The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group

IndraDrive

Technique de sécurité intégrée "Safe Motion" (à partir de MPx-18)

Description de l'application
R911383387

Édition 03



Titre

IndraDrive
Technique de sécurité intégrée
"Safe Motion" (à partir de MPx-18)

Type de documentation

Description de l'application

Code de type de documentation

DOK-INDRV*-SI3*SMO-VRS-AP03-FR-P

Référence interne du fichier

RS-e5bbcb23500882ee0a6846a500296f44-3-fr-FR-7

But de la documentation

Cette documentation

- est destinée à familiariser le lecteur avec le thème "Technique de sécurité intégrée".
- contient des informations relatives au montage, à la maintenance, au fonctionnement correct et sûr ainsi qu'à la mise hors service de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" d'IndraDrive Cs, IndraDrive Mi et IndraDrive M / IndraDrive ML / IndraDrive C avec sections de commande du type Cxx02.
- s'adresse aux personnes qui installent, utilisent et entretiennent IndraDrive Cs, IndraDrive Mi et IndraDrive M / IndraDrive ML / IndraDrive C avec des sections de commande du type Cxx02 avec technique de sécurité intégrée "Safe Motion".

Liste des modifications

Édition	État	Remarque
DOK-INDRV*-SI3*SMO-VRS-AP01-FR-P jusqu'à DOK-INDRV*-SI3*SMO-VRS-AP03-FR-P	2014-07 à 2017-10	Se référer au chapitre « À propos de cette documentation », annotation « Versions de cette documentation »

Mentions légales

© Bosch Rexroth AG 2017

Tous droits réservés, notamment tous les actes de cession, d'exploitation, de reproduction, d'adaptation, d'édition, de distribution, ainsi que les demandes d'enregistrements de droits de propriété industrielle.

Avis relatifs aux droit des marques

Nous attirons votre attention sur le fait que les logos, désignations, marques et noms de marques nommés et montrés dans cette documentation sont la propriété des entreprises et/ou organisations correspondantes et sont soumis au droit des marques (se reporter au chapitre Avis relatifs au droit des marques)

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.

Rédaction

SaKi

Table des matières

Page

1 Introduction ... 9
1.1 Avis relatifs aux droit des marques ... 9
1.2 À propos de cette documentation ... 10
1.3 Documentations à prendre également en considération ... 12
1.3.1 Systèmes d'entraînement, composants du système ... 12
1.3.2 Moteurs ... 13
1.3.3 Réducteurs ... 14
1.3.4 Câbles ... 15
1.3.5 Micrologiciels ... 15

2 Consignes d'emploi importantes ... 17
2.1 Utilisation conforme ... 17
2.1.1 Introduction ... 17
2.1.2 Domaines d'utilisation et d'application ... 17
2.2 Utilisation non conforme ... 18

3 Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes ... 21
3.1 Définitions terminologiques ... 21
3.2 Consignes générales ... 22
3.2.1 Application et transmission des consignes de sécurité ... 22
3.2.2 Conditions préalables pour une utilisation sûre ... 22
3.2.3 Dangers dus à une utilisation incorrecte ... 24
3.3 Consignes se référant aux dangers ... 24
3.3.1 Protection contre un contact avec des pièces électriques et boîtiers ... 24
3.3.2 Très basse tension de sécurité comme protection contre l'électrocution ... 26
3.3.3 Protection contre les mouvements dangereux ... 26
3.3.4 Protection contre les champs électromagnétiques et magnétiques lors du fonctionnement et du montage ... 28
3.3.5 Protection contre les contacts avec des pièces à températures élevées ... 28
3.3.6 Protection lors de la manipulation et du montage ... 29
3.3.7 Mesures de sécurité lors de la manipulation de piles ... 29
3.3.8 Protection contre les risques liés aux conduites sous pression ... 30
3.4 Explication des mots signal et des symboles ... 31

4 Synoptique du système ... 33
4.1 Introduction ... 33
4.1.1 Motivation et objectifs ... 33
Synoptique ... 33
Comparaison avec la technique de sécurité classique ... 33
4.1.2 Aperçu de concept ... 34
4.2 Présentation du produit ... 35
4.2.1 Qu'est-ce qu'on entend par "Technique de sécurité intégrée (Safe Motion)" ? ... 35
4.2.2 Technique de sécurité intégrée comme solution de plateforme IndraDrive ... 37

Table des matières

Page

Variantes d'IndraDrive Cs ... 37
Variantes d'IndraDrive Mi ... 40
Variantes d'IndraDrive M / IndraDrive C ... 45
Variantes d'IndraDrive ML ... 49
4.2.3 Fonctions de technique de sécurité prises en charge ... 52
4.2.4 Options de micrologiciel pour Safe Motion ... 56
4.3 Normes et règlements relatifs à la sécurité ... 58
4.3.1 Généralités ... 58
4.3.2 Normes relatives aux composants ... 58
4.3.3 Normes relatives aux machines ... 59
4.3.4 Directives CE ... 59
4.4 Performance ... 60
4.4.1 Comportement temporel et temps de réaction ... 60
4.4.2 Temps de réaction de "l’erreur de zone sécurisée " (SZE) ... 62
4.5 Caractéristiques de sécurité du système de sécurité ... 62
4.5.1 Introduction ... 62
4.5.2 Modules optionnels de technique de sécurité "Sx" ... 62
4.5.3 Module de zone de sécurité "HSZ01" ... 64
4.5.4 Unité d'excitation pour charges inductives "HAT02" ... 65
4.5.5 Calcul de la part PFH d’un axe ... 66
4.5.6 Calcul de la valeur PFH globale d’une zone de sécurité ... 67

5 Mode de fonctionnement ... 69
5.1 Dynamisation ... 69
5.2 Évaluation du codeur ... 71
5.3 Système de calibrage ... 77
5.3.1 Description brève ... 77
5.3.2 Description des fonctions ... 78
5.3.3 Consignes de mise en service ... 81
5.4 Système de diagnostic ... 82
5.4.1 Introduction ... 82
5.4.2 Identification du micrologiciel ... 82
5.4.3 Messages d'état et de statut ... 82
5.4.4 Réaction d’erreur / Stratégie d'escalation ... 85
5.5 Machine d'état Safe Motion ... 92
5.5.1 Synoptique ... 92
5.5.2 Fonction ... 94
5.6 Profils Safe Motion ... 97
5.6.1 Synoptique ... 97
5.6.2 Profil Safe Motion "Bosch Rexroth" ... 97
Description brève ... 97
Généralités ... 99
États de fonctionnement de technique de sécurité ... 99
Fonctionnalités de sécurité globales ... 102
Mode de fonctionnement normal ... 102
Mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES) ... 103

Table des matières

Page

Mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST) ... 104
Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM) ... 105
Consignes d'application ... 106

6 Fonctions de sécurité ... 107
6.1 Fonctionnalités de sécurité globales ... 107
6.1.1 Vitesse maximale sûre (SMS) ... 107
Description brève ... 107
Fonction de sécurité ... 107
6.1.2 Limite de position sûre (SLE) ... 108
Description brève ... 108
Fonction de sécurité ... 110
6.1.3 Cames sûres (SCA) ... 114
Description brève ... 114
Fonction de sécurité ... 115
Consignes de mise en service ... 121
6.2 Fonctions de sécurité en mode de fonctionnement normal ... 121
6.2.1 Sens de mouvement sûr (SDI) ... 121
Description brève ... 121
Fonction de sécurité ... 122
6.2.2 Limite de position sûre (SLE) ... 123
6.3 Fonctions de sécurité en mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" ... 124
6.3.1 Suppression sûre du couple (STO) ... 124
Description brève ... 124
Fonction de sécurité ... 125
Directives de conception ... 126
6.3.2 Arrêt de fonctionnement sûr (SOS) ... 127
Description brève ... 127
Fonction de sécurité ... 129
Directives de conception ... 130
6.3.3 Pilotage sûr du frein (SBC) ... 131
Description brève ... 131
Fonction de sécurité ... 133
Consignes de mise en service ... 134
Directives de conception ... 135
6.4 Fonctions de sécurité en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr SMMx" ... 135
6.4.1 Vitesse limitée sûre (SLS) ... 135
Description brève ... 135
Fonction de sécurité ... 136
Conseils d'utilisation ... 137
Stabilisation sûre contrôlée (SLS-LT) ... 138
6.4.2 Sens de mouvement sûr (SDI) ... 142
6.4.3 Limitation d'incrément sûre (SLI) ... 143
Description brève ... 143
Fonction de sécurité ... 144
6.4.4 Position surveillée sûre (SMP) ... 145

Table des matières

Page

Description brève ... 145
Fonction de sécurité ... 147
6.4.5 Position limitée sûre (SLP) ... 150
Description brève ... 150
Fonction de sécurité ... 152
6.5 Fonctions de transfert ... 156
6.5.1 Arrêt sûr 1 (SS1) ... 156
Description brève ... 156
Fonction de transfert ... 158
6.5.2 Arrêt sûr 2 (SS2) ... 171
Description brève ... 171
Fonction de transfert ... 172
6.5.3 Décélération surveillée sûre (SMD) ... 179
Description brève ... 179
Fonction de transfert ... 181
6.6 Fonctions complémentaires ou auxiliaires ... 196
6.6.1 Axe stationné sûr ... 196
Description brève ... 196
Fonction de sécurité ... 197
6.6.2 Limitation de la vitesse de positionnement ... 198
Description brève ... 198
Fonction ... 199
6.6.3 Prise d'origine sûre ... 199
Description brève ... 199
Description des fonctions ... 201
Consignes de mise en service ... 206

7 Sélection/Acquittement ... 217
7.1 Généralités ... 217
7.2 Sélection discrète et acquittement ... 217
7.2.1 Description brève ... 217
7.2.2 Mode de fonctionnement ... 218
7.3 Communication par bus sûre ... 222
7.3.1 Description brève ... 222
7.3.2 Mode de fonctionnement ... 223
7.3.3 Configurations prioritaires ... 225
Introduction ... 225
Configurations prioritaires pour connexions des consommateurs ... 225
Configurations prioritaires pour connexions des producteurs ... 230
Profils ... 235
7.3.4 CIP Safety on Sercos (CSoS) ... 236
Description brève ... 236
Configuration ... 237
Machine d'état CSoS ... 242
7.3.5 FailSafe over EtherCAT (FSoE) ... 243
Description brève ... 243

Table des matières

Page

Mode de fonctionnement ... 244
États de système FSoE ... 244
7.3.6 PROFIsafe ... 245
Description brève ... 245
Configuration ... 246
Machine d'état PROFIsafe ... 249
7.4 Logique combinatoire Entrées ... 250
7.4.1 Introduction ... 250
7.4.2 Types de modules logiques ... 254
"Inactif" ... 254
"Connecteur sûr" ... 254
"Inversion sûre" ... 255
"Sélection constante sûre" ... 255
"Décodeur binaire-sur-bit" ... 256
"OU sûr" ... 256
"ET sûr avec protection contre le redémarrage" ... 257
"SDL avec requête porte" ... 259
"ET sûr" ... 261
"Connecteur fonctionnel" ... 262
ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage ... 262
7.4.3 Exemples d’applications pour la "Logique combinatoire Entrées" ... 265
7.5 Signalisation Sorties ... 273
7.6 Acquittement sûr de zone (SZA) ... 273
7.6.1 Description brève ... 273
7.6.2 Fonction de sécurité ... 274
7.6.3 Consignes de mise en service ... 277
7.7 Erreur de zone sécurisée (SZE) ... 278
7.7.1 Description brève ... 278
7.7.2 Fonction de sécurité ... 279
7.8 Interverrouillage de porte de protection sûr (SDL) ... 282
7.8.1 Description brève ... 282
7.8.2 Fonction de sécurité ... 283

8 Exemples d’application ... 289
8.1 Utilisation de l’unité d'excitation "HAT02.1-002" pour l’excitation sûre d’une charge inductive ... 289
8.2 Zone de sécurité avec excitation d’un interverrouillage de porte de protection ... 290

9 Mise en service ... 295
9.1 Appréciation du risque ... 295
9.2 Première mise en service ... 297
9.2.1 Consigne de sécurité ... 297
9.2.2 Introduction ... 297
9.2.3 Conditions préalables pour l’utilisation de la technique de sécurité intégrée ... 298
Généralités ... 298
Micrologiciel d'entraînement requis ... 298

Table des matières

Page

Configuration de variateur requise ... 299
Moteurs et systèmes de mesure requis ... 305
Freins de parking du moteur admissibles ... 311
Moyens auxiliaires de mise en service requis ... 312
9.2.4 Étapes de mise en service ... 312
Synoptique ... 312
Étape 0 : État de livraison ... 313
Étape 1 : Raccorder et câbler les entrées et les sorties ... 315
Étape 2 : Activer la Safe Motion ... 316
Étape 3 : Entrer le code d’axe SMO ... 317
Étape 4 : Configurer le comportement du système ... 319
Étape 5 : Paramétrer les fonctions de sécurité ... 349
Étape 6 : Valider l’axe ... 366
Étape 7 : Test de réception de la machine ... 371
Rapport Safe Motion ... 371
9.3 Mise en service de série ... 371
9.4 Réception de l’axe ... 383
9.5 Réception de la machine ... 383
9.5.1 Synoptique ... 383
9.5.2 Sélection ... 384
9.5.3 Fonctions de surveillance globales ... 387
9.5.4 Surveillances en mode de fonctionnement normal ... 392
9.5.5 Mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" et mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" ... 393
9.5.6 Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" ... 399
9.5.7 Réaction d’erreur ... 408
9.5.8 Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection ... 411
9.5.9 Signalisation Sorties ... 416

10 Entretien ... 419
10.1 Remplacement de composants d'entraînement ... 419
10.1.1 Généralités ... 419
10.1.2 Remplacer le moteur ... 419
10.1.3 Remplacer le codeur optionnel ... 420
10.1.4 Remplacer l’appareil d'alimentation ... 420
10.1.5 Remplacement du variateur ... 421
Synoptique ... 421
Méthode à suivre lors du remplacement du variateur ... 422
Situations potentielles de problèmes lors du remplacement du variateur ... 424
10.1.6 Remplacer le câble ... 426
10.1.7 Remplacer les composants de la technique de sécurité ... 426
Remplacer le module de zone de sécurité ... 426
10.1.8 Remplacement du micrologiciel ... 427
Description brève ... 427
Mise à jour de release du micrologiciel ... 429
Mise à niveau de la version du micrologiciel ... 431

Table des matières

Page

Downgrade de release du micrologiciel ... 433
Downgrade de la version du micrologiciel ... 433
Situations potentielles de problèmes lors du remplacement du micrologiciel ... 435
10.2 Mise hors service de composants d'entraînement ... 436

11 Déclarations de conformité ... 437
11.1 IndraDrive Cs (HCS01) et module de zone de sécurité (HSZ01) ... 438
11.2 IndraDrive M / IndraDrive C (HCS, HMS) et module de zone de sécurité (HSZ01) ... 441
11.3 IndraDrive Mi ... 444
11.3.1 KSM02, KMS02, KCU02 ... 444
11.3.2 KMS03, KMV03 ... 447
11.4 IndraDrive ML (HMU05), module de zone de sécurité (HSZ01) et cartes optionnelles (HPC01.1) ... 449
11.5 Unité d'excitation HAT02 ... 452

12 Étude de projet ... 455
12.1 Interfaces des modules optionnels ... 455
12.1.1 X41, Technique de sécurité Safe Motion (option S4, S5) ... 455
12.1.2 X48, technique de sécurité SBC (option S4, S5, SB) ... 455
12.1.3 X42, X43, technique de sécurité Safe Motion (communication ; option S4, S5) ... 457
12.1.4 X141, Technique de sécurité "Safe Motion" (option S3, SD) ... 458
12.2 Surveillance de la température du moteur et frein de parking du moteur ... 458
12.2.1 X6, surveillance de la température moteur et frein de parking du moteur ... 459
12.2.2 X156, raccordement moteur ... 461
12.2.3 XG3, surveillance de la température du moteur et frein de parking du moteur ... 462
12.3 Indicateurs de diagnostic ... 464
12.3.1 Indicateur de diagnostic modules optionnels de technique de sécurité "Sx" ... 464
CSos ... 464
FSoE ... 466
PROFIsafe ... 467
12.3.2 Indicateur de diagnostic Rexroth IndraDrive Mi ... 467
Indicateur de diagnostic KSM/KMS ... 468
Indicateur de diagnostic KCU02 ... 477
Indicateur de diagnostic KMV ... 479
12.4 Données techniques ... 481
12.4.1 Entrées numériques type A (standard) ... 481
12.4.2 Sorties numériques (technique de sécurité options S S3, S4, S5, SD ; SZE, SZA, DYN) ... 481
12.4.3 Sorties numériques (technique de sécurité options S, SDL) ... 483
12.5 Accessoires ... 484
12.5.1 HSZ01 - Module de zone de sécurité ... 484
Description brève, application, caractéristiques ... 484
Désignation alpha-numérique et identification ... 486
Volume de livraison ... 487
Dimensions ... 488
Données techniques ... 490
Points de raccordement ... 492

Table des matières

Page

Entrées et sorties numériques ... 498
LED H2 ... 502
12.5.2 HAS05.1-014, plaque de montage pour module de zone de sécurité ... 502
12.5.3 HAT02 - Unité d'excitation pour charges inductives ... 504
Brève description, utilisation et structure ... 504
Désignation alpha-numérique et identification ... 506
Volume de livraison ... 508
Dimensions ... 509
Données techniques ... 511
Points de raccordement ... 512
Commutateurs rotatifs de codage S1, S2, S3, S4 (uniquement HAT02.1-003) ... 518
Adaptateur X6 (RKL0091, RKL0092) ... 525
LED H1 ... 526
12.5.4 Câbles ... 528

13 Service et assistance ... 531

Glossaire ... 533

Index ... 541

1 Introduction

1.1 Avis relatifs aux droit des marques

sercos the automation bus	Sercos est une marque déposé de Sercos International e.V.
EtherCAT	EtherCAT® est une marque déposée et une technologie brevetée, sous licence de Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.
Safety over EtherCAT	Safety overEtherCAT® est une marque déposée et une technologie brevetée, sous licence de Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.
EtherNet/IP	EtherNet/IP™ est une marque déposée sous licence de Open DeviceNet Vendor Association, Inc.
ETHERNET POWERLINK	Ethernet POWERLINK est un bus de terrain temps réel, basé sur Ethernet. Conçu à l'origine par la société B&R et introduit sur le marché en 2001, Ethernet POWERLINK est régi depuis 2003 par l'association d'utilisateurs Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG), qui assure également son évolution. Le protocole est ouvert et relève du domaine public.
PROFINET	PROFINET® (Process Field Network) est le standard Ethernet industriel de communication ouvert de Profibus & Profinet International (PI) pour l'automatisation. PROFINET® est une marque déposée de la société PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.
	TwinCAT® est une marque déposée et sous licence de la société Beckhoff Automation GmbH, Allemagne
	HIPERFACE® est une marque déposée de la société SICK-STEGMANN GmbH
	EnDat® est une marque déposée de la société Dr. Johannes Heidenhain GmbH
	ACURO®link est une marque déposée de la société Hengstler GmbH

1.2 À propos de cette documentation

Éditions de cette documentation

Édition	État	Remarque
DOK-INDRV*-SI3*SMO-VRS-AP01-DE-P	07/2014	Première édition
DOK-INDRV*-SI3*SMO-VRS-AP02-DE-P	12/08/2016	• Modules optionnels de technique de sécurité (S5, SB, SD) et fonctions de sécurité pour MPx-20 *Nouvelles fonctions de sécurité :* – Positions absolues fiables – Prise d'origine sûre • Adaptation des dialogues représentés pour la mise en service avec IndraWorks 14V14 • Communication par bus sûre "FSoE" • Explications relatives aux options de micrologiciels (FWS) de Safe Motion • Description des composants pour la commande de charges inductives "HAT02" Prise en charge de nouveaux types de codeurs en tant que codeurs de technique de sécurité (voir "Moteurs d'autres marques/systèmes de mesure optionnels" : • ACURO®link • Résolveurs Extension par la variante 4 de la description de la Mise en service de série : "Mise en service de série automatisée (avec de nouveaux identificateurs)"
DOK-INDRV*-SI3*SMO-VRS-AP03-DE-P	09/12/2016	Descriptions ajoutées : • Fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)" • Réaction d'erreur "Mouvement de remontée" ("Réaction d'erreur/Stratégie d'escalation") • Communication par bus sûre "PROFIsafe" Corrections dans "Logique combinatoire Entrées" : • Correction des paramètres des bits d'état des cames • Complété dans l'exemple connecteurs fonctionnels (créer une référence pour les cames) Complément dans "SDL" : "P-0-3266.0.4, SMO: Tolérance temporelle interverrouillage sûr porte prot." Complément dans "Réaction d'erreur" : "P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E" agit lors de la surveillance de la décélération des fonctions de sécurité SLE/SLP **et** lors de la réaction d'erreur Révision complète de "CIP Safety on Sercos" Les déclarations de conformité ont été actualisées en raison de nouveaux modules optionnels de technique de sécurité

Tab. 1-1: Liste des modifications

Moyens de représentation utilisés dans la présente documentation

L'aperçu des moyens de représentation et écriture des termes récurrents présenté ci-après a pour but de vous faciliter la lecture de cette documentation.

Quoi ?	Comment ?	Par exemple...
Points importants devant être mis en évidence dans le corps du texte	Caractères gras	Les fonctions de surveillance suivantes de la fonction de sécurité "Axe immobilisé de manière sûre" sont **désactivées** : ...
Noms de paramètres, noms de 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-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système".

Tab. 1-2: Conventions d'écriture

Les avis et les astuces sont mis en évidence de manière particulière dans le texte. Ils sont tous associés à un symbole qui renseigne sur la nature de l'information :



Cet encadré contient des informations importantes dont vous devez tenir compte.



Des astuces et des trucs utiles sont signalés par ce moyen.

L'attention est attirée sur les dangers selon ANSI Z535.6-2011 (voir "Explication des termes d'avertissement et des symboles graphiques").

