

Rexroth IndraDrive

Technique de sécurité intégrée

R911310211
Edition 06

Description des fonctions et des applications



Titre	Rexroth IndraDrive Technique de sécurité intégrée								
Type de documentation	Description des fonctions et des applications								
Code de type de documentation	DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK06-FR-P								
Référence interne du fichier	RS-07c04c59dc26fa640a6846a000d3e727-3-fr-FR-17								
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 sécurité intégrée, 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 micrologiciel.								
Evolution des modifications	<table><tr><th>Edition</th><th>Situation</th><th>Remarque</th></tr><tr><td>DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK06-FR-P</td><td>11.09.08</td><td>Se référer au chapitre "Au sujet de cette documentation", annotation "Versions de cette documentation"</td></tr></table>			Edition	Situation	Remarque	DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK06-FR-P	11.09.08	Se référer au chapitre "Au sujet de cette documentation", annotation "Versions de cette documentation"
Edition	Situation	Remarque							
DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK06-FR-P	11.09.08	Se référer au chapitre "Au sujet de cette documentation", annotation "Versions de cette documentation"							
Protection	© Bosch Rexroth AG, 2008 La transmission et la reproduction de ce document, l'exploitation et la communication de son contenu sont interdits, sauf autorisation écrite. Toute infraction donne lieu à des dommages et intérêts. Tous droits réservés en cas de délivrance d'un brevet ou de l'enregistrement d'un modèle 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.								
Editeur	Bosch Rexroth AG Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2 ■ 97816 Lohr a. Main / Allemagne Téléphone +49 (0)93 52/ 40-0 ■ Télécopie +49 (0)93 52/ 40-48 85 http://www.boschrexroth.com/ Dépt. BRC/EMS (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.....	11
1.2.1 Systèmes d'entraînement, composants du système.....	11
1.2.2 Moteurs.....	11
1.2.3 Câbles.....	12
1.2.4 Micrologiciels.....	12
2 Aperçu du système.....	13
2.1 Introduction.....	13
2.1.1 Motivation et objectifs.....	13
Aperçu.....	13
Comparaison avec la technique de sécurité classique.....	14
2.1.2 Aperçu du concept.....	15
2.1.3 Analyse du risque.....	15
2.2 Normes et règlements de sécurité importants.....	18
2.2.1 Généralités.....	18
2.2.2 Normes relatives aux composants.....	18
2.2.3 Normes relatives aux machines.....	18
2.2.4 Aperçu des catégories de sécurité requises dans les normes C.....	19
2.2.5 Normes et dispositions applicables au PROFIBUS / PROFIsafe.....	20
2.3 Présentation du produit.....	20
2.3.1 Qu'est-ce qu'on entend par "Technique de sécurité intégrée" ?.....	20
2.3.2 Technique de sécurité intégrée comme solution de plateforme IndraDrive.....	21
2.3.3 Versions et classification de la technique de sécurité.....	21
2.4 Aperçue des fonctions et versions.....	22
2.4.1 Versions de la sécurité intégrée.....	22
Introduction.....	22
Système d'entraînement avec anti-démarrage sécurisé.....	22
Système d'entraînement avec "Technique de sécurité E/S".....	22
Système d'entraînement avec technique de sécurité "PROFIsafe".....	22
2.4.2 Fonctions supportées de la technique de sécurité.....	23
Introduction.....	23
Aperçus.....	24
2.4.3 Performance.....	24
Comportement dans le temps et temps de réponse.....	24
3 Importantes consignes d'utilisation	27
3.1 Utilisation correcte	27
3.1.1 Introduction.....	27
3.1.2 Domaines de mise en œuvre et d'application.....	27
3.2 Utilisation incorrecte.....	28

Table des matières

	Page
4	Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes..... 29
4.1	Consignes de sécurité - généralités..... 29
4.1.1	Application et transmission des consignes de sécurité..... 29
4.1.2	Conseils pour l'application des consignes de sécurité..... 29
4.1.3	Explication des symboles d'avertissement et classe de risque..... 31
4.1.4	Dangers dus à une utilisation incorrecte..... 31
4.2	Conseils se référant aux dangers..... 32
4.2.1	Protection contre un contact avec des pièces électriques et boîtiers..... 32
4.2.2	Protection contre les risques d'électrocution par alimentation en très basse tension de sécurité.... 34
4.2.3	Protection contre les mouvements dangereux..... 34
4.2.4	Protection contre les champs magnétiques et électromagnétiques lors du service et du montage.... 37
4.2.5	Protection contre les contacts avec des pièces à températures élevées..... 37
4.2.6	Protection lors de la maintenance et du montage..... 38
4.2.7	Mesures de sécurité lors de la manipulation de batteries..... 38
4.2.8	Protection contre les risques liés aux conduites sous pression..... 39
5	Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée..... 41
5.1	Fonctions de base..... 41
5.1.1	Aperçu..... 41
5.1.2	Structure à deux canaux..... 42
5.1.3	Comparaison croisée de données..... 43
	Brève description..... 43
	Fonction de la comparaison cyclique croisée de données..... 43
5.1.4	Dynamisation..... 43
	Brève description..... 43
	Mode de fonctionnement de la dynamisation..... 43
5.2	Machine d'état de la technique de sécurité intégrée..... 45
5.2.1	États de fonctionnement de la technique de sécurité..... 45
	Aperçu..... 45
	Changement des états de fonctionnement de la technique de sécurité..... 45
	Aperçu des fonctions de la technique de sécurité dans les différents états de fonctionnement.... 46
	Consignes d'utilisation..... 48
5.2.2	Passage à l'état sécurisé..... 48
	Brève description..... 48
	Mode de fonctionnement..... 48
5.3	Interfaces pour la sélection et l'acquiescement..... 53
5.3.1	Généralités..... 53
	Généralités..... 53
	Aperçu des interfaces..... 54
	Technique de raccordement..... 54
5.3.2	Technique de sécurité E/S..... 54
	Brève description..... 54
	Configuration des E/S..... 56

Table des matières

	Page
Mode de fonctionnement.....	56
5.3.3 Technique de sécurité E/S en combinaison avec une communication guidée.....	58
Brève description.....	58
Configuration des E/S.....	60
Mode de fonctionnement.....	60
5.3.4 PROFIsafe.....	62
Brève description.....	62
Configuration du PROFIsafe.....	63
Mode de fonctionnement.....	64
5.4 Acquiescement des états de fonctionnement de la technique de sécurité aux périphériques.....	68
5.4.1 Généralités.....	68
5.4.2 Acquiescement sécurisé à une API de sécurité à travers les E/S numériques.....	69
5.4.3 Verrouillage sécurisé de la porte de protection à travers les E/S numériques.....	69
5.4.4 Établissement d'une zone de sécurité.....	71
Généralités.....	71
Mode de fonctionnement.....	71
Consignes de mise en service.....	72
5.4.5 Acquiescement sécurisé via PROFIsafe à l'API de sécurité.....	73
Généralités.....	73
Bits de contrôle.....	74
Bits d'état.....	74
5.5 Paramètres avancés.....	74
5.5.1 Calibrages / mécanique d'axes.....	74
Calibrage par rapport au moteur.....	74
Indépendance de l'engrenage en cas du codeur de sécurité intégré monté côté charge.....	76
6 Fonctions de sécurité intégrées.....	79
6.1 Aperçu des fonctions de sécurité.....	79
6.1.1 Généralités.....	79
6.1.2 Classification des fonctions de sécurité.....	79
6.2 Fonctions de sécurité en mode normal et en mode spécial.....	80
6.2.1 Vitesse maximale sécurisée.....	80
Brève description.....	80
Fonction de sécurité.....	80
6.2.2 Direction de mouvement sécurisée.....	82
Brève description.....	82
Fonction de sécurité.....	83
6.2.3 Position finale absolue limitée sécurisée.....	83
Brève description.....	83
Fonction de sécurité.....	84
6.3 Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sécurisé".....	86
6.3.1 Anti-démarrage sécurisé ("ADS").....	86
Brève description.....	86
Fonction de sécurité.....	88
Consignes de mise en service.....	90
6.3.2 Arrêt sécurisé ("SH").....	92

Table des matières

	Page
Brève description.....	92
Fonction de sécurité.....	93
Directives d'étude.....	95
6.3.3 Arrêt sécurisé de fonctionnement ("ASF").....	96
Brève description.....	96
Fonction de sécurité.....	97
Consignes d'utilisation.....	100
6.3.4 Verrouillage sécurisé de l'entraînement ("VSE").....	100
Brève description.....	100
Fonction de sécurité.....	101
Consignes d'utilisation.....	103
6.3.5 Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien.....	104
Brève description.....	104
Description des fonctions	106
Mise en service.....	113
Réaction de la technique de sécurité en cas d'erreur.....	114
6.4 Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sécurisé ("MSM")".....	117
6.4.1 Vitesse réduite sécurisée.....	117
Brève description.....	117
Fonction de sécurité.....	118
Consignes d'utilisation.....	120
6.4.2 Direction de mouvement sécurisée.....	121
Brève description.....	121
Fonction de sécurité.....	123
Consignes de mise en service.....	125
6.4.3 Distance incrémentale limitée sécurisée.....	126
Brève description.....	126
Fonction de sécurité.....	127
6.4.4 Position absolue limitée sécurisée.....	129
Brève description.....	129
Fonction de sécurité.....	131
6.5 Fonctions supplémentaires et auxiliaires.....	133
6.5.1 Mise à l'arrêt surveillée sécurisée.....	133
Brève description.....	133
Fonction de sécurité.....	134
6.5.2 Prise d'origine sécurisée.....	142
Brève description.....	142
Description des fonctions - Prise d'origine sécurisée.....	144
Consignes de mise en service.....	145
6.5.3 Axe stationné sécurisé.....	152
Brève description.....	152
Fonction de sécurité.....	153
6.5.4 Contrôle du frein sécurisé.....	154
Brève description.....	154
Description des fonctions	156
Mise en service.....	157

	Page
6.5.5 Validation du mode spécial sans état de freinage valable.....	158
Brève description.....	158
Description des fonctions.....	159
6.6 Fonctions de sécurité "Acquittement sécurisé".....	161
6.6.1 Sorties de diagnostic sécurisées.....	161
6.6.2 Amorçage sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection.....	161
6.6.3 E/S sécurisées.....	161
Brève description.....	161
Configuration des E/S sécurisées.....	163
Mode de fonctionnement.....	165
7 Exemples d'application.....	169
7.1 Aperçu général.....	169
7.2 Sélection Mode normal/spécial avec surveillance de la position d'une porte de protection avec interverrouillage.....	171
7.3 Dispositif de validation à 3 positions.....	173
7.4 Bouton de commande nécessitant une action maintenue (Bouton poussoir sécurisé).....	173
7.5 Inspections ou contrôles visuels temporaires dans des zones dangereuses.....	174
7.6 Travail avec entraînement hors couple/force.....	175
7.7 Groupes d'entraînement pour différentes zones dangereuses	179
7.8 Amorçage sécurisé de l'interverrouillage de plusieurs portes de protection.....	181
8 Mise en service de la technique de sécurité intégrée.....	183
8.1 Introduction.....	183
8.2 Conditions préalables pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée.....	183
8.2.1 Généralités.....	183
8.2.2 Micrologiciel d'entraînement requis.....	183
8.2.3 Configuration requise de la section commande.....	184
Généralités.....	184
Anti-démarrage sécurisé.....	184
Technique de sécurité E/S.....	184
PROFIsafe.....	184
8.2.4 Sections puissance requises.....	185
8.2.5 Moteurs et systèmes de mesure requis.....	185
8.2.6 Moyens auxiliaires requis pour la mise en service.....	186
8.3 Mise en service de la fonction "Anti-démarrage sécurisé" (module optionnel de sécurité intégrée "L1").....	186
8.3.1 Aperçu.....	186
8.3.2 Étapes de mise en service	189
8.4 Mise en service de la technique de sécurité E/S (module optionnel de sécurité intégrée "S1").....	190
8.4.1 Aperçu.....	190
8.4.2 Étapes de mise en service	193
8.5 Montage et installation de la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien.....	221
8.5.1 Schéma des connexions.....	221
8.5.2 Unité d'amorçage.....	224
8.5.3 Raccordement.....	225

Table des matières

	Page
8.5.4 Accessoires.....	225
8.6 Mise en service des machines de série.....	225
8.7 Exigences relatives à la commande.....	226
9 test de réception.....	229
9.1 Procédure de réception.....	229
9.1.1 Généralités.....	229
9.1.2 Test de réception complet.....	229
9.1.3 Test de réception partiel.....	229
9.2 Liste de contrôles pour test de réception.....	229
10 Messages de défaut et élimination des défauts.....	231
10.1 Code d'identification du micrologiciel.....	231
10.2 Défauts.....	231
10.3 Défauts en mode de fonctionnement "Mode normal".....	231
10.4 Messages d'état.....	231
10.5 Etat de modification, mémoire SI.....	232
10.6 Suivi de l'historique des modifications.....	232
11 Consignes pour l'élimination des défauts.....	233
11.1 Introduction.....	233
11.2 Système de diagnostic.....	233
11.2.1 Généralités.....	233
11.2.2 Messages diagnostiques de la sécurité intégrée.....	234
Aperçu.....	234
Erreurs de la technique de sécurité (F7xxx, F3xxx).....	234
Cas particulier : Erreur de codeur.....	235
Avertissements de la technique de sécurité en mode de fonctionnement "Mode normal".....	235
Informations relatives aux états de la technique de sécurité intégrée.....	236
11.3 Possibilités de diagnostic étendues.....	236
11.3.1 Généralités.....	236
11.3.2 État de modification de la mémoire de technique de sécurité.....	236
11.3.3 Suivi de l'historique des modifications.....	236
11.3.4 Diagnostic étendu de la technique de sécurité.....	237
11.4 Remplacer les composants de l'entraînement.....	237
11.4.1 Généralités.....	237
11.4.2 Remplacer le moteur.....	237
11.4.3 Remplacer le bloc d'alimentation.....	238
11.4.4 Remplacer le variateur.....	239
Aperçu.....	239
Remplacement du variateur sans MMC stationnaire enfichée.....	240
Remplacement du variateur avec MMC stationnaire enfichée.....	245
Remplacement du variateur sans MMC.....	248
Problèmes potentiels pendant le remplacement du variateur.....	250
11.4.5 Remplacer le câble.....	251

Table des matières

	Page
11.4.6 Remplacer les composants de la technique de sécurité.....	251
Remplacer l'unité d'amorçage.....	251
Remplacer le frein d'arrêt redondant.....	251
11.4.7 Remplacement du micrologiciel.....	252
Consignes générales relatives au remplacement du micrologiciel.....	252
Mise à jour de l'application du micrologiciel.....	253
Mise à niveau de la version du micrologiciel.....	257
Problèmes potentiels pendant le remplacement du micrologiciel.....	263
12 Certificats.....	265
13 Service technique et support.....	267
13.1 Helpdesk.....	267
13.2 Ligne directe du SAV.....	267
13.3 Adresses.....	267
13.4 Préparation des informations.....	267
14 Annexe.....	269
14.1 Modules optionnels de la technique de sécurité.....	269
14.1.1 S1 - Technique de sécurité.....	269
Description de la technique de sécurité S1.....	269
X41, Point de raccordement de la technique de sécurité S1.....	269
14.1.2 L1 - Anti-démarrage.....	271
Description.....	271
X41, Point de raccordement de l'anti-démarrage L1.....	271
14.1.3 Caractéristiques techniques des entrées et sorties numériques et des contacts du relais.....	272
14.1.4 Entrées numériques du type 1 (standard).....	272
14.1.5 Sorties numériques.....	273
14.1.6 Contact du relais du type 3.....	274
14.2 HAT01 - Unité d'amorçage pour frein d'arrêt.....	274
14.2.1 Brève description, utilisation et structure.....	274
14.2.2 Code de type et identification.....	274
Code de type.....	274
Identification.....	275
14.2.3 Fourniture.....	276
14.2.4 Dimensions.....	277
14.2.5 Caractéristiques techniques.....	277
14.2.6 Points de raccordement.....	280
Vue frontale.....	280
X1, alimentation en tension 24 V.....	280
X2, sortie au frein.....	281
X3, échange de signaux avec l'unité commande.....	281
14.3 HAS05.1-007, Adaptateur de D-Sub sur borne.....	282
14.3.1 Utilisation.....	282
14.3.2 Caractéristiques techniques.....	285

Table des matières

	Page
Cotes de montage.....	285
Point de raccordement X41.....	287
Glossaire.....	291
Index.....	303

1 Introduction

1.1 Au sujet de cette documentation

Éditions de cette documentation

Edition	Date de validation	Remarque
DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK01-DE-P	16.03.04	Première édition
DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK02-DE-P	21.07.04	Correction des désignations des fonctions de sécurité ; mise à jour des déclarations de conformité et des certificats de modèles de construction ; correction de la description relative à la "Prise d'origine sécurisée (deux canaux) ; correction des domaines d'application
DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK03-DE-P	04.05.05	• Modification de la structure du document • Intégration des nouvelles fonctions de la sécurité intégrée introduites avec la version MPx03 • Description relative au PROFIsafe • Note dans le chapitre "Utilisation correcte" quant à l'exécution de la commande de machine relative à la sécurité selon IEC EN 62061 en cas d'utilisation de la technique de sécurité avec l'interface PROFIBUS (PROFIsafe) • Insertion des notes concernant l'option L1/S1 dans la brève description des fonctions • Le paramétrage de P-0-3222=0 (Arrêt de la surveillance du temps de manœuvre) est décrit dans toutes les fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sécurisé" et sous "Paramétrage du comportement du système" • "Mise à jour du micrologiciel et remplacement des variateurs" remplacé par "Diagnostic et service" • Correction des erreurs • Mise à jours des certificats concernant PROFIsafe • Élargissement du chapitre "Mise en service"
DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK04-DE-P	08.03.06	• Intégration des nouvelles fonctions de la sécurité intégrée introduites avec la version MPx04 • Complément de la description relative à la mise à jour du micrologiciel • Mise à jour des certificats
DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK05-DE-P	19.01.08	Description de la spécification totale de MPx05 ; nouveau : • Fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien", • Fonction auxiliaire "Contrôle du frein sécurisé", • Instruction pour la validation du mode spécial sans état valable de freinage et • Élargissement de la fonction "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée"
DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK06-FR-P	03.04.08	Mise à jour du chapitre "Remplacement du variateur"

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.

Introduction

Quoi ?	Comment ?	Par exemple...
Faits importants devant être accentués dans le corps du texte	Caractères gras	Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé", 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 par le bit de contrôle "Sécurité définie avec axe stationné" en "P-0-3210, Configuration SI".

Fig.1-2: Conventions relatives à la notation

Toutes les notes importantes sont accentuées de manière particulière dans le texte. Elles sont munies d'un symbole indiquant le type de notice. Les symboles ont les significations suivantes :

**DANGER**

...

La non-observation des consignes de sécurité comportera le risque de blessures graves ou mortelles.

**AVERTISSEMENT**

...

La non-observation d'un avertissement peut comporter un risque de blessures graves ou mortelles.

**ATTENTION**

...

Ici, la prudence s'impose. En cas de non-observation, il y a un risque de blessures corporelles et de dégâts matériels.



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



Ce symbole est à utiliser afin de marquer les astuces et ficelles utiles.

Structure de la documentation

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

- **Descriptions des fonctions et des applications** pour Rexroth IndraDrive, **Technique de sécurité intégrée** (cette documentation)
- **Étude de projet des sections commande Rexroth IndraDrive**
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 à la technique de sécurité, tous les autres paramètres d'entraînement sont également documentés dans la description des paramètres
- **Description du diagnostic** pour Rexroth IndraDrive
Outre les diagnostics spécifiques à la technique de sécurité, la description des diagnostics (également "Consignes pour l'élimination des défauts") comprend également tous les autres diagnostics d'entraînement



Un aperçu des documentations associées est donné ici : [chap. 1.2 "Documentations associées" à la page 11](#)

Votre commentaire

Vos expériences constituent pour nous un élément essentiel dans le cadre de notre processus d'optimisation concernant nos produits et leurs documentations correspondantes.

Si vous détectez des erreurs dans la présente documentation ou si vous désirez les modifications, n'hésitez pas à envoyer votre commentaire à l'adresse du courrier électronique suivante :

brcedy1-dokusupport-drives@boschrexroth.de

Afin que nous puissions procéder votre commentaire, 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 du système

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Référence matériel R911...
Système d'entraînement	Étude de projet	SYSTEM****-PRxx-DE-P	309635
Systèmes d'entraînement Mi	Étude de projet	KCU+KSM****-PRxx-DE-P	320925
Appareils d'alimentation et sections commande	Étude de projet	HMV-S-D+HCS-PRxx-DE-P	318789
Variateurs sections commande	Étude de projet	CSH*****-PRxx-DE-P	295011
Composants additionnels	Étude de projet	ADDCOMP****-PRxx-DE-P	306139

1) Dans les types de documentation, "xx" est un espaceur pour l'édition en vigueur de la documentation (exemple : PR01 signifie qu'il s'agit de la première édition d'une étude de projet).

Fig. 1-3: Documentations – systèmes d'entraînement, composants du système

1.2.2 Moteurs

Titre Rexroth IndraDyn ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-MOTOR*-...	Référence matériel R911...
A moteurs asynchrones	Étude de projet	MAD/MAF****-PRxx-DE-P	295054
H module - moteur de broche synchrone	Étude de projet	MBS-H*****-PRxx-DE-P	297894
L moteurs linéaires synchrones	Étude de projet	MLF*****-PRxx-DE-P	293634
S moteurs synchrones	Étude de projet	MSK*****-PRxx-DE-P	296288
T moteurs à couple synchrones	Étude de projet	MBT*****-PRxx-DE-P	291224

1) Dans les types de documentation, "xx" est un espaceur pour l'édition en vigueur de la documentation (exemple : PR01 signifie qu'il s'agit de la première édition d'une étude de projet).

Fig. 1-4: Documentations – moteurs

Introduction

1.2.3 Câbles

Titre	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-CONNEC-...	Référence matériel R911...
Câbles de raccordement Rexroth	Données de sélection	CABLE*STAND-AUxx-DE-P	280894

1) Dans les types de documentation, "xx" est un espaceur pour l'édition en vigueur de la documentation (exemple : AU03 veut dire la troisième édition de la documentation "Données de sélection").

Fig. 1-5: Documentations – câbles

1.2.4 Micrologiciels

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation ¹⁾ DOK-INDRV*-...	Référence matériel R911...
Micrologiciel pour variateurs	Description des fonctions	MP*-02VRS**-FKxx-DE-P	299224
Micrologiciel pour variateurs	Description des fonctions	MP*-03VRS**-FKxx-DE-P	308328
Micrologiciel pour variateurs	Description des fonctions	MP*-04VRS**-FKxx-DE-P	315484
Micrologiciel pour variateurs	Description des paramètres	GEN-**VRS**-PAxx-DE-P	297316
Micrologiciel pour variateurs	Consignes pour l'élimination des défauts	GEN-**VRS**-WAxx-DE-P	297318
Technique de sécurité intégrée	Description des fonctions et des applications	SI*-**VRS**-FKxx-DE-P	297837
Rexroth IndraMotion MLD	Description des applications	MLD-**VRS**-AWxx-DE-P	306071
Bibliothèque MLD Rexroth IndraMotion	Description des bibliothèques	MLD-SYSLIB*-FKxx-DE-P	308317

1) Dans les types de documentation, "xx" est un espaceur pour l'édition en vigueur de la documentation (exemple : PA02 veut dire la deuxième édition de la description des paramètres).

Fig. 1-6: Documentations – micrologiciel

2 Aperçu du système

2.1 Introduction

2.1.1 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 dangereuses ; 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 les zones dangereuses ; souvent, l'installation n'est pas déconnectée en 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 suivants :

- Observation des normes valables
- Structure de système simplifiée (p. 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 sécurisée du système de freinage et de maintien

Configuration de la machine, élimination des défauts et optimisation des processus : Pendant le service des machines et installations, il y a toujours les personnes dans la zone de traitement des machines. Si les axes portants des charges lourdes se trouvent dans la zone d'accès, il faut être particulièrement circonspect. 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 d'arrêt qui, de cette manière, perdent leurs couples de d'arrêt nominaux.

La note d'information no. 5 du comité technique "Maschinenbau, Fertigungssysteme, Stahlbau" de la "Berufsgenossenschaft Metall Süd" ("Axes portants des charges lourdes (axes verticaux), version 02/2004)" miroite l'état actuel de la technique ou la protection de chute des axes verticaux. Les fabricants et utilisateurs des robots manipulateurs industriels et des systèmes de manipulation ainsi que les constructeurs des machines-outils ont intégré leurs expé-

Aperçu du système

riences quant au comportement à choisir en cas des affaissements intempestifs des axes portants des charges lourdes. En fonction de la situation dangereuse, les mesures de protection techniques et organisatrices sont décrites afin d'éviter l'affaissement causé par erreur et afin de minimiser le danger. Si l'utilisation conforme permet p. ex. que l'opérateur de la machine se trouve avec tout son corps sous l'axe vertical, la note d'information recommande pour le mode automatique ainsi que pour une durée plus longue en mode de configuration une installation redondante protégeant le personnel contre la chute, selon DIN EN 954-1, catégorie 3. En conformité avec la note d'information, cette disposition est remplie par un frein d'arrêt en combinaison avec un deuxième frein.

Dans la plupart des cas cependant, un constructeur de machines n'est pas à la hauteur de construire lui-même une gestion sécurisée du système de freinage et de maintien selon EN 954-1, catégorie 3. Les exigences de la catégorie 3 prescrivent qu'une erreur ne doit pas mener à la défaillance de la fonction de sécurité et le défaut doit également être détecté, c'est-à-dire il ne suffit pas d'utiliser deux freins ; leur commande doit se faire également à travers des canaux différents. La détection de toutes les erreurs possibles dans les deux canaux doit être démontrée dans le cadre d'une FMEA, c'est-à-dire une analyse des erreurs potentielles et de la possibilité d'influence.

Avec sa gestion sécurisée du système de freinage et de maintien intégrée dans l'entraînement, Rexroth décharge les constructeurs des machines de cette tâche et offre, en tant que fabricant des entraînements, une solution de système intégrée certifiée selon EN 954-1, catégorie 3. Les fonctions de sécurité déjà existant dans l'entraînement 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.

Dans un système de commande et d'entraînement à sécurité intégrée, les composants suivants, qui sont nécessaires à une technique de sécurité conventionnelle, deviennent superflus :

- Contrôleur de l'arrêt du moteur pour surveillance de l'arrêt sécurisé
- Contrôleur de la vitesse de rotation pour la surveillance des vitesses réduites sécurisées.
- Disjoncteurs entre variateurs et moteurs
- Fins de course et cames de positionnement pour la détection de zone



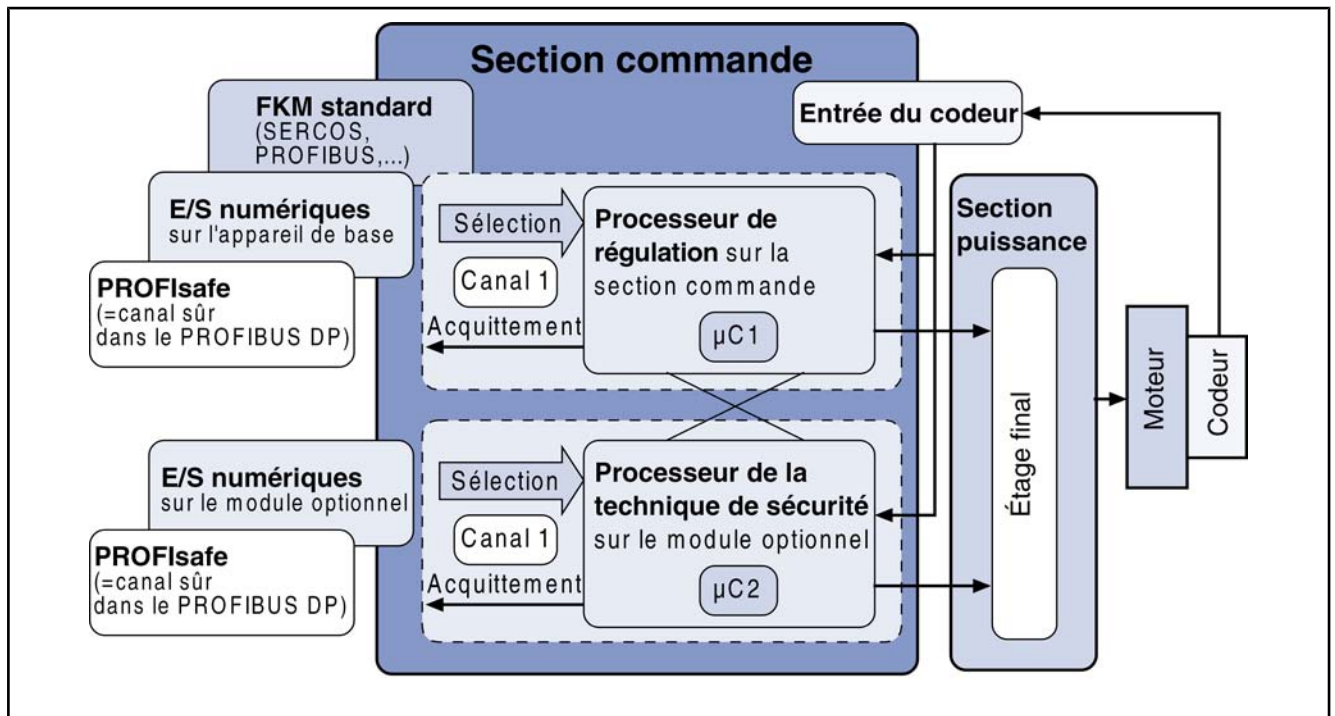
La technique de sécurité intégrée **n'est pas** destinée à remplacer les fonctions de sécurité classiques, telle que appareillage d'arrêt d'urgence et contrôleur de porte de protection.

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 ; la communication guidée (interface SERCOS, PROFIBUS; CANopen etc.) pouvant être utilisée pour le transfert d'un canal.

2.1.2 Aperçu du concept

Un système d'entraînement IndraDrive se compose des éléments section puissance, section commande (y compris le micrologiciel) 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 micrologiciels.



Nom du graphique DF000308

Fig.2-1: 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 :

- Technique de sécurité E/S
- Technique de sécurité E/S avec communication guide
- PROFIsafe (à partir de MP*03VRS ; condition préalable pour l'utilisation de PROFIsafe est PROFIBUS en tant que communication guide)

Voir également "[Interfaces pour la sélection et l'acquittement](#)"



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



Sous "[Moteurs et systèmes de mesure requis](#)", les types de codeur admissibles (systèmes de mesure) sont énumérés.

2.1.3 Analyse du risque

Avant qu'une machine ne puisse être mise en circulation, le constructeur de cette machine doit suivant la Directive machines 98/37/CEE effectuer une analyse du risque qui permet de déterminer les risques possibles en liaison avec l'utilisation de la machine.

Aperçu du système

L'analyse du risque correspond à un processus itératif comportant toute une série d'étapes. La méthode à appliquer est décrite en détail dans la norme EN 1050 [4] – Principes pour l'appréciation du risque. Dans le cadre de cette documentation, on ne peut que donner un bref aperçu relatif au sujet "Analyse du risque" ; l'utilisateur de la technique de sécurité intégrée est tenu de s'occuper dans le détail des normes et lois applicables.

Par le biais de l'élaboration d'une analyse du risque, le constructeur crée les conditions préalables pour la détermination de la catégorie suivant la norme EN 954-1 pour commandes relatives à la sécurité ; norme à laquelle doivent satisfaire toutes les parties de la commande d'une machine ayant des fonctions de sécurité.



Pour de plus amples informations relatives aux différentes catégories, se référer à la "Classification des commandes, explications pour l'appréciation du risque et EN 954-1" Z9714dVers03 donnée dans la norme EN 954 1 et dans le document Z du centre de certification SIBE, Suisse (<http://www.sibe.ch> ou courrier électronique à nsbiv@sibe.ch).

Déroulement du processus

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. Elimination 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. Elaboration 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 l'option "Technique de sécurité intégrée" correspondent à la catégorie 3 de la norme EN 954-1. Cela veut dire que les fonctions réalisées avec les modules optionnels de sécurité intégrée répondent aux exigences de la catégorie 3 de la EN 954-1.
- Avec la certification des fonctions de la technique de sécurité intégrée en IndraDrive par le centre de certification SIBE Suisse, l'utilisateur peut être sûr que la solution répond aux règles de l'art/que la conformité avec la Directive machines 98/37/CEE est garantie.

Aperçu du système

Catégorie 1)	Résumé des exigences	Comportement du système 2)	Principes pour l'atteinte de la sécurité
B	Les parties des systèmes de commande relatives à la sécurité et/ou les dispositifs de protection ainsi que leurs pièces constitutives doivent être conçus, construits, choisis, assemblés et combinés en conformité avec les normes en vigueur de façon à ce qu'ils puissent faire face aux influences attendues.	L'apparition d'un défaut peut conduire à la perte de la fonction de sécurité.	Principalement caractérisé par le choix des composants.
1	Les exigences de la catégorie B doivent être remplies. Des composants et des principes de sécurité éprouvés doivent être absolument utilisés.	L'apparition d'un défaut peut conduire à la perte de la fonction de sécurité, mais la probabilité d'une telle apparition est inférieure à celle de la catégorie B.	Principalement caractérisé par le choix des composants.
2	Les exigences de B ainsi que l'utilisation de principes de sécurité éprouvés sont obligatoires. La fonction de sécurité doit être vérifiée périodiquement en observant le résultat effectif sur la commande de la machine	L'apparition d'un défaut peut conduire à la perte de la fonction de sécurité entre deux vérifications. La perte de la fonction de sécurité est identifiée par une vérification.	Principalement caractérisé par le choix de composants éprouvés et par la vérification des fonctions de sécurité par la commande. La vérification peut être amorcée automatiquement ou manuellement.
3	Les exigences de B ainsi que l'utilisation de principes de sécurité éprouvés sont obligatoires. Les éléments constitutifs du système de sécurité doivent être réalisés de sorte que l'apparition un défaut unique dans chacun de ces éléments ne puisse pas conduire à la perte de la fonction de sécurité et, dans le cas où il est possible de détecter le défaut, celui-ci soit effectivement reconnu.	Lorsque des défauts se produisent, la fonction de sécurité reste toujours conservée. Tous les défauts ne sont pas reconnus, seulement certains d'entre eux. L'accumulation de plusieurs défauts non reconnus peut conduire à la perte de la fonction de sécurité.	Principalement caractérisé par la structure du système de sécurité. L'accumulation de plusieurs défauts non reconnus peut conduire à la perte de la fonction de sécurité.
4	Les exigences de B ainsi que l'utilisation de principes de sécurité éprouvés sont obligatoires. Les éléments constitutifs du système de sécurité doivent être réalisés de sorte que l'apparition d'un défaut unique dans chacun de ces éléments ne puisse pas conduire à la perte de la fonction de sécurité et le défaut unique soit détecté avant ou au moment de l'appel à la fonction de sécurité, ou, si cela n'est pas possible, l'accumulation de plusieurs défaut ne conduise pas à la perte de la fonction de sécurité.	Lorsque des défauts se produisent, la fonction de sécurité reste toujours conservée. Les défauts sont reconnus à temps afin de prévenir la perte de la fonction de sécurité.	Principalement caractérisé par la structure du système de sécurité. Tous les défauts sont détectés à temps ; il n'y pas d'accumulation de défauts non reconnus.

1)

Les catégories ne sont pas destinées à être appliquées dans un ordre quelconque donné ou un classement hiérarchique en liaison avec les exigences de technique de sécurité.

Aperçu du système

- 2) A partir de l'appréciation du risque, on pourra déterminer si la perte totale ou partielle de la/des fonction(s) de sécurité à la suite de défauts est acceptable.

Fig.2-2: Description succincte des exigences pour catégories de sécurité (Extrait de la norme EN 954-1 : 1996, Chapitre 6)

2.2 Normes et règlements de sécurité importants

2.2.1 Généralités



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

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 présente documentation n'entend pas être exhaustive dans ce contexte.

2.2.2 Normes relatives aux composants

Groupe de produits	Norme	Titre	Date d'édition
Entraînements électriques	IEC 61800-5-2	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable , Partie 5-2 Exigences de sécurité électrique	2007
Systèmes de commande simples	EN 954-1	Sécurité des machines, parties des systèmes de commande relatives à la sécurité	1996
Systèmes de commande complexes	IEC 61508-1 à IEC 61508-7	Sécurité fonctionnelle Systèmes de sécurité	1998 à 2000

Fig.2-3: Normes relatives aux composants

2.2.3 Normes relatives aux machines

Norme	Titre	Date d'édition
EN 60204-1	Sécurité des machines , équipement électrique des machines	2007
EN ISO 12100-1/ -2	Sécurité des machines, notions fondamentales, principes généraux de conception	2000
EN ISO 14121	Sécurité des machines, principes pour l'appréciation du risque	1996
EN 954-1	Sécurité des machines, parties des systèmes de commande relatives à la sécurité	1996
EN 1921	Sécurité des systèmes de fabrication intégrés	1996
EN 775	Sécurité robots manipulateurs industriels	1993
EN 1037	Sécurité des machines, prévention de la mise en marche intempestive	1995
EN 12415	Sécurité des machines-outils - tours à commande numérique et centres de tournage de petites dimensions	2000

Aperçu du système

Norme	Titre	Date d'édition
EN 12417	Machines-outils – sécurité – centres d'usinage	2001
EN 1010-1	Sécurité des machines , prescriptions de sécurité pour la conception et la construction de machines d'impression et de transformation du papier	1993
IEC 62061	Sécurité des machines, sécurité fonctionnelle des systèmes de commande élec- triques, électroniques et électroniques programmables des machines	2004
DIN EN 848-3	Sécurité des machines pour le travail du bois	2007
EN 999	Sécurité des machines, positionnement des dispositifs de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps	1998
EN 1088	Sécurité des machines, dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs – principes de conception et de choix	1995
DIN EN ISO 13849-1	Sécurité des machines, parties des systèmes de commande relatives à la sécurité	2007

Fig.2-4: Normes relatives aux machines

2.2.4 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 Cen- tres d'usinage	EN 12415 Tours automati- ques	EN 1010 Machi- nes d'impression et de transforma- tion du papier	EN 775 Robots manipulateurs industriels	EN 1921 Systè- mes de fabrica- tion automatisés	prEN 848-3 Ma- chines pour le travail du bois
Dispositif de validation	Catégorie 3	Catégorie 3	-	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3
Réduction de la vitesse et protection contre démarrage inopiné (n=0)	Catégorie 3 Catégorie B et commutation du dispositif de validation	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3 Catégorie B et commutation du dispositif de validation	Catégorie 3 Catégorie B et commutation du dispositif de validation
Verrouillage de dispositifs de protection	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3	Catégorie 3 Catégorie 1 pour portes de maintenance	Catégorie 3 (électronique) Catégorie 1 (sur contact)
Limitation des positions finales	-	-		Catégorie 3	Catégorie 3	-
Arrêt d'urgence	Catégorie 1 (sur contact) Catégorie 3 (électronique)	Catégorie 1 (sur contact) Catégorie 3 (électronique)	Catégorie 3	selon EN 60204-1	selon EN 60204-1	Catégorie 1 (sur contact) Catégorie 3 (électronique)

Fig.2-5: Exigences posées aux systèmes de commande relatifs à la sécurité dans les normes C

Aperçu du système



Les normes EN 775 et EN 1921 ne contiennent aucun renvoi direct à la norme EN 954-1, les exigences sont toutefois comparables à celles posées dans cette norme.

2.2.5 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	Exigences relatives à l'installation, l'immunité et la sécurité électrique, version 1.0	Février 2003

Fig.2-6: Normes et dispositions applicables au PROFIBUS / PROFIsafe

2.3 Présentation du produit

2.3.1 Qu'est-ce qu'on entend par "Technique de sécurité intégrée" ?

Les pièces de commande de la gamme d'entraînement IndraDrive peuvent être munies

- d'un module optionnel "Anti-démarrage" ("L1") ou
- d'un module optionnel "Technique de sécurité E/S" (S1)

. Avec ces modules, 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 sécurisée des mouvements et la mise à l'arrêt.

Définition Le concept de la "sécurité intégrée" est synonyme de fonctions de sécurité applicables qui peuvent être utilisées conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes au droit de 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 la communication guide (un canal chacun) ou
- le canal sécurisé dans le PROFIBUS (PROFIsafe)

Certification La technique de sécurité intégrée a été contrôlée par test UE sur modèle type et a reçu la certification de conformité par le centre de certification SIBE, Suisse (<http://www.sibe.ch>). (Copies des déclarations de conformité et des certifications sur le test UE sur modèle type sont disponibles sur demande auprès de votre concessionnaire Bosch Rexroth (voir "[Service technique et support](#)").

En outre, la technique de sécurité a été certifiée par le TÜV Rheinland et est listée par le TÜV Rheinland of North America (liste NRTL) (voir (<http://www.tuv.com/de/index.html> ou <http://www.us.tuv.com/> sous "Certificats ID" ou "ID Certificate") [Certificats NRTL des États-Unis et du Canada, certificat no. 72071176 (L1) et certificat no. 72071177 (S1)]. "NRTL" est l'abréviation de **N**ationally **R**ecognized **T**esting **L**aboratory ; les produits listés ici doivent être utilisés de manière conforme dans les États-Unis (selon la NFPA79).

Exigences réalisables La sécurité intégrée est indépendante de la communication guide, de la commande supérieure et des modules d'alimentation. Elle est proposée sous forme

Aperçu du système

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 dangereuse est nécessaire par exemple pour l'ajustement, l'apprentissage ou le prélèvement de matériaux.
- Exigences de parties de commande relatives à la sécurité selon EN 954-1 Catégorie 3, telles que stipulées dans EN 1010-1 (Machines d'impression et de transformation du papier), EN 12415 (Tours industriels) et EN 12417 (Centres d'usinage).
- Fonctions de commande en cas de défaut selon EN 60204-1 (voir "Application de diversité" dans la EN 60204-1).

2.3.2 Technique de sécurité intégrée comme solution de plateforme Indra-Drive

Les différentes versions (p. ex. PROFIsafe, E/S,...) requièrent différents matériels :

Type de section commande	Désignation	Versions de la sécurité intégrée		
		Anti-démarrage (Module optionnel "L1")	Safety On Board	
			Technique de sécurité E/S (module optionnel "(S1)")	PROFIsafe
CSH01.1C	ADVANCED	X	X	X
CSH01.2C	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	X		
CSB01.1N-AN	BASIC ANALOG	X		
CSB01.1N-SE	BASIC SERCOS	X		
CSB01.1N-PB	BASIC PROFIBUS	X		

Fig.2-7: Aperçu des matériels requis pour la sécurité intégrée



Outre le module optionnel "S1", l'utilisation de PROFIsafe requiert également le module de communication guide "PROFIBUS" (PB) et la version respective du micrologiciel (à partir de MP*03VRS) !

2.3.3 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 l'anti-démarrage (module optionnel de sécurité intégrée "L1" est requis)
- Niveau 2 : technique de sécurité intégrée étendue englobant toutes les autres fonctions de sécurité, comme p. ex. la vitesse réduite sécurisée, la position absolue limitée sécurisée,... (module optionnel "S1" de la technique de sécurité est requis)

Aperçu du système

Versions en ce qui concerne les interfaces

Outre la classification des fonctions de sécurité, on distingue également la manière de l'amorçage (p. ex. E/S numériques ou PROFIBUS). La MP*03VRS supporte les versions suivantes :

- Technique de sécurité E/S
- PROFIsafe

2.4 Aperçu des fonctions et versions

2.4.1 Versions de la sécurité intégrée

Introduction

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

- Anti-démarrage [solution purement matérielle (module optionnel de la technique de sécurité "L1")]
- Technique de sécurité E/S [solution matérielle (module optionnel de la technique de sécurité "S1") et solution micrologicielle]
- PROFIsafe [solution matérielle (module optionnel de la technique de sécurité "S1" et communication guide PROFIBUS) et solution micrologicielle]

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 sont données au chapitre "Fonctions de sécurité intégrées".

Système d'entraînement avec anti-démarrage sécurisé

Le module optionnel "Anti-démarrage" ("L1") est équipé d'entrées 24 V pour la sélection sur 2 canaux et d'un contact de commutation sans potentiel (connexions accessibles toutes les 3) pour la réaction sur deux canaux.

À l'aide du module optionnel de la sécurité intégrée "Anti-démarrage", l'entraînement peut être protégé contre la remise en service intempestive et ainsi être maintenu dans un état sécurisé.

Système d'entraînement avec "Technique de sécurité E/S"

Sur le module optionnel de la technique de sécurité "Technique de sécurité E/S" ("S1"), les entrées 24 V du canal 2 sont disponibles pour la sélection des fonctions de sécurité requises pour l'application. Les entrées du canal 1 peuvent être acheminées au choix à travers la communication guide 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 "Technique de sécurité E/S", les fonctions de sécurité relatives à l'application de l'arrêt sécurisé et du mouvement sécurisé 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 la technique de sécurité "Technique de sécurité E/S" ("S1") doit être disponible dans l'entraînement et la communication guide via PROFIBUS doit être garantie. En cas de 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 sécurisé de la communication guide.

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

2.4.2 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 sécurisé",
- "Mouvement sécurisé",
- Fonctions auxiliaires et
- "Acquiescement sécurisé"

Arrêt sécurisé Le groupe "**Arrêt sécurisé**" comprend les fonctions individuelles :

- Anti-démarrage
- Arrêt sécurisé
- Arrêt sécurisé de fonctionnement
- Verrouillage sécurisé de l'entraînement
- Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien



Les fonctions "Arrêt sécurisé", "Arrêt sécurisé de fonctionnement" et "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" incluent une mise à l'arrêt surveillée en toute sécurité (groupe des fonctions auxiliaires).

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

- Vitesse maximale sécurisée
- Vitesse réduite sécurisée
- Direction de mouvement sécurisée
- Rampe de décélération sécurisée
- Distance incrémentale limitée sécurisée
- Position absolue limitée sécurisée
- Position finale absolue limitée sécurisée



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

Acquiescement sécurisé Le groupe "**Acquiescement sécurisé**" comprend les fonctions individuelles :

- Sorties de diagnostic sécurisées
- E/S sécurisées
- Amorçage sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection

Fonctions auxiliaires

- Mise à l'arrêt surveillée sécurisée
- Prise d'origine sécurisée (requis pour la "Position absolue limitée sécurisée" et la "Position finale absolue limitée sécurisée")
- Axe stationné sécurisé
- Contrôle du frein (requis pour le "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien")

Aperçu du système

Aperçus

Groupe des fonctions de la technique de sécurité	Fonction de la technique de sécurité
Arrêt sécurisé	Anti-démarrage sécurisé

Fig.2-8: Fonction de la technique de sécurité avec module optionnel "Anti-démarrage" ("L1")

Groupe des fonctions de la technique de sécurité	Fonction de la technique de sécurité	Disponibilité ⁽¹⁾
Mode normal et mode spécial	Vitesse maximale sécurisée	à partir de MP*02VRS
Mode normal et mode spécial	Direction de mouvement sécurisée	à partir de MP*05VRS
Mode normal et mode spécial	Position finale absolue limitée sécurisée	à partir de MP*04VRS
Arrêt sécurisé	Verrouillage sécurisé de l'entraînement	à partir de MP*02VRS
Arrêt sécurisé	Arrêt sécurisé	à partir de MP*02VRS
Arrêt sécurisé	Arrêt sécurisé de fonctionnement	à partir de MP*02VRS
Arrêt sécurisé	Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien	à partir de MP*05VRS
Mouvement sécurisé	Vitesse réduite sécurisée	à partir de MP*02VRS
Mouvement sécurisé	Direction de mouvement sécurisée	à partir de MP*02VRS
Mouvement sécurisé	Distance incrémentale limitée sécurisée	à partir de MP*02VRS
Mouvement sécurisé	Position absolue limitée sécurisée	à partir de MP*02VRS
Acquittement sécurisé	Sorties de diagnostic sécurisées	à partir de MP*02VRS
Acquittement sécurisé	Amorçage sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection	à partir de MP*02VRS
Acquittement sécurisé	E/S sécurisées	à partir de MP*04VRS ⁽²⁾
Fonctions auxiliaires	Mise à l'arrêt surveillée sécurisée	à partir de MP*04VRS
Fonctions auxiliaires	Prise d'origine sécurisée	à partir de MP*02VRS
Fonctions auxiliaires	Axe stationné sécurisé	à partir de MP*04VRS
Fonctions auxiliaires	Contrôle du frein sécurisé	à partir de MP*05VRS

(1) à partir de MP*03 également à travers la communication guide "PROFIBUS" (PROFIsafe)

(2) disponible également à travers la communication guide "PROFIBUS" (PROFIsafe)

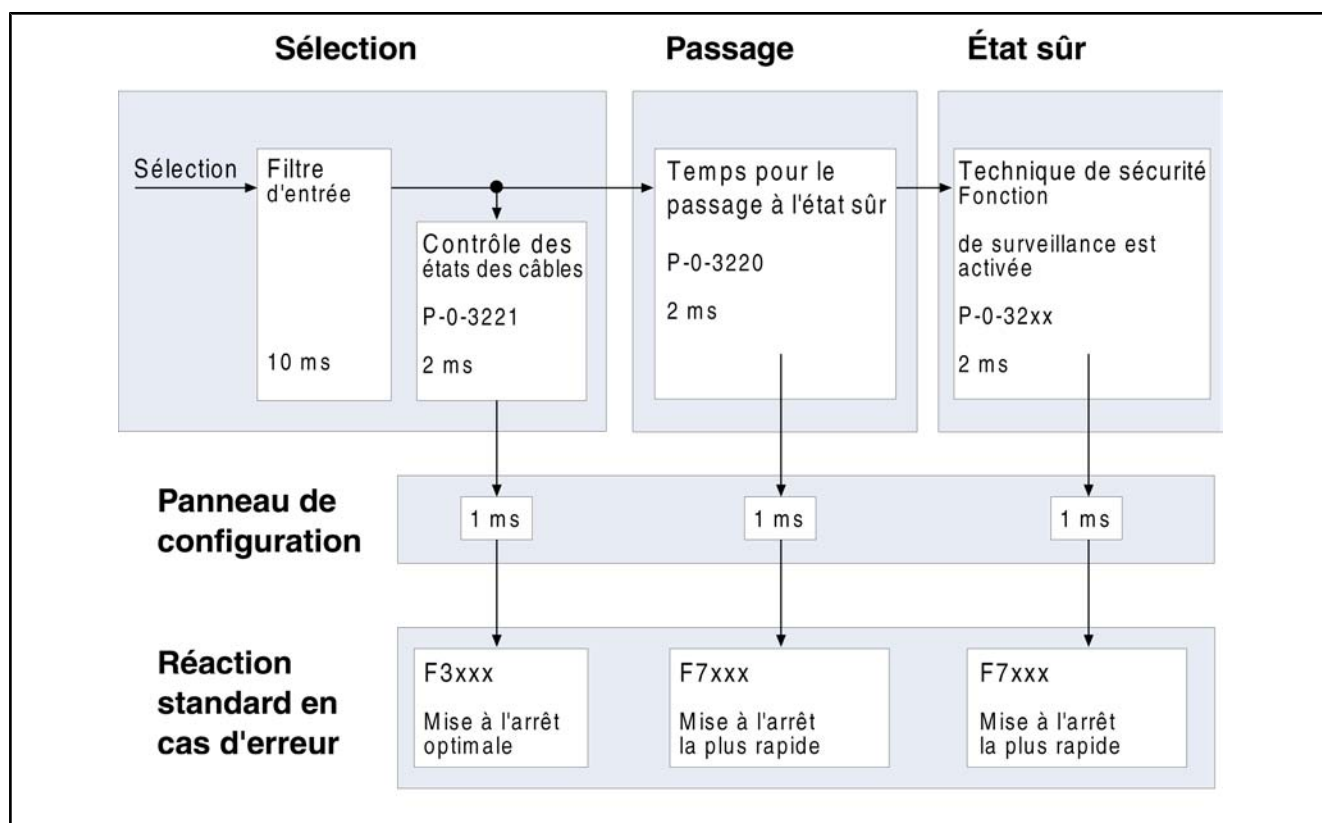
Fig.2-9: Aperçu des fonctions de la technique de sécurité disponibles avec le module optionnel "Technique de sécurité E/S"

2.4.3 Performance

Comportement dans le temps et temps de réponse

En cas de l'amorçage via les E/S numériques du module optionnel de la technique de sécurité ("S1"), la performance de la technique de sécurité intégrée 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.2-10: Temps de réponse E/S (module optionnel S1)

3 Importantes consignes d'utilisation

3.1 Utilisation correcte

3.1.1 Introduction

Les produits Rexroth sont conçus et fabriqués conformément aux règles de l'art applicables. Avant d'être livrés, ils sont soumis à un contrôle permettant de garantir leur fonctionnement en toute sécurité.



AVERTISSEMENT

Dommages corporels et matériels dus à une utilisation incorrecte des produits !

Les produits ne sont conçus que pour l'utilisation dans l'environnement industriel et ne doivent être utilisés que conformément à leur destination. Tout emploi incorrect est synonyme de risques de dommages matériels et lésions corporelles.



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

Avant d'utiliser les produits Rexroth, il est indispensable de veiller à ce que les conditions suivantes soient remplies afin de garantir un emploi correct des produits.

- Toute personne amenée à manipuler d'une manière quelconque l'un de nos produits, doit avoir lu et compris les consignes de sécurité et le mode d'emploi correct correspondant.
- S'il s'agit de matériel informatique, les produits en question doivent se présenter sous leur état d'origine, c'est-à-dire qu'ils ne doivent pas avoir été modifiés par une mesure constructive quelconque. Les logiciels ne doivent pas avoir été décompilés et leurs codes sources ne doivent pas avoir été modifiés.
- Ne jamais installer ou mettre en service des produits endommagés ou défectueux.
- L'installation des produits conformément aux stipulations de la documentation doit être garantie.

3.1.2 Domaines de mise en œuvre et d'application

Variateur de Rexroth sont conçus dans le but de permettre la régulation de moteurs électriques et la surveillance de leur fonctionnement.

Pour assurer la régulation et la surveillance des Variateur, 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. Le montage ou le raccord de composants autres que ceux expressément indiqués est proscrit. Il en est de même pour les câbles et conducteurs.

Une utilisation des appareils n'est permise qu'avec les configurations et combinaisons de composants expressément indiquées et uniquement avec les logiciels et micrologiciels spécifiés et indiqués dans la description des fonctions respective.

Importantes consignes d'utilisation

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

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

Pour l'emploi des Variateur en fonction des applications spécifiques, il existe de différents types d'appareils ayant une puissance d'entraînement et des interfaces différentes.

Les domaines d'application typiques sont les suivants :

- Systèmes de manipulation et de montage,
- Machines d'emballage,
- Machines d'impression et industrie du papier
- Machines-outils et
- Machines pour le travail du bois.

Variateur ne doivent être utilisés que dans les conditions de montage et d'installation décrites dans ce manuel, en tenant compte des conditions d'emploi et conditions ambiantes spécifiées (température, degré de protection, humidité, CEM entre autres).

3.2 Utilisation incorrecte

L'utilisation des Variateur dans d'autres conditions de service et avec d'autres données et spécifications techniques que celles indiquées dans la documentation correspondante est considérée comme incorrecte, c'est-à-dire non conforme à la destination prévue.

Variateur ne doivent pas être utilisés, si ...

- les conditions de service auxquelles ils vont être exposés ne correspondent pas aux conditions ambiantes spécifiées. Il est, par exemple, absolument interdit de les utiliser sous l'eau, sous des températures susceptibles de très fortes fluctuations ou encore sous des températures maximales extrêmes.
- Par ailleurs, il est absolument interdit d'utiliser les Variateur pour des applications qui n'ont pas été expressément autorisées par Rexroth. Respecter toujours dans ce contexte les informations données sous le chapitre "Consignes de sécurité générales" !

4 Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

4.1 Consignes de sécurité - généralités

4.1.1 Application et transmission des consignes de sécurité

N'essayez pas d'installer ou de mettre cet appareil en service avant d'avoir lu avec soin toute la documentation fournie. Les présentes consignes de sécurité et toutes les instructions d'utilisation doivent être lues avant toute utilisation de l'appareil. Si vous n'avez pas reçu les instructions d'utilisation applicables pour le présent appareil, veuillez vous adresser au représentant Bosch Rexroth compétent pour votre région. Demandez l'expédition immédiate de ces documents aux responsables de la sécurité de fonctionnement de cet appareil.

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



AVERTISSEMENT

La manipulation incorrecte de ces appareils et le non-respect des avertissements donnés ici 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.

Respectez les consignes de sécurité!

4.1.2 Conseils pour l'application des consignes de sécurité

Lisez les consignes suivants avant la première mise en service de l'appareil pour pouvoir éviter des blessures corporelles et/ou dommages matériels. Vous êtes à tout moment obligé de respecter ces consignes de sécurité.

- La société Bosch Rexroth AG décline toute responsabilité en cas de dommages causés par un non respect des consignes décrites dans ce manuel.
- 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 qui vous a été fournie, adressez-vous à votre fournisseur afin qu'il vous procure une documentation dans votre propre langue.
- Un fonctionnement en toute sécurité et sans défaillance de cet appareil requiert un transport, stockage, montage et une installation appropriés et dans les règles de l'art ainsi qu'une exploitation correcte et une maintenance minutieuse.
- Toute intervention sur les installations électriques doit être effectuée par du personnel formé et qualifié:
 - Seul le personnel compétent formé et qualifié est autorisé à travailler sur ce matériel/appareil ou à proximité de celui-ci. Le personnel est qualifié lorsque le montage, l'installation et l'exploitation du produit ainsi que toutes les mesures de prévention et de sécurité lui sont parfaitement familières.
 - Ce personnel doit, en outre, disposer de la formation nécessaire et avoir reçu les instructions correspondantes qui l'habilite à mettre sous et hors tension des circuits électriques et des appareils, à les mettre à la terre et à les caractériser correctement et conformément

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

aux prescriptions de travail. Le personnel doit être en possession d'un équipement de sécurité approprié et avoir reçu une formation de secourisme.

- N'utilisez que les pièces de rechange et accessoires autorisés par le constructeur.
- Respectez les consignes et prescriptions de sécurité en vigueur dans le pays d'utilisation de l'appareil.
- Les appareils ont été conçus pour être intégrés dans des installations utilisées dans l'industrie.
- Les conditions ambiantes indiquées dans la documentation sur le produit doivent être respectées.
- Toute application importante en matière de sécurité et qui n'est pas expressément et clairement mentionnée dans les documents du projet est proscrite. Si elle n'est pas mentionnée, elle est exclue. Toute application pouvant représenter un risque de blessures corporelles et causer des dommages matériels est importante en matière de sécurité.
- Les renseignements qui sont fournis dans la documentation sur le produit 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 fournis dans cette documentation pour leur utilisation
- 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 produits sont intégrés, satisfait en tout point aux dispositions nationales, règlements de sécurité et normes pour l'application prévue.
- L'exploitation des produits n'est permise que si les prescriptions CEM (compatibilité électromagnétique) se rapportant au cas d'application prévu sont respectées.
- Les instructions pour une installation conforme aux normes en matière de compatibilité électromagnétique sont contenues dans la documentation correspondante (planification des composants et pour le système).
Le constructeur de l'installation ou de la machine assume la responsabilité du respect des limites imposées par les prescriptions nationales.
- Les données techniques, les conditions de raccordement et d'installation sont exposées dans la documentation sur le produit et doivent impérativement être respectées.

Dispositions nationales à respecter par l'utilisateur

- Pays européens: conformément aux normes européennes EN
- Etats-Unis d'Amérique (USA):
 - Prescriptions nationales pour appareillage électrique (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)

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

- Autres pays:
 - International Organization for Standardization (ISO)
 - International Electrotechnical Commission (IEC)

4.1.3 Explication des symboles d'avertissement et classe de risque

Les consignes de sécurité décrivent les classes de risque suivantes. Chaque classe de risque décrit le risque encouru en cas de non-respect de la consigne de sécurité

Symbole d'avertissement	Mot signal	Classe de risque selon ANSI Z 535.4-2002
	Danger	Danger de mort ou de blessure grave.
	Avertissement	Danger de mort ou de blessure grave possible.
	Attention	Blessure moyenne ou légère ou dégâts matériels possibles.

Fig. 4-1: Classes de risque (selon ANSI Z 535)

4.1.4 Dangers dus à une utilisation incorrecte



DANGER

Haute tension et courant de travail élevé ! Danger de mort ou de blessures graves par électrocution!

Respectez les consignes de sécurité!



DANGER

Mouvements entraînant une situation dangereuse! Danger de mort ou de blessure grave ou de dommages matériels importants à la suite de mouvements accidentels des moteurs!

Respectez les consignes de sécurité!



AVERTISSEMENT

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

Respectez les consignes de sécurité!



AVERTISSEMENT

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

Respectez les consignes de sécurité!

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes



ATTENTION

La surface de la carcasse des appareils peut être éventuellement très chaude! Risque de blessure! Risque de brûlure!

Respectez les consignes de sécurité!



ATTENTION

Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte! Risque de blessure par écrasement, cisaillement, coupure, choc ou manipulation incorrecte de conduites sous pression!

Respectez les consignes de sécurité!



ATTENTION

Risques de blessure en cas de manipulation incorrecte des batteries!

Respectez les consignes de sécurité!

4.2 Conseils se référant aux dangers

4.2.1 Protection contre un contact avec des pièces électriques et boîtiers



Le présent paragraphe ne se rapporte qu'aux appareils et composants d'entraînement avec des tensions **supérieures à 50 volts**.

Le contact avec des pièces sous une tension supérieure à 50 volts peut représenter un danger pour les personnes et entraîner une électrocution. Certaines pièces de cet appareil sont, lors de son utilisation, inévitablement soumises à des tensions dangereuses.

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

- L'utilisation, la maintenance et/ou la réparation du présent appareil ne doivent être effectuées que par un personnel formé et qualifié pour le travail sur ou avec des appareils électriques.
- Respecter les directives et consignes de sécurité générales relatives au travail sur équipements à courant fort.
- Avant la mise sous tension, vérifiez que le conducteur de protection est raccordé de manière permanente à tous les appareils électriques conformément au 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.
- Avant d'intervenir sur des pièces sous tension supérieure à 50 volts, toujours isoler l'appareil du réseau ou de la source d'alimentation. Verrouiller l'appareil contre une remise sous tension involontaire.
- Pour les pièces électriques d'entraînement et de filtres, tenir compte des points suivants:
Après la mise hors tension, **attendre d'abord 30 minutes** (temps de décharge des condensateurs) avant d'intervenir sur l'appareil. Mesurer la tension aux bornes des condensateurs avant de commencer à travailler, afin d'éviter tout danger dû à un contact.
- Ne pas toucher les points de raccordement des composants lorsqu'ils sont sous tension. Ne pas enlever ou enficher la fiche lorsque l'appareil est sous tension.
- Avant la mise sous tension, mettre en place les capots et dispositifs de protection prévus pour la protection contre les contacts. Avant la mise sous tension, couvrir et protéger correctement les pièces sous tension pour éviter tout contact.
- Un disjoncteur différentiel (dispositif de protection contre les courants de défaut) ou RCD ne peut pas être utilisé pour les entraînements électriques! La protection contre un contact indirect doit être assurée d'une autre manière, par exemple, par le biais d'un dispositif contre les surintensités conformément aux normes en vigueur.
- Pour les appareils à intégrer, la protection contre un contact direct avec des pièces sous tension doit être assurée par une enveloppe (carcasse) externe, telle qu'une armoire électrique par exemple.



Pour les pièces électriques d'entraînement et de filtre présentant des tensions **supérieures à 50 volts**, tenez également compte des remarques sur les risques suivants.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes



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

- Avant la mise sous tension, raccorder l'équipement électrique ainsi que la carcasse de tous les appareils électriques et moteurs aux points de terre avec le conducteur de protection ou bien les mettre directement à la terre. Même en cas de tests de courte durée.
- Le conducteur de protection des appareils et de l'équipement électrique doit toujours être raccordé de façon permanente au réseau d'alimentation. Le courant de fuite est supérieur à 3,5 mA.
- Pour ce raccordement, utiliser un conducteur en cuivre présentant une section d'au moins 10 mm² sur toute sa longueur!
- Avant la mise en service, même à des fins de test, toujours raccorder le conducteur de protection ou bien raccorder l'installation à la terre. Dans le cas contraire, des tensions élevées peuvent apparaître sur la carcasse de l'appareil avec risque d'électrocution.

4.2.2 Protection contre les risques d'électrocution par alimentation en très basse tension de sécurité

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

Toutes les connexions et bornes des produits Rexroth conçues pour des tensions de 5 à 50 volts, sont conçues en alimentation protégée tension faible sécurité selon TBTS¹⁾. Pour cette raison, il est possible d'y raccorder des appareils équipés d'une isolation simple (comme par exemple les appareils de programmation, ordinateurs, ordinateurs portables, modules d'affichage).



AVERTISSEMENT

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

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 de TBTS²⁾.

4.2.3 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
- Erreurs lors de l'utilisation de composants
- Paramétrage erroné avant la mise en service
- Erreurs au niveau des capteurs, codeurs et dispositifs de surveillance
- Composants défectueux
- Défaut logiciel

¹⁾ "Très Basse Tension de Sécurité"

²⁾ "Très Basse Tension de Sécurité"

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

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 d'entraînement permettent d'exclure une grande partie des défaillances d'entraînements. 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 incontrôlé 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!**

- La sécurité des personnes doit être garantie par des dispositifs de surveillance ou des mesures de niveau supérieur intégrées à l'installation. Ces surveillances et mesures sont déterminées par le constructeur de l'installation, après analyse des risques et défaillances possibles spécifiques à l'installation. Les prescriptions de sécurité en vigueur pour l'installation en question y sont également prises en compte. 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 jamais rester dans les zones de mouvement de la machine et/ou des éléments de la machine. Mesures possibles contre un accès involontaire de personnes dans ces zones dangereuses:
 - Barrière de protection
 - Grille de protection
 - Capots de protection
 - Barrières immatérielles (photo-électrique,...)
- Prévoir des barrières et capots de protection d'une solidité suffisante, afin de garantir leur résistance à l'énergie cinétique maximale possible.
- Installer l'arrêt d'urgence de façon telle qu'il soit facilement accessible et à proximité immédiate. Contrôler le fonctionnement de l'arrêt d'urgence avant la mise en service des équipements. Ne pas utiliser l'appareil en cas de panne de l'arrêt d'urgence.
- Prévoir un verrouillage contre une mise en marche involontaire par déconnexion de la puissance des entraînements par la chaîne d'arrêt d'urgence ou bien utilisez un dispositif d'anti-démarrage.
- Avant toute intervention ou accès dans la zone de danger, s'assurer de l'arrêt préalable de tous les entraînements.
- Verrouiller en outre les axes verticaux afin d'éviter leur chute ou abaissement après arrêt du moteur, par exemple via:
 - verrouillage mécanique des axes verticaux,
 - dispositifs de freinage, piégeage, serrage ou
 - un équilibre suffisant du poids des axes
- La seule utilisation du frein moteur standard ou d'un frein d'arrêt externe commandé par le variateur n'est pas en mesure de garantir la **protection des personnes!**
- Mettre l'équipement électrique hors tension avec l'interrupteur principal en verrouillant de façon à éviter tout ré-enclenchement accidentel, lors de:
 - travaux de maintenance et de réparation
 - travaux de nettoyage
 - longues interruptions de service
- Éviter l'utilisation d'appareils à haute fréquence, de télécommandes et d'appareils radio à proximité de l'électronique de commande et de ses raccordements. Si l'utilisation de ces appareils est inévitable, contrôler le système et l'installation quant aux défaillances possibles dans tous les cas de figure, avant la première mise en service. Au besoin, effectuer un contrôle de compatibilité électromagnétique (CEM) de l'installation.

4.2.4 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 du moteur peuvent représenter un sérieux danger pour les personnes portant un stimulateur cardiaque, des implants métalliques et des appareils auditifs.



AVERTISSEMENT

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

- L'accès aux zones suivantes est interdit à toute personne portant un stimulateur cardiaque et/ou un implant métallique:
 - zones de montage, d'exploitation ou de mise en service d'appareils et composants électriques.
 - zones de stockage, de réparation ou de montage de parties de moteur équipées d'aimants permanents.
- 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 portant des implants métalliques ou un appareil auditif doivent consulter un médecin avant d'accéder aux zones susmentionnées, vu les risques de préjudice pour la santé.

4.2.5 Protection contre les contacts avec des pièces à températures élevées



ATTENTION

La surface de la carcasse du moteur, des dispositifs d'entraînement ou des bobines de réactance peut être chaude! Risque de blessure! Risque de brûlure!

- Ne pas toucher la surface des carcasses de l'appareil et des bobines de réactance se trouvant à proximité de sources de chaleur! Risque de brûlure!
- Ne pas toucher la surface des carcasses des moteurs! Risque de brûlure!
- Pendant ou après l'exploitation de l'appareil, les températures peuvent être **supérieures à 60°C, 140°F**, en fonction des conditions de service.
- Laissez refroidir les moteurs suffisamment après leur déconnexion avant toute intervention. Le temps de refroidissement peut durer jusqu'à **140 minutes** ! Le temps de refroidissement nécessaire est environ cinq fois plus élevé que la constante de temps thermique indiquée dans les données techniques.
- Après leur déconnexion, refroidir les appareils d'entraînement ou bobines de réactance pendant 15 minutes avant toute intervention.
- Portez des gants de protection ou n'effectuez pas de travaux sur des surfaces chaudes.
- Pour certaines applications, le fabricant doit prendre des mesures sur le produit fini, dans la machine ou dans l'installation selon les prescriptions de sécurité pour éviter des blessures dues aux brûlures. Les mesures à prendre sont entre autres: Avertissements, dispositif de protection (protecteur fixe ou mobile), documentation technique.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

4.2.6 Protection lors de la manutention et du montage

La manipulation et le montage incorrects de certains composants d'entraînement peuvent, sous conditions défavorables, être à l'origine de blessures.



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

- Respecter les consignes et directives de sécurité générales lors de la manutention et du montage.
- Utiliser des dispositifs de montage et de levage adaptés.
- Prendre les mesures nécessaires pour éviter les risques de pincement et d'écrasement.
- N'utiliser que des outils appropriés. Si prescrit, utiliser des outils spécifiques.
- Utiliser des systèmes de levage et outils conformes aux exigences et règles techniques.
- Si nécessaire, utilisez des équipements de protection appropriés (comme par exemple lunettes de protection, chaussures de sécurité, gants de protection).
- Ne pas stationner sous les charges suspendues.
- Essuyer ou éliminer immédiatement tout liquide répandu sur le sol pour éviter tout risque de glissade.

4.2.7 Mesures de sécurité lors de la manipulation de batteries

Les batteries et piles contiennent des substances chimiques agressives. Une manipulation incorrecte est donc susceptible d'entraîner des blessures ou des dommages matériels.



Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte!

- Ne pas essayer de réactiver une batterie vide par échauffement ou de toute autre façon. (Risque d'explosion ou de blessures par projection d'acide).
- Ne pas recharger les piles étant donné qu'elles risquent de couler ou d'exploser.
- Ne pas jeter de batteries/piles dans au feu.
- Ne pas jeter de batteries/piles au feu.
- Ne pas endommager les composants électriques dans les appareils lors du changement de la/des batterie(s)/pile(s).
- N'insérer que les types de batterie/piles prescrits par le fabricant.



Protection de l'environnement et élimination des déchets! Les batteries contenues dans les appareils sont, selon les prescriptions réglementaires, considérées comme produit dangereux en matière de transport routier, aérien, et maritime (risque d'explosion). Séparer les batteries/piles usagées des autres déchets. Respecter les dispositions nationales en vigueur dans le pays d'installation.

4.2.8 Protection contre les risques liés aux conduites sous pression

Les moteurs à refroidissement liquide ou par air comprimé ainsi que les variateurs peuvent, en fonction des indications fournies dans les guides de projet, être partiellement alimentés par des milieux externes sous pression, tels que par exemple de l'air comprimé, de l'huile hydraulique, des liquides de refroidissement ou des liquides d'arrosage. L'utilisation incorrecte des systèmes connectés, des conduites d'alimentation et des raccords est source de risques de blessures et/ou de dommages matériels.



ATTENTION

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

- Ne jamais essayer de sectionner, d'ouvrir ou de raccourcir des conduites sous pression (risque d'explosion)
- Respecter les instructions de service du constructeur respectif.
- Toujours vidanger les conduites de leur pression ou du milieu qu'elles contiennent avant de les démonter.
- Si nécessaire, utilisez des équipements de protection appropriés (comme par exemple lunettes de protection, chaussures de sécurité, gants de sécurité).
- Essuyer immédiatement tout liquide répandu sur le sol.



Protection de l'environnement et élimination des déchets! Le cas échéant, les milieux utilisés avec les produits peuvent être polluants. Séparer les substances nocives pour l'environnement des autres déchets. Respecter les dispositions nationales en vigueur dans le pays d'installation.

5 Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

5.1 Fonctions de base

5.1.1 Aperçu

Avec un variateur standard, l'axe/la broche/le cylindre se meut en fonction des valeurs de consigne. Ce faisant, des erreurs de manipulation, un montage incorrect dans l'installation, des défauts dans les éléments constitutifs ou les équipements ou encore des dysfonctionnements dans le système peuvent engendrer des mouvements incorrects du variateur. Une telle situation peut à son tour – également en cas d'erreur/défaut très brefs – menacer la sécurité des personnes qui se trouvent dans la zone dangereuse du mouvement du variateur.

C'est pourquoi des mesures préventives doivent être prises aux fins de minimiser les effets des défauts et erreurs sur le mouvement du variateur. Le risque résiduel pour les personnes est ainsi considérablement réduit.

Les fonctions de sécurité sont surveillé en cours d'exploitation par le système d'entraînement. Pour ce faire, afin de détecter les erreurs latentes/défauts latents, 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 perte des fonctions de sécurité.

C'est au constructeur de l'installation ou de la machine qu'il appartient de déterminer par une analyse des phénomènes dangereux conformément à l'annexe I de la directive 98/37/CE si la prise de ces mesures s'avère suffisante pour son installation/sa machine.

La représentation de principe suivante montre les fonctions de base et principes de fonctionnement mentionnées dans cet alinéa :

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

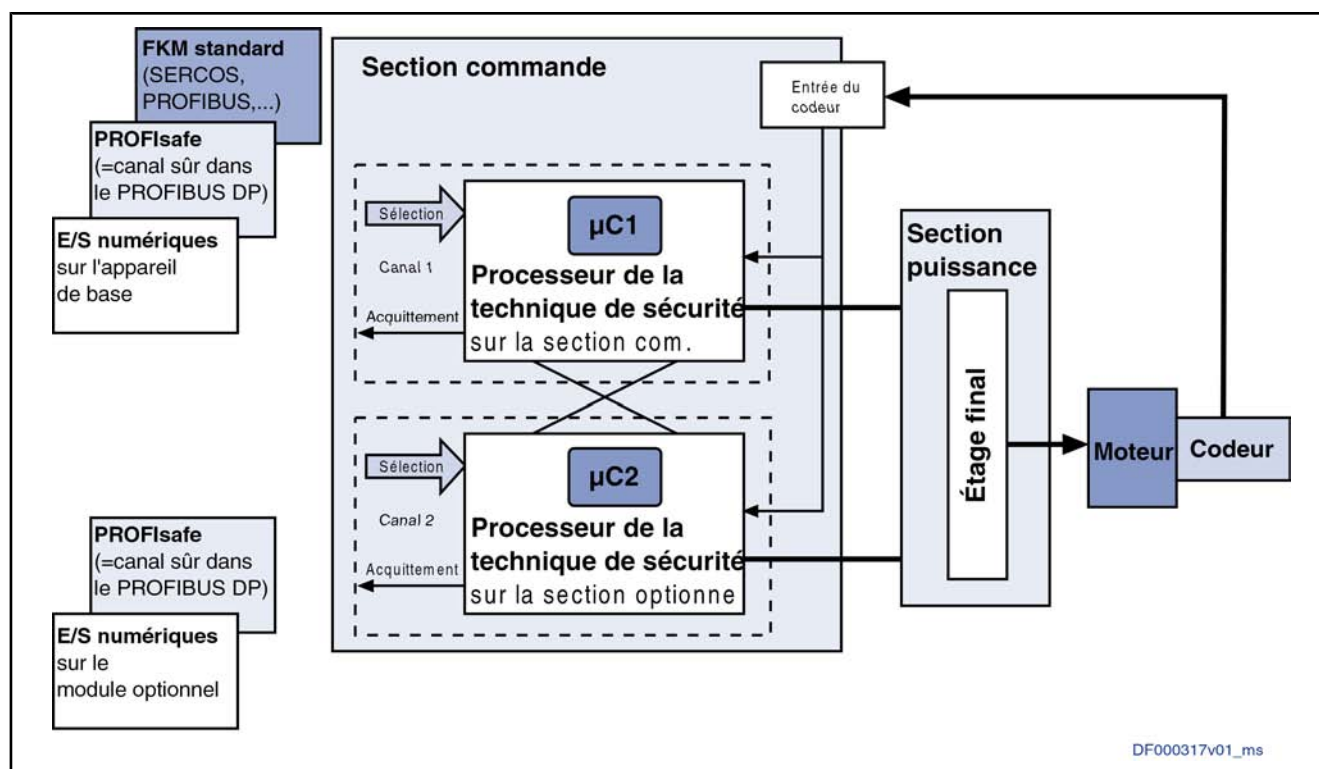
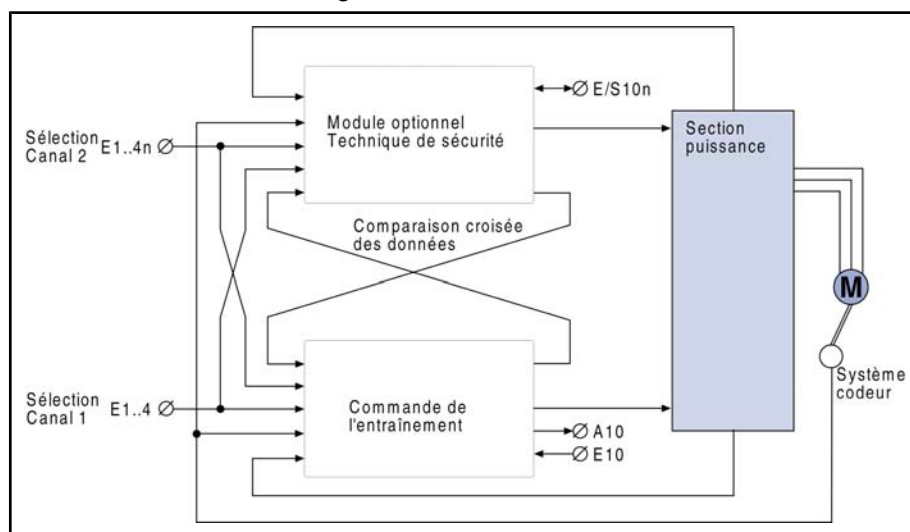


Fig. 5-1: Représentation de principe d'IndraDrive avec technique de sécurité intégrée

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 μC de variateur (commande de base) constitue le premier canal de surveillance.
- **Canal 2** : le μC additionnel de la technique de sécurité sur le module optionnel de sécurité intégrée "S1" constitue le deuxième canal.



