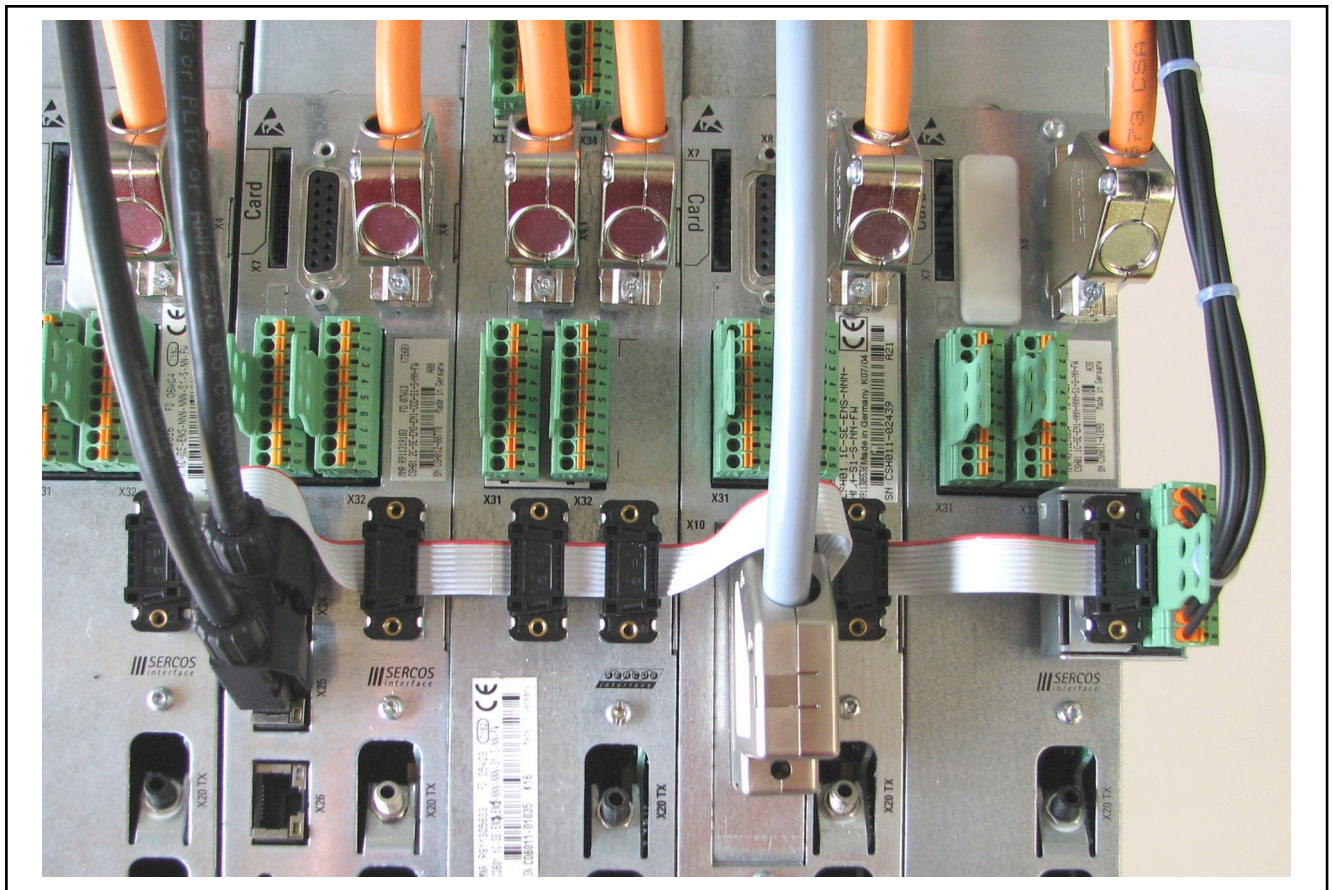


Fig. 15-36: HAS05.1-007-NNR, RBS0017/S05 et REB0401 pour la liaison bus des modules optionnels S1 ou S2 des axes d'une zone

Glossaire

Accessoires

L'accessoire est alloué à l'appareil correspondant afin de l'appuyer dans sa fonction. Par ex., les accessoires de base font partie de tout variateur et tout appareil d'alimentation afin de le fixer et de le raccorder de manière électrique.

Action en cas d'urgence

Une action en cas d'urgence inclut partiellement ou dans leur ensemble les éléments suivants :

- ARRÊT D'URGENCE (mise à l'arrêt en cas d'urgence)
- DÉMARRAGE D'URGENCE (mise en marche en cas d'urgence)
- MISE HORS CIRCUIT D'URGENCE (mise hors circuit en cas d'urgence)
- MISE EN CIRCUIT D'URGENCE (mise en circuit en cas d'urgence)

Affichage

L'affichage fait partie du module utilisateur et sert à représenter visuellement des informations.

Analyse de risque

L'analyse de risque est la combinaison de la détermination des limites de la machine, de l'identification de l'aspect dangereux et de l'appréciation du risque (ISO 12100-1:2003, 3.14).

Appareil d'alimentation

Appareil qui garantit l'alimentation en énergie des variateurs à partir du secteur d'alimentation. Pour la déconnexion du secteur, il contient fréquemment un protecteur du réseau ou met à disposition les signaux requis pour son contrôle.