Structure de documentation

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

- La description de l'application relative aux modules optionnels de technique de sécurité "Safe Motion" ("S3", "S4", "S5", "SB", "SD") (cette documentation)
  - est destinée à familiariser le lecteur avec le thème "Technique de sécurité intégrée « Safe Motion »".
  - contient des informations relatives au montage, à la maintenance, au fonctionnement correct et sûr ainsi qu'à la mise hors service de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" d'IndraDrive Cs, IndraDrive Mi et IndraDrive M / IndraDrive ML / IndraDrive C avec sections de commande du type Cxx02.
  - s'adresse aux personnes qui installent, utilisent et entretiennent IndraDrive Cs, IndraDrive Mi et IndraDrive M / IndraDrive ML / IndraDrive C avec des sections de commande du type Cxx02 avec technique de sécurité intégrée "Safe Motion".
- La description de l'application relative aux modules optionnels de technique de sécurité "Safe Torque Off" ("L3", "L4")
  - est destinée à familiariser le lecteur avec le thème "Technique de sécurité intégrée « Safe Torque Off »".
  - contient des informations relatives au montage, à la maintenance, au fonctionnement correct et sûr ainsi qu'à la mise hors service de la technique de sécurité intégrée "Safe Torque Off" d'IndraDrive Cs, IndraDrive Mi, IndraDrive M / IndraDrive ML / IndraDrive C avec sections de commande du type Cxx02.
  - s'adresse aux personnes qui installent, utilisent et entretiennent IndraDrive Cs, IndraDrive Mi, IndraDrive M / IndraDrive ML / IndraDrive C avec des sections de commande du type Cxx02 avec technique de sécurité intégrée "Safe Torque Off".
- Études de projet

Constituent une aide utile lors de la l'élaboration de la construction électrique et de l'installation du système d'entraînement et de ses composants

- **Description des paramètres** pour Rexroth IndraDrive avec les micrologiciels à partir de la version MPx-1n et PSB

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

- **Description des diagnostics** pour Rexroth IndraDrive avec les micrologiciels à partir de la version MPx-1n et PSB

  Outre les diagnostics spécifiques à la technique de sécurité, tous les autres diagnostics sont également documentés dans la description des diagnostics (également "Consignes de dépannage")

☞ Vous trouverez ici un aperçu de toutes les documentations à prendre également en considération : "Documentations à prendre également en considération"

Votre retour

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

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

Dokusupport@boschrexroth.de

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

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

1.3 Documentations à prendre également en considération

1.3.1 Systèmes d'entraînement, composants du système

Systèmes d'entraînement, composants du système

Titre Rexroth IndraDrive …	Type de documentation	Type de documentation[1)] DOK-INDRV*-…	Référence de matériel R911…
…Cs Antriebssysteme mit HCS01 (…Cs Systèmes d'entraînement avec HCS01)	Étude de projet	HCS01******-PRxx-DE-P	322209
…Mi Antriebssysteme mit KCU02 KSM02, KMS02/03, KMV03 (…Mi Systèmes d'entraînement avec KCU02, KSM02, KMS02/03, KMV03)	Étude de projet	KCU02+KSM02-PRxx-DE-P	335702

Titre Rexroth IndraDrive …	Type de documentation	Type de documentation[1)] DOK-INDRV*-…	Référence de matériel R911…
Antriebssysteme mit HMV01/02 HMS01/02, HMD01, HCS02/03 (Systèmes d'entraînement avec HMV01/02, HMS01/02, HMD01, HCS02/03)	Étude de projet	SYSTEM*****-PRxx-DE-P	309635
Versorgungsgeräte, Leistungsteile HMV, HMS, HMD, HCS02, HCS03 (Appareils d'alimentation, sections puissance HMV, HMS, HMD, HCS02, HCS03)	Étude de projet	HMV-S-D+HCS-PRxx-DE-P	318789
ML, Antriebssysteme mit HMU05 (ML, Systèmes d'entraînement avec HMU05)	Étude de projet	Hxx05******-PRxx-DE-P	344278
Antriebsregelgeräte Steuerteile CSB01, CSH01, CDB01 (Variateurs d'entraînement Sections commande CSB01, CSH01, CDB01)	Étude de projet	CSH********-PRxx-FR-P	310351
Steuerteile CSE02, CSB02, CDB02, CSH02 (Sections commande CSE02, CSB02, CDB02, CSH02)	Étude de projet	Cxx02******-PRxx-DE-P	338961
Zusatzkomponenten und Zubehör (Composants complémentaires et accessoires)	Étude de projet	ADDCOMP****-PRxx-DE-P	306139

1) Dans les types de documentation, "xx" sont des caractères de substitution pour la version de l'édition actuelle de la documentation (exemple : PR01 signifie première édition d'une étude de projet)

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

1.3.2 Moteurs

Titre Rexroth IndraDyn …	Type de documentation	Type de documentation[1)] DOK-MOTOR*-…	Référence de matériel R911…
A Asynchronmotoren MAD / MAF (A moteurs asynchrones MAD / MAF)	Étude de projet	MAD/MAF****-PRxx-DE-P	295054
H Synchron-Bausatz-Spindelmotoren (H Moteurs de broche modulaires synchrones)	Étude de projet	MBS-H******-PRxx-DE-P	297894
L Synchron-Linearmotoren (L Moteurs linéaires synchrones)	Étude de projet	MLF********-PRxx-FR-P	341746
L Eisenlose Linearmotoren MCL (L Moteurs linéaires sans fer MCL)	Étude de projet	MCL********-PRxx-DE-P	330591

Introduction

Titre Rexroth IndraDyn …	Type de documentation	Type de documentation[1)] DOK-MOTOR*-…	Référence de matériel R911…
S Synchronmotoren MKE (S Moteurs synchrones MKE)	Étude de projet	MKE*GEN2***-PRxx-FR-P	316892
S Synchronmotoren MSK (S Moteurs synchrones MSK)	Étude de projet	MSK********-PRxx-FR-P	335365
S Synchronmotoren MSM (S Moteurs synchrones MSM)	Fiche technique	MSM********-DAxx-DE-P	329337
S Synchronmotoren MS2N (S Moteurs synchrones MS2N)	Étude de projet	MS2N*******-PRxx-DE-P	347582
T Synchron-Torquemotoren (T Moteurs couple synchrones)	Étude de projet	MBT********-PRxx-DE-P	291224

1) Dans les types de documentation, "xx" sont des caractères de substitution pour la version de l'édition actuelle de la documentation (exemple : PR01 signifie première édition d'une étude de projet)

Tab. 1-4: Documentations – Moteurs

1.3.3 Réducteurs

Titre	Type de documentation	Type de documentation[1)]	Référence de matériel
Rexroth GTP Planetengetriebe (Rexroth GTP Réducteurs planétaires)	Étude de projet	DO K-GEAR**-GTP********-PRxx-DE-P	R911264912
Rexroth GTM Planetengetriebe (Rexroth GTM Réducteurs planétaires)	Étude de projet	DOK-GEAR**-GTM********-PRxx-DE-P	R911297320
Rexroth GTE Planetengetriebe (Rexroth GTE Réducteurs planétaires)	Étude de projet	DOK-GEAR**-GTE********-PRxx-DE-P	R911308841

1) Dans les types de documentation, "xx" sont des caractères de substitution pour la version de l'édition actuelle de la documentation (exemple : RE02 signifie deuxième édition d'une documentation de référence)

Tab. 1-5: Documentations – Réducteurs

1.3.4 Câbles

Titre	Type de documentation	Caractère de documentation [1)] DOK-CONNEC-…	Référence matériel R911…
Rexroth Anschlusskabel IndraDrive und IndraDyn (Câbles de raccordement Rexroth IndraDrive et IndraDyn)	Données de sélection	CABLE*INDRV-CAxx-DE-P	322948

1) Dans la suite de caractères de documentation "xx" est une variable indiquant l'édition actuelle de la documentation (exemple : CA02 signifie la deuxième édition de la documentation « Données de sélection »)

Tab. 1-6: Documentations – Câbles

1.3.5 Micrologiciels

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation[1)] DOK-INDRV*-…	Référence de matériel R911…
MPx-20 Funktionen (MPx-20 Fonctions)	Description de l'application	MP*-20VRS**-APxx-DE-P	345607
MPx-20 Version Notes	Release Notes	MP*-20VRS**-RNxx-DE-P	345605
Power Supply Basic PSB-20 Funktionen (Power Supply Basic PSB-20 Fonctions)	Description de l'application	PSB-20VRS**-APxx-DE-P	345609
Power Supply Basic PSB-19 Funktionen (Power Supply Basic PSB-19 Fonctions)	Description de l'application	PSB-19VRS**-APxx-DE-P	345601
MPx-18 Funktionen (MPx-18 Fonctions)	Description de l'application	MP*-18VRS**-APxx-DE-P	338674
MPx-18 Version Notes	Release Notes	MP*-18VRS**-RNxx-DE-P	338657
MPx-17 Funktionen (MPx-17 Fonctions)	Description de l'application	MP*-17VRS**-APxx-DE-P	331235
MPx-17 Version Notes	Release Notes	MP*-17VRS**-RNxx-DE-P	331587
MPx-16 Funktionen (MPx-16 Fonctions)	Description de l'application	MP*-16VRS**-APxx-DE-P	326484
MPx-16 Version Notes	Release Notes	MP*-16VRS**-RNxx-DE-P	329271
MPx-16 bis MPx-20 und PSB Parameter (MPx-16 à MPx-20 et PSB Paramètres)	Référence	GEN1-PARA**-RExx-DE-P	328650

Introduction

Titre Rexroth IndraDrive ...	Type de documentation	Type de documentation[1)] DOK-INDRV*-…	Référence de matériel R911…
MPx-16 bis MPx-20 und PSB Diagnosen (MPx-16 à MPx-20 et PSB Diagnostics)	Référence	GEN1-DIAG**-RExx-DE-P	326539
Integrierte Sicherheitstechnik "Safe Torque Off" (ab MPx-16) (Technique de sécurité intégrée "Safe Torque Off" (à partir de MPx-16))	Description de l'application	SI3-**VRS**-APxx-FR-P	336643
Integrierte Sicherheitstechnik "Safe Motion" (ab MPx-18) (Technique de sécurité intégrée "Safe Motion" (à partir de MPx-18))	Description de l'application	SI3*SMO-VRS-APxx-DE-P	338919
Rexroth IndraMotion MLD Bibliotheken ab MPx-17 (Rexroth IndraMotion MLD Bibliothèques à partir de MPx-17)	Référence	MLD-SYSLIB2-RExx-DE-P	332626
Rexroth IndraMotion MLD Bibliotheken ab MPx-18 (Rexroth IndraMotion MLD Bibliothèques à partir de MPx-18)	Référence	MLD-SYSLIB3-RExx-DE-P	338915
Rexroth IndraMotion MLD ab MPx-17 (Rexroth IndraMotion MLD à partir de MPx-17)	Description de l'application	MLD2-**VRS*-APxx-DE-P	334350
Rexroth IndraMotion MLD ab MPx-18 (Rexroth IndraMotion MLD à partir de MPx-18)	Description de l'application	MLD3-**VRS*-APxx-DE-P	338913

1) Dans les types de documentation, "xx" sont des caractères de substitution pour la version de l'édition actuelle de la documentation (exemple : RE02 signifie deuxième édition d'une documentation de référence)

Tab. 1-7: Documentations – Micrologiciels

2 Consignes d'emploi importantes

2.1 Utilisation conforme

2.1.1 Introduction

Les produits de Rexroth sont développés et fabriqués conformément à l'état respectif de la technique . Avant d'être livrés, ils sont soumis à un contrôle qui assure leur parfait état de fonctionnement.

⚠ AVERTISSEMENT **Risque de dommages personnels et matériels par une utilisation incorrecte des produits !**

Les produits sont conçus pour l'utilisation dans un environnement industriel et doivent uniquement et impérativement être utilisés conformément à leur destination. Une utilisation non conforme des produits peut entraîner des situations, qui peuvent provoquer des dommages matériels et personnels.

☞ En sa qualité de fabricant, Rexroth décline toute responsabilité en cas de dommages résultant d'une utilisation non conforme des produits. Ceci signifie que toute garantie ou revendication de dommages-intérêts sera exclue en cas d'utilisation non conforme des produits ; l'utilisateur supporte seul les risques d'une utilisation non conforme.

Avant d'utiliser les produits de Rexroth, les conditions préalables suivantes doivent être remplies pour assurer une utilisation conforme 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 correspondantes ainsi que les consignes relatives à l'utilisation conforme.
- S'il s'agit de matériel, l'état d'origine des produits devra être conservé, c.-à-d. qu'il est interdit de modifier leur structure. Il est interdit de décompiler les logiciels et de modifier leur codes sources.
- Il est interdit d'installer ou de mettre en service des produits endommagés ou défectueux.
- L'installation des produits conformément aux prescriptions de la documentation doit être assurée.

2.1.2 Domaines d'utilisation et d'application

Les Variateurs d'entraînement de Rexroth sont destinés à réguler des moteurs électriques et à surveiller leur fonctionnement.

Pour la régulation et la surveillance des Variateurs d'entraînement, il peut être nécessaire de raccorder des capteurs et actuateurs supplémentaires.

Consignes d'emploi importantes

☞ Les variateurs d'entraînement doivent uniquement être utilisés avec les accessoires et pièces de montage indiqués dans la présente documentation. Les composants qui ne sont pas expressément mentionnés ne doivent ni être montés, ni raccordés. Cela s'applique également aux câbles et conduites.

L'appareil doit exclusivement être utilisé avec les configurations et combinaisons de composants indiquées ainsi qu'avec les logiciels et micrologiciels indiqués dans la description des fonctions respective.

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

Les Variateurs d'entraînement de la série Rexroth IndraDrive ont été développés pour l'utilisation dans le cadre de tâches d'entraînement et de commande à un ou plusieurs axes.

Divers types d'appareil avec différentes puissances d'entraînement et interfaces sont disponibles pour une utilisation spécifique à une application des Variateurs d'entraînement.

Comptent parmi les domaines d'application typiques :

- Systèmes de manipulation et de montage,
- machines d'emballage et de produits alimentaires,
- machines d'impression et de transformation du papier et
- machines-outils.

Les Variateurs d'entraînement doivent uniquement être exploités dans le respect des conditions de montage et d'installation figurant dans la présente documentation, des conditions d'emploi indiquées et en conformité avec les conditions d'environnement spécifiées (température, type de protection, humidité, CEM, etc.).

2.2 Utilisation non conforme

L'utilisation des Variateurs d'entraînement 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 ».

Variateurs d'entraînement Il est interdit d'utiliser les variateurs d'entraînement …

- s'ils sont exposés à des conditions de service qui ne répondent pas aux conditions ambiantes prescrites. L'exploitation sous l'eau, en présence de variations de température extrêmes ou sous des températures maximales extrêmes est entre autres interdite.
- De plus, il est interdit d'utiliser les Variateurs d'entraînement pour des applications qui n'ont pas été agréés explicitement par Rexroth. Respectez impérativement à ce sujet les instructions figurant parmi les consignes générales de sécurité !

Consignes d'emploi importantes

☞ Les composants du système d'entraînement Rexroth IndraDrive sont des **produits de catégorie C3** (disponibilité limitée) selon IEC 61800-3. Cette catégorie s’appuie sur des valeurs limites de CEM pour les émissions relatives aux conduites et aux rayonnements. Pour répondre aux exigences de cette catégorie (valeurs limites), des mesures de déparasitage correspondantes doivent être appliquées sur le système d'entraînement.

Ces composants ne sont pas prévus pour l'utilisation dans un réseau basse tension public qui alimente des zones d'habitation. Si ces composants sont exploités dans un tel réseau, il faut s'attendre à des parasites haute fréquence. Dans ce cas, des mesures d'antiparasitage supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires.

3 Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

3.1 Définitions terminologiques

Installation Une installation se compose de plusieurs appareils ou systèmes qui sont liés pour une application définie et à un endroit défini, mais qui ne doivent pas être commercialisés en tant qu'unité de fonctionnement unique.

Système d'entraînement électrique Un système d'entraînement électrique comprend tous les composants de l'alimentation secteur jusqu'à l'arbre moteur; comptent parmi ces composants p.ex. les moteurs électriques, les codeurs moteur, les modules d'alimentation et variateurs d'entraînement, ainsi que les composants auxiliaires et supplémentaires tels que le filtre secteur, le self secteur et les lignes et câbles correspondants.

Utilisateur L'utilisateur est une personne qui installe, met en service ou utilise un produit commercialisé.

Documentation d'utilisation La documentation d'utilisation englobe toute la documentation qui sert à informer l'utilisateur du produit sur l'utilisation et les aspects de sécurité pour la conception, l'incorporation, l'installation, le montage, la mise en service, l'exploitation, l'entretien, la réparation et la mise hors service du produit. Les termes suivants sont également courants pour désigner cette documentation: mode d'emploi, description de la mise en service, manuel d'instructions, étude de projet, description de l'application, etc.

Matériel électrique Un matériel électrique est un dispositif qui est utilisé pour générer, transformer, évacuer, distribuer ou appliquer de l'énergie électrique comme p.ex. les moteurs électriques, les transformateurs, les appareils de commutation, les câbles, les lignes, les consommateurs de courant, les circuits imprimés équipés, les tiroirs, les armoires de commande etc.

Appareil Un appareil est un produit final assurant la fonction à lui attribuée qui est destiné aux utilisateurs et qui est commercialisé comme marchandise individuelle.

Fabricant Un fabricant est une personne physique ou personne morale qui est responsable du dimensionnement et de la fabrication d'un produit qui est commercialisé sous son nom. Le fabricant peut utiliser des produits finis, des pièces finis ou des éléments finis ou bien confier certains travaux à des sous-traitants. Il doit pourtant assurer toujours la direction principale et disposer des pouvoirs nécessaires pour pouvoir assumer la responsabilité pour le produit.

Composant Un composant est une combinaison d'éléments ayant une fonction définie et faisant partie d'un matériel, d'un appareil ou d'un système. Sont par exemple des composants d'un système d'entraînement et de commande électrique les appareils d'alimentation, les variateurs, les selfs secteur, les filtres secteur, les moteurs, les câbles etc.

Machine Est désigné comme machine un ensemble de pièces ou de sous-ensembles interconnecté(e)s dont au moins un(e) est mobile. Une machine se compose donc des éléments d'entraînement correspondants, ainsi que des circuits de commande et d'énergie qui sont combinés pour une application définie. Une machine est destinée p.ex. pour l'usinage, le traitement, l'acheminement ou l'emballage d'un matériel. Le terme "machine" couvre également une combinaison de machines qui sont agencées et commandées de sorte qu'elles fonctionnent en tant qu'ensemble harmonique.

Produit Exemples de produits: appareil, composant, élément, système, logiciel, micrologiciel etc.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

Étude de projet Une description de la conception fait partie de la documentation d'utilisation en tant qu'aide lors du dimensionnement et de la conception de systèmes, de machines ou d'installations.

Personnel qualifié Dans le sens de cette documentation d'utilisation, est réputé personnel qualifié toute personne familiarisée avec l'installation, le montage, la mise en service et le fonctionnement des composants du système d'entraînement et de commande électrique ainsi qu'avec les risques liés et disposant des qualifications pertinentes pour son activité. Font notamment partie de ce type de qualifications :

- Une formation, une instruction ou une autorisation pour activer et désactiver, mettre à la terre et marquer de manière sûre les circuits électriques et les appareils.
- Une formation ou une instruction pour l'entretien et l'utilisation d'équipement de sécurité adapté.
- Une formation aux premiers secours.

Système de commande Un système de commande se compose de plusieurs composants de commande interconnectés qui sont commercialisés sous forme d'unité de fonctionnement unique.

3.2 Consignes générales

3.2.1 Application et transmission des consignes de sécurité

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

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

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

3.2.2 Conditions préalables pour une utilisation sûre

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

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

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

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

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

  Le constructeur de l'installation ou de la machine assume la responsabilité du respect des limites imposées par les prescriptions nationales.
- Les données techniques, ainsi que les conditions de raccordement et d’installation des composants sont exposées dans la documentation d'utilisation correspondante et doivent impérativement être respectées.

Dispositions nationales à respecter par l'utilisateur

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

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

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

3.2.3 Dangers dus à une utilisation incorrecte

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

3.3 Consignes se référant aux dangers

3.3.1 Protection contre un contact avec des pièces électriques et boîtiers

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

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

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

- La commande, l'entretien et/ou la réparation des composants du système d'entraînement et de commande électrique doivent exclusivement être assurés par un personnel qualifié.
- Respecter les prescriptions de montage et de sécurité générales relatives au travail sur les équipements à courant fort.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

- Avant d'activer l'équipement, raccorder correctement le conducteur de protection sur tous les composants électriques en conformité avec le schéma de câblage.
- Le fonctionnement de l'installation est autorisé uniquement si le conducteur de protection est correctement raccordé aux composants sur les points prévus à cet effet, et ce, même pour des mesures ou contrôles de courte durée.
- Séparer les composants électriques du secteur ou de la source de tension avant de toucher les éléments électriques soumis à une tension supérieure à 50 V. Prendre les mesures nécessaires pour éviter la remise sous tension des composants électriques.
- Respecter les consignes suivantes relatives aux composants électriques :

  Après la désactivation, toujours attendre **30 minutes** avant de toucher un composant électrique afin que les condensateurs sous tension puissent se décharger. Avant de commencer les travaux, mesurer la tension électrique sur les composants sous tension afin d'exclure tout risque par contact.
- Avant l'activation, installer les couvercles et dispositifs de protection prévus pour éviter tout contact.
- Ne pas toucher les points de raccordement électrique des composants lorsqu'ils sont sous tension.
- Ne pas brancher ou débrancher les connexions sous tension.
- Si certaines conditions préalables sont respectées, les systèmes d'entraînement électriques peuvent être exploités sur des réseaux qui sont sécurisés au moyen de disjoncteurs différentiels (RCD - dispositifs à courant différentiel/RCM - contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel).
- Quant aux appareils à intégrer, il faut assurer la protection contre la pénétration de corps étrangers et d'eau, de même que contre un contact direct à l'aide d'un boîtier extérieur tel qu'une armoire de commande.

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

- Avant l'activation et la mise en service, mettre à la terre les composants du système d'entraînement et de commande électrique ou les raccorder au conducteur de protection sur les points de mise à la terre.
- Raccorder toujours le conducteur de protection des composants du système d'entraînement et de commande électrique de manière fixe et durable au réseau d'alimentation. Le courant de fuite est supérieur à 3,5 mA.
- Raccorder un conducteur de protection de section minimale selon le tableau ci-après. Si la section du conducteur extérieur est inférieure à 10 mm^2, le raccordement de deux conducteurs de protection d'une section égale à celle du conducteur extérieur peut être réalisé en alternative.

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

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

Tab. 3-1: Section minimale pour le raccordement du conducteur de protection

3.3.2 Très basse tension de sécurité comme protection contre l'électrocution

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

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

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

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

3.3.3 Protection contre les mouvements dangereux

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

- Filerie ou câblage en mauvais état ou incorrect
- Commande incorrecte
- Paramétrage erroné avant la mise en service

- Erreurs au niveau des capteurs de mesure et émetteurs de signal
- Composants défectueux
- Erreurs affectant le logiciel ou le micrologiciel

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

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

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

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

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

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

- Ne séjournez pas dans la zone de mouvement de la machine et des parties de la machine. Évitez l'accès accidentel de personnes par exemple en installant
  - une barrière de protection
  - une grille de protection
  - des capots de protection
  - des barrières photo-électriques
- Assurez une solidité suffisante des barrières et capots de protection pour garantir leur résistance à l'énergie cinétique maximale.
- Agencez les boutons d'ARRÊT D'URGENCE à des endroits facilement et rapidement accessibles. Contrôlez le fonctionnement de l'ARRÊT D'URGENCE avant la mise en service. Ne faites pas fonctionner la machine en cas de dysfonctionnement du bouton d'ARRÊT D'URGENCE.
- Assurez que le démarrage accidentel est évité. Coupez l'alimentation en puissance des entraînements via des interrupteurs/boutons d'arrêt ou bien utilisez un dispositif antidémarrage sûr.
- Avant toute intervention ou accès dans la zone de danger, assurez-vous de l'arrêt préalable de tous les entraînements .
- Verrouillez en outre les axes verticaux afin d'éviter leur chute ou abaissement après l'arrêt du moteur, par exemple en prévoyant:
  - un verrouillage mécanique des axes verticaux,
  - un dispositif de freinage/captage/serrage externe ou

  - un équilibre suffisant du poids des axes.
- Le **frein de parking moteur** qui est intégré de série ou un frein de parking externe commandé par le variateur d'entraînement **ne suffit pas pour garantir la protection individuelle!**
- Via l'interrupteur principal, mettez hors tension les composants du système d'entraînement et de commande électrique et prenez les mesures nécessaire pour éviter la remise sous tension dans le cadre de:
  - travaux de maintenance et de réparation
  - travaux de nettoyage
  - longues interruptions de service
- Évitez le fonctionnement d'appareils haute fréquence, de télécommande et radio à proximité des composants du système d'entraînement et de commande électrique et de ses lignes d'alimentation. Si l'utilisation de tels appareils est indispensable, vérifiez à la première mise en service du système d'entraînement et de commande électrique si des dysfonctionnements éventuels affectent la machine ou l'installation en cas d'utilisation de tels appareils haute fréquence, de télécommande ou radio dans leurs positions d'utilisation possibles. Le cas échéant, il faut procéder à un examen CEM spécifique.

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

Champs électromagnétiques et magnétiques !

Danger d'atteinte à la santé pour les personnes portant des dispositifs médicaux actifs (DMIA) comme des stimulateurs cardiaques ou des implants métalliques passifs.

- Danger par la présence de champs électromagnétiques et magnétiques à proximité immédiate de variateurs d'entraînements et des conducteurs sous tension correspondants pour les groupes de personnes précités.
- Étant donné que l'accès à ces zones peut présenter un risque élevé pour les groupes de personnes précités, ces personnes doivent consulter leur médecin traitant avant tout accès à une telle zone.
- En cas d'effets potentiels sur les personnes précitées pendant le fonctionnement de variateurs d'entraînement et d'accessoires ou de composants correspondants, il convient d'éloigner ces personnes de la proximité des lignes d'alimentation et des appareils.