Nom du graphique DF0016

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

Brève description

Les différentes fonctions de surveillance pour la représentation des fonctions de sécurité se déroulent indépendamment dans le variateur 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 erreur correspondante est alors générée avec passage du système d'entraînement en état sécurisé.

Fonction de la comparaison cyclique croisée de données

La comparaison croisée de données est démarrée avec la "montée en puissance" de la commande du variateur. 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 efficace paramétré" 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.

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

Brève description

La dynamisation a pour but de détecter des états de défauts statiques dit "défauts latents" 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 sécurisée.

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

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 au variateur, le canal actif (contact de travail) est contrôlé de manière cyclique.

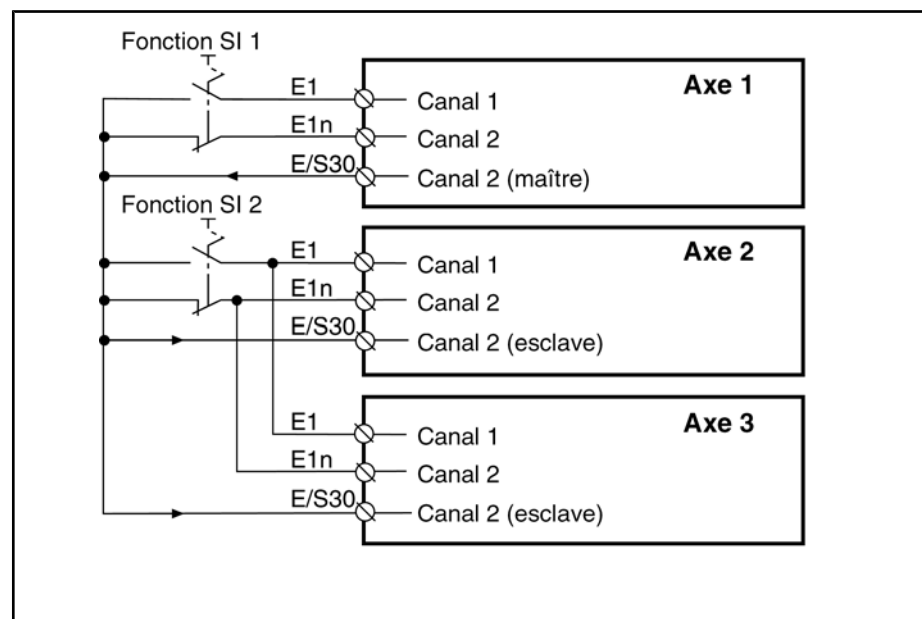
Dynamisation commune des entrées

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 quant au matériel, un maximum de 25 variateurs (y compris le maître de dynamisation) peut être dynamisé par l'intermédiaire d'un maître de dynamisation !



Nom du graphique DF0044

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

Dynamisation séparée avec entrées pour canal 1 via communication guide

Si canal 1 est sélectionné séparément à travers la communication guide, il est possible de paramétrer dans le variateur 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 est à effectuer à travers E30 et E30 complémentaire ("P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" or "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1").

Dynamisation des chemins de déconnexion

Non seulement la section commande en version standard, mais également le module optionnel "Technique de sécurité E/S" est équipé de ses propres chemins de déconnexion.

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

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 du variateur, p. ex. comme servoaxe de positionnement)
- Mode spécial "Arrêt sécurisé"
- Mode spécial "Mouvement sécurisé"
- Verrouillage du variateur

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 de verrouillage du variateur).

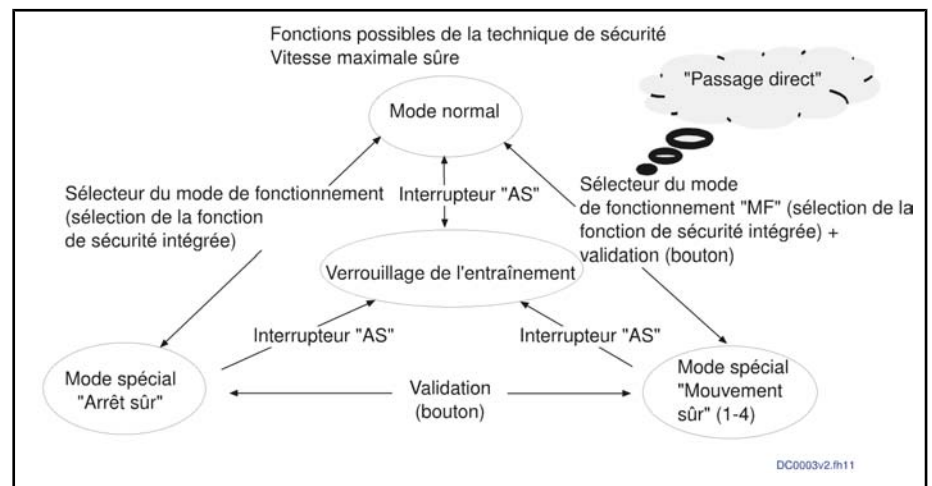


Fig. 5-4: Diagramme d'états



Par "passage direct", on entend le changement direct du mode normal au mode spécial "Mouvement sécurisé" sans passer le mode spécial "Arrêt sécurisé". 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 de verrouillage du variateur.

Sélection du verrouillage du variateur

Le bouton de verrouillage du variateur est utilisé afin de sélectionner le verrouillage du variateur. 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 sécurisé"

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

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

- "Arrêt sécurisé"
- "Arrêt sécurisé de fonctionnement"

- **Mode spécial "Mouvement sécurisé"**

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

- "Vitesse réduite sécurisée"
- "Direction de mouvement sécurisée"
- "Distance incrémentale sécurisée"
- "Position absolue limitée sécurisée"

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

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.

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

Fonctions de sécurité			Éléments de réglage pour la sélection/désélection des fonctions de sécurité					
	Sélecteur du mode de référence	Dispositif de validation	Contacteur de sécurité 1		Contacteur de sécurité 2		Verrouillage de l'entraînement	
			Position	Position	Position	Position	Position	Contacteur de référence disponible
Mode normal	Vitesse maximale limitée sûre	-	-	-	-	-	Arrêt	-
	Position finale absolue limitée sûre	-	-	-	-	-	Arrêt	oui
Mode spécial avec sûr	Verrouillage de l'entraînement	-	-	-	-	-	Marche	-
	Arrêt sûr	ASF	Arrêt	-	-	-	Arrêt	-
Mode spécial avec mouvement MSM	AS	AS	Arrêt	-	-	-	Arrêt	-
	VS1 + DS1 + PASS1	MS	Marche	Arrêt	□	□	Arrêt	□
	VS2 + DS2 + PASS2	MS	Marche	Marche	□	□	Arrêt	□
	VS1 + DS1 + PASS1 + PS1	MS	Marche	Arrêt	□	□	□	oui
	VS2 + DS2 + PASS2 + PS2	MS	Marche	Marche	□	□	□	oui
	VS3 + DS3 + PASS3	MS	Marche	Arrêt	Marche	□	□	□
	VS4 + DS4 + PASS4	MS	Marche	Marche	Marche	□	□	□
	Vitesse maximale limitée sûre	-	-	-	-	-	Arrêt	-
	Position finale absolue limitée sûre	-	-	-	-	-	Arrêt	oui
	Mise à l'arrêt surveillée sûre en cas d'ASF / ASF	MS	Arrêt	-	-	-	Arrêt	-
	Mise à l'arrêt surveillée sûre en cas de verrouillage de l'entraînement	-	-	-	-	-	Marche	-
	Mise à l'arrêt sûr en cas de MSM	MS	Marche	-	-	-	Arrêt	-

MN : Mode normal
MS : Mode spécial
AS : Arrêt sûr (sans couple)
ASF : Arrêt sûr de fonctionnement (circuits de réglage sont actifs)
VS : Vitesse réduite sûre
DS : Direction de mouvement sûre
PASS : Longueur de pas limitée sûre
PS : Position absolue limitée sûre
□ : Entrée pour élément de réglage n'est pas interrogée
□ : Pas d'entrée libre pour élément de réglage (4 entrées maximum)

DL0001v4.fr11

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.

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

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 pour mouvement sécurisé sont activées à l'intérieur du variateur par commutation en mode spécial, après que les temps de passage sont expirés.
- Avant de sélectionner la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée", il faut effectuer une "Prise d'origine sécurisée". La fonction "Prise d'origine sécurisée" 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 sécurisé".

5.2.2 Passage à l'état sécurisé

Brève description

Si un état sécurisé est sélectionné, le système de consigne pour le variateur doit être ajusté de manière correspondante. Cet ajustement se fait pendant le passage à l'état sécurisé. 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 le variateur, soit guidé par la commande.

Mode de fonctionnement

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

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

Le passage peut être terminé en fonction du paramétrage (guidé par le variateur ou par la commande) et en fonction de l'état sécurisé sélectionné ("Arrêt sécurisé" ou "Mouvement sécurisé") 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" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1" disant qu'elle a adapté le système de consignes du variateur

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 sécurisé, disponibilité d'un temps programmable:

- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé

Passage guidé par le variateur

Le passage guidé par le variateur à l'arrêt sécurisé de fonctionnement se fait par l'activation de la fonction "Arrêt du variateur". Le variateur est arrêté avec l'accélération et la secousse paramétrées.

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

Le passage guidé par le variateur à l'arrêt ou au verrouillage du variateur, le variateur est arrêté conformément à l'arrêt optimal paramétré (P-0-0119). Ensuite, la validation du variateur est annulée.



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

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

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

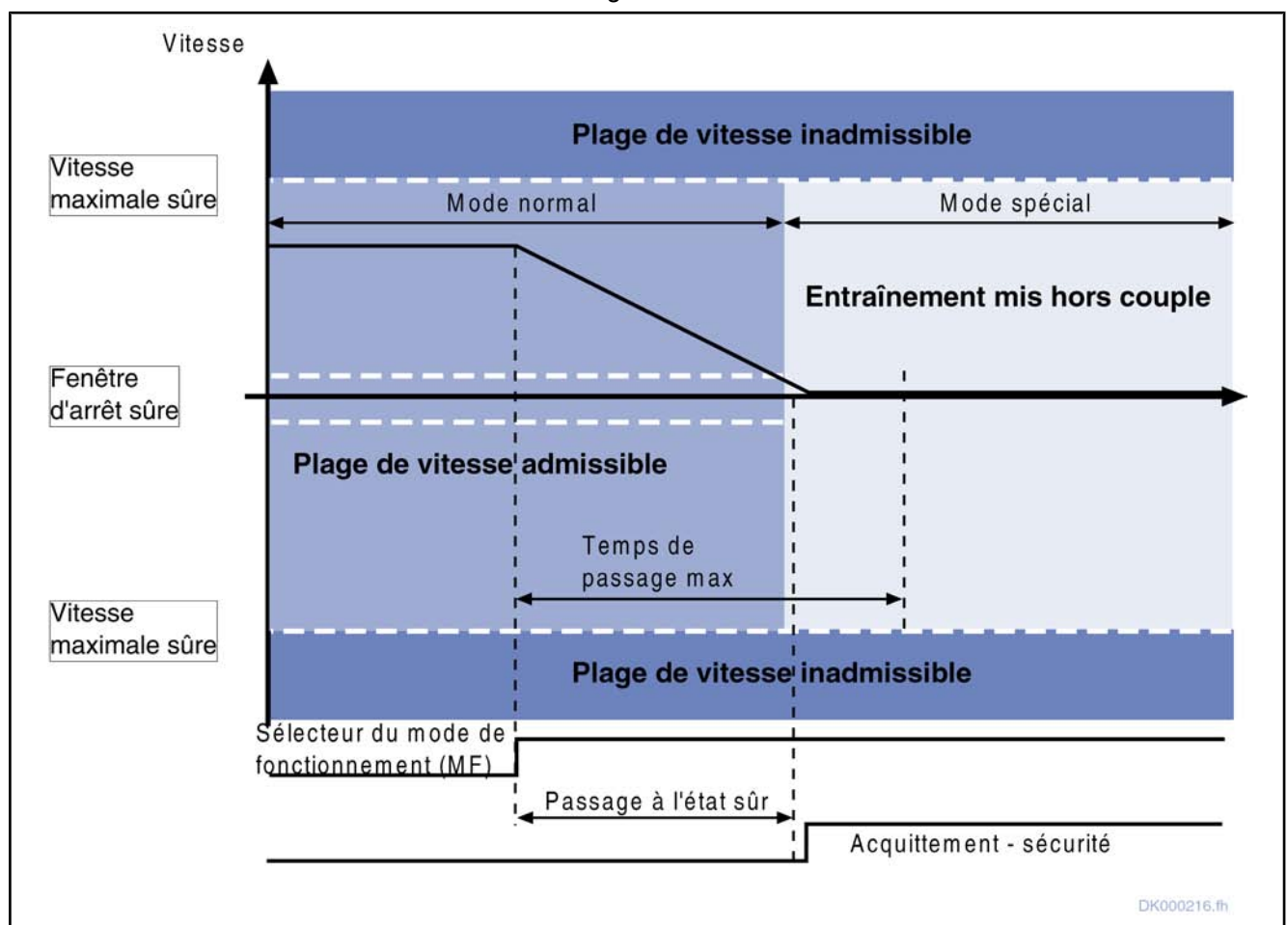


Fig.5-6: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé guidé par le variateur

Passage guidé par la CN

En cas des passages guidés par la CN, la commande prioritaire doit passer le variateur 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).

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

Si le mode spécial "Mouvement sécurisé" est activé, le passage au mode spécial "Mouvement sécurisé" 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.

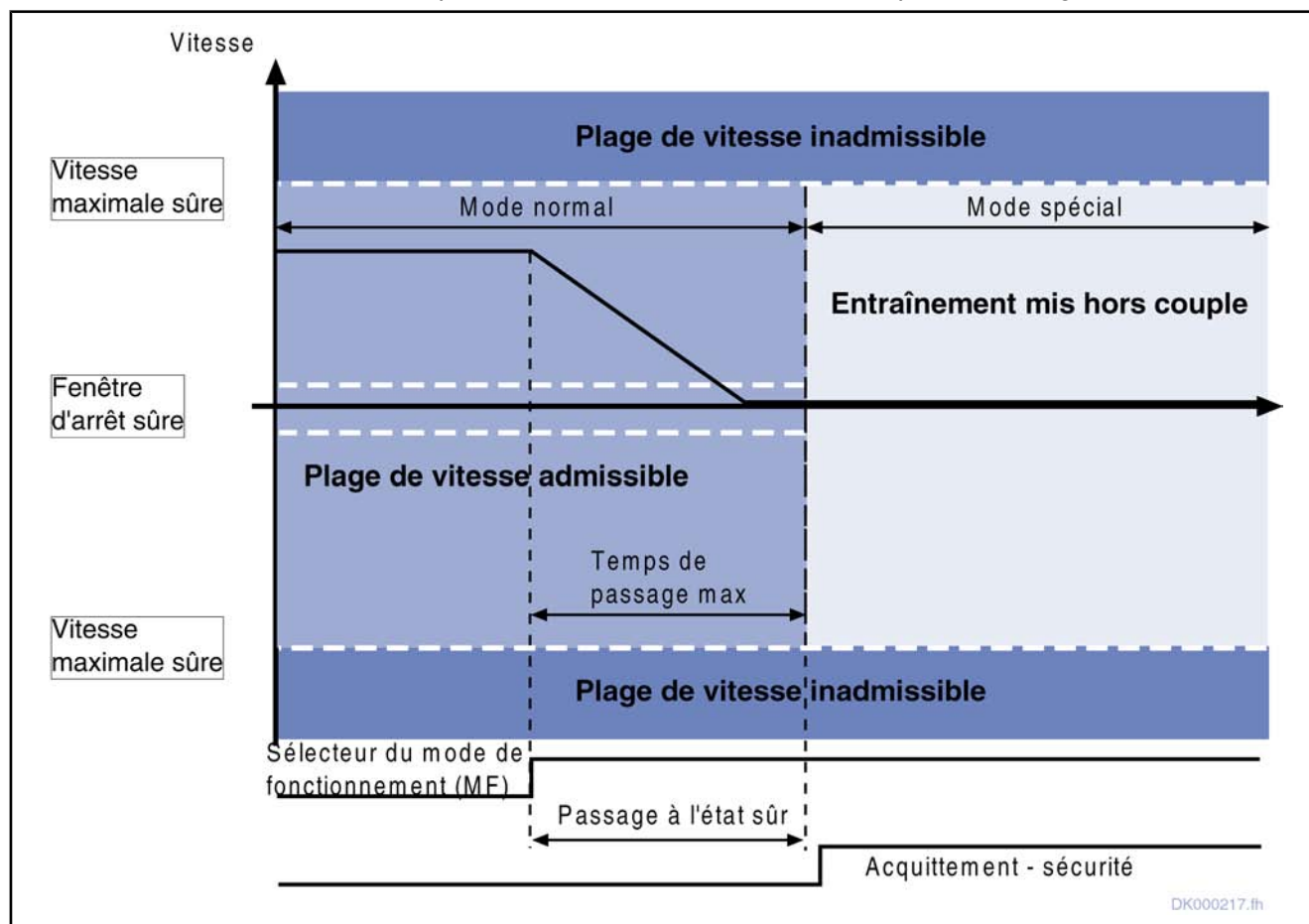


Fig.5-7: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé guidé par la CN

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 le variateur et
- la vitesse réelle du variateur est inférieure à "P-0-3233, Seuil de vitesse, arrêt sécurisé" (uniquement si le mode spécial "Arrêt sécurisé" est sélectionné).

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

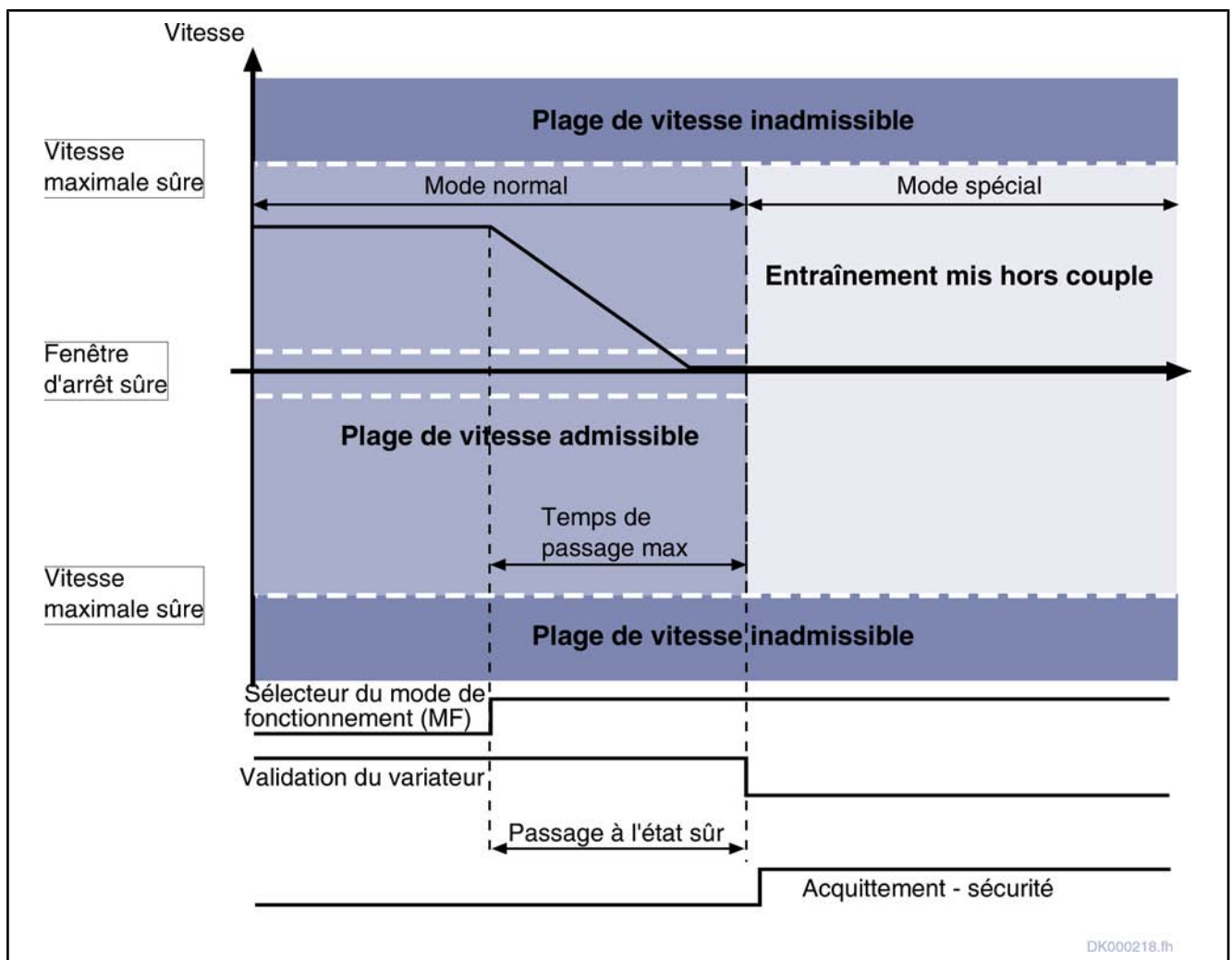


Fig. 5-8: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé guidé par la CN, avec annulation de la validation du régulateur

La commande peut communiquer au variateur à travers le bit 11 (NC-Ready) en "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal 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 sécurité intégrée

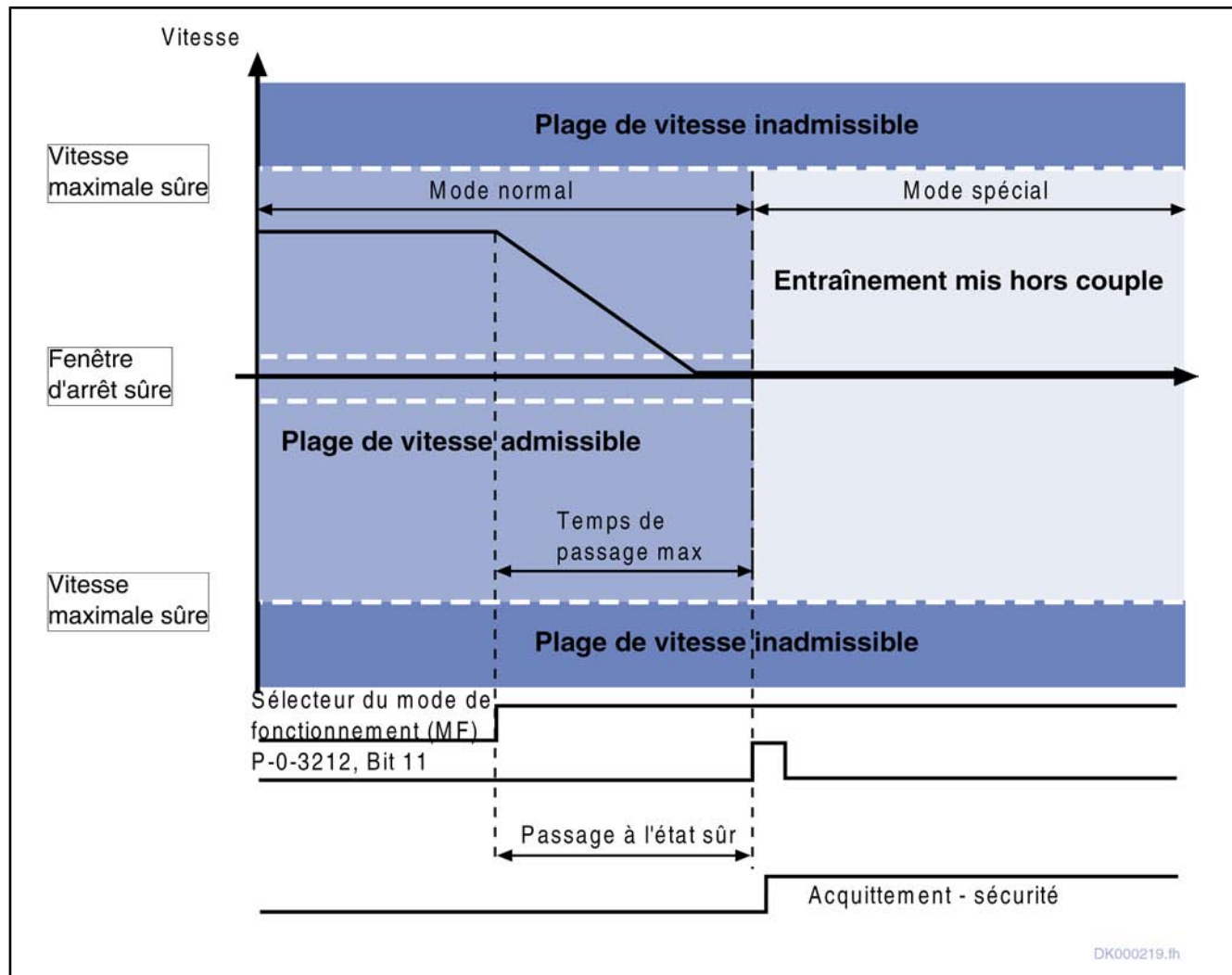


Fig.5-9: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé guidé par la CN, avec bit "NC-Ready"

Mode de fonctionnement de la 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 le variateur
Fonction de sécurité "Arrêt sécurisé", "Verrouillage du variateur"	Mise à l'arrêt guidée par la CN, - CN annule la validation du variateur, - 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 sécurisé" ou "Verrouillage du variateur" est activée	La mise à l'arrêt guidée par le variateur selon P-0-0119 est lancée ; à la fin, la validation du régulateur est annulée, - dès que la vitesse réelle < P-0-3233 La fonction de sécurité "Arrêt sécurisé" ou "Verrouillage du variateur" est activée même si t < P-0-3220 ou P-0-3225
Fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement"	Mise à l'arrêt guidée par la CN - si t = P-0-3220 ou P-0-3225 ou pas de validation du variateur ou P-0-3212/"NC-Ready"-Bit = 1 et vitesse réelle < P-0-3233 La fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sécurisé" est activée	Mise à l'arrêt guidée par le variateur à l'aide de l'"Arrêt du variateur" activé internement, - dès que la vitesse réelle < P-0-3233 La fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement" est activée, même si t < P-0-3220 ou P-0-3225
Mode spécial "Mouvement sécurisé"	Passage guidé par la CN - si t = P-0-3220 ou P-0-3225 ou pas de validation du variateur ou P-0-3212/"NC-Ready"-Bit = 1 Le mode spécial "Mouvement sécurisé" 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'acquittement

5.3.1 Généralités

Généralités

La sélection et l'acquittement de la technique de sécurité se font principalement sur deux canaux (EN 954-1, Catégorie 3), les possibilités suivantes étant assistées par le micrologiciel :

- Technique de sécurité E/S

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

- Technique de sécurité E/S avec communication guide
- PROFIsafe (à partir de MP*03VRS)

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) :

- Technique de sécurité E/S (canal 1 et canal 2) (à partir de MP*02VRS)
- Technique de sécurité E/S (canal 2) et communication guide (canal 1) (à partir de MP*02VRS)
- PROFIsafe (canal 1 et canal 2) (à partir de MP*03VRS)

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



Les fonctions de sécurité disponibles ne dépendent pas de l'interface utilisée ; en fonction de la version du micrologiciel, une étendue fonctionnelle différente peut être disponible.

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 la communication guide
 - SERCOS : raccordements des fibres optiques au X20 / X21
 - PROFIBUS : D-Sub, 9 pôles au X30



Si un variateur intégrant la communication guide PROFIBUS est utilisé, il faut veiller à ce que les fiches D-Sub à 9 pôles utilisées pour la communication guide et le module optionnel de sécurité intégrée ne soient pas confondus !

5.3.2 Technique de sécurité E/S

Brève description

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 sécurité intégrée

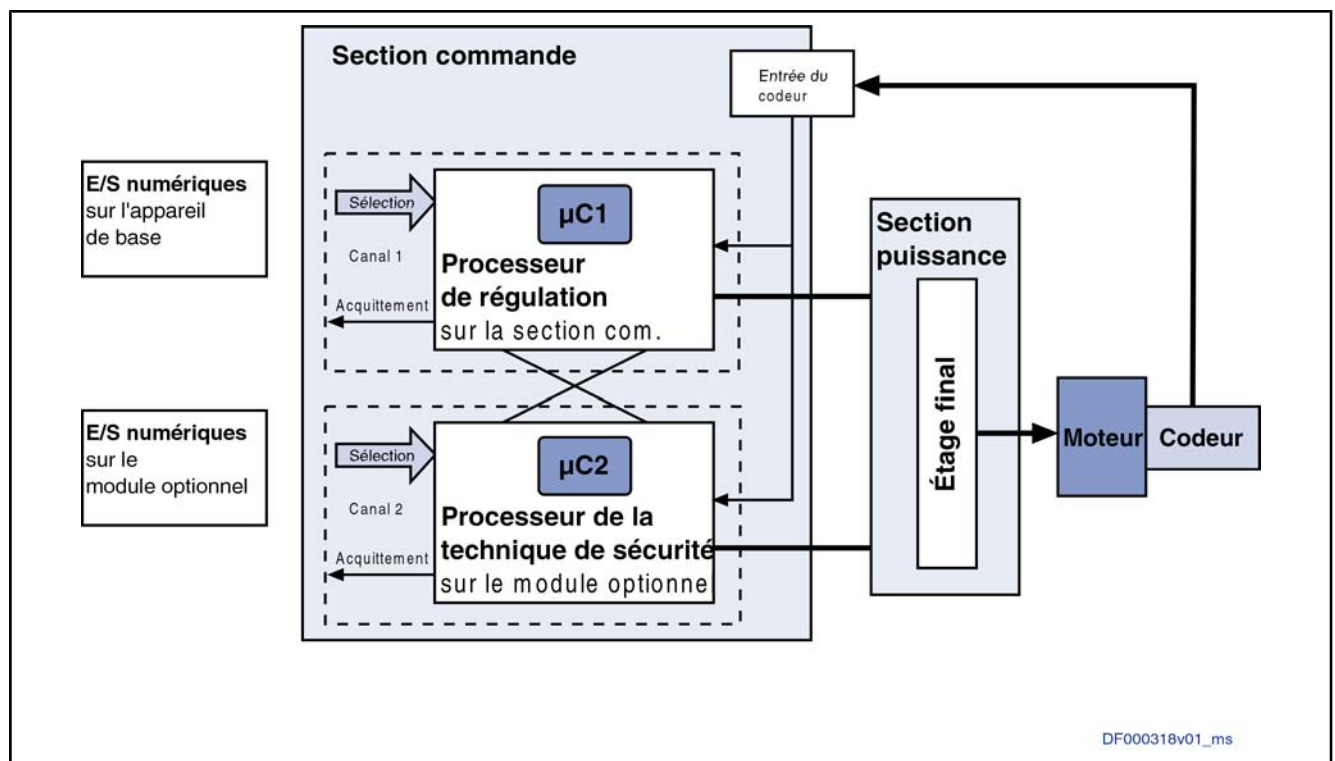


Fig.5-11: Amorçage via les E/S numériques pour canal 2 (X41) et canal 1 (X31 / X32, ainsi qu'extension numérique des E/S) directement sur le variateur

Caractéristiques

Les entrées/sorties numériques utilisées ont les caractéristiques suivantes :

- Toutes les E/S sont désignées de manière symbolique avec "E1" à "E4", "E1n" à "E4n", "S10", "E10", "E/S10n", "E/S20" et "E/S30".
- 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'attribution
- P-0-0301, E/S numériques, numéros de bit
- P-0-0302, E/S numériques, direction
- P-0-0303, E/S numériques, affichage d'état
- P-0-0304, E/S numériques, sorties
- P-0-0681, Attribution de numéro ident. -> sortie parallèle 1
- P-0-0682, Attribution entrée parallèle 1 -> numéro ident.
- "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI"

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

- "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2"
- "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1"
- "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI"
- "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1"
- "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Mode 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 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 le variateur - être configurées via les paramètres suivants :
 - P-0-0300, E/S numériques, liste d'attribution,
 - "P-0-0301, E/S numériques, numéros de bit" et "P-0-0302, E/S numériques, direction" ou
 - "P-0-0681, Attribution numéro ident. -> sortie parallèle 1" et "P-0-0682, Attribution entrée parallèle 1 -> numéro ident."

Voir aussi Description des fonctions du micrologiciel "Entrées/sorties numériques"

- Les E/S numériques situées sur le module optionnel de sécurité intégrée doivent être configurées à l'aide du "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2".



Afin de faciliter la mise en service, un assistant de la technique de sécurité est utilisé pour le logiciel de mise en service DriveTop ou IndraWorks.

Mode de fonctionnement

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

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

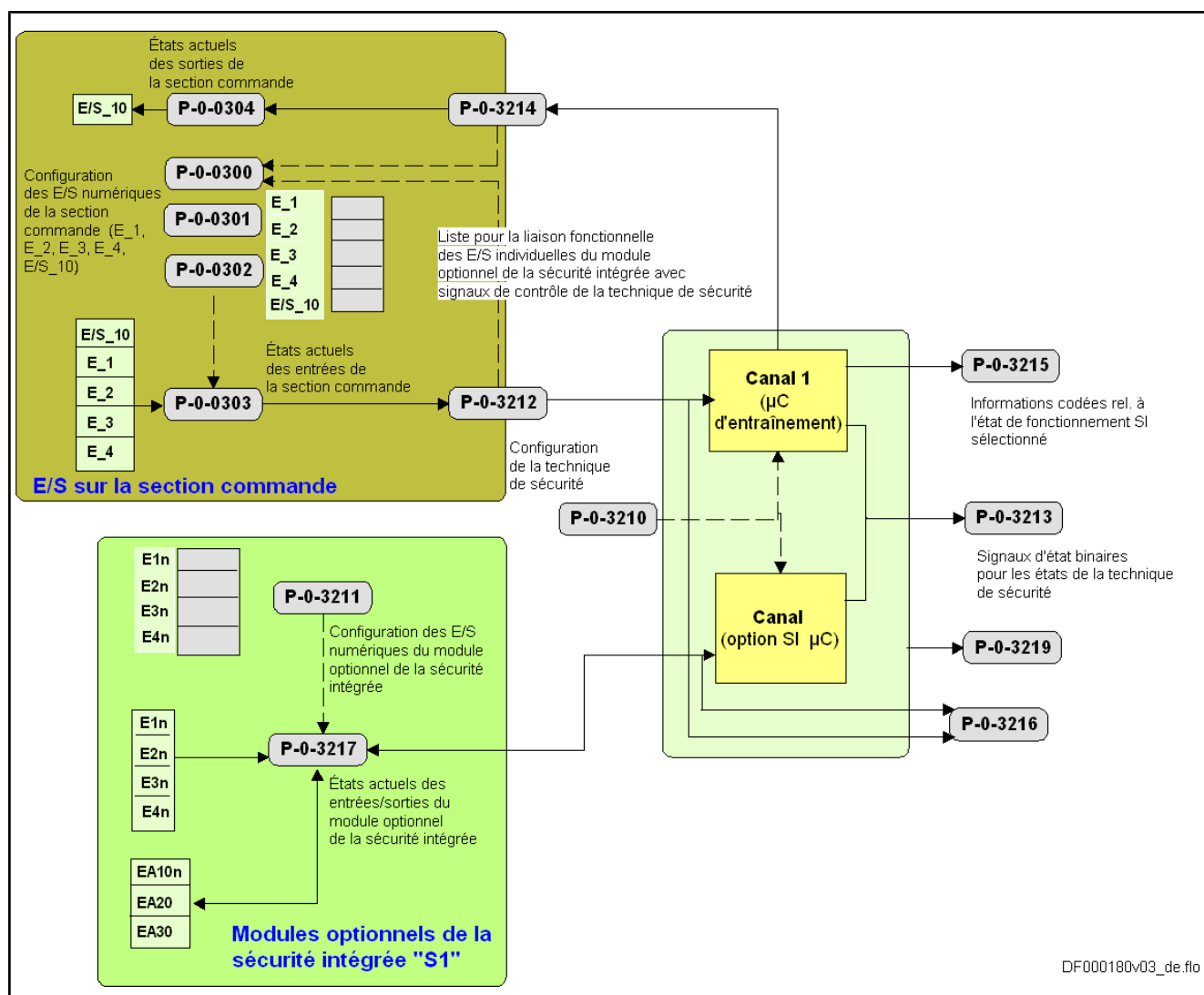


Fig.5-12: Communication via la technique de sécurité E/S

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

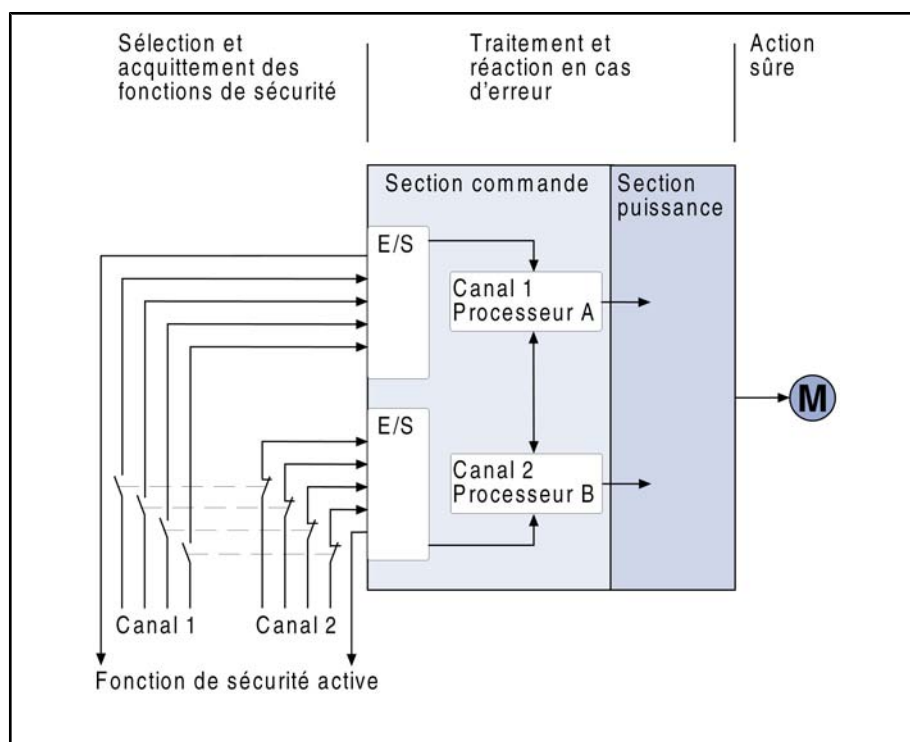


Fig.5-13: Sélection directe des deux canaux au variateur

5.3.3 Technique de sécurité E/S en combinaison avec une communication guide

Brève description

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 communication guide (p. ex. SERCOS, PRO-FIBUS) sur 2 canaux.

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

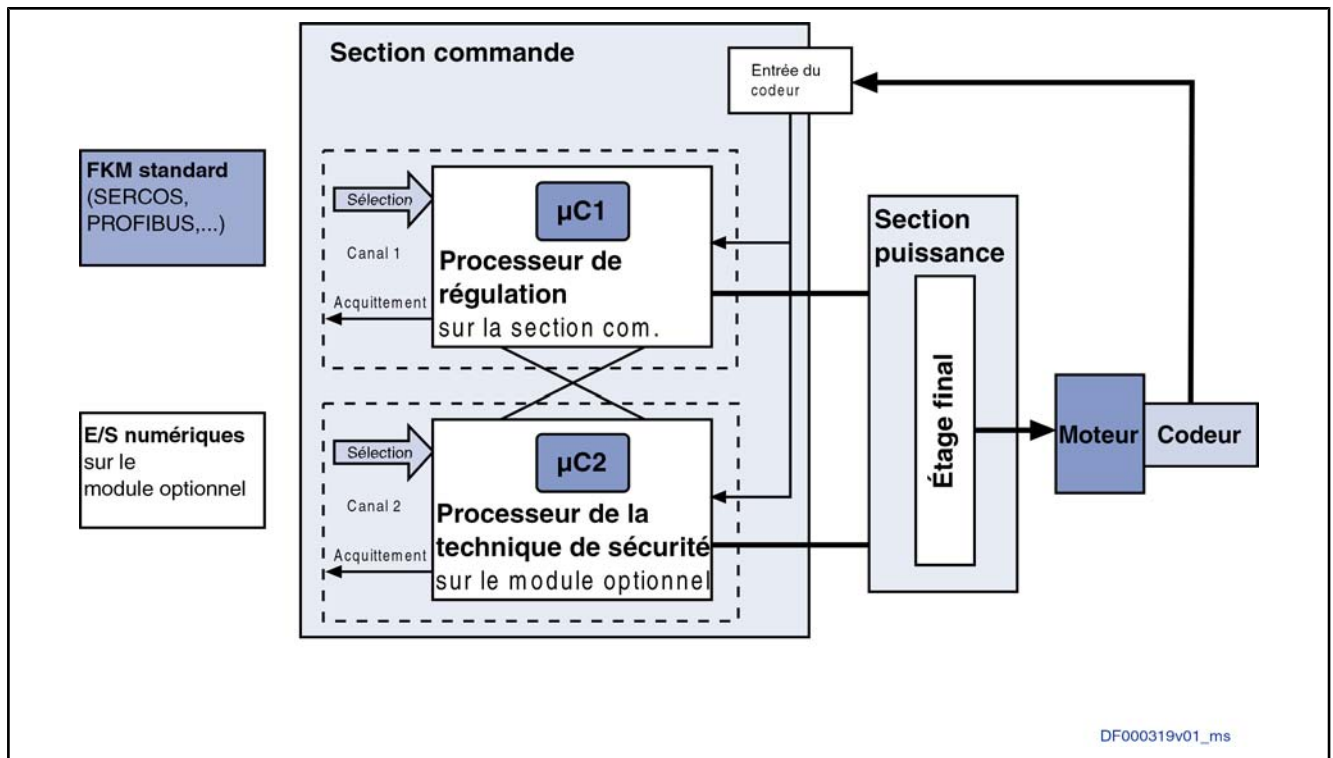


Fig.5-14: Amorçage via les E/S numériques pour canal 2 (X41) et la communication guide du canal 1 directement sur le variateur

Caractéristiques

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

- Toutes les E/S sont désignées de manière symbolique avec "E1" à "E4", "E1n" à "E4n", "S10", "E10", "E/S10n", "E/S20" et "E/S30".
- Les entrées/sorties pour canal 1 peuvent être réalisées avec utilisation des E/S numériques d'une commande qui sont acheminées au variateur à travers le bus de terrain standard non-sécurisé 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 à travers la technique de sécurité E/S et la communication guide :

- "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI"
- "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2"
- "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1"
- "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI"
- "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1"
- "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Mode de fonctionnement SI sélectionné"
- P-0-3216, Signaux SI actifs
- P-0-3217, État ES, canal 2 (module optionnel SI)

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

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 :

- Les **entrées numériques** de la commande (canal 1) doivent être acheminées au variateur à travers la communication guide. Pour cela, "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal 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 du variateur vers la commande à travers la communication guide. Pour cela, "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1" est à configurer dans le **canal de valeur réelle** cyclique de SERCOS (cf. S-0-0016) ou dans le bus utilisateur (cf. P-0-4080).

Voir aussi Description des fonctions du micrologiciel "Communication guide"

- Les entrées numériques situées sur le module optionnel de sécurité intégrée doivent être configurées à l'aide du "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2".



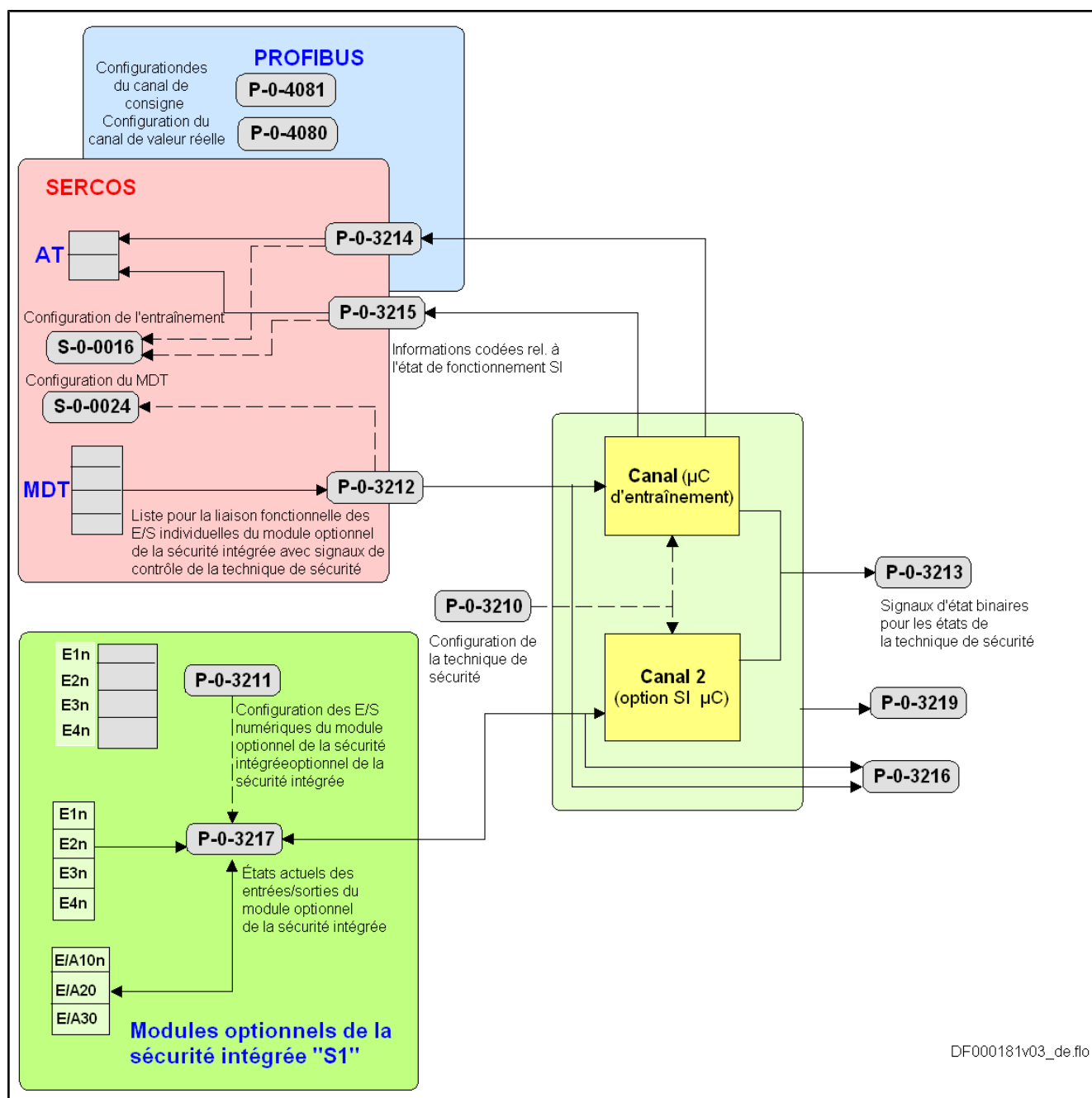
Afin de faciliter la mise en service, un assistant de la technique de sécurité est utilisé pour le logiciel de mise en service DriveTop ou IndraWorks.

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 au variateur à travers la communication guide.

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée



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

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

Fig. 5-15: Communication via la technique de sécurité E/S avec communication guide

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

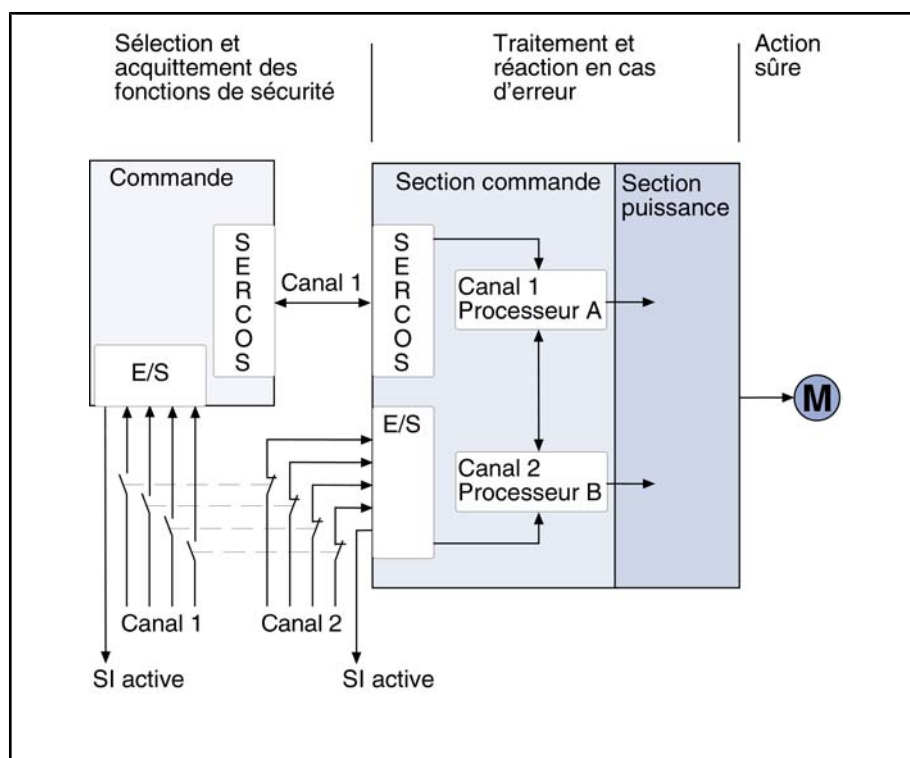


Fig.5-16: Sélection directe et indirecte des canaux sur le variateur

5.3.4 PROFIsafe

Brève description

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

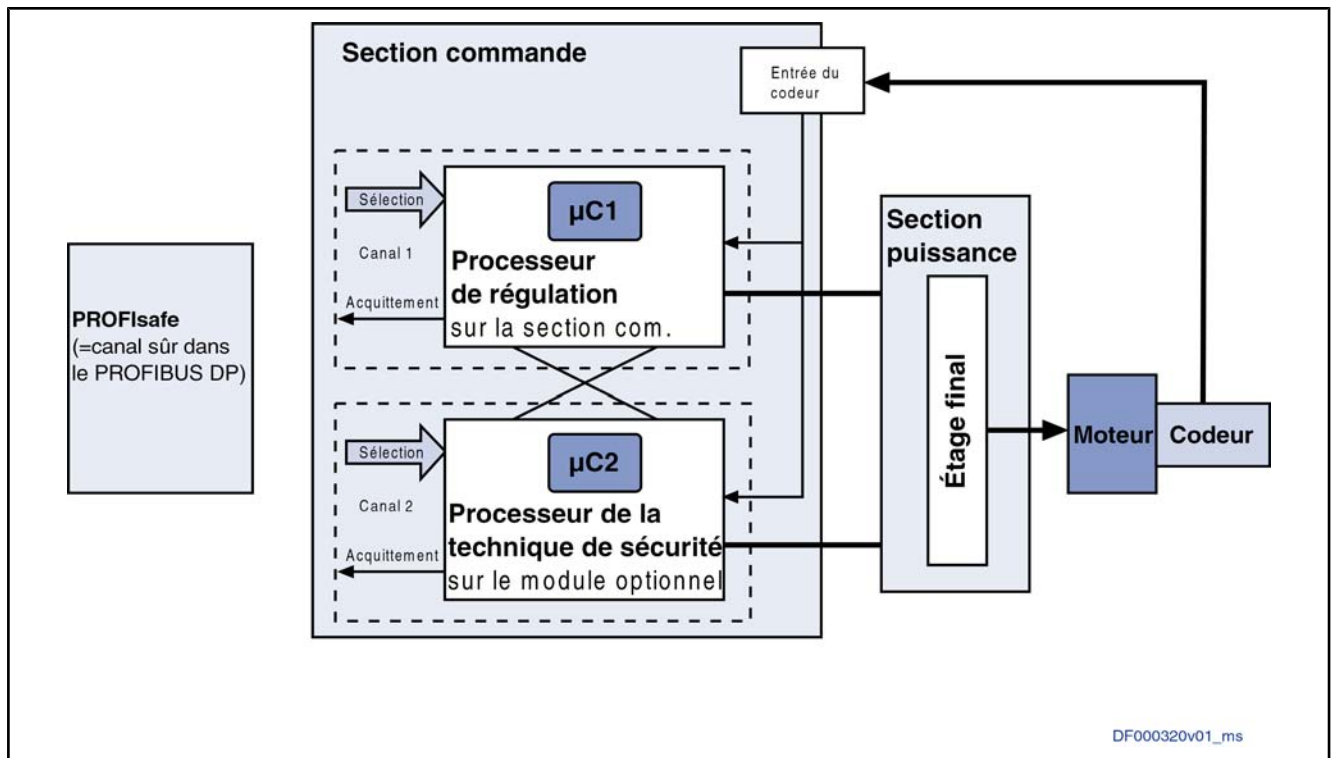


Fig.5-17: Amorçage à travers le canal sécurisé "PROFIsafe" dans le PROFIBUS DP

Paramètres concernés

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

- "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI"
- "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2"
- "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1"
- "P-0-3213, État SI" ou "P-0-3213, État de fonctionnement SI"
- "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1"
- "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Mode 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 sécurisé est néant.
- Seul le commutateur de référence peut être défini comme entrée sur le module optionnel de sécurité intégrée ; tous les autres signaux sont pré-définis à travers les bits de contrôle sécurisés de PROFIsafe.

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

Configuration des E/S numériques dans le variateur

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 sécurisé PROFIBUS (PROFIsafe). Seulement si on requiert une came de référence pour la prise d'origine sécurisée, celle-ci est à configurer à l'aide du "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2".

Activation de PROFIsafe

Afin de pouvoir utiliser le canal sécurisé dans le PROFIBUS (=PROFIsafe), le paramétrage suivant est à réaliser dans le variateur :

- "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 du variateur nécessite un fichier dit fichier maître de l'appareil :

Version du micrologiciel	Fichier maître de l'appareil
MPx-04VRS	RX030107.GSD
MPx-05VRS	RX050107.GSD

Fig.5-18: Fichier maître de l'appareil en fonction de la version utilisée du micrologiciel

Voir aussi Description des fonctions du micrologiciel "PROFIBUS-DP"



Tous les programmes de configuration supportant au moins la GSD-Revision 3 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 sécurisé 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 sécurité intégrée

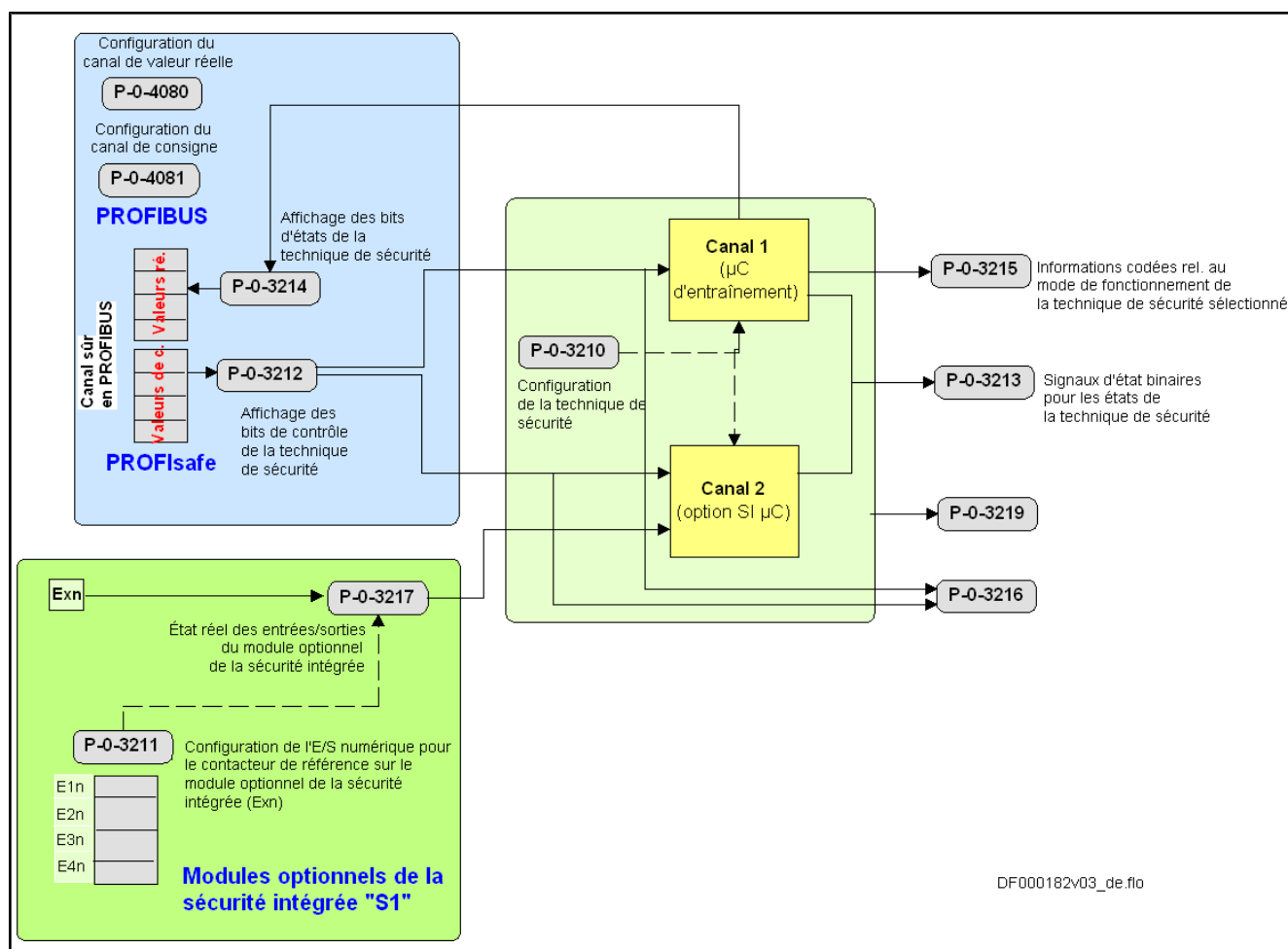


Fig. 5-19: Communication à travers le canal sécurisé "PROFIsafe" dans le PROFIBUS DP

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 (variateur) :

- 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 haut).

Bit	Désignation/fonction
0	Sélecteur du mode de fonctionnement (MF) 0 = sélection du mode sécurisé (MF) 1 = désélection du mode sécurisé (MF)
1	Verrouillage de du variateur (VSE) 0 = sélection du verrouillage du variateur (VSE) 1 = désélection du verrouillage du variateur (VSE)
2	Dispositif de validation (DV) 0 = sélection du dispositif de validation (DV) 1 = désélection du dispositif de validation (DV)

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

Bit	Désignation/fonction
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 sécurisée 0 = sortie désactivée (état sécurisé) 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 le variateur se fait dans le "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1".

Canal de valeur réelle pour l'acquittement 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 (variateur) 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 haut).

Bit	Désignation/fonction
0	Technique de sécurité - sortie d'état du régulateur 0 = variateur est dans un état non-sécurisé (valeur de défaut !) 1 = variateur a assuré la sécurité
1	Technique de sécurité - sortie d'état du verrouillage du variateur 0 = verrouillage du variateur est désactivé 1 = verrouillage du variateur est activé
4	État entrée sécurisée 1 0 = entrée désactivée (état sécurisé) 1 = entrée activée
5	État entrée sécurisée 2 0 = entrée désactivée (état sécurisé) 1 = entrée activée
6	État entrée sécurisée 3 0 = entrée désactivée (état sécurisé) 1 = entrée activée

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

Bit	Désignation/fonction
7	État entrée sécurisée 4 0 = entrée désactivée (état sécurisé) 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 la technique de sécurité acquitté par le variateur se fait dans le "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1".

F-position réelle (32 bits) ; copie sécurisée de S-0-0051

Outre le mot d'état, le variateur peut également fournir une position réelle sécurisée qui est transférée à la suite des deux octets d'état.



Valeur de défaut de la position réelle transférée est la position maximale "0x7FFF FFFF".

En fonction de la configuration du PROFIsafe, le variateur supporte 2 variantes de l'échange de données à travers PROFIsafe :

- Module 10 : F-module E/S
- Module 12 : F-module E/S réel



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".

Module 10 : F-module E/S

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

No. d'octet	Données d'utilisateur	Protocole PROFIsafe
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

Module 12 : F-module E/S réel

En cas de la configuration "Module 12 : F-module E/S réel", 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.5-24: Structure du télégramme de sortie en cas de "Module 12 : F-module E/S réel", longueurs du télégramme de 6 octets

No. d'oc-tet	Données d'utilisateur	Protocole PROFIsafe
E (n)	F-octet d'état 1	F Process Data (données d'utilisateur)
E (n+1)	F-octet d'état 2	
E (n+2)	F-position réelle	
E (n+3)		
E (n+4)		
E (n+5)		
E (n+6)		Status Byte
E (n+7)		Consecutive Number
E (n+8)		CRC2 (16 bits)
E (n+9)		

Fig.5-25: Structure du télégramme d'entrée en cas de "Module 12 : F-module E/S réel", longueurs du télégramme de 10 octets

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

5.4.1 Généralités

Les acquiescements relatifs à la sécurité se font toujours avec deux canaux (EN 954-1, catégorie 3), tandis que les acquiescements pour les fins du diagnostic ne se réfèrent qu'à un seul canal.

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

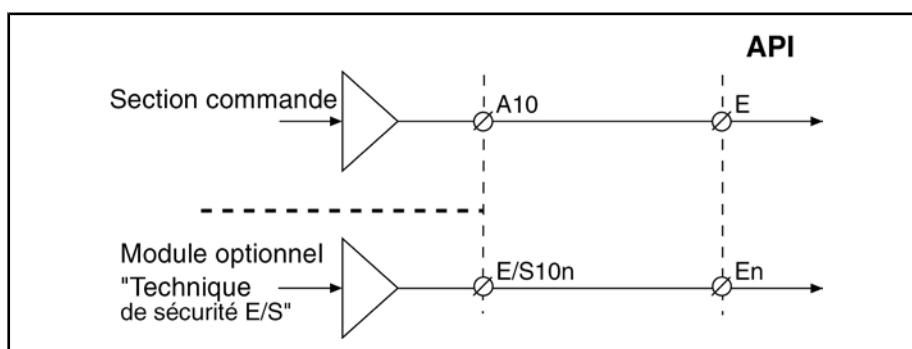
- Acquiescement sécurisé à un API de sécurité
- Amorçage sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection (pas avec PROFIsafe)



Pour l'acquiescement 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 interne-ment à 0 V).

Chapitre "Interfaces pour la sélection et l'acquiescement" décrit les différences de la configuration et des fonctions utiles pour les différentes interfaces !

5.4.2 Acquiescement sécurisé à une API de sécurité à travers les E/S numériques



Canal 1 : S10 (section commande)

Canal 2 : E/S10n (S10, pilote 24 V est actif sur le module optionnel "Technique de sécurité E/S")

Nom du graphique : DA0002

Fig.5-26: Message sécurisé d'état à un API de sécurité



Les deux sorties S10 et E/S10n fonctionnent en inverse !

État de variateur	S10	E/S10n
Variateur sécurisé	haut	bas
Variateur non-sécurisé	bas	haut
Mode de paramétrage (maître de diagnostic/d'acquiescement)	bas	haut
Mode de paramétrage (esclave de diagnostic/d'acquiescement)	dernier état en phase 4	dernier état en phase 4

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

5.4.3 Interlocking secured of the protection door through the E/S digital



Pour PROFIsafe, il n'y a aucune dynamisation de l'acquiescement et aucunes fonctions pour le verrouillage de la porte !

Outre l'acquiescement à une API de sécurité, il est également possible d'amorcer de manière sécurisée un verrouillage de la porte de protection. Pour ce faire, le variateur doit être configuré comme "Maître de diagnostic" (cf. "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI").

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

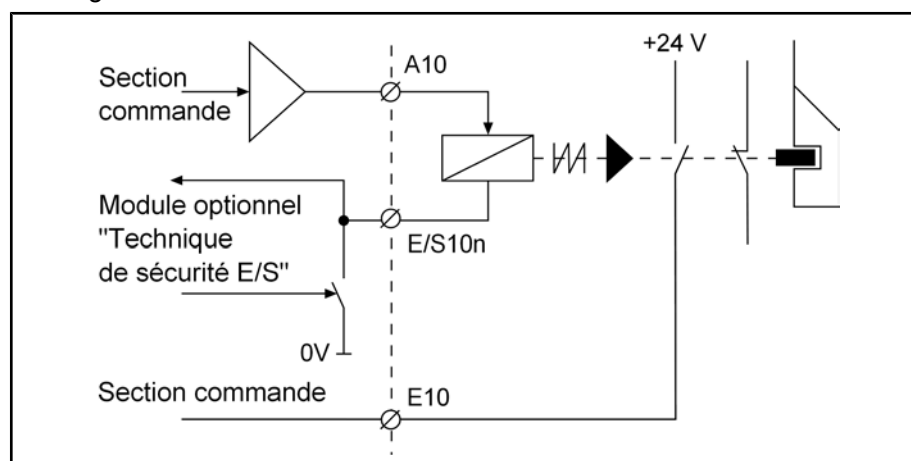
**Risques de blessures mortelles par axes / broches vrillant à la suite d'un défaut sans couple !**

⇒ Prévoir un interverrouillage de porte de protection qui ne permet le déblocage du dispositif de protection que lorsque l'arrêt est atteint (voir EN 1088).

Si le déverrouillage s'effectue avant que l'arrêt ne soit atteint, il faut empêcher un tel phénomène par des mesures supplémentaires [par exemple utilisation d'un frein d'arrêt du moteur (seulement en cas d'urgence), d'un purgeur d'urgence ou d'un frein de service] ou bien disposer les équipements de protection de façon à ce que les broches/axes soient immobilisés auparavant (voir EN 999).

L'état "sécurisé" est signalé par une sortie d'état de la technique de sécurité. Cette sortie est conçue sur deux canaux (S10, E/S10n). Sortie S10 peut être sortie, soit au niveau de l'appareil de base, soit au niveau de la commande (P-0-3214 transféré par le variateur à travers la communication guide). La sortie E/S10n commute internement à 0 V.

Pour la surveillance du dispositif de verrouillage, une deuxième entrée (E10) doit être occupée au niveau de l'appareil de base ou au niveau d'une commande. Cette entrée doit être acheminée au variateur à travers la communication guide.



Canal 1 : S10, E10 (section commande ou P-0-3214 à travers communication guide)

Canal 2 : E/S10n (entrée et pilote 24 V pour contact de relais sont actifs sur le module optionnel "Technique de sécurité E/S")

Nom du graphique DA0001

Fig.5-28: Amorçage d'un interverrouillage de porte de protection

État de variateur	S10	E/S10n
Variateur sécurisé	haut	bas
Variateur non-sécurisé	bas	à haute impédance
Mode de paramétrage	dernier état en phase 4	dernier état en phase 4

Fig.5-29: Signaux de sortie pour l'amorçage d'une porte de protection

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée



En cas d'erreur de codeur dans un variateur, tout message d'état sécurisé 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 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, on ne peut pas garantir que l'axe erroné est arrêté. Pour cette raison, avant que la zone de protection ne puisse être accédée, il faut 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 est raisonnable de les grouper dans une zone de sécurité. Pour ce faire, un variateur dans la zone de sécurité est configuré comme "Maître de diagnostic" et tous les autres variateurs sont configurés comme "Esclaves de diagnostic (cf. "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI").



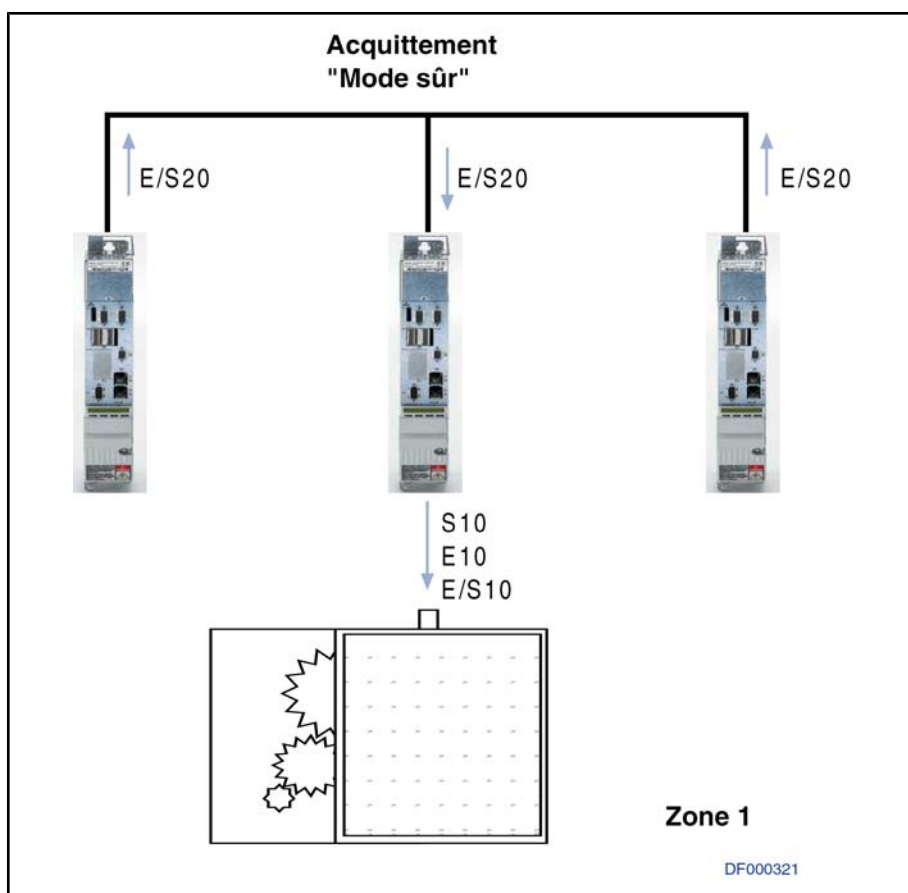
Pour toute zone de sécurité, un maître de diagnostic doit être disponible !

Mode de fonctionnement

Tous les axes d'une zone dangereuse (=zone de sécurité) doivent être connectés ensemble via E/A20 par bus.

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée



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

Fig.5-30: 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 variateurs 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 sécurité, 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 diagnostic reconnaît l'"État sécurisé" de son propre variateur et des autres variateurs qui sont reliés ensemble via E/S20.

L'atteinte de l'état sécurisé 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 sécurité intégrée



En cas d'erreur de codeur dans un variateur, tout message d'état sécurisé 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 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, on ne peut pas garantir que l'axe erroné est arrêté. Pour cette raison, avant que la zone de protection ne puisse être accédée, il faut attendre jusqu'à ce que l'axe soit complètement arrêté.

Cas particulier : "Anti-démarrage et sécurité de technique E/S 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 "Anti-démarrage".
- Si les modules optionnels "Anti-démarrage" (option "L1") et "Technique de sécurité E/S" (option "S1") sont utilisés dans une zone dangereuse commune, l'amorçage de l'aimant pour l'interverrouillage doit être effectué via le contact de relais "ASQ"/"ASQ1" de l'anti-démarrage.

5.4.5 Acquiescement sécurisé via PROFIsafe à l'API de sécurité

Généralités

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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

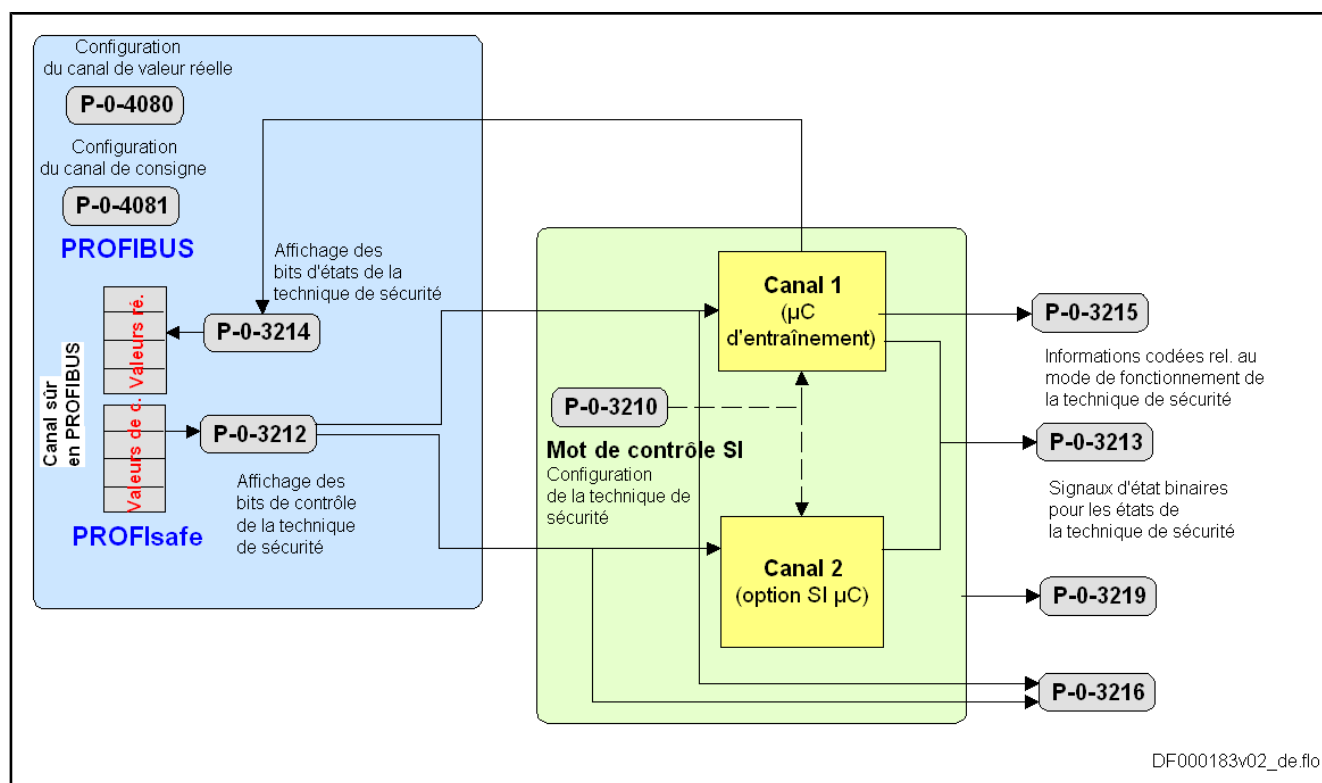


Fig.5-31: Paramètres d'état et du diagnostic pour PROFIsafe

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" : montre les états réels des signaux créés à travers "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1"
- "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Mode de fonctionnement SI sélectionné" : met à disposition une valeur hexadécimale indiquant l'état de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité
- "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" : met à disposition les signaux d'état binaires pour la surveillance en ligne des états de la technique de sécurité

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" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1" : met à disposition les signaux d'état binaires des fonctions réalisées par la technique de sécurité 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, indépendam-

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

ment de l'appareil de calibrage du variateur, 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 suivants :

- Fonctionnalité disponible à partir de MPx03
- L'utilisation de la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" ou "Position finale absolue limitée sécurisée" n'est pas compatible au "Calibrage par rapport au moteur".
- Les paramètres de sécurité pour la vitesse, l'accélération et la position relative doivent être entrés dans le format par rapport au moteur.

Paramètres concernés Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec le calibrage par rapport au moteur :

- S-0-0278, Zone de déplacement maximale
- P-0-0129, Format interne des données de position
- P-0-3210, Configuration SI
- P-0-3230, Fenêtre de surveillance pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement
- "P-0-3232, Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée"
- P-0-3233, Seuil de vitesse pour l'arrêt sécurisé
- P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée
- P-0-3243, Distance incrémentale sécurisée 1
- P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1
- P-0-3253, Distance incrémentale sécurisée 2
- P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2
- P-0-3263, Distance incrémentale sécurisée 3
- P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3
- P-0-3273, Distance incrémentale sécurisée 4
- P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4
- P-0-3282, Décélération surveillée sécurisée

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 pour l'arrêt sécurisé
 - P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée
 - P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1
 - P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2
 - P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3
 - P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4
- **Seuils d'accélération :**
 - P-0-3282, Décélération surveillée sécurisée
- **Seuils de position (relatifs) :**

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

- P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée
- P-0-3230, Fenêtre de surveillance pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement
- "P-0-3232, Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée"
- P-0-3243, Distance incrémentale sécurisée 1
- P-0-3253, Distance incrémentale sécurisée 2
- P-0-3263, Distance incrémentale sécurisée 3
- P-0-3273, Distance incrémentale sécurisée 4



Pendant le paramétrage général de l'axe, il faut veiller à ce que le paramètre "P-0-0129, Format interne des données de position" est identique pour tous les jeux de paramètres et transmissions. Si besoin est, "S-0-0278, Zone de déplacement maximale" est à ajuster.