Appareil d'alimentation externe

Les appareils d'alimentation ne faisant pas partie de la gamme de produits "Rexroth IndraDrive".

Appareil d'ARRÊT D'URGENCE

Module à commande manuelle utilisé pour la déconnexion de l'alimentation en énergie d'une partie ou de l'ensemble de l'installation, où il y a un risque d'accident électrique ou un autre risque d'origine électrique.

Appareil d'ARRÊT D'URGENCE

Module à commande manuelle destiné au déclenchement d'une fonction d'ARRÊT d'URGENCE.

Application erronée raisonnablement prévisible

Utilisation d'une machine de manière non envisagée par le constructeur, qui pourtant peut résulter du comportement facilement prévisible de personnes.

Glossaire

Appréciation du risque

Totalité de la procédure comportant une analyse de risque et une appréciation du risque (ISO 12100-1:2003, 3.13).

Arrêt

"L'arrêt" est l'état dans lequel les composants mécaniques se trouvent lorsqu'ils sont complètement immobilisés, le moteur n'étant plus alimenté en énergie, c'est-à-dire qu'il est hors couple ou que la force est nulle.

Arrêt de fonctionnement

L'arrêt de fonctionnement est l'état dans lequel les composants mécaniques se trouvent lorsqu'ils sont complètement immobilisés, le moteur étant encore alimenté en énergie, c'est-à-dire qu'un certain couple ou force est encore exercé(e).

ARRÊT D'URGENCE (mise à l'arrêt en cas d'urgence)

Une action en cas d'urgence destinée à arrêter un processus ou un mouvement qui est devenu dangereux.

ARRÊT D'URGENCE (mise hors circuit en cas d'urgence)

Une action en cas d'urgence destinée à déconnecter l'alimentation en énergie d'une partie ou de l'ensemble de l'installation, où il y a un risque d'accident électrique ou un autre risque d'origine électrique.

Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)

La fonction de sécurité "Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)" correspond à la fonction de sécurité "Arrêt sûr 1", elle n'est toutefois pas annulée en activant un dispositif de validation.

Câble

Un câble est un groupement de plusieurs conducteurs multibrins tenu ensemble par la gaine de câble. Un représentant typique du câble est le câble utilisé pour le raccordement du moteur.

Câble hybride

Dans le câble hybride, les signaux électriques ainsi que les signaux optiques sont transférés respectivement à travers les conducteurs en cuivre et à travers les fibres optiques.

Catégorie

Classification des pièces de sécurité d'une commande quant à leur résistance contre les erreurs et leur comportement en cas d'une erreur atteint par la structure de disposition des pièces, la détection des erreurs et/ou leur fiabilité (EN ISO 13849-1).

Catégories d'arrêt suivant EN 60204-1

- Catégorie 0 : Mise à l'arrêt par déconnexion immédiate de l'alimentation en énergie aux entraînements.

- Catégorie 1: Mise à l'arrêt contrôlée, l'alimentation en énergie aux entraînements étant conservée pour effectuer la mise à l'arrêt. L'alimentation en énergie n'est interrompue que lorsque l'immobilisation est atteinte.
- Catégorie 2: Mise à l'arrêt assistée, l'alimentation en énergie aux entraînements étant conservée.

Chemin de déconnexion

Par chemin de déconnexion on entend le point d'intervention qui peut être utilisé pour la déconnexion du service ou de l'installation. En cas des variateurs, le chemin de déconnexion est p. ex. utilisé pour la déconnexion de l'étage final.

REMARQUE : afin d'assurer une déconnexion sûre, 2 chemins de déconnexion sont requis.

Circuit intermédiaire commun

Source de tension assistée par les capacités performantes pour l'alimentation des variateurs en tension de puissance. « Commun » signifie que les raccordements circuits intermédiaires des différents appareils sont interconnectés.

Closed Loop (CL)

Closed Loop décrit le fonctionnement **réglé** de moteurs p. ex. à l'aide d'un réglage par orientation de champ. Ce fonctionnement est possible, soit sans, soit avec les codeurs, et se distingue en ce qui concerne ses applications.

Le mode sans codeur complémentaire pour le réglage de la **vitesse** p. ex. à l'aide d'un observateur.

Le mode avec codeur complémentaire pour le réglage de la **vitesse** et de la **position** des moteurs synchrones et asynchrones en mode par orientation de champ.

Combinaison

Une combinaison est l'interconnexion des composants utilisés à travers un circuit intermédiaire commun ou un branchement sur le réseau commun, les composants comme le self secteur, le transformateur de puissance ou le filtre du réseau étant utilisés par l'ensemble des composants.

Commande de machine

Système réagissant sur les signaux d'entrée émis par les pièces de la machine, par l'utilisateur, par les installations de commande externes ou par une combinaison quelconque et générant les signaux de sortie destinés à faire fonctionner la machine de la manière envisagée.

REMARQUE : la commande de machine peut utiliser toute technologie ou toute combinaison de différentes technologies (p. ex. technologies électriques/électroniques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques).

Commutation de jog

Le mode de commutation de jog est un mode de commutation qui requiert une activation permanente de l'organe de commande pour pouvoir effectuer un mouvement. Un commutateur de jog est une commande nécessitant une action maintenue.