3.3.5 Protection contre les contacts avec des pièces à températures élevées

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

- Évitez de toucher les surfaces chaudes telles que les surfaces de résistances de freinage, de refroidisseurs, d'appareils d'alimentation et de variateurs d'entraînement, de moteurs, de bobines et de paquets en tôle!
- En fonction des conditions de service, les températures des surfaces peuvent être **supérieures à 60 °C** (140 °F) pendant ou après l'exploitation.

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

3.3.6 Protection lors de la manipulation et du montage

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

- Respectez les prescriptions en la matière pour prévenir des accidents (p.ex. les prescriptions de prévention des accidents).
- Utilisez des dispositifs de montage et de transport adéquats.
- Prenez les mesures nécessaires pour éviter les risques de pincement et d'écrasement.
- N'utilisez que des outils appropriés et, si cela est prescrit, des outils spéciaux.
- Utilisez les dispositifs de levage et les outils correctement.
- Utilisez l'équipement de protection approprié (p.ex. casque, lunettes, chaussures de sécurité, gants de protection).
- Ne séjournez jamais sous des charges suspendues.
- Éliminez tout liquide répandu sur le sol afin de prévenir le risque de glissade

3.3.7 Mesures de sécurité lors de la manipulation de piles

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

Risque de blessure en cas de manipulation incorrecte!

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

Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes

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

3.3.8 Protection contre les risques liés aux conduites sous pression

Conformément aux indications fournies dans les études de projet, les moteurs et composants à refroidissement liquide ou par air comprimé peuvent être alimentés en partie par des fluides sous pression provenant de l'extérieur tels que de l'air comprimé, de l'huile hydraulique, du liquide de refroidissement ou un lubrifiant-réfrigérant. L'utilisation incorrecte des systèmes d'alimentation connectés, des conduites d'alimentation et des raccords est source de risques de blessures et/ou de dommages matériels.

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

- Ne jamais tenter de sectionner, d'ouvrir ou de couper des conduites sous pression (risque d'explosion).
- Observer les instructions de service des fabricants respectifs.
- Toujours dépressuriser et vidanger les conduites avant de les démonter.
- Utiliser l'équipement de protection approprié (par ex. lunettes de protection, chaussures de sécurité, gants de protection).
- Éliminer tout liquide qui s'est écoulé sur le sol afin de prévenir tout risque de chute !

☞ Protection de l'environnement et élimination des déchets ! Les utilités utilisées pour le fonctionnement des produits peuvent être dangereux pour l’environnement. Éliminer les substances nocives pour l'environnement séparément des autres déchets. Respecter les dispositions nationales en vigueur.

3.4 Explication des mots signal et des symboles

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

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

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

⚠ DANGER

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

⚠ AVERTISSEMENT

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

⚠ ATTENTION

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

AVIS

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

4 Synoptique du système

4.1 Introduction

4.1.1 Motivation et objectifs

Synoptique

La sécurité de fonctionnement des machines et des installations est, pour une grande part, déterminée en fonction de l'ampleur des mouvements dangereux occasionnés par la machine spécifique.

En **mode de fonctionnement normal** (également appelé mode de production ou mode automatique) des dispositifs de sécurité empêchent l'intervention humaine dans les zones dangereuses de même que la projection de pièces et de matières vers l'extérieur.

En **mode de fonctionnement spécial** (également appelé mode manuel ou mode de réglage), il arrive fréquemment que des personnes soient obligées de se tenir dans les zones dangereuses, une partie de l'installation se trouvant, dans ce cas, encore sous tension. L'opérateur de machine doit être protégé dans ce genre de situations par des mécanismes d'entraînement et de commande internes.

En matière d'entraînements et de commandes, la technique de sécurité intégrée de Rexroth offre à l'utilisateur les conditions requises pour la concrétisation des fonctions de protection des personnes et des machines avec un minimum de planification et d'installation. Par rapport à la technique de sécurité classique, la fonctionnalité et la disponibilité de la machine se voient considérablement augmentées par la mise en œuvre de la technique de sécurité intégrée. La technique de sécurité intégrée se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Respect des normes en vigueur
- Performance du système accrue
- Réduction des frais de système
- Compréhension de thèmes complexes rendue plus facile
- Meilleurs diagnostics
- Certification simplifiée
- Mise en service facile
- Indépendance complète de la commande

Comparaison avec la technique de sécurité classique

Un système de commande et d'entraînement équipé d'une technique de sécurité intégrée se distingue d'un système doté d'une technique de sécurité conventionnelle par l'intégration des fonctions de sécurité directement dans les entraînements intelligents, sous forme matérielle ou encore logicielle. Ceci permet d'offrir une fonctionnalité accrue dans tous les modes de fonctionnement, avec la plus grande sécurité possible (temps de réaction courts).

Sur les systèmes de commandes et d'entraînements équipés d'une technique de sécurité intégrée, les composants de la technique de sécurité conventionnelle suivants deviennent superflus :

- Contrôleur de l'arrêt du moteur pour assurer un arrêt sûr
- Contrôleur de la vitesse de rotation pour assurer la réduction sûre des vitesses
- Disjoncteurs entre variateurs et moteurs

- Commutateurs de fin de course ou cames de positionnement pour la détection de zone

Le recours à la technique de sécurité intégrée augmente la sécurité disponible des personnes et des machines étant donné que, par exemple, le temps de réaction total du système à une anomalie est significativement réduit en comparaison aux systèmes analogues dotés d'une technique de sécurité classique.

La transmission des signaux de sécurité sur les modules optionnels "Sx" s'effectue de préférence par le bus sûr, c.-à-d. sans matériel supplémentaire. Le bus sûr actuellement pris en charge est "**CIP Safety on Sercos**".

Un câblage discret des signaux d'entrée sûrs au niveau du module optionnel "S4" et "S5" peut uniquement être réalisé via le module de zone de sécurité "HSZ01", l'exécution du câblage pouvant être redondant ou encore faire l'objet d'un câblage sûr avec exclusion de défaillance. Le type de câblage dépend essentiellement du niveau de sécurité ciblé.

4.1.2 Aperçu de concept

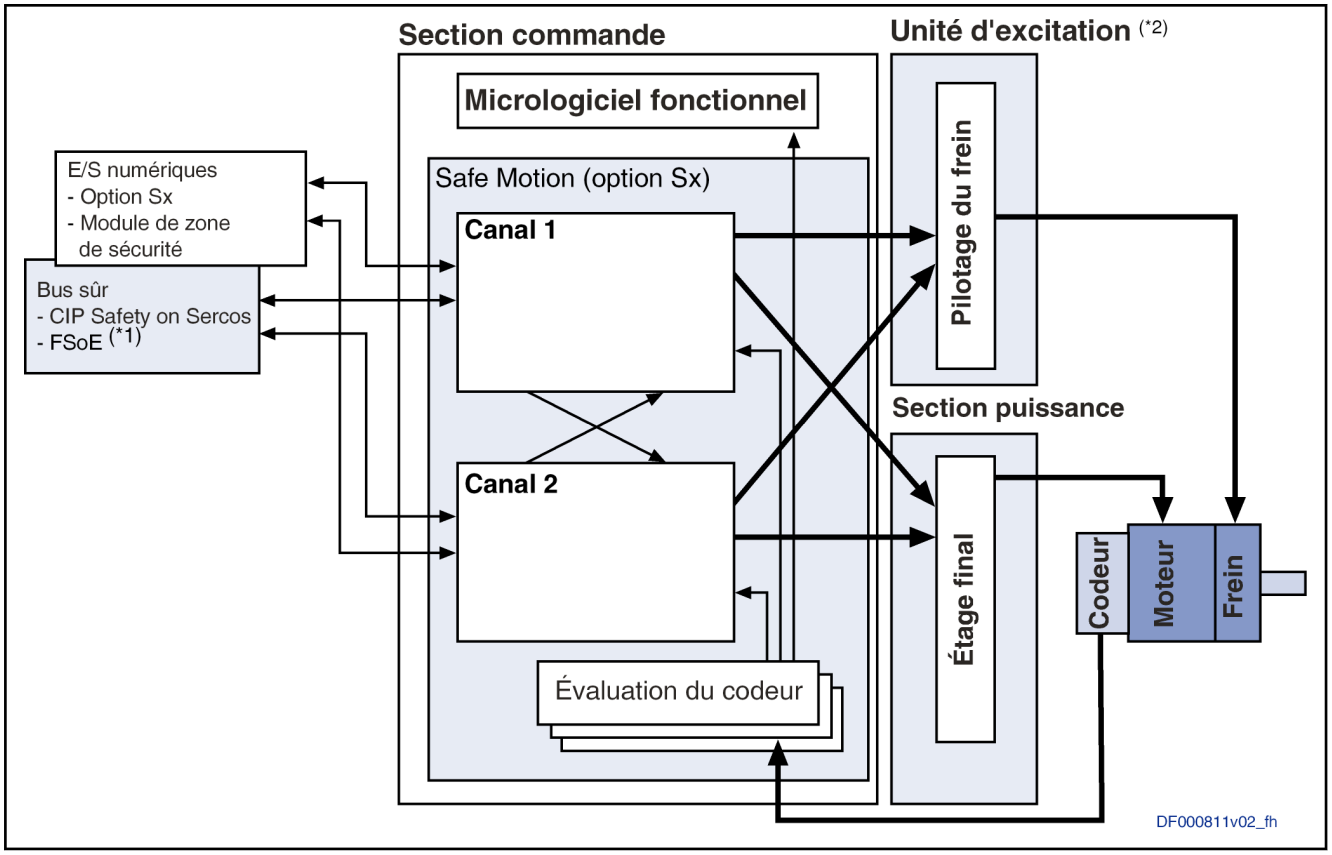
Un système d'entraînement IndraDrive se compose d'une section puissance, d'une section commande (incluant le micrologiciel), d'un moteur et de composants complémentaires nécessaires dans certains cas.

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

☞ La figure suivante présente la **représentation de principe de variateurs IndraDrive** avec technique de sécurité intégrée "Safe Motion".

La particularité du système d'entraînement IndraDrive Mi avec l'entraînement asservi intégré au moteur KSM02 est que le variateur d'entraînement et le moteur forment une unité.

Le **pilotage sûr du frein** ["Safe Brake Control (SBC)"] peut être utilisé dans des systèmes d'entraînement de la famille d'entraînements IndraDrive Cs, IndraDrive Mi (KMS03), IndraDrive M, IndraDrive C, IndraDrive ML.



*1 Disponible à partir de MPx-20

*2 L'appareil est intégré dans IndraDrive Cs et KMS03, toutes les autres familles d'entraînement requièrent l'unité d'excitation externe "HAT02"

Fig. 4-1: Représentation de principe IndraDrive avec technique de sécurité intégrée "SMO (Safe Motion)"

4.2 Présentation du produit

4.2.1 Qu'est-ce qu'on entend par "Technique de sécurité intégrée (Safe Motion)" ?

IndraDrive Cs

Les sections commande de la famille d'entraînements IndraDrive Cs peuvent être équipées des modules optionnels "S4", "S5" et "SB".

Avec ces modules optionnels, IndraDrive Cs est équipé d'une technique de sécurité intégrée, qui offre à l'utilisateur un système universel paramétrable pour la surveillance sûre des mouvements et de l'immobilisation.

Les fonctions de sécurité **dépendantes du codeur** sont applicables selon ISO 13849-1 catégorie 3, PL d et IEC 62061 SIL 2 et celles **indépendantes du codeur** selon ISO 13849-1 catégorie 4, PL e et IEC 62061 SIL 3 pour la protection des personnes aux machines.

Avec le module d'extension optionnel "SIL3-MOTION" ou encore "SIL3-PLUS", les fonctions de sécurité **dépendantes du codeur** peuvent également être appliquées pour la protection des personnes aux machines selon IEC 62061 SIL 3.

IndraDrive Mi

Les systèmes d'entraînement IndraDrive Mi avec l'entraînement asservi intégré au moteur KSM02 et avec l'entraînement asservi à proximité du moteur

Synoptique du système

KMS02 peuvent être équipés du module optionnel "S3" [Safe Motion (sans SBC)].

Avec le module optionnel "S3", IndraDrive Mi est équipé d'une technique de sécurité intégrée, qui offre à l'utilisateur un système universel paramétrable pour la surveillance sûre des mouvements et de l'immobilisation.

Les systèmes d'entraînement IndraDrive Mi avec l'entraînement asservi intégré au moteur KSM02 et avec l'entraînement asservi à proximité du moteur KMS02 / KMS03 peuvent être équipés du module optionnel "SD" [Safe Motion (avec SBC)].

Les fonctions de sécurité **dépendantes du codeur** sont applicables selon ISO 13849-1 catégorie 3, PL d et IEC 62061 SIL 2 et celles **indépendantes du codeur** selon ISO 13849-1 catégorie 4, PL e et IEC 62061 SIL 3 pour la protection des personnes aux machines.

Avec le module d'extension optionnel "SIL3-MOTION" ou encore "SIL3-PLUS", les fonctions de sécurité **dépendantes du codeur** peuvent également être appliquées pour la protection des personnes aux machines selon IEC 62061 SIL 3.

Avec l'électronique de pilotage KCU02.**2**, les fonctions de sécurité sont applicables selon ISO 13849-1 catégorie 3, PL d et IEC 62061 SIL 3 pour la protection des personnes aux machines.

Avec l'électronique de pilotage KCU02.**3**, les fonctions de sécurité sont applicables selon ISO 13849-1 catégorie 4, PL e et IEC 62061 SIL 3 pour la protection des personnes aux machines.

☞ Pour utiliser la technique de sécurité intégrée "S3"/"SD", il convient d'utiliser au moins la version "2" ou supérieure de l'électronique de pilotage KCU02.

IndraDrive ML / IndraDrive M / IndraDrive C

Les sections commande Cxx02 de la famille d'entraînements IndraDrive ML / IndraDrive M / IndraDrive C peuvent être équipées des modules optionnels "S4", "S5" et "SB".

Avec ces modules optionnels, IndraDrive ML / IndraDrive M / IndraDrive C est équipé d'une technique de sécurité intégrée, qui offre à l'utilisateur un système universel paramétrable pour la surveillance sûre des mouvements et de l'immobilisation.

Les fonctions de sécurité **dépendantes du codeur** sont applicables selon ISO 13849-1 catégorie 3, PL d et IEC 62061 SIL 2 et celles **indépendantes du codeur** selon ISO 13849-1 catégorie 4, PL e et IEC 62061 SIL 3 pour la protection des personnes aux machines.

Avec le module d'extension optionnel "SIL3-MOTION" ou encore "SIL3-PLUS", les fonctions de sécurité **dépendantes du codeur** peuvent également être appliquées pour la protection des personnes aux machines selon IEC 62061 SIL 3.

Sélection de la fonction

La sélection des fonctions de sécurité peut être effectuée alternativement selon les moyens suivants :

- de manière centrale par l'intermédiaire des entrées de 24 V d'un module de zone de sécurité (HSZ01) [1] ou
- via le canal sûr dans Sercos (CIP safety on Sercos) ou
- via le canal sûr dans EtherCat (FailSafe over EtherCat) ou
- de manière centrale par l'intermédiaire des entrées de 24 V d'un module de zone de sécurité (HSZ01) **et**"CIP safety on Sercos" (possibilité de sélection parallèle de la même fonction de sécurité) [1]

[1)] non possible pour IndraDrive Mi

Certification

La technique de sécurité a été certifiée par le TÜV Rheinland ® ; un référencement NRTL par le TÜV Rheinland of North America est en préparation.



Les certificats correspondants sont disponibles sur Internet/Extranet.

Exigences réalisables

La technique de sécurité intégrée est indépendante du type d'interface de communication, de la commande supérieure et des modules d'alimentation. Elle est proposée en tant que caractéristique fonctionnelle du système d'entraînement standard. Les exigences suivantes sont réalisables dans la machine ou installation :

- Mesures selon ISO 12100-2, lorsque l'accès à la zone dangereuse est nécessaire, par exemple lors du réglage, de l'apprentissage ou du prélèvement de matières ou d'articles.
- Exigences pour les éléments de commandes constitutifs de systèmes de sécurité selon les normes ISO 13849-1 catégorie 4, PL e et IEC 62061 SIL 3, comme exigées dans les normes EN 1010-1 (Machines d'impression et de transformation du papier), ISO 23125 (Machines de tournage) et EN 12417 (Centres d'usinage).
- Fonctions de commande en cas d'erreur selon la norme IEC 60204-1 ("redondance homogène").

4.2.2 Technique de sécurité intégrée comme solution de plateforme IndraDrive

Variantes d'IndraDrive Cs

À l'aide de la désignation alpha-numérique suivante vous pouvez identifier les différentes variantes d'IndraDrive Cs :

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	H	C	S	0	1	.	1	E	-	W	0	0	1	3	-	A	-	0	2	-	E	-	S	3	-	E	C	-	N	N	-	N	N	-	N	N	-	F	W	
	①			②			③	④		⑤	⑥					⑦		⑧		⑨		⑩			⑪			⑫			⑬			⑭			⑮			

①	**Produit :** HCS = HCS
②	**Série :** 01 = 01
③	**Modèle :** 1 = 1
④	**Bloc d'alimentation :** E = alimentation
⑤	**Type de refroidissement :** W = air, interne

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	H	C	S	0	1	.	1	E	-	W	0	0	1	3	-	A	-	0	2	-	E	-	S	3	-	E	C	-	N	N	-	N	N	-	N	N	-	F	W	
	①			②			③	④		⑤	⑥					⑦		⑧			⑨		⑩			⑪			⑫			⑬			⑭			⑮		

⑥	**Courant maximal [1] :** 0003 = 3 A 0005 = 5 A 0006 = 6 A 0008 = 8 A 0009 = 9 A 0013 = 13 A 0018 = 18 A 0028 = 28 A 0054 = 54 A
⑦	**Type de protection :** A = IP20
⑧	**Tension d'alimentation réseau [1] :** 02 = 3 × AC 110 … 230 V 03 = 3 × AC 200 … 500 V
⑨	**Modèle de section commande [2] :** A = ADVANCED B = BASIC E = ECONOMY
⑩	**Communication [2] :** S3 = Sercos 3 / EtherCAT CC = Sercos 3 Maître (communication transversale) ET = Multi-Ethernet
⑪	**Interface 1 :** EC = Interface multi-codeur
⑫	**Interface 2 [2] :** CN = CANopen DA = Extension E/S numérique/analogique EC = Interface multi-codeur EP = Engineering-Port EM = Émulation codeur ET = Multi-Ethernet NN = Non occupé PB = PROFIBUS

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	H	C	S	0	1	.	1	E	-	W	0	0	1	3	-	A	-	0	2	-	E	-	S	3	-	E	C	-	N	N	-	N	N	-	N	N	-	F	W	
	①			②			③	④		⑤	⑥					⑦		⑧		⑨			⑩			⑪			⑫			⑬			⑭			⑮		

⑬	**Interface 3 [2) 3)] :** L3 = STO (Safe Torque Off) L4 = STO (Safe Torque Off) et SBC NN = Non occupé S4 = Safe Motion S5 = Safe Motion SB = Bus Safe Motion
⑭	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)
⑮	**Micrologiciel :** FW = Avec module de commande, le micrologiciel doit être commandé séparément NW = Sans module de commande, sans micrologiciel

1) Se reporter au tableau "Combinaisons possibles de courant maximal et de tension d'alimentation réseau"
2) Se reporter au tableau "Combinaisons possibles d'options"
3) Les interfaces L3, S4, S5 et SB assurent la fonction ainsi que la certification

Tab. 4-1: Désignation alpha-numérique HCS01

Combinaisons possibles de courant maximal et de tension d'alimentation réseau :

Tension d'alimentation réseau [V]	Courant maximal [A]								
	3	5	6	8	9	13	18	28	54
3 × AC 110 … 230	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	–	–
3 × AC 200 … 500	–	✓	–	✓	–	–	✓	✓	✓

Tab. 4-2: Combinaisons possibles de courant maximal et de tension d'alimentation réseau

Synoptique du système

Combinaisons possibles d'options :

Modèle section commande	Communication	Interface 2								Interface 3					
		CN	DA	EC	EM	EP	ET	NN	PB	L3	L4	NN	S4	S5	SB
A	CC	✓	–	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
	ET	–	–	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
B	ET	✓	–	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		–	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
		–	–	–	–	✓	–	–	–	✓	✓	✓	–	–	–
E	S3	–	–	–	–	✓	–	✓	–	✓	✓	✓	–	–	–

Tab. 4-3: Combinaisons possibles d'options

Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" "S4", au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive Cs (HCS01.1) : à partir de MPx-18V08

Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" "S5" et "SB", au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive Cs (HCS01.1) : à partir de MPx-20V04

Variantes d'IndraDrive Mi

À l'aide des désignations alpha-numériques suivantes, vous pouvez identifier et reconnaître les caractéristiques des appareils de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi" :

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	C	U	0	2	.	2	N	-	E	T	-	E	T	*	-	0	2	5	-	N	N	-	N	-	N	N	-	N	W											
	①			②			③	④		⑤			⑥				⑦				⑧			⑨		⑩			⑪												
①	**Produit :** KCU = KCU																																							
②	**Série :** 02 = 2																																							
③	**Modèle :** 2 = 2																																							
④	**Option de configuration :** N = Configuration fixe																																							
⑤	**Interface de communication (entrée) :** ET = Multi-Ethernet																																							
⑥	**Interface de communication (sortie) :** ET* = Multi-Ethernet																																							

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	C	U	0	2	.	2	N	-	E	T	-	E	T	*	-	0	2	5	-	N	N	-	N	-	N	N	-	N	W											
	①			②			③	④		⑤			⑥				⑦				⑧			⑨		⑩			⑪												
⑦	**Fusible DC :** 025 = Courant nominal : 25 A																																							
⑧	**Interface :** NN = Aucun(e)																																							
⑨	**Module de commande :** N = Sans																																							
⑩	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)																																							
⑪	**Micrologiciel :** NW = Sans micrologiciel																																							

Tab. 4-4: Désignation alpha-numérique KCU02.2

☞ Pour utiliser la technique de sécurité intégrée "Safe Motion (sans SBC)" (S3), il convient d'utiliser au moins la version "2" ou supérieure de l'électronique de pilotage KCU02.