Si "P-0-0129, Format interne des données de position" 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 efficace paramétré" 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 à l'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 passe. 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 suivants :

- Fonctionnalité disponible à partir de MPx05.
- 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 à la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien
- La fonctionnalité n'est pas utilisable en combinaison avec les fonctions "Position absolue limitée sécurisée" ou "Position finale absolue limitée sécurisée".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonctionnalité "Indépendance de l'engrenage en cas du 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

Mode de fonctionnement de la sécurité intégrée

- P-0-3240, Configuration du mouvement sécurisé 1 (SBB1)
- P-0-3250, Configuration du mouvement sécurisé 2 (SBB2)
- P-0-3260, Configuration du mouvement sécurisé 3 (SBB3)
- P-0-3270, Configuration du mouvement sécurisé 4 (SBB4)
- P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales

Mode de fonctionnement

L'indépendance de l'engrenage en cas de codeur de sécurité intégrée monté côté charge doit être activée par un 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 au côté charge (S-0-0044, S-0-0076, S-0-0086, S-0-0160).
- Les données relatives à l'accélération et la vitesse (S-0-0044, S-0-0160) doivent être calibrées de manière rotative.
- La gestion sécurisée du système de freinage et de maintien (P-0-3300) ne doit être activée.
- La position finale absolue limitée sécurisée (P-0-3239) ne doit pas être configurée.
- La position absolue limitée sécurisée (P-0-3240, P-0-3250, P-0-3260, P-0-3270) ne doit pas être configurée.

En cas de dérivation de ces configurations, l'erreur d'instruction "C0256 Erreur de configuration, technique de sécurité" est générée.

6 Fonctions de sécurité intégrées

6.1 Aperçu des fonctions de sécurité

6.1.1 Généralités

Les fonctions de sécurité relatives à des applications sont conçues conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.



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
 - Vitesse maximale sécurisée,
 - Position finale absolue limitée sécurisée (à partir de MP*04VRS) et
 - Direction de mouvement sécurisée (à partir de MP*05VRS)
2. Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sécurisé" avec les fonctions
 - Anti-démarrage sécurisé,
 - Arrêt sécurisé*¹,
 - Arrêt sécurisé de fonctionnement*¹,
 - Verrouillage sécurisé de l'entraînement*¹ et,
 - Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien (à partir de MP*05VRS)
3. Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sécurisé" avec les fonctions
 - Vitesse réduite sécurisée,
 - Direction de mouvement sécurisée,
 - Distance incrémentale limitée sécurisée et
 - Position absolue limitée sécurisée
4. Fonctions supplémentaires et auxiliaires
 - Prise d'origine sécurisée,
 - Mise à l'arrêt surveillée sécurisée et
 - Contrôle du frein sécurisé (à partir de MP*05VRS)
5. Acquiescement sécurisé
 - Sorties de diagnostic sécurisées (acquiescement) et
 - Amorçage sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection



L'amorçage sécurisé d'une porte de protection est sans objet, si PROFIsafe est utilisé.



*¹Les fonctions "Arrêt sécurisé", "Arrêt sécurisé de fonctionnement" et "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" comprennent une "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée".

Fonctions de sécurité intégrées

6.2 Fonctions de sécurité en mode normal et en mode spécial

6.2.1 Vitesse maximale sécurisée

Brève description

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



L'utilisation de la fonction "Vitesse maximale sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les section commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Caractéristiques

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

- Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- Le service réglé est surveillé quant au dépassement d'une valeur limite de vitesse définie (cf. "P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée").
- La fonction de sécurité "Vitesse maximale sécurisée" est active en mode normal et en mode spécial.
- Sélection/désélection de la fonction de sécurité
 - **MPx02 et MPx03** : La fonction de sécurité ne peut pas être sélectionnée, ni désélectionnée directement ; seule une valeur plus élevée en "P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée" peut éviter la réponse de la surveillance.
 - **À partir de MPx04** : La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sécurisée" se fait à travers le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales" pendant la mise en service de sécurité intégrée.
- L'appel d'une surveillance déclenche une réaction erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est le suivant : "F7020 Vitesse maximale sécurisée dépassée".

Paramètres concernés

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

- P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée
- P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales (à partir de MPx04)

Diagnostics utilisés

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

- F7020 Vitesse maximale sécurisée dépassée
- Si la fonction de sécurité "Vitesse maximale sécurisée" est activée, il n'y a pas d'affichage séparé sur l'écran du module utilisateur du variateur IndraDrive, mais le diagnostic de défaut (p. ex. "AF") est montré.

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

MPx02 et MPx03 : La fonction de sécurité ne peut pas être sélectionnée, ni désélectionnée directement ; seule une valeur plus élevée en "P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée" (au maximum "S-0-0113, Vitesse maximale du moteur") peut empêcher la réponse de la surveillance.

Fonctions de sécurité intégrées

À partir de MPx04 : La fonction de sécurité "Vitesse maximale sécurisée" est sélectionnée après que la technique de sécurité a été activée. Ceci est fait à travers le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales" pendant la mise en service de la sécurité intégrée.



Le "P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée" 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 pour la technique de sécurité est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Fonctions de surveillance

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

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

Si la vitesse réelle est en dehors de la limite (P-0-3234), l'erreur fatale de la technique de sécurité "F7020 Vitesse maximale sécurisée dépassée" est générée par l'entraînement et ce dernier est mis à l'arrêt.

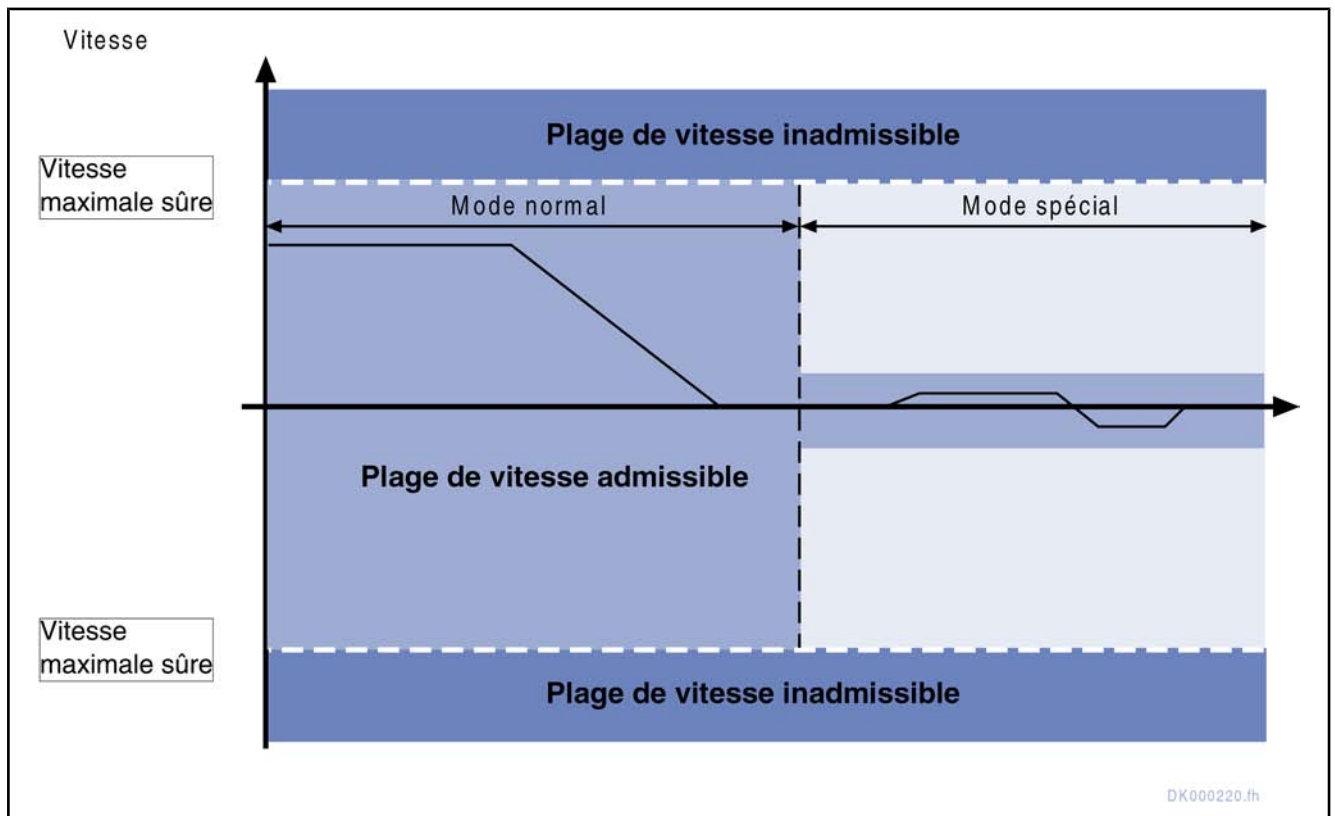


Fig.6-1: $|V_{réelle}| < P-0-3234$, Vitesse maximale sécurisée

Fonctions de sécurité intégrées

6.2.2 Direction de mouvement sécurisée

Brève description



La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" peut être paramétrée soit pour le mode spécial "Mouvement sécurisé", soit pour le mode normal **et** le mode spécial (à partir de MPx05). Dans le chapitre suivant, la fonction est décrite pour les modes normal et spécial.

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



L'utilisation de la fonction "Direction de mouvement sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande **CSH01.1** ou **CSH01.2** (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" est disponible pour les modes normal et spécial à partir de la version du micrologiciel MPx05.

Caractéristiques

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

- La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" est conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- Le mode de fonctionnement est surveillé quant à la direction de mouvement (cf. "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt pour direction de mouvement sécurisée").
- La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" est active en mode normal et en mode spécial.
- L'appel de la surveillance de la direction de mouvement déclenche une réaction erreur qui entraîne une mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est le suivant : "F7031 Direction de mouvement incorrecte".
- La configuration de la fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" pour les modes normal et spécial se fait à travers le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales" pour la mise en service de la sécurité intégrée et est alors automatiquement actif dans le mode de fonctionnement (aucune sélection n'est requise).

Paramètres concernés

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

- P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales
- P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée

Diagnostics utilisés

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

- F7031 Direction de mouvement incorrecte
- F7040 Erreur de plausibilité - seuil efficace paramétré

Fonction de sécurité

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

Fonction de surveillance Pour la fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" pour les modes normal et spécial, la surveillance est effectuée sur deux canaux, de sorte que l'entraînement ne peut se mouvoir que dans la direction de mouvement validée (cf. P-0-3239) 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 Direction de mouvement incorrecte" est générée et l'entraînement est mis à l'arrêt.

La surveillance de la direction de mouvement sécurisée pour les modes normal et spécial est effectuée en fonction de l'état de fonctionnement de la technique de sécurité.

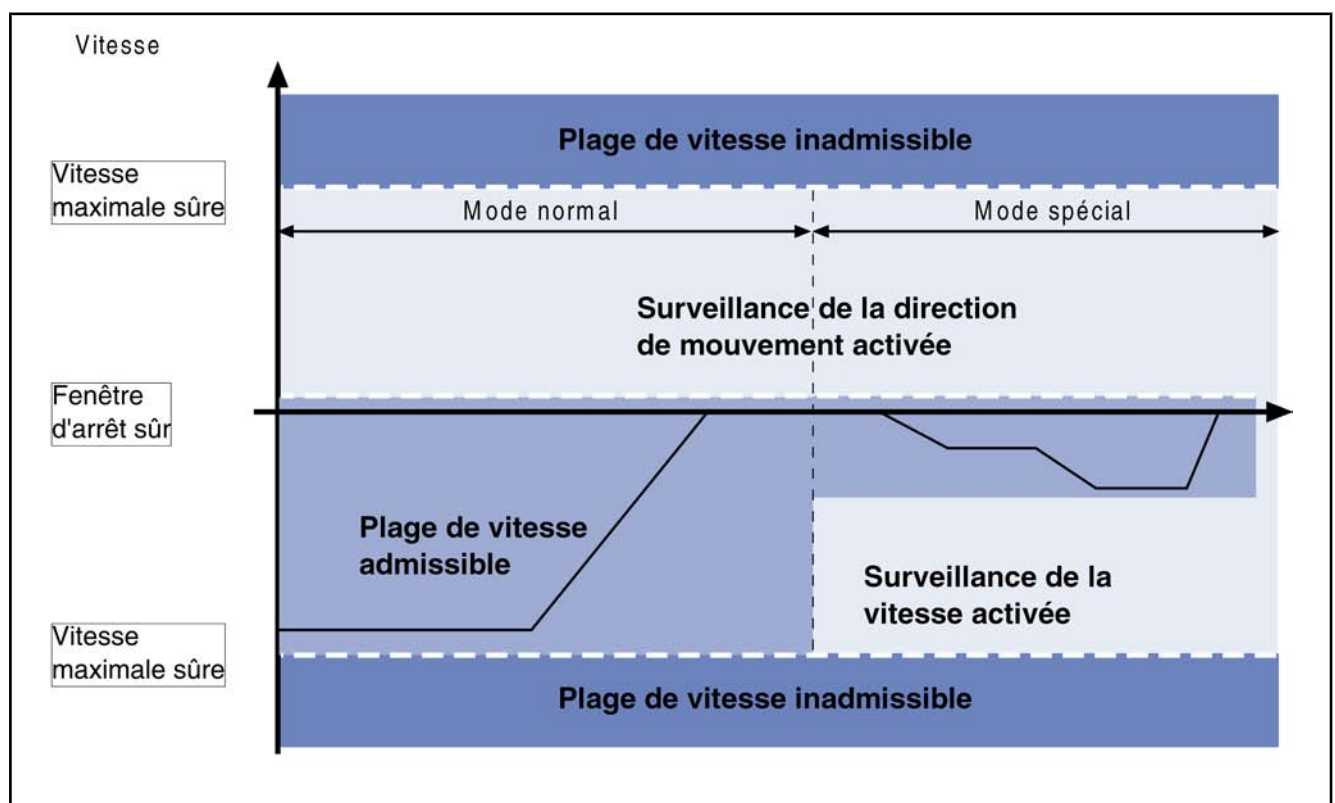


Fig. 6-2: Direction de mouvement sécurisée pour les modes normal et spécial

6.2.3 Position finale absolue limitée sécurisée

Brève description

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



L'utilisation de la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Fonctions de sécurité intégrées



La fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" est disponible à partir de la version du micrologiciel MPx04.

Caractéristiques	La fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" se distingue par les caractéristiques suivantes : • Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes. • Le service réglé est surveillé quant au dépassement des positions finales définies (cf. "P-0-3235, Position finale sécurisée, positive" ; "P-0-3236, Position finale sécurisée, négative"). • La fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" est active en mode normal et en mode spécial. • La sélection de la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" se fait à travers le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales" pendant la mise en service de la sécurité intégrée. • L'appel d'une surveillance déclenche une réaction erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est le suivant : "F7021 Position finale sécurisée dépassée".
Consignes d'utilisation	• Pour la fonction de sécurité "Position finale limitée sécurisée", l'entraînement doit être soumis à la prise d'origine sécurisée. • Si la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" est utilisée et si la réaction à une 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 finale absolue limitée sécurisée" : • "P-0-3232, Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée" • P-0-3235, Position finale sécurisée, positive • P-0-3236, Position finale sécurisée, négative • P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales • P-0-3282, Décélération surveillée sécurisée
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" : • E3107 Absence de référence sécurisée • F3112 Absence de référence sécurisée • F7021 Position finale sécurisée dépassée • Si la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" est activée, il n'y a pas d'affichage séparé sur l'écran du module utilisateur du variateur IndraDrive, mais le diagnostic de défaut (p. ex. "AF") est montré.

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction	Afin de pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée", elle doit être activée dans le paramètre "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales" ; elle est toujours active après que la sécurité intégrée a été mise en service.

Fonctions de sécurité intégrées



Avant que la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" ne puisse être sélectionnée, il faut effectuer une "Prise d'origine sécurisée".

Fonctions de surveillance

Pour la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée", une surveillance sur deux canaux contrôle que l'entraînement ...

- ...ne contient que les valeurs de consigne (position ou vitesse) ne menant pas au dépassement de la position finale sécurisée positive ou négative ("P-0-3235, Position finale sécurisée, positive" ; "P-0-3236, Position finale sécurisée, négative"). En cas de consignes fausses, l'entraînement génère l'erreur "F7021 Position finale sécurisée dépassée".
- ...peut toujours être mis à l'arrêt au sein de la zone décrite par les deux positions finales avec la vitesse réelle et la décélération paramétrée en "P-0-3282, Décélération surveillée sécurisée". Si la vitesse réelle est trop importante, l'erreur "F7021 Position finale sécurisée dépassée" est générée.

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

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

P-0-3235 Position finale sécurisée, positive

P-0-3236 Position finale sécurisée, négative

P-0-3282 Décélération surveillée sécurisée

Fig. 6-3: Calcul de la distance de freinage pour la surveillance de la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée"



La rampe de décélération définie dans le paramètre "P-0-3282, Décélération surveillée sécurisée" devrait être ajustée de sorte que l'entraînement a la valeur de décélération requise afin d'arrêter complètement avant que les positions finales sécurisées paramétrés en "P-0-3235, Position finale sécurisée, positive" et "P-0-3236, Position finale sécurisée, négative" ne soient atteintes.

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



DANGER

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

⇒ Établir une référence sécurisée

Fonctions de sécurité intégrées

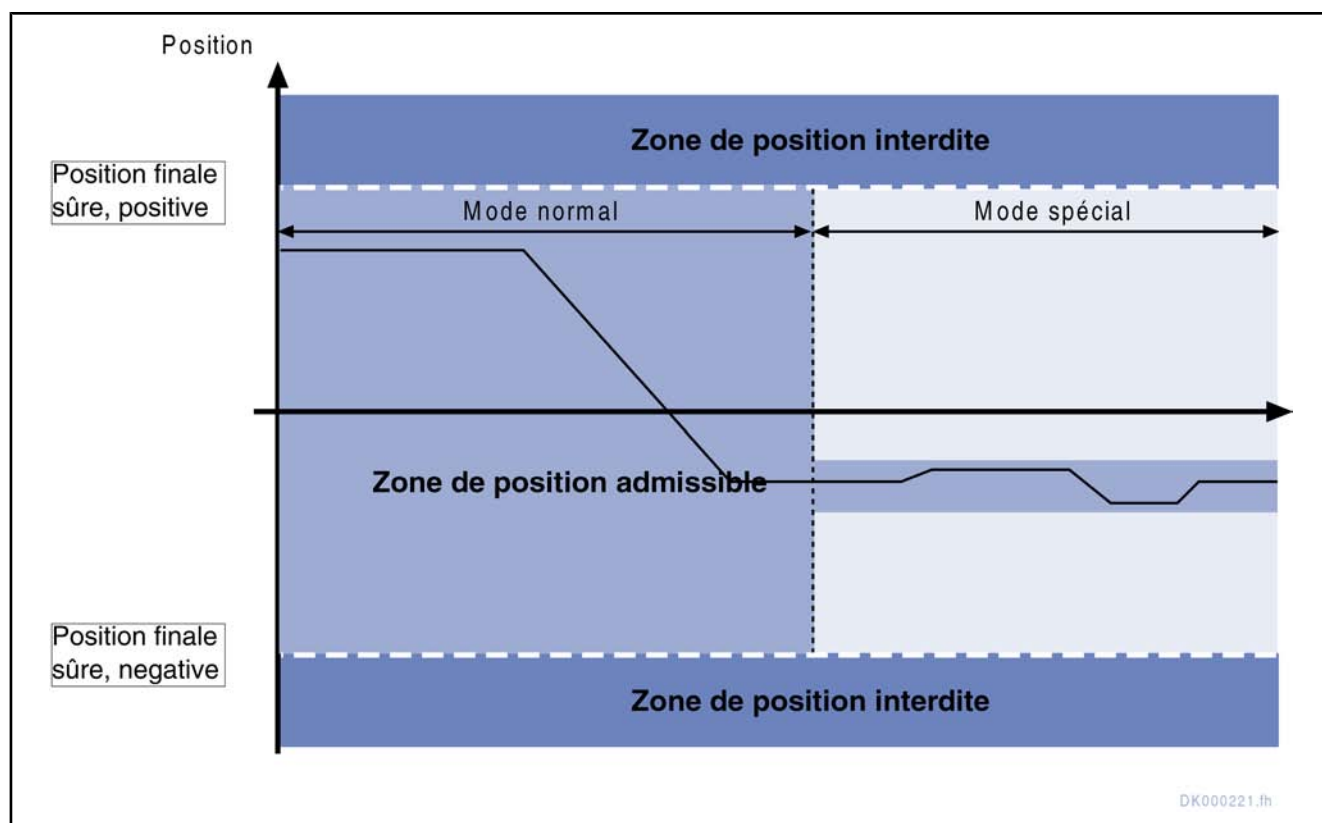


Fig.6-4: Position finale absolue limitée sécurisée

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 Position finale sécurisée dépassée" est générée. Cette erreur peut être effacée par l'exécution de l'instruction "S-0-0099, C0500 RAZ classe d'état 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. Les mouvements dans l'autre direction ne sont possibles qu'au sein de la fenêtre de tolérance ("P-0-3232, Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt pour direction de mouvement sécurisée") ; sinon, l'erreur "F7021 Position finale sécurisée dépassée" est générée.

6.3 Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sécurisé"

6.3.1 Anti-démarrage sécurisé ("ADS")

Brève description



L'utilisation de la fonction "Anti-démarrage sécurisé" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("L1").

Pour la fonction de sécurité "Anti-démarrage sécurisé", l'alimentation en énergie de l'entraînement est interrompue de manière sécurisée. L'entraînement ne peut plus engendrer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.



Avant la sélection de l'anti-démarrage, 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 guidée par l'entraînement !



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

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Anti-démarrage sécurisé", 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.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Anti-démarrage sécurisé" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 0 selon EN 60204-1.
- Conçue selon **EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes**.
- L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de façon sécurisée sur les deux canaux.
- La **sélection** est effectuée sur les deux canaux au choix, soit par une combinaison contact repos/contact de travail, soit par une combinaison contact repos/contact repos.
- L'**acquiescement** de l'état sécurisé se fait par un contact repos/contact de travail.
- Pour la **dynamisation de la sélection**, la fonction doit être activée au moins toutes les 168 heures. C'est pourquoi les heures de service de la section puissance, pour laquelle la fonction "Anti-démarrage sécurisé" a été sélectionnée la dernière fois, sont enregistrées dans le paramètre "P-0-0102, Heures de service de la section puissance lors de la dernière activation d'ADS".
- Surveillance de la plausibilité de la sélection : 100 ms après la modification de la sélection.
- Les intervalles de temps pour l'activation de l'anti-démarrage 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 modifications des intervalles de temps, dynamisation forcée".
- L'état de l'anti-démarrage est affiché via le paramètre "P-0-0106, Anti-démarrage, état de fonctionnement" (à partir du micrologiciel MPx04V14).

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Anti-démarrage sécurisé" :

- P-0-0101, Configuration de la sélection de l'anti-démarrage
- P-0-0102, Heures de service de la section puissance lors de la dernière activation d'ADS
- P-0-0103, Intervalle du temps, dynamisation forcée
- P-0-0104, Historique des modifications de l'intervalle du temps, dynamisation forcée
- P-0-0106, État de fonctionnement de l'anti-démarrage (à partir du micrologiciel MPx04V14)

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés pour la fonction de sécurité "Anti-démarrage sécurisé" :

- F8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement
- F7043 Erreur, verrouillage de l'étage final
- F3130 Erreur lors du contrôle des signaux d'entrée

Fonctions de sécurité intégrées

- F3131 Erreur lors du contrôle du signal d'acquiescement
- E3110 Dépassement de l'intervalle de temps, dynamisation forcée
- E8027 Arrêt sécurisé avec validation d'entraînement (à partir du micrologiciel MPx03V24 ou MPx04V14)
- Si l'anti-démarrage sécurisé est activé, l'écran du module utilisateur du variateur IndraDrive affiche "ADS" .

Fonction de sécurité

Le module optionnel de sécurité "L1" 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.



Veuillez s.v.p. consulter l'étude de projet de la section commande pour l'affectation des connexions et les caractéristiques techniques du module optionnel.

L'anti-démarrage sécurisé peut être subdivisé en différents sujets

- Dynamisation forcée,
- Sélection de l'anti-démarrage et
- Définition de la valeur de consigne

décrits en détail dans le texte suivant.

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 "L1" 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 (actionner l'anti-démarrage), cette période commençant avec l'annulation de la validation du variateur.

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 que lors de la sélection de l'anti-démarrage.

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 de temps, dynamisation de temps" et signale ainsi que la dynamisation forcée doit être effectuée. Ceci se fait par la simple sélection de l'anti-démarrage.

Le paramètre "P-0-0102, Heures de service de la section puissance lors de la dernière activation d'ADS" sert à sauvegarder les heures de service de la section puissance au moment de la dernière sélection de la fonction "Anti-démarrage".

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".

Exigences relatives à la définition des valeurs de consigne



Avant la sélection de l'anti-démarrage, 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 guidée par l'entraînement !



L'"Anti-démarrage sécurisé" correspond à la catégorie d'arrêt 0 selon EN 60204-1.

Si l'anti-démarrage est sélectionné, pendant que la validation du variateur est activée, l'entraînement génère l'erreur "F8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement", car l'entraînement doit d'abord être mis à l'arrêt avant que l'anti-démarrage ne puisse être activé.

Le paramètre "P-0-0101, Configuration de la sélection de l'anti-démarrage" peut être utilisé afin de passer le diagnostic affiché de l'erreur fatale "F8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement" à l'avertissement fatal "E8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement" (à partir du micrologiciel MPx03V24 ou MPx04V14). L'avertissement est effacé 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 un vrillage des axes !

⇒ Si l'anti-démarrage est sélectionné, pendant que la validation du variateur est activée, l'entraînement est immédiatement mis hors couple, de manière indépendante du diagnostic, et vrille ; la mise à l'arrêt se fait relativement lentement et - avant tout - pas de manière sûre !

Sélection de l'anti-démarrage

La sélection de l'anti-démarrage s'effectue sur deux canaux, au choix via un interrupteur avec deux contacts repos ou un contact repos/travail chacun au niveau du connecteur DSUB 9 pôles sur le module optionnel "L1".

Voir également "Étude de projet pour les sections commande" ou "[X41, Point de raccordement de la technique de sécurité S1](#)".

Le paramètre "P-0-0101, Configuration de la sélection de l'anti-démarrage" sert à configurer la sélection à travers les contacts repos ou les contacts repos/travail.

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

À partir du micrologiciel MPx04V14, l'état de l'anti-démarrage et la plausibilité des signaux de sélection peuvent être lus à travers le paramètre "P-0-0106, Anti-démarrage, état de fonctionnement".



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.

Fonctions de sécurité intégrées



Il n'est pas permis de faire cheminer les deux canaux via un API standard pour les applications de la catégorie 3 selon EN 954-1 !

Consignes de mise en service

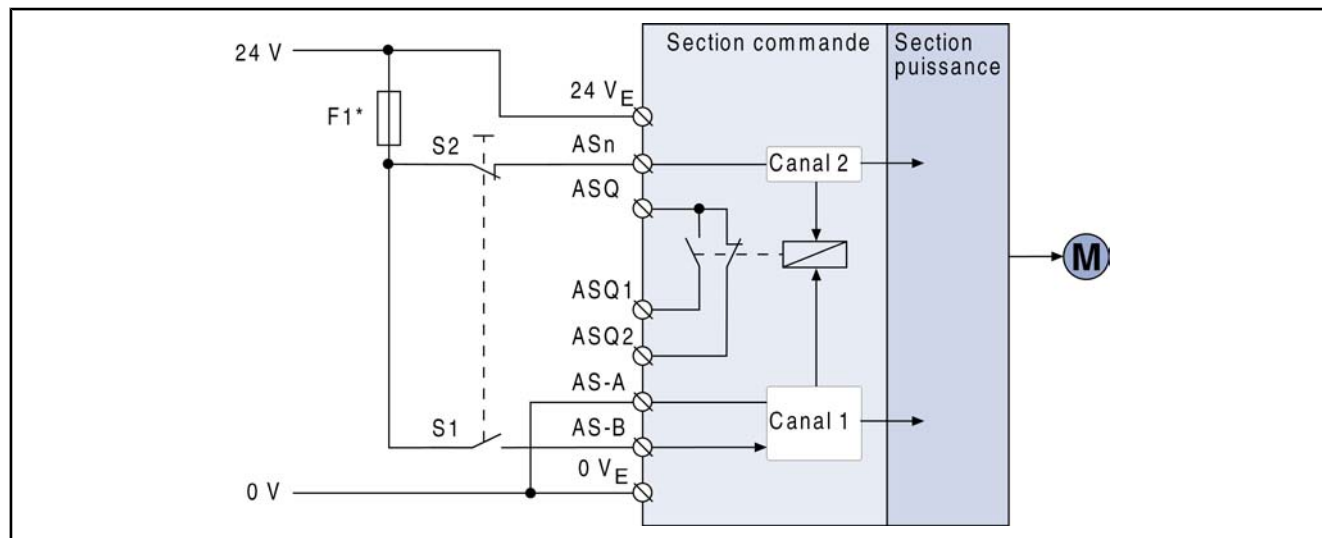


Fig. 6-5: Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation S1/S2
Sélection de l'anti-démarrage via interrupteur avec contacts repos/travail

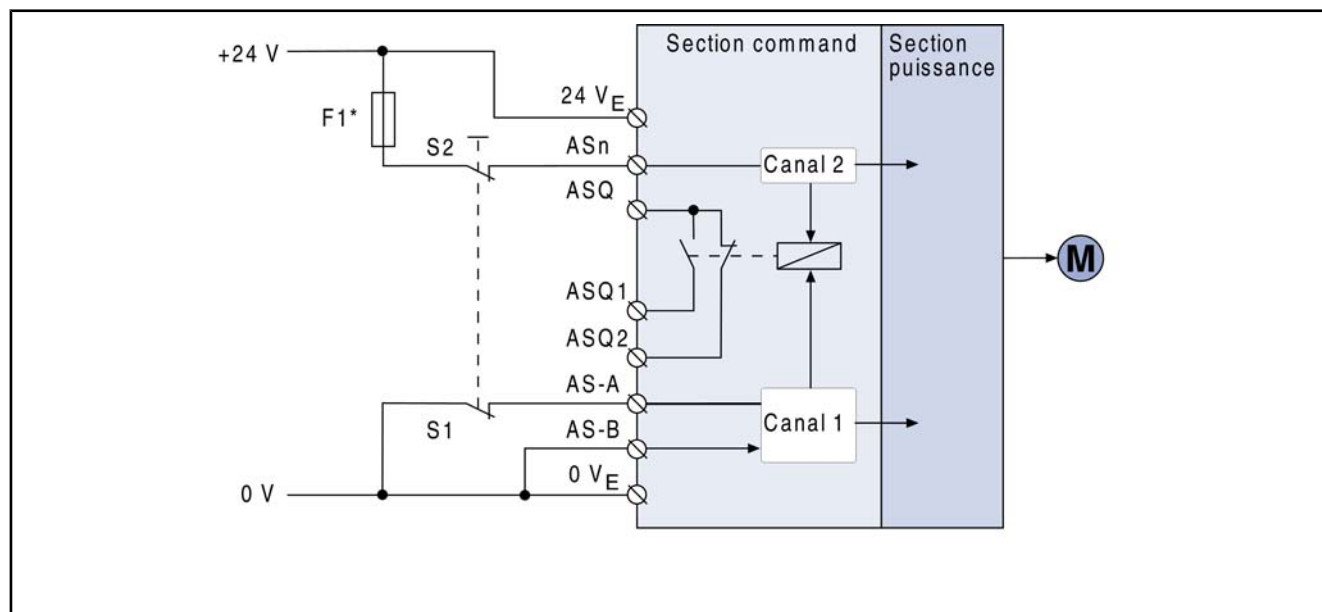
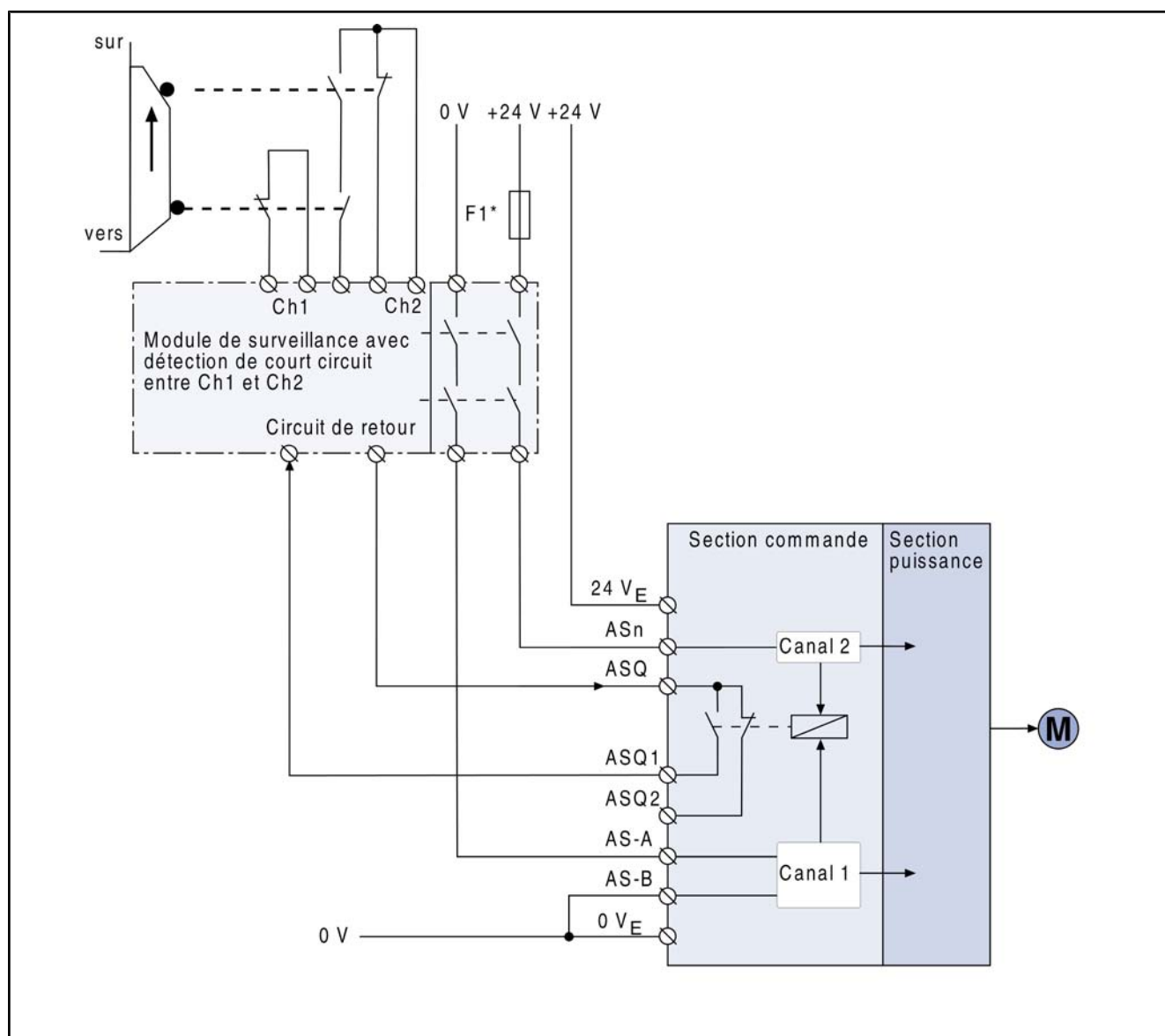


Fig. 6-6: Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation S1/S2
Sélection de l'anti-démarrage via interrupteur avec deux contacts repos



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

Fig.6-7:

Sélection de l'anti-démarrage par un module de sécurité



Suivant la norme EN 954-1, 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

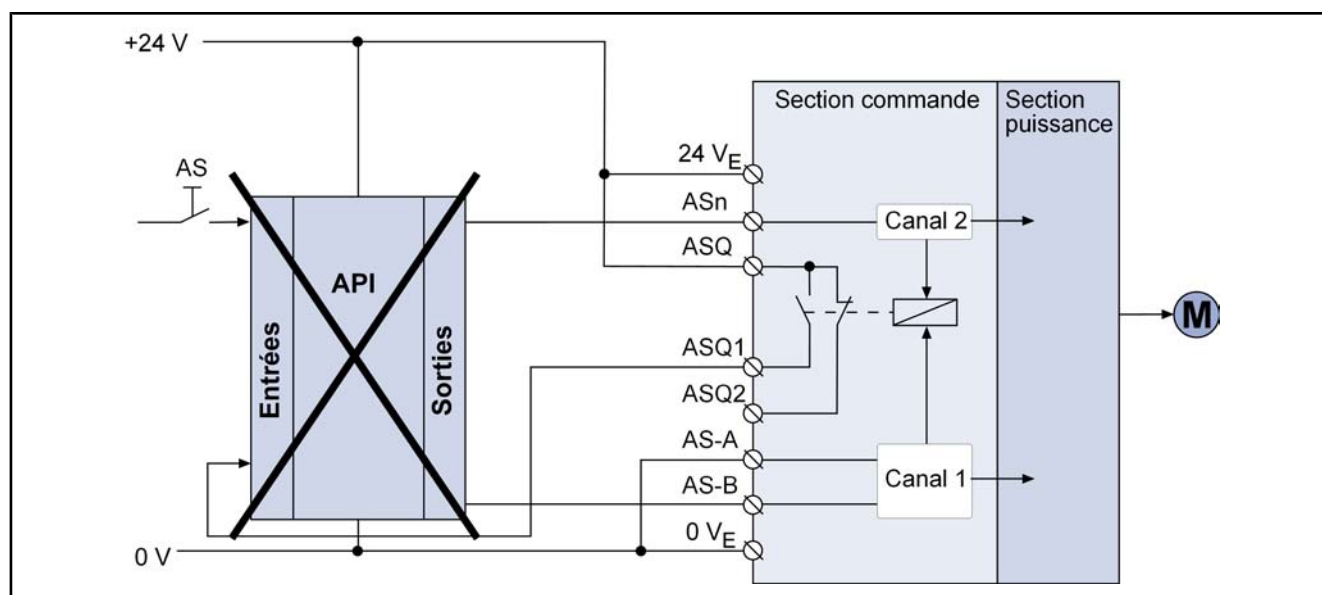


Fig. 6-8: Sélection de l'anti-démarrage par API standard (exemple négatif)

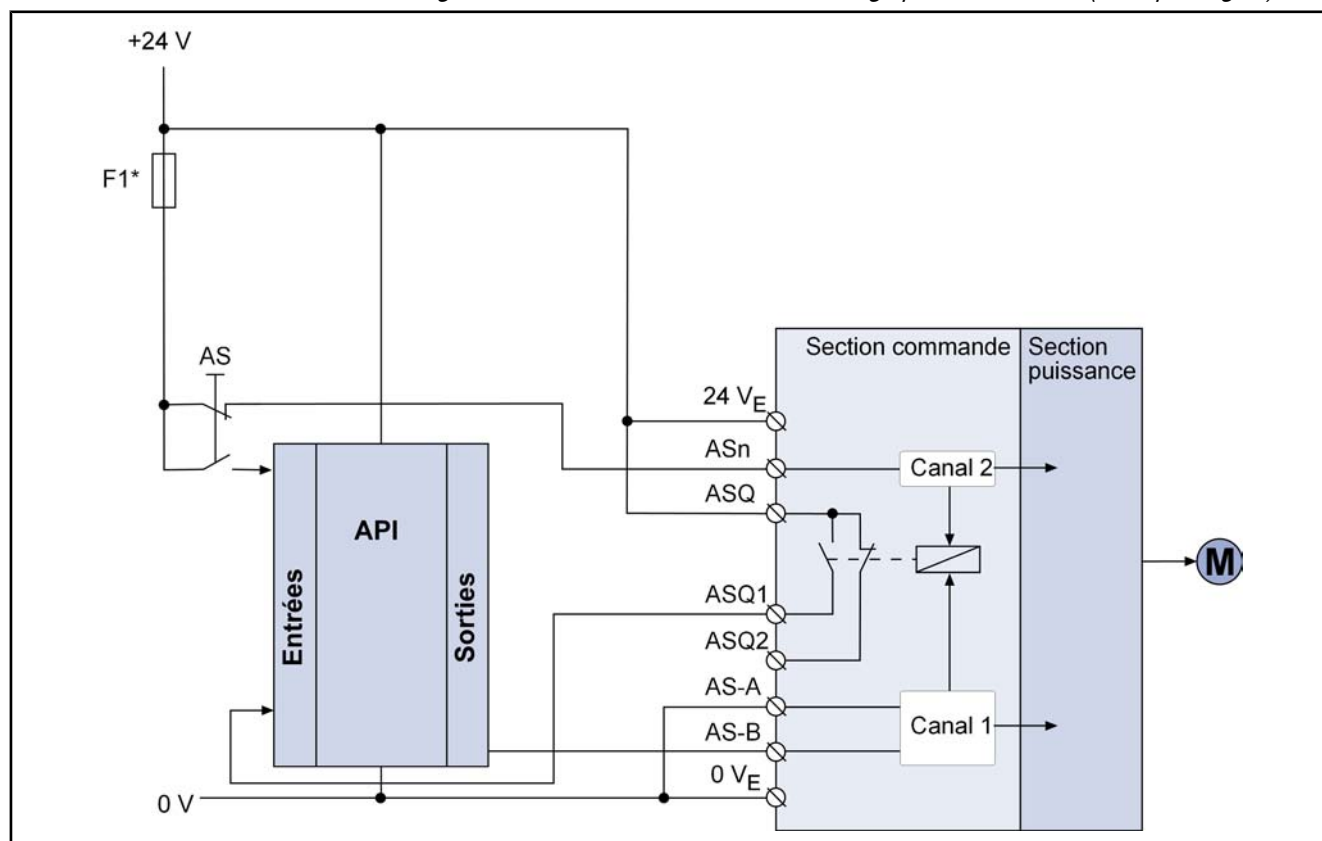


Fig. 6-9: Sélection de l'anti-démarrage via interrupteur avec contacts repos/travail et API standard
Pour indications sur F1*, voir contacts de commutation anti-démarrage

6.3.2 Arrêt sécurisé ("SH")

Brève description

Pendant l'arrêt sécurisé, l'alimentation en énergie du moteur est coupée de manière sécurisée. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.



L'utilisation de la fonction "Arrêt sécurisé" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (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 avertissements donnés dans le chapitre "Consignes de mise en service".



La fonction "Arrêt sécurisé" peut être désélectionnée soit par la sélection "Verrouillage sécurisé de l'entraînement", soit par l'actionnement du dispositif de validation ou la désélection du sélecteur de modes de fonctionnement !

Caractéristiques

La fonction se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1.
- Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de façon sécurisée sur les deux canaux.
- Le temps requis pour le passage à l'arrêt sécurisé est surveillé (cf. "P-0-3220, Temps de tolérance pour le passage du mode normal" ou "P-0-3225, Temps de tolérance pour le passage du mode sécurisé").
- En arrêt sécurisé, aucune surveillance n'est active.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé" :

- "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI"
- "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1"
- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé
- P-0-3233, Seuil de vitesse, arrêt sécurisé

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés pour la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé" :

- F7040 Erreur de plausibilité - seuil efficace paramétré
- F7050 Dépassement du temps prévu pour la mise à l'arrêt
- F8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement
- Si l'arrêt sécurisé est activé, l'écran du module utilisateur du variateur IndraDrive affiche "SH".

Fonction de sécurité

Passage à l'état sécurisé

Le type de passage à l'état sécurisé peut être ajusté dans le paramètre "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI". Il est possible de choisir entre les "Passages du mode de fonctionnement SI réglés par l'entraînement" et "Passages du mode de fonctionnement SI réglés par la CN" (voir "[Passage à l'état sécurisé](#)"). Dans les deux cas, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" devient active pour le passage (voir "[Mise à l'arrêt surveillée sécurisée](#)").

Fonctions de sécurité intégrées

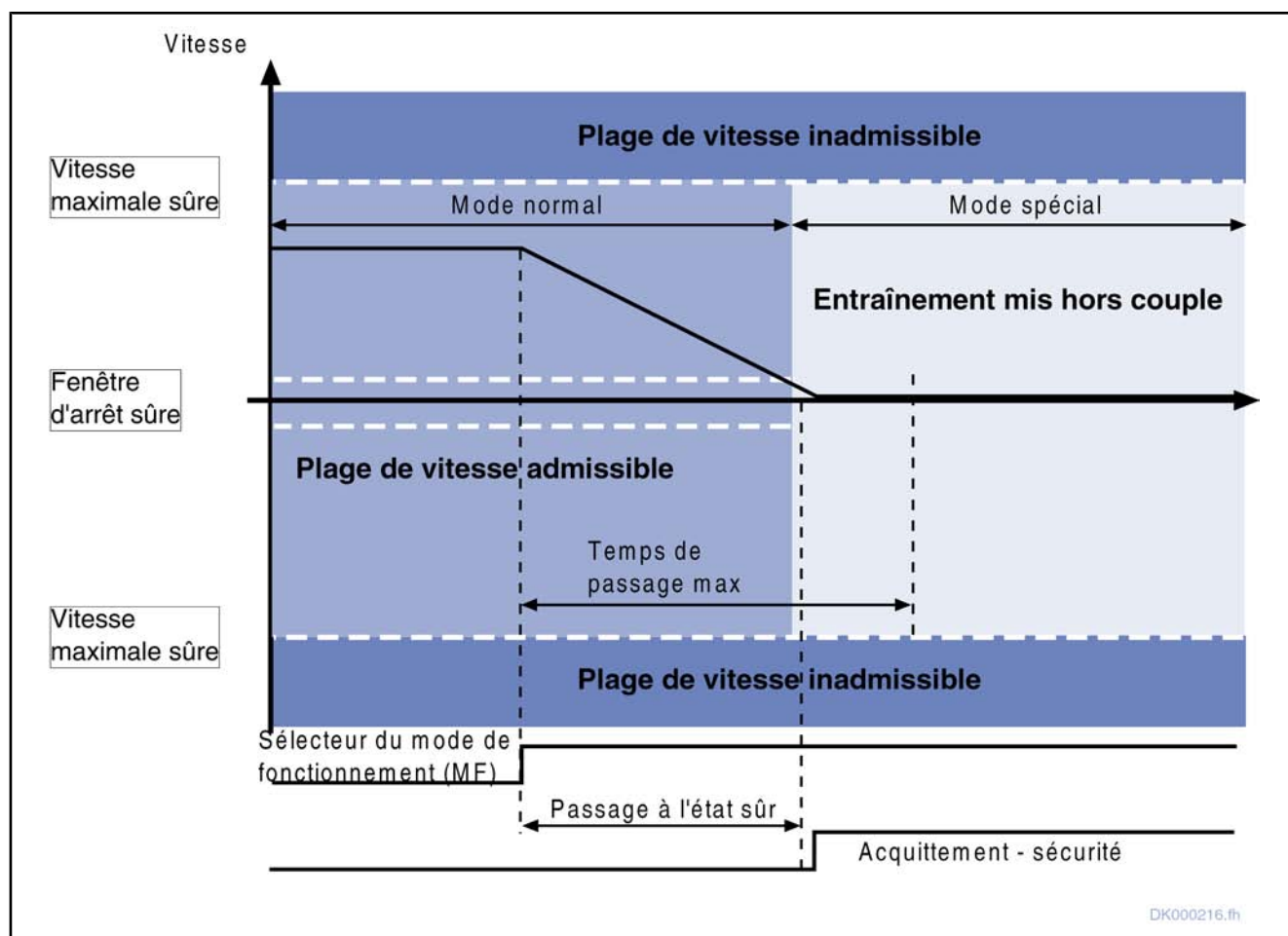


Fig.6-10: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé guidé par le variateur

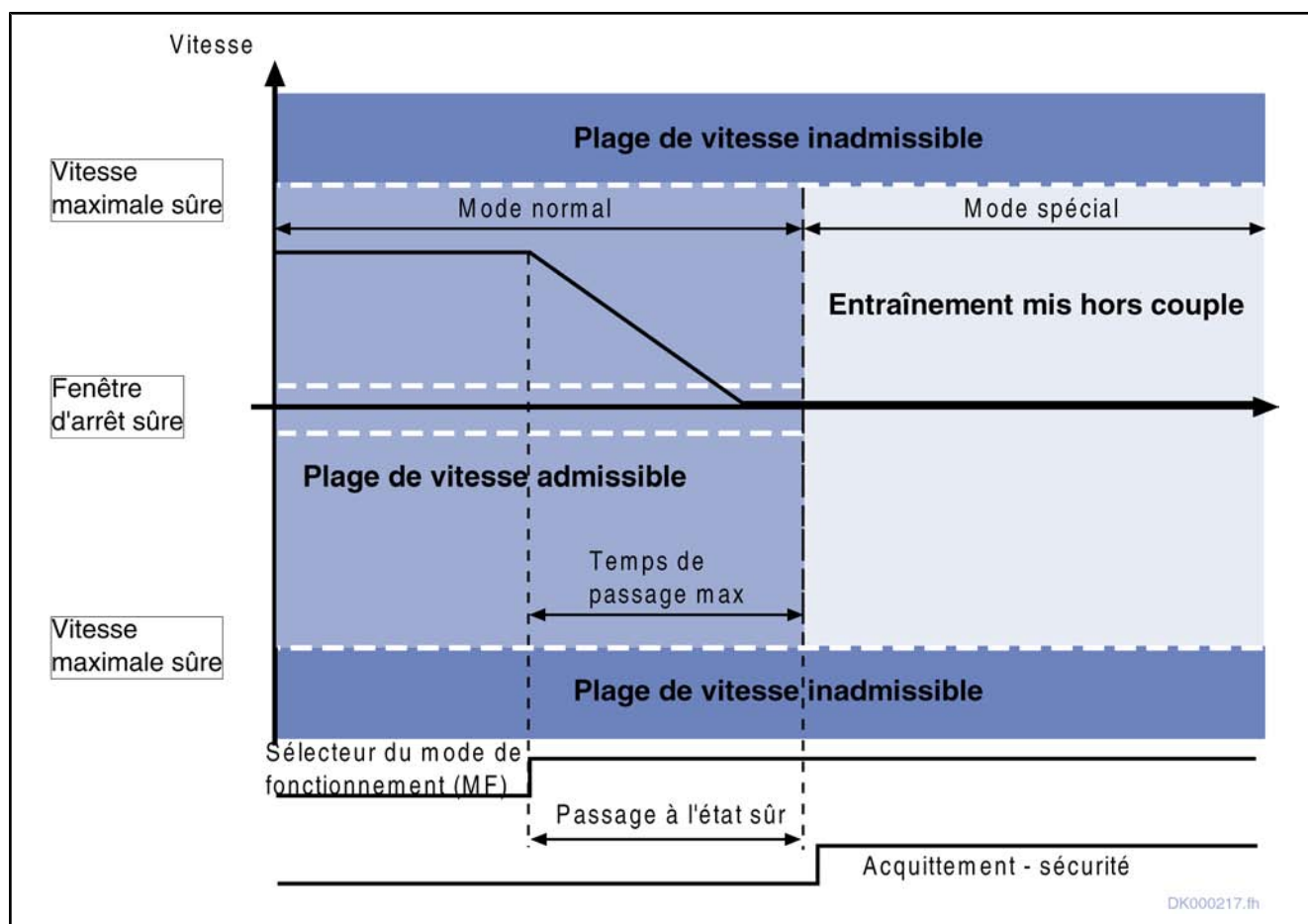


Fig. 6-11: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé guidé par la CN

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

⇒ En arrêt sécurisé, 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 avertissements donnés dans le chapitre "Consignes de mise en service".

Fonctions de surveillance

Si la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé" est active et la validation du variateur est activée, l'erreur "F8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement" est générée.

Annulation de l'arrêt sécurisé

La fonction "Arrêt sécurisé" peut être désélectionnée soit par la sélection "Verrouillage sécurisé de l'entraînement", soit par l'actionnement du dispositif de validation ou la désélection du sélecteur de modes de fonctionnement !

Directives d'étude

Pendant l'étude de la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé", les avertissements suivants sont à observer :

Fonctions de sécurité intégrées

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

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé", 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 sécurisée du système de freinage et de maintien.

**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 circuit intermédiaire 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 est complètement amorti au bout d'environ 1 s.

6.3.3 Arrêt sécurisé de fonctionnement ("ASF")

Brève description

Pour la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement", 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 de d'erreurs, effectuer des mouvements dangereux, bien que l'alimentation en énergie ne soit pas coupée.



L'utilisation de la fonction "Arrêt sécurisé de fonctionnement" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

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

⇒ Veuillez observer les avertissements donnés dans le chapitre "Consignes de mise en service".

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 2 selon EN 60204-1.

Fonctions de sécurité intégrées

- Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- L'alimentation en énergie du moteur n'est **pas** interrompue.
- Le service réglé en arrêt est surveillé (cf. "P-0-3230, Fenêtre de surveillance pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement").
- Le temps requis pour le passage à l'arrêt sécurisé de fonctionnement est surveillé (cf. "P-0-3220, Temps de tolérance pour le passage du mode normal" ou "P-0-3225, Temps de tolérance pour le passage du mode sécurisé").
- L'appel d'une surveillance déclenche une réaction erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est le suivant "F7030 Fenêtre de positionnement pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement dépassée".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement" :

- "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI"
- "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1"
- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé
- P-0-3230, Fenêtre de surveillance pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement
- P-0-3233, Seuil de vitesse, arrêt sécurisé

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement" :

- F7030 Fenêtre de positionnement pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement dépassée
- F7040 Erreur de plausibilité - seuil efficace paramétré
- F7050 Dépassement du temps prévu pour la mise à l'arrêt
- Si l'arrêt sécurisé de fonctionnement est activé, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "ASF".

Fonction de sécurité

Principe de base

Pour la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement", 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 sécurisé de fonctionnement" 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.

Passage à l'état sécurisé

Le type de passage à l'état sécurisé peut être ajusté dans le paramètre "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI". Il est possible de choisir entre les "Passages de mode de fonctionnement SI guidés par l'entraînement" et les "Passages de mode de fonctionnement SI guidés par la CN" (voir "[Passage à l'état sécurisé](#)"). Dans les deux cas, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" devient active pour le passage (voir "[Mise à l'arrêt surveillée sécurisée](#)").

Fonctions de sécurité intégrées

Pour le passage à l'état sécurisé, 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 sécurisée (c'est-à-dire sur deux canaux). L'erreur "F7050 Dépassement du temps prévu pour la mise à l'arrêt" est générée.

En arrêt sécurisé de fonctionnement, l'alimentation en énergie n'est toutefois pas interrompue ; toutes les fonctions de régulation entre la commande électronique et l'entraînement sont conservées.

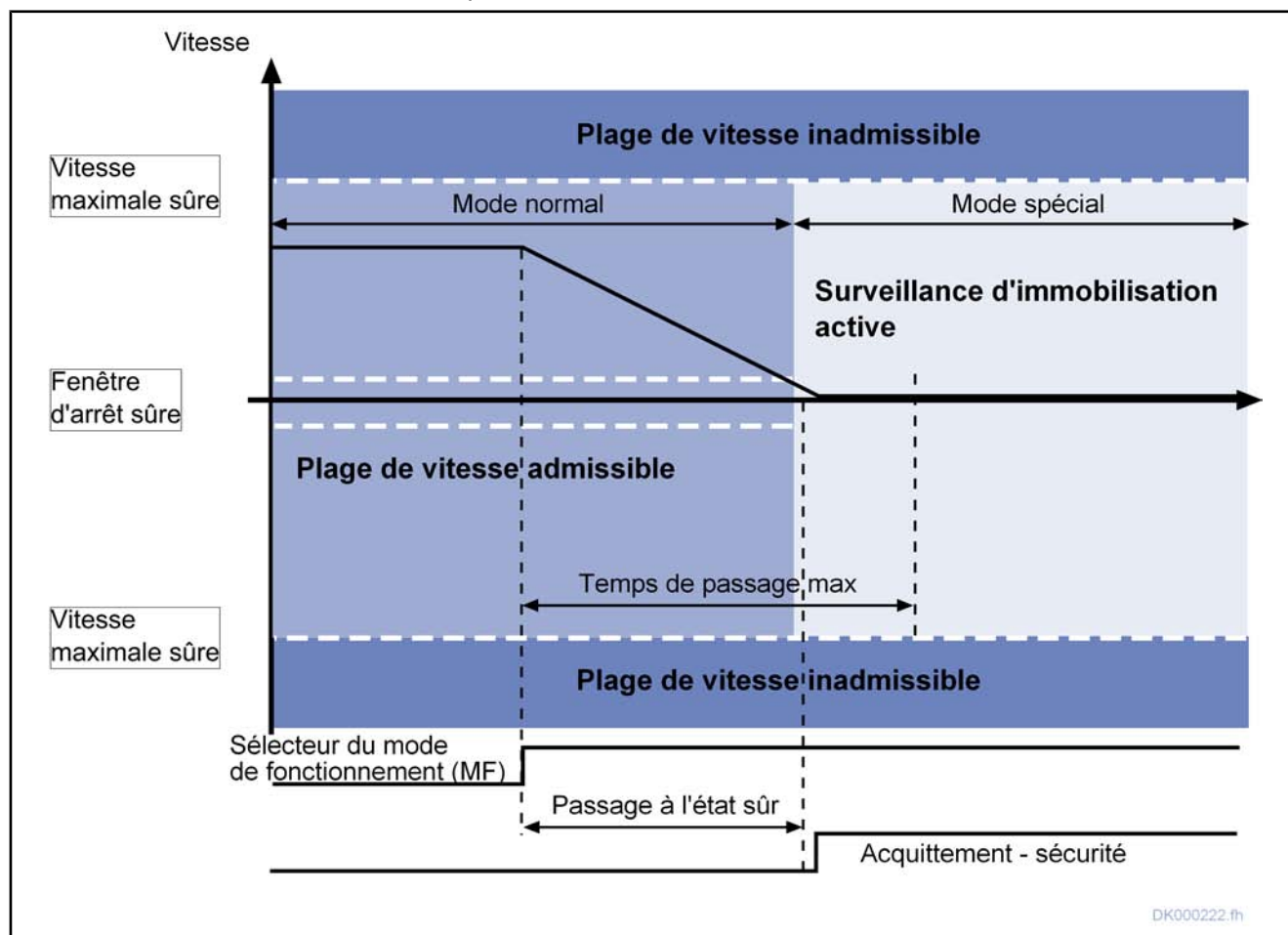


Fig.6-12: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé de fonctionnement guidé par l'entraînement

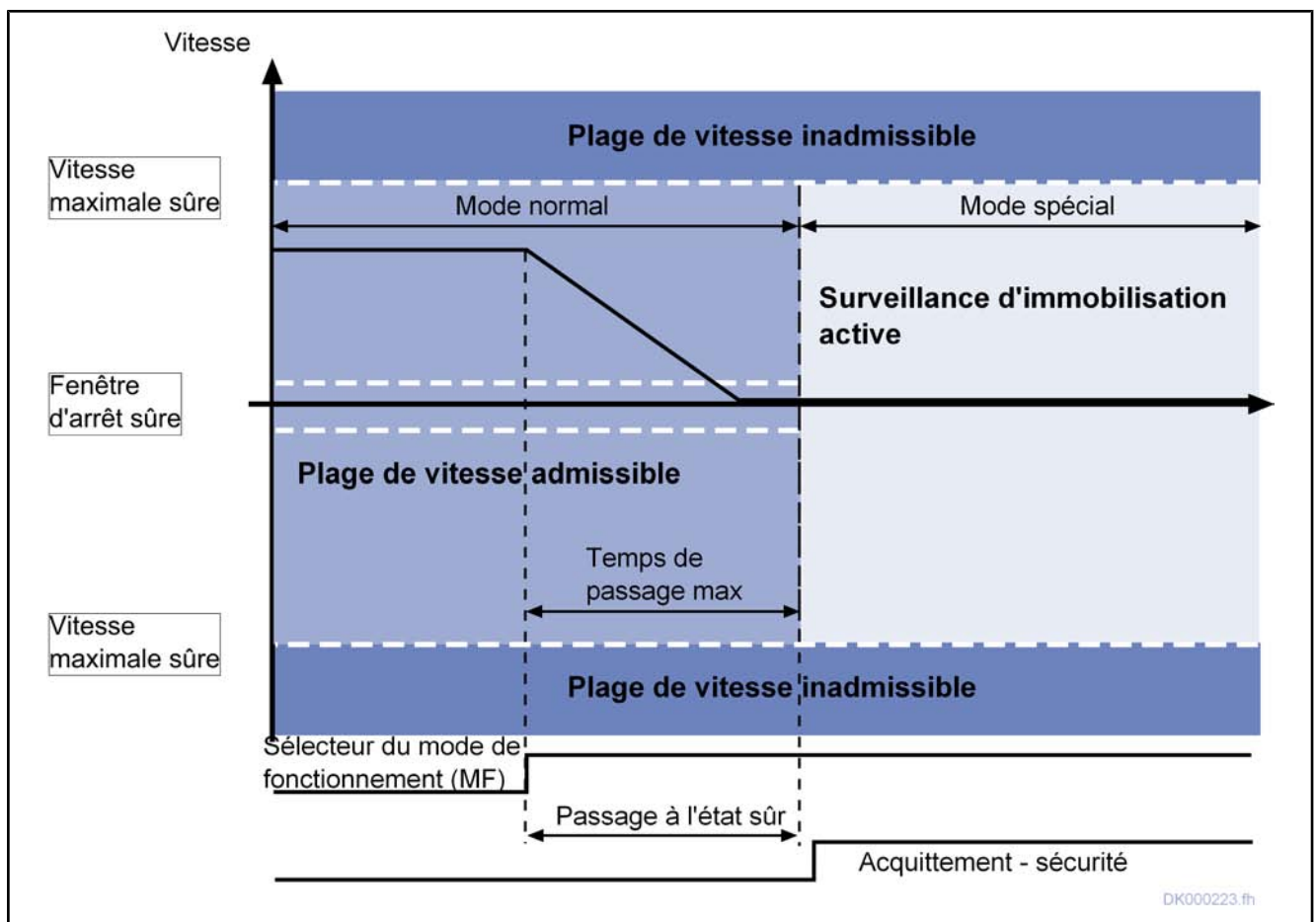


Fig. 6-13: Passage du mode normal à l'arrêt sécurisé de fonctionnement guidé par la CN

Fonctions de surveillance

Si la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement" 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 l'arrêt sécurisé de fonctionnement, ne reçoit pas les consignes qui pourraient mener à ce que la fenêtre de surveillance pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement (P-0-3230) soit dépassée.

Si la course de déplacement est supérieure à la valeur paramétrée en "P-0-3230, Fenêtre de surveillance pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement", l'entraînement génère l'erreur "F7030 Fenêtre de positionnement pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement dépassée" et est mis à l'arrêt.



"P-0-3230, Fenêtre de surveillance pour l'arrêt sécurisé de fonctionnement" est protégé en écriture après que la sécurité intégrée 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 pour la technique de sécurité est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Annulation de l'arrêt sécurisé de fonctionnement

Après annulation de l'arrêt sécurisé de fonctionnement, par exemple par fermeture d'un dispositif de protection et instruction de démarrage, le mouvement

Fonctions de sécurité intégrées

de l'entraînement peut immédiatement se poursuivre à partir du point où il a été interrompu.

La fonction "Arrêt sécurisé de fonctionnement" peut être désélectionnée soit par la sélection "Verrouillage sécurisé de l'entraînement", soit par l'actionnement du dispositif de validation ou la désélection du sélecteur de modes de fonctionnement.

Consignes d'utilisation

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement", les avertissements suivants sont à observer :



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

⇒ Si, quant à la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé de fonctionnement", 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 l'arrêt sur de fonctionnement est utilisé pour les axes comprenant 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. Dans ce cas, l'axe doit être maintenu en position par les mesures supplémentaires (p. 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 sécurisée du système de freinage et de maintien.

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

6.3.4 Verrouillage sécurisé de l'entraînement ("VSE")

Brève description

La fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" correspond à "Arrêt sécurisé" ; elle n'est toutefois pas annulée en activant un dispositif de validation.



L'utilisation de la fonction "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).



La sélection de la fonction "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" est également efficace en mode normal.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1.
- Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de façon sécurisée.
- Le temps requis pour le passage au verrouillage sécurisé de l'entraînement est surveillé (cf. "P-0-3220, Temps de tolérance pour le passage du mode normal" ou "P-0-3225, Temps de tolérance pour le passage du mode sécurisé").

Exemples d'application

La fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" 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 "Verrouillage sécurisé de l'entraînement"), 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 relation avec la fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" :

- "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI"
- "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1"
- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé
- P-0-3233, Seuil de vitesse, arrêt sécurisé

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" :

- F7040 Erreur de plausibilité - seuil efficace paramétré
- F7050 Dépassement du temps prévu pour la mise à l'arrêt
- F8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement
- En verrouillage sécurisé de l'entraînement, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "VSE".

Fonction de sécurité**Principe de base**

Avec la fonction "Verrouillage sécurisé de l'entraînement", l'alimentation en énergie du moteur est interrompue en toute sécurité. 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 avertissements donnés dans le chapitre "Consignes de mise en service".

Passage à l'état sécurisé

Le type de passage à l'état sécurisé peut être ajusté dans le paramètre "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI". Il est possible de choisir entre les "Passages de mode de fonctionnement SI guidés par l'entraînement" et les "Passages de mode de fonctionnement SI guidés par la

Fonctions de sécurité intégrées

CN" (voir "[Passage à l'état sécurisé](#)"). Dans les deux cas, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" devient active pour le passage.



Après le passage au verrouillage sécurisé de l'entraînement, la sécurité n'est acquittée que si "Amorçage API" est prévu pour la sortie de diagnostic.

Après le passage au verrouillage sécurisé de l'entraînement, la porte de protection n'est amorcée pour le paramétrage "Amorçage d'une porte de protection" qui si le sélecteur de modes de fonctionnement est également actionné.

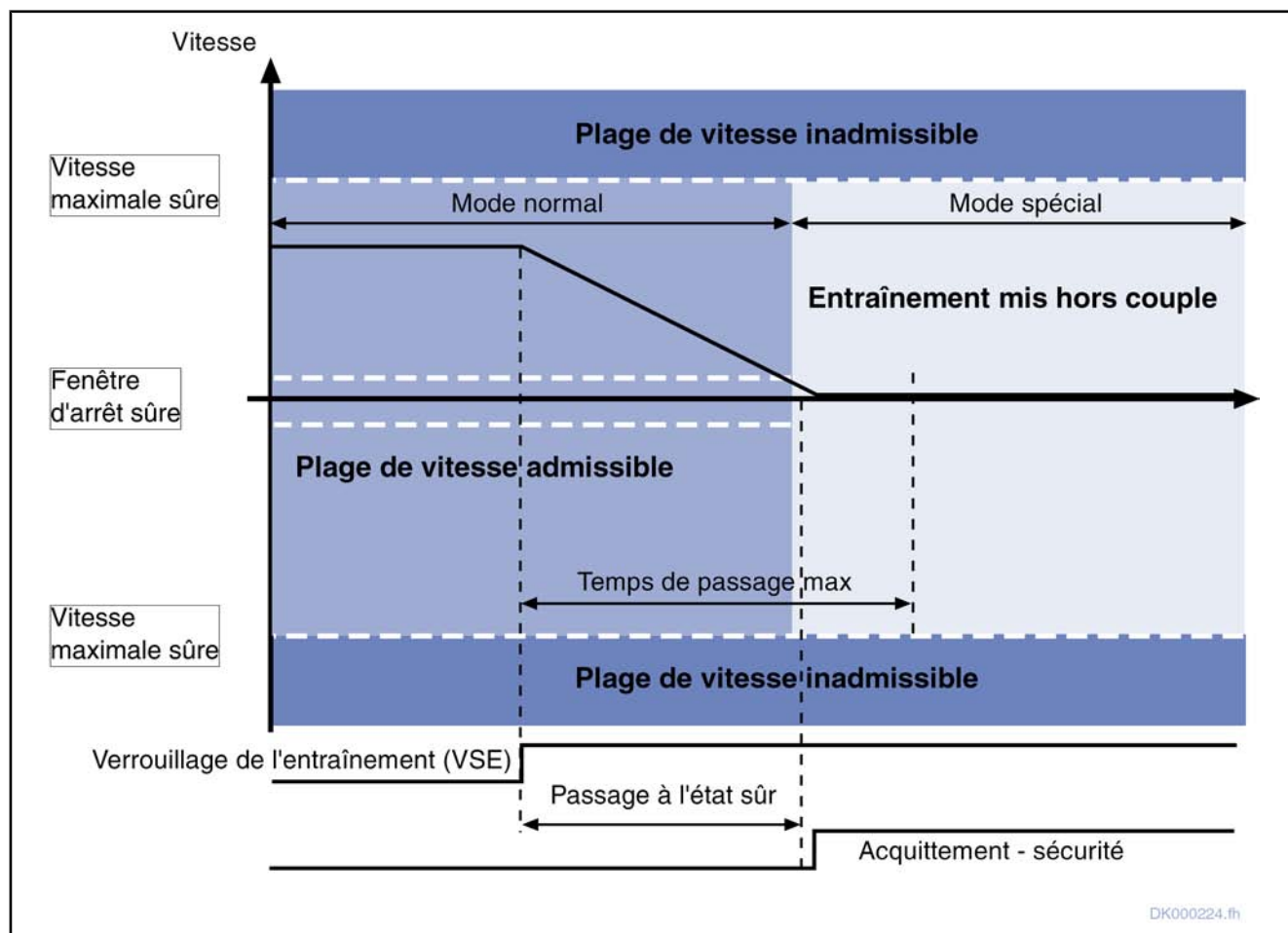


Fig.6-14: Passage du mode normal au verrouillage sécurisé de l'entraînement guidé par l'entraînement

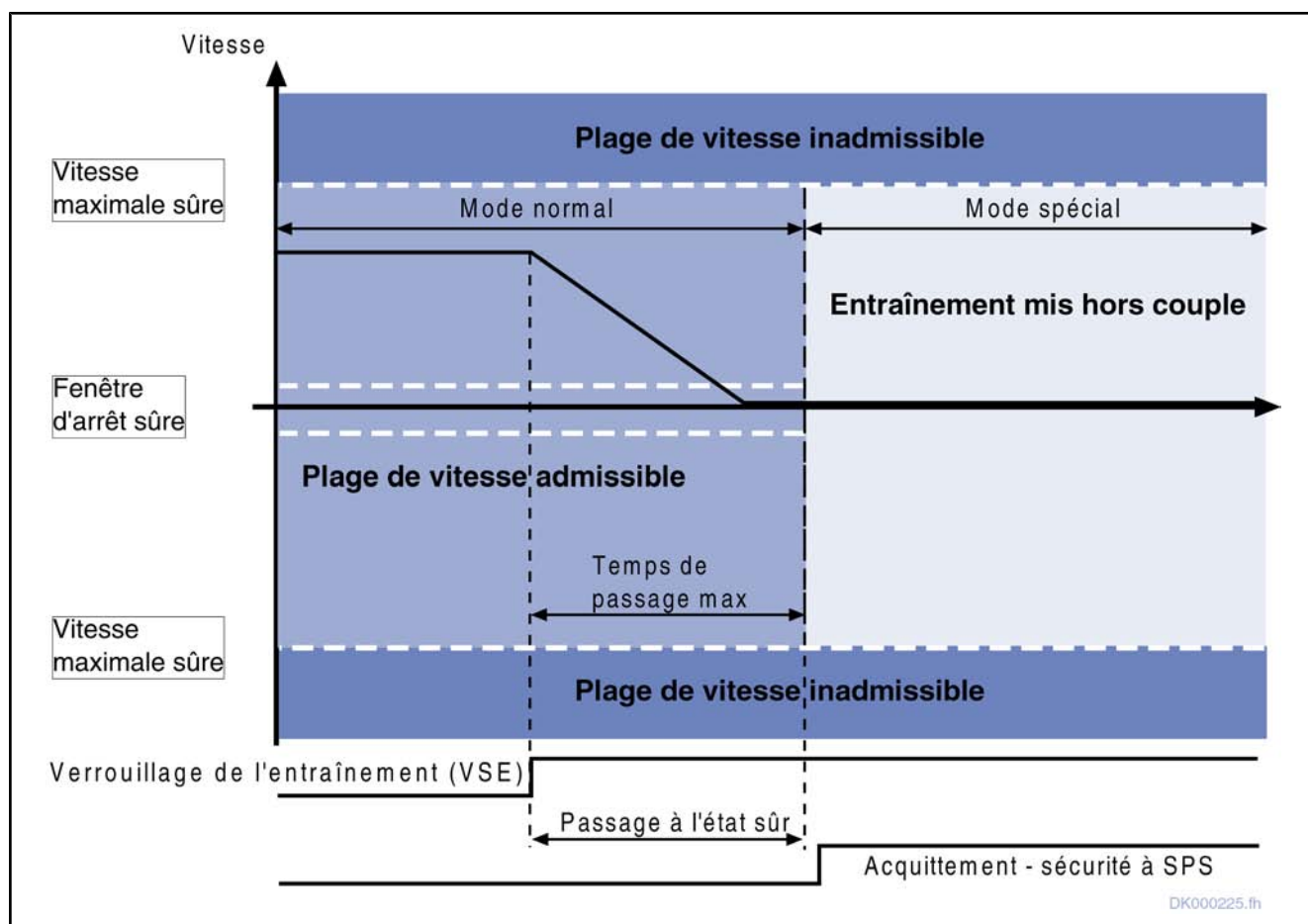


Fig. 6-15: Passage du mode normal au verrouillage sécurisé de l'entraînement guidé par la CN



DANGER

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

⇒ En verrouillage sécurisé de l'entraînement, 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 avertissements donnés dans le chapitre "Consignes de mise en service".

Fonctions de surveillance

Si la validation du variateur est activée pendant que le verrouillage sécurisé de l'entraînement est actif, l'erreur "F8027 Arrêt sécurisé avec validation de l'entraînement" est générée.

Annulation du verrouillage sécurisé de l'entraînement

La fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" ne peut être désélectionnée que si la sélection du verrouillage sécurisé de l'entraînement est annulée.

Consignes d'utilisation

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement", les avertissements suivants sont à observer :

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 sécurisé", 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 sécurisée du système de freinage et de maintien.

**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 circuit intermédiaire 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 est complètement amorti au bout d'environ 1 s.

6.3.5 Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien

Brève description

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

La fonction des freins est contrôlée de manière cyclique.

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

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

Caractéristiques

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

- Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- La gestion sécurisée du système de freinage et de maintien se compose de deux freins agissant de manière indépendante l'un de l'autre :

Fonctions de sécurité intégrées

- Frein 1 : Seuls les freins à surfaces de friction, à desserrage électrique, comme p. ex. le frein d'arrêt du moteur, sont permis.
- Frein 2 : Frein d'arrêt redondant, conçu en option comme frein externe à surfaces de friction, à desserrage électrique, ou comme frein denté externe, à desserrage électrique.
- Amorçage du frein d'arrêt 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 d'arrêt 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 sécurisée du système de freinage et de maintien" :

- P-0-0525, Freins d'arrêt - mot de contrôle
- P-0-0539, Freins d'arrêt - mot d'état
- P-0-0540, Couple du frein d'arrêt du moteur
- P-0-0541, C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt
- P-0-0542, C2000 Instruction : desserrage du frein d'arrêt du moteur
- P-0-0543, C3800 Instruction : serrage du frein d'arrêt du moteur
- P-0-0544, C3900 Instruction : rodage du frein d'arrêt du moteur
- P-0-0545, Couple de test lors du desserrage du frein d'arrêt du moteur
- P-0-0545, Couple de démarrage lors du desserrage du frein d'arrêt du moteur
- P-0-0547, Charge nominale du système d'arrêt
- P-0-0549, Heures de service ST pendant le dernier contrôle du frein réalisé avec succès
- P-0-0550, Intervalle de temps, contrôle du frein
- P-0-0551, Couple résistant réel
- P-0-3211, Liste de configuration E/S SI, canal 2
- P-0-3218, C3700 Instruction : déverrouillage manuel de la porte de protection
- P-0-3300, Frein d'arrêt redondant : configuration
- P-0-3301, Frein d'arrêt redondant : mot d'état
- P-0-3302, Système d'arrêt sécurisé : intervalle de temps pour contrôle du frein
- P-0-3303, Système d'arrêt sécurisé : charge nominale
- P-0-3304, Système d'arrêt sécurisé : constante de couple/force
- P-0-3306, Temps d'attente, frein d'arrêt du moteur
- P-0-3307, Temps d'attente SI, entraînement en arrêt
- P-0-3310, Système d'arrêt sécurisé : zone de déplacement pour contrôle du frein
- P-0-3311, Système d'arrêt sécurisé : durée de couple de test pour contrôle du frein
- P-0-3314, C5900 Instruction : rodage du frein d'arrêt redondant
- P-0-3315, C6200 Instruction : validation MS sans état de frein valable

Fonctions de sécurité intégrées

Diagnostics utilisés	Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" : • E3115 Avertissement préventif : intervalle de temps pour contrôle du frein presque expiré • F3115 Erreur : intervalle de temps pour contrôle du frein dépassé • E3116 Couple résistant nominal du système d'arrêt atteint • F3116 Couple résistant nominal du système d'arrêt dépassé • F3122 Système d'arrêt sécurisé : erreur du système • F3123 Système d'arrêt sécurisé : absence de contrôle du frein • F7051 Décélération sécurisée dépassée • F8134 Système d'arrêt sécurisé : erreur fatale • C0256 Erreur de configuration relative à la technique de sécurité • C2000 Instruction : desserrage du frein d'arrêt du moteur • C2001 Instruction non validée • C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt • C2101 Surveillance du système d'arrêt seulement possible avec validation de l'entraînement • C2103 Frein d'arrêt du moteur : couple trop bas • C2104 Exécution d'instruction impossible • C2105 Charge du système d'arrêt supérieure au couple de test • C2106 Couple de test du système d'arrêt n'est pas atteint • C2107 Frein d'arrêt redondant : couple trop bas • C2108 Erreur pendant le desserrage du système d'arrêt • C2109 Système d'arrêt sécurisé : couple de test non plausible • C3700 Instruction : déverrouillage manuel de la porte de protection • C3800 Instruction : serrage du frein d'arrêt du moteur • C3900 Instruction : rodage du frein • C3901 Rodage du frein seulement possible avec validation de l'entraînement • C3902 Erreur lors du rodage du frein • C3903 Exécution d'instruction impossible • C5800 Instruction : serrage du frein d'arrêt redondant • C5801 Instruction : serrage du frein d'arrêt redondant impossible • C5900 Instruction : rodage du frein d'arrêt redondant • C5901 Instruction : rodage du frein d'arrêt redondant seulement possible avec AF • C5902 Instruction : erreur pendant le rodage du frein d'arrêt redondant • C5903 Exécution d'instruction impossible • C6200 Instruction : validation MS sans état de frein valable • C6201 Exécution d'instruction impossible

Description des fonctions

Généralités

La "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" se compose du frein d'arrêt du moteur, d'un frein d'arrêt externe, ci-après désigné "Frein d'arrêt

redondant", une unité d'amorçage pour le frein d'arrêt redondant et le variateur avec le micrologiciel correspondant.