Glossaire

Comparaison croisée des données

Dans le cadre d'une comparaison croisée de données, tous les paramètres et processus relatifs à la sécurité sont surveillés dans 2 systèmes indépendants (p. ex. μC). En cas d'une inexactitude, le système est arrêté.

Composants additionnels

Les composants additionnels complètent les appareils d'alimentation, les convertisseurs et les onduleurs. Font par ex. partie des composants additionnels les bobines de réactance à courant de réseau, les filtres de réseau et les résistances de freinage.

Conducteur de protection

Le conducteur de protection établit la connexion conductrice entre le raccordement du conducteur de protection des composants et le système de conducteur de protection

Conduite

Une conduite se compose d'un conducteur électrique et de son isolement. Les conduites gainées sont également appelées « câbles ».

configuration

Configuration décrit une certaine combinaison de modules optionnels à former une section commande configurée convenant de manière optimale pour l'application envisagée.

Convergence du diagnostic (DC)

Mesure de l'efficacité du diagnostic qui peut être définie comme rapport entre le taux de défaillance des défaillances dangereuses remarquées et la totalité des défaillances dangereuses.

REMARQUE 1 : Le taux de convergence du diagnostic peut s'appliquer à certaines parties ou à l'ensemble du système de sécurité. Il est p. ex. possible d'avoir un taux de convergence du diagnostic pour les capteurs et/ou le système logique et/ou les actionneurs.

REMARQUE 2 : Sur le modèle de IEC 61508-4:1998, terme 3.8.6.

Convertisseur, convertisseur de fréquence

Variateur générant d'une tension de réseau avec amplitude et fréquence **fixes** une tension alternative triphasée avec amplitude et fréquence **variables**, afin p. ex. de régler la vitesse des moteurs triphasés. Contient les étages essentiels : redresseur de secteur, circuit intermédiaire et onduleur.

Défaillance

Fin de la capacité d'une unité à remplir la fonction requise [IEC 60050-191:1990, 04-01].

REMARQUE 1 : Après la défaillance, l'unité a une erreur.

REMARQUE 2 : La "défaillance" est un événement, contrairement à "l'erreur" qui est un état.

REMARQUE 3 : Le terme ainsi défini ne peut pas être utilisé pour les unités ne se composant que des logiciels.

REMARQUE 4 : Les défaillances ne concernant que la disponibilité du processus à contrôler ne font pas partie du champ d'application de cette partie de la norme ISO 13849.

Défaillance dangereuse

Défaillance qui a le potentiel de mettre la SRP/CS dans un état dangereux ou d'entraîner une fonction défectueuse.

REMARQUE 1 : Le fait de savoir si ce potentiel peut être remarqué ou pas dépend de l'architecture du système ; dans un système redondant, il est moins probable qu'une défaillance dangereuse du matériel entraînera également une défaillance dangereuse du système entier.

REMARQUE 2 : Dérivé de la norme IEC 61508-4:1998, terme 3.6.7.

DÉMARRAGE D'URGENCE (mise en marche en cas d'urgence)

Une action en cas d'urgence destinée à démarrer un processus ou un mouvement afin d'éliminer ou de prévenir une situation dangereuse.

Dispositif de validation

Un "dispositif de validation" est un "appareil de commande de validation" au sens de la norme EN 60204-1:2006, chapitre 10.9.

Le dispositif de validation est un appareil à commande manuelle supplémentaire avec 2, ou préférablement 3, positions nécessitant une action maintenue. Il est utilisé en relation avec une commande de démarrage (commutateur de jog) qui requiert une action maintenue pour pouvoir effectuer un mouvement.

Distance incrémentale limitée sûre

La distance incrémentale limitée correspond à la modification de la position entre deux immobilisations pour une course/un angle défini(e).

Durée d'utilisation

[Durée d'utilisation (T_M)] ; période de temps couvrant l'utilisation prévue de la SRP/CS.

Durée moyenne jusqu'à la défaillance dangereuse

[Durée moyenne jusqu'à la défaillance dangereuse ($MTTF_d$)] ; valeur escomptée de la durée moyenne jusqu'à la défaillance dangereuse.

REMARQUE : Sur le modèle de IEC 62061:2005, terme 3.2.34.

Dynamisation

Module optionnel "Safe Motion" (S2): La dynamisation doit permettre de déceler les états d'erreur statiques, dits "erreurs latentes", lors de la sélection et dans les circuits de connexion de sécurité. La dynamisation se fait automatiquement à l'arrière plan, à des intervalles définis, sans avoir un effet sur la fonction de sécurité.

Glossaire

Dynamisation forcée

Module optionnel "Safe Torque Off" (L2) : La dynamisation forcée doit permettre de déceler les états d'erreur, dits "erreurs latentes", lors de la sélection ou dans les chemins de déconnexion. Non seulement la section commande en version standard, mais également le module optionnel de sécurité intégrée "L2" est équipé de ses propres chemins de déconnexion. La dynamisation forcée se fait par la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" effectuée par l'utilisateur de la machine et est à effectuer à certains intervalles.

Emplacement optionnel

Lieu de montage, où un module optionnel peut être enfiché. Seules les pièces configurables de la commande disposent des emplacements optionnels.