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	M	S	0	2	.	1	B	-	A	0	1	8	-	P	-	D	7	-	E	T	-	E	N	H	-	L	3	-	T	O	-	F	W						
	①			②			③	④		⑤		⑥			⑦		⑧			⑨			⑩			⑪			⑫			⑬									
①	**Produit :** KMS = KMS																																							
②	**Série :** 02 = 2																																							
③	**Modèle :** 1 = 1																																							
④	**Puissance :** B = Basic																																							
⑤	**Type de refroidissement :** A = Convection naturelle (radiateur positionné à l'extérieur)																																							
⑥	**Courant maximal :** 018 = 18 A																																							
⑦	**Type de protection :** P = IP65																																							
⑧	**Tension nominale circuit intermédiaire :** D7 = DC 750 V																																							

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	M	S	0	2	.	1	B	-	A	0	1	8	-	P	-	D	7	-	E	T	-	E	N	H	-	L	3	-	T	O	-	F	W							
	①			②			③	④		⑤	⑥				⑦		⑧			⑨			⑩				⑪			⑫			⑬								

⑨	**Interface de communication :** ET = Multi-Ethernet
⑩	**Interface codeur :** ENH = Encodeur Hiperface NNN = Sans
⑪	**Option sécurité :** L3 = Safe Torque Off (STO) S3 = Safe Motion (sans SBC) [1)] SD = Safe Motion (avec SBC) [1)] NN = Sans
⑫	**Autre modèle :** NN = Sans TO = Coupleur multi-Ethernet (2 × M12) ES = Interface de communication externe multi-Ethernet (2 x M12)
⑬	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément

1) Uniquement si interface codeur = ENH

Tab. 4-5: Désignation alpha-numérique KMS02

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	M	S	0	3	.	1	B	-	A	0	3	6	-	P	-	D	7	-	E	T	-	E	N	D	-	L	3	-	T	O	-	F	W							
	①			②			③	④		⑤	⑥				⑦		⑧			⑨			⑩				⑪			⑫			⑬								

①	**Produit :** KMS = KMS
②	**Série :** 03 = 3
③	**Modèle :** 1 = 1
④	**Puissance :** B = Basic
⑤	**Type de refroidissement :** A = Convection naturelle (radiateur positionné à l'extérieur) B = Interface thermique
⑥	**Courant maximal :** 036 = 36 A

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	M	S	0	3	.	1	B	-	A	0	3	6	-	P	-	D	7	-	E	T	-	E	N	D	-	L	3	-	T	O	-	F	W						
	①			②			③	④		⑤	⑥				⑦		⑧			⑨			⑩				⑪			⑫			⑬								
⑦	**Type de protection :** P = IP65																																							
⑧	**Tension nominale circuit intermédiaire :** D7 = DC 750 V																																							
⑨	**Interface de communication :** ET = Multi-Ethernet																																							
⑩	**Interface codeur :** END = Encodeur Hiperface® et codeur numérique																																							
⑪	**Option sécurité :** L3 = Safe Torque Off (STO) SD = Safe Motion (avec SBC) [1)] NN = Sans																																							
⑫	**Autre modèle :** ES = Interface de communication externe multi-Ethernet (2 x M12) NN = Sans TO = Coupleur multi-Ethernet (2 × M12)																																							
⑬	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément																																							

1) Uniquement si interface codeur = END

Tab. 4-6: Désignation alpha-numérique KMS03

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	S	M	0	2	.	1	B	-	0	6	1	C	-	3	5	N	-	M	1	-	H	P	0	-	E	T	-	N	N	-	D	7	-	N	N	-	F	W	
	①			②			③	④		⑤			⑥		⑦		⑧			⑨			⑩	⑪	⑫		⑬			⑭			⑮			⑯			⑰		
①	**Produit :** KSM = KSM																																							
②	**Série :** 02 = 2																																							
③	**Modèle :** 1 = 1																																							
④	**Puissance :** B = Basic																																							

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	S	M	0	2	.	1	B	-	0	6	1	C	-	3	5	N	-	M	1	-	H	P	0	-	E	T	-	N	N	-	D	7	-	N	N	-	F	W	
	①			②			③	④		⑤			⑥		⑦		⑧		⑨			⑩	⑪	⑫		⑬			⑭			⑮			⑯			⑰		

⑤	**Dimensions :** 041 = Dimensions 041 061 = Dimensions 061 071 = Dimensions 071 076 = Dimensions 076
⑥	**Longueur de construction :** C = Longueur de construction C
⑦	**Enroulement :** 24 = Enroulement 24 35 = Enroulement 35 42 = Enroulement 42 61 = Enroulement 61
⑧	**Type de refroidissement :** N = Convection naturelle
⑨	**Codeur :** S1 = Codeur optique, monotour Hiperface, signal à 128 périodes S3 = Codeur capacitif, monotour Hiperface, signal à 16 périodes M1 = Codeur optique, multitour absolu Hiperface, signal à 128 périodes M3 = Codeur capacitif, multitour absolu Hiperface, signal à 16 périodes
⑩	**Raccordement électrique :** H = Connecteur, hybride
⑪	**Arbre :** G = Arbre lisse avec bague à lèvres P = Arbre avec rainure de clavette selon DIN 6885 -1 avec bague à lèvres
⑫	**Frein de parking :** 0 = Sans frein de parking 2 = Frein de parking, DC 24 V, à desserrage électrique
⑬	**Interface de communication :** ET = Multi-Ethernet
⑭	**Option sécurité :** L3 = Safe Torque Off (STO) NN = Sans technique de sécurité S3 = Safe Motion (sans SBC) SD = Safe Motion (avec SBC)
⑮	**Tension de raccordement :** D7 = DC 750 V

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	K	S	M	0	2	.	1	B	-	0	6	1	C	-	3	5	N	-	M	1	-	H	P	0	-	E	T	-	N	N	-	D	7	-	N	N	-	F	W	
	①			②			③	④		⑤			⑥		⑦		⑧		⑨			⑩	⑪	⑫		⑬			⑭			⑮			⑯			⑰		

⑯	**Autre modèle :** AE = Version ATEX, interface de communication externe multi-Ethernet (2 x M12) AN = Version ATEX AT = Version ATEX, coupleur multi-Ethernet (2 x M12) ES = Interface de communication externe multi-Ethernet (2 x M12) NN = Aucun(e) TO = Coupleur multi-Ethernet (2 × M12)
⑰	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément

Tab. 4-7: Désignation alpha-numérique KSM02

Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion (sans SBC)" (S3), au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive Mi (KSM02.x) : à partir de MPB-18V08
- IndraDrive Mi (KMS02.x) : à partir de MPB-18V08

Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion (avec SBC)" (SD), au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive Mi (KSM02.x) : à partir de MPB-20V04
- IndraDrive Mi (KMS02.x/KMS03.x) : à partir de MPB-20V04

Variantes d'IndraDrive M / IndraDrive C

À l'aide des désignations alpha-numériques suivantes vous pouvez identifier les différentes variantes des sections commande d'IndraDrive C / IndraDrive M :

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	C	S	B	0	2	.	1	B	-	E	T	-	E	C	-	P	B	-	L	3	-	E	C	-	N	N	-	F	W												
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪														

①	**Produit :** CSB = Section de commande monoaxe BASIC
②	**Série :** 02 = 02
③	**Modèle :** 1 = 1

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	C	S	B	0	2	.	1	B	-	E	T	-	E	C	-	P	B	-	L	3	-	E	C	-	N	N	-	F	W												
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪													

④	**Équipement d'interface :** A = Champ d'application basique B = Champ d'application étendu
⑤	**Communication :** ET = Multi-Ethernet
⑥	**Interface 1 :** EC = Interface multi-codeur
⑦	**Interface 2 :** NN = Non occupé PB = PROFIBUS CN = CANopen EC = Interface multi-codeur EM = Émulation codeur EP = Engineering port [1)]
⑧	**Interface 3 (technique de sécurité)[2)] :** NN = Non occupé L3 = STO (Safe Torque Off) S4 = Safe Motion [3)] S5 = Safe Motion [3)] SB = Bus Safe Motion [3)]
⑨	**Interface 4 :** NN = Non occupé EC = Interface multi-codeur [4)] EM = Émulation codeur [5)] DA = Extension E/S numérique/analogique [3)]
⑩	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)
⑪	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément NW = Sans module de commande, sans micrologiciel

1) Uniquement si équipement d'interface = A
2) Les interfaces L3, S4, S5 et SB assurent la fonction ainsi que la certification
3) Uniquement si équipement d'interface = B
4) Uniquement si équipement d'interface = B et interface 2 = PB ou CN
5) Uniquement si équipement d'interface = B et interface 2 = PB, CN ou EC

Tab. 4-8: Désignation alpha-numérique CSB02.1

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	C	S	H	0	2	.	1	B	-	C	C	-	E	C	-	E	T	-	N	N	-	D	A	-	N	N	-	F	W												
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪													

①	**Produit :** CSH = Section de commande monoaxe ADVANCED
②	**Série :** 02 = 02
③	**Modèle :** 1 = 1
④	**Équipement d'interface :** B = Champ d'application étendu
⑤	**Communication :** CC = Sercos III Maître ET = Multi-Ethernet
⑥	**Interface 1 :** EC = Interface multi-codeur
⑦	**Interface 2 :** NN = Non occupé ET = Multi-Ethernet [1)] PB = PROFIBUS [1)] CN = CANopen [1)] EC = Interface multi-codeur EM = Émulation codeur
⑧	**Interface 3 (technique de sécurité)[2)] :** NN = Non occupé L3 = STO (Safe Torque Off) S4 = Safe Motion S5 = Safe Motion SB = Bus Safe Motion
⑨	**Interface 4 :** NN = Non occupé EC = Interface multi-codeur [3)] EM = Émulation codeur [3)] DA = Extension E/S numérique/analogique
⑩	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)
⑪	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément

1) Uniquement si communication = CC

Synoptique du système

2) Les interfaces L3, S4, S5 et SB assurent la fonction ainsi que la certification

3) Uniquement si interface 2 = ET, PB, CN ou EC

Tab. 4-9: Désignation alpha-numérique CSH02.1

Désignation abrégée du type	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
Exemple :	C	D	B	0	2	.	1	B	-	E	T	-	E	C	-	E	C	-	E	M	-	L	3	-	L	3	-	E	M	-	N	N	-	F	W					
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪			⑫			⑬							

①	**Produit :** CDB = Section de commande deux axes BASIC
②	**Série :** 02 = 02
③	**Modèle :** 1 = 1
④	**Équipement d'interface :** B = Champ d'application étendu
⑤	**Communication :** ET = Multi-Ethernet
⑥	**Interface 1 (axe 1) :** EC = Interface multi-codeur
⑦	**Interface 2 (axe 2) :** EC = Interface multi-codeur
⑧	**Interface 3 :** NN = Non occupé PB = PROFIBUS EC = Interface multi-codeur EM = Émulation codeur
⑨	**Interface 4 (technique de sécurité axe 1)[1] :** NN = Non occupé L3 = STO (Safe Torque Off) S4 = Safe Motion S5 = Safe Motion SB = Bus Safe Motion
⑩	**Interface 5 (technique de sécurité axe 2)[1] :** NN = Non occupé [2] L3 = STO (Safe Torque Off) [3] S4 = Safe Motion [4] S5 = Safe Motion [5] SB = Bus Safe Motion [6]

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	C	D	B	0	2	.	1	B	-	E	T	-	E	C	-	E	C	-	E	M	-	L	3	-	L	3	-	E	M	-	N	N	-	F	W						
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪			⑫			⑬							

⑪	**Interface 6 :** NN = Non occupé EC = Interface multi-codeur [7)] EM = Émulation codeur [8)] DA = Extension E/S numérique/analogique
⑫	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)
⑬	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément

1) Les interfaces L3, S4, S5 et SB assurent la fonction ainsi que la certification
2) Uniquement si interface 4 = NN
3) Uniquement si interface 4 = L3
4) Uniquement si interface 4 = S4
6) Uniquement si interface 4 = SB
7) Uniquement si interface 3 = PB ou EC
8) Uniquement si interface 3 = PB, EC ou EM

Tab. 4-10: Désignation alpha-numérique CDB02

Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" "S4", au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive C (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-18V08
- IndraDrive M (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-18V08

Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" "S5" et "Safe Motion Bus""SB", au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive C (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-20V04
- IndraDrive M (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-20V04

Variantes d'IndraDrive ML

À l'aide des désignations alpha-numériques suivantes, vous pouvez identifier les différentes variantes des sections commande d'IndraDrive ML :

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	C	S	B	0	2	.	5	B	-	E	T	-	E	C	-	P	B	-	L	3	-	E	C	-	N	N	-	F	W												
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪													

①	**Produit :** CSB = Section de commande monoaxe BASIC
②	**Série :** 02 = 02
③	**Modèle :** 5 = Pour Hxx05
④	**Équipement d'interface :** B = Champ d'application étendu
⑤	**Communication :** ET = Multi-Ethernet
⑥	**Interface 1 :** EC = Interface multi-codeur
⑦	**Interface 2 :** NN = Non occupé PB = PROFIBUS CN = CANopen EC = Interface multi-codeur EM = Émulation codeur EP = Engineering Port
⑧	**Interface 3 (technique de sécurité)[1] :** NN = Non occupé L3 = STO (Safe Torque Off) S4 = Safe Motion S5 = Safe Motion SB = Bus Safe Motion
⑨	**Interface 4 :** NN = Non occupé EC = Interface multi-codeur [2] EM = Émulation codeur [3] DA = Extension E/S numérique/analogique
⑩	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)
⑪	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément NW = Sans module de commande, sans micrologiciel

1) Les interfaces L3, S4, S5 et SB assurent la fonction ainsi que la certification

2) Uniquement si interface 2 = PB ou CN
3) Uniquement si interface 2 = PB, CN ou EC

Tab. 4-11: Désignation alpha-numérique CSB02.5

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	C	S	H	0	2	.	5	B	-	C	C	-	E	C	-	E	T	-	N	N	-	D	A	-	N	N	-	F	W												
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪													

①	**Produit :** CSH = Section de commande monoaxe ADVANCED
②	**Série :** 02 = 02
③	**Modèle :** 5 = Pour Hxx05
④	**Équipement d'interface :** B = Champ d'application étendu
⑤	**Communication :** CC = Sercos III Maître ET = Multi-Ethernet
⑥	**Interface 1 :** EC = Interface multi-codeur
⑦	**Interface 2 :** NN = Non occupé ET = Multi-Ethernet [1)] PB = PROFIBUS [1)] CN = CANopen [1)] EC = Interface multi-codeur EM = Émulation codeur
⑧	**Interface 3 (technique de sécurité)[2)] :** NN = Non occupé L3 = STO (Safe Torque Off) S4 = Safe Motion S5 = Safe Motion SB = Bus Safe Motion
⑨	**Interface 4 :** NN = Non occupé EC = Interface multi-codeur [3)] EM = Émulation codeur [3)] DA = Extension E/S numérique/analogique

Synoptique du système

Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	C	S	H	0	2	.	5	B	-	C	C	-	E	C	-	E	T	-	N	N	-	D	A	-	N	N	-	F	W												
	①			②			③	④		⑤			⑥			⑦			⑧			⑨			⑩			⑪													

⑩	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)
⑪	**Micrologiciel :** FW = Marquage indiquant que le micrologiciel doit être commandé séparément NW = Sans module de commande, sans micrologiciel

1) Uniquement si communication = CC
2) Les interfaces L3, S4, S5 et SB assurent la fonction ainsi que la certification
3) Uniquement si interface 2 = ET, PB, CN ou EC

Tab. 4-12: Désignation alpha-numérique CSH02.5



Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" (S4), au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive ML, sections commande CS**B**02.5 : à partir de MPB-19
- IndraDrive ML, sections commande CS**H**02.5 : à partir de MPC-19

Pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée "Safe Motion" "S5" et "Safe Motion Bus""SB", au moins la version micrologicielle suivante ou une version ultérieure doit être utilisée dans l'entraînement :

- IndraDrive ML, sections commande CS**B**02.5 : à partir de MPB-20
- IndraDrive ML, sections commande CS**H**02.5 : à partir de MPC-20

4.2.3 Fonctions de technique de sécurité prises en charge

Le tableau suivant montre l'interdépendance de fonctions de technique de sécurité, SIL et de la disponibilité au niveau des modules optionnels de sécurité.

Fonction de technique de sécurité	Disponibilité pour le module optionnel de technique de sécurité					SIL	Remarque
	IndraDrive Mi		IndraDrive Cs, IndraDrive M / IndraDrive C (section commande Cxx02) et IndraDrive ML				
	S3 (KMS02 et KSM02)	SD (KSM02, KMS02 et KMS03)	S4	S5	SB		
Acquittement sûr de zone [Safety Zone Acknowledge (SZA)] La fonction de technique de sécurité est uniquement utilisable en combinaison avec le module de zone de sécurité (HSZ01). L'utilisation de "l'acquittement sûr de zone" et du module de zone de sécurité "HSZ" permet la surveillance de la sécurité d'une zone de sécurité par un maître d'acquittement et d'acquitter cette sécurité au niveau d'une commande supérieure. Il est également possible que le maître d'acquittement de la zone de sécurité excite un verrouillage de porte de protection connecté au module de zone de sécurité.	–	–	✓	✓	–	3	
Interverrouillage sûr de porte de protection [Safe Door Locking (SDL)] La fonction de technique de sécurité est uniquement utilisable en combinaison avec le module de zone de sécurité (HSZ01). L'interverrouillage d'un protecteur mobile verrouillé est piloté sur deux canaux, lorsque l'acquittement sûr de zone signale "Sécurité" et que l'utilisateur demande le déverrouillage de la porte de protection par l'actionnement d'un bouton. Une surveillance sûre de la position du verrouillage est assurée.	–	–	✓	✓	–	3	
Erreur de zone sécurisée [Safe Zone Error (SZE)] La fonction de technique de sécurité est uniquement utilisable en combinaison avec le module de zone de sécurité (HSZ01). La fonction "Erreur de zone sécurisée" est une fonction partielle de la fonction de sécurité "Acquittement sûr de zone". La fonction "Erreur de zone sécurisée" permet aux participants de la zone de signaler des erreurs locales de technique de sécurité à tous les participants de la zone via une sortie sécurisée et de déclencher des réactions d'erreur individuelles. Il est également possible que le maître d'acquittement d'une zone de sécurité signale des erreurs de zone à la commande supérieure via la communication sûre.	–	–	✓	✓	–	3	
Suppression sûre du couple [Safe Torque Off (STO)] L'alimentation en énergie de l'entraînement est interrompue de façon sûre. L'entraînement ne peut pas produire de couple/de force et, en conséquence, aucun mouvement dangereux.	✓	✓	✓	✓	✓	3	

Synoptique du système

Fonction de technique de sécurité	Disponibilité pour le module optionnel de technique de sécurité					SIL	Remarque
	IndraDrive Mi		IndraDrive Cs, IndraDrive M / IndraDrive C (section commande Cxx02) et IndraDrive ML				
	S3 (KMS02 et KSM02)	SD (KSM02, KMS02 et KMS03)	S4	S5	SB		
Arrêt de fonctionnement sûr [Safe Operating Stop (SOS)] Pour la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr", l'entraînement est immobilisé de manière contrôlée ; cela signifie 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 puisse, en raison d'erreurs, effectuer des mouvements dangereux, bien que l'alimentation en énergie ne soit pas coupée.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Pilotage sûr du frein [Safe Brake Control (SBC)] La fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" désactive de manière sûre le frein de parking du moteur (bicanal).	–	✓	✓ *	✓ *	✓ *	3	* Sur IndraDrive M / IndraDrive C (section commande Cxx02) et IndraDrive ML, la fonction de technique de sécurité est uniquement utilisable en combinaison avec une unité d'excitation (HAT02.1).
Vitesse maximale sûre [Safe Maximum Speed (SMS)] La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement dépasse la limite de vitesse affectée.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Sens de mouvement sûr [Safe Direction (SDI)] La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" assure par une surveillance sur deux canaux qu'un mouvement ne peut être exécuté que dans une seule direction.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Vitesse limitée sûre [Safely-Limited Speed (SLS)] La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" surveille sur deux canaux que l'entraînement ne dépasse pas la limite prédéfinie de la fenêtre de vitesse.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Stabilisation sûre contrôlée [Safely-Monitored Transient Oscillation (SLS-LT)] La fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" assure à l'aide d'une fenêtre de vitesse et d'un temps de tolérance la surveillance de la stabilisation sur une "vitesse limitée sûre".	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Limitation d'incrément sûre [Safely-Limited Increment (SLI)] La fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" surveille sur deux canaux que l'entraînement ne dépasse pas la cote de pas maximale.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"

Fonction de technique de sécurité	Disponibilité pour le module optionnel de technique de sécurité					SIL	Remarque
	IndraDrive Mi		IndraDrive Cs, IndraDrive M / IndraDrive C (section commande Cxx02) et IndraDrive ML				
	S3 (KMS02 et KSM02)	SD (KSM02, KMS02 et KMS03)	S4	S5	SB		
Arrêt sûr 1 (SS1) Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" est activée, l'entraînement est immobilisé de manière surveillée sûre. Après la fin de l'opération d'immobilisation, la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée et l'alimentation en énergie du moteur est coupée de manière sûre. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et, en conséquence, aucun mouvement dangereux.	✓	✓	✓	✓	✓	3	SS1, avec surveillance de temps
						2 / 3*	SS1, surveillance de la décélération * SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Arrêt sûr 2 [Safe Stop 2 (SS2)] Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 2" est activée, l'entraînement est immobilisé de manière surveillée sûre. Après la fin de l'opération d'immobilisation, la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" est activée avec l'assurance que le moteur reste dans une position d'arrêt selon une valeur prédéfinie.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Décélération surveillée sûre [Safely-Monitored Deceleration (SMD)] La fonction de sécurité "Décélération surveillée sûre" assure, en cas de changement d'état de fonctionnement ou d'une réaction d'erreur, la surveillance par deux canaux si la vitesse réelle de l'entraînement se trouve à l'intérieur d'une courbe enveloppe de vitesse paramétrée.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	* SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Position surveillée sûre [Safely-Monitored Position (SMP)] La fonction de sécurité "Position surveillée sûre" surveille si la zone de position paramétrée est dépassée dans le sens positif ou négatif.	✓	✓	✓	✓	✓	2	Disponible à partir de MPx-20V06 avec option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS"
Position limitée sûre [Safely Limited Position (SLP)] La fonction de sécurité "Position limitée sûre" surveille sur deux canaux que l'entraînement puisse encore être immobilisé dans les **limites de position** paramétrées avec la vitesse actuelle et la décélération minimale paramétrée.	✓	✓	✓	✓	✓	2	Disponible à partir de MPx-20V06 avec option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS"
Position finale limitée sécurisée [Safely Limited End Position (SLE)] La fonction de sécurité "Limite de position sûre" surveille sur deux canaux que l'entraînement puisse encore être immobilisé dans les **valeurs limites de position finale** paramétrées avec la vitesse actuelle et la décélération minimale paramétrée.	✓	✓	✓	✓	✓	2	Disponible à partir de MPx-20V06 avec option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS"

Synoptique du système

Fonction de technique de sécurité	Disponibilité pour le module optionnel de technique de sécurité					SIL	Remarque
	IndraDrive Mi		IndraDrive Cs, IndraDrive M / IndraDrive C (section commande Cxx02) et IndraDrive ML				
	S3 (KMS02 et KSM02)	SD (KSM02, KMS02 et KMS03)	S4	S5	SB		
Cames sûres [Safe CAM (SCA)] La fonction de sécurité "Cames sûres" surveille sur deux canaux si l'axe se trouve oui ou non dans une zone de positionnement (zone des cames) définie par un seuil d'activation et d'arrêt, le résultat étant mis à disposition via les mots d'état.	✓	✓	✓	✓	✓	2 / 3*	Disponible à partir de MPx-20V08 avec option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS" * SIL 3 peut uniquement être atteint avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS"
Prise d'origine sûre (Safe Homing Procedure) La fonction auxiliaire "Prise d'origine sûre" est destinée à produire une autre action de référencement au niveau d'une position séparée à la suite de la prise d'origine fonctionnelle. La deuxième action de référencement sert à confirmer la plausibilité de la prise d'origine fonctionnelle.	✓	✓	✓	✓	✓	2	Disponible à partir de MPx-20V06

Tab. 4-13: Fonctions pour la surveillance sûre des mouvements et de l'immobilisation

☞ Les modules optionnels de technique de sécurité ne peuvent pas faire l'objet d'un post-équipement ni être remplacés "sur le terrain" ; ceci signifie que les variateurs d'entraînement doivent être commandés départ usine avec l'option de technique de sécurité nécessaire.

4.2.4 Options de micrologiciel pour Safe Motion

Les fonctions de "Safe Motion" peuvent être étendues si nécessaire par l'utilisation d'options de micrologiciel (FWS) à partir de la version de micrologiciel MPx-20VRS. Les options de micrologiciel suivantes sont disponibles :

- "SAFETY-PLUS"
- "SIL3-MOTION"
- "SIL3-PLUS"

Une seule option de micrologiciel peut être activée à la fois.

Les fonctions de sécurité individuelles faisant partie des options de micrologiciel sont toujours disponibles dans "Safe Motion" et sont actives en fonction de leur paramétrage. L'activation ou la désactivation d'une option de micrologiciel a seulement pour effet de débloquer ou de désactiver les possibilités de paramétrage des fonctions intégrées. Ceci signifie que les fonctions de sécurité ne sont pas désactivées par une désélection d'une option de micrologiciel. Celles-ci restent actives !

La fonction de base de "Safe Motion" est disponible sans besoin de déblocage. L'utilisation des options de micrologiciel optionnelles requière par contre une licence.