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

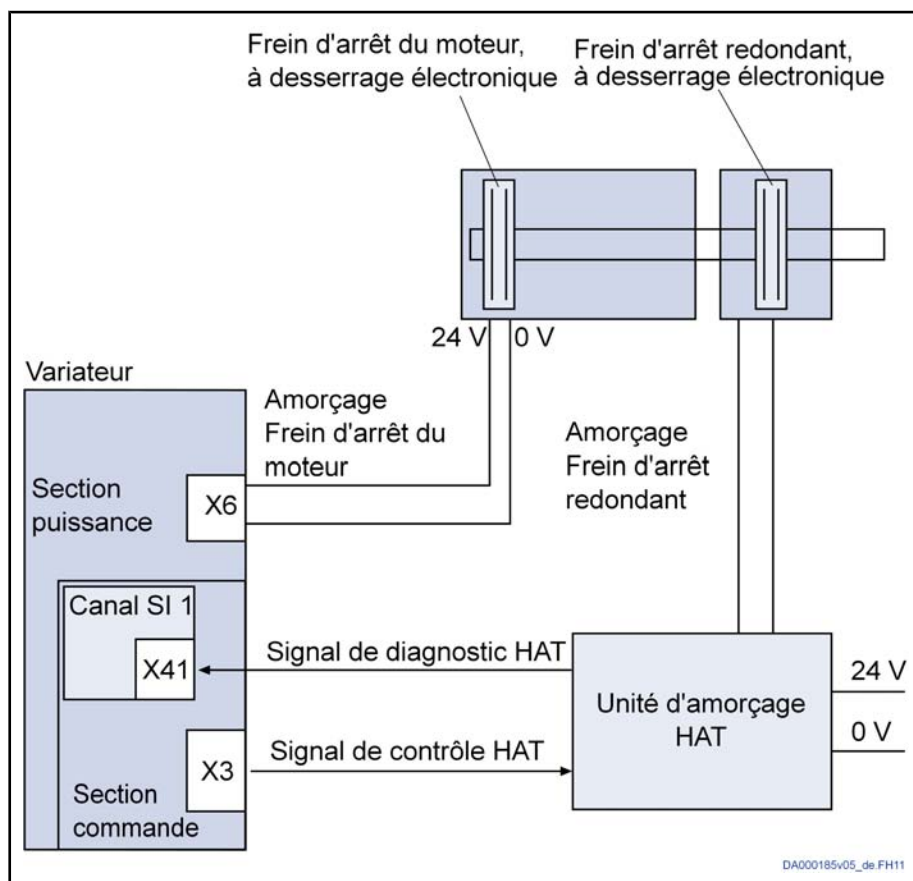


Fig. 6-16: Vue d'ensemble du système "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien"

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

Le frein d'arrêt redondant est admissible en deux versions :

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

Le **frein d'arrêt redondant** peut être monté au choix côté moteur ou côté charge. Si la position d'installation du frein d'arrêt 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 d'un 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 d'arrêt du moteur. Chacun des deux freins d'arrêt doit être **dimensionné de manière** qu'il peut maintenir de manière sécurisée la **charge de vitesse maximale de l'axe** (P-0-0547). Les points de repère pour le dimensionnement sont donnés

Fonctions de sécurité intégrées

	p. 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 manière 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 d'arrêt du moteur et le frein d'arrêt redondant sont conçus comme freins à surfaces de friction à desserrage électronique. • Le frein moteur est conçu comme frein à surfaces de friction, à desserrage électronique, et le frein d'arrêt redondant est exécuté comme frein denté à desserrage électrique. En raison de l'utilisation de la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien", les états de fonctionnement se changent : • L'état de fonctionnement sécurisé "Arrêt sécurisé" (AS) devient l'"Arrêt freiné sécurisé" (AFS) et • L'état de fonctionnement "Arrêt" (AE) devient "Arrêt freiné" (AF).
Arrêt freiné sécurisé	Si la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" est utilisé, l'axe est toujours dans l'état de fonctionnement sécurisé "Arrêt freiné sécurisé" (AFS), quand • l'"État de surveillance du frein d'arrêt" des deux freins d'arrêt, P-0-0539 et P-0-3301, est "réalisé avec succès". • le mode spécial "Arrêt sécurisé" a été sélectionné. • les deux freins d'arrêt sont activés, • l'arrêt est reconnu, • l'acquiescement du frein d'arrêt redondant est disponible et • la remise sous tension est évitée de manière sécurisée. Dans cet état, l'axe acquiesce la sécurité. En mode de paramétrage, l'entraînement se trouve dans l'état "Paramétrer AFS", et en cas d'erreur, en "Erreur AFS". L'acquiescement de la sécurité dépend alors des différentes conditions secondaires (voir "Surveillance de l'état des freins").
Arrêt freiné	En mode normal, les deux freins d'arrêt sont également activés, quand la validation du variateur est annulée, afin d'augmenter la sécurité de la machine. Si la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien est utilisée, cet état est appelé "Arrêt freiné" (AF). Dans cet état, l'axe n'acquiesce pas la sécurité.  La "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" 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 de la technique de sécurité en cas d'erreur").
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 :

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-0116, Commande de l'appareil : mot de contrôle
- S-0-0134, Maître - mot de contrôle
- P-0-4028, Appareil - mot de contrôle
- P-0-4068, Bus de terrain : mot de contrôle ES
- P-0-4077, Bus de terrain : mot de contrôle
- Suppression des limitations du couple côté application (exception faite de "P-0-0109, Limitation du couple/de la force maximum") :
 - S-0-0082, Valeur limite de couple/force positive
 - S-0-0083, Valeur limite de couple/force négative
 - S-0-0092, Valeur limite de couple/force bipolaire

Analyse du risque

Pour l'analyse du risque d'une installation pour laquelle la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien 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 (MSM), se déplace en descendant et si une erreur F8xxx se produit pendant ce mouvement de l'axe **et**
- le frein d'arrêt du moteur est serré et aucun couple de freinage n'est établi **et**
- le frein d'arrêt redondant est activé et décélère l'axe jusqu'à l'arrêt complet.

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 d'arrêt 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 à 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.

Fonctions de sécurité intégrées

$$\begin{aligned}
 t_{\text{réaction en cas d'erreur}} &= t_{\text{libre}} + t_{\text{frein}} \\
 t_{\text{libre}} &= P-0-3306 + t_{\text{serr, red}} + t_{\text{système}} \\
 t &= \left(\frac{M_L * t_{\text{libre}}}{M_L - M_{\text{red}}} + \frac{2\pi * J * \frac{v_{\text{MSM}}}{h}}{M_L - M_{\text{red}}} \right) \\
 &= \frac{M_L * t_{\text{libre}} + 2\pi * J * \frac{v_{\text{MSM}}}{h}}{M_{\text{red}} - M_L}
 \end{aligned}$$

$t_{\text{réaction en cas d'erreur}}$	temps total de la réaction en cas d'erreur
t_{libre}	temps où l'axe est mis hors couple
t_{frein}	temps de freinage de l'axe
$t_{\text{serr, red}}$	temporisation de serrage du frein d'arrêt 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 d'arrêt redondant
J	moment d'inertie total en référence à l'arbre du moteur
h	pas de broche
v_{MSM}	seuil de vitesse paramétré pour MSMx

Fig. 6-17: Calcul du temps de réaction à une erreur

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

$x_{\text{réaction en cas d'erreur}}$	distance couverte par l'axe pendant la réaction à l'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 d'arrêt 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_{MSM}	seuil de vitesse paramétré pour MSMx

Fig. 6-18: Calcul de la distance de réaction à l'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, temporisation de serrage : 26 ms) est utilisé, la distance de réaction à l'erreur peut être calculée comme suit :

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

Fig. 6-19: Données pour le calcul exemplaire

$$\begin{aligned}
 t_{\text{libre}} &= P-0-3306 + t_{\text{serr,red}} + t_{\text{système}} \\
 &= 110 \text{ ms} \\
 t_{\text{frein}} &= \frac{M_L \cdot t_{\text{libre}} + 2\pi \cdot J \cdot \frac{v_{\text{MSM}}}{h}}{M_{\text{red}} - M_L} \\
 &= 8,8 \text{ ms} \\
 x_{\text{réaction en cas d'erreur}} &= \left(t_{\text{libre}} + \frac{t_{\text{frein}}}{2} \right) \cdot v_{\text{MSM}} + (t_{\text{libre}} + t_{\text{frein}}) \cdot \frac{M_L \cdot h \cdot t_{\text{libre}}}{4\pi \cdot J} \\
 &= 4,15 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Fig. 6-20: Calcul exemplaire pour la distance de réaction à l'erreur

C'est-à-dire, après que l'erreur a été reconnue, l'axe se déplace toujours pour un maximum de 4,15 mm avant qu'il ne soit arrêté.

Fonctions de surveillance

Les fonctions de surveillance suivantes sont actives pour la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien :

- 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 sécurisée du système de freinage et de maintien" 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.

Fonctions de sécurité intégrées

- La réaction à l'erreur F7 paramétré (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 à l'erreur CN ou MLD ne doit être configurée en P-0-0117.
- Le frein d'arrêt 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 d'un 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 sécurisée du système de freinage et de maintien, 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 activée 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 d'arrêt et de la mécanique ne peut plus être reconnue.

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

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

Surveillance de l'état des freins

Tant que l'"État de surveillance du frein d'arrêt" (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 acquittée avec le message d'erreur "F3123 Système d'arrêt sûr : absence d'essai de freinage".



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, Instructions de validation MS sans état de frein valable" (voir "[Validation du mode spécial sans état de freinage valable](#)").

Acquittement de la sécurité

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

Etat de fonctionnement	Etat des freins	Acquittement de la sécurité
Mode normal		Non
AFS		Oui

Fonctions de sécurité intégrées

Etat de fonctionnement	Etat des freins	Acquittement de la sécurité
Paramétrage AFS	Réalisé avec succès	Seulement si la porte de protection a été ouverte en OM
	Non réalisé avec succès	Non
Erreur AFS	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. 6-21: Acquittement de la sécurité pour la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien

Mise en service



AVERTISSEMENT

Risque résiduel du à une erreur du système de freinage pendant le service sécurisé. L'acquittement de la sécurité des axes est anticipé !

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

Quand la fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" (P-0-3300) est activée, les entrées/sorties sont allouées 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 alloué 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 d'arrêt 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 d'arrêt redondant doit être configuré dans le paramètre P-0-3300.

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

Paramètres doubles

Outre la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien", il y a pour le variateur Rexroth IndraDrive une surveillance des freins d'arrêt en dehors de la sécurité intégrée ; pour cette raison, quelques paramètres sont prévus com-

Fonctions de sécurité intégrées

me paramètres "normaux" (paramètres de défaut) ainsi comme paramètres de sécurité.

Paramètres de défaut	Paramètres de sécurité intégrée
S-0-0207, Temps d'attente, entraînement en arrêt	P-0-3307, Temps d'attente SI, entraînement en arrêt
P-0-0051, Constante de couple/force	P-0-3304, Système d'arrêt sécurisé : constante de couple/force
P-0-0547, Charge nominale du système d'arrêt	P-0-3303, Système d'arrêt sécurisé : charge nominale
P-0-0550, Intervalle de temps, contrôle du frein	P-0-3302, Système d'arrêt sécurisé : intervalle de temps pour contrôle du frein

Fig.6-22: Paramètres doubles



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

Réaction de la technique de sécurité en cas d'erreur

Si la technique de sécurité intégrée est utilisée, pendant que la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien 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 d'arrêt 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 en cas 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 à l'erreur en résultant. Ceci peut être une des étapes suivantes :

- Stratégie d'escalade, étape 1 : Remise à zéro de la vitesse de consigne avec rampe et filtre
- Stratégie d'escalade, étape 2 : Commutation sur zéro de la vitesse de consigne à la limite de couple
- Stratégie d'escalade, étape 3: Mise hors couple et amorçage du frein d'arrêt du moteur
- Stratégie d'escalade, étape 6: Amorçage du frein d'arrêt du moteur et du frein d'arrêt 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 d'arrêts 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 à l'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 :

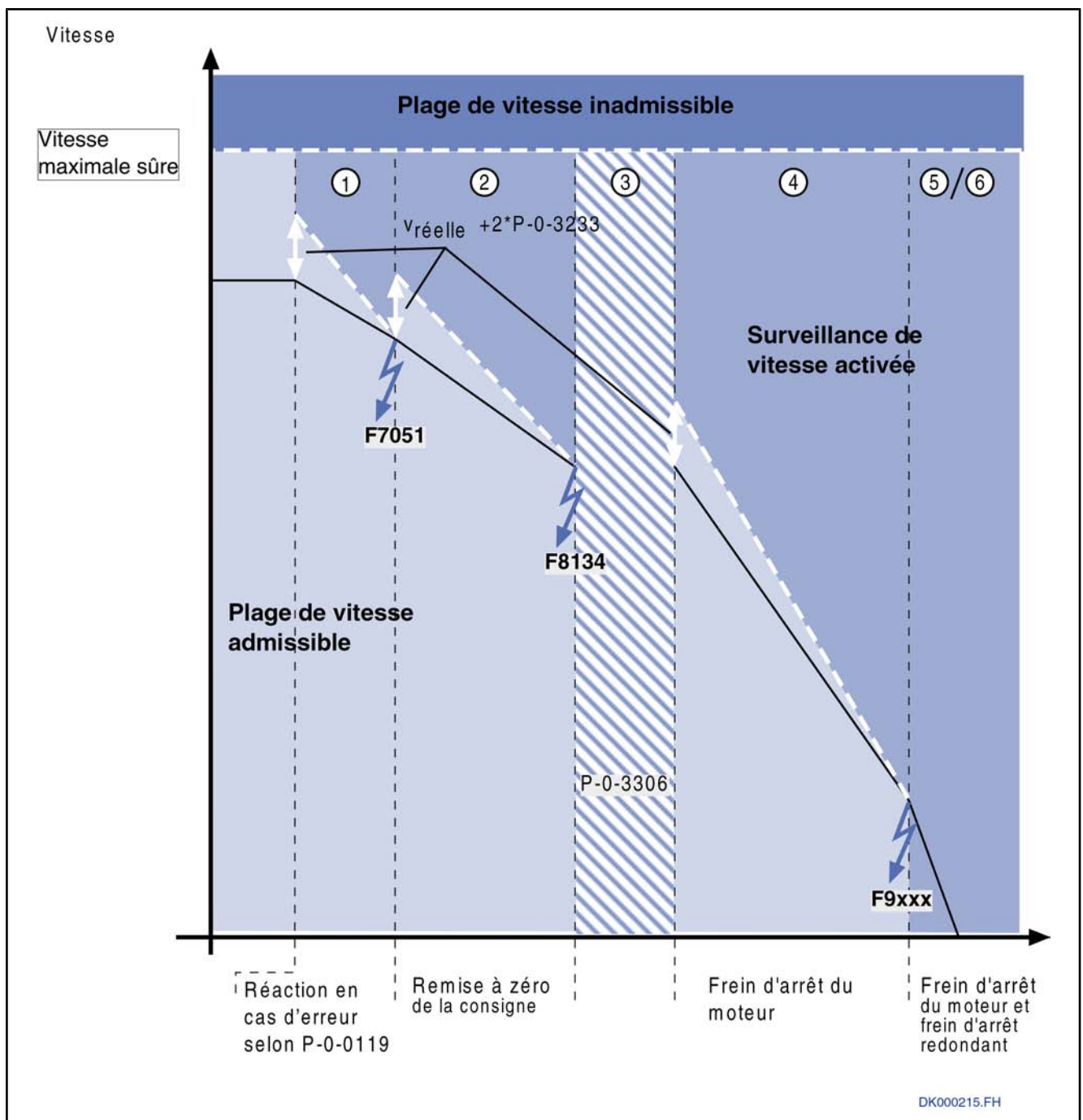


Fig. 6-23: Réaction de la technique de sécurité en cas d'erreurs, stratégie d'escalade

Stratégie d'escalade, étape 1

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

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

- arrêt optimal paramétré (P-0-0119) avec remise à zéro de la vitesse de consigne avec rampe et filtre **et**
 - "Entraînement en arrêt" **ou**
 - erreur F2, F3 ou F4 **ou**
 - passage au mode spécial "Arrêt" (VSE, AFS, AS ; ASF ; erreur A(F)S) guidé par l'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 la 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 (vitesse de) consigne à la limite de couple**

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

- arrêt optimal paramétré (P-0-0119) avec remise à zéro de la vitesse de consigne et
 - "Entraînement en arrêt" ou
 - erreur F2, F3 ou F4 ou
 - passage au mode spécial "Arrêt" (VSE, AFS, AS ; ASF ; erreur A(F)S) guidé par l'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 la 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 d'arrêt 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 d'arrêt 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 d'arrêt 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 d'arrêt fermé du moteur. Pour cela, une surveillance de la tendance de la technique de sécurité 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 d'arrêt 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 d'arrêt du moteur et du frein d'arrêt redondant.

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

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

- erreur F9xx.

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

6.4 Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sécurisé ("MSM")"

6.4.1 Vitesse réduite sécurisée

Brève description

En cas de la fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée", une surveillance sur deux canaux empêche 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 réduite sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande **CSH01.1** ou **CSH01.2** (ADVANCED) et **CDB01.1** (BASIC).



AVERTISSEMENT

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

Veuillez observer les avertissements donnés dans le chapitre "Mise en service de la technique de sécurité".

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- La fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" est conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- 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 Seuil de vitesse dépassé".
- La fonction de sécurité est toujours active, quand le mode spécial "Mouvement sécurisé" est sélectionné.
- La fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sécurisé".
- Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes 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 réduite sécurisée" :

- "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI"
- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé
- P-0-3222, Temps de validation maximal
- "P-0-3240, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Configuration, mouvement sécurisé 1 (MSM1)"
- P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1
- "P-0-3250, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Configuration, mouvement sécurisé 2 (MSM2)"
- P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2

Fonctions de sécurité intégrées

- "P-0-3260, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 3" ou "P-0-3260, Configuration, mouvement sécurisé 3 (MSM3)"
- P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3
- "P-0-3270, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 4" ou "P-0-3270, Configuration, mouvement sécurisé 4 (MSM4)"
- P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4

À partir de MPx04 également :

- P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales

À partir de MPx05 également :

- P-0-3246, Temps de validation maximal 1
- P-0-3256, Temps de validation maximal 2
- P-0-3266, Temps de validation maximal 3
- P-0-3276, Temps de validation maximal 4

Diagnostics utilisés

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

- F3142 Dépassement du temps de validation
- F7013 Seuil de vitesse dépassé
- F7040 Erreur de plausibilité - seuil efficace paramétré
- Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "MSM".

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

La fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sécurisé".

La sélection du mouvement sécurisé peut se faire à travers les

- entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité,
- entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée ("S1") pour canal de sécurité 2 et la communication guide (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 sécurisé, disponibilité d'un temps programmable:

- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé

Une fois le temps de tolérance respectif écoulé, la surveillance de la vitesse est activée.

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" 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).

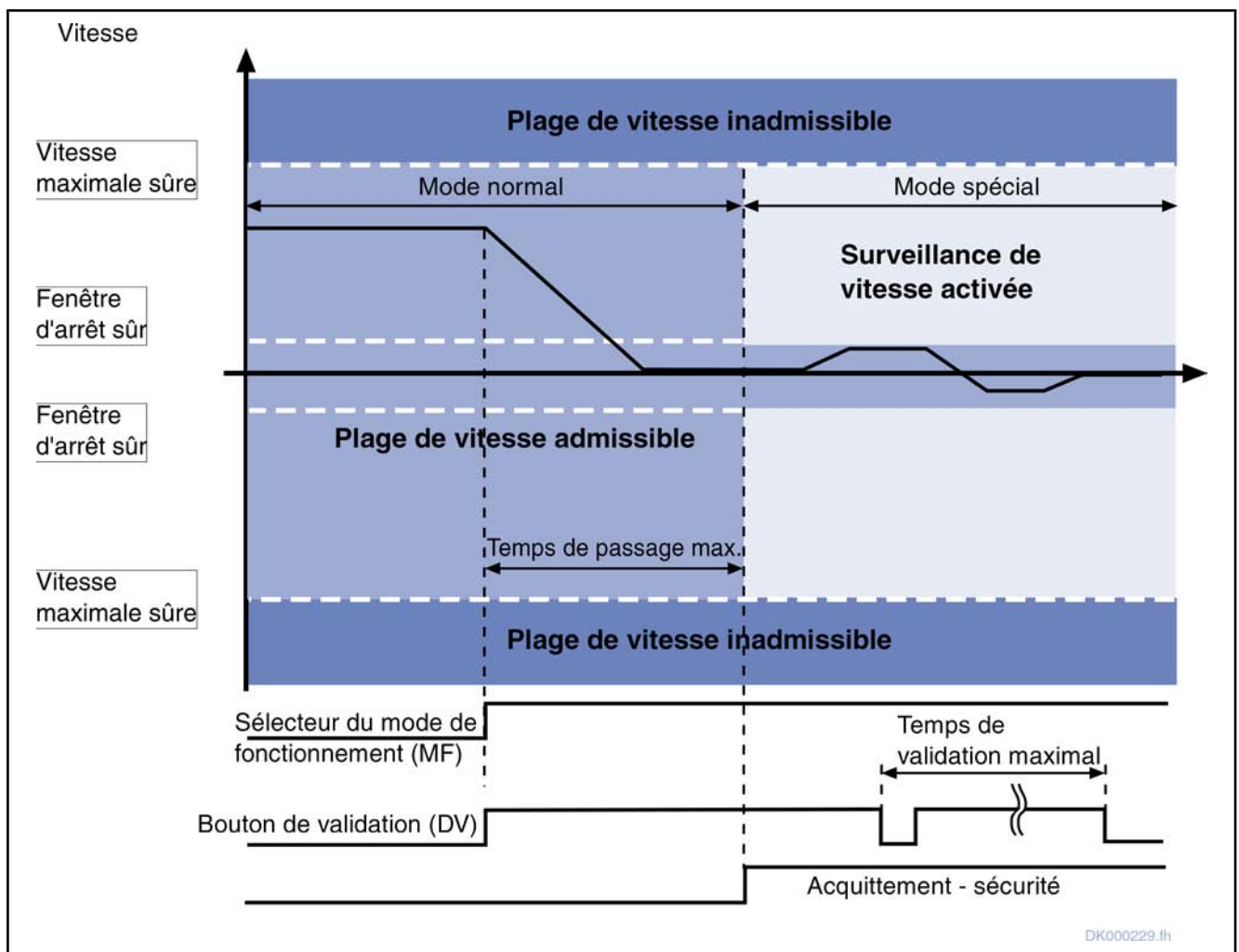


Fig.6-24: $|V_{réelle}| < \text{Vitesse réduite sécurisée}$ (passage du mode normal au mouvement sécurisé guidé par la CN)

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 Seuil de vitesse dépassé" 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 modifiées par les personnes non autorisées.

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

Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation est surveillé de manière cyclique ; il peut être paramétré avec "P-0-3222, Temps de validation maximal". Si le délai de manœuvre est dépassé, le système génère le message d'erreur "F3142 Dépassement du temps de validation".

À partir de MPx05, les **temps de validation individuels** sont possibles pour les modes spéciaux "Mouvement sécurisé". Pendant la mise en service, on peut

Fonctions de sécurité intégrées

sélectionner en "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales", si un temps de validation maximal (P-0-3222) commun est défini pour tous les modes spéciaux "Mouvement sécurisé" ou si un temps de validation individuel est prédéterminé pour tout mode spécial "Mouvement sécurisé 1..4" (P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266, P-0-3276).



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 du risque.

À l'aide du "P-0-3222, Temps de validation maximal"="0", la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sécurisé" est désactivée. **À partir de MPx05** : Avec P-0-3246="0", P-0-3256="0", P-0-3266="0", P-0-3276="0", la surveillance est désactivée pour les différents modes spéciaux "Mouvement sécurisé 1..4".

Sélection de la valeur limite efficace

Par l'intermédiaire de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), les quatre "Mouvements sécurisés" (MSM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse correspondantes :

- S2="0", S1="0" : MSM1 ("P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1" est efficace)
- S2="0", S1="1" : MSM2 ("P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2" est efficace)
- S2="1", S1="0" : MSM3 ("P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3" est efficace)
- S2="1", S1="1" : MSM4 ("P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4" est efficace)

Consignes d'utilisation

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée", les avertissements suivants sont à observer :



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 réduite sécurisée", 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 réduite sécurisée est utilisée pour les axes comprenant 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. Dans ce cas, l'axe doit être maintenu en position par les mesures supplémentaires (p. 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 sécurisée du système de freinage et de maintien.

Valeurs pour la "Vitesse réduite sécurisée"

Conformément à la directive machine (98/37/CE), 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.

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 "VS" signifie "Vitesse réduite sécurisée", l'abréviation "PASS" veut dire "Distance incrémentale limitée sécurisée".

Centres d'usinage

- Axes : VS=2 m/min + commande bouton poussoir
- Broche : VS=nn tours/min + commande par bouton poussoir + validation (sélectionner nn de façon à ce que l'arrêt soit atteint après 2 tours/min)

Tours automatiques

- Axes : VS=2 m/min + commande par bouton poussoir, PASS=6 mm + commande bouton poussoir
- Broche : VS=50 tours/min (1 tour/s) + commande bouton poussoir + validation

Perceuses et fraiseuses

- Axes : VS=2 m/min + commande bouton poussoir
- Broche : VS=nn tours/min + commande par bouton poussoir + validation (sélectionner nn de façon à ce que l'arrêt soit atteint après 2 tours/min)

Robots

- VS=15 m/min + commande bouton poussoir

Systèmes de fabrication automatisés

- VS=2 m/min (15 m/min) + commande par bouton poussoir + ARRET D'URGENCE

Machines d'impression et de transformation du papier

- En général : PASS=25 mm+ commande par bouton poussoir – ou – VS=5 m/min (max. 10 m/min) + commande bouton poussoir
- "En particulier" : PASS=75 mm+ commande par bouton poussoir – ou – VS=5 m/min (max. 10 m/min) + commande par bouton poussoir

6.4.2 Direction de mouvement sécurisée

Brève description

La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" garantit que le mouvement n'est possible que dans une seule direction.

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 sécurisé".



L'utilisation de la fonction "Direction de mouvement sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).



Outre la fonction "Direction de mouvement sécurisée", la fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" est active (voir également "Vitesse réduite sécurisée").

Fonctions de sécurité intégrées

Caractéristiques	La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" se distingue par les caractéristiques suivantes : • La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" est conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes. • 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 sécurisée" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sécurisé", dans la mesure où elle a été paramétrée pour ce dernier. • La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sécurisé". • Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes 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 erreur qui entraîne une mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est le suivant : "F7031 Direction de mouvement incorrecte".
Paramètres concernés	Les paramètres suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" : • "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI" • P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal • P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé • P-0-3222, Temps de validation maximal • "P-0-3232, Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée" • "P-0-3240, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Configuration, mouvement sécurisé 1 (MSM1)" • P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1 • "P-0-3250, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Configuration, mouvement sécurisé 2 (MSM2)" • P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2 • "P-0-3260, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 3" ou "P-0-3260, Configuration, mouvement sécurisé 3 (MSM3)" • P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3 • "P-0-3270, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 4" ou "P-0-3270, Configuration, mouvement sécurisé 4 (MSM4)" • P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4 À partir de MPx04 également : • P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales À partir de MPx05 également : • P-0-3246, Temps de validation maximal 1 • P-0-3256, Temps de validation maximal 2

- P-0-3266, Temps de validation maximal 3
 - P-0-3276, Temps de validation maximal 4
- Diagnostics utilisés** Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" :
- F7031 Direction de mouvement incorrecte
 - F3142 Dépassement du temps de validation
 - F7013 Seuil de vitesse dépassé
 - Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "MSM".

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction La fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sécurisé".

La sélection du mouvement sécurisé peut se faire à travers les

- entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité,
- entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée ("S1") pour canal de sécurité 2 et la communication guide (SERCOS, PROFIBUS) pour canal de sécurité 2 ou
- le PROFIBUS (ou PROFI-safe).

Les temps programmables sont disponibles pour le passage du mode normal / du mode spécial :

- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé

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 sécurisée", 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 Seuil de vitesse dépassé".
- ... 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 de surveillance, direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée" en cas d'un mouvement dans la direction de mouvement non validée ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7031 Direction de mouvement incorrecte".



La direction de mouvement doit être déterminée dans le mot de contrôle respectif :

- "P-0-3240, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Configuration, mouvement sécurisé 1 (MSM1)"
- "P-0-3250, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Configuration, mouvement sécurisé 2 (MSM2)"
- "P-0-3260, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 3" ou "P-0-3260, Configuration, mouvement sécurisé 3 (MSM3)"
- "P-0-3270, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 4" ou "P-0-3270, Configuration, mouvement sécurisé 4 (MSM4)"

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 de surveillance, direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée" 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 pour la technique de sécurité est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Direction de mouvement sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation ("P-0-3222, Temps de validation maximal") 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 de validation".



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 du risque.

À l'aide du "P-0-3222, Temps de validation maximal"="0", la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sécurisé" est désactivée. **À partir de MPx05** : Avec P-0-3246="0", P-0-3256="0", P-0-3266="0", P-0-3276="0", la surveillance est désactivée pour les différents modes spéciaux "Mouvement sécurisé 1..4".

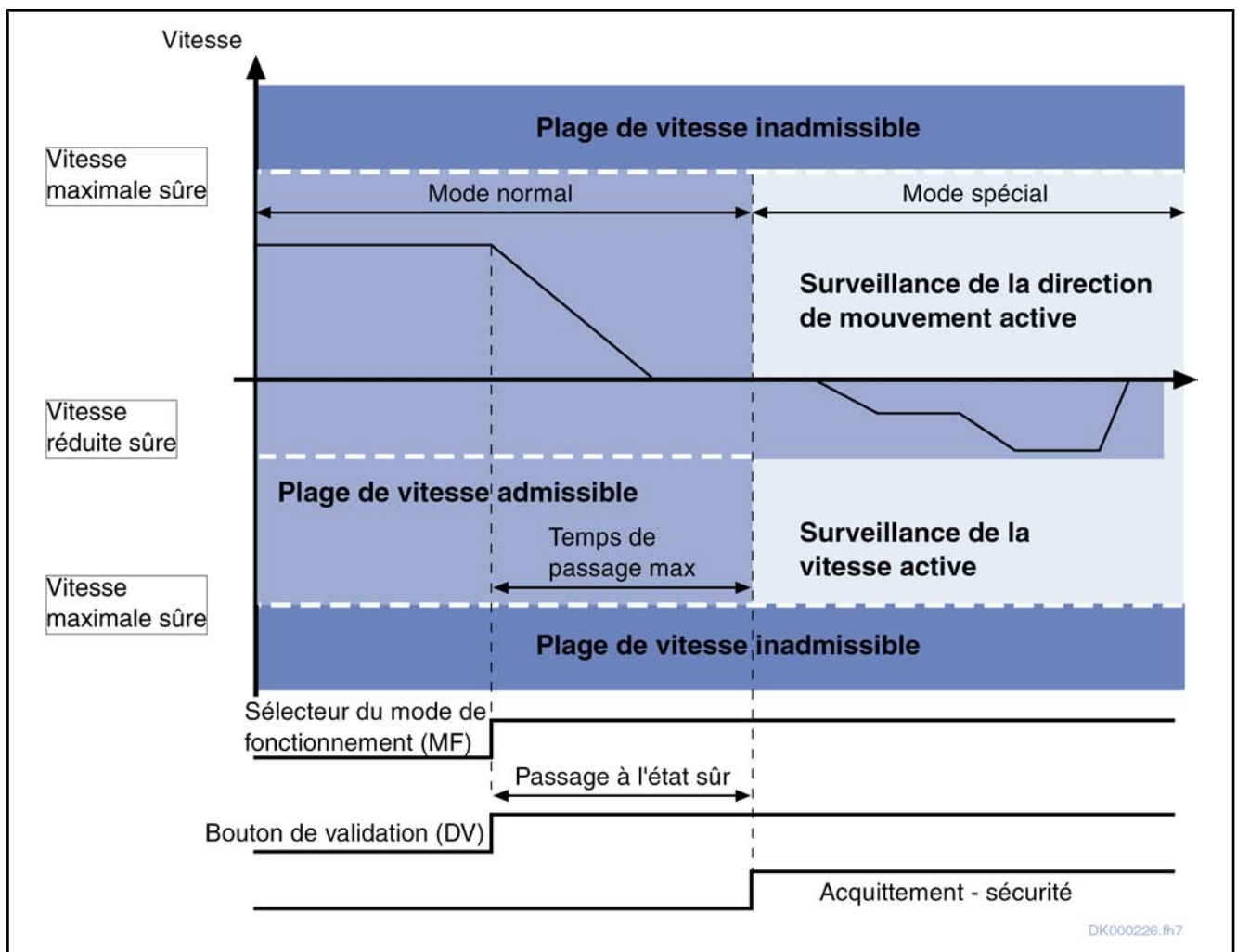


Fig. 6-25: Direction de mouvement sécurisée (passage du mode normal au mouvement sécurisé guidé par la CN)

Sélection de la valeur limite efficace

Par l'intermédiaire de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), les quatre "Mouvements sécurisés" (MSM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse et directions de mouvement correspondantes :

- S2="0", S1="0" : MSM1 ("P-0-3240, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Configuration, mouvement sécurisé 1 (SBB1)" et "P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1" sont efficaces)
- S2="0", S1="1" : MSM2 ("P-0-3250, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Configuration, mouvement sécurisé 2 (SBB2)" et "P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2" sont efficaces)
- S2="1", S1="0" : MSM3 ("P-0-3260, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 3" ou "P-0-3260, Configuration, mouvement sécurisé 3 (SBB3)" et "P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3" sont efficaces)
- S2="1", S1="1" : MSM4 ("P-0-3270, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 4" ou "P-0-3270, Configuration, mouvement sécurisé 4 (SBB4)" et "P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4" sont efficaces)

Consignes de mise en service

En préparation

Fonctions de sécurité intégrées

6.4.3 Distance incrémentale limitée sécurisée

Brève description

Pour la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée", une surveillance sur deux canaux empêche que l'entraînement ne se déplace par une valeur supérieure à la distance incrémentale limitée sécurisée. Par ailleurs, la fonction vitesse réduite sécurisée est également toujours active (voir également "[Vitesse réduite sécurisée](#)"). 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 sécurisé".



L'utilisation de la fonction "Distance incrémentale limitée sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (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 sécurisé",
- soit passer à un autre jeu de paramètres du mouvement sécurisé et repasser ensuite.



En cas d'un 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 sécurisée" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- La fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée" est conçue conformément à EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- 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 sécurisé", dans la mesure où elle a été paramétrée pour ce dernier.
- La fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sécurisé".
- Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes de fonctionnement.
- L'appel d'une surveillance déclenche une réaction erreur qui entraîne la mise à l'arrêt du système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est le suivant : "F7010 Distance incrémentale sécurisée dépassée".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée" :

- "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI"
- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal

Fonctions de sécurité intégrées

- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé
- P-0-3222, Temps de validation maximal
- "P-0-3240, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Configuration, mouvement sécurisé 1 (MSM1)"
- P-0-3243, Distance incrémentale sécurisée 1
- P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1
- "P-0-3250, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Configuration, mouvement sécurisé 2 (MSM2)"
- P-0-3253, Distance incrémentale sécurisée 2
- P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2
- "P-0-3260, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 3" ou "P-0-3260, Configuration, mouvement sécurisé 3 (MSM3)"
- P-0-3263, Distance incrémentale sécurisée 3
- P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3
- "P-0-3270, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 4" ou "P-0-3270, Configuration, mouvement sécurisé 4 (MSM4)"
- P-0-3273, Distance incrémentale sécurisée 4
- P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4

À partir de MPx04 également :

- P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales

À partir de MPx05 également :

- P-0-3246, Temps de validation maximal 1
- P-0-3256, Temps de validation maximal 2
- P-0-3266, Temps de validation maximal 3
- P-0-3276, Temps de validation maximal 4

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée" :

- F7010 Distance incrémentale sécurisée dépassée
- F3142 Dépassement du temps de validation
- F7013 Seuil de vitesse dépassé
- Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "MSM".

Fonction de sécurité**Sélection de la fonction**

La fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sécurisé".

La sélection du mouvement sécurisé peut se faire à travers les

- entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité,
- entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée ("S1") pour canal de sécurité 2 et la communication guide (SERCOS, PROFIBUS) pour canal de sécurité 2 ou
- le PROFIBUS (ou PROFIsafe).

Les temps programmables sont disponibles pour le passage du mode normal / du mode spécial :

- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé

Fonctions de sécurité intégrées

Fonction de surveillance

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).

Pour la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée", une surveillance sur deux canaux contrôle que l'entraînement ...

- ... ne dépasse pas les valeurs limites de vitesse pour la distance incrémentale maximale (P-0-3244, P-0-3254, P-0-3264, P-0-3274) ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7013 Seuil de vitesse dépassé".
- ... 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 sécurisée 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 pour la technique de sécurité est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Distance incrémentale limitée sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation ("P-0-3222, Temps de validation maximal") 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 de validation".

À partir de MPx05, les temps de validation individuels sont possibles pour les modes spéciaux "Mouvement sécurisé". Pendant la mise en service, on peut sélectionner en "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales", si un temps de validation maximal (P-0-3222) commun est défini pour tous les modes spéciaux "Mouvement sécurisé" ou si un temps de validation individuel est prédéterminé pour tout mode spécial "Mouvement sécurisé 1..4" (P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266, P-0-3276).



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 du risque.

À l'aide du "P-0-3222, Temps de validation maximal"=0, la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sécurisé" est désactivée. **À partir de MPx05** : Avec P-0-3246="0", P-0-3256="0", P-0-3266="0", P-0-3276="0", la surveillance est désactivée pour les différents modes spéciaux "Mouvement sécurisé 1..4".

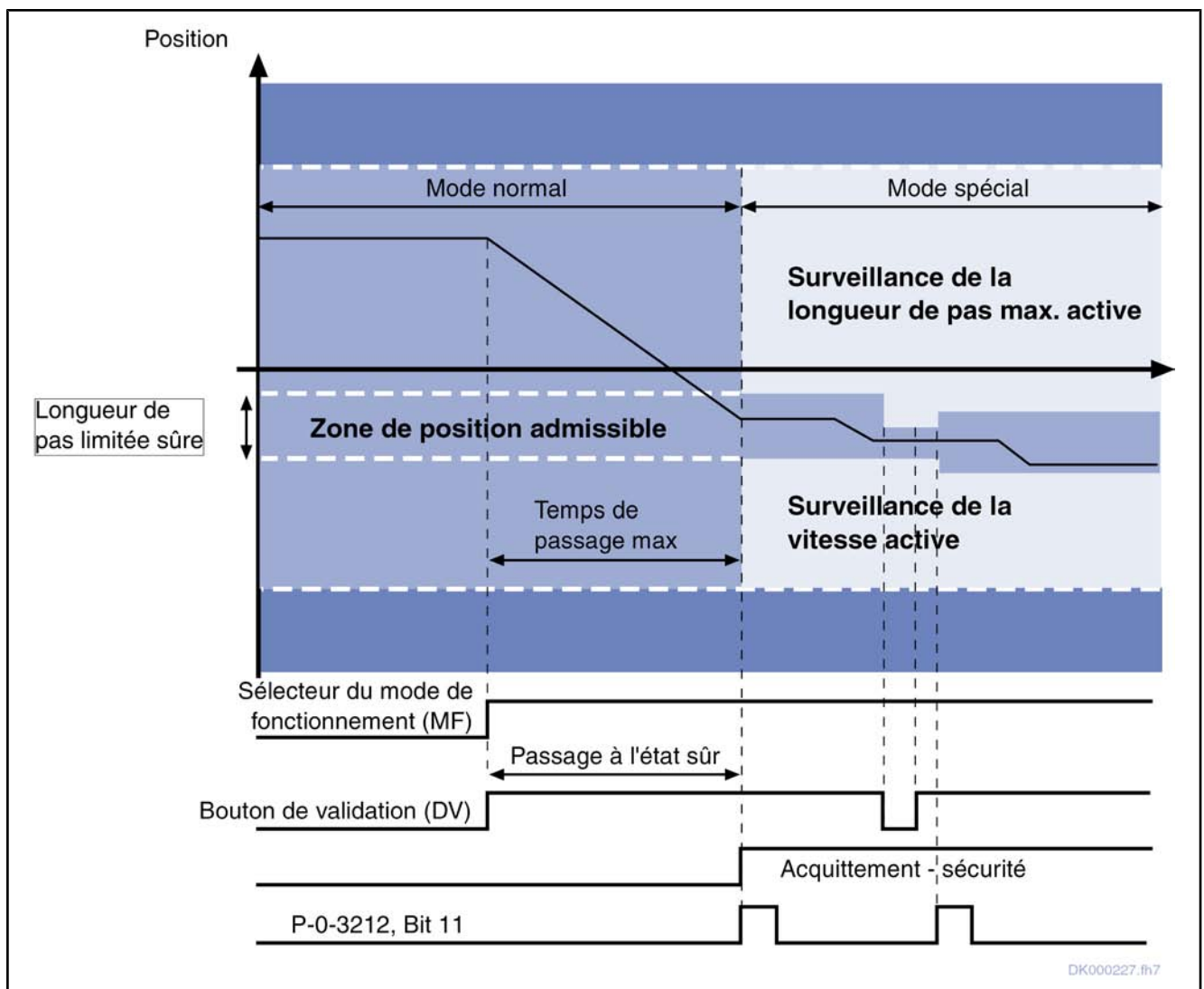


Fig. 6-26: Distance incrémentale limitée sécurisée (passage du mode normal au mouvement sécurisé guidé par la CN)

Sélection de la valeur limite efficace

Par l'intermédiaire de deux contacteurs de sécurité supplémentaires (S1, S2), les quatre "Mouvements sécurisés" (MSM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse et distances incementales correspondantes :

- S2="0", S1="0" : MSM1 ("P-0-3243, Distance incrémentale limitée sécurisée 1" et "P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1" sont efficaces)
- S2="0", S1="1" : MSM2 ("P-0-3253, Distance incementale limitée sécurisée 2" et "P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2" sont efficaces)
- S2="1", S1="0" : MSM3 ("P-0-3263, Distance incementale limitée sécurisée 3" et "P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3" sont efficaces)
- S2="1", S1="1" : MSM4 ("P-0-3273, Distance incementale limitée sécurisée 4" et "P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4" sont efficaces)

6.4.4 Position absolue limitée sécurisée

Brève description

Pour la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée", une surveillance sur deux canaux empêche que l'entraînement ne se déplace en dehors

Fonctions de sécurité intégrées

des valeurs limites de la position absolue prédéfinie (+/-). Par ailleurs, la fonction vitesse réduite sécurisée est également active.



L'utilisation de la fonction "Position absolue limitée sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (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 sécurisé".



Avant de pouvoir sélectionner la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée", il faut effectuer une "Prise d'origine sécurisée" (C4000).

Caractéristiques

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

- La fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" est conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- Surveillance des valeurs limites de la position absolue (P-0-3241, P-0-3242, P-0-3251, P-0-3252).
- La fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sécurisé", dans la mesure où elle a été paramétrée pour ce dernier.
- Pour la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée", l'entraînement doit être soumis à la prise d'origine sécurisée.
- La fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" peut être combinée avec d'autres fonctions de sécurité du mode spécial "Mouvement sécurisé".
- Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes de fonctionnement.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" :

- "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI"
- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3222, Temps de validation maximal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé
- "P-0-3240, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Configuration, mouvement sécurisé 1 (MSM1)"
- P-0-3241, Valeur absolue limitée sécurisée 1, positive
- P-0-3242, Valeur absolue limitée sécurisée 1, négative
- P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1
- "P-0-3250, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Configuration, mouvement sécurisé 2 (MSM2)"
- P-0-3251, Valeur absolue limitée sécurisée 2, positive
- P-0-3252, Valeur absolue limitée sécurisée 2, négative
- P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2

À partir de MPx04 également :

- P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales

À partir de MPx05 également :

- P-0-3246, Temps de validation maximal 1
- P-0-3256, Temps de validation maximal 2

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" :

- E3102 Erreur de plausibilité, positions réelles
- F3112 Absence de référence lors de la sélection de la position sécurisée
- F7011 Limite de position sécurisée, dépassée positivement
- F7012 Limite de position sécurisée, dépassée négativement
- F3142 Dépassement du temps de validation
- F7013 Seuil de vitesse dépassé
- Lorsque la surveillance des valeurs limites de la position absolue est activée, l'écran du module utilisateur du variateur Indradrive affiche "MSM".

Fonction de sécurité**Sélection de la fonction**

La fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" est activée avec la sélection du mode spécial "Mouvement sécurisé".

La sélection du mouvement sécurisé peut se faire à travers les

- entrées/sorties numériques pour les deux canaux de sécurité,
- entrées/sorties numériques du module optionnel de sécurité intégrée ("S1") pour canal de sécurité 2 et la communication guide (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 sécurisé, disponibilité d'un temps programmable:

- P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal
- P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé

Une fois le temps de tolérance respectif écoulé, la surveillance de la vitesse est activée.

Au sein des valeurs absolues sélectionnées (=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, Vitesse réduite sécurisée 1" ; "P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2").



Avant de pouvoir sélectionner la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée", il faut effectuer une "Prise d'origine sécurisée" (C4000).

Fonctions de surveillance

Pour la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée", une surveillance sur deux canaux contrôle que l'entraînement ...

- ... ne dépasse pas les valeurs limites de vitesse pour la position absolue admissible (P-0-3244, P-0-3254) ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7013 Seuil de vitesse dépassé".
- ... ne se meut qu'au sein des valeurs limites de la position absolue admissible (cf. P-0-3241, P-0-3242, P-0-3251, P-0-3252) ; sinon, l'entraînement génère l'erreur "F7011 Limite de position sécurisée, dépassée".

Fonctions de sécurité intégrées

positivement" ou "F7012 Limite de position sécurisée, dépassée négativement".



Les valeurs limites de vitesse P-0-3244 et P-0-3254 ainsi que les valeurs absolues 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 pour la technique de sécurité est donné dans "P-0-3207, Niveau du mot de passe SI".

Le mode spécial "Mouvement sécurisé" avec la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" est sélectionné par l'actionnement du dispositif de validation et du sélecteur de modes de fonctionnement. Le temps de manœuvre du dispositif de validation ("P-0-3222, Temps de validation maximal") 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 de validation".

À partir de MPx05, les **temps de validation individuels** sont possibles pour les modes spéciaux "Mouvement sécurisé". Pendant la mise en service, on peut sélectionner en "P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales", si un temps de validation maximal (P-0-3222) commun est défini pour tous les modes spéciaux "Mouvement sécurisé" ou si un temps de validation individuel est prédéterminé pour tout mode spécial "Mouvement sécurisé 1..4" (P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266, P-0-3276).



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 du risque.

À l'aide du "P-0-3222, Temps de validation maximal"="0", la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sécurisé" est désactivée. **À partir de MPx05** : Avec P-0-3246="0", P-0-3256="0", P-0-3266="0", P-0-3276="0", la surveillance est désactivée pour les différents modes spéciaux "Mouvement sécurisé 1..4".

Sélection des valeurs limites efficaces

Par l'intermédiaire d'un contacteur de sécurité supplémentaire (S1), les deux "Mouvements sécurisés" (MSM) différents peuvent être sélectionnés avec les valeurs limites de vitesse et les positions absolues (=zones de positionnement) correspondantes :

- S2="0", S1="0" : MSM1 ("P-0-3241, Valeur absolue limitée sécurisée 1, positive" ou "P-0-3242, Valeur absolue limitée sécurisée 1, négative" et "P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1" sont efficaces)
- S2="0", S1="1" : MSM2 ("P-0-3251, Valeur absolue limitée sécurisée 2, positive" ou "P-0-3252, Valeur absolue limitée sécurisée 2, négative" et "P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2" sont efficaces)

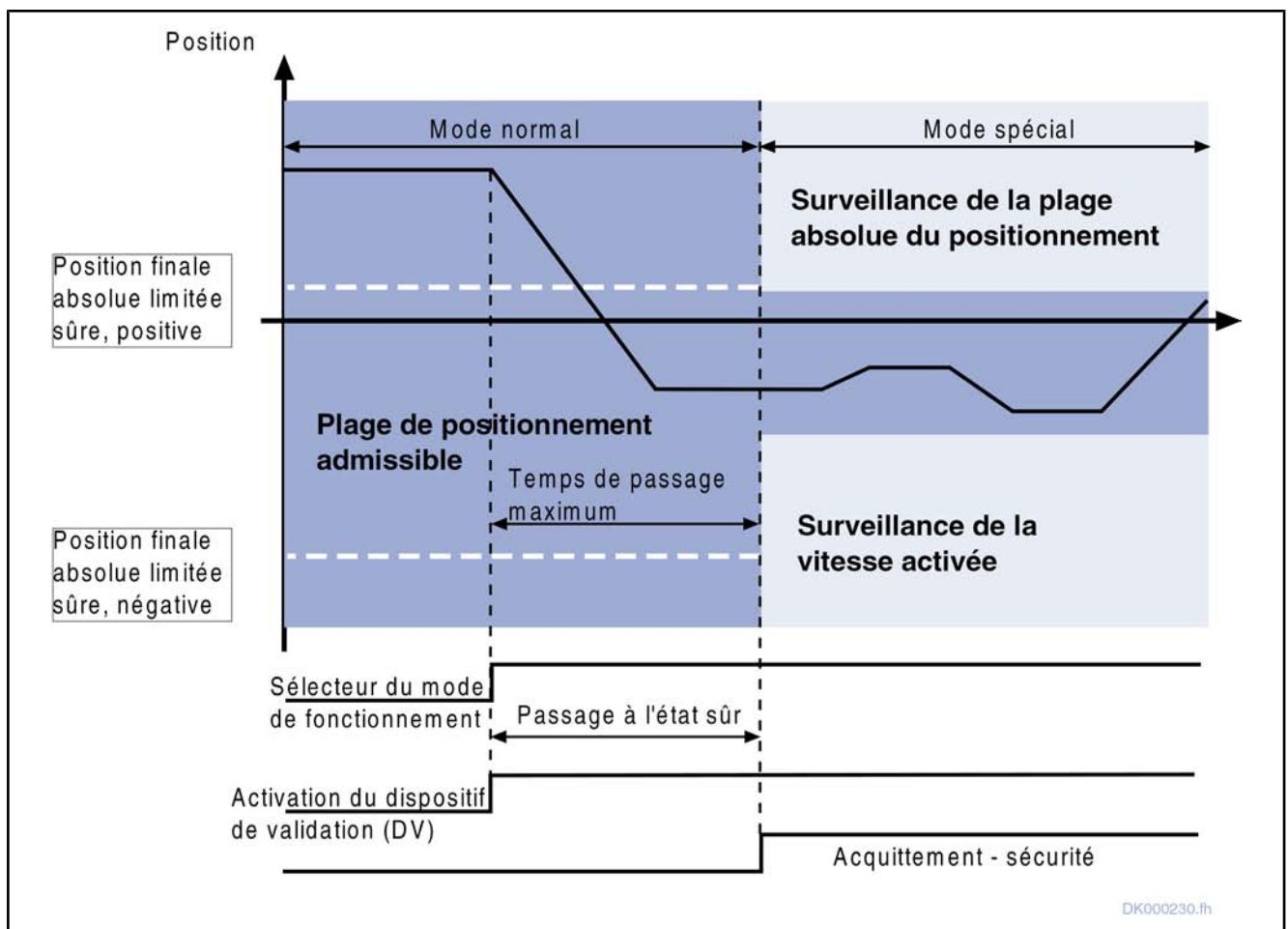


Fig. 6-27: Position absolue limitée sécurisée (passage du mode normal au mouvement sécurisé guide par la CN)

6.5 Fonctions supplémentaires et auxiliaires

6.5.1 Mise à l'arrêt surveillée sécurisée

Brève description



L'utilisation de la fonction "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (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 sécurisée" :

- "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées"
 - Fonction de surveillance 1 : "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées " (jusqu'à l'arrêt)" (à partir de la version du micrologiciel MPx03)
 - Fonction de surveillance 2 : "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées " (jusqu'au mode spécial "Mouvement sécurisé ("MSM"))" (à partir de la version du micrologiciel MPx04)

Fonctions de sécurité intégrées

	• Fonction de surveillance 3 : "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle" (à partir de la version du micrologiciel MPx05) • Fonction de surveillance 5 : "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération surveillée sécurisée" (à partir de la version du micrologiciel MPx02)
Caractéristiques	La fonction de surveillance/de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" se distingue par les caractéristiques suivantes : • Elle est conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes. • En cas d'erreur, les fonctions de surveillance sont automatiquement activées par l'entraînement conformément aux valeurs définies dans les paramètres "P-0-0119, Mise à l'arrêt optimale" et "P-0-0117, Activation de la réaction CN en cas d'erreur". • Surveillance de la décélération (P-0-3220, P-0-3225) • À partir de MPx03 : surveillance optionnelle de la rampe de décélération (P-0-3282) • À partir de MPx04 : surveillance optionnelle de la rampe de décélération (P-0-3282) dans le mode spécial "Mouvement" • À partir de MPx05 : surveillance optionnelle de la rampe de décélération (P-0-3282) après l'expiration de la temporisation (P-0-3226)
Paramètres concernés	Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" : • P-0-0117, Activation de la réaction CN en cas d'erreur • P-0-0119, Mise à l'arrêt optimale • "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI" • P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal • P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé • P-0-3226, Temporisation CN de la surveillance de tendance ou P-0-3226, Temporisation de la surveillance de la tendance • P-0-3233, Seuil de vitesse, arrêt sécurisé • P-0-3282, Décélération surveillée sécurisée • P-0-3283, Décélération surveillée Sécurisée, enveloppante V (à partir de MPx05)
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" : • E3108 Décélération sécurisée dépassée (à partir de MPx05) • F7050 Dépassement du temps prévu pour la mise à l'arrêt • F7051 Décélération sécurisée dépassée • F8135 Dépassement de la vitesse pendant la surveillance de la tendance

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

La fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" est activée par tout passage à un mode spécial. En fonction de la version du micrologiciel utilisée, les paramètres P-0-3210 et P-0-3226 peuvent être utilisés afin de sélectionner le type/la variante de surveillance pour le processus de mise à l'arrêt.



À partir du **micrologiciel MPx05**, la décélération est **toujours** surveillée 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 CN, surveillance de la tendance ou Temporisation, surveillance de la tendance (P-0-3226)	Surveillance	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance
NO, SBBx → ASP, SH, SBH	0	1	F7051
	>0	3	F7051
NO, SBBx → SBBx	x	2	F7051

Surveillance 1 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées" (jusqu'à l'arrêt)

Surveillance 2 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées" (jusqu'au mode spécial "Mouvement sécurisé ("MSM"))

Surveillance 3 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle"

Fig. 6-28: *Surveillances pendant les passages des modes de fonctionnement de la technique de sécurité guidées par la CN*

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, SBBx → ASP, SH	X	0	Arrêt d'urgence	3	F8135
	1	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 à la limite d'accélération S-0-0138	3	F7051
	4	4	Arrêt d'urgence à la limite d'accélération S-0-0138	3	F8135

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, SBBx → SBH	X	X	Arrêt rapide à S-0-0372	3	F7051
SBBx → SBBx	X	X	-	5	F7013

*

N'est pas paramétrable en combinaison avec la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien.

Surveillance 3 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle"

Surveillance 5 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération surveillée sécurisée"

Fig.6-29: Surveillances pendant les passages des modes de fonctionnement guidés par l'entraînement

Paramétrage			Réaction		
Réaction à l'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	1	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)
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 à la limite d'accélération S-0-0138	3	F7051
0	4	4	Arrêt d'urgence à la limite d'accélération S-0-0138	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 sécurisée du système de freinage et de maintien.

Surveillance 3 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle"

Surveillance 5 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération surveillée sécurisée"

Fig.6-30: 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

Fonctions de sécurité intégrées

Paramétrage		Réaction		
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 sécurisée du système de freinage et de maintien.

Surveillance 3 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle"

Fig. 6-31: *Surveillances en cas d'erreurs F7xxx*

Fonction

Fonction de surveillance 1 : "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées" (jusqu'à l'arrêt)" (à partir de la version du micrologiciel MPx03)

La fonction de surveillance 1 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées" (jusqu'à l'arrêt)" est activée pour le passage du mouvement (mode normal ou mode spécial "Mouvement sécurisé") au mode spécial "Arrêt sécurisé" et au verrouillage de l'entraînement guidé par l'entraînement.



À partir de la version du micrologiciel MPx05, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées" n'est activée pour le passage du mouvement (mode normal ou mode spécial "Mouvement sécurisé") au mode spécial "Arrêt sécurisé" et au verrouillage de l'entraînement guidé par la CN que si la temporisation (P-0-3226) contient la valeur "0". Si une temporisation inégale à "0" est paramétrée, la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée 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 sécurisée") de manière que l'entraînement est 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 sécurisée dépassée" est générée et l'entraînement est mis à l'arrêt de manière correspondante. L'alimentation en énergie est interrompre de manière sécurisée (c'est-à-dire sur les deux canaux).

Jusqu'à la version du micrologiciel MPx04, l'entraînement est mis à l'arrêt le plus vite possible à travers la remise à zéro de la vitesse de consigne. **À partir de la version du micrologiciel MPx05**, l'entraînement est mis à l'arrêt conformément au paramétrage dans "P-0-0119, Mise à l'arrêt optimale".

Fonctions de sécurité intégrées

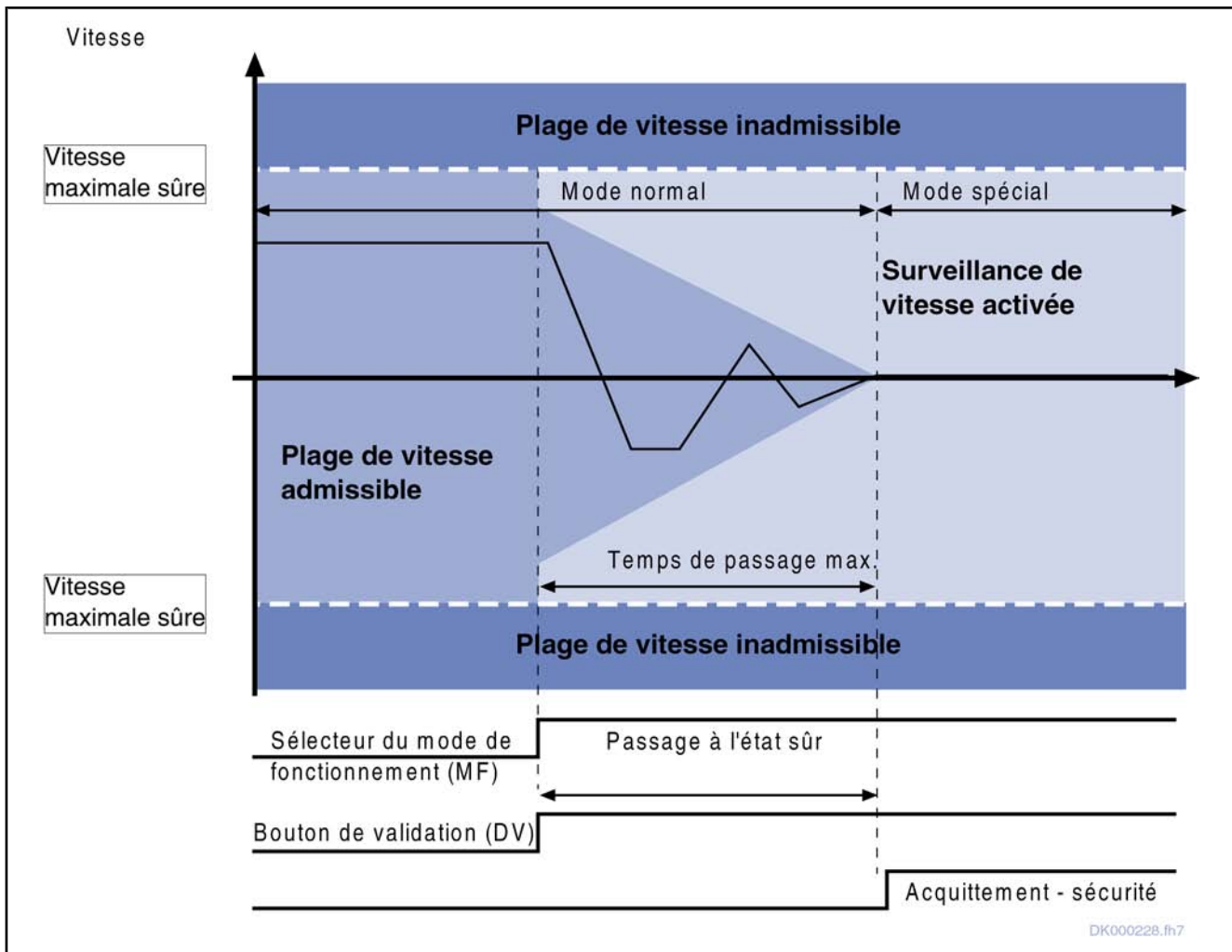


Fig.6-32: Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées du mode normal (jusqu'à l'arrêt) (passage guidé par la CN)

Fonction de surveillance 2 : "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées" (jusqu'au mode spécial "Mouvement sécurisé" ("MSM")) (à partir de la version du micrologiciel MPx04)

La fonction de surveillance 2 "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillées sécurisées" (jusqu'au mode spécial "Mouvement sécurisé" ("MSM")) est activée pour le passage du mouvement (mode normal ou mode spécial "Mouvement sécurisé") au mode spécial "Mouvement sécurisé" ("MSM") 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 surveillée sécurisée") de manière que la fenêtre de vitesse paramétrée du mode spécial "Mouvement sécurisé" ("P-0-3244, Vitesse réduite sécurisée 1", "P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2", "P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3" ou "P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4") est toujours atteinte à la fin du temps de passage/de tolérance (P-0-3220 ou P-0-3225). Si l'enveloppante de la vitesse est dépassée, l'entraînement génère le message d'erreur "F7051 Décélération sécurisée dépassée".

Jusqu'à la version du micrologiciel MPx04, l'entraînement est mis à l'arrêt le plus vite possible à travers la remise à zéro de la vitesse de consigne. **À partir de la version du micrologiciel MPx05**, l'entraînement est mis à l'arrêt conformément au paramétrage dans "P-0-0119, Mise à l'arrêt optimale".

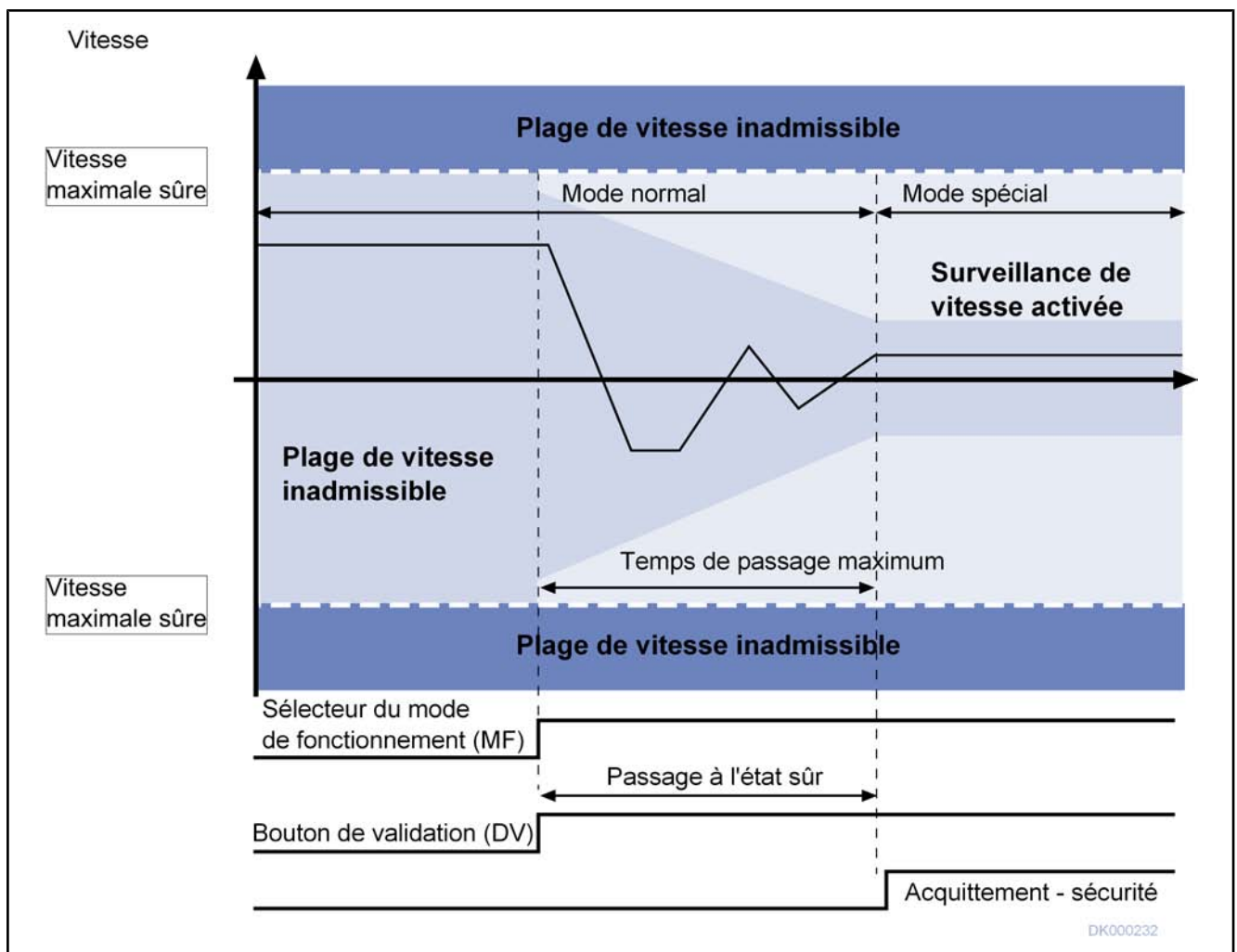


Fig. 6-33: Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillés sécurisés (jusqu'au mode spécial "Mouvement sécurisé" ("MSM"))

Fonction de surveillance 3 : "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle"

La fonction de surveillance "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle" est activée

- en relation avec la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien 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 :

- Passages du mouvement (mode normal ou mode spécial "Mouvement sécurisé") au mode spécial "Arrêt sécurisé" et au verrouillage de l'entraînement guidés par l'entraînement et
- 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 sécurisée sur la base de la vitesse réelle", la **fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération et rampe de freinage surveillés sécurisés"** est exécutée !

Fonctions de sécurité intégrées

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 d'une distance d'erreur supérieure à la fenêtre d'arrêt de positionnement (P-0-3230), un message d'erreur est généré.

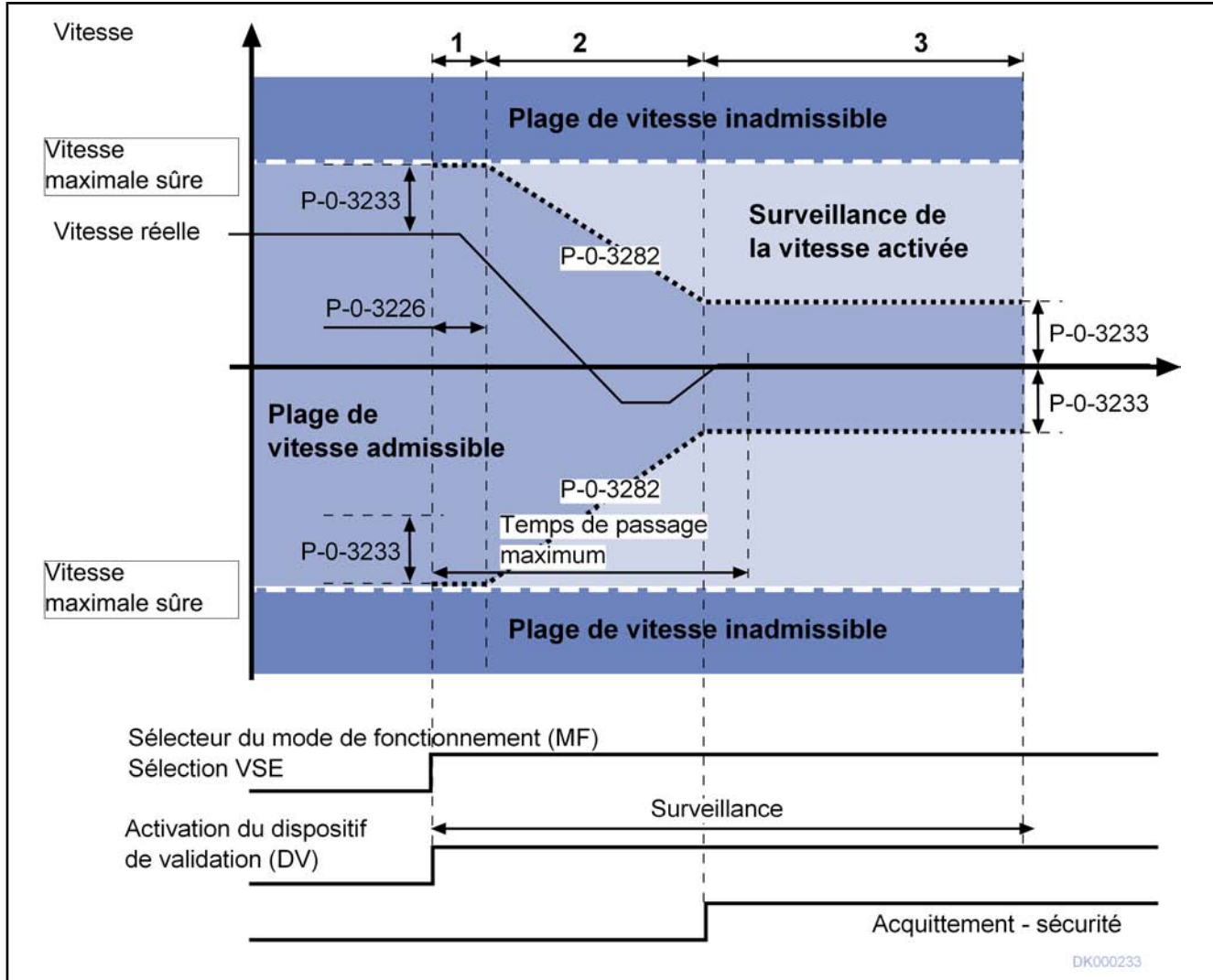


Fig. 6-34: Mise à l'arrêt surveillée sécurisée sur la base de la vitesse réelle

La courbe de surveillance se compose de trois sections et est illustrée comme suit :

1. **Vitesse réelle plus tolérance (P-0-3233)** pour la durée de P-0-3226
2. **Rampe de décélération (P-0-3282)** jusqu'à l'atteinte de la fenêtre d'arrêt (P-0-3233)
3. **Fenêtre d'arrêt (P-0-3233)** jusqu'à la fin de la surveillance

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 sécurisée dépassée" est générée. En cas de passages guidés par l'entraînement, les erreurs :

- "F7051 Décélération sécurisée dépassée" ou
- "F8135 Dépassement de la vitesse - surveillance de la tendance"

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 sécurisée 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 sécurisée avec décélération surveillée sécurisée"

La fonction de surveillance "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération surveillée sécurisée" est active pendant tous les passages entre les modes de fonctionnement de la 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 la 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 sécurisé"** doit être déterminé dans "P-0-3220, Temps de tolérance pour le passage du mode normal" ; la **temporisation/le temps de tolérance** pour le passage du **mode spécial "Mouvement sécurisé" au mode spécial "Arrêt sécurisé"** doit être déterminée dans "P-0-3225, Temps de tolérance pour le passage du fonctionnement sécurisé").

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 du temps prévu pour la mise à l'arrêt" est générée. Pendant le passage du **mode normal au mode spécial "Arrêt sécurisé"**, l'entraînement est mis à l'arrêt de manière correspondante et l'alimentation en énergie est interrompue de manière sécurisée (c'est-à-dire sur les deux canaux). **Cas particulier** : En cas de passages au **mode spécial "Mouvement sécurisé" ("MSM")**, le temps de passage est également surveillé, mais ici, une fois le temps de tolérance respectif écoulé, le système passe au mode spécial "Mouvement sécurisé ("MSM")" sélectionné. Les surveillances de mouvement ici configurées sont alors immédiatement activées et réagissent le cas échéant.



À partir de la version du micrologiciel MPx05, il se peut que les messages d'erreur suivants aient générés **avant que le temps de tolérance respectif ne soit expiré**

- "F7051 Décélération sécurisée dépassée" ou
- "F8135 Dépassement de la vitesse pendant la surveillance de la tendance"

par d'autres surveillances de la fonction de sécurité "Mise à l'arrêt surveillée sécurisée" réalisées en parallèle !

Fonctions de sécurité intégrées

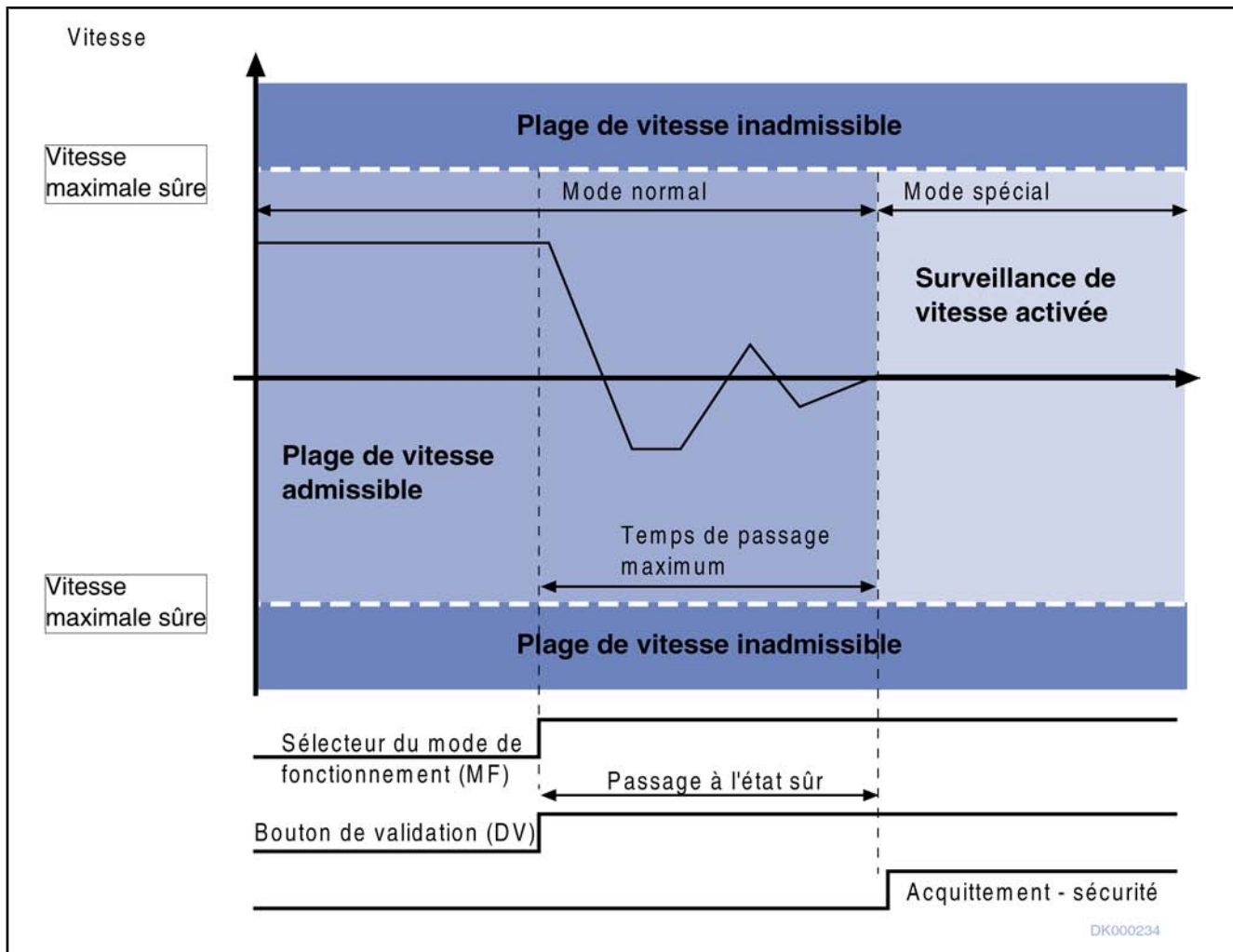


Fig. 6-35: Mise à l'arrêt surveillée sécurisée avec décélération surveillée sécurisée

6.5.2 Prise d'origine sécurisée

Brève description



La prise d'origine sécurisée n'est pas une fonction de sécurité en soi, mais elle constitue la base pour toutes les fonctions de sécurité intégrant une position surveillée sécurisée !

La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sécurisée" est à effectuer avant que la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" ne soit sélectionnée. Il s'agit là d'une prise d'origine fonctionnelle avec contacteur de référence supplémentaire pour la détermination sécurisée de la position de référence.



L'utilisation de la fonction "Prise d'origine sécurisée" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).



En cas des systèmes de mesure absolue, il faut également réaliser la prise d'origine sécurisée ; pour cela, seule la prise d'origine du canal 2 est requise.