Erreur

État d'une unité, caractérisé par l'incapacité d'effectuer une fonction requise, exception faite de l'incapacité pendant la maintenance préventive ou pendant d'autres actions planifiées, ou sur la base de l'absence des moyens externes (IEC 60050-191:1990, 05-01).

REMARQUE 1 : Souvent, une erreur est le résultat de la défaillance d'une unité, mais elle peut exister sans défaillance précédente.

REMARQUE 2 : Dans cette partie de la norme ISO 13849, le terme "Erreur" se réfère à une erreur aléatoire.

Évaluation du risque

Évaluation basant sur l'analyse de risque concernant la question si les objectifs quant à la minimisation du risque ont été atteints (ISO 12100-1:2003, 3.16).

FIT

"FIT" est l'abréviation de l'unité "Failure in Time ". Elle décrit le taux de défaillance de composants techniques, en particulier les composants électroniques. "FIT" indique le nombre de composants qui tombent en pannes sous 10⁹ heures.

Fonction de sécurité

Fonction d'une machine dont la défaillance peut provoquer l'augmentation directe du risque (des risques).

interface de communication

L'interface de communication est la communication particulière entre les différents niveaux hiérarchiques de communication. Ici, les grandeurs guide (p. ex. les consignes) sont transférées de la commande prioritaire aux récipients et p. ex. les valeurs réelles sont transférées des récipients à la commande.

Langage de programmation à variabilité limitée (LVM)

Type d'un langage se distinguant par la capacité de combiner les fonctions de librairie prédéfinies spécifiques à l'application afin d'implémenter la spécification des exigences relatives à la sécurité.

REMARQUE 1 : Sur le modèle de IEC 61511-1:2003, terme 3.2.80.1.2.

REMARQUE 2 : Les exemples typiques de LVL (schéma à contacts, diagramme de blocs fonctionnels) sont indiqués dans la norme IEC 61131-3.

REMARQUE 3 : Un exemple typique d'un système utilisant la LVL : PLC.

Langage de programmation sans variabilité limitée (FVL)

Type d'un langage ayant la capacité de couvrir un large spectre de fonctions (EXEMPLE C, C++, Assembler).

REMARQUE 1 : Sur le modèle de IEC 61511-1:2003, terme 3.2.80.1.3.

REMARQUE 2 : Un exemple typique des systèmes utilisant la FVL : systèmes embarqués.

REMARQUE 3 : Dans le domaine des machines, FVL est utilisé dans les logiciels embarqués et, de temps en temps, dans les logiciels d'application.

Logiciel d'application

Le logiciel implémenté spécialement par le fabricant dans la machine pour l'application contient normalement les séquences logiques, les valeurs limites et les expressions requises pour la commande des entrées, sorties, calculs et décisions correspondants, afin de répondre aux demandes requises de la SRP/CS.

Logiciel embarqué (firmware, logiciel du système)

Logiciel fourni en tant que partie du système par le fabricant de la commande qui ne peut pas être modifié par l'utilisateur de la machine.

REMARQUE : Normalement, le logiciel embarqué est écrit en FVL.

Machine d'état

Une machine d'état (en anglais : "state machine") est un modèle de comportement englobant les états, les transferts d'état et les actions.

Mesure de protection

Mesure pour la réduction du risque envisagée [EXEMPLE 1 mis en œuvre par le constructeur : design inhérent, mesures de protection techniques et mesures de protection complémentaires, mode d'emploi. EXEMPLE 2 mis en œuvre par l'utilisateur : par l'organisation (méthodes de travail sûres, surveillance, licence d'exploitation pour la réalisation des travaux), mise à disposition et utilisation des installations de protection complémentaires (équipement de protection individuel ; formation)].

REMARQUE : Sur le modèle de ISO 12100-1:2003, terme 3.18.

Mise à l'arrêt

"La mise à l'arrêt" correspond à une réduction du mouvement en cours jusqu'à l'obtention d'un arrêt complet. La procédure démarre avec le déclenchement du signal de mise à l'arrêt et se termine par l'immobilisation, c'est-à-dire lorsque le mouvement est complètement arrêté.

MISE EN SERVICE D'URGENCE (mise en service en cas d'urgence)

Une action en cas d'urgence destinée à mettre en service l'alimentation en énergie d'une part de l'installation requise pour les situations d'urgence.

Glossaire

Mission Time

"Mission Time" est la durée de service cumulative spécifiée du PDS(SR) durant toute sa durée de vie.

Mode U/f

Mode dans lequel le variateur génère une tension et fréquence variables afin de régler p. ex. la vitesse des moteurs triphasés.

Module optionnel

À l'aide des modules optionnels, les pièces configurables de la commande sont munies des fonctions les plus différentes. Les modules optionnels sont p. ex. disponibles pour l'interface de communication, les évaluations des codeurs, les extensions E/S, les techniques de sécurité, les modules utilisateurs et les supports d'information.

Module utilisateur

Le module utilisateur représente l'unité complète du contrôle ; pour cela, il contient les unités d'entrée et de sortie comme p. ex. un tableau de commande (panneau de commande) et l'affichage (écran).

Niveau de performance (PL)

Niveau discret spécifiant la capacité des pièces de sécurité d'une commande d'exécuter une fonction de sécurité dans les conditions prévisibles.