☞ L'étendue des fonctions de "Safe Motion" doit être définie de préférence lors de la commande. Cela permet d'assurer que les options de micrologiciel nécessaires sont débloquées à la livraison. Certains cas spécifiques permettent de recourir à un déblocage a posteriori (nouvelle licence) ou de demander une réduction de l'étendue des fonctions activées. Cette opération est décrite au paragraphe ""Déblocage d'option de micrologiciel" à la page 57".

Les options de micrologiciel individuelles élargissent la fonction de base de "Safe Motion" par l'étendue des fonctions suivante :

Option de micrologiciel "SAFETY-PLUS"

"Safe Motion" peut être étendu par les fonctions de sécurité suivantes à l'aide de l'option de micrologiciel "SAFETY-PLUS" :

- Position surveillée sûre [Safely-Monitored Position (SMP)]
- Position limitée sûre [Safely Limited Position (SLP)]
- Position finale limitée sécurisée [Safely Limited End Position (SLE)]
- Cames sûres [Safe CAM (SCA)]
- Prise d'origine sûre

Option de micrologiciel "SIL3-MOTION"

L'option de micrologiciel "SIL3-MOTION" permet d'atteindre jusqu'à SIL3 selon IEC 62061 et la catégorie 4, PL e selon ISO 13849-1 pour les fonctions de sécurité dépendantes du codeur. La condition préalable est l'utilisation d'un codeur (par ex. un résolveur) compatible avec le référentiel SIL3 ou catégorie 4, PL e. Pour les fonctions de sécurité qui requièrent une position absolue sûre (SMP, SLP, SLE, SCA), celle-ci doit également être disponible en SIL3 ou encore catégorie 4, PL e.

Option de micrologiciel "SIL3-PLUS"

L'option de micrologiciel "SIL3-PLUS" regroupe dans une option de micrologiciel les fonctionnalités des options de micrologiciel "SAFETY-PLUS" et "SIL3-MOTION".

Déblocage d'option de micrologiciel

Les options de micrologiciel pour "Safe Motion" doivent être configurées dans "P-0-3203, SMO: Micrologiciel Paquets optionnels". Une modification de la sélection d'option de micrologiciel prend effet immédiatement, un redémarrage de l'axe n'étant pas nécessaire.

☞ Les options de micrologiciel commandées départ usine pour "Safe Motion" sont configurées dans "P-0-0660.0.1, Valeurs par défaut d'usine configurables". Elles restent activées lors du chargement des valeurs par défaut de "Safe Motion".

☞ L'utilisation d'options de micrologiciel sans licence est interdite. Le déblocage d'options de micrologiciel qui ne font pas partie de l'étendue de la commande d'origine requiert l'achat d'une nouvelle licence ! L'utilisation d'une fonction non couverte par une licence implique l'exclusion de toute garantie de Rexroth.

Un déblocage ultérieur d'une option de micrologiciel peut être initié via IndraWorks. À cet effet, il convient d'ouvrir la boîte de dialogue "Safe Motion paquet optionnel". La boîte de dialogue peut être appelée via le menu contexte du nœud "Safe Motion" dans l'arborescence des fonctions de l'axe. L'option de micrologiciel peut ensuite être sélectionnée directement à ce niveau.

Synoptique du système

☞ Les modifications a posteriori des options de micrologiciel dans IndraWorks peuvent être réinitialisées par l'instruction "C0720 SMO: Instruction Charger valeurs init." ; Seules les options commandées pour la livraison de l'axe resteront alors activées après la réinitialisation.

Consignes de mise en service

Pour effectuer la mise en service de plusieurs axes avec des divergences au niveau des options de micrologiciel, nous vous conseillons de créer un jeu de paramètres de base sans option de micrologiciel configurée et de le transférer sur l'axe. Les options de micrologiciel nécessaires pour les axes peuvent ensuite être activées.

4.3 Normes et règlements relatifs à la sécurité

4.3.1 Généralités

☞ Les documents et fiches de normalisation sont protégés par le droit d'auteur de sorte qu'il est interdit à Bosch Rexroth de les transmettre à des tiers. En cas de besoin, nous vous prions de vous adresser aux services de distribution agréés ou bien, en Allemagne, directement à la maison d'édition Beuth Verlag GmbH (http://www.beuth.de).

Un bref aperçu des normes significatives pour l'application de systèmes de commande relatifs à la sécurité est donné ci-après. Cet aperçu n'aspire pas à l'exhaustivité et ne considère que les normes et prescriptions qui concernent la sécurité fonctionnelle.

4.3.2 Normes relatives aux composants

Groupe de produits	Norme	Titre
Entraînements électriques	IEC 61800-5-2	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety Requirements - Functional
Commandes complexes	IEC 61508-1 à IEC 61508-7	Functional Safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire	IEC 61326-3-1	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) - General industrial applications
Réseaux de communication industriels - Bus de terrain	EN 61158	Industrial communication networks - Fieldbus specifications
Réseaux de communication industriels - Profils	EN 61784-1 à EN 61784-3	Industrial communication networks - Profiles
Réseaux de communication industriels - Profils	IEC 62685	Industrial communication networks - Profiles - Assessment guideline for safety devices using IEC 61784-3 functional safety communication profiles (FSCPs) (IEC/TR 62685:2010); German version CLC/TR 62685:2011

Tab. 4-14: Normes relatives aux composants

4.3.3 Normes relatives aux machines

Norme	Titre
ISO 12100	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
IEC 60204-1	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
IEC 62061	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
ISO 13849-1 ISO 13849-2	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems Part 1:General principles for design Part 2:Validation
ISO 13850	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
EN 1037	Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up
ISO 13855	Safety of machinery - Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body
ISO 14119	Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection
ISO 11161	Safety of machinery - Integrated manufacturing systems - Basic requirements
ISO 10218-1 ISO 10218-2	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1:Robots Part 2:Robot systems and integration
EN 1010-1	Security of machinery - Safety requirements for the design and construction of printing and paper converting machines, Part 1: Common requirements
EN 848-3	Safety of woodworking machines - One side moulding machines with rotating tool, Part 3: Numerically controlled (NC) boring and routing machines
EN 415-1 à EN 415-8	Safety of packaging machines Part 1 to 8
EN 201	Plastics and rubber machines - Injection moulding machines - Safety requirements
ISO 23125	Machine tools - Safety - Turning machines
EN 12417	Machine tools - Safety - Machining centres
EN 13218	Machine tools - Safety - Stationary grinding machiness

Tab. 4-15: Normes relatives aux machines

4.3.4 Directives CE

Désignation	Titre
Directive 2006/42/CE	Directive Machines
Directive 2006/95/CE	Directive Basse tension
Directive 2004/108/CE	Directive CEM

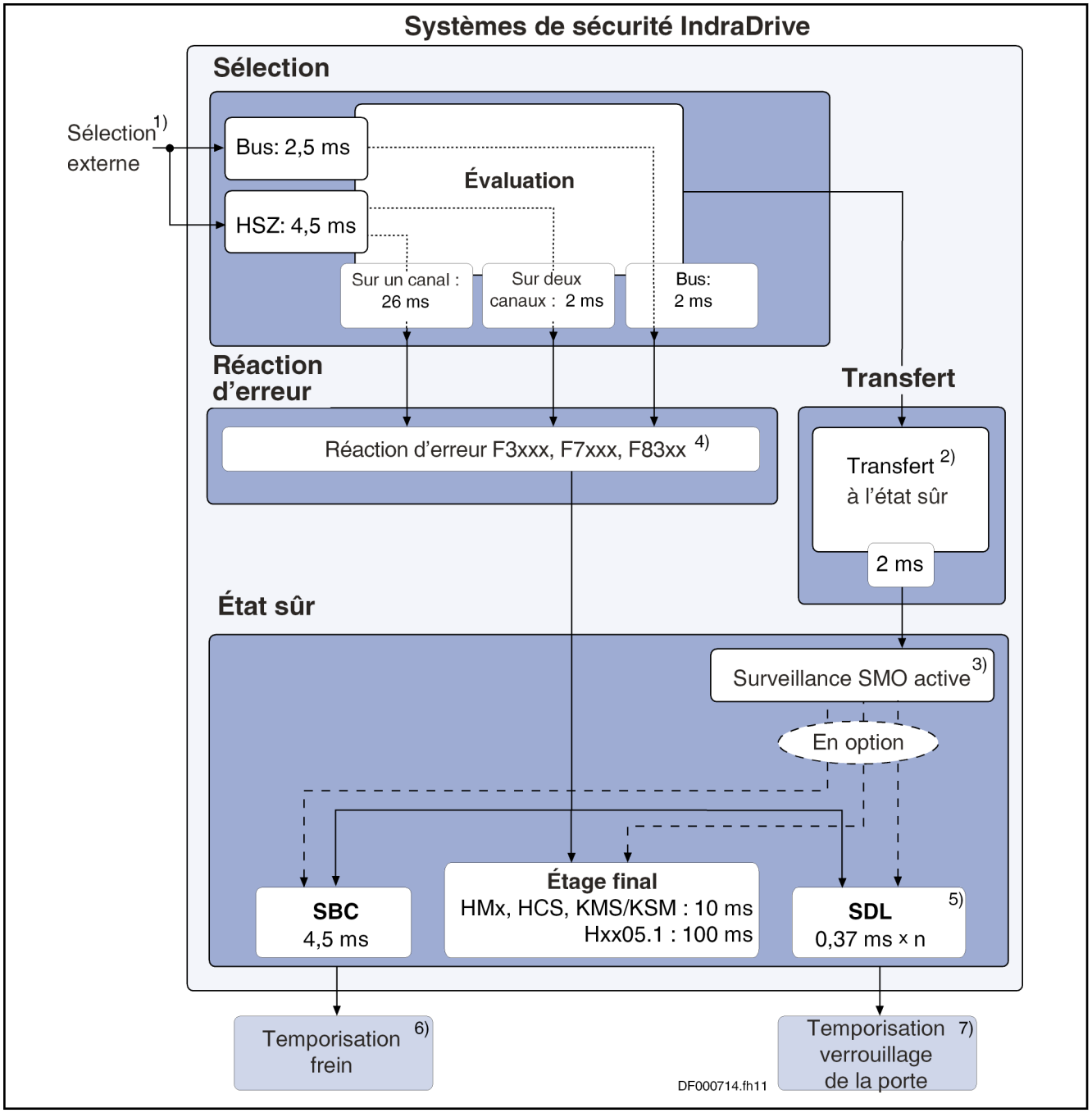
Tab. 4-16: Directives CE

Synoptique du système

4.4 Performance

4.4.1 Comportement temporel et temps de réaction

Le comportement temporel de "Safe Motion" est représenté sur le graphique suivant. Celui-ci permet de déduire le temps total de réaction dépendant du matériel et de la configuration pour des cas d'application individuels.



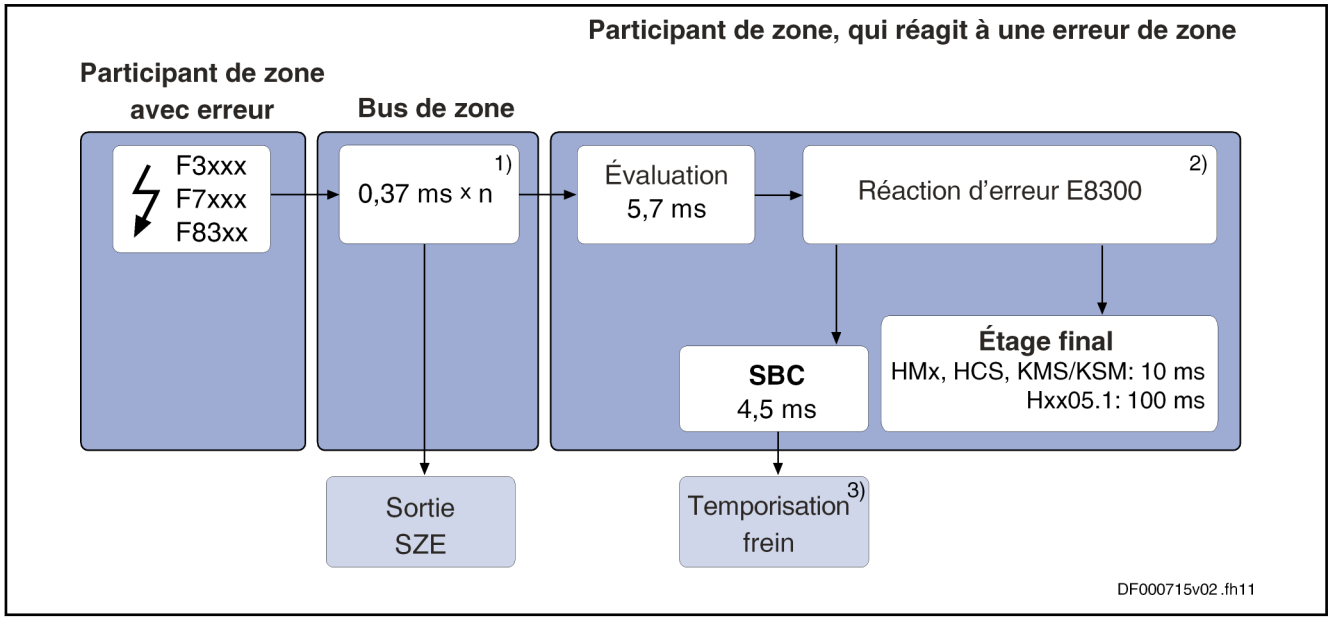
1) (Composants externes) sélection d'une fonction de sécurité ou d'un mode de fonctionnement spécial
2) Se reporter au chapitre "Fonctions de transfert"
3) Se reporter au chapitre "Fonctions de sécurité"
4) Se reporter au chapitre "Réaction d'erreur/Stratégie d'escalation"
5) "n" = nombre de participants de zone (max. 35 participants de zone, maître de zone inclus)
6) (Composants externes) ici, il convient d'appliquer la temporisation du frein, voir indications du fabricant
7) (Composants externes) ici, il convient d'appliquer la temporisation du verrouillage de la porte, voir indications du fabricant

Fig. 4-2: Safe Motion : Comportement temporel et temps de réaction

Synoptique du système

4.4.2 Temps de réaction de "l'erreur de zone sécurisée " (SZE)

Le temps de réaction des participants de zone aux erreurs signalées via SZE peut être déduit à l'aide du graphique suivant :



1) "n" = nombre de participants de zone (max. 35 participants de zone, maître de zone inclus)

2) Se reporter au chapitre "Réaction d'erreur/Stratégie d'escalation"

3) (Composants externes) ici, il convient d'appliquer la temporisation du frein, voir indications du fabricant

Fig. 4-3: Safe Motion : Temps de réaction de "l'erreur de zone sécurisée " (SZE)

4.5 Caractéristiques de sécurité du système de sécurité

4.5.1 Introduction

Les systèmes d'entraînement "IndraDrive" utilisés avec les modules optionnels de technique de sécurité "Safe Motion" sont certifiés selon IEC 61508,IEC EN 61800-5-2, IEC EN 62061 et ISO EN 13849-1.

Pour l'évaluation et la réduction des risques d'une machine, il est nécessaire d'évaluer les fonctions de sécurité des différents composants. L'interaction des différents composants doit également être prise en considération lors de cette évaluation. À cet effet, il faut déterminer une valeur PFH totale pour la machine ou une partie de la machine (p.ex. une zone de sécurité). En s'appuyant sur la valeur PFH globale, on peut évaluer si les "niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) ou "les niveaux de performance" (PL) nécessaires sont respectés. La section suivante montre comment on peut déterminer en corrélation avec les modules optionnels de technique de sécurité "Safe Motion" la valeur PFH d'un système d'entraînement et comment il faut intégrer des composants complémentaires.

4.5.2 Modules optionnels de technique de sécurité "Sx"

Les entraînements équipés du module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" atteignent les "niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) ou niveaux de performance (PL) suivants :

- SIL3 selon EN 61508, IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2
  - pour toutes les fonctions de sécurité, qui opèrent en indépendance du système de mesure
  - pour toutes les fonctions de sécurité, qui opèrent en dépendance du système de mesure, en combinaison avec le paquet optionnel "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS" (à partir de MPx-20)
- SIL2 selon EN 61508, IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2
  - pour toutes les fonctions de sécurité
- Catégorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1
  - pour toutes les fonctions de sécurité, qui opèrent en indépendance du système de mesure
  - pour toutes les fonctions de sécurité, qui opèrent en dépendance du système de mesure, en combinaison avec le paquet optionnel "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS" (à partir de MPx-20)
- Catégorie 3, PL d selon EN ISO 13849-1
  - pour toutes les fonctions de sécurité



Pour le système d'entraînement IndraDrive Mi, on atteint pour toutes les fonctions de sécurité qui opèrent en indépendance du système de mesure les "niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) ou "niveaux de performance" (PL) suivants en dépendance du modèle d'électronique de pilotage :

- KCU02.2 / KCU02.3 / KMV03.1 : SIL3 selon EN 61508, IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2
- KCU02.2 : Catégorie 3, PL e selon EN ISO 13849-1
- KCU02.3 / KMV03.1 :Categorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1

Les caractéristiques de sécurité suivantes s'appliquent en dépendance des fonctions de sécurité utilisées de l'axe et de la famille d'appareils utilisée :

Désignation	IndraDrive Cs HCS01.1	IndraDrive C/M Cxx02.1	IndraDrive Mi		IndraDrive ML Hxx05.1 N[3]	IndraDrive ML Hxx05.1 P[4]
			KMS02/ KSM02	KMS03		
$PFH_{option\ Sx\ (sans\ fonction\ SBC)}$ [1), 2)]	1×10^{-9} 1/h	1×10^{-9} 1/h	1×10^{-9} 1/h	$1{,}8\times10^{-9}$ 1/h	$1{,}5\times10^{-9}$ 1/h	$(1{,}5\times10^{-9}$ 1/h) + (N-1) × $0{,}4\times10^{-9}$ 1/h [N = 1, 2, 4, 8 (nombre d'appareils "HMU")]
$PFH_{fonction\ SBC}$ [1), 2)]	1×10^{-9} 1/h	Actionneur externe, voir "Unité d'excitation "HAT02""	1×10^{-9} 1/h	$0{,}7\times10^{-9}$ 1/h	Actionneur externe, voir "Unité d'excitation "HAT02""	
Mission Time	175 200 h (20 ans)					

Synoptique du système

Désignation	IndraDrive Cs HCS01.1	IndraDrive C/M Cxx02.1	IndraDrive Mi		IndraDrive ML Hxx05.1 N[3]	IndraDrive ML Hxx05.1 P[4]
			KMS02/ KSM02	KMS03		
$MTTF_{d/canal}$[1]	> 90 ans					
DC_{avg}	> 95 %					

1) Les données caractéristiques mentionnées se réfèrent à une température ambiante moyenne de 40 °C (voir aussi "Conditions ambiantes et de mise en œuvre" dans les études de projet).
2) Valeur PFH d'un axe avec "Safe Motion" sans prise en compte de composants complémentaires (par ex. codeur, frein, module de zone de sécurité). Pour déterminer la valeur PFH réelle, se reporter au chapitre "Calcul de la part PFH d'un axe".
3) Aucun fonctionnement parallèle possible
4) Fonctionnement parallèle possible

Pour le système d'entraînement IndraDrive Mi avec KMS02/ KSM02/KMS03, il convient également de tenir compte au sein de la zone de sécurité - en plus des valeurs PFH de l'axe - de la valeur PFH de l'électronique de pilotage/l'appareil d'alimentation décentralisé :

- KCU02.2/KCU02.3 : $<1{,}5\times10^{-9}$ 1/h
- KMV03.1 : $<2{,}0\times10^{-9}$ 1/h (2 % de SIL3)

"Mission Time" et intervalle "Proof Test"

- Le "Mission Time" de tous les composants utilisés doit être pris en compte et respecté. Après l'écoulement du "Mission Time" d'un composant, celui-ci doit être éliminé ou remplacé. Il est interdit de le maintenir en service !
- Après l'élimination du composant ("Mission Time" expiré), il faut veiller à ce qu'il ne puisse plus être à réutilisé (en le rendant inutilisable, par exemple).
- Si un composant (avec "Mission Time" valide) est mis hors service, le "Mission Time" doit être documenté pour continuer le comptage lors de sa remise en service.
- Aucun "Proof Test" n'est spécifié pour le système d'entraînement IndraDrive. Par conséquent, le "Mission time" ne peut pas être réinitialisé par un "Proof Test".

4.5.3 Module de zone de sécurité "HSZ01"

Le module de zone de sécurité répond aux "niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) ou niveaux de performance (PL) suivants :

- SIL2 selon EN 61508, IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2, pour un câblage à un canal et sélection avec exclusion de défaillance
- Catégorie 3, PL d selon EN ISO 13849-1, pour un câblage à un canal et sélection avec exclusion de défaillance
- SIL3 selon EN 61508, IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2, pour une sélection sur deux canaux
- Catégorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1, pour une sélection sur deux canaux

On obtient les caractéristiques de sécurité suivantes en dépendance de la sélection :

Désignation	Sélection à un canal (avec exclusion de défaillance) : SIL2 / PL d	Sélection sur deux canaux : SIL3 / PL e
PFH[1)]	1×10^{-9} 1/h	1×10^{-9} 1/h
Mission Time	175 200 h (20 ans)	175 200 h (20 ans)
$MTTF_{d/canal}$[1)]	> 90 ans	> 90 ans
DC_{avg}	> 95 %	> 95 %

1) Les données caractéristiques mentionnées se réfèrent à une température ambiante moyenne de 40 °C (voir aussi "Conditions ambiantes et de mise en œuvre" dans l'étude de projet des composants complémentaires).

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

- Le "Mission Time" de tous les composants utilisés doit être pris en compte et respecté. Après l'écoulement du "Mission Time" d'un composant, celui-ci doit être éliminé ou remplacé. Il est interdit de le maintenir en service !
- Après l'élimination du composant ("Mission Time" expiré), il faut veiller à ce qu'il ne puisse plus être à réutilisé (en le rendant inutilisable, par exemple).
- Si un composant (avec "Mission Time" valide) est mis hors service, le "Mission Time" doit être documenté pour continuer le comptage lors de sa remise en service.
- Aucun "Proof Test" n'est spécifié pour le système d'entraînement IndraDrive. Par conséquent, le "Mission time" ne peut pas être réinitialisé par un "Proof Test".

☞ En cas de sélection à un canal avec exclusion de défaillance, une désactivation involontaire de la fonction de sécurité par court-circuit avec d'autres potentiels doit impérativement être exclue. Se reporter à ce sujet à EN 61800-5-2 tableau D.1. Une connexion du canal de sélection avec la terre pourrait provoquer une sélection en raison des entrées à séparation de potentiel et des éventuels décalages de potentiel des systèmes de 24 V.

Si les possibilités techniques le permettent, il convient de prioriser une sélection sur deux canaux par rapport à une sélection à un canal avec exclusion de défaillance.

4.5.4 Unité d'excitation pour charges inductives "HAT02"

L'unité d'excitation "HAT02" répond aux "niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) ou niveaux de performance (PL) suivants :

- SIL3 selon EN 61508, IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2
- Catégorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1

On obtient les caractéristiques de sécurité suivantes :

Désignation	HAT02.1-002
PFH[1)]	1×10^{-9} 1/h
Mission Time	175 200 h (20 ans)
$MTTF_{d/canal}$[1)]	> 90 ans

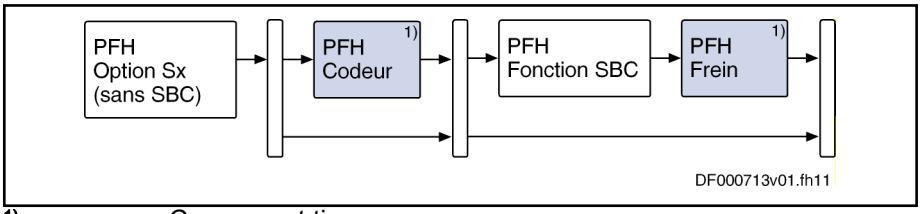
1) Les données caractéristiques mentionnées se réfèrent à une température ambiante moyenne de 40 °C (voir aussi "Conditions ambiantes et de mise en œuvre" dans l'étude de projet des composants complémentaires).