Fonctions de sécurité intégrées

Caractéristiques	La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sécurisée" se distingue par les caractéristiques suivantes : • La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sécurisée" est conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes. • 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 sécurisée est perdue, quand la phase 4 est quittée. • La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sécurisée" est la condition préalable pour la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée".
Paramètres concernés	Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sécurisée" : • "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI" • "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2" • "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" • P-0-3228, C4000 Instruction : prise d'origine canal 2 • P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée • "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée" • P-0-3280, Position réelle, canal 2 • "P-0-3240, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Configuration, mouvement sécurisé 1 (MSM1)" • "P-0-3250, Mot de contrôle, mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Configuration, mouvement sécurisé 2 (MSM2)" • S-0-0147, Paramètre de prise d'origine • S-0-0148, C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'entraînement • S-0-0052, Valeur de référence 1 • S-0-0051, Position réelle, codeur 1 • S-0-0053, Position réelle, codeur 2 • S-0-0054, Valeur de référence 2 • S-0-0150, Valeur de référence, décalage 1 • S-0-0151, Valeur de référence, décalage 2
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sécurisée" : • C4001 Erreur lors de la prise d'origine sécurisée • C4002 Écart points de référence canal 1- 2 erroné

Fonctions de sécurité intégrées

- E3102 Erreur de plausibilité, positions réelles
- F3112 Absence de référence lors de la sélection de la position sécurisée
- F3117 Erreur de plausibilité, positions réelles

Description des fonctions - Prise d'origine sécurisée

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 sécurisée, il faut d'abord effectuer la prise d'origine pour canal 1 à travers les mécanismes connus (voir description des fonctions du micrologiciel "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 sécurisée 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 détermination se fait dans les paramètres "P-0-3210, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI".

- "Évaluation statique" veut dire que dans "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée", 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 sécurisée doit être confirmée de manière manuelle.
- "Évaluation dynamique" veut dire que dans "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée", 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, prise d'origine sécurisée".

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 de canal 2" à travers l'entrée numérique ou le paramètre en observant les points suivants :
 - Canal 1 doit déjà avoir une référence (p. ex. codeur absolu).

Fonctions de sécurité intégrées

- 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 de canal 2" est exécutée.
- Lancer "S-0-0148, C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'entraînement" en observant les points suivants :
 - Tout d'abord, l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'entraînement" démarre également internement l'instruction "P-0-3228, C4000 Instruction : prise d'origine de canal 2", si la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" a été paramétrée.
 - Le contacteur de référence du canal 2 doit être fixé mécaniquement de manière qu'il est 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, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" sert à vérifier, si l'entraînement a une prise d'origine sécurisée.

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 : "guidée par l'entraînement"**
 - Les contacteurs de référence sont montés de manière 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 est 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 guidée par l'entraînement".
- **Variante 2 : "guidée par l'entraînement/la CN"**
 - Les contacteurs de référence sont montés de manière qu'on ne peut **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 est 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.
 - 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 :

Fonctions de sécurité intégrées

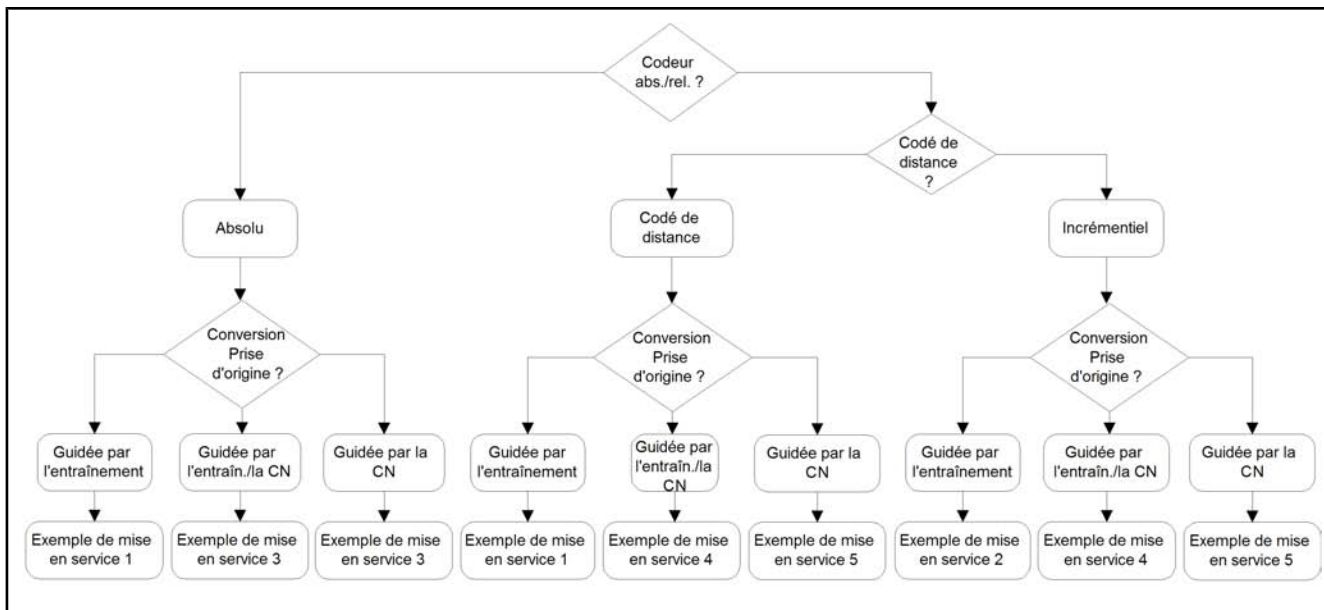


Fig.6-36: Diagramme de sélection pour les exemples de mise en service utilisés pour la prise d'origine sécurisée



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 référence sécurisée peut être établie à travers l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'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, Mot de contrôle SI" ou "P-0-3210, Configuration SI" : "évaluer le contacteur de référence comme contacteur statique"
- "P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée" : "précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %"
- "S-0-0052, Valeur de référence 1" (ou "S-0-0054, Valeur de référence 2") = P-0-3231
- "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)

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sécurisée est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

1. Lancer l'instruction "C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'entraînement" ; l'entraînement établit la référence pour canal 1 et se positionne

sur la valeur de référence "S-0-0052, Valeur de référence 1" (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. Finir l'instruction "C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'entraînement".

Si la prise d'origine sécurisée a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" et la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" peut être utilisée.

Exemple de mise en service 2

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin qu'une référence sécurisée peut être établie à travers l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'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 référence, prise d'origine sécurisée" + 10 %)

$$|\text{Point de référence du canal 2} - \text{Point de référence du canal 1}| < P-0-3229 + 10\%$$

Fig. 6-37: 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, Mot de contrôle SI" ou "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, prise d'origine sécurisée" (valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine).

$$P-0-3229_{\min} = 2 \cdot v_{\text{prise d'origine}} \cdot 1 \text{ ms}$$

$v_{\text{prise d'origine}}$ vitesse de la prise d'origine
 $P-0-3229_{\min}$ fenêtre de tolérance minimum

Fig. 6-38: Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée"

- "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée" : 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
 $P-0-3231=(S-0-0052)-(S-0-0150)-\text{Distance de référence}$ ou
 $P-0-3231=(S-0-0054)-(S-0-0151)-\text{Distance de référence}$

P-0-3231 "Position de référence SI, canal 2" ou "Position de référence pour prise d'origine sécurisée"

S-0-0052 Valeur de référence 1 (ou S-0-0054)

S-0-0150 Valeur de référence, décalage 1 (ou S-0-0151)

Fig.6-39: Calcul de "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée"

- "S-0-0147, Paramètre de la prise d'origine" : activer l'"Évaluation du contacteur de référence".

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sécurisée est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

1. Lancer l'instruction "C0600 Instruction : prise d'origine sécurisée guidée par l'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 de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée".
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, prise d'origine sécurisée".
4. Finir l'instruction "C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'entraînement".

Si la prise d'origine sécurisée a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" et la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" 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 sécurisée peut être établie à travers l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction : prise d'origine de canal 2" :

- 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, Mot de contrôle SI" ou "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, prise d'origine sécurisée" : 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, prise d'origine sécurisée" (valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine).

$$P-0-3229_{\min} = 2 \cdot v_{\text{prise d'origine}} \cdot 1 \text{ ms}$$

$v_{\text{prise d'origine}}$ vitesse de la prise d'origine

$P-0-3229_{\min}$ fenêtre de tolérance minimum

Fig. 6-40: Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée"

- évaluation statique du contacteur de référence : entrer la précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %.
- "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée" : entrer la position du contacteur de référence pour canal 2.

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sécurisée est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

- 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 SI du canal 2 (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.
- Finir l'instruction "C4000 Instruction : prise d'origine de canal 2".

Si la prise d'origine sécurisée a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" et la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" peut être utilisée.

Exemple de mise en service 4

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la prise d'origine sécurisée 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 référence, prise d'origine sécurisée" + 10 %).

$$|\text{Point de référence du canal 2} - \text{Point de référence du canal 1}| < P-0-3229 + 10\%$$

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, Mot de contrôle SI" ou "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, prise d'origine sécurisée" : 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).

$$P-0-3229_{min}=2*v_{prise\ d'origine}*1ms$$

$v_{prise\ d'origine}$ vitesse de la prise d'origine
 $P-0-3229_{min}$ fenêtre de tolérance minimum

Fig. 6-42: *Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée"*

- "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée" : 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 de référence SI, canal 2" ou "Position de référence pour prise d'origine sécurisée"

S-0-0052 Valeur de référence 1 (ou S-0-0054)

S-0-0150 Valeur de référence, décalage 1 (ou S-0-0151)

Fig. 6-43: *Calcul de "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée"*

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sécurisée est toujours à réaliser dans l'ordre suivant :

1. Lancer l'instruction "C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'entraînement".
L'entraînement réalise la prise d'origine sur canal 1.
2. Finir l'instruction "C0600 Instruction : prise d'origine guidée par l'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 SI du canal 2 (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, prise d'origine sécurisée".

Si la prise d'origine sécurisée a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" et la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" 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**Conditions préalables**

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la prise d'origine sécurisée 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 référence, prise d'origine sécurisée" + 10 %).

$$|\text{Point de référence du canal 2} - \text{Point de référence du canal 1}| < P-0-3229 + 10\%$$

Fig. 6-44: 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, Mot de contrôle SI" ou "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, prise d'origine sécurisée" : 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).

$$P-0-3229_{\min} = 2 * v_{\text{prise d'origine}} * 1 \text{ ms}$$

$v_{\text{prise d'origine}}$ vitesse de la prise d'origine

$P-0-3229_{\min}$ fenêtre de tolérance minimum

Fig. 6-45: Calcul de la valeur minimum pour "P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée"

- 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 :

Fonctions de sécurité intégrées

Distance de référence=Point de référence du canal 2-Point de référence du canal 1
 $P-0-3231=(S-0-0052)-(S-0-0150)-\text{Distance de référence}$ ou
 $P-0-3231=(S-0-0054)-(S-0-0151)-\text{Distance de référence}$

P-0-3231 "Position de référence SI, canal 2" ou "Position de référence pour prise d'origine sécurisée"
 S-0-0052 Valeur de référence 1 (ou S-0-0054)
 S-0-0150 Valeur de référence, décalage 1 (ou S-0-0151)
 Fig.6-46: Calcul de "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2" ou "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée"

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sécurisée 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 SI du canal 2 (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, prise d'origine sécurisée".
5. Finir l'instruction "C4000 Instruction : prise d'origine de canal 2".

Si la prise d'origine sécurisée a pu être réalisée avec succès, ceci est communiqué à "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" et la fonction de sécurité "Position absolue limitée sécurisée" 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 sécurisé

Brève description

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" est donnée dans les descriptions des fonctions du micrologiciel suivantes :

- Rexroth IndraDrive MPx03 et
- Rexroth IndraDrive MPx04



L'utilisation de la fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé" requiert le module optionnel de la technique de sécurité ("S1") qui peut être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).
 Cette fonction est disponible à partir de la version du micrologiciel MPx03V12.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé" se distingue par les caractéristiques suivantes :

Fonctions de sécurité intégrées

	• Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes. • L'étage final est verrouillé sur deux canaux pour la durée de l'axe stationné. • Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé", 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 d'un résultat correspondant de l'analyse du risque.
Paramètres concernés	Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé" : • "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI" • "P-0-3213, État de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" • "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Mode de fonctionnement SI sélectionné"
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé" : • F3131 Erreur lors du contrôle du signal d'acquiescement • F3140 Erreur de plausibilité, paramètre de sécurité • F7040 Erreur de plausibilité - seuil efficace paramétré • F7042 Erreur de plausibilité, mode de fonctionnement sécurisé • F7043 Erreur, verrouillage de l'étage final • F8129 Module optionnel du micrologiciel erroné • Si l'axe stationné sécurisé est activé, l'écran du module utilisateur du variateur IndraDrive affiche "AS".

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction	La fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé" est activée après l'activation de la technique de sécurité et la sélection de la fonction d'entraînement "Axe stationné". La procédure pour l'activation de la fonction d'entraînement "Axe stationné" est donnée dans les descriptions des fonctions du micrologiciel suivantes : • Rexroth IndraDrive MPx03 (assistance Windows, format PDF ou sortie sur papier), • Rexroth IndraDrive MPx04 (assistance Windows, format PDF ou sortie sur papier), et • Rexroth IndraDrive MPx05 (Compiled-HTML-Help, format PDF ou sortie sur papier)
Fonctions de surveillance	Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé", les surveillances suivantes sont désactivées : • Surveillances des systèmes de mesure • Surveillances concernant la vitesse, l'accélération et la position

Fonctions de sécurité intégrées



L'information manquante relative à la vitesse peut être remplacée par le bit de contrôle "Sécurité définie avec axes stationnés" en "P03210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Configuration SI".

Le bit de contrôle annonce une sécurité qui doit découler de l'analyse du risque 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" ou "P-0-3210, Configuration SI", les axes suivants acquittent la sécurité, dans la mesure où la fonction de sécurité "Axe stationné sécurisé" 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 une 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 de modes de fonctionnement

6.5.4 Contrôle du frein sécurisé

Brève description



Le contrôle du frein sécurisé n'est pas une fonction de sécurité en soi, mais il constitue la base pour la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien".

Afin d'obtenir une sécurité selon EN 954-1 Catégorie 3 pour la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien", il est nécessaire de vérifier la fonction et le couple d'arrêt des deux freins d'arrêt à intervalles réguliers. L'essai se fait dans le cadre de l'instruction "C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt". Le caractère régulier est assuré par une surveillance sur deux canaux paramétrable.

Caractéristiques

La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Contrôle du frein sécurisé" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Contrôle du frein sécurisé" est conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes.
- Intervalle de temps paramétrable, dans lequel le contrôle du frein sécurisé doit être répété.
- 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 d'arrêt au choix dans la direction positive, négative ou dans les deux.
- Test pour le desserrage des deux freins d'arrêt.
- Surveillance du couple résistant réel du système d'arrêt.

Fonctions de sécurité intégrées

	La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Contrôle du frein sécurisé" est la condition préalable pour l'utilisation de la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien.
Paramètres concernés	Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Contrôle du frein sécurisé" : - P-0-0525, Freins d'arrêt - mot de contrôle - P-0-0539, Freins d'arrêt - mot d'état - P-0-0540, Couple du frein d'arrêt du moteur - P-0-0541, C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt - P-0-0542, C2000 Instruction : desserrage du frein d'arrêt du moteur - P-0-0543, C3800 Instruction : serrage du frein d'arrêt du moteur - P-0-0545, Couple de test lors du desserrage du système d'arrêt - P-0-0545, Couple de démarrage lors du desserrage du système d'arrêt - P-0-0547, Charge nominale du système d'arrêt - P-0-0549, Heures de service ST pendant le dernier contrôle du frein réalisé avec succès - P-0-0550, Intervalle de temps, contrôle du frein - P-0-0551, Couple résistant réel - P-0-3300, Frein d'arrêt redondant : configuration - P-0-3301, Frein d'arrêt redondant : mot d'état - P-0-3302, Système d'arrêt sécurisé : intervalle de temps pour contrôle du frein - P-0-3303, Système d'arrêt sécurisé : charge nominale - P-0-3304, Système d'arrêt sécurisé : constante de couple/force - P-0-3306, Temps d'attente, frein d'arrêt du moteur - P-0-3307, Temps d'attente SI, entraînement en arrêt - P-0-3310, Système d'arrêt sécurisé : zone de déplacement pour contrôle du frein - P-0-3311, Système d'arrêt sécurisé : durée de couple de test pour contrôle du frein
Diagnostics utilisés	Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec la fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Contrôle du frein sécurisé" : - E3115 Avertissement préventif : intervalle de temps pour contrôle du frein presque expiré - F3115 Erreur : intervalle de temps pour contrôle du frein dépassé - E3116 Couple résistant nominal du système d'arrêt atteint - F3116 Couple résistant nominal du système d'arrêt dépassé - F3122 Système d'arrêt sécurisé : erreur du système - F3123 Système d'arrêt sécurisé : absence de contrôle du frein - F7051 Décélération sécurisée dépassée - F8134 Système d'arrêt sécurisé : erreur fatale - C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt - C2101 Surveillance du système d'arrêt seulement possible avec validation de l'entraînement - C2103 Frein d'arrêt du moteur : couple trop bas

Fonctions de sécurité intégrées

- C2104 Exécution d'instruction impossible
- C2105 Charge du système d'arrêt supérieure au couple de test
- C2106 Couple de test du système d'arrêt n'est pas atteint
- C2107 Frein d'arrêt redondant : couple trop bas
- C2108 Erreur pendant le desserrage du système d'arrêt
- C2109 Système d'arrêt sécurisé : couple de test non plausible

Description des fonctions

Avec la surveillance des freins, la fonction des deux freins d'arrêt 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 sécurisé" est lancé par l'instruction "C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt" (P-0-0541).

Fonctions de surveillance

Les points suivants sont contrôlés :

- Desserrage de la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" : il est contrôlé, si les deux freins d'arrêt peuvent être desserrés. Pour cela, l'axe est déplacé par la distance P-0-3310 ; si cela n'est pas possible, l'erreur d'instruction "C2108 Erreur pendant le desserrage du système d'arrêt" est générée.
- Couple d'arrêt du frein d'arrêt de moteur dans les directions positive et négative : Le frein d'arrêt du moteur étant serré et le frein d'arrêt redondant étant desserré, il est contrôlé si le frein d'arrêt du moteur résiste à 1,3 fois le moment de P-0-3303. 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 d'arrêt du moteur : couple trop bas" est générée.
- Couple d'arrêt du frein d'arrêt redondant dans les directions positive et négative : Le frein d'arrêt du moteur étant desserré et le frein d'arrêt redondant étant serré, il est contrôlé si le frein d'arrêt redondant résiste à 1,3 fois le moment de P-0-3303. 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 d'arrêt redondant : couple trop bas" est générée.



Pour le test du couple d'arrêt des freins, la valeur paramétrée en P-0-0547 est utilisée en tant que couple de test. La technique de sécurité surveille pourtant pendant les tests que le couple de test atteint une valeur minimum de P-0-3303.



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 l'"Contrôle du frein sécurisé" par l'utilisateur est également surveillée. Pour cela, en fonction de l'état du contrôle du frein sécurisé et de l'état de fonctionnement sélectionné (mode normal/spécial), les diagnostics suivants sont possibles :

Fonctions de sécurité intégrées

État "Contrôle du frein sécurisé" (P-0-0539, P-0-3301)	Sélection mode normal/spécial	Validation du variateur < 10 s	Validation du variateur
Non réalisé avec succès	Mode normal	Pas d'avertissement, pas d'erreur	0-5 min après écoulement de l'état "Contrôle du frein sécurisé" → pas d'avertissement / pas d'erreur
			5-15 min après écoulement de l'état "Contrôle du frein sécurisé" → E3115
			> 15 min après écoulement de l'état "Contrôle du frein sécurisé" → F3115
	Mode spécial	→ F3123	→ F3123
Réalisé avec succès	Mode normal / spécial	Pas d'avertissement, pas d'erreur	15 – 0 min avant écoulement de l'état "Contrôle du frein sécurisé" → E3115
			Pendant l'écoulement de l'état "Contrôle du frein sécurisé" → F3115

Fig.6-47: Réaction de l'entraînement en fonction de l'état "Contrôle du frein sécurisé" (P-0-0539 et P-0-3301)

Après la mise en service de la tension de contrôle, l'état du frein d'arrêt et l'état du frein d'arrêt redondant sont mis à "non réalisé avec succès" dans les paramètres respectifs P-0-0539 et P-0-3301.

Après un contrôle du frein sécurisé réalisé avec succès, l'état "Contrôle du frein sécurisé" 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 : surveillance du système d'arrêt" 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, Instructions de validation MS sans état de frein valable" (voir "[Validation du mode spécial sans état de freinage valable](#)").



ATTENTION

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 d'arrêt du moteur et l'état du frein d'arrêt redondant sont mis à "non réalisé avec succès"

Fonctions de sécurité intégrées

dans les paramètres respectifs P-0-0539 et P-0-3301. Afin de pouvoir utiliser la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien, il faut donc effectuer un contrôle du frein.

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.

Avec l'instruction C2100 réalisée avec succès, l'état "Contrôle du frein sécurisé" 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 sécurisé.

6.5.5 Validation du mode spécial sans état de freinage valable

Brève description

À l'aide de l'instruction "C6200 Instruction : validation du mode spécial sans état de frein valable", 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 d'arrêt P-0-0539/P-0-3301) est non valable. Ainsi, l'axe peut (p. 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 C62 et en mode normal.



AVERTISSEMENT

Risque de blessures personnelles ou de dégâts matériels, car le couple d'arrêt du frein moteur et/ou du frein d'arrêt redondant n'est pas suffisant !

Si la date du dernier contrôle du frein "C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt" remonte à une période de service ou d'arrêt plus longue, il se peut que le couple d'arrêt du frein moteur et/ou du moteur d'arrêt redondant ne suffit plus ; une erreur dans la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien ne peut plus être exclue ! Ceci ne peut être déduit que d'un contrôle du frein.

Caractéristiques

L'instruction C62 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 du risque.

L'instruction C62 se distingue par les caractéristiques suivantes :

- L'instruction C62 a du être validée pendant la mise en service.
- L'instruction C62 ne peut être exécutée que si
 - elle n'a pas encore été exécutée (admissible une fois par MARCHE de commande de contrôle),

Fonctions de sécurité intégrées

- la fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" est active,
- l'état de frein du frein moteur et/ou du frein d'arrêt redondant est non valable ("État de la surveillance des freins d'arrêt"="Non réalisé avec succès"),
- le mode de fonctionnement est actif et
- l'instruction C21 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 d'arrêt du frein moteur et l'état du frein d'arrêt redondant sur "réalisé avec succès" et
 - misant le temps résiduel de l'intervalle du contrôle du frein sur 15 minutes.
- L'instruction C62 doit être remise avant que l'instruction C21 ne puisse être exécutée.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec l'instruction C62 :

- P-0-3315, C6200 Instruction : validation MS sans état de frein valable
- P-0-3300, Frein d'arrêt redondant : configuration
- P-0-3301, Frein d'arrêt redondant : mot d'état
- P-0-3302, Système d'arrêt sécurisé : intervalle de temps pour contrôle du frein
- P-0-0539, Freins d'arrêt - mot d'état
- P-0-0541, C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt

Diagnostics utilisés

Les messages diagnostiques suivants peuvent être générés en relation avec l'instruction C62 :

- C6200 Instruction : validation du mode spécial sans état de frein valable
- C6201 Exécution d'instruction impossible
- F3123 Système d'arrêt sécurisé : absence de contrôle du frein
- F3115 Erreur : intervalle de temps pour contrôle du frein dépassé
- C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt

Description des fonctions

L'instruction "C6200 Instruction : validation du mode spécial sans état de frein valable" permet à l'utilisateur de la machine de déplacer un axe ayant une gestion sécurisée du système de freinage et de maintien dans les conditions fermement définies en mode spécial sans un état de frein valable (P-0-0539 et P-0-3301).

**AVERTISSEMENT****Risque de blessures personnelles ou de dégâts matériels, car le couple d'arrêt du frein moteur et/ou du frein d'arrêt 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 du à une défaillance des freins").

Si la date du dernier contrôle du frein "C2100 Instruction : surveillance du système d'arrêt" remonte à une période de service ou d'arrêt plus longue, il se peut que le couple d'arrêt du frein moteur et/ou du moteur d'arrêt redondant ne suffit plus ! Ceci ne peut être déduit que d'un contrôle du frein.

Le déplacement de l'axe en mode spécial sans freins testés provoque d'autres risques 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 :

- 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 C62

Les **conditions préalables** pour le lancement de l'instruction C62 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 du risque de la machine.
- La fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" est active (P-0-3300).
- L'état de frein du frein moteur et/ou du frein d'arrêt redondant est non valable ("État de la surveillance des freins d'arrêt"="Non réalisé avec succès").
- L'instruction C62 n'a pas encore été exécutée (admissible une fois par MARCHE de commande de contrôle).
- Le mode de fonctionnement est actif.
- L'instruction C21 n'est pas active.

Si les conditions préalables sont remplies, le lancement de l'**instruction C62 mène aux actions suivantes** :

- L'état de frein du frein moteur et du frein d'arrêt redondant sont mis sur valable ("État de la surveillance des freins d'arrêt"="Réalisé avec succès").
- Le temps résiduel jusqu'au prochain contrôle du frein (P-0-3302) est mis sur 15 minutes.

- L'avertissement "E3115 Avertissement préventif : intervalle de temps pour contrôle du frein presque expiré" 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 d'arrêt 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 d'arrêt du frein moteur (P-0-0539) et du frein d'arrêt redondant (P-0-3301) sont remis à "réalisé avec succès".

6.6 Fonctions de sécurité "Acquittement sécurisé"

6.6.1 Sorties de diagnostic sécurisées

Par le biais des sorties de diagnostic sécurisées, 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 sécurisé n'est pas sorti par le biais des sorties de diagnostic sécurisées. 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 Amorçage sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection

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 sécurisé de ces axes et pilote l'interverrouillage de la porte de protection.

Avec la fonction de sécurité "Amorçage sécurisé d'un 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 sécurisé. 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 sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection n'est pas prévu.

6.6.3 E/S sécurisées

Brève description

En cas de l'utilisation de la communication guidée sécurisée PROFIsafe via PROFIBUS, les fonctions de sécurité internes de l'entraînement sont amorcées via PROFIsafe. Pour cela, les entrées sécurisées à 2 canaux rendues par l'en-

Fonctions de sécurité intégrées

traînement (4 par axe au maximum) et la sortie sécurisée à 2 canaux (1 par axe) peuvent être mises à disposition à une API de sécurité prioritaire.

Il est possible de raccorder les capteurs, comme p. ex. les interrupteurs, les boutons de MISE HORS CIRCUIT D'URGENCE, les barrières lumineuses, ... sur les entrées sécurisée. La sortie sécurisée peut être utilisée afin de raccorder les actionneurs, comme p. ex. les contacteurs, les valves, les freins, ...



L'utilisation de la fonction "E/S sécurisées" requiert le module optionnel de sécurité intégrée ("S1") et la communication guide PROFIBUS ("PB") qui peuvent être sélectionné comme configuration pour les sections commande CSH01.1 ou CSH01.2 (ADVANCED) et CDB01.1 (BASIC).

Cette fonction est disponible à partir de la version du micrologiciel MPx04.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "E/S sécurisées" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Conçue conformément à la norme EN 954-1, catégorie 3 pour la protection des personnes
- Les E/S sécurisées ne peuvent être utilisées qu'en combinaison avec PROFIsafe.
- 3 ou 4 entrées sécurisées par axe avec combinaisons des contacts repos/travail. Si une référence sécurisée est utilisée, seulement 3 entrées sécurisées sont disponibles.
- 1 sortie sécurisée par axe, au choix option comme sortie à commutation positive-positive ou sortie à commutation positive-négative.
- 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 (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 de sécurité "E/S sécurisées" :

- P-0-0300, E/S numériques, liste d'attribution
- P-0-0301, E/S numériques, numéros de bit
- P-0-0302, E/S numériques, direction
- P-0-0303, E/S numériques, affichage d'état
- P-0-0304, E/S numériques, sorties
- "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2"
- "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle du signal SI, canal 1"
- "P-0-3214, Mot d'état SI, canal 1" ou "P-0-3214, Mot d'état du signal SI, canal 1"

- P-0-3216, Signaux SI actifs
- P-0-3221, Temps de tolérance maximal, états des canaux différents
- P-0-3295, Configuration du bus de terrain SI
- P-0-3296, Bus de terrain SI, mot de contrôle
- P-0-3297, Bus de terrain SI, mot d'état

Configuration des E/S sécurisées

Les E/S numériques utilisées du variateur 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'attribution
 - P-0-0301, E/S numériques, numéros de bit
 - P-0-0302, E/S numériques, direction

Voir aussi Description des fonctions du micrologiciel "Entrées/sorties numériques"

- Les E/S numériques situées sur le module optionnel de sécurité intégrée doivent être configurées à l'aide du "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle 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

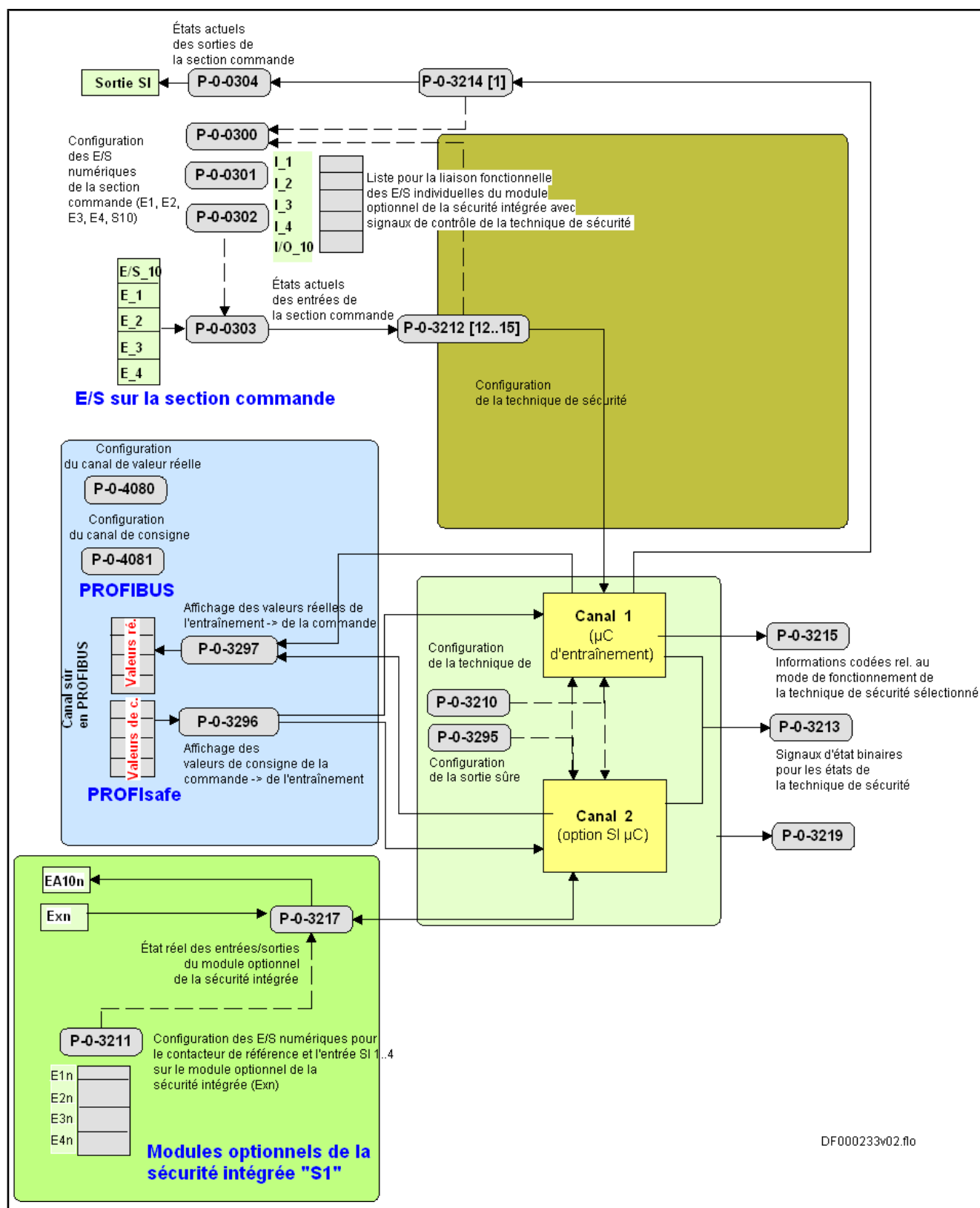


Fig. 6-48: Communication PROFIsafe et E/S sécurisées

Mode de fonctionnement

Entrées sécurisées

Il est possible de raccorder les capteurs, comme p. ex. les contacteurs combinés repos/travail sur les entrées sécurisées. 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").

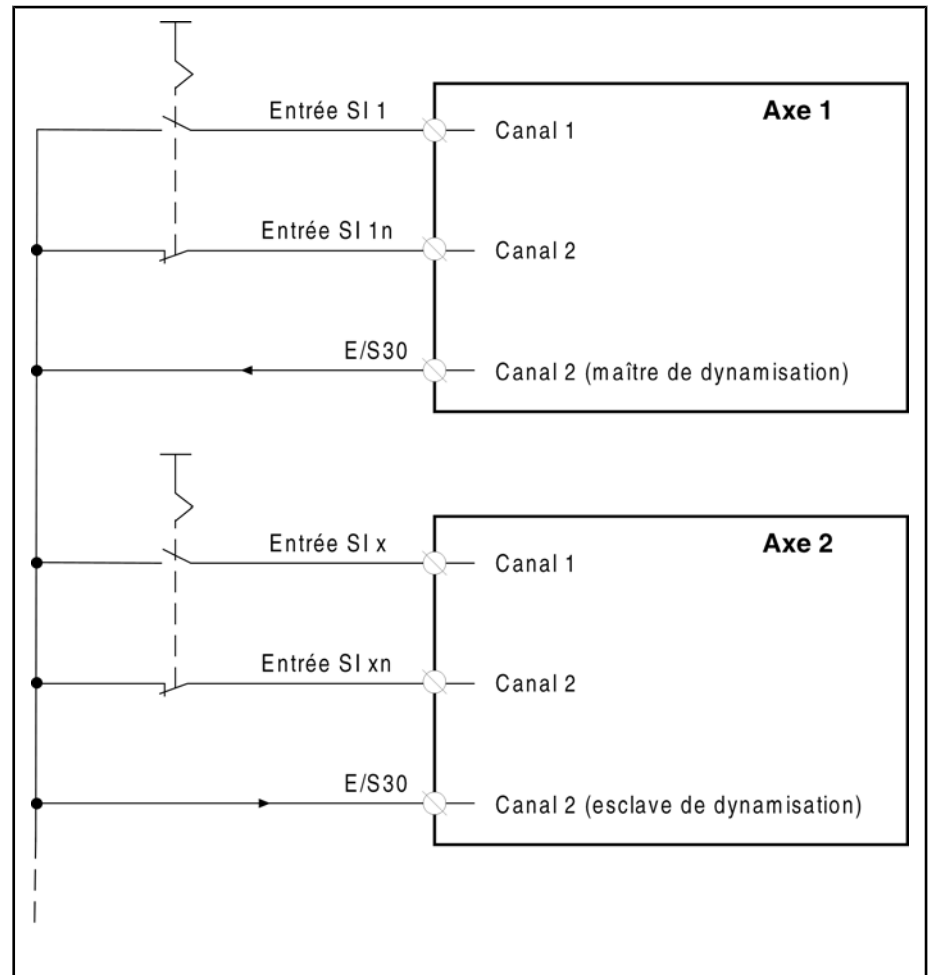


Fig.6-49: Entrées sécurisées avec dynamisation par l'entraînement

Les résultats de l'évaluation des signaux des entrées sécurisées 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. En paramètre "P-0-3221, Temps de tolérance maximum, différents états de canal", le temps peut être paramétré, au sein duquel les entrées sécurisées de canal 1 et canal 2 peuvent avoir des états de signal différents.

Sortie sécurisée

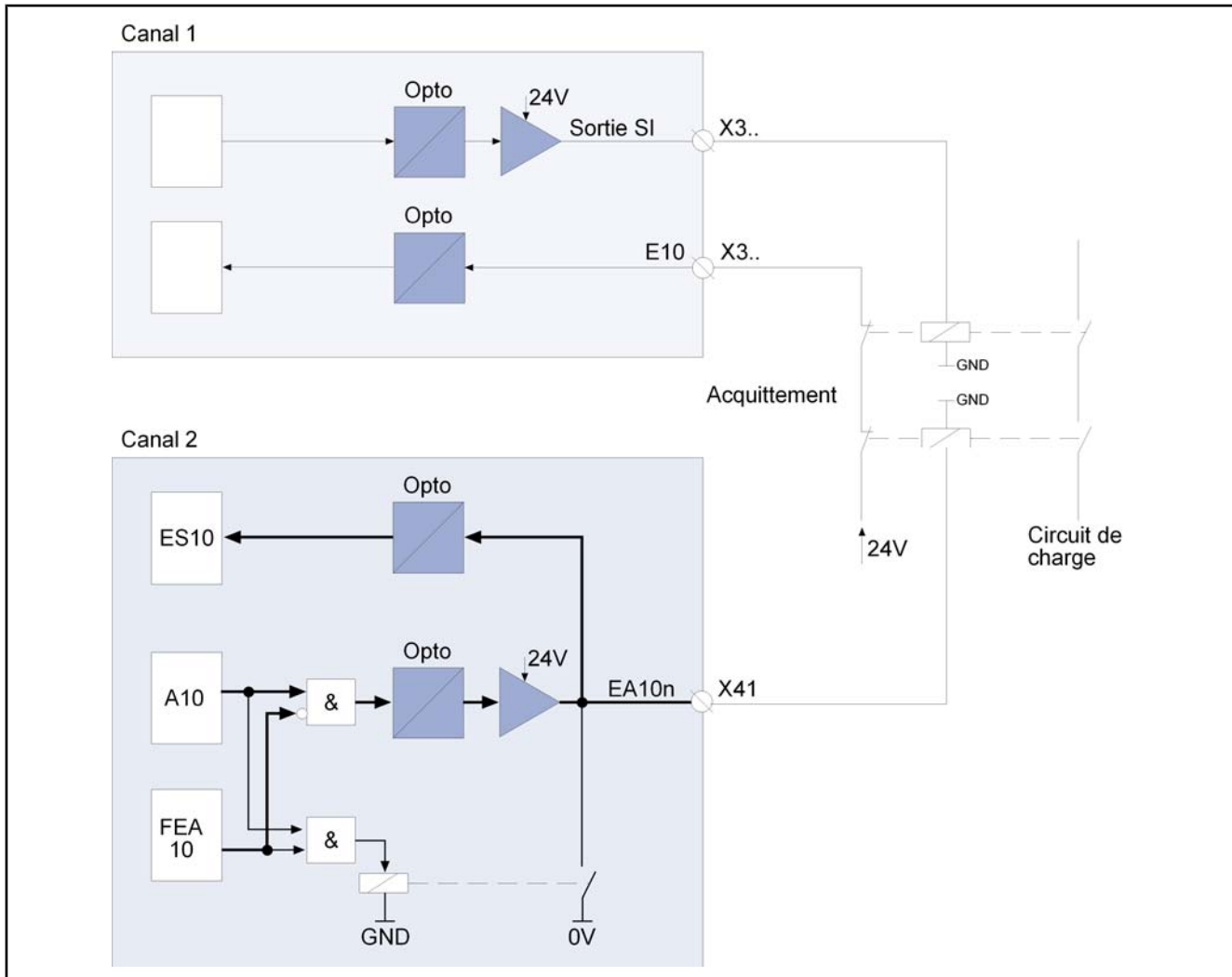
La sortie sécurisée peut être conçue en deux versions, comme sortie à commutation positive-positive ou comme sortie à commutation positive-négative. L'activation et le paramétrage de la sortie sécurisée se fait en paramètre "P-0-3295, Configuration du bus de terrain SI".

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 acquittent 24 V en état actif. L'acquiescement sur l'état actuel du circuit de charge se fait par des contacteurs repos alimentés en 24 V montés en série.

Fonctions de sécurité intégrées

Si la sortie sécurisée n'est pas activée, les deux canaux ne sont pas amorcés (repos) ; le circuit de charge est alors dans l'état sécurisé (correspond à l'état "Safety Default").



Remarque La part active est illustrée en gras en canal 2.

Fig. 6-50: Sortie à commutation positive-positive

Sortie à commutation positive-négative

En cas de 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 sécurisé d'une bobine (p.ex. frein, contacteur, ...). Si la sortie sécurisée 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 repos alimenté en 24 V.

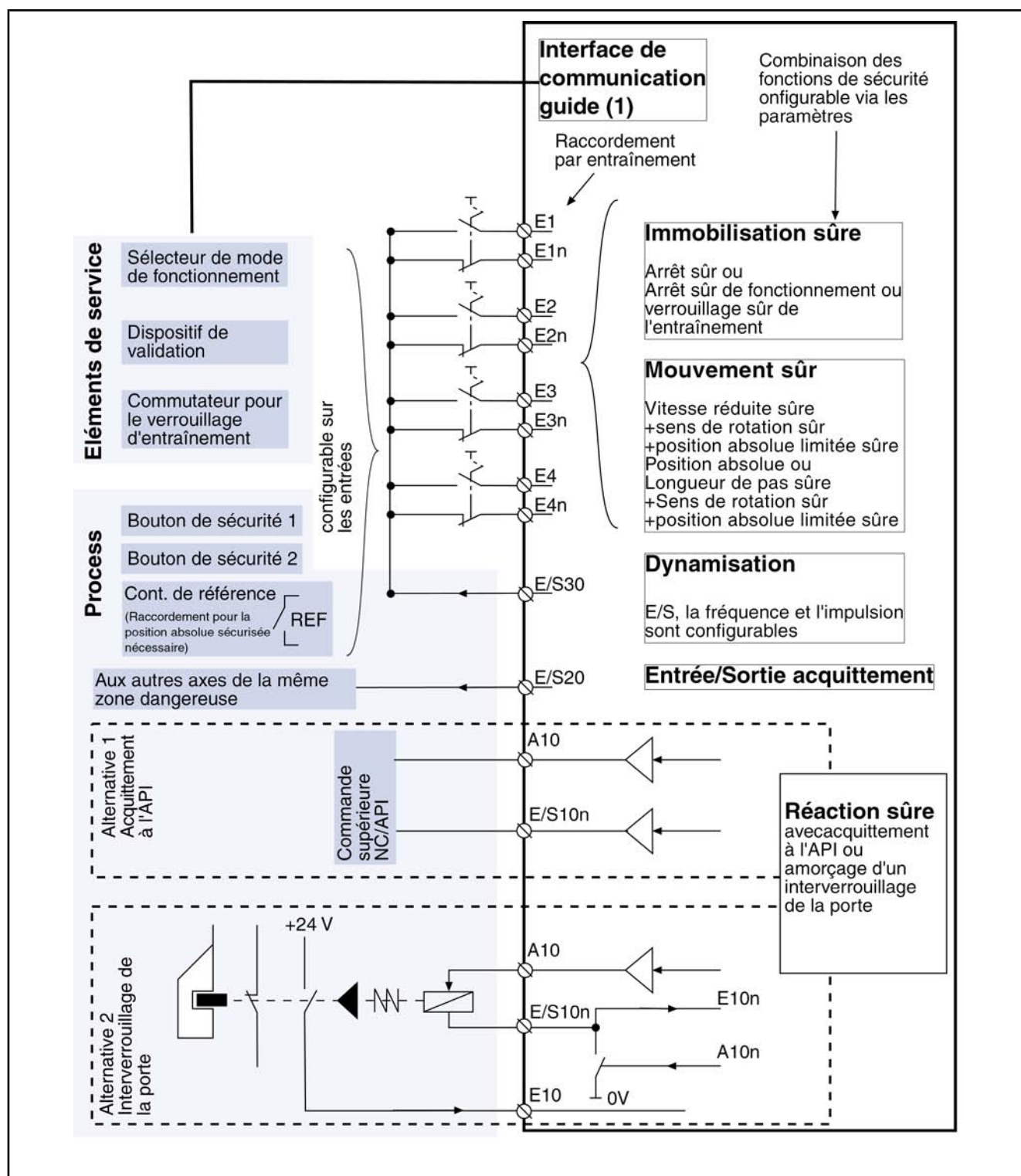
Si la sortie sécurisée n'est pas activée, les deux canaux ne sont pas amorcés (repos) et le circuit de charge est alors dans l'état sécurisé (correspond à l'état "Safety Default").

7 Exemples d'application

7.1 Aperçu général

Fonctionnalité et raccordements pour la sécurité intégrée sur les variateurs IndraDrive.

Exemples d'application



1

La sélection du canal 1 peut s'effectuer alternativement également via la communication guide.

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



Au maximum 4 fonctions de sécurité sont sélectionnables sur les entrées. E1 à E4 pour canal 1 et E1n à E4n pour canal 2. La configuration s'effectue via paramètres.

7.2 Sélection Mode normal/spécial avec surveillance de la position d'une porte de protection avec interverrouillage

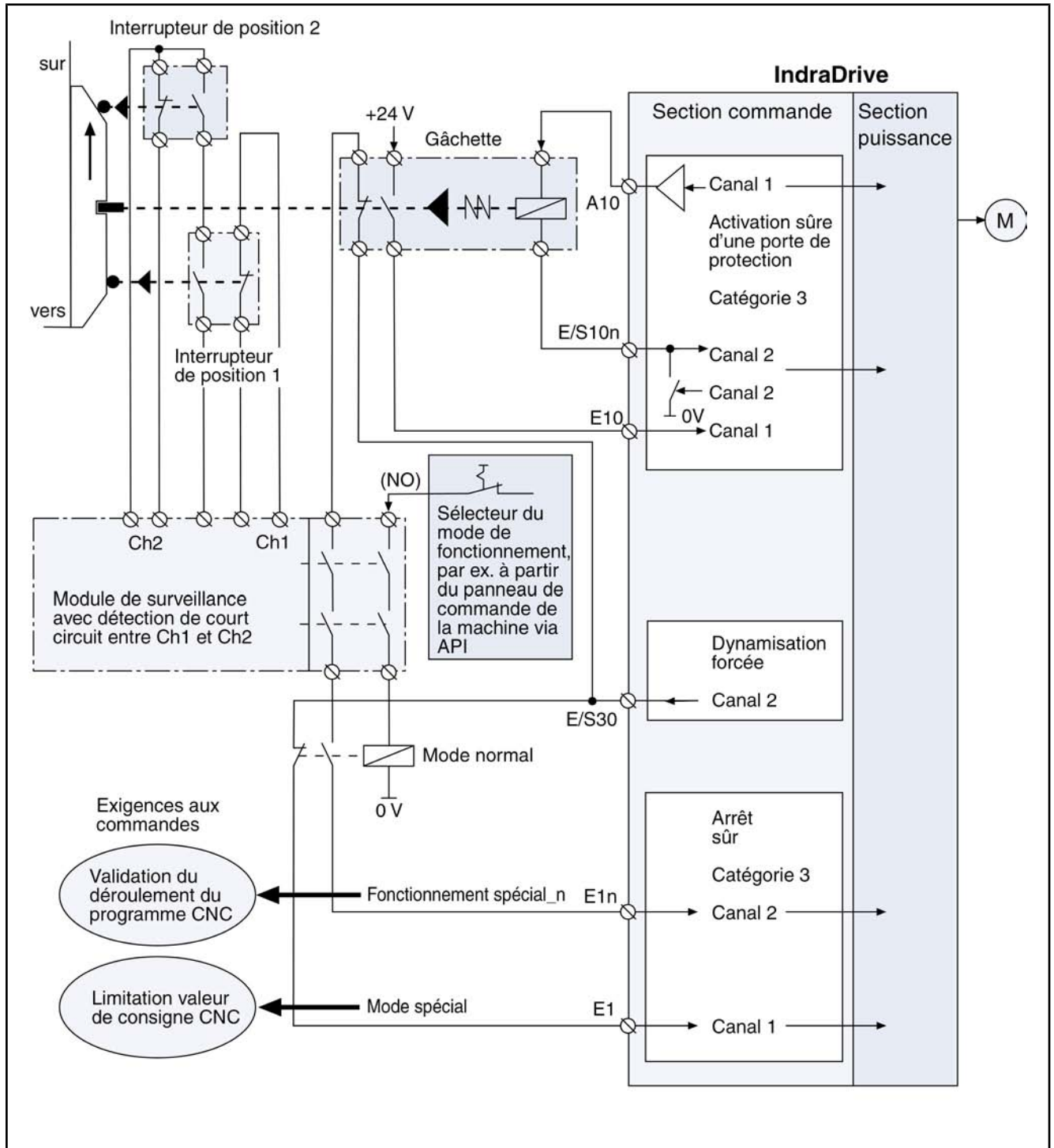


Fig.7-2:

Sélecteur du mode de fonctionnement sur 1 canal combiné avec surveillance de la position d'une porte de protection avec interverrouillage

Exemples d'application

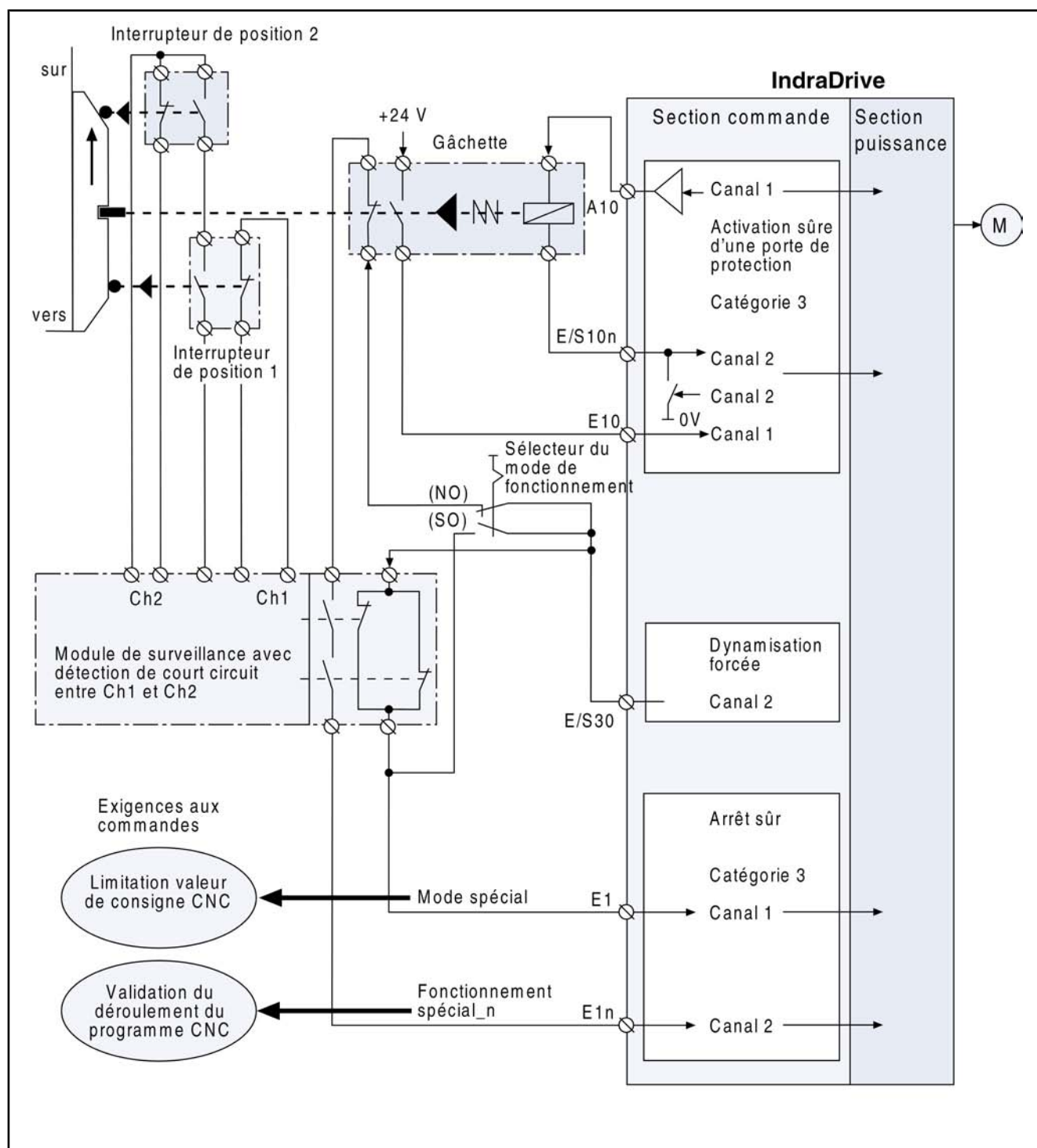


Fig.7-3: Sélecteur du mode de fonctionnement sur 2 canaux combiné avec surveillance de la position d'une porte de protection avec interverrouillage

7.3 Dispositif de validation à 3 positions

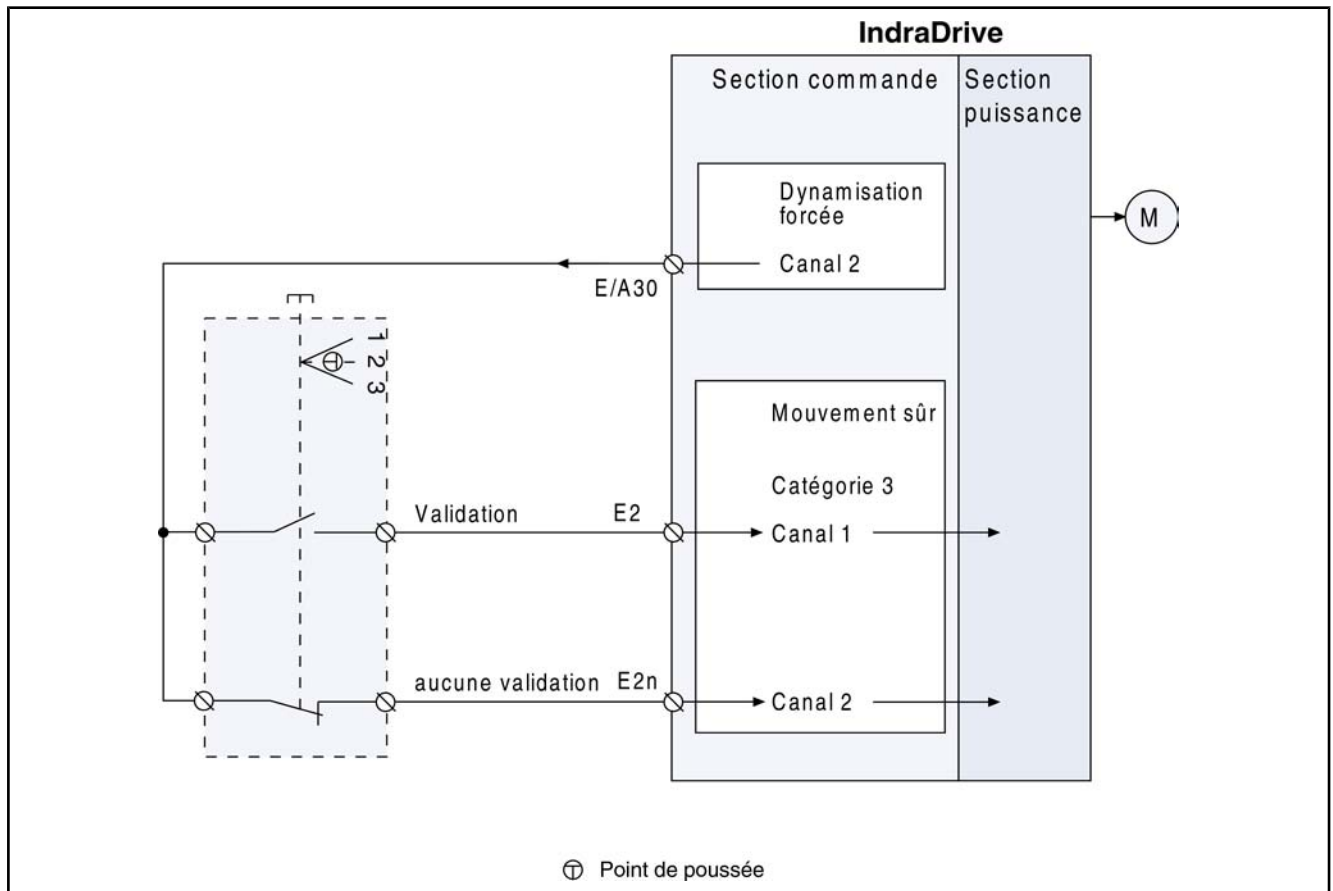


Fig. 7-4: Dispositif de validation à 3 positions

7.4 Bouton de commande nécessitant une action maintenue (Bouton poussoir sécurisé)

Les dispositifs de commande doivent satisfaire à la catégorie 3 selon EN 954-1. Si cette catégorie n'est pas remplie, cette fonction doit être combinée avec un dispositif de validation.



Appareils de commande possibles pour un mouvement surveillé sécurisé suivant Tableau 2, alinéa 14.1.1 de la norme EN 12417 Sécurité des machines-outils - centres d'usinage :

- Bouton poussoir 1 canal (Direction +/-) en liaison avec un dispositif de validation 2 canaux. Pilotage de la validation conformément à la catégorie 3 selon EN 954-1.
- Sélecteur 1 canal (Direction +/-) en liaison avec un dispositif de validation 2 canaux. Le dispositif de validation sert parallèlement de bouton poussoir. Pilotage de la validation conformément à la catégorie 3 selon EN 954-1.
- Bouton poussoir deux canaux (Direction +/-). Pilotage de la commande par bouton poussoir conformément à la catégorie 3 selon EN 954-1.

Exemples d'application

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 sécurisé de fonctionnement" d'effectuer par exemple le contrôle d'une pièce dans la zone d'usinage/zone dangereuse.

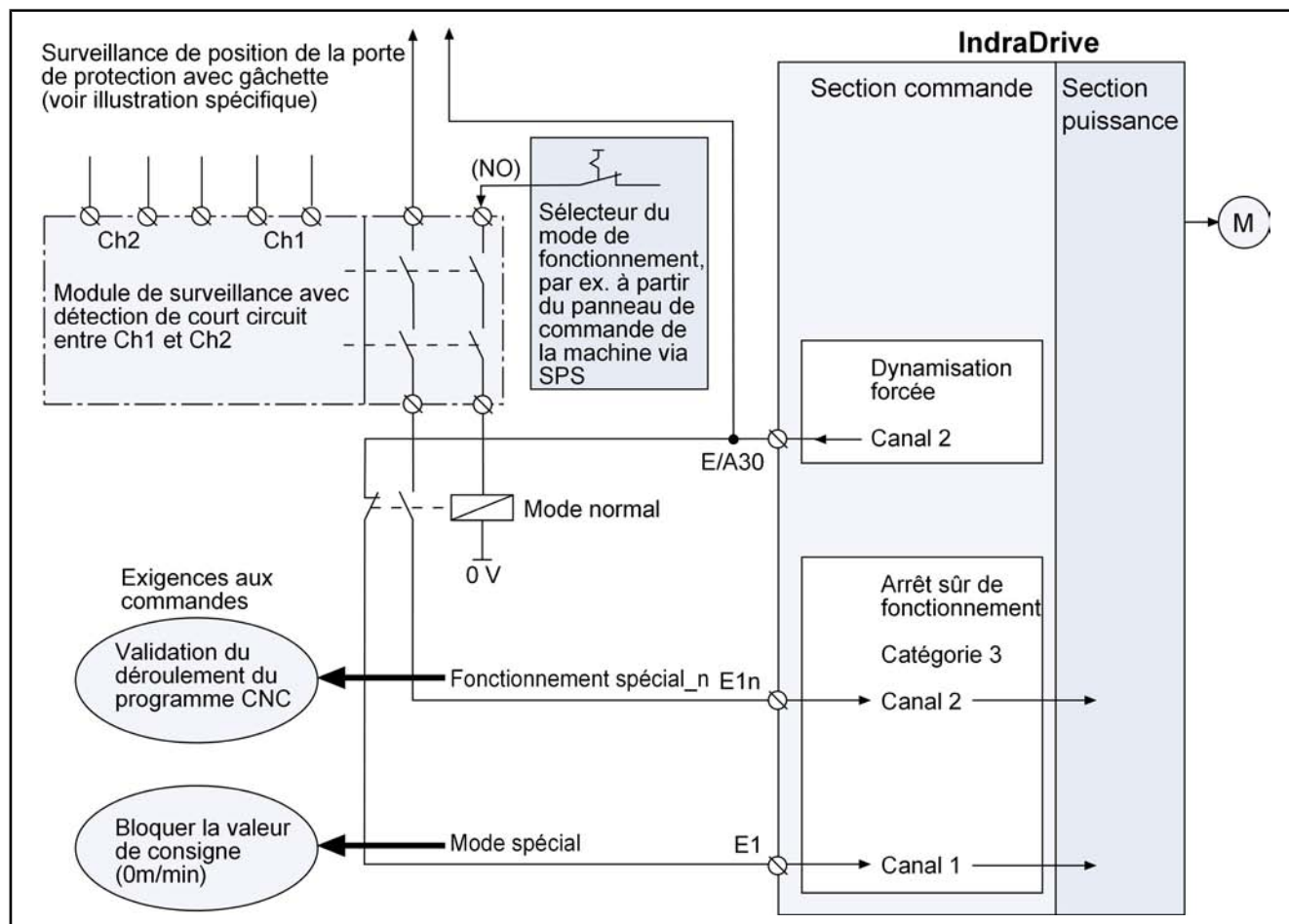


Fig.7-5: Arrêt sécurisé de fonctionnement, l'immobilisation de l'entraînement est surveillée.

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 sécurisée) et par instruction de déplacement.

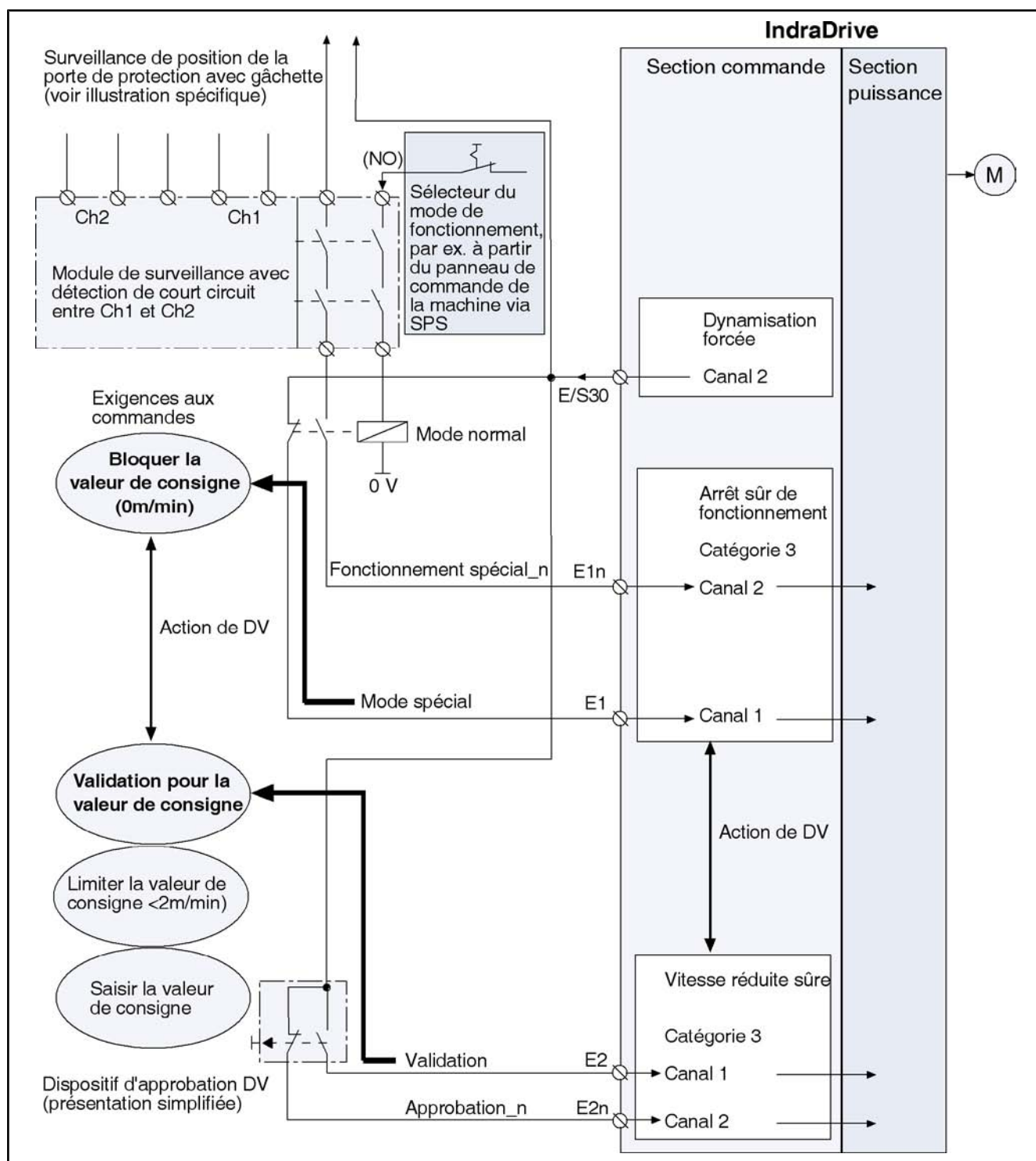


Fig.7-6: Arrêt sécurisé de fonctionnement / vitesse réduite sécurisée, l'immobilisation/le mouvement de l'entraînement est surveillé(e)

7.6 Travail avec entraînement hors couple/force

Lorsqu'il faut par exemple effectuer manuellement un changement d'outil, il faut activer la fonction "Verrouillage de l'entraînement" (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.

Exemples d'application

L'alimentation en énergie du moteur est interrompue en toute sécurité. Une surveillance de l'immobilisation n'est pas activée. Le verrouillage de l'entraînement peut être annulé en activant le dispositif de validation.

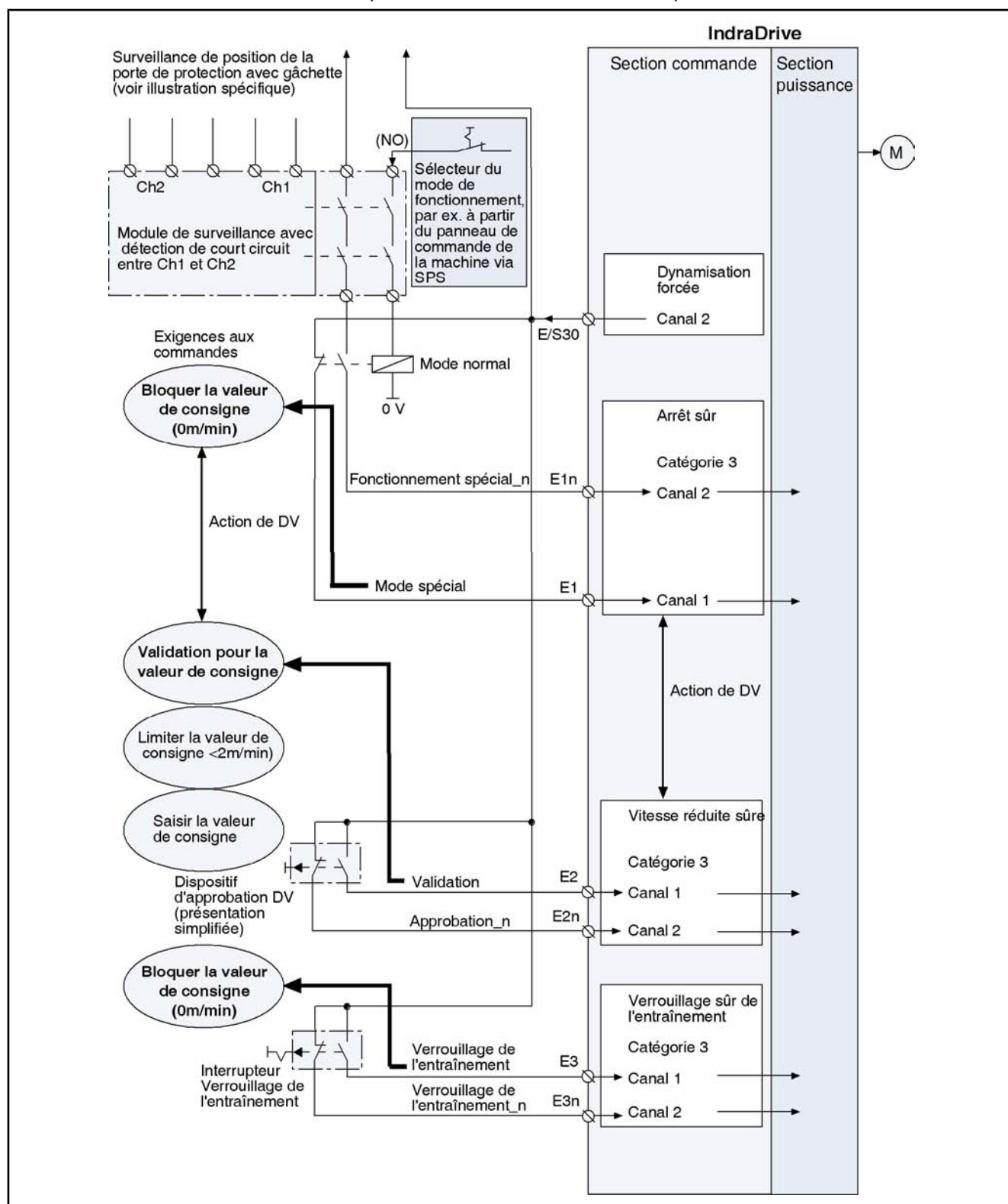


Fig. 7-7: Verrouillage sécurisé de l'entraînement, l'alimentation en énergie de l'entraînement est interrompue

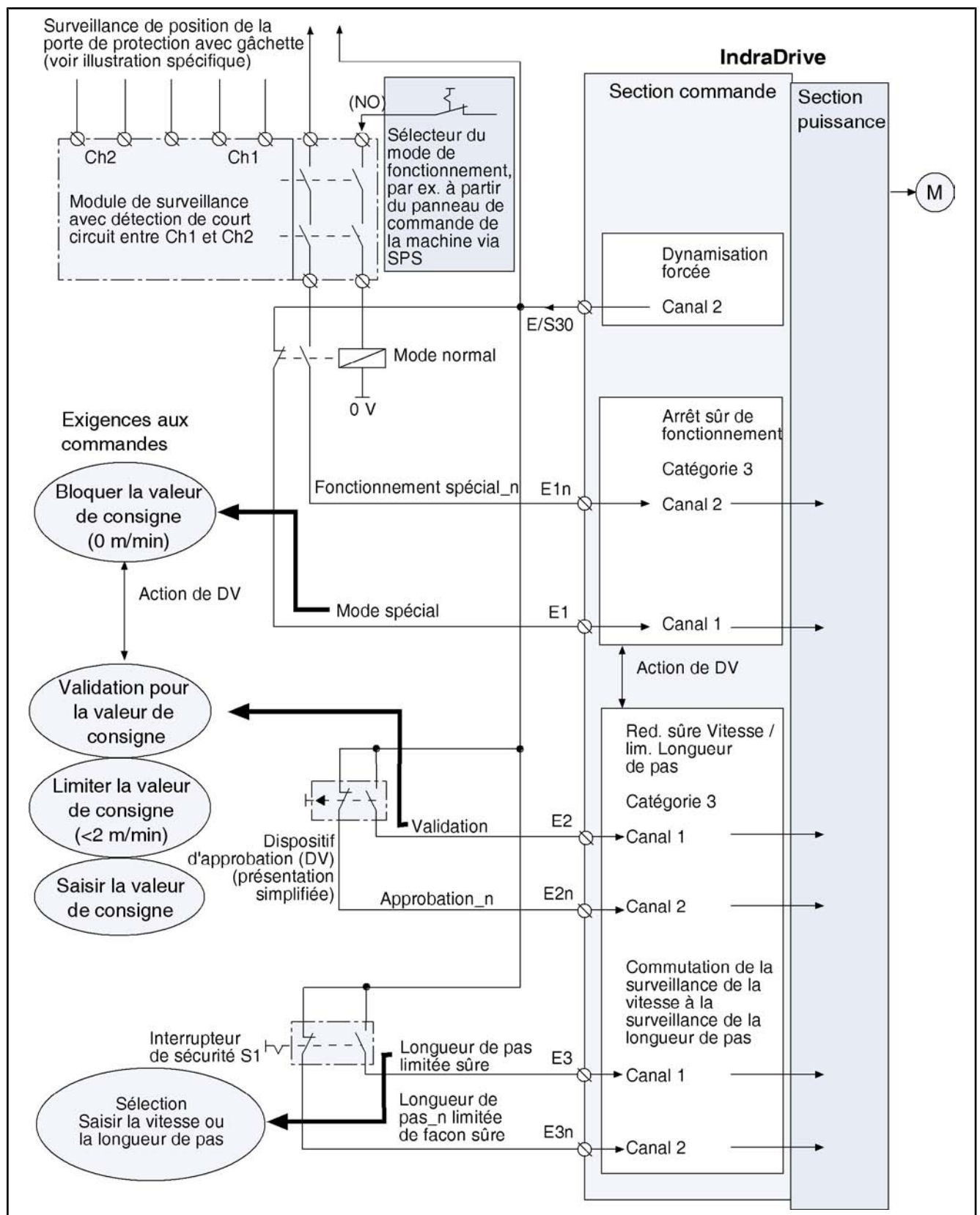


Fig. 7-8: "Vitesse réduite sécurisée" ou "Distance incrémentale sécurisée", la vitesse/l'immobilisation ou la distance incrémentale/immobilisation de l'entraînement est surveillée

Exemples d'application

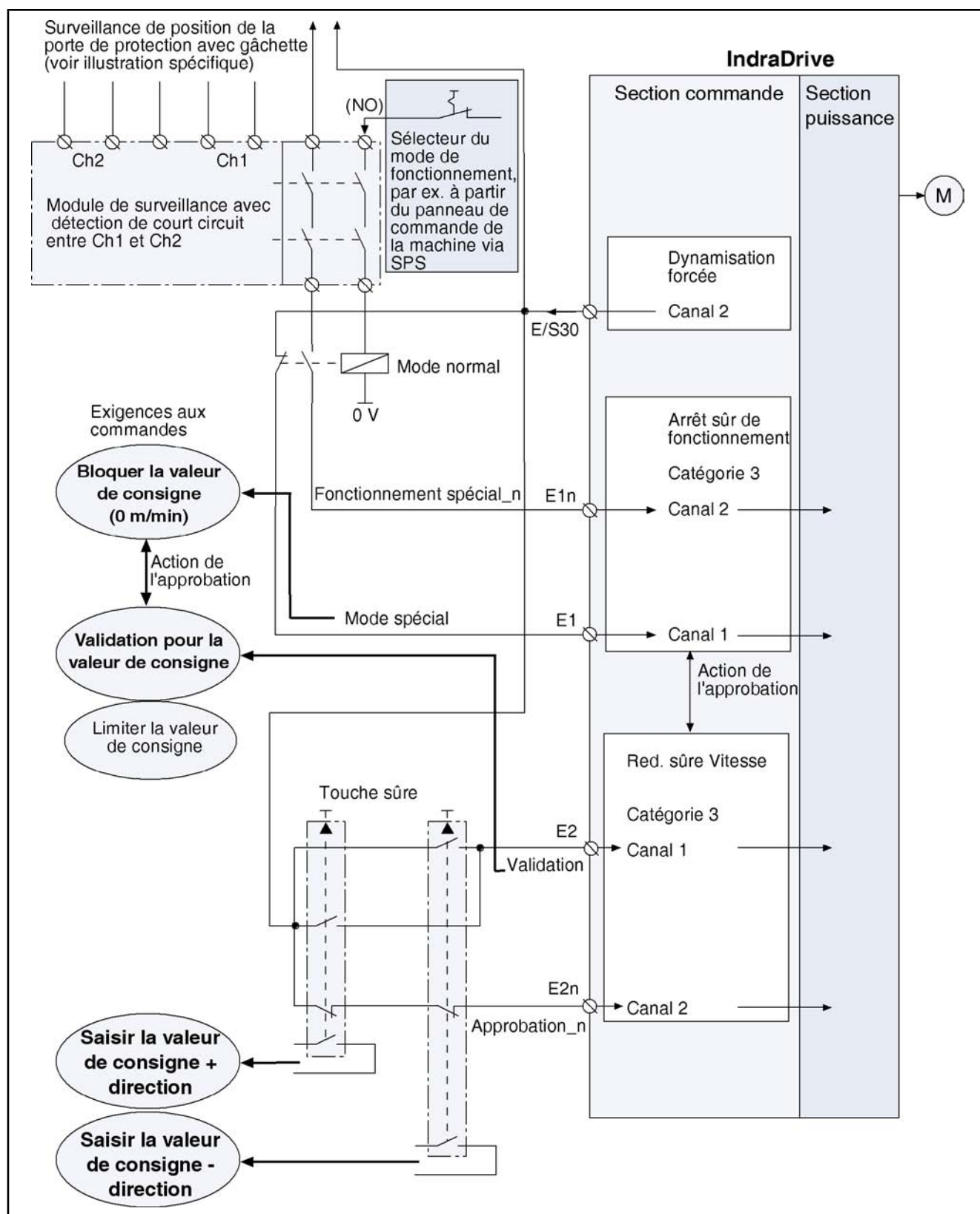


Fig. 7-9: Bouton de commande nécessitant une action maintenue (Bouton poussoir sécurisé)



Pour plus de renseignements sur les boutons-poussoirs (touches jog), veuillez lire "[Bouton de commande nécessitant une action maintenue \(Bouton poussoir sécurisé\)](#)".