Niveau de performance requis

[niveau de performance requis (PL_r)] ; niveau de performance (PL) utilisé afin d'atteindre la minimisation du risque requise pour toute fonction de sécurité.

Niveau d'intégrité de la sécurité (SIL)

Niveau discret (un sur trois) pour la spécification des exigences relatives à l'intégrité de sécurité des fonctions de sécurité allouées au système de commande de sécurité électrique (SRECS), le niveau d'intégrité de sécurité 3 étant le niveau d'intégrité de sécurité le plus élevé et le niveau d'intégrité de sécurité 1 étant le niveau d'intégrité de sécurité le plus faible (IEC EN 62061:2005, 3.2.23)

Onduleur

Appareil générant de la tension continue du circuit intermédiaire une tension alternative triphasée avec amplitude et fréquence variables.

Open Loop (OL)

Open Loop décrit le fonctionnement **réglé** des moteurs asynchrones sur les convertisseurs de fréquence en **mode U/f** sans codeur sur le moteur. Ceci est le mode de fonctionnement le plus facile des moteurs asynchrones.

Position limitée sûre

La "Position limitée sûre" est la position absolue atteinte par un mouvement lorsqu'il est immobilisé.

Proof Test

Le "Proof Test" (ou "contrôle de requalification") est un contrôle récurrent destiné à déceler les défaillances dans un système de sécurité, de sorte que le système puisse être remis dans un état "comme neuf" ou le plus proche possible de cet état d'un point de vue pratique.

REMARQUE : Sur le modèle de IEC 61508-4:1998, terme 3.8.5.

Protecteur mobile (EN ISO 12100-1)

Un protecteur mobile correspond à la partie d'une machine qui, semblable à une barrière physique, sert tout spécialement à la protection des personnes. En fonction de son exécution, un protecteur mobile peut se présenter sous la forme d'un cache, d'un écran, d'une porte ou d'une enceinte, etc.

Protecteur mobile avec dispositif d'interverrouillage (EN ISO 12100-1)

Pour le protecteur mobile avec dispositif d'interverrouillage, il est garanti que :

- les fonctions mécaniques dangereuses protégées par protecteur ne puissent être exécutées que lorsque le protecteur est fermé et verrouillé,
- le protecteur mobile reste fermé et verrouillé également après déclenchement d'une instruction d'arrêt et ce, tant qu'existe le risque de lésion qui découlent des fonctions mécaniques dangereuses, et
- les fonctions mécaniques dangereuses peuvent être exécutées lorsque le protecteur est fermé et verrouillé, sans que la simple fermeture du protecteur suffise cependant à déclencher leur exécution.

Raccordement du conducteur de protection

Le raccordement du conducteur de protection est le point de raccordement prévu au composant afin de pouvoir raccorder le conducteur de protection et marqué avec l'icône .

Risque

Combinaison de la probabilité de l'occurrence d'un dégât et de son étendue (ISO 12100-1:2003, 3.11).

Risque résiduel

Par risque résiduel, on entend le risque restant même après que les mesures de protection ont été prises (sur le modèle de ISO 12100-1:2003, 3.12).

Section commande

La section commande est un composant séparé à enficher sur la section puissance. La section commande constitue le "cerveau" du variateur.

Section commande - carte de circuits imprimés

La carte de circuits imprimés de la section commande est un élément principal de la section commande. Elle possède ses propres interfaces et, en cas de sections commande configurables, également les emplacements optionnels pour les modules optionnels.

Glossaire

Section puissance

La section puissance est un composant propre englobant tous les éléments essentiels de puissance du variateur.

Sélecteur du mode de fonctionnement

Le sélecteur du mode de fonctionnement permet de déterminer le mode de fonctionnement judicieux pour un fonctionnement sûr, comme :

- Mode normal (mode de production, mode automatique etc.) et
- Mode spécial (commande manuelle, remplacement d'outils ou de pièces et nettoyage)

Toutes les autres fonctions de commande doivent être subordonnées au type de commande sélectionné, exception faite du dispositif d'urgence. Le sélecteur du mode de fonctionnement peut être remplacé par d'autres moyens de sélection permettant à certains groupes du personnel opérateur seulement d'exécuter certaines fonctions de la machine (via par exemple des codes d'accès pour certaines fonctions de commande numériques etc.). Chaque position du sélecteur du mode de fonctionnement ne doit correspondre qu'à un mode de fonctionnement ou de commande [voir directive machines 98/37/CE ou 2006/42/CE (à partir du 29.12.2009)].

Situation dangereuse

La situation dangereuse est une situation dans laquelle une personne est exposée à un danger au minimum ; cette situation provoque un dégât direct ou indirect après une certaine période [ISO 12100-1:2003, 3.9].

SRP/ CS

Les parties d'une commande de machine devant fournir les fonctions de sécurité sont appelées "pièces de sécurité d'une commande " (SRP/CS). Ces pièces peuvent se composer, soit des matériels, soit des logiciels, et être une partie séparée ou intégrale de la commande de machine. Outre la mise à disposition des fonctions de sécurité, une SRP/CS peut également fournir les fonctions de service (p. ex. une commande à deux mains pour le démarrage d'un processus).

Suppression sûre du couple

La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" garantit la coupure sûre de l'alimentation du moteur. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.