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

- Le "Mission Time" de tous les composants utilisés doit être pris en compte et respecté. Après l'écoulement du "Mission Time" d'un composant, celui-ci doit être éliminé ou remplacé. Il est interdit de le maintenir en service !
- Après l'élimination du composant ("Mission Time" expiré), il faut veiller à ce qu'il ne puisse plus être à réutilisé (en le rendant inutilisable, par exemple).
- Si un composant (avec "Mission Time" valide) est mis hors service, le "Mission Time" doit être documenté pour continuer le comptage lors de sa remise en service.
- Aucun "Proof Test" n'est spécifié pour le système d'entraînement IndraDrive. Par conséquent, le "Mission time" ne peut pas être réinitialisé par un "Proof Test".

4.5.5 Calcul de la part PFH d'un axe

Pour la détermination de la valeur PFH globale requise d'un axe, il convient de compenser les valeurs PFH des composants individuels significatifs pour la fonction de sécurité et des composants tiers requis. Le graphique suivant montre tous les composants significatifs pour le calcul :



1) Composant tiers

Fig. 4-4: Safe Motion : Détermination de la valeur PHF pour un axe

Pour le calcul de la valeur PFH d'un axe, il est impératif qu'une valeur PFH valide soit disponible pour tous les composants ayant une incidence sur la fonction de sécurité (celle-ci doit être demandée au fabricant du composant, si nécessaire).

$PFH_{axe} = PFH_{option\ Sx} + PFH_{codeur} + PFH_{fonction\ SBC} + PFH_{frein}$

Tab. 4-17: Safe Motion : formule pour le calcul du PFH pour un axe

Les conditions/restrictions suivantes s'appliquent à l'utilisation générale de la formule pour le calcul du PFH d'un axe :

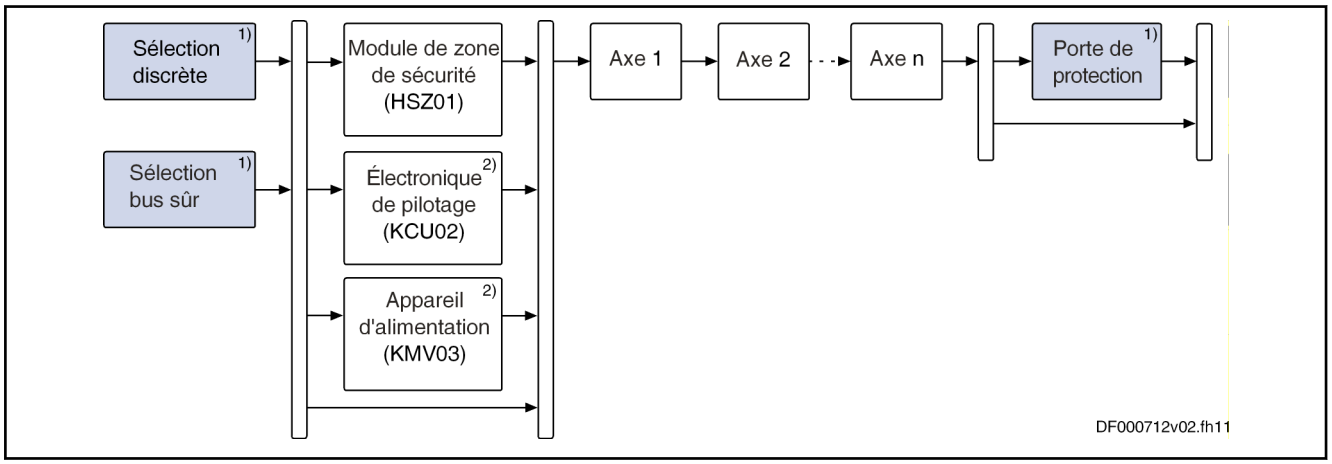
Variable	Valeur	Description
$PFH_{option\ Sx}$	Voir "Modules optionnels de technique de sécurité "Sx""	Cette valeur est **indépendante** des fonctions de sécurité utilisées et, en conséquence, du niveau de sécurité ciblé.
[1)]DC_{codeur}	**Codeurs analogiques :** 90 % **Codeurs numériques :** voir indications du fabricant (en cas d'utilisation de moteurs de Rexroth, voir "Moteurs et systèmes de mesure nécessaires"	Degré de couverture du diagnostic atteint par les surveillances dans l'entraînement.
[1)]PFH_{codeur}	Voir indications du fabricant (en cas d'utilisation de moteurs de Rexroth, voir "Moteurs et systèmes de mesure nécessaires"	Il convient d'utiliser ici la valeur du codeur connecté à X4 (ou X4.1 ou X4.2 ou X104, en cas d'utilisation de fonctions de sécurité qui requièrent un codeur. Sinon, il faut affecter "0" à la variable.
$PFH_{fonction\ SBC}$	Voir "Modules optionnels de technique de sécurité "Sx""	La variable doit correspondre à "0", si la fonction de sécurité "SBC" n'est pas utilisée.
[2)]PFH_{frein}	Voir indications du fabricant (en cas d'utilisation de moteurs de Rexroth, voir "Moteurs et systèmes de mesure nécessaires"	Utiliser ici la valeur du frein connecté si la fonction de sécurité "SBC" est utilisée. Si la fonction de sécurité "SBC" n'est pas utilisée, il convient d'affecter "0" à la variable.

1) $PFH=(1-DC)/MTTF_D$
2) $PFH=\lambda_D$

Tab. 4-18: Descriptions des variables pour le calcul du PFH d'un axe

4.5.6 Calcul de la valeur PFH globale d'une zone de sécurité

Pour la détermination de la valeur PFH globale nécessaire d'une installation ou d'une zone de sécurité, les valeurs PFH des axes individuels et des composants tiers requis doivent être compensées. Le graphique suivant montre tous les composants significatifs pour le calcul :



1) Composant tiers
2) Uniquement pour IndraDrive Mi avec module optionnel de technique de sécurité

Fig. 4-5: Safe Motion : Détermination de la valeur PHF pour une zone de sécurité

Pour le calcul de la valeur PFH d'une zone de sécurité, il est impératif qu'une valeur PFH valide soit disponible pour tous les composants ayant une incidence sur la fonction de sécurité (celle-ci doit être demandée au fabricant du composant, si nécessaire).

Synoptique du système

$PFH_{zone\ de\ sécurité} = PFH_{sélection}$ [1), 2), 3)] + PFH_{KCU02} [4)] + PFH_{KMV03} [4)] + PFH_{axe_1} + PFH_{axe_2} +…+ PFH_{axe_n} + $PFH_{porte\ de\ protection}$
1) En cas de seule sélection via le bus sûr : $PFH_{sélection} = PFH_{sélection_bus_sûr}$
2) En cas de seule sélection via HSZ01 : $PFH_{sélection} = PFH_{sélection_discret} + PFH_{HSZ01}$
3) En cas de sélection via HSZ01 et le bus sûr : $PFH_{sélection}$ = la plus grande valeur de ($PFH_{sélection_discret} + PFH_{HSZ01}$) et ($PFH_{sélection_bus_sûr}$)
4) Uniquement pour zone de sécurité avec au moins un IndraDrive Mi avec module optionnel de technique de sécurité

Tab. 4-19: Safe Motion : formule pour le calcul du PFH pour une zone de sécurité

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

Variable	Valeur	Description
$PFH_{sélection_discret}$	Voir indications du fabricant	Entrer ici la somme des différentes valeurs PFH des interrupteurs ou dispositifs de sécurité concernés par la sélection. À cet égard, peu importe les fonctions de sécurité sélectionnées dans l'entraînement.
PFH_{HSZ01}	1×10^{-9} 1/h	Valeur PFH du module de zone de sécurité.
$PFH_{sélection_bus_sûr}$	Voir indications du fabricant	Entrer ici la somme des différentes valeurs PFH des interrupteurs ou dispositifs de sécurité concernés par la sélection qui sont transmis via le bus sûr aux axes, et les valeurs PFH pour le traitement externe des signaux et la transmission jusqu'aux axes.
PFH_{KCU02}	**KCU02.2 :** $1,5\times10^{-9}$ 1/h **KCU02.3 :** $1,5\times10^{-9}$ 1/h	Utiliser ici la valeur de l'électronique de pilotage "KCU". La valeur doit correspondre à "0", si • aucun IndraDrive Mi avec module optionnel de technique de sécurité n'est intégré dans la zone de sécurité, ou • si un appareil d'alimentation décentralisé "KMV" est utilisé
$PFH_{KMV03.1}$	$2,0\times10^{-9}$ 1/h	Utiliser ici la valeur de l'appareil d'alimentation décentralisé. La valeur doit correspondre à "0", si • aucun IndraDrive Mi avec module optionnel de technique de sécurité n'est intégré dans la zone de sécurité, ou • si une électronique de pilotage "KCU" est utilisée
PFH_{axe_x}	Se reporter au chapitre "Calcul de la part PFH d'un axe"	Cette valeur dépend des fonctions de sécurité paramétrées et doit être calculée pour chaque axe.
$DC_{porte\ de\ protection}$	99 %	Degré de couverture du diagnostic atteint par les surveillances dans le maître de la zone (entraînement).
$PFH_{porte\ de\ protection}$ [1)]	Voir indications du fabricant	La variable doit être affectée d'un "0", si le maître de technique de sécurité n'excite pas directement une porte de protection. Tous les autres récepteurs d'acquittement ne sont pas à considérer pour le système de sécurité IndraDrive et doivent être pris en compte de manière pertinente lors de la considération de la machine.

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

Tab. 4-20: Description des variables pour le calcul du PFH d'une zone de sécurité

5 Mode de fonctionnement

5.1 Dynamisation

La dynamisation a pour but de détecter les états d'erreur statiques dans les circuits dédiés à la sécurité. La dynamisation se fait automatiquement en arrière-plan sans interférer avec la fonction de sécurité ou les fonctions standard de l'entraînement.

La sélection d'une fonction de sécurité au module de zone de sécurité (HSZ01) s'opère au choix au moyen d'une combinaison contact à ouverture / contact à ouverture (pour une sélection sur 2 canaux) ou par l'intermédiaire d'un contact à ouverture (pour une sélection à 1 canal), c'est-à dire que deux signaux ou un signal "0" est évalué aux entrées lors de la sélection de la fonction de sécurité. Une dynamisation des canaux externes de sélection est ainsi uniquement possible en état désélectionné.

Dynamisation en cas de sélection via une unité de sécurité active

Lorsque les fonctions de sécurité sont sélectionnées par l'intermédiaire d'une unité de sécurité active, les impulsions de dynamisation des sorties OSSD de l'unité de sécurité active sont évaluées et surveillées de telle sorte que des signaux supplémentaires de dynamisation ne sont pas nécessaires.



Une unité de sécurité active est un contacteur de sécurité qui sélectionne la fonction sûre via des sorties OSSD. L'unité de sécurité active teste ses sorties de manière autonome.



"OSSD" [(Output Signal Switching Device) élément de commutation de signal de sortie] est la partie d'une unité de sélection sûre qui est connectée à la commande de la machine et qui passe à l'état ARRÊT lorsque l'unité de sélection sûre réagit pendant le fonctionnement conforme.

L'unité de sécurité active doit détecter les erreurs suivantes par ses sorties OSSD :

- Court-circuit d'un ou des deux signaux de sélection de 24 V
- Court-circuit d'un ou des deux signaux de sélection de 0 V
- Court-circuit entre les signaux de sélection

Les impulsions de dynamisation des sorties OSSD doivent respecter les valeurs limites suivantes pour que toutes les autres erreurs significatives puissent être détectées par le module de zone de sécurité (HSZ01) :

Mode de fonctionnement

Valeur limite	Explication
t_{PLmax} = 1 ms	Temps faible maximal de l'impulsion de test
t_{PLmin} = 0 ms	Temps faible minimal de l'impulsion de test
t_{Vmax} [1)] = 1 s	Temporisation maximale des signaux de sélection lors de la sélection ou de la désélection
$t_{Dmin} = t_{PH} / t_P$ = 90 %	Taux d'impulsions minimal des signaux de sélection
$t_{Dmax} = t_{PH} / t_P$ = 100 %	Taux d'impulsions maximal des signaux de sélection
t_{Prell} = 400 ms	Temps de rebondissement maximal lors d'une sélection ou d'une désélection
φ [1)] = -	Déphasage des impulsions de test sur les deux canaux : aucune exigence

1) Uniquement valable pour une sélection sur les deux canaux

Tab. 5-1: Valeurs limites des impulsions de dynamisation des sorties OSSD

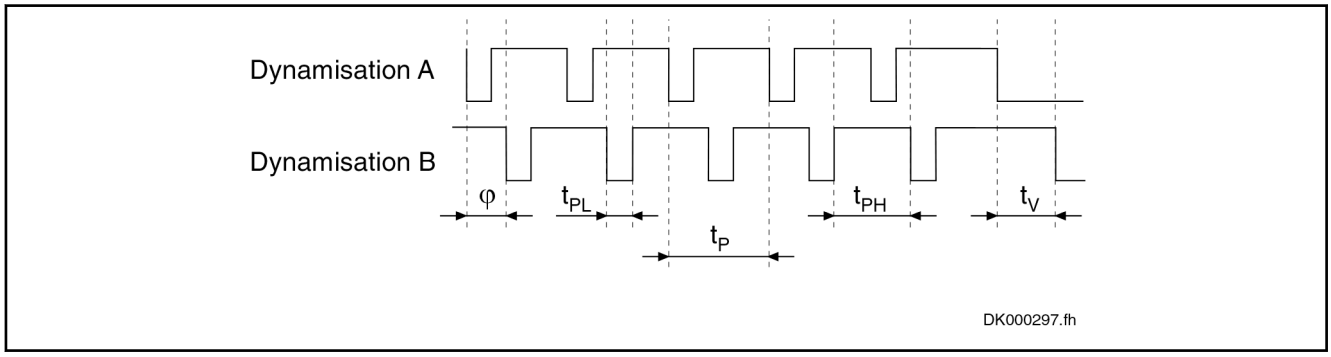


Fig. 5-1: Exemple de signaux de sélection dynamisés

Le schéma suivant représente l'interconnexion d'une unité de sécurité active avec un module de zone de sécurité (HSZ01) :

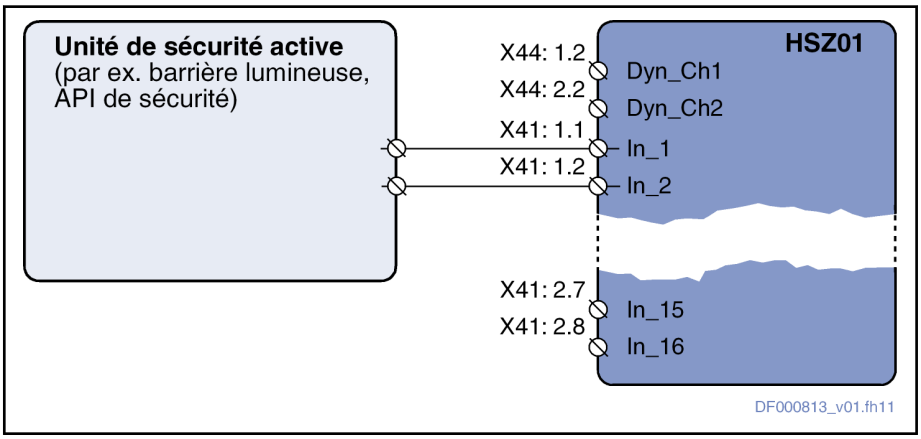


Fig. 5-2: Dynamisation en cas de sélection via une unité de sécurité active

Lorsqu'une unité de sécurité est sélectionnée, il faut tenir compte de la consommation de courant maximale des entrées de sélection utilisées.

Dynamisation en cas de sélection via des unités de sécurité passives

Lorsque les fonctions de sécurité sont sélectionnées par l'intermédiaire d'une unité de sécurité passive, les impulsions de dynamisation sont générées par le module de zone de sécurité (HSZ01) et mises à disposition par les sorties "sortie de dynamisation canal 1" et "sortie de dynamisation canal 2". Ces

deux sorties permettent d'assurer l'alimentation des contacts de sélection sans potentiel de l'unité de sécurité passive.

Une unité de sécurité passive est un dispositif de commutation chez lequel la fonction sûre est sélectionnée par l'intermédiaire de contacts secs.

Lorsque les fonctions de sécurité sont sélectionnées au module de zone de sécurité (HSZ01) par l'intermédiaire d'une unité de sécurité passive, le câblage de la sélection est contrôlé par le module de zone de sécurité.

Le schéma suivant représente l'interconnexion d'une unité de sécurité passive avec plusieurs entraînements avec module de zone de sécurité (HSZ01) :

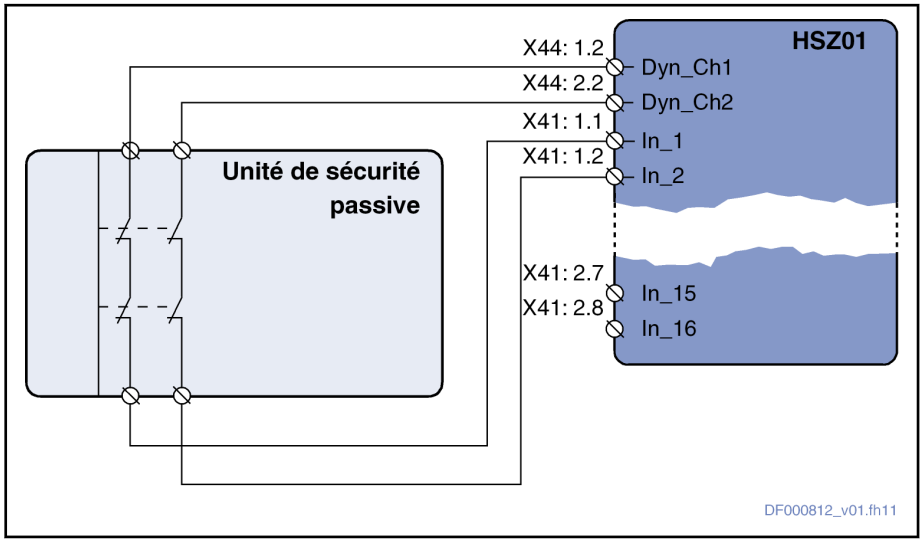


Fig. 5-3: Dynamisation en cas de sélection par l'intermédiaire d'une unité de sécurité passive

Si le module de zone de sécurité (HSZ01) et des entraînements avec module optionnel de technique de sécurité sont sélectionnés par la même unité de sécurité, il faut utiliser les signaux de dynamisation du module de zone de sécurité, car cela est le seul moyen pour assurer un contrôle et une détection des erreurs du câblage.

5.2 Évaluation du codeur

"L'évaluation du codeur sûre" évalue le système codeur connecté et met ses résultats (vitesse et position réelles) à disposition des fonctions de sécurité.

L'évaluation d'un codeur sûr sur la "Safe Motion" s'effectue toujours à l'interface X4 ou, dans le cas d'appareils deux axes, aux interfaces X4.1 (axe 1) et X4.2 (axe 2) et, sur IndraDrive Mi, à l'interface X104.

Les points suivants doivent être assurés avant la mise en service de la technique de sécurité intégrée :

- Le codeur sûr remplit les conditions préalables d'utilisation avec la "Safe Motion" (voir chapitre "Conditions préalables pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée").
- Le codeur sûr est connecté à l'interface admissible.

Mode de fonctionnement

- Le câblage du codeur sûr et l'affectation du connecteur du codeur sont corrects.
- L'alimentation du codeur sûr doit uniquement être assurée via l'interface codeur de l'entraînement.

Synoptique de l'évaluation du codeur

L'évaluation du codeur travaille en fonction de l'état de fonctionnement :

- En "mode de fonctionnement" (OM), l'évaluation du codeur est active et signale les erreurs.
- En "mode de paramétrage" (PM), l'évaluation du codeur est active et ne signale pas d'erreur.
- En "mode de configuration SMO" (SCM), l'évaluation du codeur n'est pas active et ne signale pas d'erreur.

L'état actuel de l'évaluation du codeur, erreur du codeur, avertissement de codeur, ...est affiché dans le paramètre "P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont mis à disposition pour la configuration du codeur physique :

- P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe
- P-0-3242.1.1, SMO: Type phys. de codeur
- P-0-3242.1.2, SMO: Propriétés phys. du codeur
- P-0-3242.1.3, SMO: Résolution phys. du codeur (analogique)
- P-0-3242.1.4, SMO: Résolution phys. du codeur (numérique)
- P-0-3252.1.2, SMO: Emplacement de montage
- P-0-3252.1.3, SMO: Boite de vitesse régime d'entrée
- P-0-3252.1.4, SMO: Boite de vitesse régime de sortie
- P-0-3254, C8400 SMO: Instruction Reprendre la configuration du codeur
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

Diagnostics concernés

- C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration
- C8214 SMO: Configuration erronée
- C8215 SMO: Configuration codeur/calibrage incorrect
- C8400 SMO: Instruction Enregist. la configuration du codeur
- C8401 SMO: Reprise du type du capteur non possible
- C8402 SMO: Reprise de la configuration du capteur non possible
- C8403 SMO: Paramètre de reprise invalide
- F8359 SMO: Erreur évaluation de capteur

Type de codeur

Le "type de codeur" (P-0-3242.1.1) décrit le type du codeur en termes de forme du signal et de l'interface de communication, si nécessaire (EnDat etc.). La "Safe Motion" peut évaluer les types de codeurs suivants :

- Codeurs analogiques avec signaux sinusoïdaux ($1V_{ss}$, alimentation de 5 V ou 12 V)
- Codeurs analogiques avec signaux sinusoïdaux et interface HIPERFACE ($1V_{ss}$, alimentation de 12 V)

- Codeurs analogiques avec signaux sinusoïdaux et interface EnDat2.1 ($1V_{ss}$, alimentation de 5 V ou 12 V)
- À partir de MPx20V08 : résolveurs analogiques (alimentation de 10 V et fréquence d'excitation de 8 kHz)
- À partir de MPx20V08 : codeurs numériques avec interface ACURO®link (codeurs rotatifs uniquement)

☞ Les données de position numériques partiellement disponibles du codeur analogique ne sont pas évaluées par la "Safe Motion".

L'évaluation d'un codeur sûr sur la "Safe Motion" s'effectue toujours à l'interface X4 ou, dans le cas d'appareils deux axes, aux interfaces X4.1 (axe 1) et X4.2 (axe 2) et, sur IndraDrive Mi, à l'interface X104.

☞ Le paramètre P-0-3242.1.1="0" permet de désactiver "l'évaluation du codeur sûre". Lorsque l'évaluation du codeur sûre est désactivée, seules les fonctions de sécurité de la "Safe Motion" qui ne requièrent pas d'évaluation du codeur sûre restent disponibles [par ex. STO, SBC, SS1 (priorisation du temps)].

Caractéristiques de codeur

Pour que la "Safe Motion" puisse évaluer correctement les informations de position et de vitesse d'un codeur sûr, les caractéristiques de codeur suivantes sont requises en plus du type de codeur :

- Forme de construction du codeur (translationnel ou rotatif) (P-0-3242-1-2)
- Sens de mouvement du codeur (non inverti ou inverti) (P-0-3242-1-2)
- Résolution du codeur (P-0-3242.1.3 ou P-0-3242.1.4) en périodes de division par rotation du moteur (PD/tr) pour les codeurs rotatifs ou encore en mm par graduation (mm/graduation) pour les codeurs linéaires

Emplacement de montage du codeur sûr

La "Safe Motion" prend en charge un montage côté moteur ainsi qu'un montage côté charge du codeur sûr. Lors de la sélection de l'emplacement de montage, il convient de tenir compte du fait que le codeur doit être monté de telle sorte, que les mouvements dangereux puissent être surveillés. Pour assurer une évaluation correcte du codeur sûr par la "Safe Motion", il faut que son emplacement de montage soit configuré via "P-0-3252.1.2, SMO: Emplacement de montage".