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

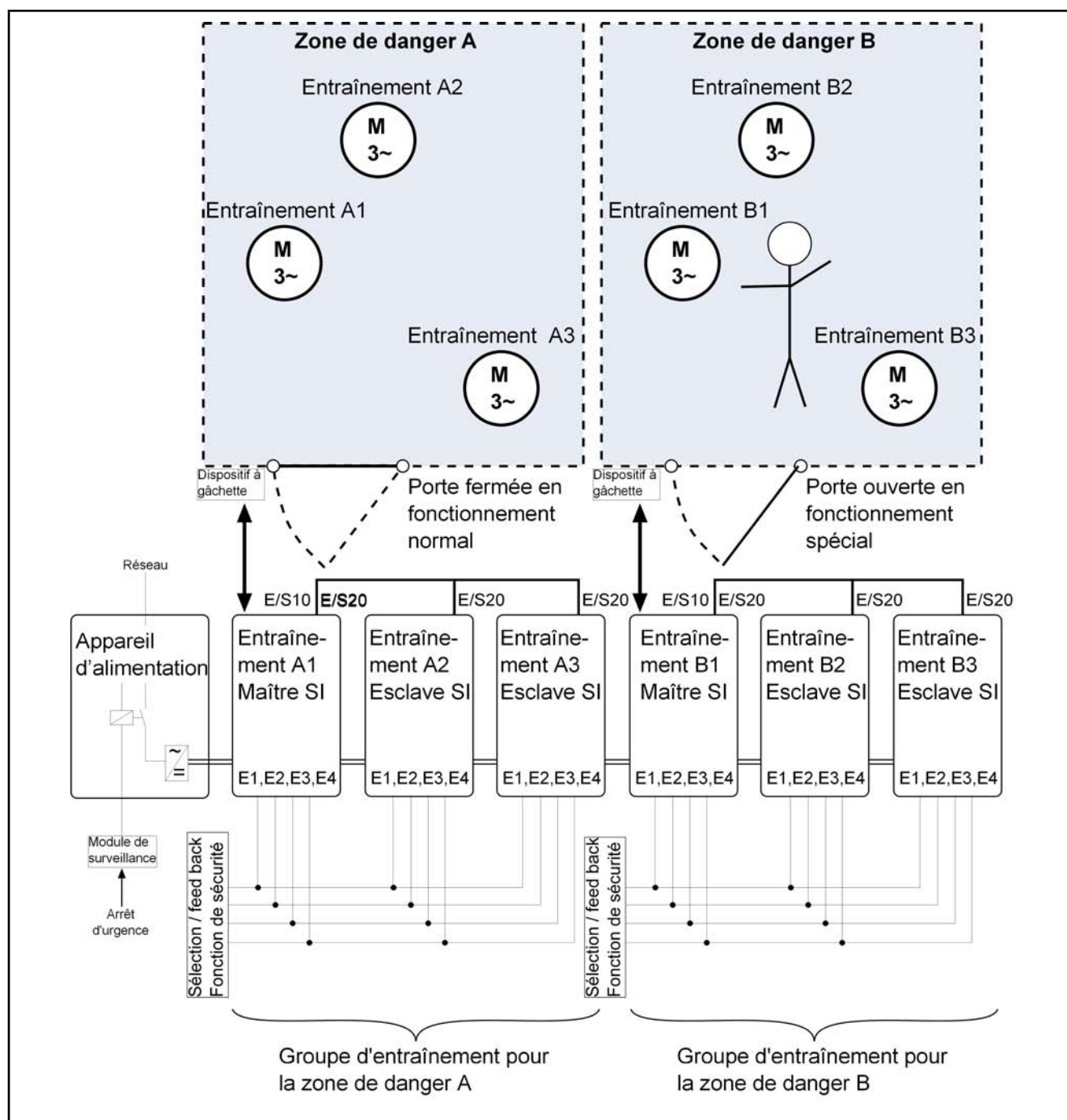


Fig.7-10: Groupes d'entraînement pour différentes zones dangereuses

7.8 Amorçage sécurisé de l'interverrouillage de plusieurs portes de protection

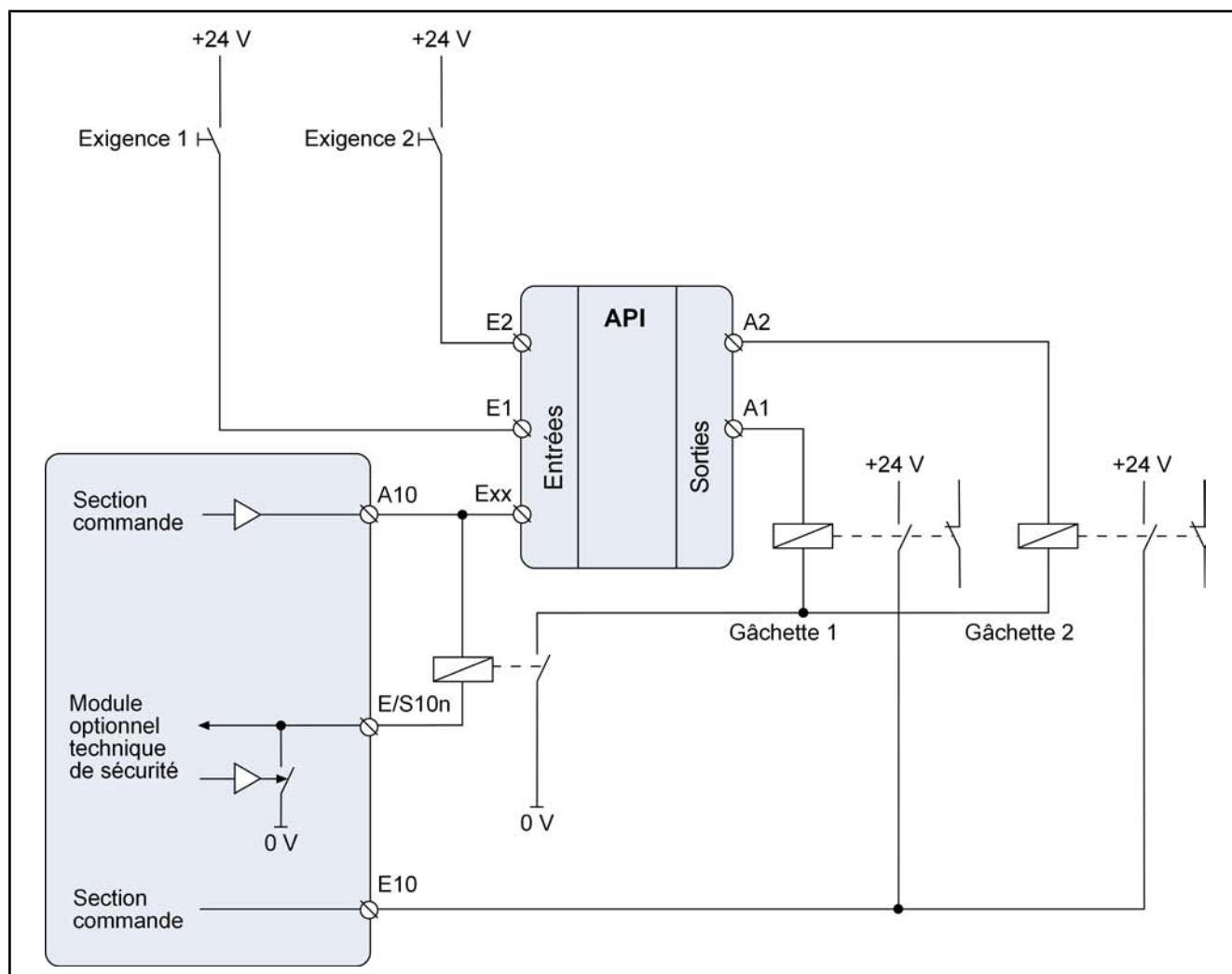


Fig. 7-11: Amorçage sécurisé de l'interverrouillage de deux portes de protection avec sélection via API standard

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/alarme. 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 protégés en écriture au moyen d'un mot de passe défini par l'utilisateur en personne. 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 micrologiciel 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 à travers le portail d'informations "Drive-Infoportal" sous www.boschrexroth.com.

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".

8.2.2 Micrologiciel d'entraînement requis

La technique de sécurité intégrée à l'entraînement est une fonctionnalité cadable uniquement via le matériel, et ne nécessite **aucune** déconnexion de fonction **complémentaire**.

L'utilisation des fonctions de sécurité intégrées via E/S (module optionnel "S1") et de la fonction "Anti-démarrage sécurisé" (module optionnel "L1") est disponible dès la version du micrologiciel MPx02VRS.

L'utilisation de PROFIsafe est possible dès la version du micrologiciel MPx03VRS.

Voir aussi Description des fonctions du micrologiciel "Types de micrologiciel"

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

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 correspondant de la technique de sécurité.

Anti-démarrage sécurisé

Afin de pouvoir utiliser la fonction "Anti-démarrage sécurisé", le module optionnel de sécurité intégrée "Anti-démarrage" ("L1") est requis. Le module optionnel "Anti-démarrage" peut être configuré pour les sections commande suivantes :

- 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 (CSH01.1C et CSH01.2C)
- BASIC UNIVERSAL à deux axes (CDB01.1C)



En ce qui concerne l'affectation des connexions et les caractéristiques techniques du module optionnel de la technique de sécurité "L1", veuillez s.v.p. consulter étude de projet de la section commande ou l'annexe : [X41, Point de raccordement de l'anti-démarrage L1](#).

Technique de sécurité E/S

Les sections commande suivantes peuvent utiliser les fonctions de sécurité intégrées via E/S, si elles sont configurées avec le module optionnel de la technique de sécurité ("S1") :

- ADVANCED à un axe (CSH01.1C et CSH01.2C)
- BASIC UNIVERSAL à deux axes (CDB01.1C)



Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée, il est nécessaire de disposer d'un module optionnel "Sécurité intégrée E/S" ("S1") **par axe** en liaison avec le composant micrologiciel.

En ce qui concerne l'affectation des connexions et les caractéristiques techniques du module optionnel de la technique de sécurité "S1", veuillez s.v.p. consulter Étude de projet pour la section commande ou l'annexe : [X41, Point de raccordement de la technique de sécurité S1](#).

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 ("S1") et la communication guide PROFIBUS ("PB") :

- ADVANCED à un axe (CSH01.1C-PB et CSH01.2C-PB)
- BASIC UNIVERSAL à deux axes (CDB01.1C-PB)

Voir également "Étude de projet de la section commande"

En ce qui concerne l'affectation des connexions et les caractéristiques techniques, veuillez s.v.p. consulter "Étude de projet pour la section commande" ou l'annexe : "X41, Point de raccordement de la technique de sécurité S1".



- Les codeurs avec signaux 1 Vss (p. ex. EnDat, HIPERFACE,...) peuvent être utilisés pour la technique de sécurité intégrée.
- Les résolveurs supportés par l'interface du codeur peuvent être utilisés pour la technique de sécurité intégrée.

[illegible]

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

		Type de codeur (P-0-0074, P-0-0075)									
MPx04	à partir de V02	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
	à partir de V22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MPx05	à partir de V02	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-
	à partir de V08	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fig. 8-1: Types de codeur admissibles en fonction de la version du micrologiciel utilisé

Systèmes de codeur inadmissibles

En cas d'utilisation du module optionnel "S1" de la technique de sécurité, les types de codeur suivants ne peuvent **pas** être utilisés :

- Les codeurs avec interface TTL ne peuvent pas être utilisés avec la technique de sécurité intégrée.
- Les codeurs qui ne disposent que d'une interface série ne peuvent pas être utilisés pour la technique de sécurité intégrée.

Frein d'arrêt du moteur

Si la fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" doit être utilisée avec un frein moteur intégré, seule l'utilisation d'un frein à surfaces de friction à desserrage électronique est admissible.

8.2.6 Moyens auxiliaires requis pour la mise en service

Un des moyens auxiliaires suivants est requis pour la mise en service de la technique de sécurité :

- Moyen auxiliaire quelconque de mise en service pour la visualisation et la modification de paramètres
- Logiciel de mise en service IndraWorks avec assistant de technique de sécurité

8.3 Mise en service de la fonction "Anti-démarrage sécurisé" (module optionnel de sécurité intégrée "L1")

8.3.1 Aperçu

La fonction "Anti-démarrage sécurisé" peut être mise en service préférablement via le dialogue "Anti-démarrage" dans le logiciel de mise en service IndraWorks, ou alors de manière manuelle.



Dans les étapes de mise en service indiquées ci-dessous, la mise en service à travers le dialogue "Anti-démarrage" est décrite. 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 "Anti-démarrage sûr", 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 de freinage sûre.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

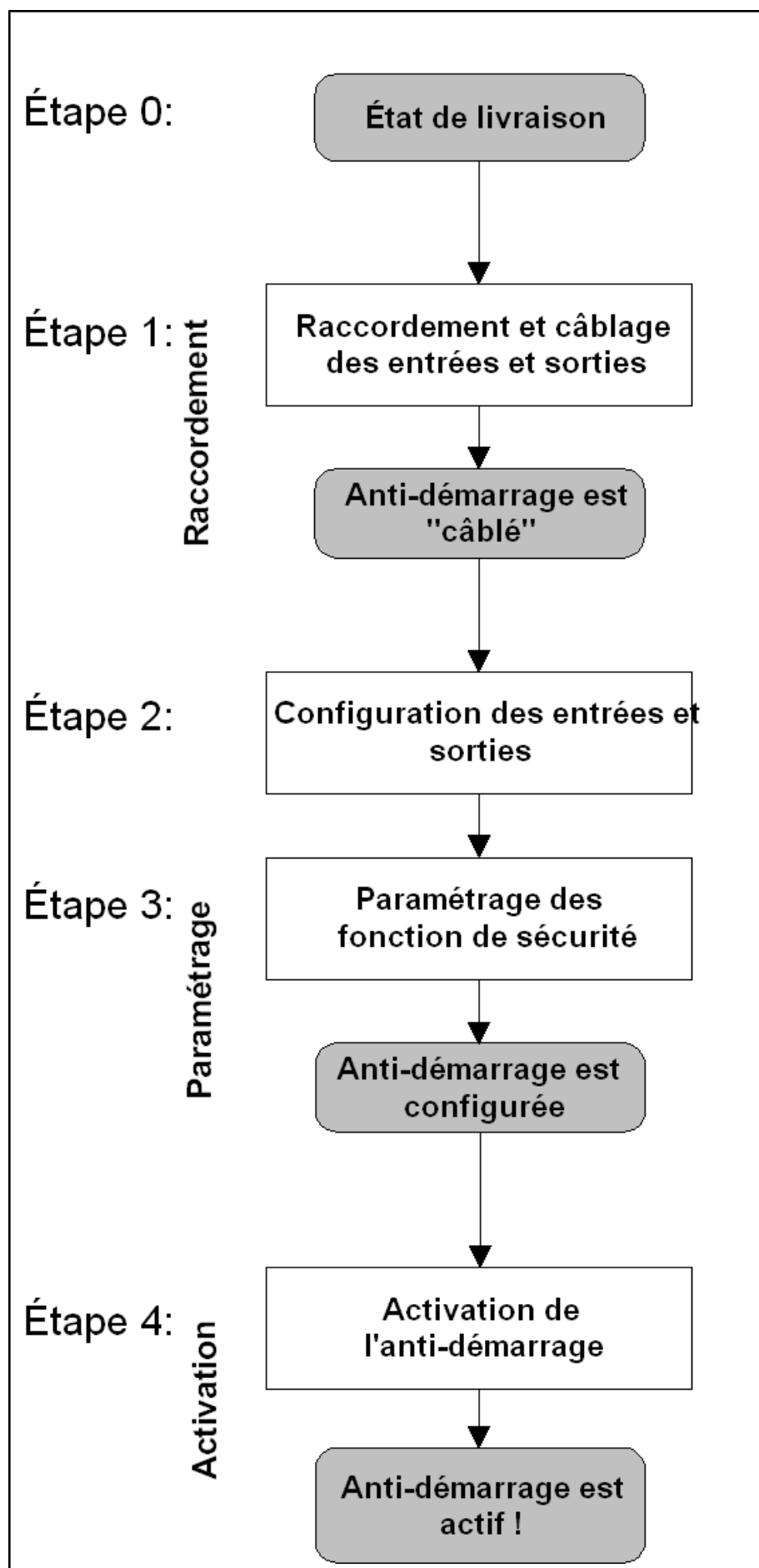


Fig. 8-2: Aperçu - Étapes de mise en service de l'anti-démarrage

8.3.2 Etapes de mise en service

Étape 0 : état de livraison et initialisation

L'anti-démarrage est toujours actif et ne peut pas être désactivé. **En état de livraison**, le paramétrage de défaut suivant est actif :

- Configuration de sélection : combinaison repos / travail
- Intervalle de temps pour la dynamisation forcée : 8 heures

Après le démarrage, le système d'entraînement est dans l'état de fonctionnement "Anti-démarrage" ; c'est-à-dire, l'étage final est coupé sur deux canaux. En fonction de la sélection, la sécurité est acquittée ou pas.

Si l'entraînement est commuté du **mode de fonctionnement au mode de paramétrage**, la fonctionnalité de l'anti-démarrage reste active, c'est-à-dire en fonction de la sélection, l'anti-démarrage est activé ou pas.

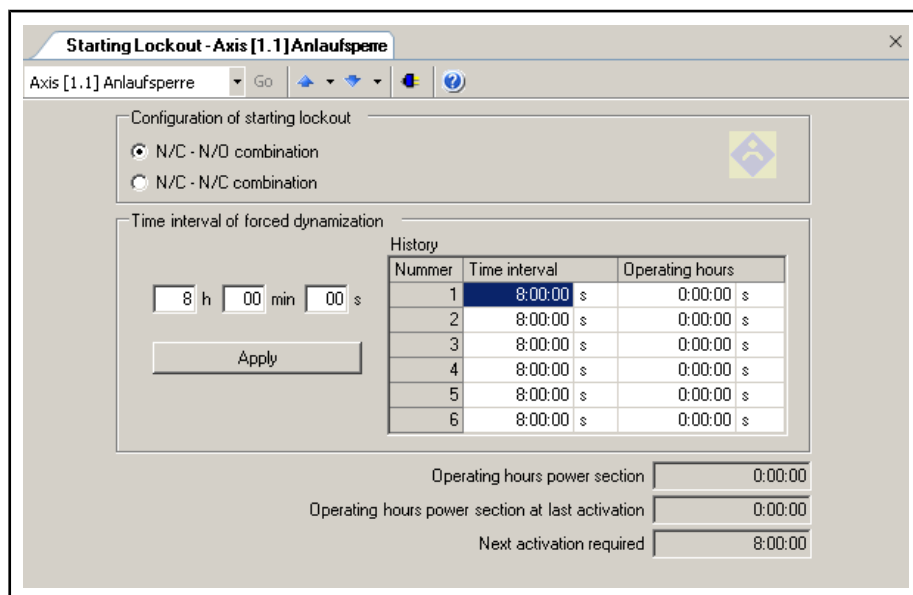
Étape 1 : raccordement ou câblage de l'anti-démarrage

Le raccordement ou le câblage de l'anti-démarrage dépend de la possibilité utilisée d'effectuer la sélection et l'acquiescement sur l'entraînement :

- Sélection par combinaison repos / travail :
 - Raccordement du contacteur de repos : ASn (X41/2)
 - Raccordement du contacteur de travail : AS-B (X41/3)
 - Raccordement de l'entrée ouverte AS-A (X41/1) à 0 V
- Sélection avec deux contacteurs repos :
 - Raccordement du contacteur de repos : ASn (X41/2)
 - Raccordement du contacteur de repos : AS-A (X41/1)
 - Raccordement de l'entrée ouverte AS-B (X41/3) à 0 V
- Acquiescement : Voir "[Anti-démarrage sécurisé \("ADS"\)](#)" et "Étude de projet pour la section commande"

Étape 2 : configuration des entrées et sorties

Pour l'anti-démarrage, seules les entrées peuvent être configurées. Les entrées peuvent être paramétrées dans la fenêtre "Technique de sécurité/anti-démarrage" en IndraWorks.



Nom du graphique DB000086

Fig. 8-3: Dialogue IndraWorks "Anti-démarrage"

Avant le début du paramétrage, l'entraînement est à commuter dans le mode de paramétrage (phase 2). Dans le champ "Configuration de l'anti-démarrage"

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Étape 3 : paramétrage des fonctions de sécurité	du dialogue IndraWorks "Anti-démarrage", la sélection peut être paramétrée ; seules les combinaisons repos / travail ou repos / repos sont possibles ("P-0-0101, Configuration de la sélection de l'anti-démarrage").
Étape 4 : activation / désactivation de l'anti-démarrage	Dans le champ "Intervalle de temps, dynamisation forcée" du dialogue IndraWorks D "Anti-démarrage", l'intervalle de temps peut être indiqué dans lequel l'anti-démarrage doit être activé, le variateur étant actif ("P-0-0103, Intervalle de temps, dynamisation forcée"). Le temps réglé est activé avec le bouton "Accepter".
Étape 4 : activation / désactivation de l'anti-démarrage	 Avant la sélection de l'anti-démarrage, il faut mettre le système d'entraînement à l'arrêt en indiquant la valeur de consigne et remettre la validation du variateur. Aucun arrêt contrôlé par l'entraînement n'est effectué !
	L'anti-démarrage est activé automatiquement avec la commutation au mode de fonctionnement (phase 4). Il ne peut pas être désactivé. Les modifications au niveau du paramétrage deviennent immédiatement efficaces.

8.4 Mise en service de la technique de sécurité E/S (module optionnel de sécurité intégrée "S1")

8.4.1 Aperçu

La technique de sécurité peut être mise en service préférablement via l'assistant de la technique de sécurité dans le logiciel de mise en service IndraWorks, ou alors de manière manuelle.

 Dans les étapes de mise en service indiquées ci-dessous, la mise en service à travers l'assistant de la technique de sécurité est décrite sur la base d'IndraWorks MLD 05V04. Pour la mise en service avec un autre moyen auxiliaire de mise en service, les paramètres respectifs à définir sont énumérés.

 Pour la mise en service de la technique de sécurité, on devrait toujours utiliser l'application actuelle de la version du micrologiciel 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 à travers le portail d'informations "Drive-Infoportal" sous www.boschrexroth.com.

Pendant l'utilisation des fonctions de sécurité, les avertissement suivants 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 de freinage sûre.

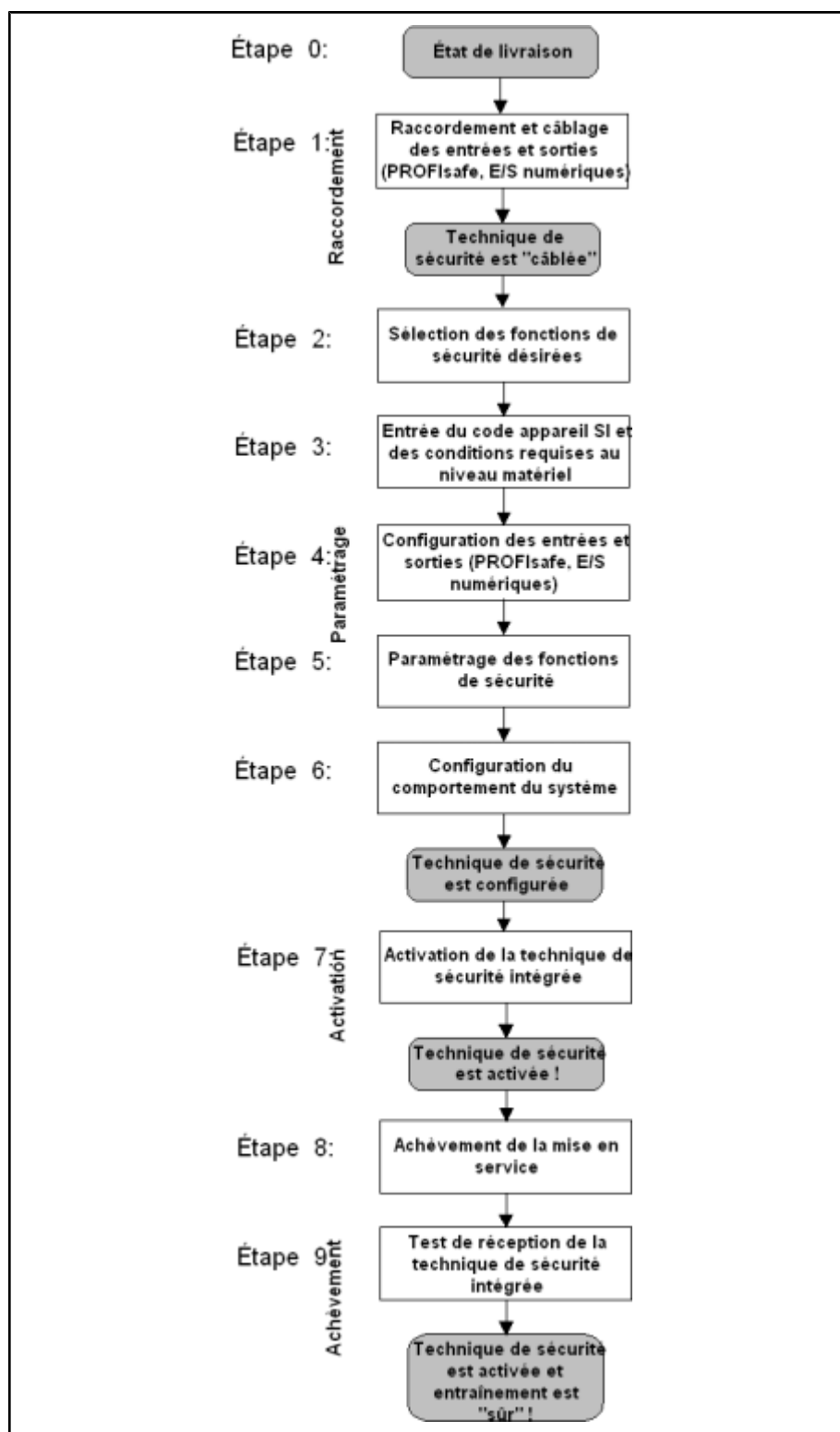
**AVERTISSEMENT****Risques de blessures et/ou dégâts en cas de différence par rapport à la position d'immobilisation !**

⇒ Si l'arrêt sûr de fonctionnement ou la vitesse réduite sûre est utilisé(e) 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 sûre.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DF000179

Fig. 8-4: Aperçu - Étapes de mise en service de la technique de sécurité intégrée

8.4.2 Etapes de mise en service

Étape 0 : état de livraison et initialisation

En 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 zéro. La mise en service "normale" de l'entraînement peut s'effectuer.



Si la fonction de sécurité "Gestion de freinage sûre" est utilisée, le frein d'arrêt redondant est à mettre - pour la mise en service "normale" de l'entraînement - dans le mode de configuration ("P-0-3300, Frein d'arrêt redondant : configuration").

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. Dans le "P-0-3206, Mot de passe SI", "INDRASAVE" est mémorisé en tant que 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 sécurisé" ; c'est-à-dire, 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 sécurisé.



Les initialisations du système et la réactivation de l'évaluation codeur s'effectuent lorsqu'on recommute en mode de fonctionnement. L'évaluation des entrées de sélection de la technique de sécurité 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. Pour cette raison, les E/S dans les exemples d'application sont désignées de manière symbolique avec "E1" à "E4", "E1n" à "E4n", "S10", "E10", "E/S10n", "E/S20" et "E/S30" 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 la communication guide de défaut et canal 2 à travers les E/S numériques de l'entraînement** (voir "[Technique de sécurité E/S en combinaison avec une communication guide](#)")
- **canal 1 et canal 2 à travers PROFIsafe** (voir "[PROFIsafe](#)")



Si des fonctions de sécurité sont utilisées qui requièrent une "Prise d'origine sécurisée" (p. ex. "Position absolue limitée sécurisée"), 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.



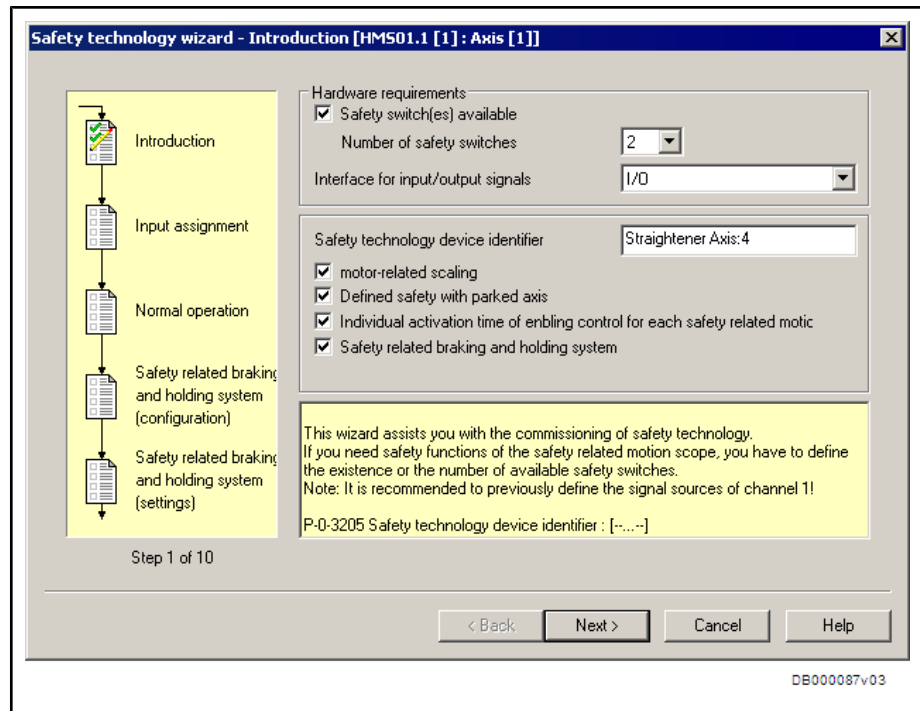
Si la fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" est utilisée, outre les signaux pour la sélection et l'acquiescement, le signal de commande ou de diagnostic pour la HAT (commande HAT, diagnostic HAT) doit être câblé.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Étape 2 : sélection des fonctions de sécurité requises

Étape 3 : entrée d'un code appareil SI et conditions préalables relatives au matériel

Voir "[Aperçu des fonctions de sécurité](#)"



Nom du graphique DB000087

Fig. 8-5:

Assistant de la technique de sécurité en IndraWorks (remarque : le contenu du dialogue dépend du micrologiciel utilisé / de la version IndraWorks utilisée)

- Mettre l'entraînement en mode paramétrage.
- Lancer l'assistant de la technique de sécurité en IndraWorks.
- Dans le champ "Conditions préalables relatives au matériel", entrer le nombre des contacteurs de sécurité utilisés (ceci est requis pour le développement de l'assistant de la technique de sécurité).
- Dans le champ "Interface", il faut sélectionner à travers quelle interface les entrées et sorties de la technique de sécurité sont lues.
 - E/S : en cas d'utilisation E/S ou E/S et communication guide
 - PROFIsafe : en cas d'utilisation du PROFIsafe (à partir du micrologiciel MPx03)
- 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 y relatif s'appelle "P-0-3205, Code appareil SI".
- **À partir du micrologiciel MPx03** : 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 la technique de sécurité. 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 y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



En cas d'utilisation de la fonction "Prise d'origine sécurisée", le "calibrage par rapport au moteur" ne doit pas être activé !

- **à partir du micrologiciel MPx03** : La case à cocher "Sécurité définie avec axes stationnés" est à sélectionner, si l'entraînement doit acquitter la sélection de la fonction d'entraînement "Axe stationné".

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".



Le bit de contrôle annonce une sécurité qui doit découler de l'analyse du risque pour l'installation. Une utilisation des axes avec les temps de vrillage longs (meules, broches, cylindres, ...) est à exclure.

- **À partir du micrologiciel MPx05** : La case à cocher "Temps de validation individuel pour tout SBB" est à sélectionner, si, pour tout mouvement en mode spécial (SBB1..4), 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 en mode spécial (SBB1..4).

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3239, Codification des fonctions SI globales".

- **À partir du micrologiciel MPx05** : La case à cocher "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" sert à activer la fonction de sécurité du même nom. (Si la fonction de sécurité "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" est sélectionnée, les dialogues suivants sont automatiquement adaptés de manière correspondante.)

- **À partir du micrologiciel MPx05** : La case à cocher "Indépendance de l'engrenage en cas du 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 y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI".

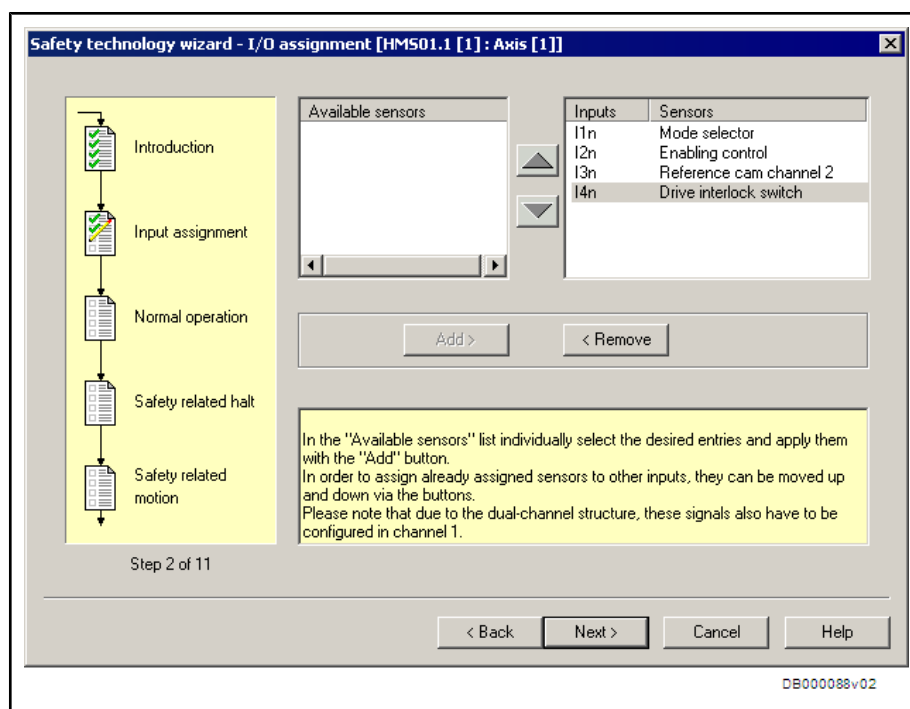
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

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



Nom du graphique DB000088

Fig. 8-6: Dialogue "Allocation E/S", si "Interface"="E/S"

- Marquer sur la liste "Capteurs disponibles" les capteurs de la technique de sécurité utilisés et les allouer à une entrée du canal 2 avec "Ajouter". Si besoin est, modifier ensuite l'allocation aux entrées à l'aide des deux touches flèche.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2".

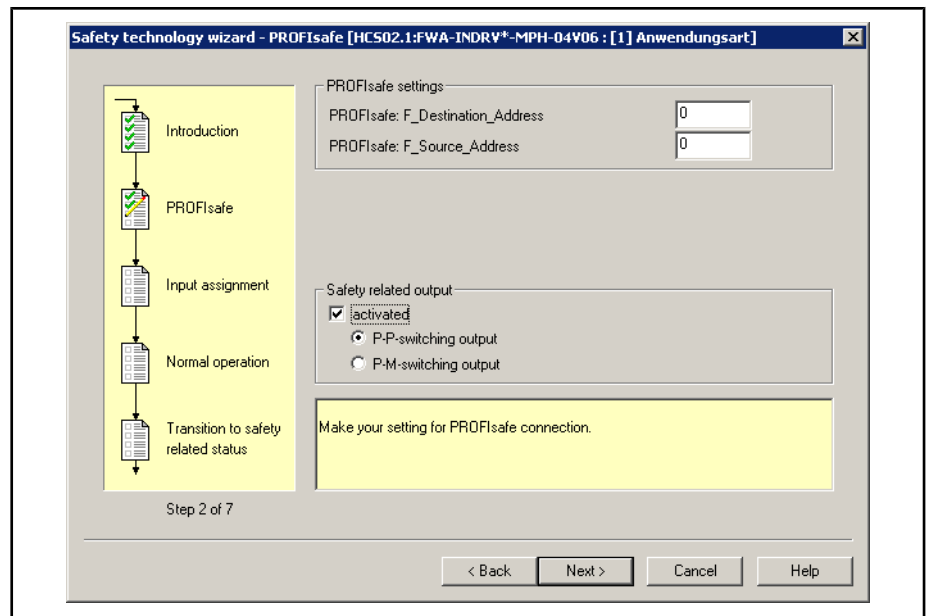


Les entrées physiques pour le canal 1 doivent être définies séparément via un paramétrage approprié (voir "[Étape 1 : raccordement ou câblage des fonctions de sécurité](#)" à la page 193).

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Interface "PROFIsafe" :

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000089

Fig. 8-7: Dialogue "PROFIsafe", si "Interface"="PROFIsafe" (remarque : le contenu du dialogue dépend du micrologiciel utilisé / de la version Indra-Works utilisée)

- Dans le champ de texte "PROFIsafe: F_données_adresse cible", l'adresse cible (F_Destination_Address) de la connexion de communication sécurisée doit être entrée.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Beschreibung zu "P-0-3290, PROFIsafe: F_Daten_Zieladresse".

- Dans le champ de texte "PROFIsafe: F_données_adresse source", l'adresse source (F_Source_Address) de la connexion de communication sécurisée doit être entrée.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Beschreibung zu "P-0-3291, PROFIsafe: F_Daten_Quelladresse"

- **À partir du micrologiciel MPx04** : Dans la section du dialogue s'appelant "Sortie sécurisée", la sortie sécurisée peut être activée. On peut choisir entre les sorties à commutation positive-positive et les sorties à commutation positive-négative.

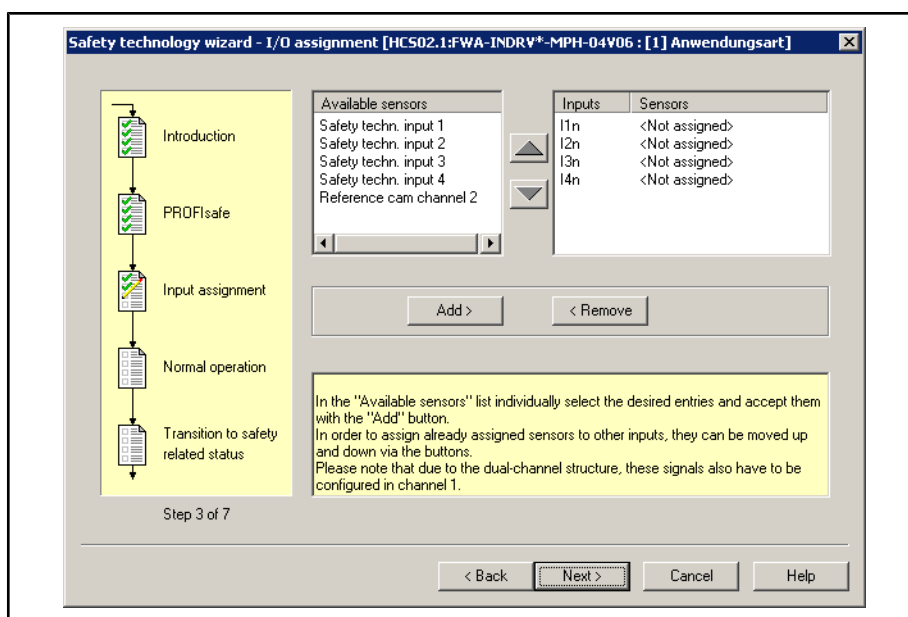
Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3295, Configuration du bus de terrain SI".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée.

Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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



Nom du graphique DB000091

Fig. 8-8: Dialogue "Allocation E/S", si "Interface"="PROFIsafe"

- Marquer sur la liste "Capteurs disponibles" les capteurs de la technique de sécurité utilisés et les allouer à une entrée du canal 2 avec "Ajouter". Si besoin est, modifier ensuite l'allocation aux entrées à l'aide des deux touches flèche.

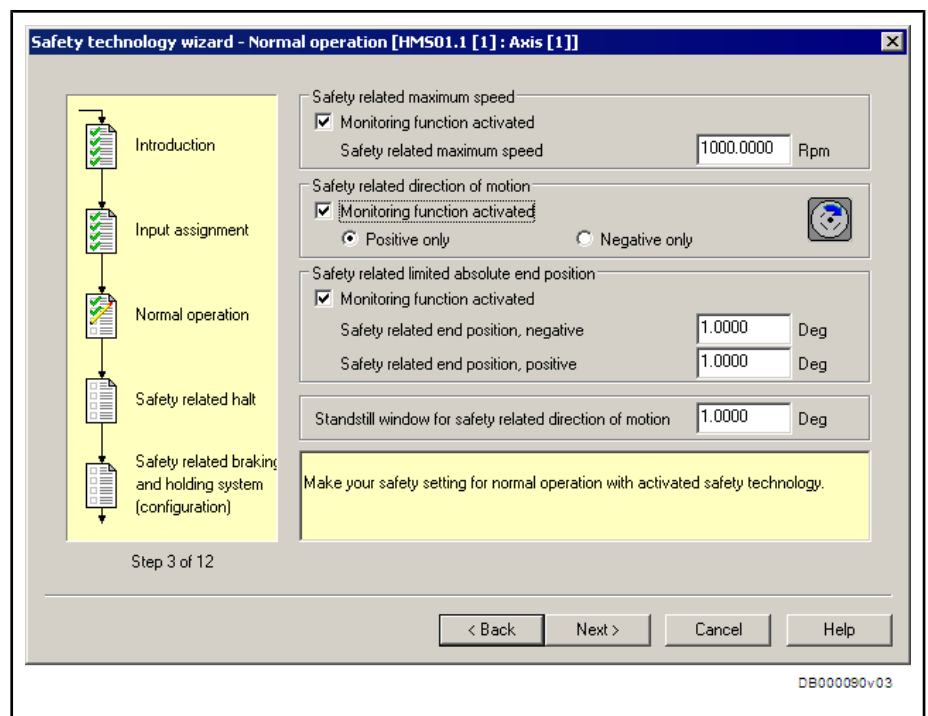
Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3211, Liste de configurations ES SI, canal 2" ou "P-0-3211, Mot de contrôle ES SI, canal 2".

- 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



Nom du graphique DB000090

Fig. 8-9: Dialogue pour le paramétrage du mode normal

- **À partir du micrologiciel MPx04** : Dans le champ "Vitesse maximale sécurisée", la surveillance de la vitesse sécurisée 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 qui est à surveiller dans le mode normal et dans le mode spécial (p. ex. SBB) ("P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée").



Dans les versions du micrologiciel MPx02 et MPx03, la surveillance de la vitesse maximale sécurisée ne peut pas être désactivée, mais doit être rendue inefficace dans les applications où elle n'est pas requise par le paramétrage d'une valeur plus haute en "P-0-3234, Vitesse maximale sécurisée".

- **À partir du micrologiciel MPx05** : Dans le champ "Direction de mouvement sécurisée", la surveillance globale de la direction de mouvement peut être paramétrée. Avec l'activation de la fonction, les surveillances individuelles de la direction de mouvement en modes spéciaux de mouvement sont désactivées. Pour la surveillance de la direction de mouvement, la fenêtre d'arrêt doit être paramétrée ("P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée").
- **À partir du micrologiciel MPx04** : Dans le champ "Position finale absolue limitée sécurisée", 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 sécurisée. Les paramètres y relatifs s'appellent :
 - P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée
 - P-0-3235, Position finale sécurisée, positive
 - P-0-3236, Position finale sécurisée, négative

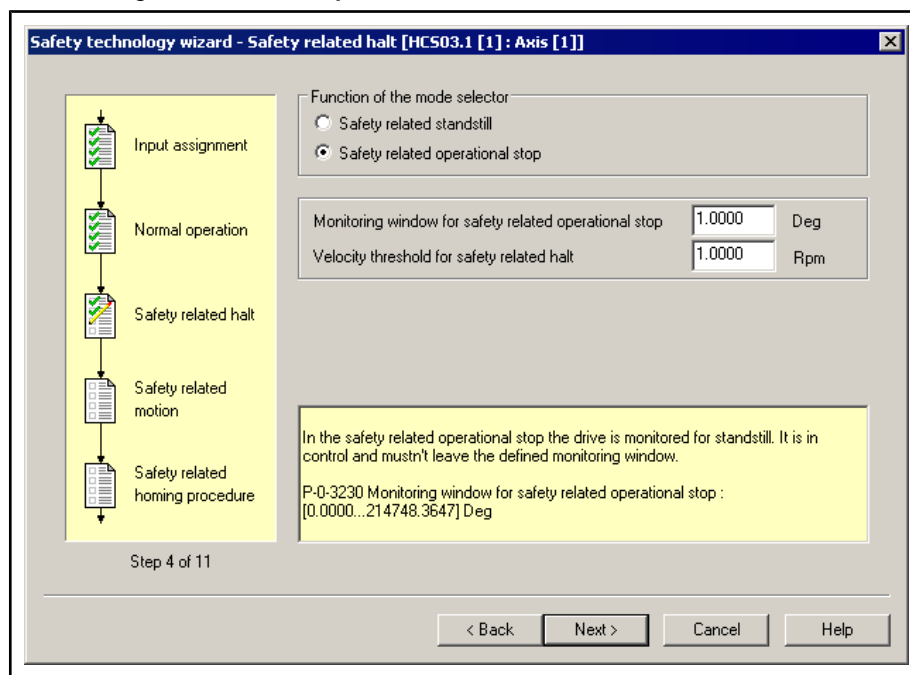
Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- P-0-3239, Configuration des fonctions SI globales
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée.

Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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 l'"Arrêt sécurisé"



Nom du graphique DB000092

Fig. 8-10: Dialogue pour le paramétrage de l'arrêt sécurisé

- Dans le champ "Fonction du sélecteur du mode de fonctionnement", il faut sélectionner si le sélecteur du mode de fonctionnement doit être passé à l'"Arrêt sécurisé" ou à l'"Arrêt sécurisé de fonctionnement", quand le sélecteur du mode de fonctionnement est sélectionné.
Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".
- Le champ "Fenêtre de surveillance pour arrêt sécurisé de fonctionnement" n'est visible que si "Arrêt sécurisé de fonctionnement" est 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 de fonctionnement sécurisé.
Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3230, Fenêtre de surveillance pour arrêt sécurisé de fonctionnement".
- Dans le champ "Seuil de vitesse, arrêt sécurisé", le seuil de vitesse pour le mode spécial "Arrêt" ou pour l'anti-démarrage doit être entré.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3233, Seuil de vitesse, arrêt sécurisé".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée.

Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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 relatives à la mise en service, voir "[Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sécurisé"](#)".

Paramétrage de la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien



Les dialogues indiqués ci-dessous ne sont affichés que si la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien a été paramétré dans le dialogue de lancement de l'assistant SI (disponible à partir de MPx05).

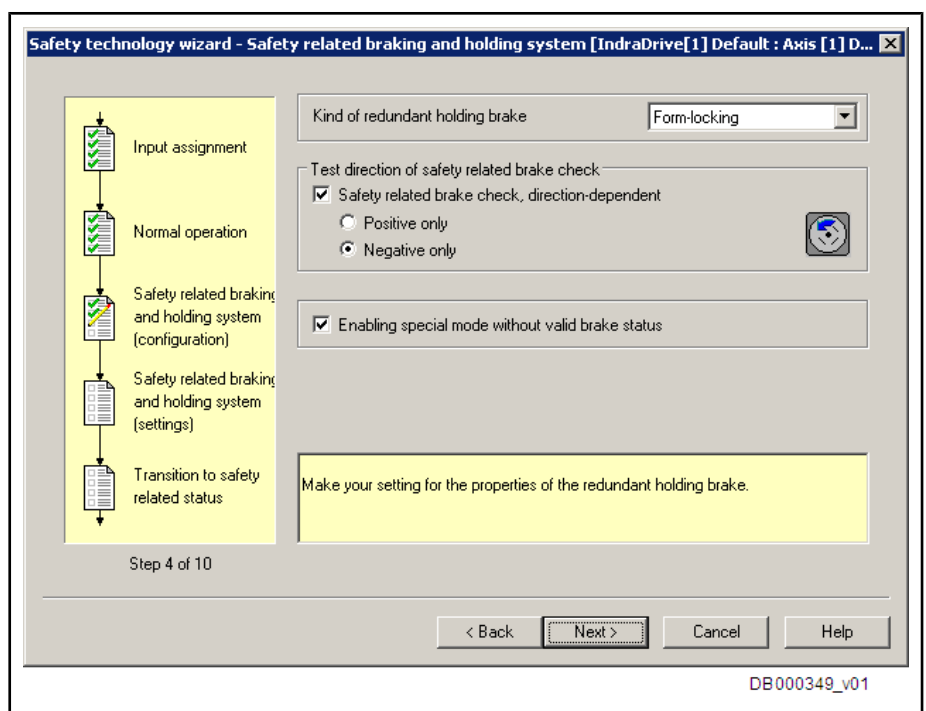


Fig. 8-11: Dialogue "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien (configuration)"

- Dans le champ "Type de frein d'arrêt redondant", la version du frein d'arrêt redondant doit être sélectionnée. On peut choisir entre un frein mécanique ou un frein à surfaces de friction.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3300, Frein d'arrêt redondant : configuration".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Le champ "Direction de test, contrôle du frein sécurisé" permet de n'exécuter le contrôle du frein sécurisé 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 y relatif s'appelle "P-0-3300, Frein d'arrêt redondant : configuration".

- La case à cocher "Validation du mode spécial sans état de frein valable" est à sélectionner, quand l'instruction "C6200 Instruction : validation MS sans état de frein valable" devrait être validée. Avant que l'instruction ne puisse être utilisée, les explications données dans le chapitre "[Validation du mode spécial sans état de freinage valable](#)" doivent être prises en compte.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3300, Frein d'arrêt redondant : configuration".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

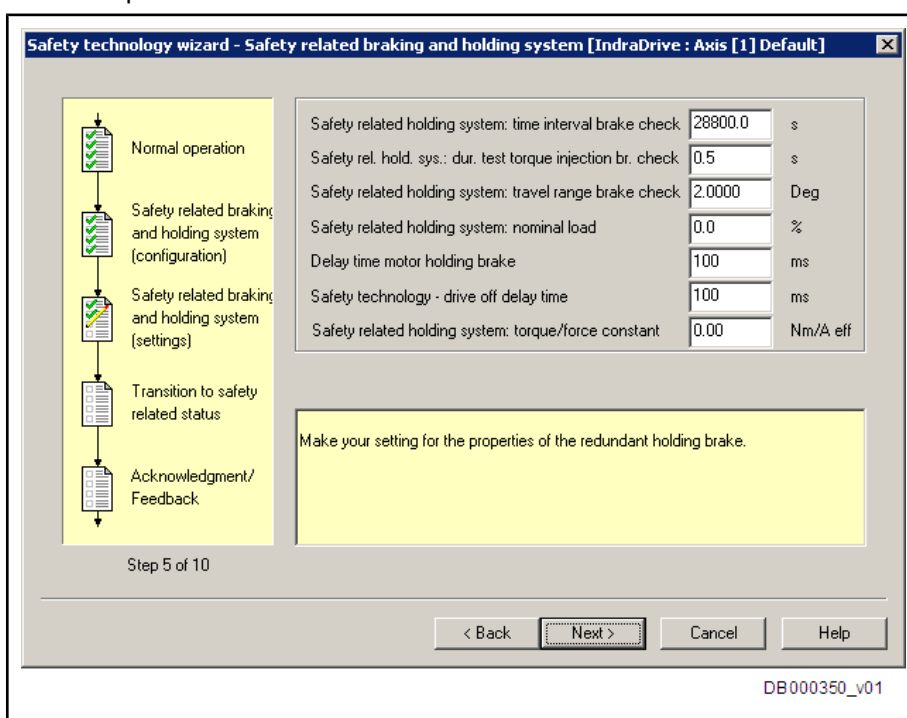


Fig. 8-12: Dialogue "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien (paramétrage)"

- Dans le champ "Système d'arrêt sûr : intervalle de temps pour essai de freinage", le temps maximal admissible doit être paramétré dans lequel un nouvel essai de freinage doit être exécuté. Ce temps ainsi que le "P-0-3300, Intervalle de temps pour contrôle du frein" doivent être paramétrés de manière identique. .

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3302, Système d'arrêt sécurisé : intervalle du temps pour contrôle du frein".

- Via le champ "Système d'arrêt sûr : durée de couple de test pour essai de freinage", on peut 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.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3311, Frein d'arrêt sécurisé : durée de couple de test pour contrôle du frein".

- Dans le champ "Système d'arrêt sûr : zone de déplacement pour essai de freinage" le déplacement admissible pendant l'essai de freinage peut être paramétré. 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 y relatif s'appelle "P-0-3310, Système d'arrêt sécurisé : zone de déplacement pour contrôle du frein".

- Le champ "Système d'arrêt sûr : 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 d'arrêt". Si la valeur à paramétrer n'est pas directement connue, elle peut être déterminée actuellement à l'aide du "P-0-0551, Couple résistant".

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3303, Système d'arrêt sécurisé : charge nominale".

- Le champ "Temps d'attente, frein d'arrêt du moteur" sert à paramétrer le comportement de réponse du frein d'arrêt moteur et du frein d'arrêt redondant. La valeur correspond à une temporisation minimale entre l'amorçage des deux freins. Si le frein d'arrêt redondant doit être amorcé conjointement avec le frein d'arrêt du moteur, la valeur est à régler sur "0".

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3306, Temps d'attente, frein d'arrêt du moteur".

- Le champ "Temps d'attente SI, entraînement en arrêt" permet à entrer la temporisation de serrage du frein moteur utilisé. Même si la validation de l'entraînement est mise hors service, l'entraînement reste exposé au couple pour ce temps afin de ponter la temporisation de serrage du frein d'arrêt du moteur et afin d'éviter l'affaissement de l'axe. La valeur entrée ici devrait également être utilisée en "S-0-0207, Temps d'attente, entraînement en arrêt".

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3307, Temps d'attente SI, entraînement en arrêt".

- Dans le champ "Système d'arrêt sûr : constante de couple/force" la constante de couple/de force du moteur doit être indiquée. La valeur est indiquée sur la plaque signalétique du moteur ou dans le paramètre "P-0-0051, Constante de couple/force".
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée. Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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 relatives à la mise en service, voir ["Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien"](#).

Paramétrage des fonctions pour "Mouvement sécurisé"

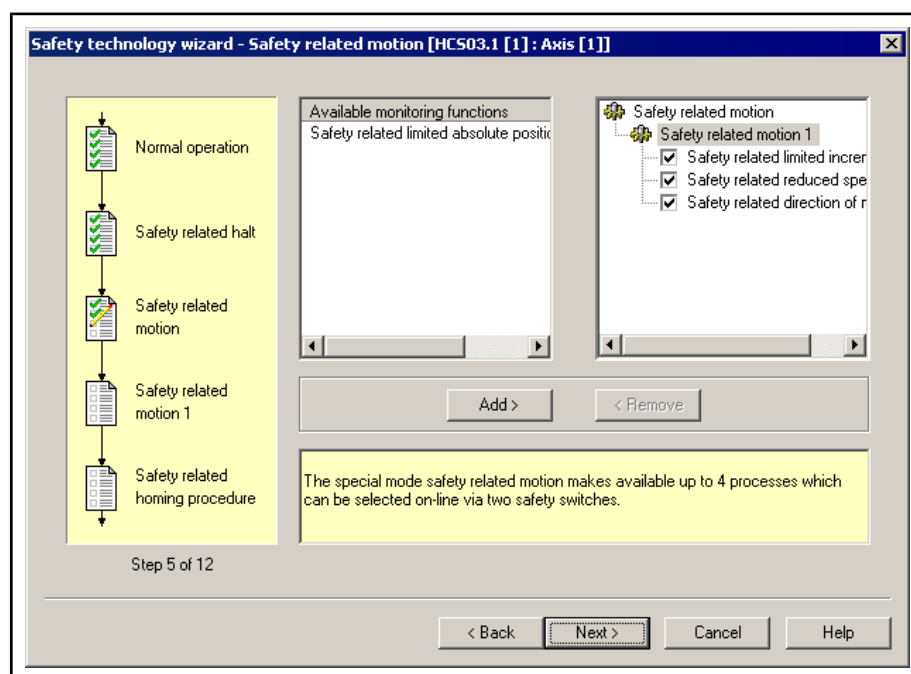
Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Dans les dialogues indiqués ci-dessous, tous les paramétrages pour le mouvement sécurisé sont faits. Le nombre des dialogues suivants dépend des réglages réalisés précédemment. Le paramétrage du mouvement sécurisé est expliqué de manière exemplaire au moyen du mouvement sécurisé 1. Le paramétrage s'effectue pareillement pour les autres mouvements sécurisés.



Pour la fonction "Mouvement sécurisé", il est possible de créer jusqu'à quatre jeux de paramètres différents :

- "P-0-3240, Configuration du mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 1"
- "P-0-3250, Configuration du mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 2"
- "P-0-3260, Configuration du mouvement sécurisé 3" ou "P-0-3260, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 3"
- "P-0-3270, Configuration du mouvement sécurisé 4" ou "P-0-3270, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 4"



Nom du graphique DB000093

Fig. 8-13: Dialogue de lancement pour le paramétrage du mouvement sécurisé

- Sélection des surveillances à utiliser pour le mouvement sécurisé 1 : marquer de la liste de surveillances disponibles les surveillances utilisées et les allouer au mouvement sécurisé via "Ajouter". Le bouton "Supprimer" sert à annuler une fausse sélection. La "Vitesse réduite sécurisée" fait toujours partie du mouvement sécurisé et ne peut pas être désélectionnée. Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3240, Configuration du mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 1".
- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sécurisé ("MSM")".

Nom du graphique DB000094

Fig. 8-14: Dialogue pour le paramétrage du mouvement sécurisé

- Le champ "Distance incrémentale limitée sécurisée 1" n'est efficace que pour le mode spécial "Mouvement sécurisé 1" (SBB 1).

Dans ce champ, il faut entrer une valeur numérique destinée à définir une fenêtre de positionnement relative pour le SBB 1 ouverte au début du SBB 1. Pour la durée du SBB 1, 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, Distance incrémentale sécurisée 1
 - P-0-3253, Distance incrémentale sécurisée 2
 - P-0-3263, Distance incrémentale sécurisée 3
 - P-0-3273, Distance incrémentale sécurisée 4
- Dans le champ "Vitesse réduite sécurisée 1", un seuil de vitesse (bipolaire) est à définir pour la fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée". La fonction de sécurité "Vitesse réduite sécurisée" est toujours active en mode spécial "Mouvement sécurisé 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, Vitesse réduite sécurisée 1
- P-0-3254, Vitesse réduite sécurisée 2
- P-0-3264, Vitesse réduite sécurisée 3
- P-0-3274, Vitesse réduite sécurisée 4

- En mode spécial respectif "Mouvement sécurisé", 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 sécurisée...", la direction de mouvement sécurisée (positive ou négative) doit être fixée.



La direction de mouvement sécurisée, qui sera surveillée, peut être définie via les paramètres suivants pour le jeu de paramètres respectif :

- "P-0-3240, Configuration du mouvement sécurisé 1" ou "P-0-3240, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 1"
- "P-0-3250, Configuration du mouvement sécurisé 2" ou "P-0-3250, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 2"
- "P-0-3260, Configuration du mouvement sécurisé 3" ou "P-0-3260, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 3"
- "P-0-3270, Configuration du mouvement sécurisé 4" ou "P-0-3270, Mot de contrôle pour mouvement sécurisé 4"

- La section du dialogue "Direction de mouvement sécurisée..." inclut également un champ désigné "Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée...". La valeur entrée dans ce champ définit dans quelle mesure l'axe peut se mouvoir dans la direction non validée.
Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3232, Fenêtre d'arrêt, direction de mouvement sécurisée" ou "P-0-3232, Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée".



Il n'est pas possible d'entrer une valeur dans le champ s'appelant "Fenêtre de surveillance pour direction de mouvement sécurisée...", si, dans le dialogue "Mode normal", la fonction de sécurité "Position finale absolue limitée sécurisée" est activée ; la fenêtre de surveillance / d'arrêt est alors déjà paramétrée.

- Dans la section du dialogue "Position absolue limitée sécurisée...", les positions limites supérieure et inférieure doivent être définies qui ne doivent pas être traversées dans le mode spécial respectif "Mouvement sécurisé".



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, Valeur absolue limitée sécurisée 1, positive
- P-0-3242, Valeur absolue limitée sécurisée 1, négative
- P-0-3251, Valeur absolue limitée sécurisée 2, positive
- P-0-3252, Valeur absolue limitée sécurisée 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 de temps 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 sécurisé" est limité dans le temps.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3222, Temps de validation maximal" ou, en cas de temps de validation individuel pour tout SBB :

- P-0-3246, Temps de validation maximal 1
- P-0-3256, Temps de validation maximal 2
- P-0-3266, Temps de validation maximal 3
- P-0-3276, Temps de validation maximal 4



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 du risque.

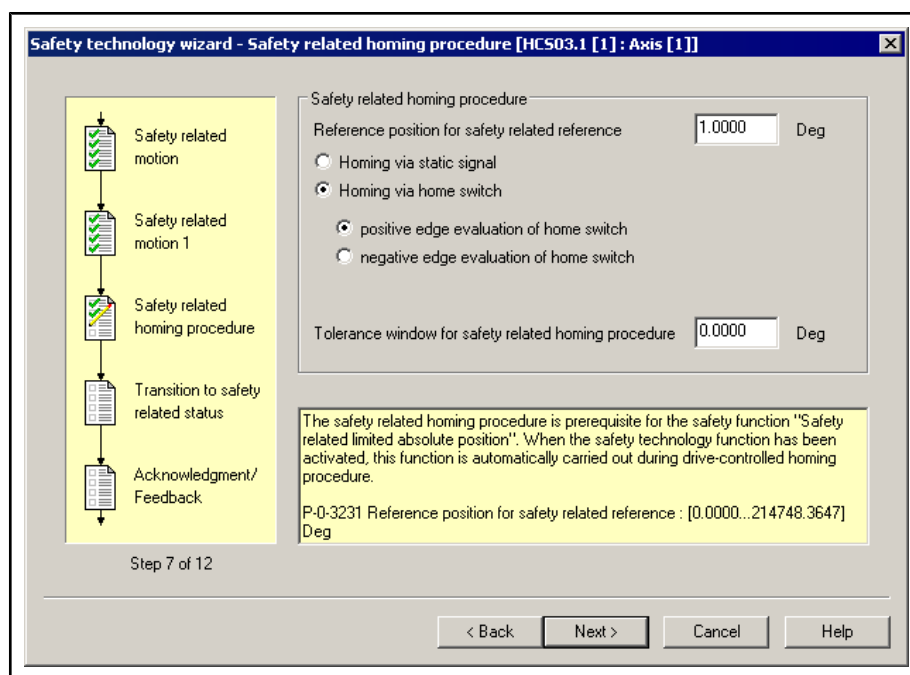
"P-0-3222, Temps de validation maximal"="0" désactive la surveillance de temps du mode spécial "Mouvement sécurisé" ; à partir de la version du micrologiciel MPx05, ceci est également valable pour les temps de validation individuels P-0-3246, P-0-3256, P-0-3266 et P-0-3276.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée. Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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 l'"Arrêt sécurisé" ainsi que pour le "Mouvement sécurisé". Seuls les dialogues sont affichés dans lesquels il faut modifier les valeurs en raison des paramétrages préalables.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000095

Fig.8-15: Dialogue IndraWorks pour le paramétrage de la fonction supplémentaire et auxiliaire "Prise d'origine sécurisée"

- Dans le champ de texte "Position de référence SI, canal 2", la valeur de position pour canal 2 doit être fixée ; après que l'instruction "C4000 Instruction : prise d'origine de canal 2" a été exécutée, la valeur devient efficace en tant que position réelle.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3231, Position de référence pour prise d'origine sécurisée" ou "P-0-3231, Position de référence SI, canal 2".

- 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 y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".



Le contacteur de référence / la came ne doit pas être dynamisé(e) !

- Dans le champ de texte "Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée", l'écart maximal admissible entre les positions réelles de canal 1 et 2 pendant l'exécution de "C4000 Instruction : prise d'origine de canal 2" est paramétré.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3229, Fenêtre de tolérance, prise d'origine sécurisée".



Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "[Prise d'origine sécurisée](#)".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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 sécurisé

Safety technology wizard - Transition to safety related status [HMS01.1 [1]: Axis [1]]

Transition to the safety related status

☐ Drive-controlled

☒ NC-controlled

☒ Safety related stopping process with braking ramp

Tolerance time transition from normal operation: 10.0 s

Max. tolerance time for different channel states: 0.5 s

Tolerance time transition from safety rel. oper.: 10.0 s

Safety related monitored deceleration: 10.000 rad/s²

Delay trend monitoring: 0 ms

Make your setting for the transition to the safety related status. The transition can be controlled by a higher-level control unit (NC) or in a stand-alone way by the drive.

Step 9 of 13

< Back Next > Cancel Help

DB000096v02

Nom du graphique DB000096

Fig. 8-16: Dialogue pour le paramétrage du passage à l'état sécurisé

- Sélection, si le passage à l'état sécurisé doit être réalisé de manière guidée par l'entraînement ou de manière guidée par la CN. En cas du passage guidé par la CN, on peut, à partir du micrologiciel MPx03, sélectionner "Mise à l'arrêt sécurisée avec rampe de freinage".

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".



Pour de plus amples informations relatives au passage à l'état sécurisé, voir "[Passage à l'état sécurisé](#)".

Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "[Mise à l'arrêt surveillée sécurisée](#)".

- Dans le champ de texte "Temps de tolérance, passage du mode normal", le temps maximal disponible doit être entré 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.
Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3220, Temps de tolérance, passage du mode normal".
- Le champ de texte "Temps de tolérance maximal, différents états de canaux", le temps maximal admissible doit être entré dans lequel la sélection

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

des canaux de surveillance 1 et 2 peut différer sans qu'une erreur ne soit générée.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3221, Temps de tolérance maximal, différents états de canaux".

- Dans le champ de texte "Temps de tolérance, passage du mode sécurisé", le temps maximal disponible doit être entré 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 y relatif s'appelle "P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé".

- Si "Mise à l'arrêt sécurisée avec rampe de freinage" a été sélectionnée (à partir du micrologiciel MPx03), il faut entrer dans le champ de texte "Décélération surveillée sécurisée" la décélération maximale que la commande peut demander de l'entraînement.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3282, Décélération surveillée sécurisée".



À partir du micrologiciel MPx05, la "Mise à l'arrêt sécurisée avec rampe de freinage" est toujours active pour les passages correspondants et ne peut pas être désactivée.

Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir ["Mise à l'arrêt surveillée sécurisée"](#).

- **À partir du micrologiciel MPx05 :** Si le "Passage guidé par la CN" est sélectionné, une temporisation CN peut être paramétrée pour la surveillance de la tendance. Avec cette valeur, on peut temporiser l'"Activation" de la surveillance paramétrée. Pour la désactivation de la temporisation CN, la valeur "0" est à entrer.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3226, Temporisation CN, surveillance de la tendance".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée.

Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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".

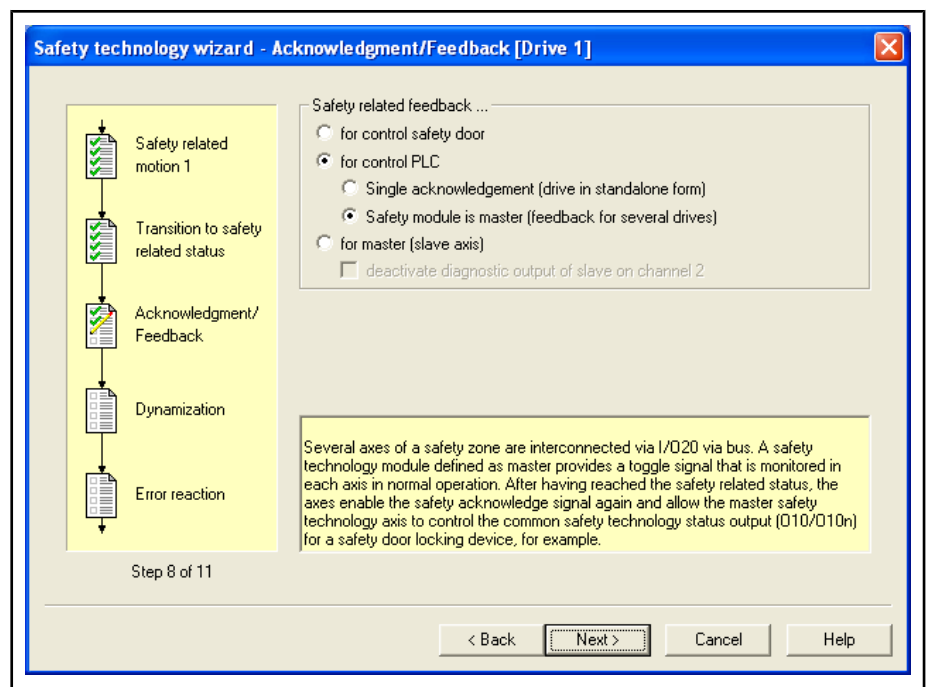
Configuration des sorties pour l'acquiescement des fonctions de sécurité

Dans le dialogue suivant, le paramétrage pour le diagnostic et l'acquiescement de la sécurité ainsi que pour l'acquiescement sécurisé doit être réalisé.



Si PROFIsafe est utilisé, aucun paramétrage n'est requis, car l'acquiescement à l'API de sécurité se fait à travers les données F.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000097

Fig. 8-17:

Dialogue IndraWorks D pour le diagnostic et l'acquiescement de la sécurité ainsi que pour l'acquiescement sécurisé (remarque : le contenu du dialogue dépend du micrologiciel utilisé / de la version IndraWorks utilisée)

- L'axe peut être paramétré de manière qu'il acquiesce la sécurité sous forme de
 - "Amorçage de la porte de protection",
 - "Amorçage API" ou
 - en tant qu'"Axe esclave" au sein d'une zone de sécurité au maître d'acquiescement.

Pour la sélection "pour amorçage API", on peut également distinguer, si l'axe travaille de manière indépendante : "Acquiescement monoaxe" ou acquiesce 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'acquiescement 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"). Pendant la mise en service d'un seul axe de sécurité intégrée qui ne doit pas acquiesce la sécurité, celui-ci doit être paramétré "pour amorçage API / module optionnel SI est le maître". Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".



Un maximum de 25 entraînements par zone de sécurité est possible !

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

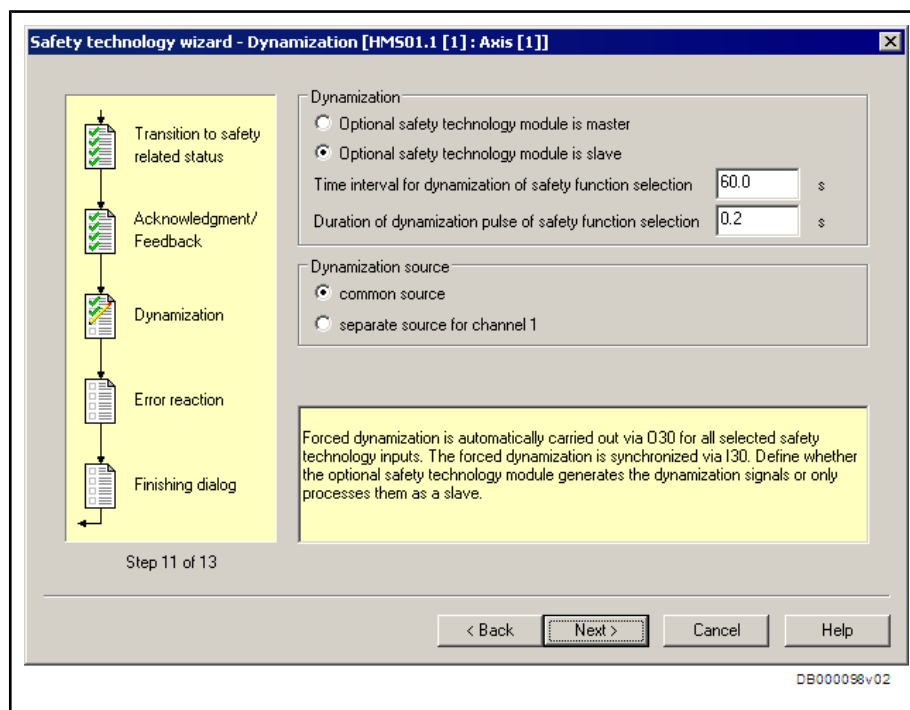


Pour de plus amples informations relatives à la mise en service, voir "[Acquittement des états de fonctionnement de la technique de sécurité aux périphériques](#)".

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Dynamisation

Si PROFIsafe est utilisé, la dynamisation n'est pas requise.



Nom du graphique DB000098

Fig. 8-18: Dialogue pour le paramétrage de la dynamisation forcée des entrées

- Dans la section du dialogue s'appelant "Dynamisation", il faut sélectionner si l'axe doit effectuer la dynamisation de la zone de sécurité ("module optionnel SI est le maître") ou si celui-ci doit être dynamisé par un autre axe ou par la commande prioritaire ("module optionnel SI est l'esclave").

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".

- Dans le champ de texte "Intervalle de temps pour la sélection de la dynamisation", le temps de cycle doit être défini 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.

Si l'axe est paramétré comme **esclave de dynamisation**, il faut déterminer ici un intervalle de temps dans lequel une dynamisation doit avoir été effectuée.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3223, Intervalle de temps pour la sélection de la dynamisation".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



"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 sélectionné comme valeur trop petite.

- Dans le champ de texte "Durée de l'impulsion de dynamisation, sélection", la durée de temps maximale doit être définie pour l'impulsion de dynamisation.

Pendant le paramétrage de l'axe en tant que **maître de dynamisation**, il faut 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**, il faut entrer ici la longueur maximale que l'impulsion de dynamisation arrivant peut avoir ; un signal de dynamisation généré de manière externe peut également être plus court, mais il ne doit pas être inférieur la **durée d'impulsion minimale de 30 ms !**

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3224, Durée de l'impulsion de dynamisation, sélection".



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 sélectionné comme valeur trop élevée.

- Dans la section de dialogue désignée "Source de dynamisation", on peut régler, si canal 1 ou 2 doit être dynamisé par une source commune ou deux sources séparées.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".



En cas de dynamisation séparée, il faut opérer pour canal 1 l'entrée de remplacement E/S30 dans "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" ou "P-0-3212, Mot de contrôle SI, canal 1" et pour canal 2 l'E/S30 sur le connecteur X41.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".
- Confirmer les modifications apportées aux paramètres de la technique de sécurité par l'entrée répétée.

Toutes les données acceptées dans les paramètres de la technique de sécurité doivent être vérifiées par une deuxième entrée. Dans l'assistant de la technique de sécurité, les entrées dans les champs respectifs sont supprimées et alors marquées en vert. 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".

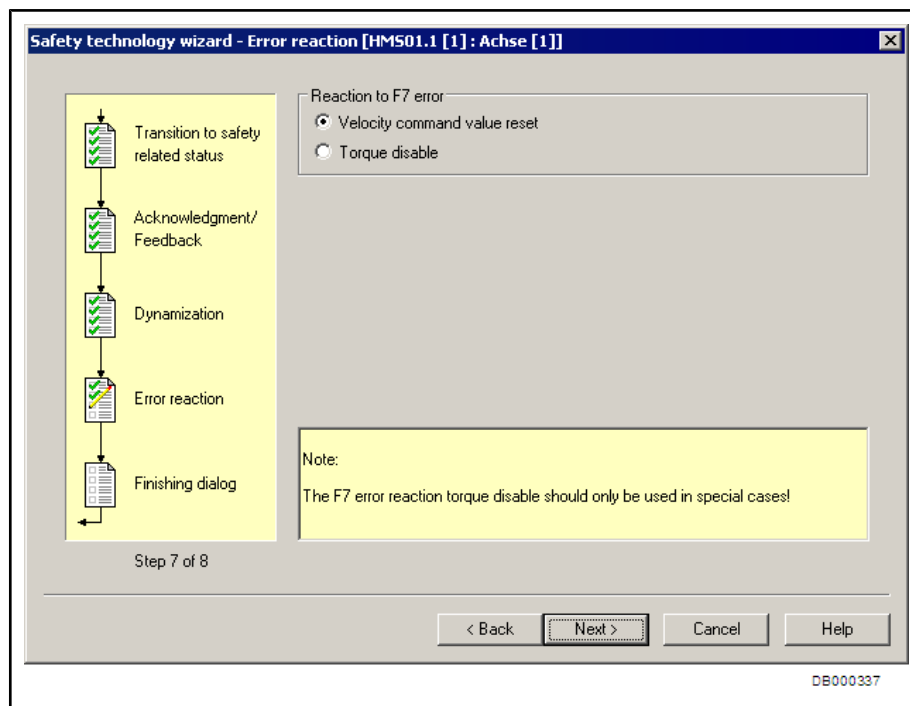
Réaction en cas d'erreur

Dans le dialogue suivant, on peut effectuer le réglage pour la réaction de l'entraînement aux erreurs de la technique de sécurité.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



La réaction à une erreur de la technique de sécurité est réglable à partir du micrologiciel MPx03V20 ; dans les micrologiciels précédents, aucun paramétrage n'est possible / ce dialogue n'est pas disponible.



Nom du graphique DB000337

Fig. 8-19: *Dialogue pour le paramétrage de la réaction de l'entraînement à une erreur de la technique de sécurité*

- Dans le champ "Réaction à une erreur F7", la réaction de l'axe à une erreur de la technique de sécurité peut être paramétrée.

Le paramètre y relatif s'appelle "P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI".



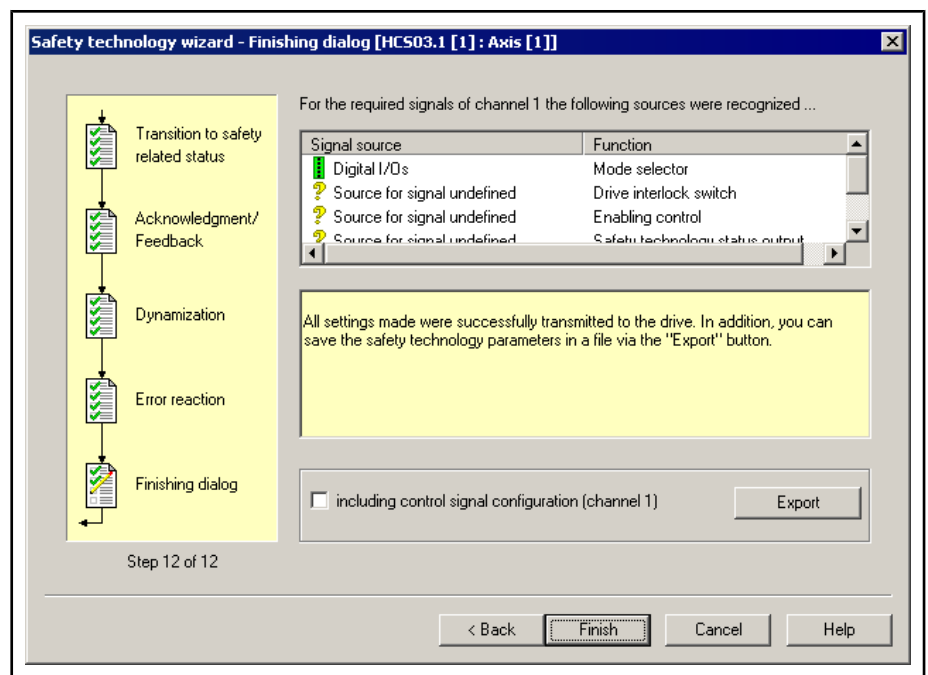
La réaction à une erreur F7 "Mise hors couple" ne devrait être utilisée que s'il y a principalement des problèmes avec la mise à l'arrêt forcée par la remise à zéro de la vitesse de consigne, p.ex. en cas des axes accouplés mécaniquement.