Sûr

"Sûr" en combinaison avec les fonctions d'entraînement (p. ex. "Arrêt sûr 1", "Vitesse limitée sûre," etc.) signifie que le comportement des pièces de la commande en cas de défaut satisfait aux exigences de la norme EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d et IEC 61508 SIL 2 (module optionnel "Safe Motion") ou EN ISO 13849-1 catégorie 3 PL d/PL e et IEC 61508 SIL 2/SIL 3 (module optionnel "Safe Torque Off"). Un défaut n'entraîne pas la perte de la sécurité. Les défauts doivent être reconnus à temps et l'entraînement est amené dans un état de sécurité.

Surveillance

Fonction de sécurité garantissant qu'une mesure de protection est lancée, quand la capacité d'un composant ou d'un élément d'exécuter sa fonction est réduite ou quand les conditions de service sont modifiées de manière que la valeur de minimisation du risque soit réduite.

Système de conducteur de protection

Le système de conducteur de protection décrit l'installation entière, prévoyant les raccords de protection des composants et les connectant au conducteur de protection du réseau. Le plus souvent, le système de conducteur de protection comprend une barre omnibus pour la compensation de potentiel.

Système d'entraînement

Le système d'entraînement électrique comprend tous les composants de l'alimentation secteur jusqu'à l'arbre moteur. Il se compose donc d'un bloc d'alimentation pour les composants, de la section puissance avec section commande, y compris le firmware, ainsi que du moteur et des composants complémentaires et les liaisons système en faisant partie.

Système d'entraînement électrique

Un système d'entraînement électrique comprend tous les composants de l'alimentation secteur à l'arbre moteur ; en font partie le(s) moteur(s) électrique(s), le codeur moteur, les appareils d'alimentations et variateurs ainsi que les composants auxiliaires et supplémentaires, tels que les filtres secteur, le self secteur et les conduites et câbles correspondants.

Système électronique programmable (PES)

Système pour la commande, la protection ou la surveillance dépendant de sa fonction sur la base d'un ou plusieurs appareils électroniques programmables, y compris tous les éléments du système comme l'alimentation en courant, les capteurs et d'autres unités d'entrée, les contacteurs et d'autres unités de sortie.

REMARQUE : Sur le modèle de IEC 61508-4:1998, terme 3.3.2.

Tableau de commande

Le tableau de commande fait partie du module utilisateur. Il sert p. ex. à contrôler les convertisseurs redresseurs par l'intermédiaire des touches prévues sur le tableau de commande.

Taux de demandes

[taux de demande (r_d)] ; fréquence par unité de temps des demandes à une réaction de la SRP/CS relative à la sécurité.

Taux de réparation

[taux de réparation (r_r)] ; valeur inverse de la période entre la détection d'une défaillance dangereuse, soit par un test en ligne, soit par un dysfonctionnement évident du système, et reprise après le remplacement du système/des composants.

REMARQUE : Le temps de réparation ne comprend pas la durée de temps requise pour la détection des erreurs.

Glossaire

Taux de tests

[taux de test (r_t)] ; fréquence des tests automatiques afin de détecter les erreurs dans une SRP/CS, valeur inverse de l'intervalle de test du diagnostic.

Technique de sécurité intégrée

Par "Technique de sécurité intégrée", on entend les propriétés des équipements matériels et logiciels qui permettent de disposer des fonctions de sécurité intégrées à l'entraînement. Ceci permet un maximum de sécurité en termes de protection des personnes et machines.

Jusqu'à MPx06 : La technique de sécurité intégrée correspond aux règles de l'art technique actuelles pour les systèmes de commande avec fonctions de sécurité de la catégorie 3 suivant EN 954-1 dans le secteur des entraînements hautement dynamiques.

À partir de MPx07 : La technique de sécurité intégrée correspond à l'état actuel de la technique en matière de commandes avec fonctions de sécurité de la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 et SIL 2 selon EN 62061 (Safe Motion) ou de la catégorie 3 PL d/e selon EN ISO 13849-1 et SIL 2/SIL 3 selon EN 62061 (Safe Torque Off) dans le secteur des entraînements hautement dynamiques.

Utilisation conforme d'une machine

Utilisation d'une machine conformément aux informations mises à disposition dans le mode d'emploi.

Variateur

Appareil avec lequel un moteur peut être utilisé. Terme générique pour convertisseurs redresseurs et onduleurs.

Vitesse limitée sûre

L'application de la fonction "Vitesse limitée sûre" présuppose qu'une personne puisse se soustraire encore suffisamment à temps à un phénomène dangereux dû à des mouvements dangereux de la machine. En général, cette condition peut être supposée lorsque la vitesse résultante à la suite de mouvements dangereux sans risque d'écrasement ou de cisaillement ne dépasse pas 15 m/minute et, dans le cas de mouvements dangereux avec risque d'écrasement et de cisaillement, lorsqu'elle ne dépasse pas 2 m/minute.

Conformément à la directive machine [98/37/CE ou 2006/42/CE (à partir du 29.12.2009)], une analyse de risque, suivie d'une appréciation du risque, doit être effectuée par le constructeur de la machine. Les valeurs pour les vitesses réduites doivent être définies sur la base de cette analyse.

Vitesse maximale sûre

Pour la fonction "Vitesse maximale sûre", la valeur de vitesse est surveillée quant à une valeur limite maximale admissible.