Selon l'application spécifique relative à la sécurité, il peut arriver que le codeur sûr ne puisse pas être couplé directement. Pour cette raison, la "Safe Motion" offre la possibilité d'évaluer un codeur sûr couplé par l'intermédiaire d'un réducteur. Le rapport de réduction du réducteur résulte du rapport du régime d'entrée de réducteur côté réducteur (P-0-3252.1.3) au régime de sortie de réducteur côté charge ou encore moteur (P-0-3252.1.4). En cas de rapport de réduction de 1:1, le réducteur est désactivé.

☞ Un paramétrage incorrect de l'emplacement de montage et du réducteur du codeur entraîne des valeurs erronées de position et de vitesse. Il convient de vérifier si l'emplacement de montage physique du codeur est paramétré correctement.

Les graphiques suivants présentent les possibilités d'emplacements de montage pour le codeur sûr :

Mode de fonctionnement

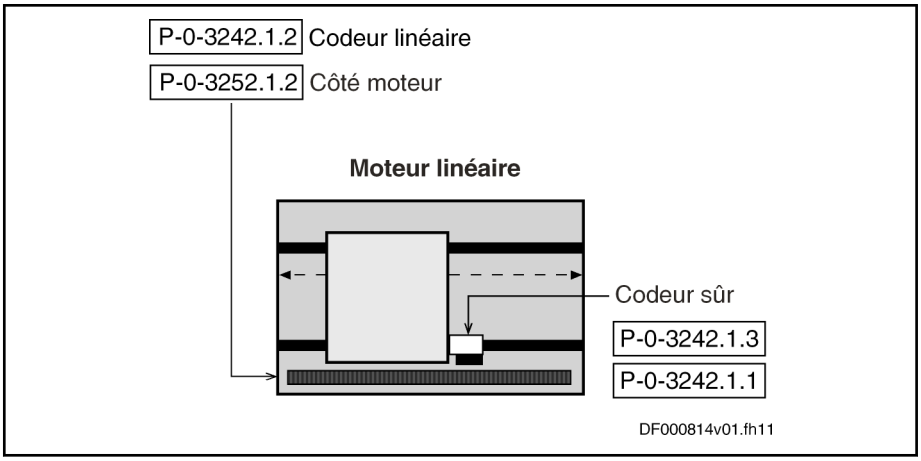


Fig. 5-4: Emplacement de montage codeur sûr, moteur linéaire

☞ En présence de moteurs linéaires, il convient de configurer la référence de position des données de position et l'emplacement de montage de la manière suivante :

- **Soit** "Référence de position des données de position"="Arbre moteur" et "emplacement de montage"="côté moteur"**ou**
- "Référence de position des données de position"="Charge" et "emplacement de montage"="côté charge"

Configurer les réducteurs de codeurs (P-0-3252.1.3, P-0-3252.1.4 ainsi que P-0-3521.1.3, P-0-3521.1.4) sur "1:1".

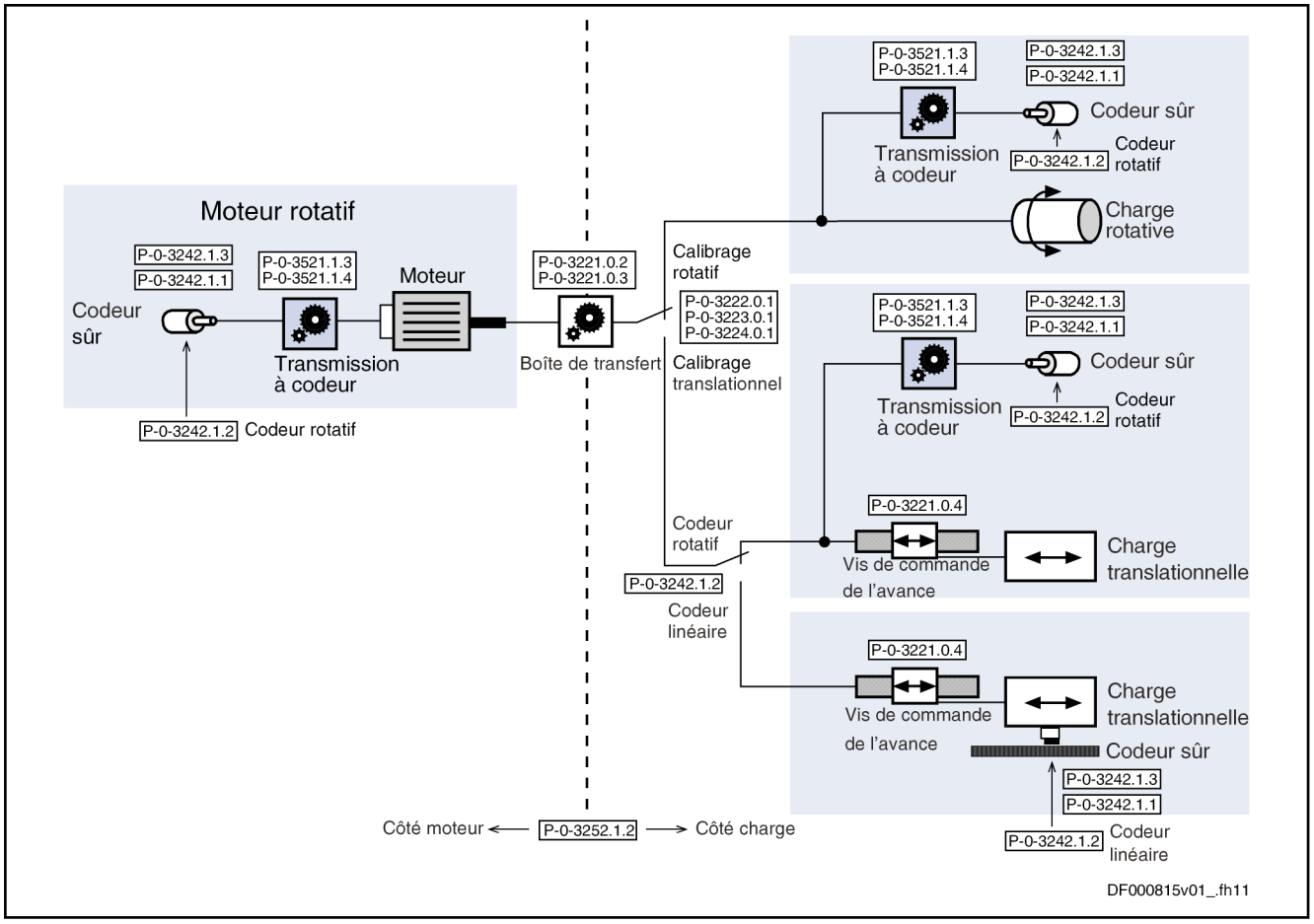


Fig. 5-5: Emplacement de montage codeur sûr, moteur rotatif

Seuil de vitesse pour l'arrêt sûr

La résolution de la vitesse de la "Safe Motion" dépend de la résolution du système de mesure ou encore du "bruit de mesure". De ce fait, la vitesse réelle n'est jamais constamment "0" en cas d'arrêt du codeur, mais présente des vitesses faibles autour du point d'origine ("bruit de codeur"). Pour que la "Safe Motion" détecte de manière sûre l'arrêt de l'axe, il faut paramétrer dans "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr" le seuil de vitesse, sous lequel la "Safe Motion" doit reconnaître l'arrêt (P-0-3256, Bit 6="1").

- La **position réelle** formée de manière sûre en rapport avec le calibrage est mise à disposition dans P-0-3257.
- La **vitesse réelle** formée de manière sûre en rapport avec le calibrage est mise à disposition dans P-0-3258.
- Le **sens de mouvement** formé de manière sûre est mis à disposition dans P-0-3256, Bit 11.

Consignes de mise en service

Il est recommandé de configurer en premier lieu le codeur évalué dans la "Safe Motion" dans la partie fonctionnelle de l'entraînement et de le mettre en service. On assure ainsi que toutes les fonctions nécessaires pour le fonctionnement du codeur (par ex. la tension d'alimentation du codeur, les résistances terminales pour les signaux du codeur, etc.) soient activées.

Mode de fonctionnement

L'instruction "C8400 SMO: Instruction Enregist. la configuration du codeur" permet de reprendre les paramétrages du codeur de l'interface X4 (ou encore X4.1, X4.2, X104) du micrologiciel standard dans la "Safe Motion".

Étant donné que tous les codeurs ne sont pas agréés pour une "évaluation du codeur sûre", la reprise peut uniquement être effectuée pour les types de codeurs agréés. L'instruction "C8400" peut uniquement être exécutée en mode de configuration (SCM) avec mot de passe de technique de sécurité activé (P-0-3230.0.1).

Après la reprise réussie de la configuration du codeur, il convient de vérifier les paramètres de codeur SMO.

Si la reprise de la configuration du codeur n'est pas possible, une des erreurs d'instruction suivantes est générée en fonction de la cause de l'erreur :

- C8401 SMO: Reprise du type du capteur non possible
- C8402 SMO: Reprise de la configuration du capteur non possible
- C8403 SMO: Paramètre de reprise invalide

Étant donné qu'il existe une interdépendance entre les paramètres, le paramétrage de l'évaluation du codeur sûre doit être exécuté selon un ordre fixe :

1. Le codeur doit en premier lieu être paramétré dans le micrologiciel standard, pour que la tension d'alimentation soit activée à l'interface codeur.
2. Il convient ensuite de paramétrer les données physiques du codeur sûr (P-0-3242.1.1, P-0-3242.1.2 et P-0-3242.1.3 ou encore P-0-3242.1.4) ; la "caractéristique du codeur" détermine l'unité de la "résolution du codeur" (par ex. codeur linéaire : résolution en mm/graduation).
3. La mécanique du codeur doit ensuite être définie (P-0-3252.1.2, P-0-3252.1.3 et P-0-3252.1.4).

L'intégralité de la fonction sera seulement atteinte par le paramétrage de la mécanique complète et du calibrage.

À partir de la version MPx20V08, il est possible de désactiver la surveillance du codeur sûr pour le mode de fonctionnement normal. Une désactivation doit uniquement être exécutée, si la surveillance du codeur réagirait en mode de fonctionnement normal en raison de la nature du processus.

☞ L'impact de la désactivation de la surveillance du codeur sûr en mode de fonctionnement normal doit être pris en considération dans l'analyse des risques de la machine !

La surveillance du codeur sûre pour le mode de fonctionnement normal peut uniquement être désactivée sous les conditions suivantes :

- Le codeur de technique de sécurité est un codeur sinus/cosinus
- Aucune fonctionnalité de sécurité globale (SMS, SLE, SCA) n'est configurée
- Aucune fonction de sécurité (SDI, SLE) pour le mode de fonctionnement normal n'est configurée
- La fonction auxiliaire "Prise d'origine sûre" n'est pas configurée

La surveillance du codeur sûre peut être désactivée via le paramètre "P-0-3242.1.2, SMO: Propriétés phys. du codeur".

☞ La désactivation de la surveillance du codeur sûre influence uniquement la "Safe Motion". Les surveillances des codeurs de la partie fonctionnelle de l'entraînement restent actives.

5.3 Système de calibrage

5.3.1 Description brève

Le calibrage définit le format d'entrée d'un paramètre, c.-à-d. qu'une relation entre la valeur entrée et l'unité physique est établie.

☞ Une date de fonctionnement (valeur numérique) peut uniquement être évaluée en tant que grandeur physique, si la valeur numérique est combinée à une unité physique et à la position de la virgule (décimales). La date est ainsi "calibrée" de manière qualitative et quantitative.

Des paramètres autarciques de calibrage et mécaniques pouvant être sélectionnés en toute indépendance des paramètre de calibrage du micrologiciel standard existent pour la "Safe Motion". Ces paramètres séparés de calibrage de la technique de sécurité sont traités, enregistrés et vérifiés conformément aux impératifs de systèmes de technique de sécurité.

À titre d'exemple, pour des applications avec réducteurs commutables et calibrage côté charge de l'entraînement standard, il peut être utile de sélectionner des paramétrages de calibrage divergents pour la "Safe Motion". Dans ce cas de figure, la "Safe Motion" peut être configurée avec "référence de données à l'arbre moteur" ; elle est ensuite indépendante du réducteur et du calibrage de l'entraînement standard.

Paramètres concernés

- P-0-3220, C8000 SMO: Instruction Reprendre la pondération
- P-0-3221.0.1, SMO: Polarité
- P-0-3221.0.2, SMO: Régimes d'entrée des boîtes de transfert
- P-0-3221.0.3, SMO: Régimes de sortie des boîtes de transfert
- P-0-3221.0.4, SMO: Constante d'avance
- P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
- P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
- P-0-3222.0.1, SMO: Type de pondération Données de position
- P-0-3222.0.2, SMO: Exposant de pondération transl. Données de position
- P-0-3222.0.3, SMO: Résolution de position de rotation
- P-0-3223.0.1, SMO: Type de pondération Données de vitesse
- P-0-3223.0.2, SMO: Exposant de pondération Données de vitesse
- P-0-3224.0.1, SMO: Type de pondération Données d'accélération
- P-0-3224.0.2, SMO: Exposant de pondération Données d'accélération
- P-0-3224.0.3, SMO: Vitesse relative des rampes Données d'accélération
- P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe

Diagnostics concernés

- C8000 SMO: Instruction Enregistrer de la pondération
- C8001 SMO: Paramètre de pondération invalide ->S-0-0423
- C8002 SMO: Reprise de la pondération non autorisée
- C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration
- C8214 SMO: Configuration erronée
- C8215 SMO: Configuration codeur/calibrage incorrect

Mode de fonctionnement

5.3.2 Description des fonctions

Le calibrage de la "Safe Motion" est indépendant du calibrage standard de l'entraînement ; les paramétrages du calibrage peuvent être différents.

Deux possibilités de paramétrage du calibrage existent :

- Calibrage préférentiel : paramétrages **prédéfinis** pour "l'unité de mesure", "l'unité de temps" et "l'exposant".
- Calibrage par paramètres : paramétrages pouvant être définis **par l'utilisateur** pour "l'unité de mesure", "l'unité de temps" et "l'exposant".



"L'unité de mesure" et "l'unité de temps" sont des grandeurs physiques. "L'exposant" détermine le nombre de décimales des valeurs calibrées.



Il n'existe pas de paramètres de calibrage pour les indications de temps. Deux calibrages sont définis à cet effet :

- Temps en millisecondes : décimales "0", unité "ms", format d'affichage "décimal, sans signe", longueur de données "4 bytes"
- Temps en secondes : décimales "3", unité "s", format d'affichage "décimal, sans signe", longueur de données "4 bytes"

Calibrage de la position

Le type de calibrage des **données de position** pour la "Safe Motion" peut être paramétré dans P-0-3222.0.1. Les valeurs de position sont paramétrées en "degrés" pour les rotations et en "mm" ou "pouces" pour les translations. La référence des données peut se situer à l'arbre moteur ou à la charge. **Le calibrage incrémental comme dans le micrologiciel standard n'est pas pris en charge**.

Exemple:

Calibrage de la position

En cas de calibrage préférentiel, le format est le suivant :

- Rotatif : 0,0001 degré
- Translationnel, métrique : 0,0001 mm
- Translationnel, pouces : 0,000001 pouce

Pour le calibrage par paramètres, le nombre des décimales des valeurs de position calibrées peut être fixé à l'aide des paramètres suivants :

- Calibrage translationnel : "P-0-3222.0.2, SMO: Exposant de pondération transl. Données de position"
- Calibrage rotatif : "P-0-3222.0.3, SMO: Résolution de position de rotation"

Calibrage de la vitesse

Le type de calibrage des **données de vitesse** pour la "Safe Motion" peut être paramétré dans P-0-3223.0.1. Les valeurs de vitesse sont paramétrées en tr/min, tr/s pour les rotations et en mm/min, mm/s, pouces/min, pouces/s pour les translations. La référence des données peut se situer à l'arbre moteur ou à la charge. **Le calibrage incrémental comme dans le micrologiciel standard n'est pas pris en charge.**

Exemple:

Calibrage de la vitesse

En cas de calibrage préférentiel, le format est le suivant :

- Rotatif : 0,0001 tr/min ou 0,000001 tr/s
- Translationnel, métrique : 0,001 mm/min ou mm/s
- Translationnel, pouces : 0,00001 pouces/min ou pouces/s

Pour le calibrage par paramètres, le nombre des décimales des valeurs de vitesse calibrées peut être fixé à l'aide de P-0-3223.0.2.

Calibrage de l'accélération

Le type de calibrage des **données d'accélération** pour la "Safe Motion" peut être paramétré dans P-0-3224.0.1. Les valeurs d'accélération sont paramétrées en rad/s^2 pour les rotations, en mm/s^2 et en pouces/s^2 pour les translations et en s pour le "Temps de rampe".

Pour le type de calibrage "Temps de rampe", le calibrage peut être fixé par l'intermédiaire de "P-0-3224.0.3, SMO: Vitesse relative des rampes Données d'accélération".

La référence des données peut se situer à l'arbre moteur ou à la charge. **Le calibrage incrémental comme dans le micrologiciel standard n'est pas pris en charge.**

Exemple:

Calibrage de l'accélération

En cas de calibrage préférentiel, le format est le suivant :

- Rotatif : 0,001 rad/s^2
- Translationnel, métrique : 0,001 mm/s^2
- Translationnel, pouces : 0,00001 pouces/s^2
- Temps de rampe, s : 0,001 s

Pour le calibrage par paramètres, le nombre des décimales des valeurs d'accélération calibrées peut être fixé à l'aide de P-0-3224.0.2.

Calibrage de jerk

Le type de calibrage **données de jerk** pour la "Safe Motion" est déduit du calibrage d'accélération. Il ne possède pas de paramètres de calibrage propres. Dans ce contexte, le calibrage adopte l'unité de mesure et l'exposant du calibrage d'accélération. L'unité de temps passe de s^2 sur s^3.

Exemple:

Calibrage de jerk

En cas de calibrage préférentiel, le format est le suivant :

- Rotatif : 0,001 rad/s^3
- Translationnel, métrique : 0,001 mm/s^3
- Translationnel, pouces : 0,00001 pouces/s^3

Calibrage modulo

Pour le format des données de position, il est possible de choisir entre deux formats par l'intermédiaire du bit correspondant de "P-0-3222.0.1, SMO: Type de pondération Données de position" :

- Format absolu
- Format modulo

La commutation du format des données de position du format absolu sur le format modulo n'a aucune influence sur les surveillances de la "Safe Motion".

Mode de fonctionnement

La commutation sert uniquement à afficher les valeurs de position au même format que pour le micrologiciel standard. À cet effet, le paramètre P-0-3221.0.6 permet d'entrer la valeur modulo correspondante.

☞ Pour obtenir une synchronisation des positions réelles du micrologiciel standard et de la "Safe Motion", il faut que le micrologiciel standard soit référencé sur la position réelle de la "Safe Motion" (P-0-3257). Un ajustement automatique n'est **pas** effectué !

Référence des données

La référence des données (position : P-0-3222.0.1, vitesse : P-0-3223.0.1, accélération : P-0-3224.0.1) définit si les données se réfèrent à l'arbre moteur ou à la charge. Le calibrage (P-0-3222.0.1) définit le format (unité) d'affichage des données. Toutes les variantes de paramétrage pour le calibrage et la référence des données ne sont pas prises en charge. Le paramétrage de la référence des données est limité par le codeur utilisé et par son emplacement de montage, ainsi que par la présentation souhaitée des données :

Type de codeur physique (P-0-3242.1.1)	Emplacement de montage (P-0-3252.1.2)	Référence des données (P-0-3222.0.1)	Type de calibrage (P-0-3222.0.1)	Configuration
Codeur angulaire	Monté côté moteur	À l'arbre moteur	Rotatif	✓
			Translationnel	–
		À la charge	Rotatif	✓
			Translationnel	✓
	Monté côté charge	À l'arbre moteur	Rotatif	–
			Translationnel	–
		À la charge	Rotatif	✓
			Translationnel	✓
Codeur linéaire	Monté côté moteur	À l'arbre moteur	Rotatif	–
			Translationnel	✓
		À la charge	Rotatif	–
			Translationnel	–
	Monté côté charge	À l'arbre moteur	Rotatif	–
			Translationnel	–
		À la charge	Rotatif	–
			Translationnel	✓

Tab. 5-2: Configuration du calibrage mécanique de la "Safe Motion"

☞ La référence des données (moteur ou charge) doit être identique pour le type de calibrage SMO de la position, de la vitesse et de l'accélération

En cas de commutation du mode de configuration (SCM) sur le mode de paramétrage (PM), la configuration est vérifiée en matière d'admissibilité. Si la configuration est inadmissible, l'erreur d'instruction "C8215 SMO: Configuration codeur/calibrage incorrect est générée."

Polarité

La polarité des données de position, de vitesse et d'accélération peut être adaptée à l'aide de P-0-3221.0.1. Ceci permet de déterminer la polarité adaptée à l'axe de la machine des données concernées en fonction de la situation de montage.

La polarité peut uniquement être paramétrée de manière identique pour tous les types de calibrage (position, vitesse, accélération).

Mécanique

Les éléments mécaniques "boîte de transfert" et "constante d'avance" permettent de représenter les composants de transfert mécaniques entre le moteur et le point d'effet de la charge dans l'entraînement.

Les rapports de démultiplication et de réduction entre le moteur et la charge peuvent être représentés par l'intermédiaire de la boîte de transfert. Le paramétrage du rapport s'effectue par l'intermédiaire des paramètres "P-0-3221.0.2, SMO: Régimes d'entrée des boîtes de transfert" (côté moteur) et "P-0-3221.0.3, SMO: Régimes de sortie des boîtes de transfert" (côté charge).

Si une charge translationnelle est entraînée par un moteur rotatif, il convient de définir le rapport de transmission correspondant par la constante d'avance (mm/tr). La constante d'avance peut être paramétrée via le paramètre "P-0-3221.0.4, SMO: Constante d'avance".

Le paramètre "P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale" est destiné à la définition de la course de déplacement mécanique maximale de la machine. La résolution interne dans la "Safe Motion" est réglée en fonction de ce paramètre, ce qui influence la précision de la surveillance. Pour atteindre une précision maximale, le paramètre doit être défini par la plus petite valeur possible pour l'application.

☞ Lors de la mise en service, l'utilisateur doit vérifier si les éléments mécaniques sont paramétrés correctement ; un paramétrage incorrect implique des valeurs erronées de position et de vitesse.

5.3.3 Consignes de mise en service

Reprise automatique du calibrage

Étant donné que le calibrage de la "Safe Motion" et celui de l'entraînement standard doivent être identiques, les paramètres de calibrage standard peuvent être repris dans la "Safe Motion" pour simplifier la mise en service.

La reprise des paramètres de calibrage standard dans les paramètres de calibrage de la "Safe Motion" doit être initiée par l'instruction "P-0-3220, C8000 SMO: Instruction Reprendre la pondération".

Conditions préalables pour la reprise du calibrage :

- Les paramètres de calibrage standard pour la reprise doivent être valides (état des données), sinon la reprise dans les paramètres de calibrage de la "Safe Motion" est annulée et l'erreur d'instruction "C8001 SMO: Paramètre de pondération invalide ->S-0-0423" est générée.
- L'entraînement doit se trouver en mode de configuration SMO (SCM) et le mot de passe de technique de sécurité doit être activé (P-0-3230.0.1), sinon la reprise dans les paramètres de calibrage de la "Safe Motion" est annulée et l'erreur d'instruction "C8002 SMO: Reprise de la pondération non autorisée" est générée.

Contrôle de plausibilité lors de l'abandon de la configuration

L'instruction C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration (P-0-3231.0.2) commande la commutation du mode de configuration SMO (SCM) sur le mode de paramétrage (PM). À cet effet, le calibrage est soumis à un test de plausibilité entre les types de calibrages et, si ce test est négatif, la commutation est interrompue et l'erreur d'instruction "C8214 SMO: Configuration erronée" est générée.

Mode de fonctionnement

5.4 Système de diagnostic

5.4.1 Introduction

Le système de diagnostic général d'IndraDrive est expliqué en détail dans la description des fonctions du micrologiciel qui peut être consultée si nécessaire (voir également mot-clé "Système de diagnostic").