La responsabilité concernant la réaction à une erreur F7 "Mise hors couple" est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse du risque.

- Accepter les valeurs entrées avec "Suivant".

Achèvement du paramétrage

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000099

Fig. 8-20: 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 la technique de sécurité peut être continuée. Ensuite, le signal manquant doit être alloué.

- À l'aide du bouton "Exportation", le paramétrage réalisé de la technique de sécurité 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.

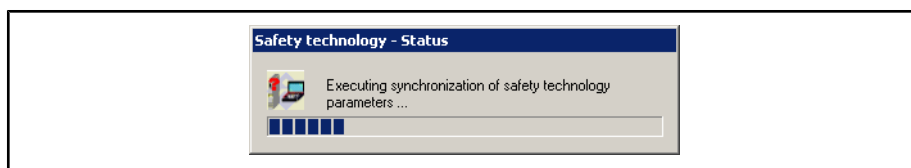


Il n'est pas possible de réaliser un remplacement de la section commande avec le fichier de paramètres exporté, car le paramètre requis pour le remplacement de la section commande "P-0-3208, Sauvegarde des données SI, canal 2" n'est pas compris dans ce fichier de paramètres !

- Le bouton "Finir" sert à quitter l'assistant de la technique de sécurité ; l'entraînement est commuté à phase 4 et l'instruction "P-0-3204, C3000 Instruction : synchroniser et sauvegarder les paramètres SI" est lancée.

L'exécution de l'instruction "P-0-3204, C3000 Instruction : synchroniser et sauvegarder les paramètres SI" permet au canal 2 de reprendre les paramètres de sécurité du canal 1 et de les sauvegarder dans la mémoire de sécurité.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000100

Fig. 8-21: Synchronisation des paramètres de la technique de sécurité



En cas d'erreurs de commutation, l'instruction ne peut pas être lancée de manière automatique ; elle faut être redémarrée manuellement après que l'erreur de commutation a été éliminée.

Étape 7 : activation / désactivation de la technique de sécurité

Activation de la technique de sécurité

Après que les paramètres de la technique de sécurité ont été synchronisés et enregistrés avec succès, la technique de sécurité doit être activée.



Nom du graphique DB000101

Fig. 8-22: Gestion des mots de passe de la technique de sécurité

- L'activation de la technique de sécurité se fait par l'entrée du mot de passe pour la technique de sécurité ("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 la technique de sécurité peuvent être modifiés sans qu'un mot de passe ne soit entré. Après toute modification, l'instruction "P-0-3204, C3000 Instruction : synchroniser et sauvegarder les paramètres SI" doit être réalisée encore une fois afin que les modifications soient acceptées.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000102

Fig. 8-23: Gestion des mots de passe de la technique de sécurité

Dans la gestion des mots de passe pour la technique de sécurité, il est puis possible de protéger les paramètres de la technique 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 par défaut" (avec P-0-4090, Index pour C07 Chargement par défaut = 165). 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 par défaut" ne peut pas être annulée. En cas de modifications apportées aux paramètres de sécurité, la technique de sécurité doit être remise en service, y compris la réception de la technique de sécurité.

Si aucunes modifications ne sont nécessaires, 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 "Technique de sécurité E/S". **La sécurité d'une zone ne peut être garantie que si tous les entraînements travaillent avec la technique de sécurité activée.**

Étape 8 : 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 l'une après l'autre 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, IDN-Liste IDN des données d'exploitation à sauvegarder"), afin de pouvoir retransférer les réglages de sécurité dans la nouvelle section commande en cas du remplacement de cette section.



Une représentation binaire des données de sécurité intégrée pour le canal 2 se trouve sous le paramètre "P-0-3208, Sauvegarde des données SI, canal 2".

Réception de la fonction de sécurité

État 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 lors de la dernière modification 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 SI au moyen du paramètre "P-0-3203, P-0-3203, Représentation de la 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 9 : test de réception

Procédure de réception

En fonction de l'étendue des modifications apportées à l'installation ou au paramétrage, une procédure de réception plus ou moins approfondie est requise :

- Lors de la mise en service d'une machine et lors **des modifications apportées au micrologiciel ou au matériel pertinentes pour la sécurité fonctionnelle** (par exemple mise à niveau du micrologiciel), un **test de réception complet** doit être réalisé par le personnel autorisé.
- En **cas d'une modification partielle** des données relatives à la sécurité, cette modification doit être vérifiée dans le cadre d'un **test de réception partiel**.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



En tout état de cause, 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 micrologiciel 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 à travers le portail d'informations "Drive-Infoportal" sous www.boschrexroth.com.

Test de réception complet

Pour un test de réception complet, il est valable ce qui suit :

- Toutes les fonctions de sécurité prévues (comme par exemple respect des limites, fonctions des codeurs, fonction des actionneurs, ...) doivent être vérifiées.
- La réaction 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 la technique de sécurité peuvent être réalisés à l'aide des instructions concernant la réception de la technique de sécurité.

Test de réception partiel

En cas d'un test de réception partiel, seules les fonctions de sécurité touchées par la modification des données de sécurité doivent être vérifiées.



Les tests requis pour la réception partielle de la technique de sécurité peuvent être sélectionnés des instructions concernant la réception de la technique de sécurité et être effectués.

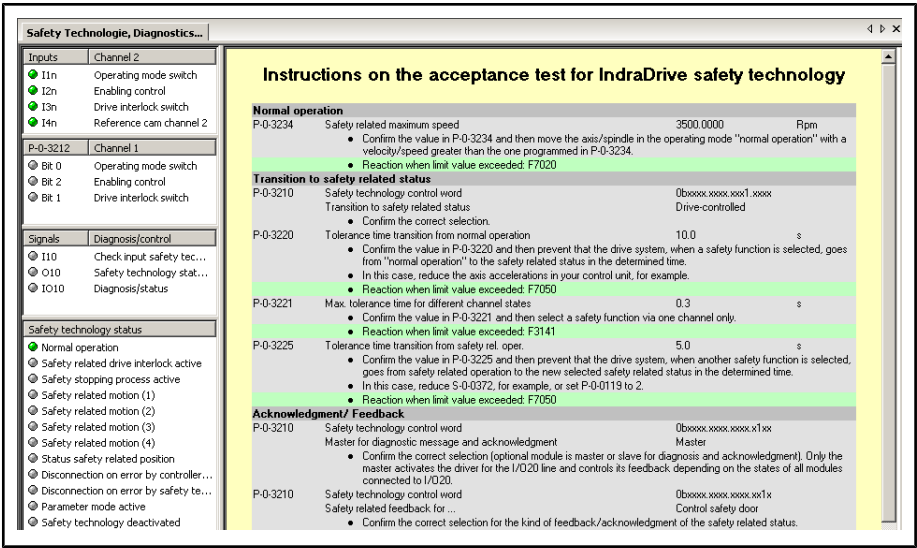
Instructions relatives au test de réception

Avant d'effectuer les tests de sécurité suivants, la mise en service doit avoir été achevée.

Chaque test doit être effectué pour chaque entraînement d'axe/broche/cylindre. Afin d'appeler les **instructions relatives au test de réception** en IndraWorks D, procéder comme suit :

1. Ouvrir la fenêtre "Technique de sécurité/diagnostic".
Dans la partie droite de la fenêtre, le procès-verbal de réception est affiché ; la partie gauche montre l'état actuel de la technique de sécurité.
2. Ouvrir, dans la partie gauche de la fenêtre, le menu du contexte à l'aide de la touche droite de la souris.
3. Sélectionner les "Instructions concernant le procès-verbal de réception".
Les instructions sont affichées dans la partie droite de la fenêtre.

Mise en service de la technique de sécurité intégrée



Nom du graphique DB000103
Fig.8-24: Extrait des instructions concernant la réception de la technique de sécurité

Par l'intermédiaire de ces instructions, tous les paramétrages de la sécurité intégrée peuvent être contrôlés pas à pas et documentés dans le rapport de la sécurité intégrée.

L'impression du rapport de la sécurité intégrée avec les fonctions de sécurité actuellement efficaces et les valeurs y relatives peut être établie dans la fenêtre "Technique de sécurité/diagnostic".

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

Safety technology - Report of 10.01.2008

Drive address: 1 - X Axis - Default

Normal operation				OK
[Drive address: 1 - X Axis - Default]				
P-0-3234	Safety related maximum speed	1000.0000	Rpm	
Safety related braking and holding system (configuration)				
P-0-3300	Kind of redundant holding brake	Form-locking		
P-0-3300	Safety related brake check, direction-dependent	Negative only		
P-0-3300	Enabling special mode without valid brake status	activated ¹⁾		
1) When this function is used, an error in the safety related braking and holding system cannot be excluded due to the unknown time which has passed since the last brake check. The use of this function must be documented for the safety technology acceptance test. When using this function, you have to make an additional risk assessment: "Danger to persons in the safety area due to brake defect".				
P-0-3302	Safety related holding system: time interval brake check	28800.0	s	
P-0-3311	Safety rel. hold. sys.: dur. test torque injection br. check	0.5	s	
P-0-3310	Safety related holding system: travel range brake check	2.0000	Deg	
P-0-3303	Safety related holding system: nominal load	0.0	%	
P-0-3306	Delay time motor holding brake	100	ms	
P-0-3307	Safety technology - drive off delay time	100	ms	
P-0-3304	Safety related holding system: torque/force constant	0.00	Nm/A eff	
Transition to safety related status				
P-0-3220	Tolerance time transition from normal operation	10.0	s	
P-0-3221	Max. tolerance time for different channel states	0.5	s	
P-0-3282	Safety related monitored deceleration	10.000	rad/s ²	
Acknowledgment/ Feedback				
P-0-3210	Safety related feedback ...	for control safety door		
Dynamization				
P-0-3210	Dynamization source	Slave		
P-0-3210	Kind of dynamization	common source		
P-0-3223	Time interval for dynamization of safety function selection	60.0	s	
P-0-3224	Duration of dynamization pulse of safety function selection	0.2	s	
Error reaction				
P-0-3210	Reaction to F7 error	Velocity command value reset		
Sensor				
Bit-coded information				
[Drive address: 1 - X Axis - Default]				
P-0-3210	Safety technology configuration	0b0010.0000.0001.0110	--	
P-0-3300	Redundant holding brake: configuration	0b0000.0100.0010.0001	--	
Administration data				
[Drive address: 1 - X Axis - Default]				
P-0-3205	Safety technology device identifier	X Axis	--	
S-0-0030	Manufacturer version	PwA.INDRV-MPH-05V12-D5-1-NNN-NN	--	
P-0-3200	Safety technology firmware code	PwC-HS111~SST-0M12-D5	--	
P-0-3201	Change counter of safety technology memory	22	--	
P-0-3202	Operating hours at last change of memory	00:00:00	--	
S-0-0140	Controller type	HMS01.1NA-W0020-A-07-NNNN	--	
P-0-1519	Serial number of power section	--	--	
P-0-1520	Control section type	CSH01.2C-NN-EN1-NNN-CCD-S1-S-NNPw	--	
P-0-1518	Serial number of control section	4294967295	--	
S-0-0141	Motor type	--	--	
P-0-0074	Encoder type 1 (motor encoder)	1	--	
Handwritten additional notes				
Safety technology data saved				
Path and file name				
User				
Date, signature				
[Drive address: 1 - X Axis - Default]				

DL000003v04

Fig. 8-25: Exemple d'un rapport de sécurité intégrée

8.5 Montage et installation de la gestion sécurisée du système de freinage et de maintien

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 de défaut, connecteur X31
- du module optionnel de sécurité intégrée (S1), connecteur X41

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- 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 (technique de sécurité E/A) 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 effectuée par un signal dynamisée (X3/3) émis au niveau d'une E/S de défaut.
5. Le signal d'acquiescement dynamisé de l'unité d'amorçage est affecté à l'entrée du module optionnel S1 (S1) (X3/4).
6. Le raccordement du frein d'arrêt redondant se fait sur le connecteur X2 de l'unité d'amorçage.

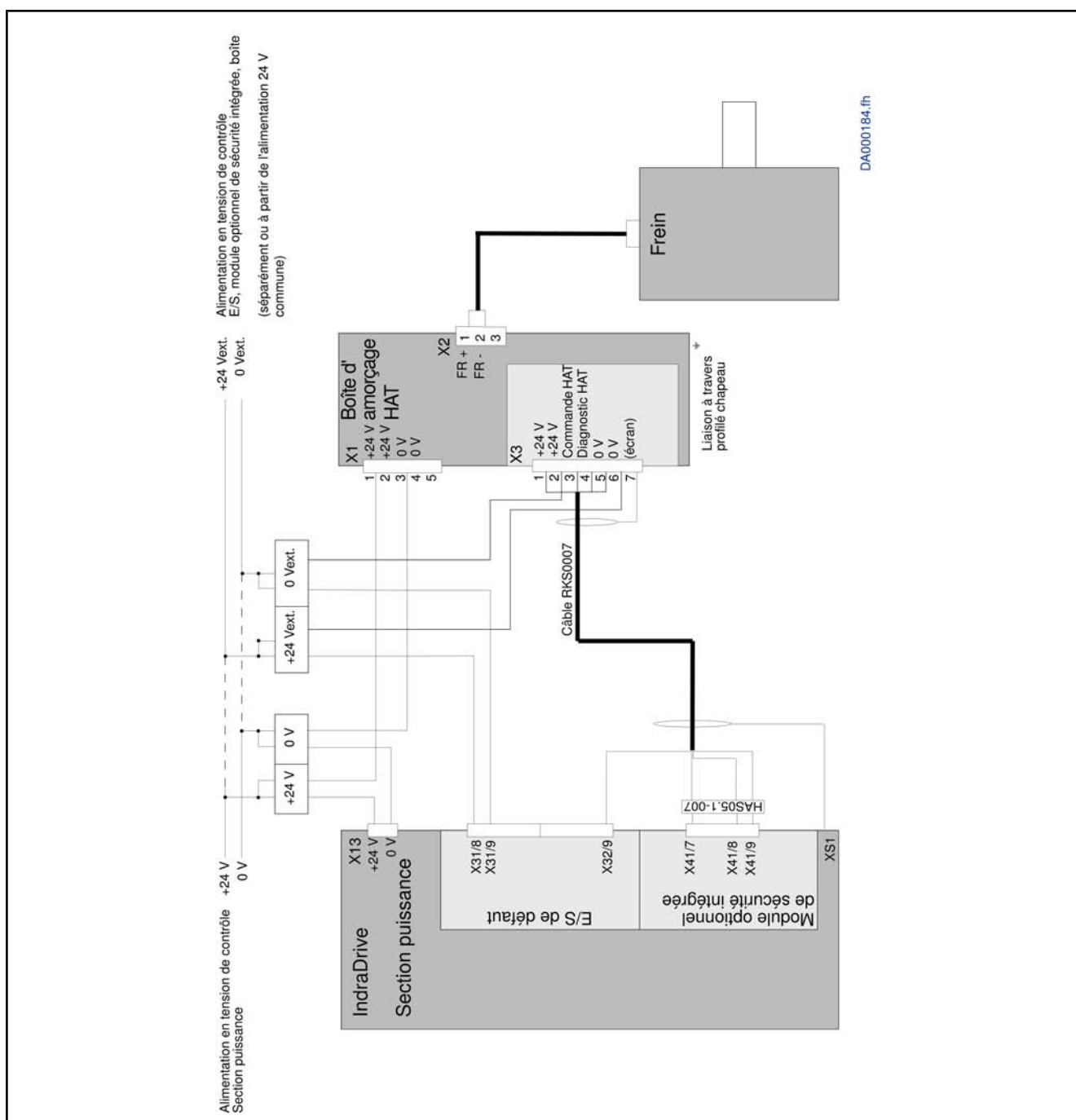


Fig. 8-26:

Schéma des connexions de la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" aux variateurs à un axe

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

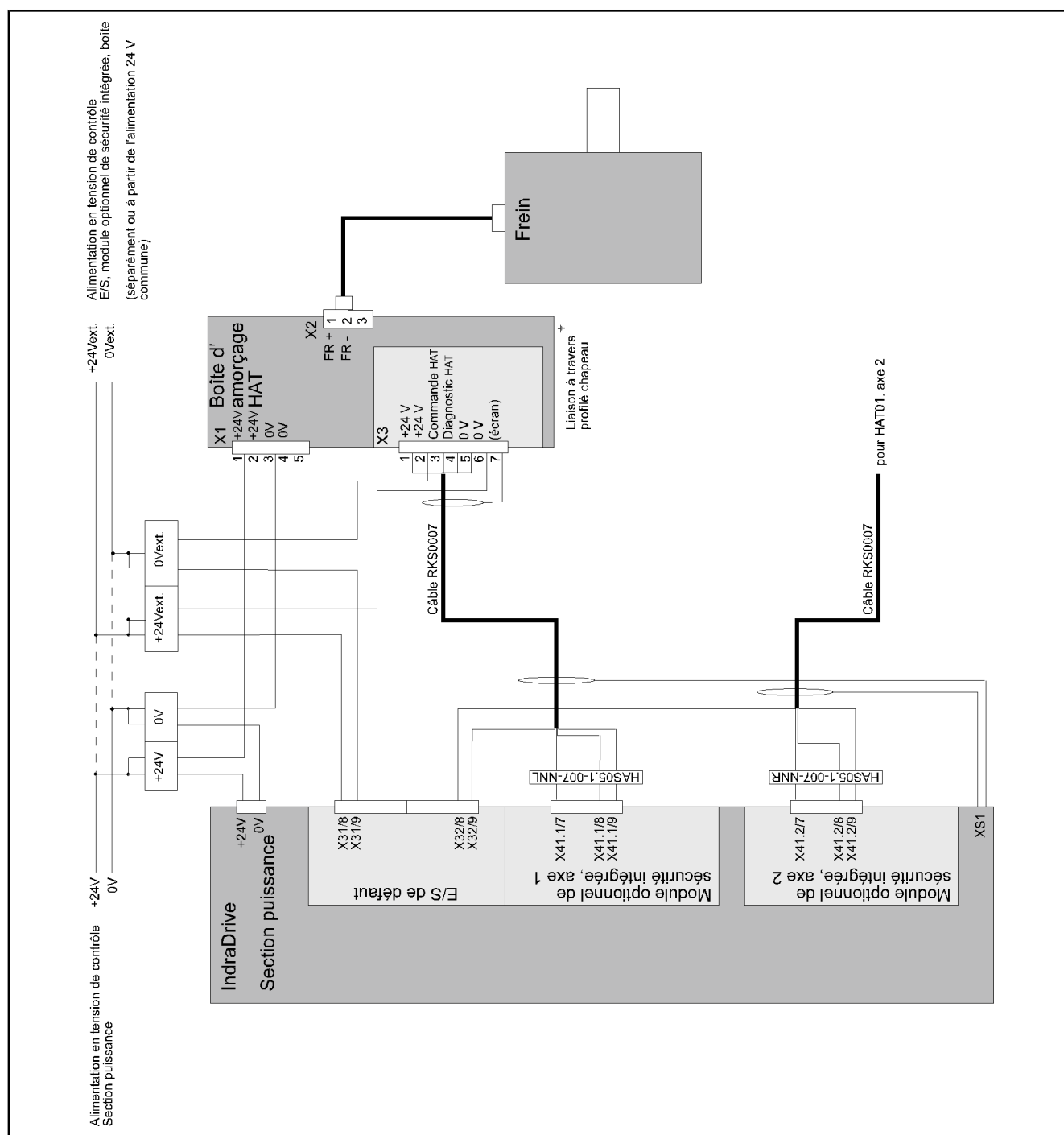


Fig.8-27: Schéma des connexions de la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien" aux variateurs à deux axes

8.5.2 Unité d'amorçage

L'unité d'amorçage **HAT01.1-002-NNN-NN** est requise pour l'amorçage du frein d'arrêt redondant. Elle est destinée au montage sur profilé chapeau dans l'armoire électronique.

8.5.3 Raccordement

Liaison de l'unité d'amorçage au variateur

Pour la liaison de l'unité d'amorçage **HAT01.1-002-NNN-NN** au variateur IndraDrive, il faut utiliser le câble de raccordement **RKS0007**. Le câble est disponible dans la longueur requise. La longueur maximale admissible de 5 m ne doit pas être dépassée.

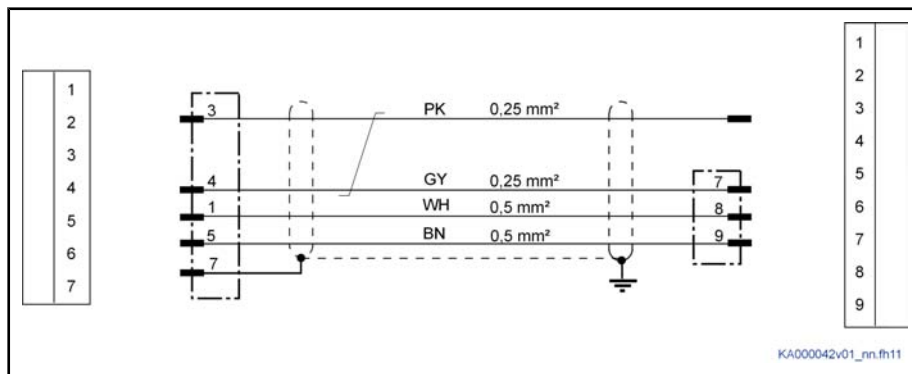


Fig. 8-28: Câble de raccordement RKS0007

Liaison du frein d'arrêt redondant à l'unité d'amorçage

Le frein d'arrêt 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 est donnée dans l'[Annexe](#) de la présente documentation.

8.6 Mise en service des machines de série

Pour la mise en service des machines de série, on peut utiliser une procédure simplifiée. 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 la technique de sécurité :

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 la description des fonctions du micrologiciel "Remplacer le variateur").
3. Contrôler le "P-0-3205, Code appareil SI" et l'adapter, si besoin est, à la nouvelle machine :

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

- Déverrouiller la technique de sécurité en entrant le mot de passe en IndraWorks dans la fenêtre "Technique de sécurité/mot de passe" ("P-0-3206, Mot de passe SI").
 - Adapter "P-0-3205, Code appareil SI".
 - Commuter l'entraînement en phase 4.
 - Exécuter l'instruction "P-0-3204, C3000 Instruction : synchroniser et sauvegarder les paramètres SI".
4. Entrer un nouveau mot de passe pour la technique de sécurité en cas de déviations par rapport à la première machine de service et verrouiller l'entraînement :
- Modifier le mot de passe de la technique de sécurité en IndraWorks dans la fenêtre "Technique de sécurité/mot de passe" ("P-0-3206, Mot de passe SI").
 - Déverrouiller la technique de sécurité à travers le même dialogue ou en mettant hors service l'entraînement ("P-0-3206, Mot de passe SI").
5. Sauvegarder les paramètres de la technique de sécurité et les ajouter à la documentation de la machine relative à sa sécurité :
- Ouvrir la fenêtre "Technique de sécurité/diagnostic".
=> 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.
6. Dresser un nouveau procès-verbal avec les données suivantes et l'ajouter à la documentation de la machine relative à sa sécurité conjointement avec une copie du rapport de sécurité pour la première machine de service :
7. • 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).
 - (Date), (Nom), (Signature)

8.7 Exigences relatives à la commande

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 sécurisé (par exemple "P-0-3215, Mode de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Lecture du mode de fonctionnement sélectionné par l'entraînement"). Pour la surveillance en ligne des états de la technique de

Mise en service de la technique de sécurité intégrée

sécurité, les signaux d'état binaires mis à disposition par "P-0-3213, Etat de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" peuvent être lus par la commande.

Le passage en arrêt sécurisé ou en verrouillage sécurisé de l'entraînement et en arrêt sécurisé de fonctionnement peut s'effectuer au choix de manière guidée par l'entraînement ou par la commande (paramétrage via P-0-3210, Configuration SI" ou "P-0-3210, Mot de contrôle SI").

En cas d'un passage, guidé par la commande, aux états de fonctionnement de la technique de sécurité "Anti-démarrage" et au mode spécial "Mise à l'arrêt sécurisé" avec la fonction de sécurité "Arrêt sécurisé", 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 sécurisé en cas de défaut s'effectue conformément aux définitions paramétrées dans "P-0-0117, Activation de la réaction CN en cas d'erreur" et "P-0-0119, Mise à l'arrêt optimale".



La commande doit réagir avec la valeur de consigne correspondante à la sélection d'une fonction de sécurité !

9 test de réception

9.1 Procédure de réception

9.1.1 Généralités

Lors de la mise en service d'une machine et lors d'une modification quelconque logicielle ou matérielle en liaison avec la sécurité fonctionnelle de cette machine (par exemple et entre autres à la suite de modifications effectuées par transfert de données), un test de réception complet doit être réalisé par le personnel autorisé.

En cas de modification partielle de données relatives à la sécurité, cette modification doit être soumise à une vérification par test de réception partiel.

En tout état de cause, les modifications et l'exécution du test de réception doivent être consignées sur procès-verbal (voir "[Liste de contrôles pour test de réception](#)").

9.1.2 Test de réception complet

Lors d'un test de réception complet, toutes les fonctions de sécurité prévues (comme par exemple respect des limites, fonctions des codeurs, fonction des actionneurs) doivent être vérifiées. La réaction erreur est alors 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 nécessaires doivent être sélectionnés dans la liste de contrôles suivante puis effectués.

9.1.3 Test de réception partiel

En cas d'un test de réception partiel, seules les fonctions de sécurité touchées par la modification des données de sécurité doivent être vérifiées.

Les tests nécessaires doivent être sélectionnés dans la liste de contrôles suivante puis effectués.

9.2 Liste de contrôles pour test de réception

Avant d'effectuer les tests de sécurité suivants, la mise en service doit avoir été achevée.

Chaque test doit être effectué pour chaque entraînement d'axe/broche/cylindre.

A l'aide de l'assistant Technique de sécurité intégrée du logiciel de mise en service IndraWorks, il est possible d'imprimer un rapport avec les fonctions de sécurité actuellement actives et leurs valeurs correspondantes (voir exemple suivant).

test de réception

Safety technology - Report of 10.01.2008

Drive address: 1 - X Axis - Default

Normal operation			OK
[Drive address: 1 - X Axis - Default]			
P-0-3234	Safety related maximum speed	1000.0000	Rpm
Safety related braking and holding system (configuration)			OK
P-0-3300	Kind of redundant holding brake	Form-locking	
P-0-3300	Safety related brake check, direction-dependent	Negative only	
P-0-3300	Enabling special mode without valid brake status	activated ¹⁾	
1) When this function is used, an error in the safety related braking and holding system cannot be excluded due to the unknown time which has passed since the last brake check. The use of the function must be documented for the safety technology acceptance test. When using this function, you have to make an additional risk assessment: "Danger to persons in the safety area due to brake defect".			
P-0-3302	Safety related holding system: time interval brake check	28800.0	s
P-0-3311	Safety rel. hold. sys.: dur. test torque injection br. check	0.5	s
P-0-3310	Safety related holding system: travel range brake check	2.0000	Deg
P-0-3303	Safety related holding system: nominal load	0.0	%
P-0-3306	Delay time motor holding brake	100	ms
P-0-3307	Safety technology - drive off delay time	100	ms
P-0-3304	Safety related holding system: torque/force constant	0.00	Nm/A eff
Transition to safety related status			OK
P-0-3220	Tolerance time transition from normal operation	10.0	s
P-0-3221	Max. tolerance time for different channel states	0.5	s
P-0-3282	Safety related monitored deceleration	10.000	rad/s²
Acknowledgment/ Feedback			OK
P-0-3210	Safety related feedback: ...	for control safety door	
Dynamization			OK
P-0-3210	Dynamization source	Slave	
P-0-3210	Kind of dynamization	common source	
P-0-3223	Time interval for dynamization of safety function selection	60.0	s
P-0-3224	Duration of dynamization pulse of safety function selection	0.2	s
Error reaction			OK
P-0-3210	Reaction to F7 error	Velocity command value reset	

Sensor	Signal	Source	OK
Bit-coded information			
[Drive address: 1 - X Axis - Default]			
P-0-3210	Safety technology configuration	0b0010.0000.0001.0110	--
P-0-3300	Redundant holding brake: configuration	0b0000.0100.0010.0001	--
Administration data			
[Drive address: 1 - X Axis - Default]			
P-0-3205	Safety technology device identifier	X Axis	--
S-0-0030	Manufacturer version	PwA-INDRV-MPH-05/12-D5-1-NNN-NN	--
P-0-3200	Safety technology firmware code	PwC-HS111-SST-04V12-D5	--
P-0-3201	Change counter of safety technology memory	22	--
P-0-3202	Operating hours at last change of memory	00:00:00	--
S-0-0140	Controller type	HMS01.1N-W0020-A-07-NNNN	--
P-0-1519	Serial number of power section	--	--
P-0-1520	Control section type	CSH01.2C-NN-EN1-NNN-CCD-S1-S-NN-Pw	--
P-0-1518	Serial number of control section	4294967295	--
S-0-0141	Motor type	--	--
P-0-0074	Encoder type 1 (motor encoder)	1	--
Handwritten additional notes			OK
Safety technology data saved			
Path and file name			
User			

Date, signature

[Drive address: 1 - X Axis - Default]

DL000003v04

Fig.9-1: Exemple de rapport de sécurité intégrée/tests de réception.

10 Messages de défaut et élimination des défauts

10.1 Code d'identification du micrologiciel

Le paramètre "P-0-3200, Code d'identification du micrologiciel SI" comprend la désignation de la version du micrologiciel de sécurité intégrée.

10.2 Défauts

Le traitement des défauts en sécurité intégrée 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 sécurisé.



En cas de défaut d'acquiescement (erreur de codeur), la technique de sécurité intégrée 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, veuillez s.v.p. 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, veuillez s.v.p. consulter la documentation "Consignes pour l'élimination des défauts".

10.4 Messages d'état

Le paramètre "P-0-3213, Etat de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" met des signaux d'état à disposition pour la surveillance en ligne des états de la technique de sécurité. A travers ce mot d'état, les différents signaux d'état peuvent être librement programmés sur les bits de temps réel existants de la communication guide ou sur les E/S du matériel ou les extensions d'E/S.

Le paramètre "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Mode de fonctionnement SI sélectionné" met à disposition sous forme de code le mode de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité pour les différentes 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 la technique de sécurité pour les différents canaux.

Le paramètre "P-0-3217, Etat ES du canal 2 (module optionnel SI)" indique l'état actuel des entrées/sorties du module optionnel de sécurité intégrée.

10.5 Etat de modification, mémoire SI

Toute modification de la mémoire de la sécurité intégrée peut être affectée d'un état de modification sans équivoque. Cet état doit être documenté dans le cadre de la réception de sécurité avec le mot de passe correspondant.

Le paramètre "P-0-3201, Compteur de modifications de la mémoire SI" augmente d'un incrément à toute modification de la mémoire de la technique de sécurité ; ceci vaut également pour l'instruction "S-0-0262, C07_x Instruction : Chargement par défaut".

Le paramètre "P-0-3202, Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire" illustre à quel moment a été effectuée la dernière modification de la mémoire de la technique de sécurité. Il fait partie intégrante de la mémoire de sécurité intégrée.

10.6 Suivi de l'historique des modifications

Si des justificatifs sont requis, les derniers états de la mémoire de la sécurité intégrée peuvent être reconstruits en appelant le paramètre "P-0-3203, Représentation de la mémoire, mémoire SI". Le contenu de ce paramètre est une liste hexadécimale.

A travers un programme externe, il est possible de suivre les différents états en remontant dans la liste historique.

11 Consignes pour l'élimination des défauts

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 micrologiciel qui peut être consultée, si besoin est (voir la description des fonctions du micrologiciel "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, Diagnostic
- S-0-0375, Liste des numéros de diagnostic
- S-0-0390, Numéro de diagnostic
- P-0-0009, Numéro d'erreur
- P-0-0478, Journal - Évènements
- P-0-0479, Journal - Date/heure
- P-0-3219, Diagnostic de la technique de sécurité



Pour la technique de sécurité intégrée, une fonction de diagnostic étendue sous forme d'un code d'erreur de la technique de sécurité (cf. "P-0-3219, Diagnostic de la technique 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 "Possibilités de diagnostic étendues").

Configuration d'axe ou d'appareil

Un variateur se compose de plusieurs composants (section puissance, section commande, micrologiciel, ...) ayant chacun un code (identifiant) propre sous forme d'un paramètre (voir également la description des fonctions du micrologiciel "Configuration d'appareil").

Consignes pour l'élimination des défauts

Les identifiants requis 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 du sous-groupe, section commande
- P-0-1519, Code du sous-groupe, section puissance
- P-0-1520, Type de section commande
- S-0-0030, Fabricant - version
- P-0-3200, Code d'identification du micrologiciel SI



"P-0-3200, Code d'identification du micrologiciel SI" contient la désignation de la version du micrologiciel de la technique de sécurité requise pour l'utilisation du module optionnel de la sécurité intégrée ("S1") !

11.2.2 Messages diagnostiques de la 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 la technique de sécurité (F7xxx, F3xxx)

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 à l'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 les causes d'erreur et leur élimination, veuillez consulter la documentation "Consignes pour l'élimination des défauts".

Erreur à une erreur F7xxx

Si les erreurs de technique de sécurité de la catégorie F7xxx se produisent, l'entraînement est arrêté aussi rapidement que possible, indépendamment du réglage dans "**P-0-0119, Arrêt optimal**" et "**P-0-0117, Activation de la réaction CN en cas d'erreur**"; cet arrêt de l'entraînement est effectué par la remise à zéro de la vitesse de consigne (voir également la description des fonctions du micrologiciel "Réaction en cas d'erreur").



Une mise à l'arrêt guidée par la CN n'est plus possible en cas d'erreurs de la technique de sécurité (F7xxx).

Consignes pour l'élimination des défauts

À la fin de la réaction en cas d'erreur, 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, Temps de tolérance, passage du mode normal" ou "P-0-3225, Temps de tolérance, passage du mode sécurisé".

À partir du micrologiciel MP*-03V20, la réaction en cas d'erreur est paramétrable à travers le bit de configuration "Réaction à une erreur F7" en "P-0-3210, Configuration SI" ; la réaction erreur "Remise à zéro de la vitesse de consigne" est activée par défaut, mais peut être désactivée, de manière que l'entraînement peut être mis hors couple dès qu'une erreur F7 se produit.



La réaction à une 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 des axes accouplés mécaniquement.

La responsabilité concernant la réaction à une erreur F7 "Mise hors couple" est assumée par le constructeur de la machine et doit être clairement prise en compte dans son analyse du risque.

Mise en service en cas de F7xxx

L'entraînement ne peut être remis en service que lorsque les conditions suivantes sont remplies :

1. Le message d'erreur a été effacé par l'instruction d'effacement correspondante (cf. "S-0-0099, C0500 RAZ Classe d'état 1").
2. La cause proprement dite de l'erreur a été détectée et éliminée (par exemple paramétrage incorrect des seuils de vitesse ou des créneaux temporels).
3. Remise de l'entraînement en mode de fonctionnement et reconnexion de la puissance ("Ab").
4. Reconnexion de la validation de l'entraînement (flanc 0-1).



Si des erreurs de technique de sécurité se reproduisent plusieurs fois, contacter le service après vente étant donné qu'une utilisation de l'entraînement n'est plus permise.

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 Déverrouillage manuel de la porte de protection" permet un déblocage manuel de la porte de protection en cas d'un défaut de codeur.

Avertissements de la technique de sécurité 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 sécurisé est sélectionné, la cause de l'alarme entraîne le déclenchement d'une erreur.

Consignes pour l'élimination des défauts



Pour les causes d'avertissement et leur élimination, veuillez consulter la documentation "Consignes pour l'élimination des défauts".

Informations relatives aux états 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, Etat de fonctionnement SI" ou "P-0-3213, État SI" met des signaux d'état à disposition pour la surveillance en ligne des états de la technique de sécurité. A travers ce mot d'état, les différents signaux d'état peuvent être librement programmés sur les bits de temps réel existants de la communication guide ou sur les E/S du matériel ou les extensions d'E/S.
- Le paramètre "P-0-3215, État de fonctionnement SI sélectionné" ou "P-0-3215, Mode de fonctionnement SI sélectionné" met à disposition le mode de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité sous forme codée.
- Le paramètre "P-0-3216, Signaux actifs SI" indique l'état actuel des signaux de la technique de sécurité pour les différents canaux.
- Le paramètre "P-0-3217, Etat ES du canal 2 (module optionnel SI)" indique l'état actuel des entrées/sorties du module optionnel de la sécurité intégrée.

11.3 Possibilités de diagnostic étendues

11.3.1 Généralités

Le système d'entraînement Rexroth IndraDrive avec la technique de sécurité intégrée n'offre seulement les fonctions diagnostiques de défaut, mais également les possibilités de diagnostic étendues mises en œuvre spécifiquement pour la technique de sécurité intégrée :

- État de modification de la mémoire de technique de sécurité
- Suivi de l'historique des modifications
- Diagnostic étendu de la technique de sécurité

11.3.2 État de modification de la mémoire de technique de sécurité

Toute modification de la mémoire de technique de sécurité 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.

- Le paramètre "P-0-3201, Compteur de modifications de la mémoire SI" augmente d'un incrément à toute modification de la mémoire de la technique de sécurité ; ceci vaut également pour l'instruction "S-0-0262, C07_x Instruction Chargement par défaut".
- Le paramètre "P-0-3202, Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire" illustre à quel moment a été effectuée la dernière modification de la mémoire de la technique de sécurité. 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 la technique de sécurité peuvent être reconstruits en appelant le paramètre "P-0-3203, Re-

présentation de la mémoire, mémoire SI". Le contenu de ce paramètre est une liste hexadécimale. A travers un programme externe, il est possible de suivre les différents états en remontant dans la liste historique.

11.3.4 Diagnostic étendu de la technique de sécurité

Diagnostic étendu de la technique de sécurité en P-0-3219

En liaison avec la technique de sécurité intégrée, le paramètre "P-0-3219, Diagnostic de la technique de sécurité" a été introduit afin de pouvoir offrir une possibilité de diagnostic étendue en cas des erreurs de la technique de sécurité (F3xxx, F7xxx) ou en cas des avertissements de la technique de sécurité (E3xxx).

Une erreur ou un avertissement généré(e) par l'un des deux canaux de technique de sécurité est traité(e) par le traitement des défauts prévu pour l'entraînement standard. De plus, dans le "P-0-3219, Diagnostic de la technique 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 de la technique 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 des codes d'erreur du "P-0-3219, Diagnostic de la technique de sécurité" est donnée dans la documentation "Consignes pour l'élimination des défauts".

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

- Noter le cas échéant la dernière valeur absolue.
- Ouvrir le commutateur principal.
- Verrouiller le commutateur contre une activation involontaire.
- Débrancher toutes les connexions.



Pour l'échange du moteur, fermer les prises des lignes de raccordement de la puissance avec des caches de protection, si une humidification avec du liquide réfrigérant-lubrifiant ou un encrassement est à prévoir (degré de pollution selon EN50178 : 2).

- Remplacer le moteur.



Pour le remplacement mécanique du servomoteur à courant alternatif, respecter les instructions du constructeur de la machine.

Consignes pour l'élimination des défauts

- Rétablir toutes les connexions.

**AVERTISSEMENT****Risque d'accident dû à un mouvement incontrôlé de l'axe !**

Si l'axe est asservi avec un 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.

- Pour les axes asservis avec codeur moteur absolu, il faut reprendre la mesure de référence.

11.4.3 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 l'échanger.

**AVERTISSEMENT****Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !**

Le remplacement des blocs doit uniquement être effectué par un personnel formé et qualifié pour le travail sur et avec des appareils électriques.

**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 (en vous servant éventuellement d'un dispositif de levage).
7. Monter l'appareil d'échange dans l'armoire électronique (utiliser, si besoin est, un dispositif de levage).
8. Raccorder l'appareil d'échange conformément au schéma des connexions du fabricant de la machine.

9. Si vous avez bloqué les axes verticaux avant d'échanger l'appareil, enlever maintenant 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.

11.4.4 Remplacer le variateur

Aperçu

Un variateur de la gamme d'entraînement IndraDrive se compose des composants section puissance et section commande (y compris le micrologiciel). 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 d'un 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 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 l'étude de projet 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, elle ne requiert pas de traitement spécial sur la base de la technique de sécurité intégrée ; c'est-à-dire ni une remise en service de la technique de sécurité, ni un test de réception ne sont nécessaires.

Si un variateur est remplacé, pour lequel la section commande est configurée avec l'option "Anti-démarrage" ("L1"), aucunes mesures spéciales ne sont requises, c'est-à-dire les mesures supplémentaires ne sont requises que si l'option "S1" est utilisée !



Quand le variateur est remplacé, aucune mise à jour de la version du micrologiciel ne devrait être effectuée, car, sinon, une nouvelle réception de la technique de sécurité est requise !

En cas du remplacement d'un variateur avec technique de sécurité activée, il faut veiller à ce que **la technique de sécurité ne soit pas active en 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 initial avant d'être utilisé (voir "Désactiver la technique de sécurité").

Le graphique suivant montre les étapes individuelles requises principalement.

Consignes pour l'élimination des défauts

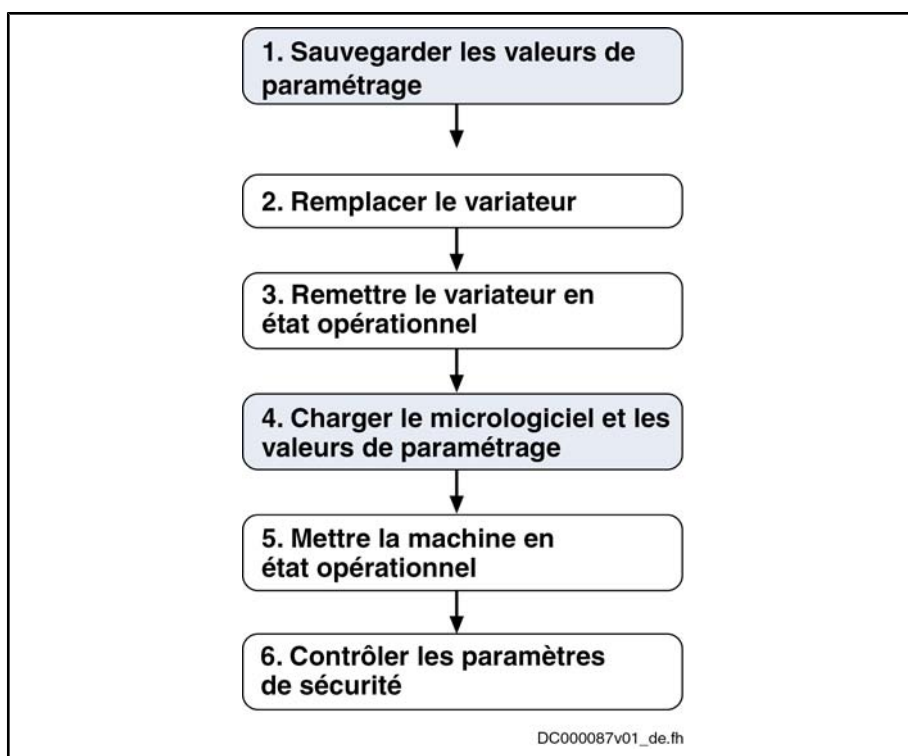


Fig.11-1: Séquence générale du remplacement d'un variateur

Remplacement du variateur sans MMC stationnaire enfichée

1. Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Avant démontage de l'appareil défectueux, il faut, si possible, sauvegarder les valeurs de paramétrage de l'entraînement.

Si le remplacement du variateur doit se faire à l'aide de la MMC, il faut assurer avant le début du remplacement que le classeur MMC "Micrologiciel" comprend le micrologiciel requis pour l'entraînement (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-04V08-D5.IBF).



S'il n'est pas possible de sauvegarder les valeurs de paramétrage avant que l'appareil ne soit remplacé, en raison d'une panne totale de l'appareil, le chargement ultérieur des valeurs de paramétrage ne se réfère qu'aux valeurs de paramétrage sauvegardées après la première mise en service (voir [Annotation "Chargement des 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 terminal 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").

Les étapes suivantes dépendent de la version du micrologiciel utilisée :

3a. ! Uniquement pour MPx02/03 !

Consignes pour l'élimination des défauts

1. Passer au menu des instructions.
⇒L'actionnement simultané des touches "ESC" et "Entrée" pour un minimum de 8 secondes sert à appeler les affichages étendus. L'actionnement subséquent de la touche "Page précédente" (1 fois) active le menu des instructions.
2. Sélectionner l'instruction "2.6 C26" (Instruction "C2600 Copier IDN de la mémoire interne à la mémoire optionnelle") à l'aide des touches flèche et l'activer avec la touche "Entrée".
⇒Les valeurs de paramétrage actives [It. "S-0-0192, IDN-Liste des données d'opération à sauvegarder", "P-0-0195, IDN-Liste des données Retain (Remplacement d'appareil)"] sont copiées de la mémoire interne à la carte MMC placée temporairement dans le variateur.



MPx02/03 : Si le module optionnel "MD01" est utilisé, les données Retain de l'API ne peuvent pas être sauvegardées sur la MMC. Le variateur ne peut donc être mis en service que sans données Retain API.

3b. ! Uniquement pour MPx04/05 !

1. Passer au menu de service.
⇒L'actionnement simultané des touches "Échap" et "Entrée" 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.
2. Sélectionner le sous-menu "Remplacement d'appareil" ["device replace"] au moyen des touches flèche et l'activer avec la touche "Entrée".
3. Activer l'instruction "Sauvegarder les données ?" ["save Data?"].
⇒Les valeurs de paramétrage actives [It. "S-0-0192, IDN-Liste des données d'opération à sauvegarder" et "P-0-0195, IDN-Liste des données Retain (Remplacement d'appareil)"] et les données Retain de l'API sont copiées de la mémoire interne à la carte MMC placée temporairement dans le variateur. .

Consignes pour l'élimination des défauts

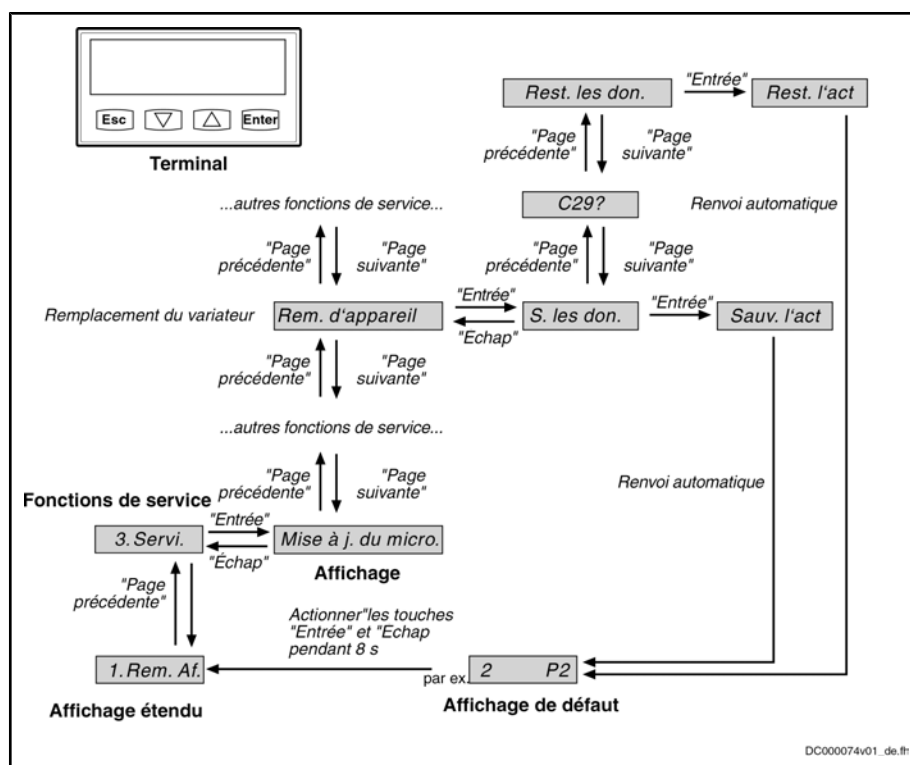


Fig. 11-2: Activation des instructions "Sauvegarder les données ?" ["save Data?"] et "Restaurer les données ?" ["restore Data?"] pendant le remplacement du variateur à travers le terminal (illustration exemplaire de la structure des menus pour MPx04/05)

2. Remplacer le variateur

1. Ouvrir le commutateur principal.
2. Verrouiller le commutateur contre une activation involontaire.
3. S'assurer que le variateur est totalement hors tension.



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 !

4. Enlever la protection contre les contacts et couper les conducteurs 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 micrologiciel et les valeurs de paramétrage via MMC

Si le micrologiciel et les paramètres de l'entraînement sont à transférer via MMC à un variateur d'échange, il faut assurer que les classeurs MMC "Micrologiciel" et "Paramètres" comprennent respectivement le micrologiciel requis pour l'entraînement et les paramètres sauvegardés avant le remplacement de l'appareil.

1. Déconnecter le variateur d'échange de la tension de contrôle.
2. Insérer la carte MMC dans le variateur d'échange.
3. Alimenter le variateur en tension de contrôle.
4. En fonction de "l'historique" du variateur, le message "Mise à jour du micrologiciel ?" peut apparaître en cours de démarrage. Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal. Le micrologiciel est alors chargé sur la carte MMC en place dans le variateur.



Si le message "Mise à jour du micrologiciel ?" n'apparaît pas, la mise à jour du micrologiciel doit être lancée à travers l'écran.

- MPx02/03 : "2. Command" → "2.11 C29"
- MPx04/05 : "3. Service" → "Firmware update" → "FWA update"

5. Ensuite, un des messages suivants peut apparaître :

- "Charger les nouveau paramètres ?" ["Load new param.?"]
- "Charger les paramètres de la MMC ?" ["Load Par from MMC?"]

⇒ Acquitter le message correspondant en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal. Les paramètres de l'entraînement sont ensuite chargés de la MMC à la mémoire volatile de l'appareil ; le cas échéant, le message "Charger nouvelle sécurité ?" ["Load new safety?"] apparaît.

⇒ Acquitter ce message également en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal. Les paramètres de la technique de sécurité 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 micrologiciel utilisée :

7a. ! Uniquement pour MPx02/03 !

1. Passer au menu des instructions.
⇒ L'actionnement simultané des touches "ESC" et "Entrée" pour un minimum de 8 secondes sert à appeler les affichages étendus. L'actionnement subséquent de la touche "Page précédente" (1 fois) active le menu des instructions.
2. ⇒ Sauvegarder les paramètres par l'activation de l'instruction "C25" (Instruction "C2500 Copier IDN de la mémoire optionnelle à la mémoire interne") à l'aide du terminal de la MMC dans la mémoire interne non volatile du variateur (sauvegarde selon les paramètres "S-0-0192, IDN-Liste des données d'opération à sauvegarder", "P-0-0195, IDN-Liste des données Retain (Remplacement d'appareil)"). Après que les processus de chargement pour les paramètres

Consignes pour l'élimination des défauts

ont été achevés, l'entraînement attend d'autres actions du maître de commande.

7b. ! Uniquement pour MPx04/05 !

1. Passer au menu de service.
⇒ L'actionnement simultané des touches "Échap" et "Entrée" 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.
2. Sélectionner le sous-menu "Remplacement d'appareil" ["device replace"] au moyen des touches flèche et l'activer avec la touche "Entrée".
3. ⇒ Sauvegarder les valeurs Retain de l'API et les paramètres par l'activation de l'instruction "Restaurer les données ?" ["restore Data?"] à l'aide du terminal de la MMC dans la mémoire interne non volatile du variateur (sauvegarde selon les paramètres "S-0-0192, IDN-Liste des données d'opération à sauvegarder" et "P-0-0195, IDN-Liste des données Retain (Remplacement d'appareil)". 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 d'échange (conformément à l'appareil remplacé), l'entraînement doit, après chargement des paramètres de la technique de sécurité, 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 "Charger les nouveau paramètres ?" ["Load new param. ?"] peut apparaître. Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal. 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**

Enfin, contrôler, la technique de sécurité étant activée, si les bons paramètres de sécurité pour l'entraînement ont été chargés ; pour ce faire, vérifier les données en "P-0-3205, Code appareil SI" (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).

- (Date), (Nom), (Signature)

Remplacement du variateur avec MMC stationnaire enfichée

1. Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Si la version du micrologiciel IndraMotion MLD (code type du micrologiciel : FWA-INDRV*-MPH-04VRS-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 numériques et interface SSI-Encoder (code type de la section commande : CSH01.**-**-***-***-**MD2**-**-S-NN-FW)



En cas des versions de micrologiciel MPx02 et MPx03, la sauvegarde des données Retain API sur la MMC n'est pas possible pour les sections commande ayant les options matériels indiqués ci-dessus. Le variateur ne peut donc être mis en service que sans données Retain API.



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 "Charger les valeurs de paramétrage en cas de panne totale de l'appareil") !

Les étapes suivantes ne sont importantes que pour les versions de micrologiciel MPx04 et MPx05 :

1. Déconnecter puis reconnecter l'entraînement.
2. Passer au mode de paramétrage (PM ou P2).
3. Passer l'entraînement via l'écran au menu de service. L'actionnement simultané des touches "Échap" et "Entrée" 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 "Remplacement d'appareil" ["device replace"] au moyen des touches flèche et l'activer avec la touche "Entrée".
5. Activer l'instruction "Sauvegarder les données ?" ["save Data?"]. Les données Retain API actives sont copiées de la mémoire interne du variateur à la MMC enfichée au variateur.

Consignes pour l'élimination des défauts

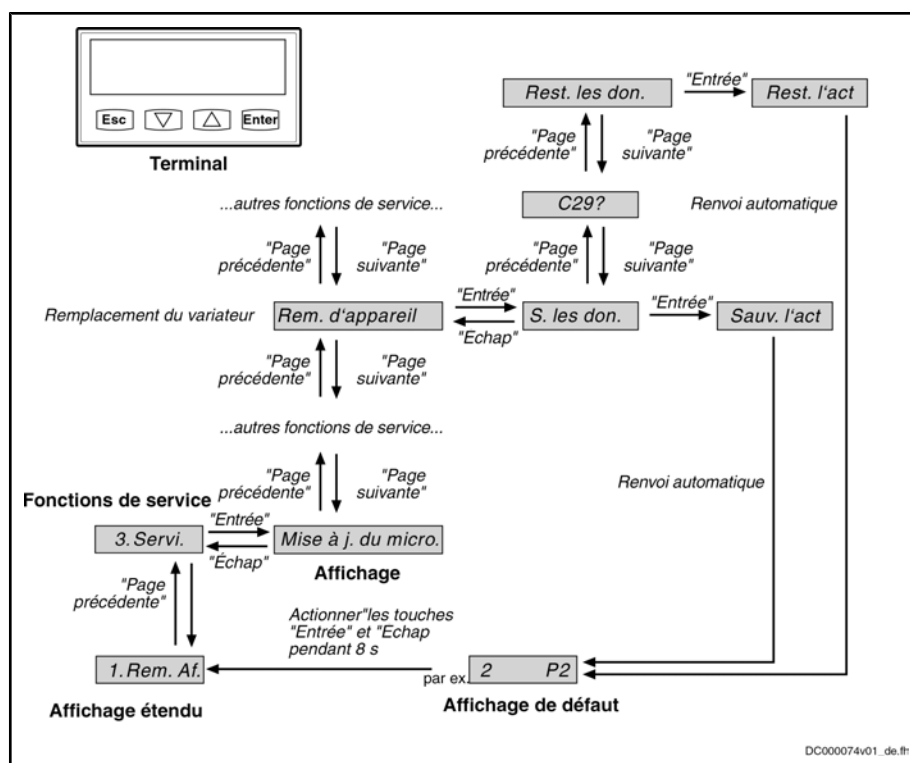


Fig. 11-3: Activation des instructions "Sauvegarder les données ?" ["save Data?"] et "Restaurer les données ?" ["restore Data?"] pendant le remplacement du variateur à travers le terminal (illustration exemplaire de la structure des menus pour MPx04/05)

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

1. Ouvrir le commutateur principal.
2. Verrouiller le commutateur contre une activation involontaire.
3. S'assurer que le variateur est totalement hors tension.



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 !

4. Enlever la protection contre les contacts et couper les conducteurs 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 micrologiciel et les valeurs de paramétrage via MMC**
Si le micrologiciel et les paramètres de l'entraînement sont à transférer via MMC à un variateur d'échange, il faut assurer que les classeurs MMC "Micrologiciel" et "Paramètres" comprennent respectivement le micrologiciel requis pour l'entraînement et les paramètres sauvegardés avant le remplacement de l'appareil.
 1. Déconnecter le variateur d'échange de la tension de contrôle.
 2. Insérer la carte MMC dans le variateur d'échange.
 3. Alimenter le variateur en tension de contrôle.
 4. En fonction de "l'historique" du variateur, le message "Mise à jour du micrologiciel ?" peut apparaître en cours de démarrage. Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal. Le micrologiciel est alors chargé sur la carte MMC en place dans le variateur.



Si le message "Mise à jour du micrologiciel ?" n'apparaît pas, la mise à jour du micrologiciel doit être lancée à travers l'écran :

- **MPx02/03** : "2. Instruction" → "2.11 C29"
- **MPx04/05** : "3. Service" → "Mise à jour du micrologiciel" → "Mise à jour FWA"

5. Ensuite, un des messages suivants peut apparaître :

- "Charger les nouveau paramètres ?" ["Load new param.?"]
- "Activer la nouvelle MMC ?" ["activate new MMC?"]

⇒ Acquitter le message correspondant en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal. Les paramètres de l'entraînement sont ensuite chargés de la MMC à la mémoire volatile de l'appareil ; le cas échéant, le message "Charger nouvelle sécurité ?" ["Load new safety?"] apparaît.

⇒ Acquitter ce message également en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal. Les paramètres de la technique de sécurité sont maintenant chargés de la MMC à la mémoire du module optionnel de sécurité intégrée. Après que les processus de chargement pour les paramètres ont été achevés, l'entraînement attend d'autres actions du maître de commande.

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 d'échange (conformément à l'appareil remplacé), l'entraînement doit, après chargement des paramètres de la technique de sécurité, 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**

Consignes pour l'élimination des défauts

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**
Finalement, contrôler, la technique de sécurité étant activée, si les bons paramètres de sécurité pour l'entraînement ont été chargés ; pour ce faire, vérifier les données en "P-0-3205, Code appareil SI" (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).
 - (Date), (Nom), (Signature)

Remplacement du 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 variateurs, le **remplacement du variateur sans MMC** est recommandé.

1. Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Avant démontage de l'appareil défectueux, il faut, 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 d'une 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 paramétrages de l'appareil défectueux peut se faire soit à travers l'outil de mise en service "IndraWorks D", soit via le maître de commande :
 - Outil de mise en service "IndraWorks D" :
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).
 - Maître de commande :

Les valeurs de paramétrage suivant les paramètres de liste S-0-0192 et P-0-0195 sont mémorisées par le maître de commande sur un support de données côté maître.

2. Remplacer le variateur

1. Ouvrir le commutateur principal.
2. Verrouiller le commutateur contre une activation involontaire.
3. S'assurer que le variateur est totalement hors tension.



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 !

-
4. Enlever la protection contre les contacts et couper les conducteurs 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 micrologiciel et les valeurs de paramétrage

Si un micrologiciel et les paramètres de l'entraînement sont à transférer au variateur d'échange, le micrologiciel requis ainsi qu'une sauvegarde des paramètres de l'axe correspondant doivent être disponibles.

1. Alimenter le variateur en tension de contrôle.
2. En fonction de "l'historique" du variateur, un des messages suivants peut apparaître en cours de démarrage :
 - "F2120 MMC : défectueuse ou manquant, remplacer"
⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Échap" du terminal.
 - "Charger les nouveau paramètres ?" ["Load new param.?"]
⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Entrée" du terminal.
3. La sélection du bouton de menu respectif en Indra Works permet de charger dans le variateur le micrologiciel enregistré sur un support de données externe (disque dur, disquette ou autres) (communication série avec le variateur).

Consignes pour l'élimination des défauts

4. Le chargement des valeurs de paramétrage peut se faire soit à travers l'outil de mise en service "IndraWorks D", soit via le maître de commande :

- Outil de mise en service "IndraWorks D"

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 "Remplacement du variateur sans MMC stationnaire enfichée").

- Maître de commande

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 le maître de commande. Les valeurs de paramétrage (suivant paramètres de liste S-0-0192 et P-0-0195) enregistrées sur un support de données maître directement avant l'échange de l'appareil sont chargées par le maître de commande dans le variateur. Si la technique de sécurité est disponible, d'autres actions sont requises (voir "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

Chargement des valeurs de paramétrage en cas de panne totale de l'appareil

Ci-dessous, les situations problématiques critiques ainsi que leur élimination sont décrites brièvement.

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), il faut charger les valeurs de paramétrage enregistrées après la première mise en service.



Avec les entraînements équipés d'un codeur de valeur absolu et du format modulo, il faut 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 positions réelles" !



AVERTISSEMENT

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 la position cible active avant que l'entraînement ne soit validé et contrôler, si besoin est, les données Retain de l'API !

11.4.5 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 !



Respecter les instructions du constructeur de la machine lors du remplacement des câbles.

Si vous n'utilisez pas les câbles confectionnés de Rexroth, vérifier que le nouveau câblage correspond bien au schéma des connexions du constructeur de la machine.

- Ouvrir le commutateur principal.
- Verrouiller le commutateur contre une activation involontaire.
- Couper les connexions.



Pour l'échange de câbles, fermer les prises des lignes de raccordement de la puissance avec des caches de protection si une humidification avec du liquide réfrigérant-lubrifiant ou un encrassement est à prévoir (degré de pollution admissible selon EN 50178 : 2).

- Échanger les câbles.



ATTENTION

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.

11.4.6 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 d'arrêt redondant

Après échange du frein d'arrêt redondant, 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.



DANGER



Il faut utiliser le même type de frein.

Consignes pour l'élimination des défauts

11.4.7 Remplacement du micrologiciel

Consignes générales relatives au remplacement du micrologiciel

Fondements

Définition Quant au remplacement du micrologiciel, les cas suivants sont distingués :

- **Mise à jour de l'application**

Une application de micrologiciel plus vieille utilisée dans l'appareil (p. ex. MPH05V06) est remplacée par une application de micrologiciel plus récente (p. ex. MPH05V08).

- **Mise à niveau de la version**

La version de micrologiciel plus vieille utilisée dans l'appareil (p. ex. MPH04V20) est remplacée par une nouvelle version de micrologiciel (p. ex. MPH05V08).



Dans le texte qui suit, les possibilités recommandées pour le remplacement du micrologiciel par les applications ("Update") ou versions ("Upgrade") plus récentes sont décrites. Pour un remplacement du micrologiciel à une version d'application ou une version plus vieille, les mêmes conditions et séquences sont applicables.

La réalisation d'un remplacement du micrologiciel pour IndraDrive se fait à l'aide des matériels et logiciels suivants :

- **MultiMediaCard (MMC)**
- **PC avec logiciel "IndraWorks D"**



Le logiciel de mise en service "IndraWorks D" est disponible auprès de notre service après-vente sous la désignation SWA-IWORKS-D**-04VRS-D0-CD650-COPY (référence article R911319744). La livraison d'"IndraWorks D" comprend une documentation dans laquelle la commande du programme est décrite.

Préparations et conditions secondaires pour le remplacement du micrologiciel

Préparations pour le remplacement du micrologiciel

Les préparations suivantes sont à réaliser pour un remplacement du micrologiciel :

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 micrologiciel (pour la mise à jour d'une application, ceci est recommandé), car, sinon, une (re)mise en service complète est requise.

Voir alinéa "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 micrologiciel :

- La tension de contrôle 24 V ne doit pas être mise en service pendant le remplacement du micrologiciel.
- Le remplacement du micrologiciel doit toujours être complet, c'est-à-dire le micrologiciel sur le module optionnel de la sécurité intégrée doit également être remplacé.

- Pour le remplacement du logiciel, on distingue entre la **mise à jour de l'application** et la **mise à niveau de la version**.



Pour le remplacement du micrologiciel en relation avec l'option "Anti-démarrage" (L1), aucunes mesures spéciales ne sont requises, c'est-à-dire, les mesures supplémentaires données ci-dessous ne sont requises que si l'option "S1" est utilisée !

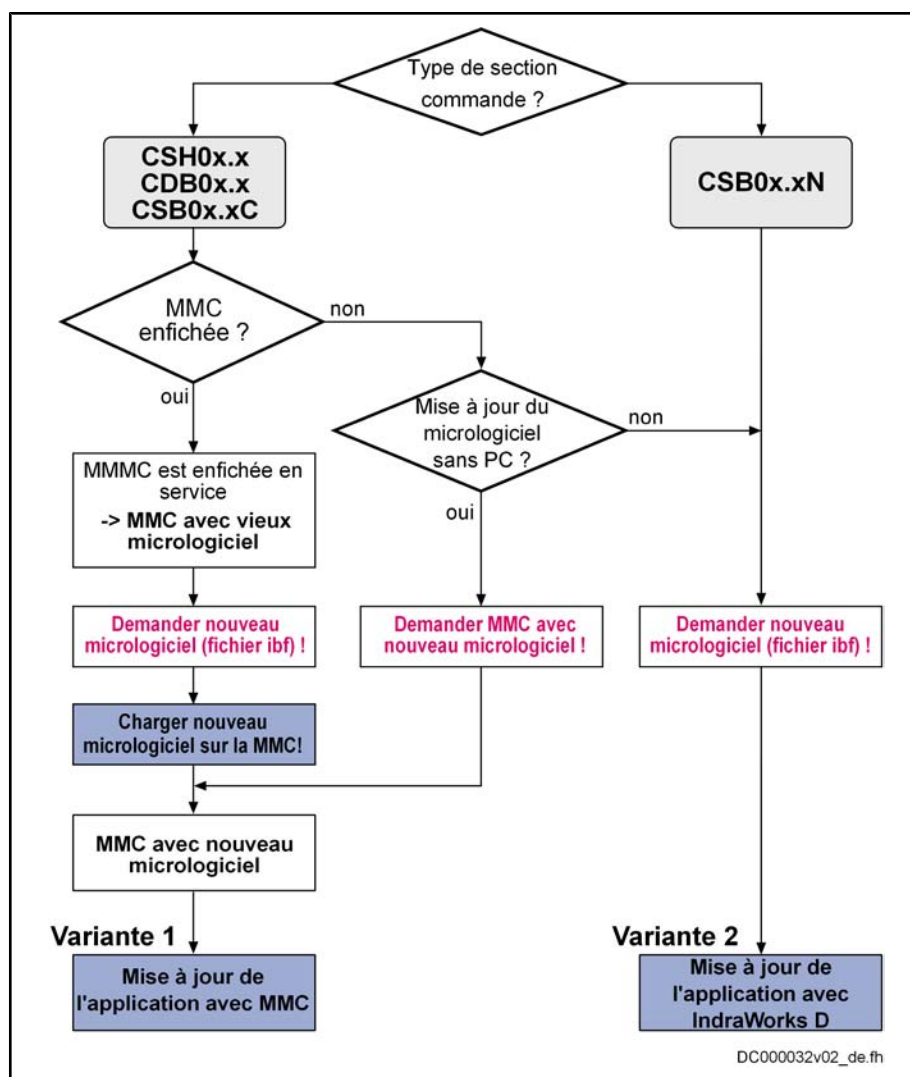
Mise à jour de l'application du micrologiciel

Généralités

Si, dans un variateur, le micrologiciel est remplacé par un micrologiciel **plus récent**, on parle d'une mise à jour de l'application du micrologiciel (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-05**V06**-D5 remplacé par FWA-INDRV*-MPH-05**V08**-D5).

Les séquences décrites de la mise à jour de l'application du micrologiciel 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 l'application du micrologiciel est illustrée dans le schéma suivant :

Consignes pour l'élimination des défauts



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. 11-4: Schéma séquentiel pour la mise à jour de l'application du micrologiciel



Les instructions apparaissant dans le graphique sur fond foncé sont décrites dans les alinéas suivants.

Charger le nouveau micrologiciel sur la MMC

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes sont à remplir afin qu'un micrologiciel puisse être chargé sur la MMC de l'entraînement :

- nouveau micrologiciel existe (fichier ibf)
- PC avec lecteur MMC
- MMC avec vieux micrologiciel dans l'entraînement

Charger le micrologiciel sur la MMC

Pour le chargement du micrologiciel sur la MMC, les étapes suivantes sont requises :

1. Mettre hors service l'entraînement et enlever la MMC !

2. Enficher la MMC dans le lecteur MMC et ouvrir le classeur "Micrologiciel" sur la MMC !
 3. Supprimer le vieux micrologiciel (p. ex. FWA-INDRV_-MPH-05V06-D5.ibf) !
 4. Copier le nouveau micrologiciel (p. ex. FWA-INDRV_-MPH-05V08-D5.ibf) dans le classeur "Micrologiciel" !
- Remarque :** Dans le classeur "Micrologiciel" prévu sur la MMC, un seul fichier de micrologiciel peut être sauvegardé. En cas de plusieurs fichiers de micrologiciel, le message "MMC incorrecte" ["MMC not correct"] apparaît sur 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 l'application avec MMC

Critère de sélection

Afin d'effectuer la mise à jour de l'application 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 micrologiciel avec MMC

Avec une carte MultiMediaCard (MMC) utilisable en option, il est possible de transmettre le micrologiciel 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 micrologiciel ne soit téléchargé. Il faut s'assurer que la MMC contient véritablement le type de micrologiciel requis.

Une MMC avec l'application actuelle du micrologiciel requis est disponible auprès de nos centres après-vente.

Pour la réalisation de la mise à jour de l'application du micrologiciel avec MMC, les étapes suivantes sont requises :

1. Charger le micrologiciel

- ⇒ Mettre hors service l'entraînement !
- ⇒ Enficher la MMC avec le nouveau micrologiciel 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 apparaît :

- "Mise à jour du micrologiciel ?" ["Firmware update ?"]
- ⇒ Acquiescer ce message en appuyant sur la touche "Entrée". Le micrologiciel 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 apparaît :

- "Charger les paramètres de la MMC" ["Load Param from MMC"] ou "Charger les nouveaux paramètres ?" ["Load new param?"]
- "Activer la nouvelle MMC ?" ["Activate new MMC?"]
- "F2120 MMC : défectueuse 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 pour l'élimination des défauts

⇒ Remettre la machine en service en respectant les instructions de son constructeur!

⇒ Contrôler les fonctions de l'entraînement!

3. Contrôler les paramètres de la technique de sécurité (seulement, si la technique de sécurité est activée dans l'entraînement)

Les paramètres de la technique de sécurité sont maintenus pour une mise à jour de l'application. Avec la technique de sécurité étant activée, les étapes suivantes sont également requises :

⇒ Contrôler, si les bons paramètres de la technique de sécurité sont encore utilisés pour l'entraînement !

Pour cela, vérifier :

- les données dans le paramètre "P-0-3205, Code appareil SI"
- 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 la technique de sécurité (Paramètre "P-0-3201, Compteur de modifications de la mémoire SI")
- les heures de service pendant la dernière modification de la mémoire (paramètre "P-0-3202, Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire")



ATTENTION

Si la technique de sécurité intégrée est utilisée et l'application du micrologiciel est mise à jour pour la première fois depuis MPx02V20, la nouvelle réception de la technique de sécurité est requise.

Après la mise à jour de l'application du micrologiciel, une nouvelle réception de la technique de sécurité est à effectuer !

Variante 2 : mise à jour de l'application avec IndraWorks D

Critère de sélection

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la réalisation de la mise à jour de l'application avec IndraWorks D soit raisonnable :

- Variateur est opéré sans MMC.
- ou -
- Variateur est muni d'une section commande à un axe BASIC du type CSB0x.xN.

Mise à jour du micrologiciel avec IndraWorks D

Pour la réalisation de la mise à jour de l'application du micrologiciel avec IndraWorks D, les étapes suivantes sont requises :

1. Charger le micrologiciel

⇒ Appeler IndraWorks D!

⇒ 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 micrologiciel" dans le menu de contexte!

Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le micrologiciel d'entraînement actuellement existant dans l'entraînement est affiché. Sur le côté gauche de la fenêtre, le micrologiciel existant est affiché dans le répertoire actuel du micrologiciel.

Consignes pour l'élimination des défauts

⇒ Marquer le nouveau micrologiciel (fichier *.ibf) sur le côté gauche et démarrer le chargement du micrologiciel à travers le bouton "Téléchargement"!

Le téléchargement du micrologiciel se déroule automatiquement, tous les composants requis du micrologiciel étant chargés dans l'entraînement.

⇒ Après la fin du téléchargement du micrologiciel, fermer la fenêtre "Gestion du micrologiciel"!

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 la technique de sécurité (seulement, si la technique de sécurité est activée dans l'entraînement)

Les paramètres de la technique de sécurité sont maintenus pour une mise à jour du release du micrologiciel. Avec la technique de sécurité étant activée, les étapes suivantes sont également requises :

⇒ Contrôler, si les bons paramètres de la technique de sécurité sont encore utilisés pour l'entraînement !

Pour cela, vérifier :

- les données dans le paramètre "P-0-3205, Code appareil SI"
- 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 la technique de sécurité (Paramètre "P-0-3201, Compteur de modifications de la mémoire SI")
- les heures de service pendant la dernière modification de la mémoire (paramètre "P-0-3202, Heures de service lors de la dernière modification de la mémoire")

Mise à niveau de la version du micrologiciel

Généralités

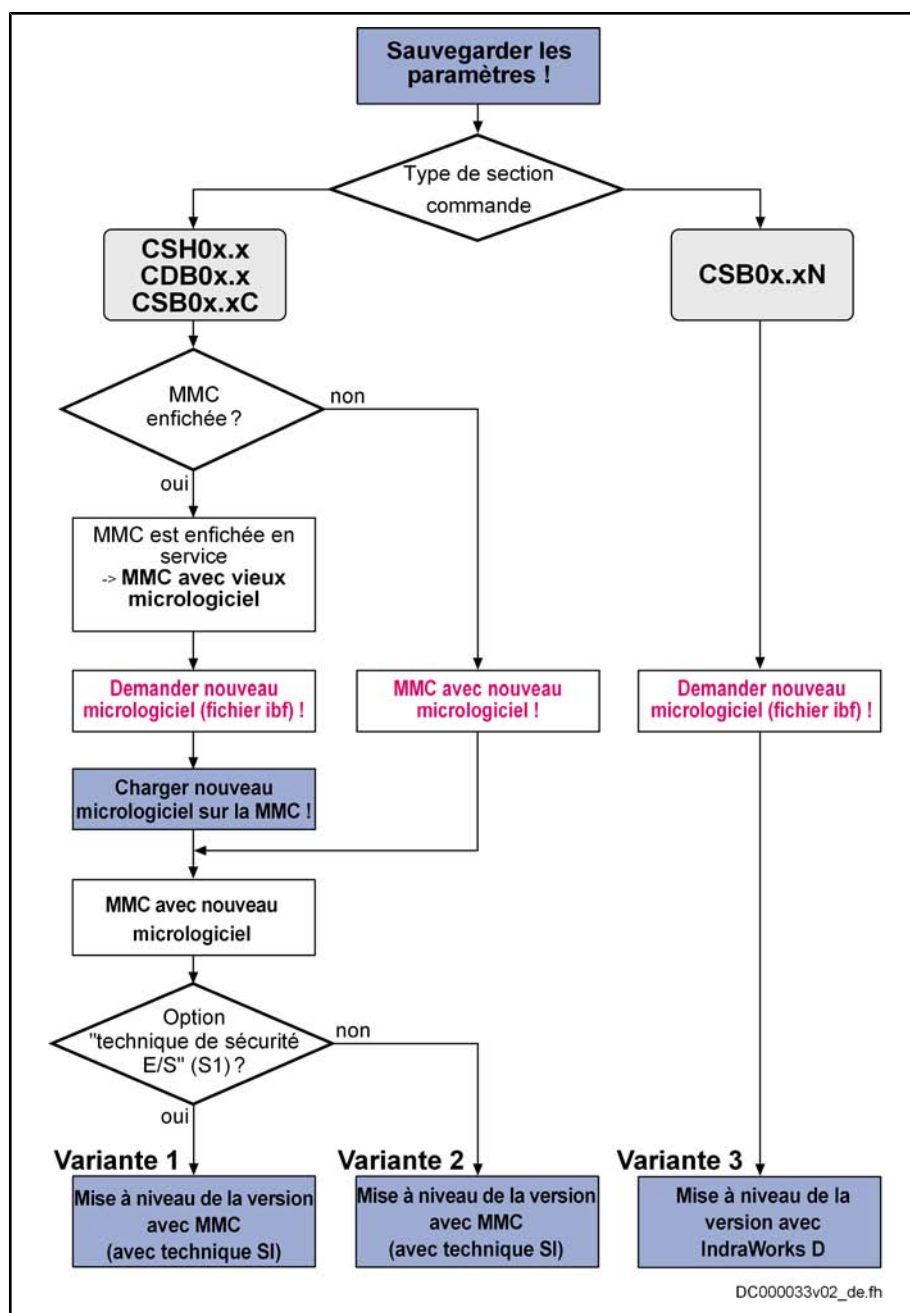
Si, dans un variateur, le micrologiciel est remplacé par une **version plus récente**, on parle d'une mise à jour de la version du micrologiciel (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-04V20-D5 remplacé par FWA-INDRV*-MPH-05V08-D5).