Index

Symboles

[Taux de demande..... 345

A

accessoire
HAS05.1-007 315

Accessoire

HAS05.1-007, Adaptateur Sub D sur borne 327
HAS05.1-007-NNR 317
RBS0017/S05 315
REB0401 315
RKS0001 317
Sub D sur borne, adaptateur 327

Activation de la technique de sécurité..... 243

Analyse des dangers..... 32

Analyse des risques..... 31

Aperçu des fonctions de sécurité..... 85

Appareil d'ARRÊT D'URGENCE..... 335

Appréciation du risque..... 31, 336

Arrêt..... 336

Arrêt de fonctionnement..... 336

ARRÊT D'URGENCE..... 336

Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)..... 336

Assistance

voir le numéro d'urgence 311

Axe stationné sûr..... 169

C

Câble

Documentation 12

RKS0001 317

Câble de raccordement..... 261

Caractéristiques techniques

Entrées numériques 317

Sorties numériques 318

Carte de circuits imprimés..... 343

Catégorie..... 336

Catégories d'arrêt suivant EN 60204-1..... 336

Chemin de déconnexion..... 337

CL..... 337

Closed Loop..... 337

Commande de machine..... 337

Commutation de jog..... 337

Comparaison croisée

de données 338

Comportement dans le temps..... 40

Composants

Documentations 10

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes 17

Contact du relais

du type 3 319

C

...Contact du relais

type 3 : nombre d'opérations de commutation 319

Contrôle du frein sûr..... 170

Convergence du diagnostic..... 338

D

DC..... 338

Déclarations de conformité..... 305

DÉMARRAGE D'URGENCE..... 339

Dispositif de validation..... 339

Distance incrémentale..... 339

Distance incrémentale limitée sûre..... 339

Documentation

Aperçu 10

Câble 12

Composants système 10

Documentations associées 10

Firmware 12

moteurs 11

Systèmes d'entraînement 10

Documentations associées..... 10

Durée d'utilisation..... 339

Dynamisation..... 339

Dynamisation forcée..... 340

é

état de frein invalide..... 176

E

Emplacement optionnel..... 340

Entrées numériques

Caractéristiques techniques 317

Etat de la technique..... 15

Exigences

Moteurs tiers 205

Systèmes de mesure optionnels 205

Exigences relatives à la commande..... 263

É

États de fonctionnement

Acquittement 76

État sûr

Passage 56

Évaluation du risque..... 340

F

Firmware

Documentation 12

Firmware-Update..... 290

Firmware-Upgrade..... 290

Index

F

Fonction de sécurité.....	340
Fonctions de sécurité	
Aperçu	85
Arrêt sûr 1	102
Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)	110
Arrêt sûr 2	106
Classification	85
Direction de mouvement sûre	87, 137
Distance incrémentale limitée sûre	142
Gestion sûre du système de freinage et de parking	115
Interverrouillage de la porte de protection sûr	179
Mise à l'arrêt surveillée sûre	150
Position limitée sûre	90
Position surveillée sûre	146
Sorties de diagnostic sûre	178
Suppression sûre du couple	93
Vitesse limitée sûre	129, 133
Vitesse maximale sûre	86
Fonctions de sécurité en mode spécial « Arrêt sûr »	93
Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sûr" (SMM)	129
Frein de parking	
Unité d'amorçage HAT01	319

H

HAS05.1-	
007, Adaptateur Sub D sur borne	327
HAS05.1-007	315
HAT01	
Caractéristiques techniques	322
Code de type	320
Dimensions	322
Plaque signalétique	321
Points de raccordement	324
Unité d'amorçage pour frein de parking	319
Historique des modifications	251

I

IndraDrive	
Aperçu du concept	30
Instructions relatives à la conception	10
Interface de communication	66
Interfaces	
Sélection et acquittement	62
Interfaces pour la sélection et l'acquittement	61
Interverrouillage de la porte de protection	77

L

L2	37, 39, 93, 202
Mise en service	208
Module optionnel	315
Logiciel d'application	341

L

L'analyse de risque	335

M

Machine d'état	341
Mesure de protection	341
Mise à jour de la version du firmware	291
Mise à l'arrêt	341
Mise à l'arrêt sûre	
voir : Mise à l'arrêt surveillée sûre	150
Mise à l'arrêt surveillée sûre	150
avec décélération et rampe de freinage surveillées sûres	150
avec décélération surveillée sûre	150
sur la base de la vitesse réelle après expiration de la temporisation	150
Mise à niveau de la version du firmware	295
Mise en service de la technique de sécurité intégrée	
Introduction	201
Mise en service de machines de série	262
MISE EN SERVICE D'URGENCE	341
Mission Time	342
Mode automatique	29
Mode de configuration	29
Mode de production	29
Mode manuel	29
Mode normal	29
Position limitée sûre	90
Vitesse maximale sûre	86
Mode spécial	29
Mode spécial « Arrêt sûr »	
Arrêt sûr 1	102
Arrêt sûr 1 (ARRÊT D'URGENCE)	110
Arrêt sûr 2	106
Gestion sûre du système de freinage et de parking	115
Suppression sûre du couple	93
Mode spécial « Mouvement sûr »	
Direction de mouvement sûre	137
Distance incrémentale limitée sûre	142
Position surveillée sûre	146
Vitesse limitée sûre	133
Mode spécial « mouvement sûr »	
Vitesse limitée sûre	129
Mode spécial sans état de frein valable	176
module optionnel	
S2	313
Safe Motion S2	313
technique de sécurité S2, Safe Motion	313
Module optionnel	342
L2	315
Safe Torque Off L2	315
Technique de sécurité L2, Safe Torque Off	315
Module utilisateur	342

M

Moteur	
Documentation	11
Remplacer	274
Moteurs	
Exigences de sécurité intégrée	204
Moyens de représentation	
Avis	9
Conventions relatives à l'orthographe	9
Notations	9

N

Niveau de performance.....	342
Niveau d'intégrité de la sécurité.....	342
Normes	
Normes C	36
Normes et règlements de sécurité importants....	34

O

OL.....	342
Open Loop.....	342

P

Panne totale de l'appareil.....	288
Passage à l'état sûr.....	56
Passage au mode spécial.....	56
Performance	
Comportement dans le temps	40
Temps de réponse	40
PES.....	345
PL.....	342
Position limitée sûre.....	342
Possibilités de diagnostic étendues.....	272
Prise d'origine du canal 2.....	159
Prise d'origine sûre.....	159
Procédure de réception.....	251
PROFIsafe.....	38, 70
Acquittement sûr à l'API de sécurité	80
Activation	72
Bits de contrôle	81
Bits d'état	81
Configuration	71
Proof Test.....	343
Protecteur.....	343
Protecteur mobile.....	343
Protecteur mobile (EN ISO 12100-1).....	343
Protecteur mobile avec dispositif d'interverrouillage (EN ISO 12100-1).....	343

R

RBS0017/S05.....	315
REB0401.....	315
Réception de sécurité	
État de modification	251
Release-Update.....	290

R

Remplacement	
Bloc d'alimentation	275
Câble	289
Composants de l'entraînement	274
Moteur	274
Remplacement des appareils	
Variateur	276
Remplacement du firmware.....	290
Fondements, termes	290
Problèmes potentiels	301
Remplacement d'un variateur	
avec MMC stationnaire enfichée	282
sans MMC	286
sans MMC stationnaire enfichée	278
remplacer	
codeur	275
Remplacer le	
bloc d'alimentation	275
câble	289
Remplacer les	
composants de l'entraînement	274
Risque.....	343
Risque résiduel.....	343
RKS0007.....	261

S

S2.....	38, 39, 202
Mise en service	214
module optionnel, Safe Motion	313
Safe Motion.....	33, 38
S2	313
Safe Motion en combinaison avec une interface de communication.....	66
Safe Torque Off.....	37
Activer	212
Désactiver	212
L2	315
SBS.....	115
SDI.....	87, 137
Section commande.....	343
Sélecteur du mode de fonctionnement.....	344
Sélection	
Acquittement	62
Interfaces	62
Sélection directe des deux canaux au variateur. 66	
Sélection directe et indirecte des canaux sur le variateur.....	70
SIL.....	342
Situation dangereuse.....	344
SLI.....	142
SLP.....	90
SLS.....	129
SMP.....	146
SMS.....	86
Sorties numériques	
Caractéristiques techniques	318

Index

S

SRP/ CS.....	344
SS1.....	102
SS1 ES.....	110
SS2.....	106
state machine.....	341
STO.....	93
Suppression sûre du couple.....	344
Suppression sûre du couple (STO).....	93
Sûr.....	344
Système d'entraînement.....	17
Système d'entraînement électrique.....	17
Système d'entraînement.....	345
Système d'entraînement électrique.....	345
Système électronique programmable.....	345
Systèmes de mesure	
Exigences de sécurité intégrée	204

T

Tableau de commande.....	345
Taux de réparation.....	345
Taux de test.....	346
TBTS (PELV).....	22
technique de sécurité	
Safe Motion S2	313
Technique de sécurité.....	346
activer	243
désactiver	245
Safe Torque Off L2	315
Technique de sécurité E/S.....	62
Technique de sécurité intégrée.....	346
Comparaison croisée de données	51
Dynamisation	52

T

...Technique de sécurité intégrée	
États de fonctionnement	53
Machine d'état	53
Mode de fonctionnement	49
Structure à deux canaux	50
Temps de réponse.....	40
Test de réception.....	251
Très basse tension de sécurité.....	22

U

Unité d'amorçage pour frein de parking HAT01	319
Utilisation	
Utilisation conforme	15
Utilisation non conforme	16
Utilisation conforme.....	15
Applications	15
Utilisation non conforme.....	16
Conséquences, exclusion de la respon-	
sabilité	15

V

Valeur PFH	
Safe Motion	42
Safe Torque Off	41
Variateur.....	346
Version-Upgrade.....	290
Vitesse limitée sûre.....	129, 346
Effet électrique transitoire surveillé sûr	133
Vitesse maximale sûre.....	346

Z

Zone de sécurité.....	78

Notes

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
P.O. Box 13 57
97803 Lohr, Germany
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Germany
Tel. +49 (0)93 52-40-0
Fax +49 (0)93 52-48 85
www.boschrexroth.com/electrics



R911333788

Printed in Germany
DOK-INDRV*-SI2-**VRS**-FK03-FR-P