Avant la réalisation d'une mise à niveau de la version du micrologiciel, tous les paramètres doivent être sauvegardés (p. ex. avec IndraWorks D). **Après** le remplacement du micrologiciel, tous les paramètres doivent être restaurés, car l'instruction "C07_1 Instruction Chargement de 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 micrologiciel dépendent de la configuration de la section commande et du micrologiciel utilisé. La séquence principalement recommandée pour la mise à niveau de la version du micrologiciel est illustrée dans le schéma suivant :

Consignes pour l'élimination des défauts



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. 11-5: Schéma séquentiel pour la mise à niveau de la version du micrologiciel



Les instructions apparaissant dans le graphique sur fond foncé sont décrites dans les alinéas suivants.

Sauvegarder les valeurs de paramétrage

Avant la mise à niveau du micrologiciel, toutes les valeurs de paramétrage spécifiques à l'application doivent être sauvegardées sur un support d'information. La sauvegarde des paramètres peut se faire via :

- **Logiciel de mise en service "IndraWorks D"**
→ Sauvegarde des valeurs de paramétrage sur support d'information externe
- ou -
- **Maître de commande**
→ Sauvegarde des valeurs de paramétrage sur support d'information 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 micrologiciel !

Charger le nouveau micrologiciel sur la MMC

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes sont à remplir afin qu'un micrologiciel puisse être chargé sur la MMC de l'entraînement :

- nouveau micrologiciel existe (fichier ibf)
- PC avec lecteur MMC
- MMC avec vieux micrologiciel dans l'entraînement

Charger le micrologiciel sur la MMC

Pour le chargement du micrologiciel sur la MMC, les étapes suivantes sont requises :

1. Mettre hors service l'entraînement et enlever la MMC !
2. Enficher la MMC dans le lecteur MMC et ouvrir le classeur "Micrologiciel" sur la MMC !
3. Supprimer le vieux micrologiciel (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-03V20-D5.ibf) !
4. Copier le nouveau micrologiciel (p. ex. FWA-INDRV*-MPH-04V08-D5.ibf) dans le classeur "Micrologiciel" !

Remarque : Dans le classeur "Micrologiciel" prévu sur la MMC, un seul fichier de micrologiciel peut être sauvegardé. En cas de plusieurs fichiers de micrologiciel, le message "MMC incorrecte" ["MMC not correct"] apparaît sur 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 micrologiciel 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 d'un module optionnel "Technique de sécurité E/S" (S1).
- Une sauvegarde du paramétrage actuel de l'axe est disponible.

Mise à niveau du micrologiciel avec MMC (avec technique de sécurité)

Pour la réalisation de la mise à niveau du micrologiciel avec MMC, les étapes suivantes sont requises (avec technique de sécurité) :

1. **Charger le micrologiciel**

Consignes pour l'élimination des défauts

⇒ Mettre hors service l'entraînement !

⇒ Enficher la MMC avec le nouveau micrologiciel 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 apparaît :

- "Mise à jour du micrologiciel ?" ["Firmware update ?"]

⇒ Acquitter ce message en appuyant sur la touche "Entrée". Le micrologiciel 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 apparaît :

- "Charger les paramètres de la MMC" ["Load Param from MMC"] ou "Charger les nouveaux paramètres ?" ["Load new param?"]
- "Activer la nouvelle MMC ?" ["Activate new MMC?"]
- "F2120 MMC : défectueuse 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.

⇒ 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, il faut ensuite activer "C07_1 nstruction Chargement par défaut (charger les paramètres de base)". Ainsi, tous les paramètres bufférisés sont mis sur leurs valeurs de 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 Sauvegarde des données SI défectueuse" apparaît, car le jeu de paramètres de la technique de sécurité a changé parmi les versions du micrologiciel 02, 03, 04 et 05.

⇒ Supprimer le message d'erreur !

⇒ Activer l'instruction "Synchroniser et sauvegarder les paramètres SI" (C3000) !

⇒ Activer la technique de sécurité par l'allocation du mot de passe SI (P-0-3206) !

⇒ Effectuer un nouveau test de réception !



Voir les alinéas "Activation de la technique de sécurité" et "Test de réception" dans la documentation séparée "Rexroth IndraDrive : Technique de sécurité intégrée" (DOK-INDRV*-SI*-**VRS**-FK**-FR-P ; référence article R911297837)

**DANGER**

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

Afin de garantir la fonction correcte et afin d'éviter tout risque pour des personnes, il faut effectuer un test de réception complet après la mise à niveau de la version du micrologiciel pour les variateurs ayant un module optionnel de sécurité intégrée (S1).

⇒ Effectuer la sauvegarde des paramètres de la technique de sécurité 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 d'un module optionnel "Technique de sécurité E/S" (S1).
- Une sauvegarde du paramétrage actuel de l'axe est disponible.

Mise à niveau du micrologiciel avec MMC (sans technique de sécurité)

Pour la réalisation de la mise à niveau de la version du micrologiciel avec MMC, les étapes suivantes sont requises (sans technique de sécurité) :

1. Charger le micrologiciel

⇒ Mettre hors service l'entraînement!

⇒ Enfiler la MMC avec le nouveau micrologiciel 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 apparaît :

- "Mise à jour du micrologiciel ?" ["Firmware update ?"]

⇒ Acquiescer ce message en appuyant sur la touche "Entrée". Le micrologiciel 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 apparaît :

- "Charger les paramètres de la MMC" ["Load Param from MMC"] ou "Charger les nouveaux paramètres ?" ["Load new param?"]
- "Activer la nouvelle MMC ?" ["Activate new MMC?"]
- "F2120 MMC : défectueuse 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

Consignes pour l'élimination des défauts

⇒ Comme le nombre des paramètres à buffériser a changé "PL" apparaît sur l'écran (si les erreurs sont applicables, il faut d'abord les éliminer !). Si on actionne maintenant la touche "Échap", tous les paramètres bufférisés sont remis à leurs valeurs de défaut. Pour cette période là, le message "C07 Charger les paramètres de défaut" apparaît sur l'écran. Si les erreurs sont applicables, il faut d'abord les éliminer et l'instruction C07_1 doit être activée de manière manuelle !

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 niveau de la version avec IndraWorks D**Critère de sélection**

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies afin que la réalisation de la mise à niveau de la version avec IndraWorks D 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 micrologiciel avec
IndraWorks D**

Pour la réalisation de la mise à niveau de la version du micrologiciel avec IndraWorks D, les étapes suivantes sont requises :

1. Charger le micrologiciel

⇒ Appeler IndraWorks D !
⇒ 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 micrologiciel" dans le menu de contexte !

Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le micrologiciel d'entraînement actuellement existant dans l'entraînement est affiché. Sur le côté gauche de la fenêtre, le micrologiciel existant est affiché dans le répertoire actuel du micrologiciel.

⇒ Marquer le nouveau micrologiciel (fichier *.ibf) sur le côté gauche et démarrer le chargement du micrologiciel à travers le bouton "Téléchargement" !

Le téléchargement du micrologiciel se déroule automatiquement, tous les composants requis du micrologiciel étant chargés dans l'entraînement.

⇒ Après la fin du téléchargement du micrologiciel, fermer la fenêtre "Gestion du micrologiciel" !

2. Remettre l'entraînement en état opérationnel

⇒ Mettre le projet "hors ligne" et ensuite "en ligne" !

Après la mise en ligne, un message apparaît disant qu'IndraWorks D n'a pu pas établir de communication à l'entraînement à travers l'interface série, car le paramétrage interne de l'entraînement a été remis pour la communication série.

⇒ Reconfigurer la communication à travers le bouton "Rechercher les appareils" !

Consignes pour l'élimination des défauts

⇒ Comme le micrologiciel dans l'entraînement ne correspond plus à la version sauvegardée dans le projet, un message correspondant est affiché. Afin d'adapter la version du micrologiciel dans le projet, il faut d'abord sélectionner 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" apparaît sur l'écran (si les erreurs sont applicables, il faut d'abord les éliminer !). Si on actionne maintenant la touche "Échap", tous les paramètres bufférisés sont remis à leurs valeurs de défaut. Pour cette période là, le message "C07 Charger les paramètres de défaut" apparaît sur 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 micrologiciel

Problèmes potentiels

Le remplacement du micrologiciel n'est effectué que de manière incomplète, quand, pendant la séquence du remplacement du micrologiciel, 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).
- Panne du logiciel.

Il se peut que l'entraînement ne soit plus exécutable, car le micrologiciel contenu dans les composants n'est plus compatible.

Si, en ce cas, aucun micrologiciel valable n'existe plus dans la section commande, le chargeur est démarré. L'entraînement affiche sur l'écran "CHARGEUR". Avec le chargeur, on ne peut mettre à jour que le micrologiciel de la section commande. Les cartes optionnelles comme p. ex. "Technique de sécurité E/S" (S1) ou "Communication transversale" (CCD) ne peuvent être programmées dans cet état. Ceci doit être fait après le remplacement du micrologiciel dans la section commande dans un deuxième cycle selon les descriptions des variantes du remplacement du micrologiciel.

Le remplacement du micrologiciel de la section commande n'est supporté dans cette situation que par IndraWorks D.



Après le remplacement du micrologiciel dans la section commande, un redémarrage doit être réalisé. Après cela, tous les autres composants doivent également être mis à jour.

Conditions préalables pour le chargement du micrologiciel

Les conditions préalables suivantes sont à remplir afin qu'un micrologiciel puisse être chargé sur l'entraînement :

- connexion série à l'entraînement existe
- entraînement affiche sur l'écran "CHARGEUR"

Remplacement du micrologiciel dans la section commande en cas d'erreur

Pour le chargement du micrologiciel dans la section commande, les étapes suivantes sont requises en cas d'erreur :

1. Appeler IndraWorks D !

Consignes pour l'élimination des défauts

2. Appeler la gestion du micrologiciel dans le menu sous "Outils d'entraînement → Gestion du micrologiciel" !
3. Sélectionner l'appareil et l'interface COM.
Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le micrologiciel actuellement existant dans le répertoire du micrologiciel est affiché à gauche.
4. Marquer le nouveau micrologiciel (fichier *.ibf) sur le côté gauche et démarrer le chargement du micrologiciel à travers le bouton "Téléchargement" !
Le téléchargement du micrologiciel se déroule automatiquement, tous les composants requis du micrologiciel étant chargés dans l'entraînement.
5. Après la fin du téléchargement du micrologiciel, fermer la fenêtre "Gestion du micrologiciel" !
6. Redémarrer l'entraînement !

Si aucuns modules optionnels comme p. ex. "Technique de sécurité E/S" (S1) ou "Communication transversale" (CCD) ne sont équipés, les instructions pour la mise à jour de l'application et la mise à niveau de la version sont toujours à observer ! Sinon, la mise à jour de l'application ou la mise à niveau de la version doit être répétée afin de programmer les modules optionnels.

12 Certificats

(Copies des déclarations de conformité et des certifications sur le test UE sur modèle type sont disponibles sur demande auprès de votre concessionnaire Bosch Rexroth (voir "[Service technique et support](#)").

13 Service technique et support

13.1 Helpdesk

Notre Helpdesk/SAV dans l'usine principale à Lohr am Main est à votre entière disposition.

Vous pouvez nous joindre :

- par téléphone via le centre d'appels "Service Call Entry Center" de lundi à vendredi, de 7h00 à 18h00 (heure d'Europe centrale)
+49 (0) 9352 40 50 60
- par télécopie
+49 (0) 9352 40 49 41
- par courrier électronique : service.svc@boschrexroth.de

13.2 Ligne directe du SAV

En dehors des ouvertures du Helpdesk, le SAV Allemagne peut également être directement contacté sous :

+49 (0) 171 333 88 26

ou

+49 (0) 172 660 04 06

Veuillez consulter l'Internet (voir ci-dessous) pour les adresses du SAV dans les autres pays (voir ci-dessous).

13.3 Adresses

Les adresses actuelles de nos bureaux de distribution sont données sous <http://www.boschrexroth.com>

Ici, vous trouverez également les notices complémentaires relatives au service, à la réparation (p. ex. adresses de livraison) ainsi qu'à la formation.

En dehors d'Allemagne, veuillez d'abord contacter le distributeur de votre région.

13.4 Préparation des informations

Nous sommes capables de vous aider de manière rapide et efficace, si vous tenez à disposition les informations suivantes :

- description détaillée de la défaillance et des circonstances
- données sur la plaque signalétique des produits concernés, notamment code de type et numéros de série
- numéros de téléphone/télécopie et adresse du courrier électronique avec lesquelles on peut vous contacter

14 Annexe

14.1 Modules optionnels de la technique de sécurité

14.1.1 S1 - Technique de sécurité

Description de la technique de sécurité S1

L'option permet différentes fonctions de sécurité en liaison avec des applications, comme par exemple: Arrêt sécurisé, Verrouillage sécurisé de l'entraînement, Vitesse réduite sécurisée, Direction de mouvement sécurisée etc.



L'option ne peut être utilisée qu'en liaison avec un codeur (sur l'emplacement X4 ou X4.1 et X4.2).

X41, Point de raccordement de la technique de sécurité S1

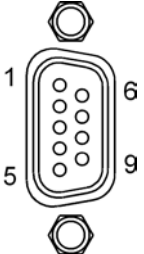
Point de raccordement	Type	Nbre de pôles	Mode d'exécution	multifilaire [mm²]	AWG	Serrage [Nm]	Figure
X41	D-Sub	9	Douille sur l'appareil	0,25–0,5	-	-	 DA000054v01_nn.FHG

Fig. 14-1: Raccordement

Fonction		Signal	Raccordement	Données nominales	Caractéristiques techniques
Entrée/Sortie - dynamisation forcée	Entrée numérique	ES30	1	24 V / 3 mA	voir chapitre Entrées numériques du type 1 (standard) , page 272
	Sortie numérique			24 V / 0,5 A	voir chapitre Sorties numériques , page 273
Entrée/Sortie acquittement	Entrée numérique	ES20	2	24 V / 3 mA	voir chapitre Entrées numériques du type 1 (standard) , page 272
	Sortie numérique			24 V / 0,5 A	voir chapitre Sorties numériques , page 273
Entrée/Sortie / contact du relais - message de diagnostic/ interverrouillage de porte de protection	Entrée numérique	ES10n	3	24 V / 3 mA	voir chapitre Entrées numériques du type 1 (standard) , page 272
	Sortie numérique			24 V / 0,5 A	voir chapitre Sorties numériques , page 273
	Contact de travail			CC 24 V / 1 A	voir chapitre Contact du relais du type 3 , page 274

Annexe

Fonction		Signal	Raccorde- ment	Données nomi- nales	Caractéristiques techniques
Entrées numériques	Sélection du mode de fonc- tionne- ment	E1n	4	24 V / 3 mA	voir chapitre Entrées numériques du type 1 (standard) , page 272
		E2n	5		
		E3n	6		
		E4n	7		
Alimentation électrique des entrées et sorties sans poten- tiel 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 × 0,5 A + 0,1 A = 1,6 A).

Fig. 14-2: Affectation des connexions

Accessoires Pour le point de raccordement X41, l'accessoire **HAS05.1-007** suivant est disponible : "Adaptateur de D-Sub à borne."



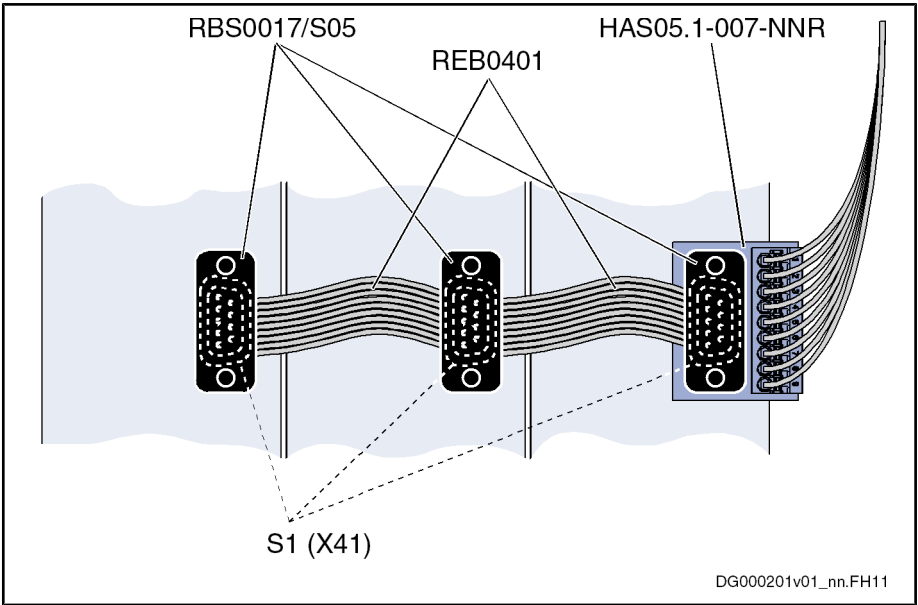
Une description détaillée de l'accessoire est donnée dans l'étude de projet "Système d'entraînement Rexroth IndraDrive".

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.



RBS0017/S05 Connecteur D-Sub avec raccordement pour câble plat
REB0401 Câble plat
Fig. 14-3: 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

Si le raccordement X41 est câblé à travers le câble plat, l'acquittement sécurisé pour canal 2 doit être désactivé pour les axes esclaves.

Voir également la description du paramètre "P-0-3210, Configuration SI".

14.1.2 L1 - Anti-démarrage

Description

L'anti-démarrage correspond à la catégorie d'arrêt "0" suivant EN 60204-1.

X41, Point de raccordement de l'anti-démarrage L1

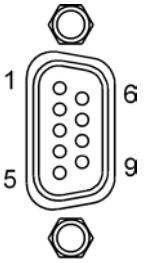
Point de raccordement	Type	Nbre de pôles	multifilaire [mm²]	AWG	Serrage [Nm]	Figure
X41	D-Sub, douille sur l'appareil	9	0,25–0,5	-	-	 DA000054v01_nn.FHG

Fig. 14-4: Raccordement

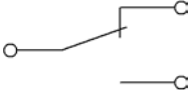
Fonction		Signal	Raccorde- ment	Données nomi- nales	Caractéristiques tech- niques
Acquittement inverse	 DA000016v01_nn.FH11	ASQ2	6	CC 24 V / 1 A	voir chapitre Contact du relais du type 3 , page 274
Alimentation - potentiel d'acquittement		ASQ	4		
Acquittement		ASQ1	5		
Signal d'amorçage - anti-démarrage - affectation A		AS A	1	24 V / 3 mA	voir chapitre Entrées numériques du type 1 (standard) , page 272
Signal d'amorçage inverse - anti-démarrage		AS n	2		
Signal d'amorçage - anti-démarrage - affectation B		AS B	3		
Alimentation électrique des entrées et sorties sans potentiel "AS A" ; "AS B" ; "AS n"		+24V	8	CC 24 V	DC 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		

Fig. 14-5: Affectation des connexions

Annexe

Fonction	AS	ASn	État	ASQ1	ASQ2
	1	0	Anti-démarrage activé	= ASQ	ouvert
	0	1	Anti-démarrage désactivé	ouvert	= ASQ
	0	0	Erreur - sélection anti-démarrage	ouvert	= ASQ
	1	1			

Fig. 14-6: Fonction

Accessoire de raccordement, anti-démarrage L1

Le câblage bus ne convient **pas** pour plusieurs options "Anti-démarrage L1".

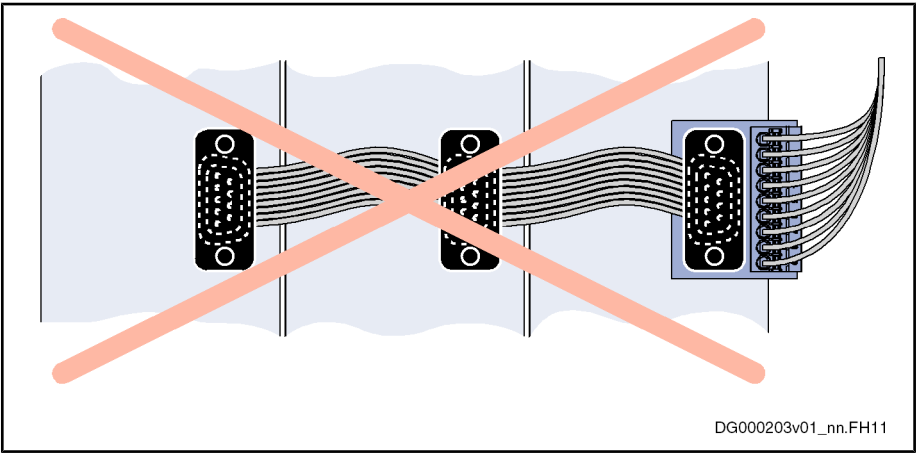


Fig. 14-7: Pas de câblage bus pour plusieurs options L 1

Verwenden Sie zum Verdrahten mit Einzeladern das konfektionierte Kabel **RKS0001** (D-Sub-Stecker auf offene Aderenden) oder den Adapter **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 de travail connectés en parallèle (ASQ, ASQ2) permettent une évaluation différenciée.



L'acquiescement à travers tous les contacts de travail connectés en parallèle (ASQ, ASQ1) est admissible sur un canal, si le signal "Alimentation - potentiel d'acquiescement" (ASQ) est conçu de manière dynamisée.

14.1.3 Caractéristiques techniques des entrées et sorties numériques et des contacts du relais

14.1.4 Entrées numériques du type 1 (standard)

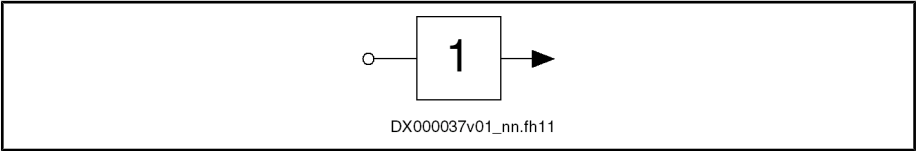


Fig. 14-8: Symbole

Date	Unité	min.	typ.	max.
Tension d'entrée admissible	V	-3		30
MARCHE	V	15		
ARRÊT	V			5

Date	Unité	min.	typ.	max.
Courant d'entrée	mA	2		5
Résistance d'entrée	kΩ	non linéaire ; varie via la tension d'entrée		
Fréquence de balayage	kHz	dépend du micrologiciel		
Temporisation	μs	20		100 + 1 temps de cycle de la régulation de position

Fig. 14-9: Entrées numériques du type 1

14.1.5 Sorties numériques

Les sorties numériques répondent à IEC 61131.

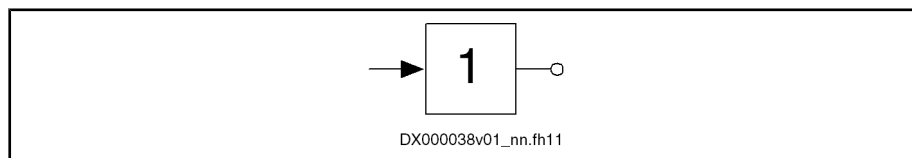


Fig. 14-10: Symbole

Date	Unité	min.	typ.	max.
Tension de sortie MARCHÉ	V	$U_{\text{ext}} - 0,5$	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 micrologiciel		
Protection contre les courts-circuits		comprise		
Protection surcharges		comprise		
Contenu énergétique admissible des charges inductives connectées, p. ex. bobines des relais ; uniquement admissible comme impulsion simple	mJ			400

Fig. 14-11: 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.

Annexe



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.

14.1.6 Contact du relais du type 3

Date	Unité	min.	typ.	max.
Intensité maximale 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 constante de temps maximale de la charge			1×10^6	
Nombre des cycles de commutation mécanique			1×10^7	
Constante de temps de la charge	ms	ohmique		
Temporisation - excitation	ms			10
Temporisation - retombée	ms			10

Fig. 14-12: Contacts du relais du type 3

14.2 HAT01 - Unité d'amorçage pour frein d'arrêt

14.2.1 Brève description, utilisation et structure

Brève description L'unité d'amorçage HAT01 fait partie de la gamme de produits Rexroth IndraDrive et est utilisé pour la "Gestion sécurisée du système de freinage et de maintien".

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 d'arrêt redondant, à desserrage électrique.

Fig. 14-13: Utilisation

14.2.2 Code de type et identification

Code de type



La figure suivante illustre la structure de base utilisée pour les codes de type. Votre concessionnaire vous renseignera en ce qui concerne la version actuelle des modèles livrables.

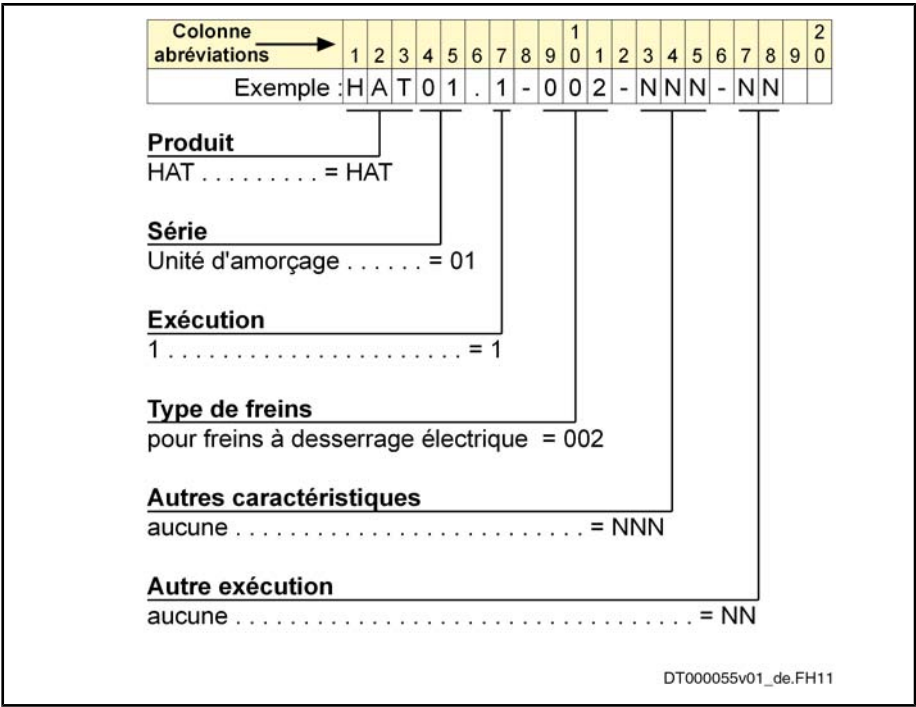
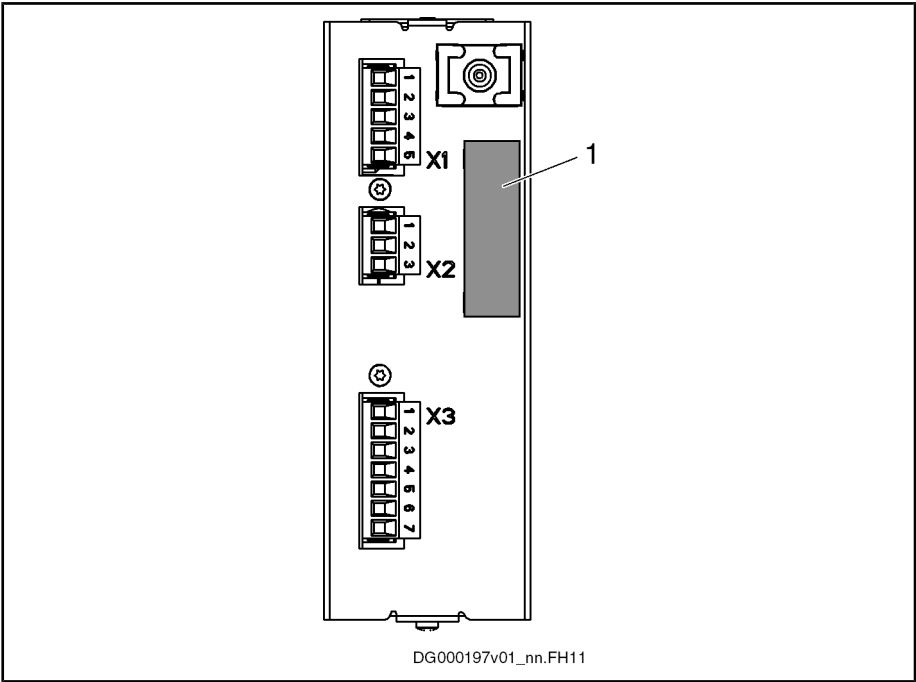


Fig. 14-14: Code de type

Identification

Disposition de la plaque signalétique



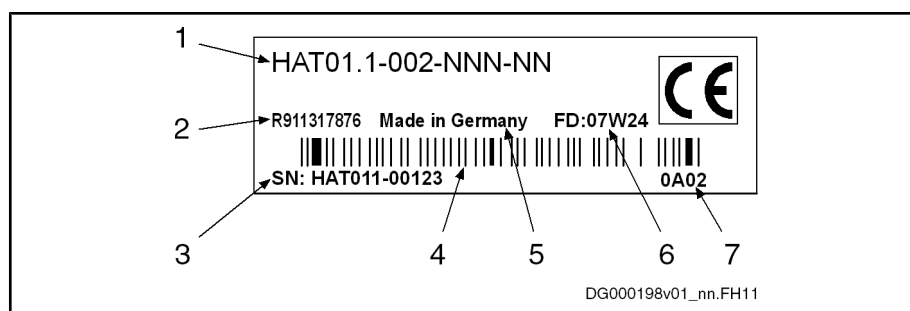
1

Plaque signalétique

Fig. 14-15: Disposition de la plaque signalétique

Annexe

Plaque signalétique



1	Type de variateur
2	Référence matériel
3	N° 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

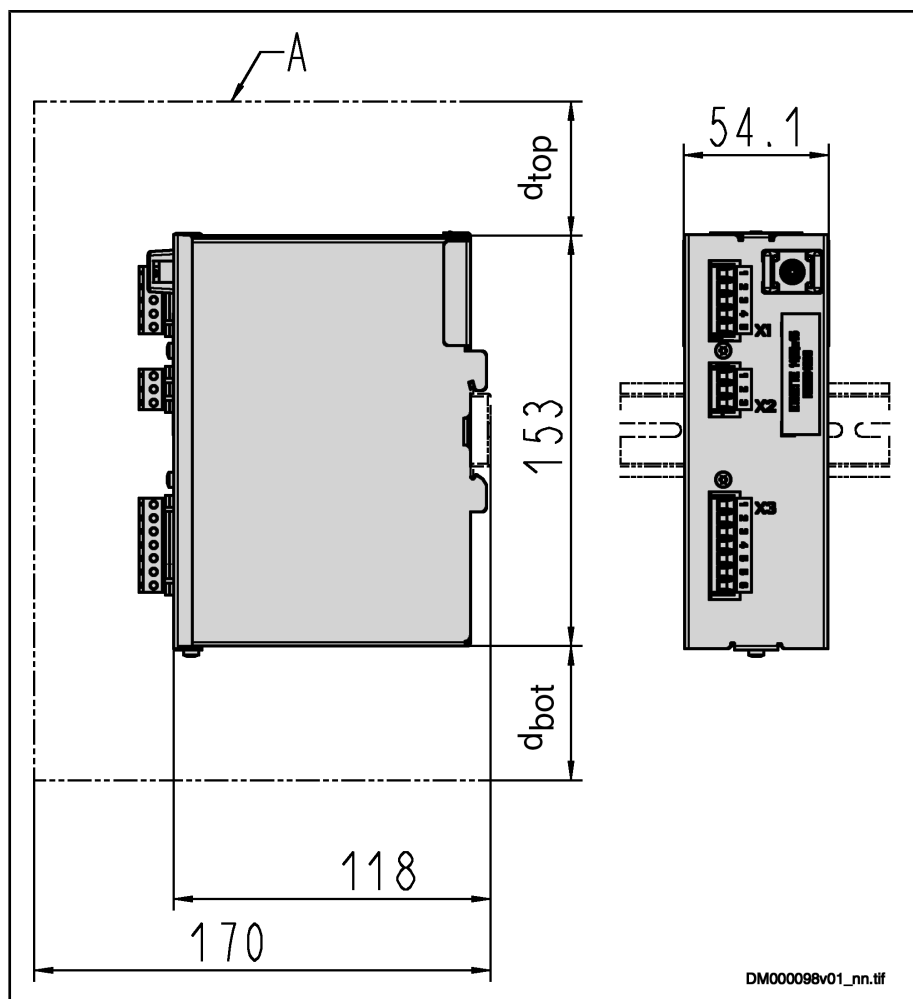
Fig. 14-16: Plaque signalétique

14.2.3 Fourniture

La fourniture de l'unité d'amorçage HAT01 comprend :

- Connecteurs X1, X2, X3

14.2.4 Dimensions



toutes les dimensions en mm
Logement minimal
voir table "Caractéristiques techniques"
Fig. 14-17: Dimensions

14.2.5 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	-
Plage de température ambiante	T _{a_work}	°C	0 ... 55

Annexe

Désignation	Symbole	Unité	HAT01.1-002-NNN-NN
Type de refroidissement ³⁾			n
Liste selon la norme UL (UL)			en préparation
UL-Files (UL)			en préparation
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)
2)
3)
5) 6) 7)
Fig. 14-18:

Observer la tension d'alimentation pour le frein d'arrêt.
Voir la remarque suivante relative à la surtension.
n : refroidissement naturel ; f : refroidissement forcé
voir Fig. "Entrée et sortie d'air au droit d'un variateur d'entraînement"
HAT01 - Caractéristiques techniques

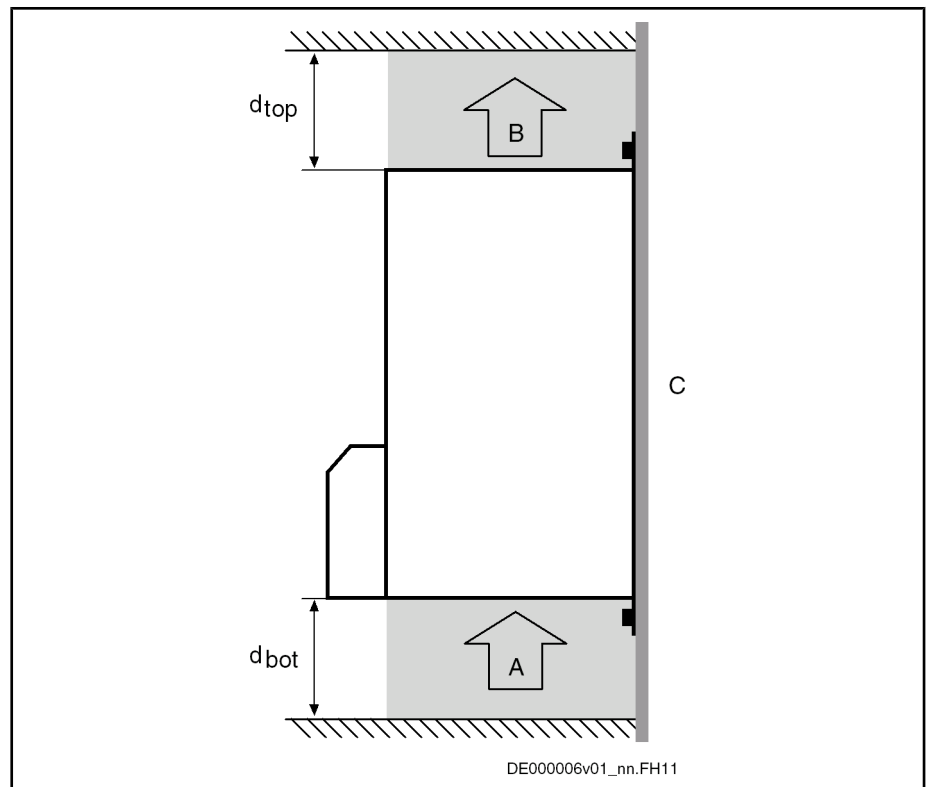


Les **surtensions** supérieures à 33 V doivent être dérivées à l'aide des mesures concernant l'équipement électrique de la machine ou de l'installation.

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.

Distances



A	Entrée d'air
B	Sortie d'air
C	Surface de montage dans l'armoire de commande
d_{sup}	Distance supérieure
d_{inf}	Distance inférieure
<i>Fig. 14-19: Entrée et sortie d'air au droit d'un variateur d'entraînement</i>	

14.2.6 Points de raccordement

Vue frontale

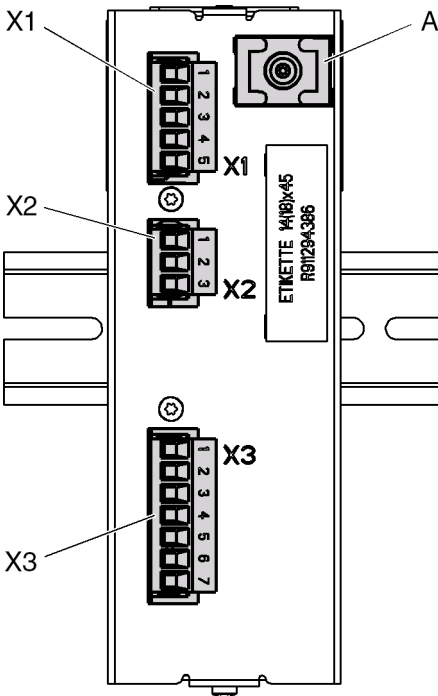
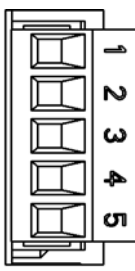
Vue frontale	Point de raccordement	Description
	X1	Alimentation électrique 24 V (24 V, 0 V)
	X2	Sortie au frein
	X3	Échange de signaux avec la section commande ; raccordement avec câble confectionné RKS0007
	A	Décharge de traction : fixer le câble de raccordement à l'aide des attaches de câble

Fig. 14-20: Points de raccordement

X1, alimentation en tension 24 V

Affectation	Raccorde- ment	Nom du signal	Fonction
	X1.1	+24V	Alimentation en courant et "bouclage"
	X1.2	+24V	
	X1.3	0V	Potentiel de référence pour l'alimentation en courant 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	mm²	1,0	2,5
Câbles 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. 14-21: Fonction, affectation des connexions, caractéristiques

X2, sortie au frein

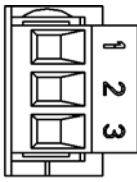
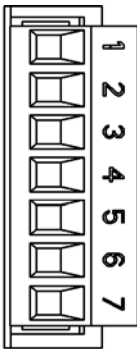
Affectation	Raccorde- ment	Nom du signal	Fonction
 DA000231v01_nn.FH11	X2.1	Fr+	Connexion au pôle positif du frein d'arrêt
	X2.2	Fr-	Connexion au pôle négatif du frein d'arrêt
	X2.3	-	Potentiel du carter HAT01 (raccordement pour écran du câble)
Raccord fileté au connecteur	Unité	min.	max.
Couple de serrage	Nm	0,5	0,6
Câble de raccordement multifilaire	mm ²	1,0	2,5
Câbles de raccordement	AWG	18	14
Courant de sortie I_{Fr_cont}	A		6
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. 14-22: 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 courant 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 courant sur X3.1
	X3.6	0V	
	X3.7	-	Connexion à l'écran du câble

Annexe

Raccord fileté au connecteur	Unité	min.	max.
Couple de serrage	Nm	0,5	0,6
Câble de raccordement multifilaire	mm²	1,0	2,5
Câbles de raccordement	AWG	18	14
Longueur de câble admissible	m		3
Entrée X3.3 contrôle la sortie Fr+/Fr- (X2) (entrée dynamisée)		250 Hz ±20%, durée de mise en service~50% → "H"-niveau sur la sortie Fr (X2)	
Tension de sortie sur X3.4 montre l'état du frein amorcé	V	Frein serré : 150 Hz ±20% Frein desserré : "H", (max. X3.1 - 0,5 V) Frein défectueux : "L"	
Câble de connexion confectionné	-	RKS0007	

Fig. 14-23: Fonction, affectation des connexions, caractéristiques

RKS0007 à HAT01

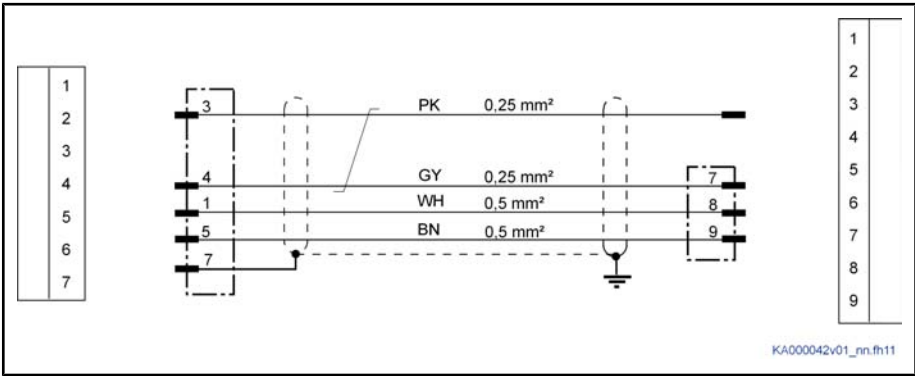


Fig. 14-24: Schéma des connexions RKS0007

14.3 HAS05.1-007, Adaptateur de D-Sub sur borne

14.3.1 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)

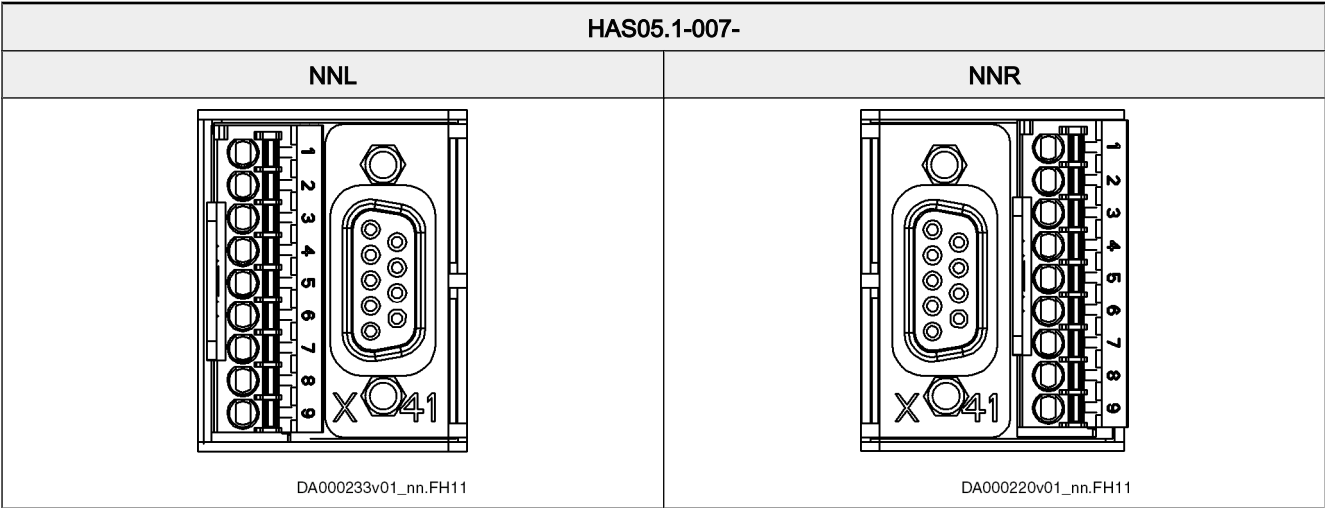


Fig. 14-25: Versions

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. 14-26: Affectation HAS05.1-007

Sur les sections commande **CDB01**, vous pouvez utiliser les deux versions ensemble. Ceci est soumis à la restriction suivante :

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.

Annexe

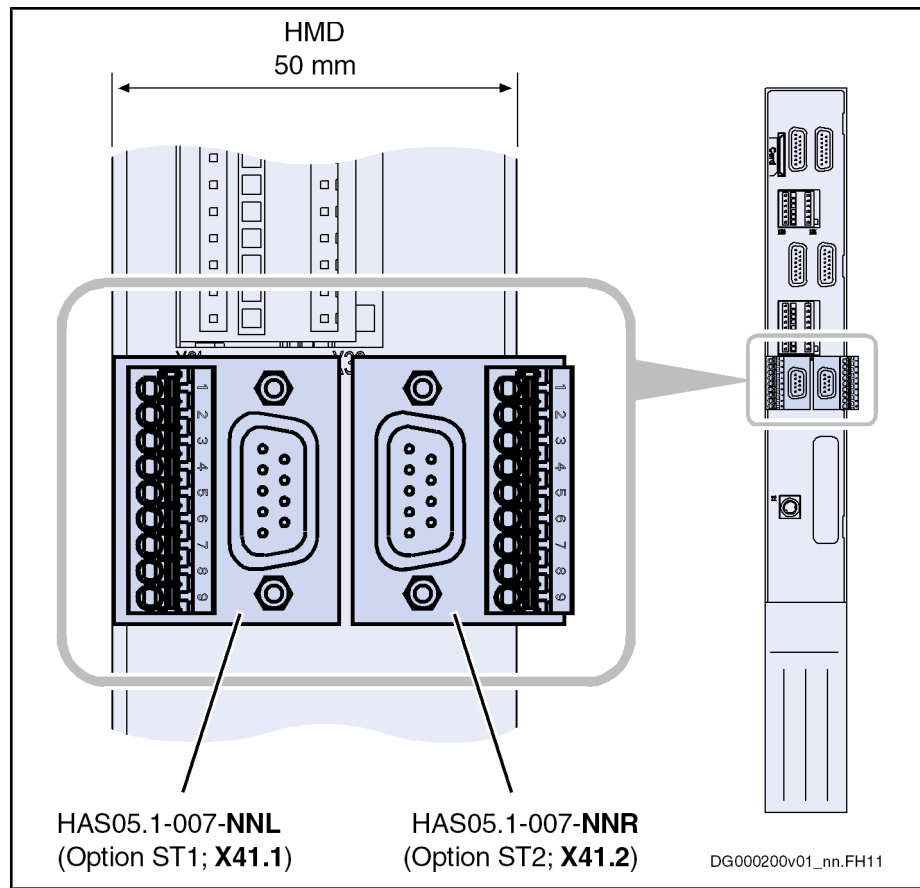


Fig.14-27: HAS05.1-007-NNL et -NNR sur un variateur HMD ayant une largeur de 50 mm

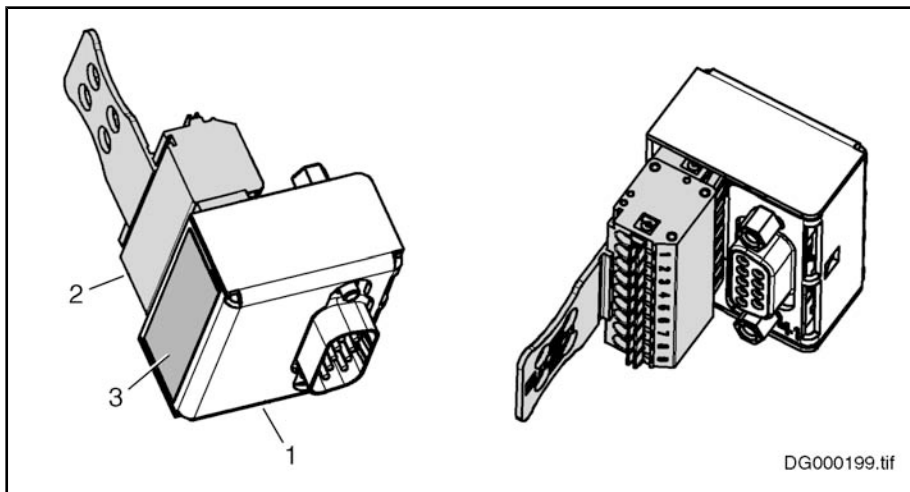
Fonction Adaptateur universel pour la technique de sécurité.

Applications :

1. Convertisseur du raccordement D-Sub sur raccordement de borne pour un axe
2. Connexion du composant additionnel HAT01 avec la section commande et le module optionnel S1
3. Convertisseur du raccordement D-Sub sur raccordement de borne pour la liaison bus des modules optionnels S1 des axes d'une zone (voir figure "Exemple de câblage avec HAS05.1-007-NNR" à la page 270)

Identification, composants Pour des fins de l'identification, l'accessoire dispose d'une plaque signalétique.

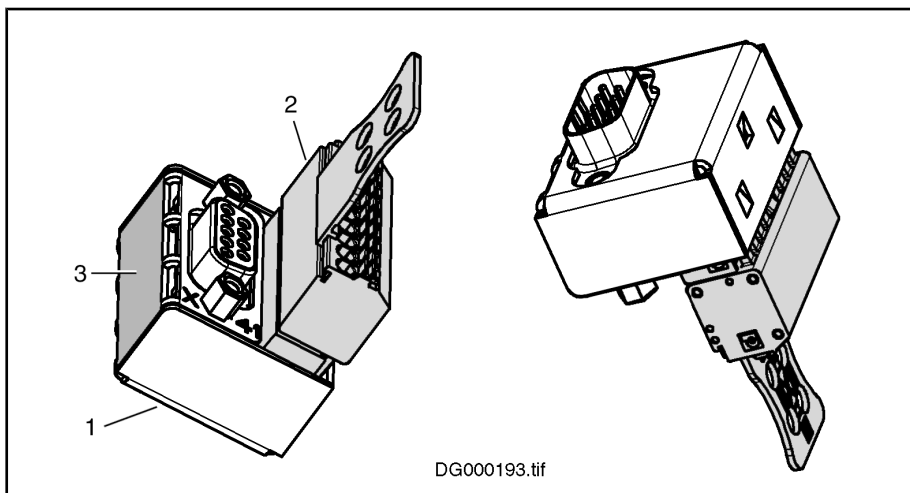
HAS05.1-007-NNL



- 1 Adaptateur
2 Connecteur (borne à ressort)
3 Plaque signalétique

Fig. 14-28: HAS05.1-007-NNL

HAS05.1-007-NNR



- 1 Adaptateur
2 Connecteur (borne à ressort)
3 Plaque signalétique

Fig. 14-29: 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.

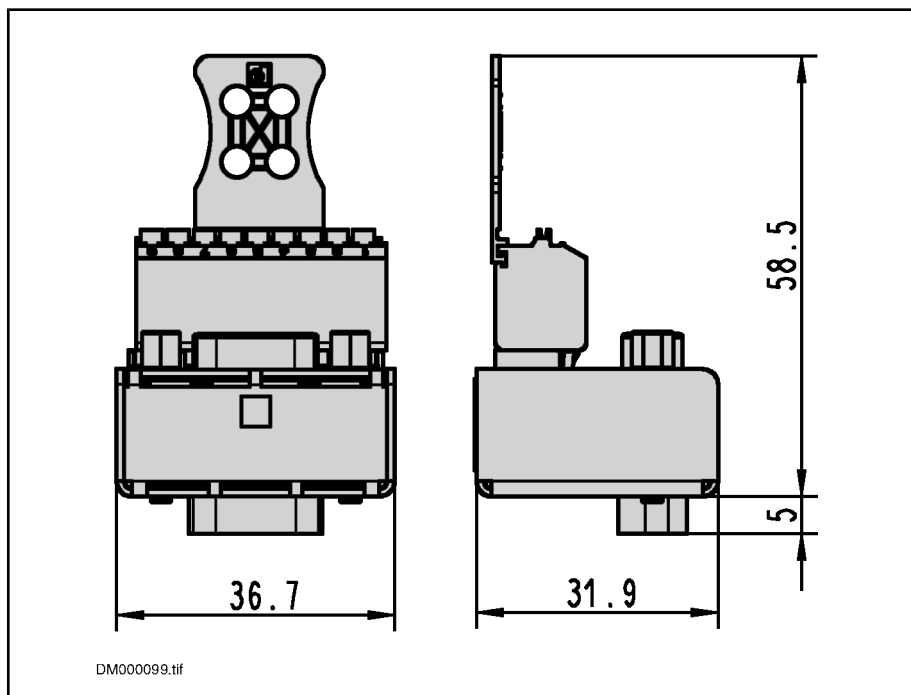
14.3.2 Caractéristiques techniques

Cotes de montage

L'accessoire requiert l'espace de montage suivant au niveau du variateur.

Annexe

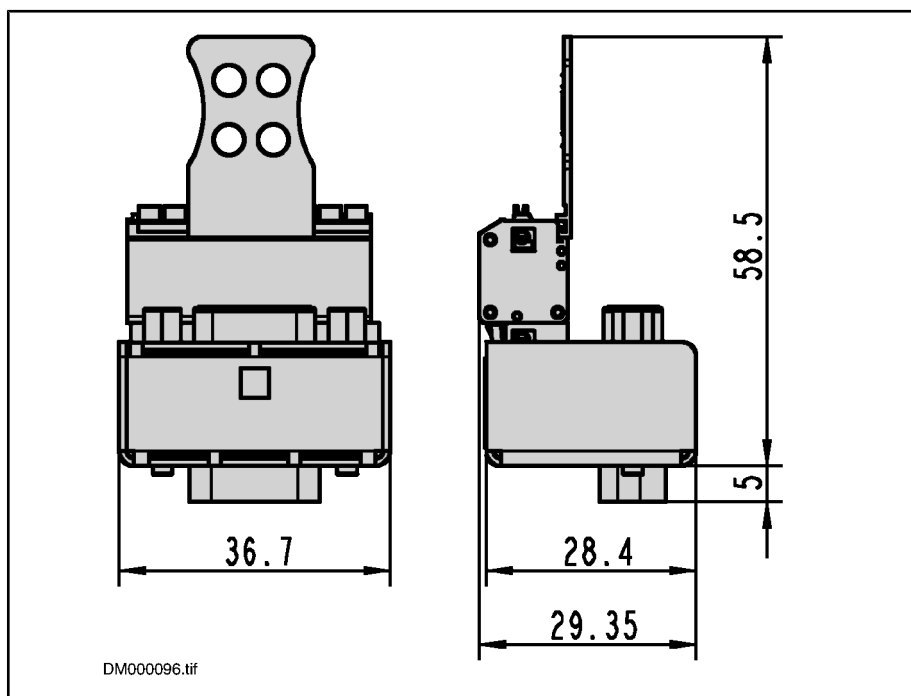
HAS05.1-007-NNL



Cotes en mm

Fig. 14-30: Cotes de montage HAS05.1-007-NNL

HAS05.1-007-NNR



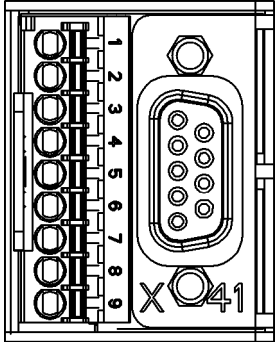
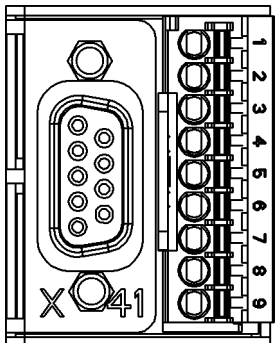
Cotes en mm

Fig. 14-31: 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 des modules optionnels L1 ou S1 sur les raccordements 1–9 d'une borne à ressort et une douille D-Sub.  Description du point de raccordement X41 : voir étude du projet "Sections commande Rexroth IndraDrive", alinéa "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 étude du projet "Sections commande Rexroth IndraDrive", alinéa "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 0,5 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. 14-32: Fonction, affectation des broches

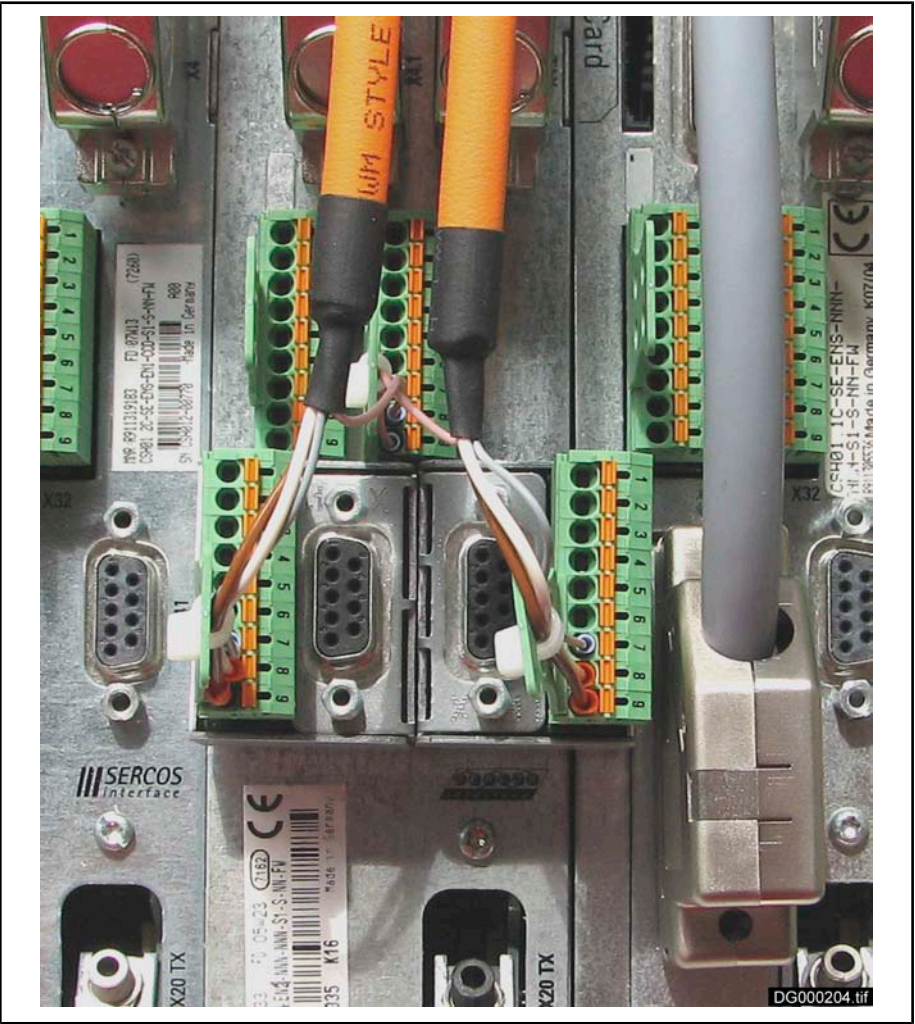
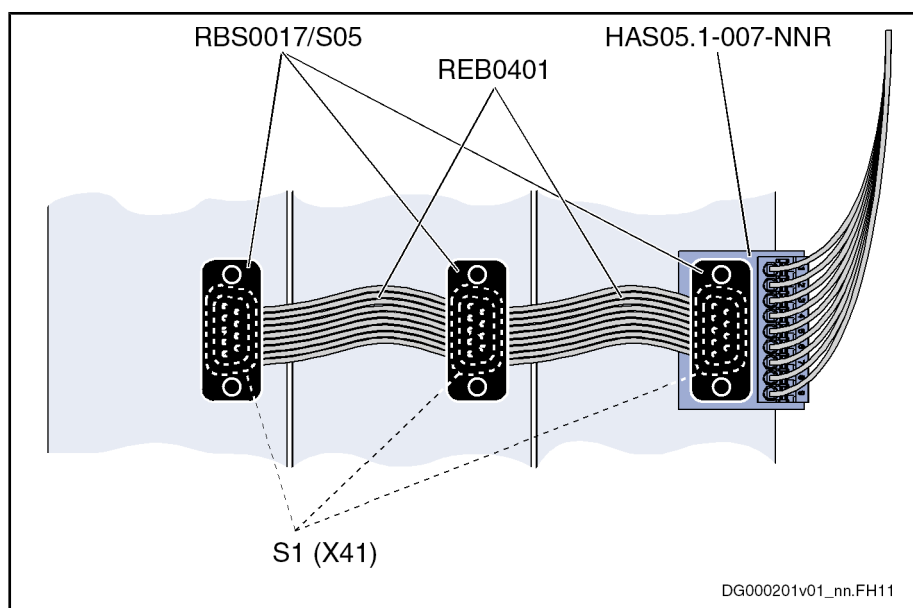


Fig. 14-33: HAS05.1-007-NNL et HAS05.1-007-NNR sur une section de commande CDB

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.

RBS0017/
S05

Connecteur D-Sub avec raccordement pour câble plat

REB0401

Câble plat

Fig. 14-34:

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.

Annexe

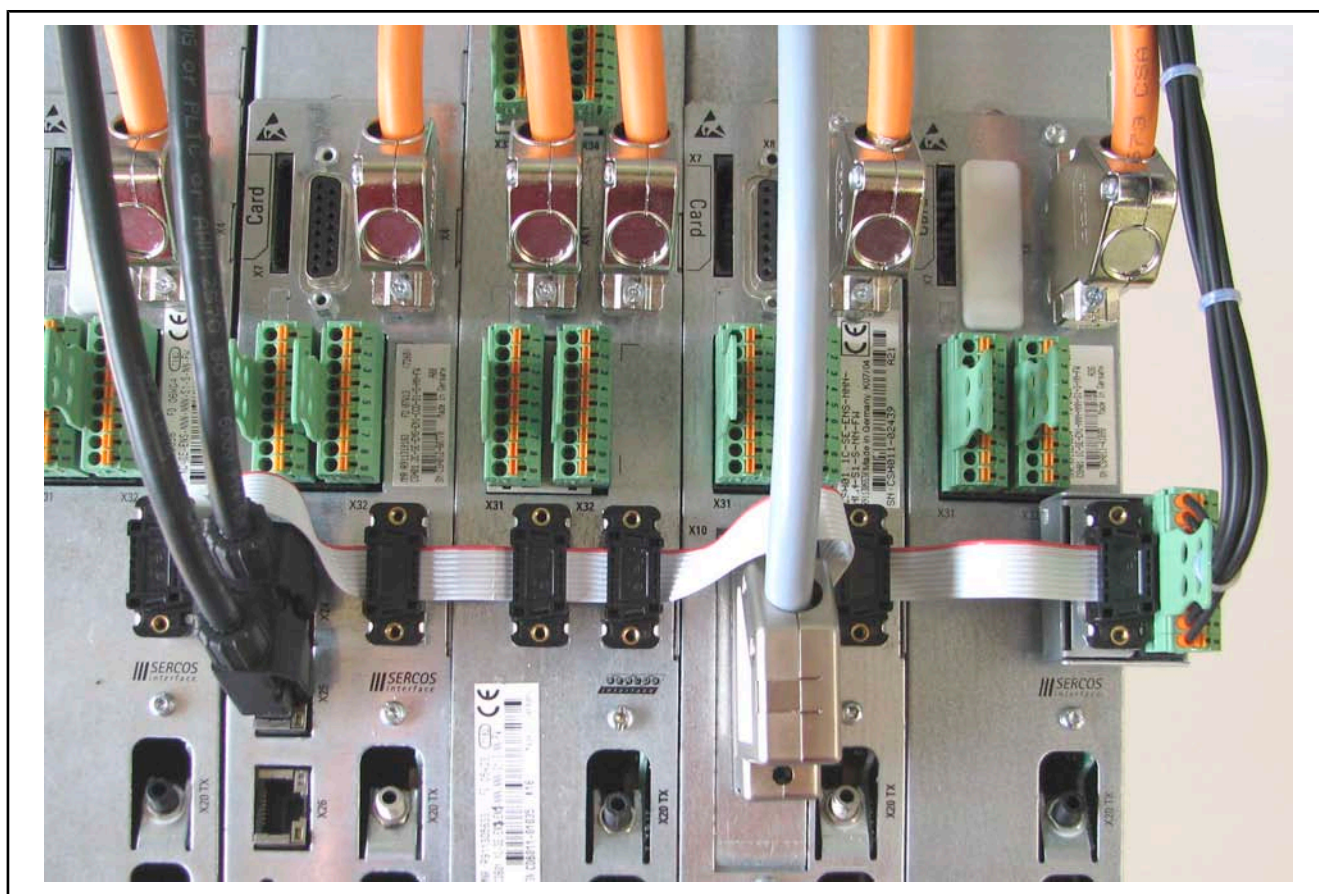


Fig. 14-35: HAS05.1-007-NNR, RBS0017/S05 et REB0401 pour la liaison bus des modules optionnels S1 des axes d'une zone

Glossaire

Accessoires

L'accessoire est alloué à l'appareil correspondant afin de l'appuyer dans sa fonction. P. ex. les accessoires de base font partie de tout variateur et tout appareil d'alimentation afin de le fixer 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 CIRCUITS 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).

Anti-démarrage sécurisé

Avec la fonction "Anti-démarrage sécurisé", l'alimentation en énergie de l'entraînement est interrompue en toute sécurité. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et tout mouvement dangereux est ainsi éliminé.

Appareil d'ARRÊT D'URGENCE

Module à commande manuelle utilisé pour le déclenchement de la fonction d'ARRÊT D'URGENCE.

Appareil de MISE HORS CIRCUIT 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'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.

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 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 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).

Blindage

Le blindage établit la connexion conductrice entre le raccord du blindage du composant jusqu'au système du blindage

Bloc d'alimentation externe

Blocs d'alimentation ne faisant pas partie de la gamme de produits "Rexroth IndraDrive".

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.

Câbles

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.

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

- 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 sécurisée, 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. Par "commun", on entend une boucle où les différents appareils sont interconnectés les uns aux autres.

Closed Loop (CL)

Closed Loop décrit le fonctionnement **réglé** des 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 la bobine de réactance à courant de réseau, 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 qui sont destinés à faire la machine se comporter dans 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).

Commande par bouton poussoir

Le mode de commande par bouton poussoir est un mode de commutation qui requiert une activation permanente de l'organe de commande pour pouvoir effectuer un mouvement. Un bouton poussoir est une commande nécessitant une action maintenue.

Communication guide

La communication guide 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 récepteurs et p. ex. les valeurs réelles sont transférées des récepteurs à la commande.

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. Parmi les composants additionnels sont p. ex. les bobines de réactance à courant de réseau, les filtres de réseau et les résistances de freinage.

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 erreur.

REMARQUE 1 : Le fait 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

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 (bouton poussoir) qui requiert une action maintenue pour pouvoir effectuer un mouvement.

Distance incrémentale limitée sécurisée

La distance incrémentale limitée correspond à la modification de 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.

Dynamisation

Module optionnel "Technique de sécurité E/S" (S1) : La dynamisation doit permettre de déceler les états d'erreur statiques, dits "erreurs latentes", lors de la sélection ou dans les circuits de la sécurité intégrée. La dynamisation se fait automatiquement à l'arrière plan, à des intervalles définis, sans avoir un effet sur la fonction de sécurité.

Dynamisation forcée

Module optionnel "Anti-démarrage" (L1) : 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 "Technique de sécurité "L1"" est équipé de ses propres chemins de déconnexion. La dynamisation forcée se fait par la sélection de l'anti-démarrage par l'utilisateur 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.

Glossaire

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).

Fonction de sécurité

Fonction d'une machine, dont la défaillance peut provoquer l'augmentation directe du risque (des risques).

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 : API.

Langage de programmation sans variabilité limitée (FVL)

Type d'un langage ayant la capacité d'implémenter 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.

Ligne

Une ligne se compose d'un conducteur électrique et de son isolement. Les lignes gainées sont également appelées "câbles".

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 (micrologiciel, 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 (de l'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 sécurisées, 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 CIRCUIT D'URGENCE (mise en circuit en cas d'urgence)

Une action en cas d'urgence destinée à mettre en circuit l'alimentation en énergie d'une part de l'installation requise pour les situations d'urgence.

MISE HORS CIRCUIT 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.

Mode V/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 la communication guide, les évaluations des codeurs, les extensions E/S, les techniques de sécurité, les modules utilisateurs et les supports d'information.

Glossaire

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 terminal (panneau de commande) et l'affichage (écran).

Niveau d'intégrité de la sécurité (SIL)

Niveau discret (un sur quatre) pour la spécification de l'intégrité de sécurité des fonctions de sécurité allouées au système de sécurité E/E/PE, le niveau d'intégrité de sécurité 4 étant le niveau maximum et le niveau d'intégrité de sécurité 1 étant le niveau minimum (IEC 61508-4:1998, 3.5.6).

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.

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 absolue limitée sécurisée

La position absolue limitée correspond à la position absolue atteinte par un mouvement lorsqu'il est immobilisé.

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 carter, d'un couvercle, 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 fermée et verrouillée,
- 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 blindage

Le raccord du blindage est le point de raccordement prévu au composant afin de pouvoir raccorder le blindage 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 des sections commande configurables, également les emplacements optionnels pour les modules optionnels.

Section puissance

La section puissance est un composant propre englobant tous les éléments essentiels de puissance du variateur.

Sécurisé

Par rapport aux fonctions d'entraînement, l'adjectif "sécurisé" (comme par ex. arrêt sécurisé, vitesse réduite sécurisée etc.) signifie que le comportement des pièces de la commande en cas de défaut satisfait aux exigences de la norme EN 954-1 catégorie 3. 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.

Sélecteur du mode de fonctionnement

Le sélecteur du mode de fonctionnement permet de déterminer le mode de fonctionnement judicieux pour un fonctionnement sécurisé, 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'exé-

Glossaire

cuter 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 seul mode de commande ou de fonctionnement. (Pour plus de détails, voir la Directive machines 98/37/CE, annexe 1, chapitre 1.2.5).

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 de temps [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).

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 d'entraînement électrique

Par système d'entraînement électrique, on entend la totalité des composants matériels et logiciels qui ont une influence sur le déroulement des mouvements effectués par une machine. Parmi les systèmes d'entraînement électrique s'inscrivent par exemple, les variateurs, les commandes d'extension, les modules d'alimentation, les moteurs et les codeurs.

Système du blindage

"Système du blindage" décrit l'installation entière, prévoyant les raccords pour les blindages des composants et les connectant au blindage du réseau. Le plus souvent, le système du blindage comprend une barre omnibus pour la compensation de potentiel.

Système d'entraînement

Le système d'entraînement électrique comprend tous les composants de l'alimentation du réseau jusqu'à l'arbre du moteur. Il se compose donc d'un bloc d'alimentation pour les composants, de la section puissance avec section commande, y compris le micrologiciel, ainsi que du moteur et des composants complémentaires et les liaisons système en faisant partie.

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.

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.

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 terme de protection des personnes et machines. La 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.

Temps moyen jusqu'à la défaillance dangereuse

[Temps moyen jusqu'à la défaillance dangereuse (MTTF_d)] ; valeur attendue du temps moyen jusqu'à la défaillance dangereuse.

REMARQUE : Sur le modèle de IEC 62061:2005, terme 3.2.34.

Terminal

Le terminal fait partie du module utilisateur. Il sert p. ex. à contrôler les convertisseurs redresseurs par l'intermédiaire des touches prévues sur le terminal.

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.

Glossaire

Verrouillage sécurisé de l'entraînement

La fonction de sécurité "Verrouillage sécurisé de l'entraînement" correspond à l'"Arrêt sécurisé", elle n'est toutefois pas annulée en activant un dispositif de validation.

Vitesse maximale sécurisée

Pour la fonction "Vitesse maximale sécurisée", la valeur de vitesse est surveillée quant à une valeur limite maximale admissible.

Vitesse réduite sécurisée

L'application de la fonction "Vitesse réduite sécurisée" 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), 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.

Index

..... 300

A

Accessoire

D-Sub sur borne, adapter	282
HAS05.1-007	270
HAS05.1-007, Adaptateur de D-Sub sur borne	282
RBS0017/S05	270
REB0401	270

Activation de la technique de sécurité..... 216

Adresses..... 267

Analyse des phénomènes dangereux..... 16

Analyse du risque..... 16

Änderungshistorie..... 218

Anti-démarrage L1..... 271

Anti-démarrage sécurisé..... 291

Anti-démarrage sécurisé ("ADS")..... 86

Aperçu des fonctions de sécurité..... 79

Appréciation du risque..... 16

Arrêt..... 292

Arrêt de fonctionnement..... 292

C

Câble de raccordement..... 225

Caractéristiques techniques

Entrées numériques	272
Sorties numériques	273

Catégories d'arrêt suivant EN 60204-1..... 292

Catégories de sécurité

Exigences	18

Chemin de déconnexion..... 293

Commande par bouton poussoir..... 293

Communication guide..... 58

Comparaison croisée

de données	294

Comportement dans le temps..... 24

Consignes de sécurité pour entraînement sélectriques
 29 |

Contact du relais

du type 3	274

D

Dispositif de validation..... 295

Distance incrémentale..... 295

Distance incrémentale limitée sécurisée..... 295

Documentation

Aperçu	11

Documentations associées	11

Documentations associées..... 11

Dynamisation forcée..... 295

E

Entrées numériques

Caractéristiques techniques	272

É

États de fonctionnement

Acquittement	68

État sécurisé

Passage	48

F

Fonctions de sécurité

Amorçage sécurisé d'un interverrouillage de porte de protection	161
Anti-démarrage sécurisé	86
Aperçu	79
Arrêt sécurisé	92
Arrêt sécurisé de fonctionnement	96
Classification	79
Direction de mouvement sécurisée	121
Distance incrémentale limitée sécurisée	126
Mise à l'arrêt surveillée sécurisée	133
Position absolue limitée sécurisée	129
Position finale absolue limitée sécurisée	83
Sorties de diagnostic sécurisée	161
Verrouillage sécurisé de l'entraînement	100
Vitesse réduite sécurisée	117

Fonctions de sécurité en mode spécial "Arrêt sécurisé"..... 86

Fonctions de sécurité en mode spécial "Mouvement sécurisé ("MSM")"..... 117

Frein d'arrêt

Unité d'amorçage HAT01	274

H

HAS05.1-

007, Adaptateur de D-Sub sur borne	282

HAS05.1-007..... 270

HAT01

Caractéristiques techniques	277
Code de type	274
Dimensions	277
Plaque signalétique	275
Points de raccordement	280
Unité d'amorçage pour frein d'arrêt	274

Helpdesk..... 267

I

IndraDrive

Aperçu du concept	15

Interfaces

Sélection et acquittement	54

Interfaces pour la sélection et l'acquittement..... 53

Index

I

Interverrouillage de la porte de protection..... 69

K

Kabel

RKS0001 272

L

L1..... 86

Module optionnel 271

Ligne directe du SAV..... 267

M

Mise à jour de l'application..... 252

Mise à jour de l'application du micrologiciel..... 253

Mise à jour du micrologiciel..... 252

Mise à l'arrêt..... 297

Mise à l'arrêt surveillée sécurisée..... 133

avec décélération et rampe de freinage

surveillées sécurisées 133

avec décélération surveillée sécurisée 134

sur la base de la vitesse réelle, déduction

faite de la temporisation 134

Mise à niveau de la version..... 252

Mise à niveau de la version du micrologiciel..... 257

Mise à niveau du micrologiciel..... 252

Mise en service de la technique de sécurité
intégrée

Introduction 183

Mise en service des machines de série..... 225

Mode automatique..... 13

Mode de configuration..... 13

Mode de production..... 13

Mode manuel..... 13

Mode normal..... 13

Position finale absolue limitée sécurisée 83

Vitesse maximale sécurisée 80

Mode spécial..... 13

Mode spécial "Arrêt sécurisé"

Anti-démarrage sécurisé 86

Arrêt sécurisé 92

Arrêt sécurisé de fonctionnement 96

Verrouillage sécurisé de l'entraînement 100

Mode spécial "Mouvement sécurisé"

Direction de mouvement sécurisée 121

Distance incrémentale limitée sécurisée 126

Position absolue limitée sécurisée 129

Vitesse réduite sécurisée 117

Module optionnel

L1 271

S1 269

Technique de sécurité S1 269

Moyens de représentation

Conventions relatives aux notations 9

Notations 9

Notes 10

N

Normes

Normes C 19

P

Parameterwerte laden bei Geräte-Totalausfall. 250

Passage à l'état sécurisé..... 48

Passage au mode spécial..... 48

Performance

Comportement dans le temps 24

Temps de réponse 24

Position absolue..... 298

Position absolue limitée sécurisée..... 298

Possibilités de diagnostic étendues..... 236

Prise d'origine du canal 2..... 142

Prise d'origine sécurisée..... 142

Procédure de réception..... 218

PROFIsafe..... 62

Acquittement sécurisé à l'API de sécurité 73

Activation 64

Bits d'état 74

Bits de contrôle 74

Configuration 63

Protecteur mobile..... 298

Protecteur mobile (EN ISO 12100-1)..... 298

Protecteur mobile avec dispositif d'interverrouillage
(EN ISO 12100-1)..... 298**R**

RBS0017/S05..... 270

REB0401..... 270

Réception de sécurité

État de modification 218

Règles de l'art..... 27

Remplacement

Bloc d'alimentation 238

Câble 251

Composants de l'entraînement 237

Moteur 237

Variateur 242, 246, 249

Remplacement des appareils

Variateur 239

Remplacement du micrologiciel..... 252

Fondements, termes 252

Problèmes potentiels 263

Remplacer le

bloc d'alimentation 238

câble 251

moteur 237

variateur 242, 246, 249

Remplacer les

composants de l'entraînement 237

RKS0007..... 225

S

S1	
Module optionnel	269
Sécurisé.....	299
Sélecteur du mode de fonctionnement.....	299
Sélection	
Acquittement	54
Interfaces	54
Sélection directe des deux canaux au variateur.	58
Sélection directe et indirecte des canaux sur le variateur.....	62
Sorties numériques	
Caractéristiques techniques	273
Système d'entraînement électrique.....	300

T

Technique de sécurité.....	301
Anti-démarrage L1	271
S1	269
Technique de sécurité E/S.....	54
Technique de sécurité E/S en combinaison avec une communication guide.....	58
Technique de sécurité intégrée.....	20, 301
Comparaison croisée de données	43
Dynamisation	43
États de fonctionnement	45
Machine d'état	45
Mode de fonctionnement	41

T

...Technique de sécurité intégrée	
Structure à deux canaux	42
Temps de réponse.....	24
Test de réception.....	218

U

Unité d'amorçage pour frein d'arrêt HAT01.....	274
Utilisation	
Utilisation correcte	27
Utilisation incorrecte	28
Utilisation correcte.....	27
Domaines de mise en œuvre	27
Utilisation incorrecte.....	28
Conséquences, exclusion de la responsabilité	27

V

Verrouillage sécurisé de l'entraînement.....	302
Vitesse maximale sécurisée.....	302
Vitesse réduite sécurisée.....	117, 302

Z

Zone de sécurité.....	71
Zubehör	
HAS05.1-007-NNR	272
RKS0001	272

Notes

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
P.O. Box 13 57
97803 Lohr, Germany
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr, Germany
Phone +49 (0)93 52-40-50 60
Fax +49 (0)93 52-40-49 41
service.svc@boschrexroth.de
www.boschrexroth.com