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec le système de diagnostic :

- S-0-0095, Message de diagnostic
- S-0-0375, Liste des numéros de diagnostic
- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-0478, Journal évènement
- P-0-0479, Journal, cachet temps

Configuration d'axe ou d'appareil

Un variateur d'entraînement est constitué de plusieurs composants (section puissance, section commande, micrologiciel, ...) ayant chacun un identificateur propre sous forme d'un paramètre (voir également la description des fonctions du micrologiciel "Configuration d'appareil").

Les identificateurs utiles pour le diagnostic et l'entretien sont enregistrés dans les paramètres suivants :

- S-0-0140, Type de variateur
- S-0-0141, Type de moteur
- S-0-0142, Type d'application
- P-0-1518, Code composants, section puissance
- P-0-1519, Code composants, section puissance
- P-0-1520, Type de section de commande
- S-0-0030, Version du fabriquant
- P-0-3200, SMO: Version du fabricant

5.4.2 Identification du micrologiciel

Le paramètre "P-0-3200, SMO: Version du fabricant" contient la désignation de la version du micrologiciel de technique de sécurité. La désignation de la version du micrologiciel standard peut être lue via le paramètre "S-0-0030, Version du fabriquant".

5.4.3 Messages d'état et de statut

Paramètres d'état de la "Safe Motion"

La "Safe Motion" transmet au micrologiciel standard divers paramètres qui permettent de lire l'état de la "Safe Motion". Par l'intermédiaire de ces paramètres d'état, les signaux d'état individuels peuvent être librement programmés sur les bits temps réel existants de l'interface de communication ou sur les E/S du matériel ou sur les extensions E/S.



Ces informations d'état sont inadmissibles pour une évaluation de la sécurité !

- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel : met à disposition des signaux d'état binaires pour la surveillance en ligne de "l'état de fonctionnement de technique de sécurité" de la "Safe Motion".

- P-0-3237, SMO: Mot d'état : met à disposition des signaux d'état binaires pour la surveillance en ligne de "l'état de technique de sécurité" de la "Safe Motion".
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif : affiche la limite de surveillance actuellement active de la vitesse.
- P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état : met à disposition des signaux de commande binaires pour l'affichage des fonctions de sécurité sélectionnées via des entrées numériques du matériel (entrées sûres locales) ou via une communication par bus sûre de l'entraînement.
- P-0-3262, SMO: Mode opérationnel sélectionné : met à disposition des signaux d'état binaires pour l'affichage de l'état de fonctionnement de technique de sécurité sélectionné.
- P-0-3266, SMO: Mot d'état zone de sécurité : met à disposition pour la surveillance en ligne des signaux d'état binaires qui sont transmis au bus de zone par le participant de zone. Ces informations sont constituées à partir de l'état du participant de zone et du télégramme de zone transmis par le participant de zone prédécesseur.

Dialogues d'état dans IndraWorks

L'état de la "Safe Motion" peut être affiché dans IndraWorks à des fins de diagnostic par l'intermédiaire de dialogues de diagnostic correspondants. Les dialogues peuvent être appelés dans l'arborescence des fonctions de l'axe sous le nœud principal "Safe Motion" et le sous-nœud "Diagnostic". Les dialogues suivants sont disponibles :

- "Safe Motion" affiche des informations relatives à l'état et aux diagnostics de la "Safe Motion"

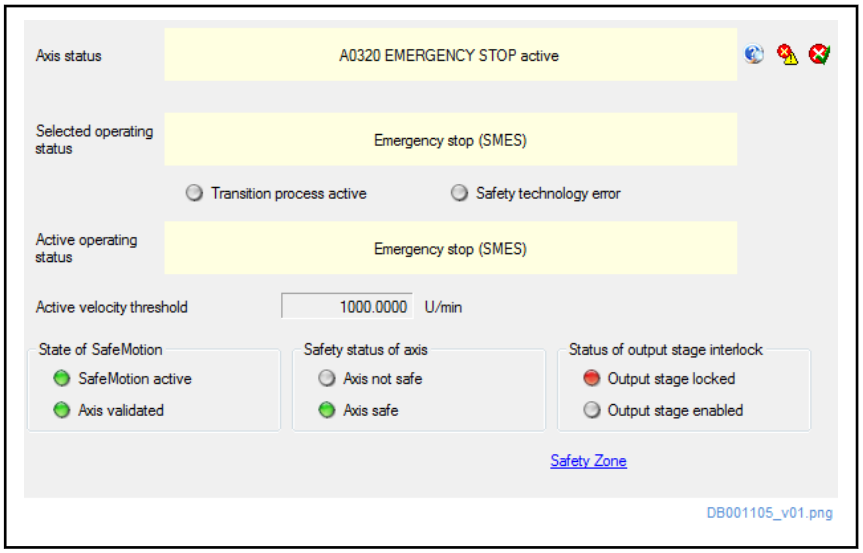


Fig. 5-6: Dialogue d'état "Safe Motion"

- "Communication par bus sûre" affiche des informations relatives à l'état et aux diagnostics de la communication par bus sûre

Mode de fonctionnement

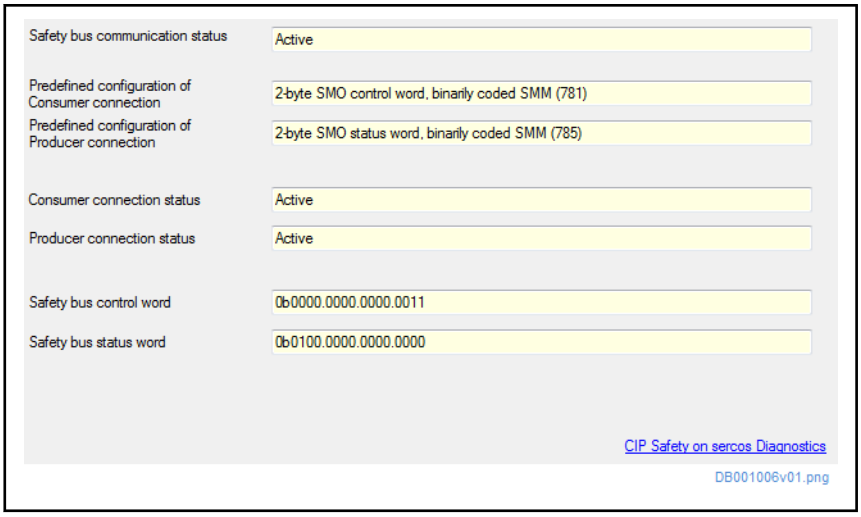


Fig. 5-7: Dialogue d'état "Communication par bus sûre"

- "Entrées et sorties" affiche des informations relatives à l'état des signaux d'entrées et de sorties de l'interface locale et du module de zone de sécurité

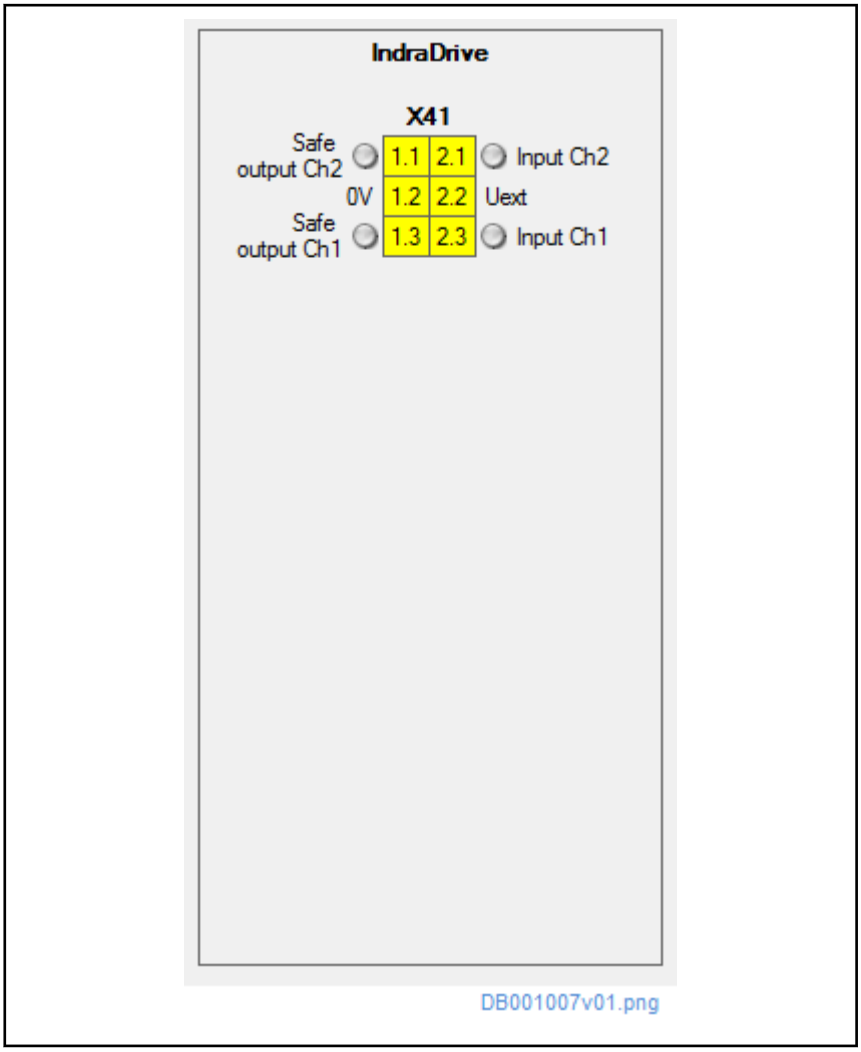


Fig. 5-8: Dialogue d'état "Entrée et sorties"

- "Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection" affiche des informations relatives à l'état de la zone de sécurité et de l'interverrouillage de porte de protection (uniquement au niveau du maître de zone)
- "Pilotage sûr du frein" affiche des informations relatives à l'état du pilotage sûr du frein

5.4.4 Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation

Dans le domaine de la "Safe Motion", une distinction est faite entre les états de fonctionnement "mode de fonctionnement normal" et "mode de fonctionnement spécial" ; dans les deux états, la réaction d'une fonction de surveillance entraîne le déclenchement d'une erreur ou d'un avertissement.

Les messages d'erreurs de la "Safe Motion" sont classés de la manière suivante :

Numéro de diagnostic	Classe d'erreur
F3xxx	Erreur non-fatale de technique de sécurité
F7xxx	Erreur de technique de sécurité
F83xx	Erreur fatale de technique de sécurité

Les avertissements de la "Safe Motion" sont classés de la manière suivante :

Numéro de diagnostic	Classe d'avertissement
E3xxx	Alarmes de technique de sécurité **sans** réaction de l'entraînement
E83xx	Alarmes de technique de sécurité **avec** réaction configurable de l'entraînement

Les avertissements de la classe "E83xx" génèrent dans l'entraînement les mêmes réactions et surveillances que les erreurs de la classe "F3xxx". Pour cette raison, toutes les réactions d'erreurs de la classe des "erreurs F3xxx" décrites dans cette documentation sont également valables pour les "avertissements E83xx".

Comportement en état d'erreur

En cas de détection d'erreur, la "Safe Motion" génère une erreur ou un avertissement tout en déclenchant la réaction de l'entraînement configurée pour la classe d'erreur ou d'avertissement correspondante (P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt).

L'objectif de la réaction d'erreur est l'immobilisation de l'axe. Cette immobilisation est surveillée par la "Safe Motion". Si la réaction d'erreur n'est pas conforme au comportement escompté, une erreur de la prochaine classe d'erreur supérieure est générée, ce qui peut aller jusqu'à la mise hors couple (voir "Stratégie d'escalation de la Safe Motion").

Lorsque qu'une réaction d'erreur est terminée, la fonction de sécurité "Safe Torque Off" (STO) est active. La STO entraîne également l'activation de la fonction de sécurité SBC, si elle est configurée ; ceci signifie que le frein connecté est désactivé de manière sûre.

dans le mot d'état de la "Safe Motion" (P-0-3231, SMO: Mode opérationnel), le bit d'état "erreur de technique de sécurité" est activé sur "0" en cas d'erreur. L'état de sécurité de l'axe est préservé pendant la réaction d'erreur, ce qui signifie, qu'en fonction de l'état de fonctionnement (mode de fonctionnement normal ou spécial) de l'axe au moment de la survenue de l'erreur de

Mode de fonctionnement

technique de sécurité, la sécurité est acquittée ou non. À l'exception de cela, la **sécurité n'est jamais** acquittée dans les cas suivants :

L'axe devient "hors couple" pendant la réaction d'erreur	Tant que l'axe est "en train de s'arrêter", l'état de sécurité est défini par "Axe non sûr". Dès que la "Safe Motion" a détecté l'arrêt de l'axe, l'état de sécurité de l'axe est activé durablement sur "Axe sûr".
Erreur dans l'évaluation du codeur de la technique de sécurité	La "Safe Motion" ne peut plus assurer la sécurité sur les deux canaux. Une broche en train de s'arrêter ne peut plus être reconnue, par exemple. L'état de sécurité est activé durablement sur "Axe non sûr".
Erreur de pilotage du frein	La "Safe Motion" ne peut plus assurer la sécurité sur les deux canaux. Le frein ne peut plus être fermé si nécessaire. L'état de sécurité est activé durablement sur "Axe non sûr".
Erreur à la sortie d'acquittement locale	L'état de sécurité est activé durablement sur "Axe non sûr".
Erreur de système SMO (F8304) Erreurs de système fatales (F9xxx) (La "Safe Motion" ne génère pas d'erreurs de système fatales, mais elle réagit aux erreurs de système fatales du micrologiciel standard.)	La "Safe Motion" établit l'état sûr "Safety Default", qui comprend les points suivants : • L'étage final est verrouillé (axe commuté sur hors couple) • Les sorties numériques locales sont activées sur "0" • La sortie de frein est désactivée ; le frein à desserrage électrique enclenche ! L'état de sécurité est activé durablement sur "Axe non sûr".

Configuration de la réaction d'erreur

Les réactions d'erreur suivantes peuvent être configurées dans "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt" pour les classes d'erreurs individuelles. Les réactions d'erreurs configurées dans P-0-3263.0.1 doivent être en harmonie avec les réactions d'erreurs du micrologiciel standard (voir "P-0-0117, Activation réaction commande en cas de défaut" et "P-0-0119, Arrêt au plus vite"). Les divergences de configuration sont détectées avec l'émission de l'erreur d'instruction de commutation "C0214 SMO: Configuration erronée". Les réactions d'erreurs suivantes peuvent être configurées :

Mode de fonctionnement

Réaction	F3xxx / E83xx (P-0-3263.0.1 Bit 3-0, Bit 16)	F7xxx (P-0-3263.0.1 Bit 7-4)	F83xx (non configurable)	Comportement de l'entraînement / Immobilisation	Référence aux paramètres standard
Réaction CN/MLD en cas d'erreur	✓	–	–	La réaction d'erreur est exécutée par la CN / MLD, c.-à-d. qu'elle immobilise l'entraînement. La "Safe Motion" surveille si la réaction est achevée dans la limite du temps de tolérance paramétré pour la réaction d'erreur (P-0-3263.0.6). Les surveillances et les seuils de surveillance du dernier état de fonctionnement de technique de sécurité restent actifs.	P-0-0117, Bit 0="1" ou P-0-0117, Bit 1="1"
Mouvement de remontée[*1)]	✓	–	–	L'entraînement est déplacé et immobilisé par le micrologiciel standard via la sélection d'un bloc de déplacement relatif (P-0-0055 à P-0-0058). La "Safe Motion" surveille si la réaction est achevée dans la limite du temps de tolérance paramétré pour la réaction d'erreur (P-0-3263.0.6). Les surveillances et les seuils de surveillance du dernier état de fonctionnement de technique de sécurité restent actifs.	P-0-0119, Bit 3-0="3"
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt rapide)	✓	–	–	L'entraînement est immobilisé par le micrologiciel standard via une remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe (S-0-0372) et filtre (S-0-0349). En cas d'évaluation du codeur SMO **active** (P-0-3242.0.1), la "Safe Motion" surveille la réaction d'erreur de l'entraînement standard à l'aide de la fonction de sécurité "SMD". En cas d'évaluation du codeur SMO **inactive** (P-0-3242.0.1), la "Safe Motion"surveille si la réaction est achevée dans la limite du temps de tolérance paramétré pour la réaction d'erreur (P-0-3263.0.6).	P-0-0119, Bit 3-0="2"

Mode de fonctionnement

Réaction	F3xxx / E83xx (P-0-3263.0.1 Bit 3-0, Bit 16)	F7xxx (P-0-3263.0.1 Bit 7-4)	F83xx (non configurable)	Comportement de l'entraînement / Immobilisation	Référence aux paramètres standard
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	✓	✓	–	L'entraînement est immobilisé par le micrologiciel standard via une remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe (S-0-0429) et filtre (S-0-0349). En cas d'évaluation du codeur SMO **active** (P-0-3242.0.1), la "Safe Motion" surveille la réaction d'erreur de l'entraînement standard à l'aide de la fonction de sécurité "SMD". En cas d'évaluation du codeur SMO **inactive** (P-0-3242.0.1), la "Safe Motion"surveille si la réaction est achevée dans la limite du temps de tolérance paramétré pour la réaction d'erreur (P-0-3263.0.6) ou (P-0-3263.0.7).	P-0-0119, Bit 3-0="4" P-0-0119, Bit 7-4="4"
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	✓	✓	–	L'entraînement est mis à l'arrêt en tenant compte de la valeur limite de couple (P-0-0109). En cas d'évaluation du codeur SMO **active** (P-0-3242.0.1), la "Safe Motion" surveille la réaction d'erreur de l'entraînement standard à l'aide de la fonction de sécurité "SMD". En cas d'évaluation du codeur SMO **inactive** (P-0-3242.0.1), la "Safe Motion" surveille si la réaction est achevée dans la limite du temps de tolérance paramétré pour la réaction d'erreur (P-0-3263.0.6) ou (P-0-3263.0.7).	P-0-0119, Bit 3-0="0" P-0-0119, Bit 7-4="0"
Mise hors couple	✓	✓	✓	L'entraînement est commuté sur hors couple par le micrologiciel standard et est uniquement freiné par le couple de friction dans ce cas ; il s'arrête en roue libre. En cas de disponibilité d'un frein, celui-ci est piloté. La technique de sécurité active la fonction de sécurité "STO" et - si configurée/disponible - la fonction de sécurité "SBC".	P-0-0119, Bit 3-0="1" P-0-0119, Bit 7-4="1"

*1) : À partir de MPx20V10

Les réactions d'erreurs des classes d'erreurs peuvent être combinées de la manière suivante :

F3xxx ou E83xx	F7xxx	F83xx
Réaction CN/MLD	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	Mise hors couple[*2)]
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	
	Mise hors couple	
Mouvement de remontée[*1)]	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt rapide)	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	
Mise hors couple[*2)]	Mise hors couple[*2)]	

[*1)] : À partir de MPx20V10

[*2)] : Excitation du frein, si disponible

Réaction CN en cas d'erreur

Pour éviter des dommages de machine, il peut être nécessaire que le maître (par ex. CN) garde en cas d'erreur le contrôle sur le profil de déplacement des axes et qu'il immobilise de manière coordonnée les axes de la machine. Pour un tel cas, il est possible d'activer l'option "Réaction CN en cas d'erreur". Le maître est informé d'une erreur par l'intermédiaire du mot d'état d'entraînement (S-0-0135), de sorte qu'il puisse immobiliser de manière coordonnée les axes de la machine et ainsi empêcher un endommagement potentiel.

Comme alternative à la réaction CN, il est également possible de réaliser une réaction en cas d'erreur pour l'axe (local) avec "IndraMotion MLD".

Pour "Réaction CN/MLD en cas d'erreur", nous recommandons de configurer la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre".

Temps de réaction aux erreurs de la "Safe Motion"

Le temps maximal généralement admissible à compter de l'apparition d'une erreur de technique de sécurité jusqu'à l'arrêt de l'axe ou encore la mise hors couple peut être calculé de la manière suivante :

"Temps de tolérance réaction d'erreur F3" + "Temps de tolérance réaction d'erreur F7" =

P-0-3263.0.6 + P-0-3263.0.7

Un calcul précis du temps de réaction en fonction de la configuration de l'axe est représenté dans le tableau suivant :

Mode de fonctionnement

Possibilités de configuration (P-0-3263.0.1)		**Temps de réaction**			**Scénarios présupposés**
Réaction F3 / Réaction E83	**Réaction F7**	**$t_{réaction\ F3}$**	**$t_{réaction\ F7}$**	**Total**	
Réaction d'erreur CN/MLD	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	$t_{P-0-3263.0.6}$	$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ + (3 × $a_{P-0-3263.0.5}$ / $j_{P-0-3253.0.8}$)[*3)] (maximal $t_{P-0-3263.0.7}$)	$t_{réaction\ F3}$ + $t_{réaction\ F7}$	À la fin de la réaction F3, l'axe se déplace à la vitesse v_x[*1)]. ⇒ erreur F7 Pour la réaction F7, l'axe a besoin du temps complet paramétré et de la rampe jusqu'à l'arrêt.
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)		$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ (maximal $t_{P-0-3263.0.7}$)		
	Mise hors couple		Immédiatement	$t_{réaction\ F3}$	L'axe n'est pas encore immobilisé à la fin de la réaction F3. ⇒ Erreur F7 avec mise hors couple.
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec évaluation du codeur SMO inactive[*2)]		$t_{P-0-3263.0.7}$	$t_{réaction\ F3}$ + $t_{réaction\ F7}$	L'axe n'est pas encore hors couple à la fin de la réaction F3. ⇒ erreur F7 Pour la réaction F7, l'axe a besoin du temps complet paramétré.
Mouvement de remontée[*4)]	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	$t_{P-0-3263.0.3}$	$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ + (3 × $a_{P-0-3263.0.5}$ / $j_{P-0-3253.0.8}$)[*3)] (maximal $t_{P-0-3263.0.7}$)	$t_{réaction\ F3}$ + $t_{réaction\ F7}$	À la fin de la temporisation de la réaction F3, l'axe se déplace à la vitesse v_x[*1)] et dépasse la rampe de décélération. ⇒ erreur F7 Pour la réaction F7, l'axe a besoin du temps complet paramétré et de la rampe jusqu'à l'arrêt.
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)		$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ (maximal $t_{P-0-3263.0.7}$)		
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt rapide)	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	$t_{P-0-3263.0.3}$	$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ + (3 × $a_{P-0-3263.0.5}$ / $j_{P-0-3253.0.8}$)[*3)] (maximal $t_{P-0-3263.0.7}$)	$t_{réaction\ F3}$ + $t_{réaction\ F7}$	À la fin de la temporisation de la réaction F3, l'axe se déplace à la vitesse v_x[*1)] et dépasse la rampe de décélération. ⇒ erreur F7 Pour la réaction F7, l'axe a besoin du temps complet paramétré et de la rampe jusqu'à l'arrêt.
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)		$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ (maximal $t_{P-0-3263.0.7}$)		

Possibilités de configuration (P-0-3263.0.1)		Temps de réaction			Scénarios présupposés
Réaction F3 / Réaction E83	**Réaction F7**	**$t_{réaction\ F3}$**	**$t_{réaction\ F7}$**	**Total**	
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec rampe et filtre (arrêt d'urgence)	$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ + (3 × $a_{P-0-3263.0.5}$ / $j_{P-0-3253.0.8}$)[*3)] (maximal $t_{P-0-3263.0.6}$)	non applicable, car une erreur F8 est signalée à cause de la réaction F3 ≙ F7	$t_{réaction\ F3}$	Pour la réaction F3, l'axe a besoin du temps complet paramétré et de la rampe jusqu'à l'arrêt.
	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	$t_{P-0-3263.0.3}$	$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ (maximal $t_{P-0-3263.0.7}$)	$t_{réaction\ F3}$ + $t_{réaction\ F7}$	À la fin de la temporisation de la réaction F3, l'axe se déplace à la vitesse v_x[*1)] et dépasse la rampe de décélération. ⇒ erreur F7 Pour la réaction F7, l'axe a besoin du temps complet paramétré et de la rampe jusqu'à l'arrêt.
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse (arrêt d'urgence)	$t_{P-0-3263.0.3}$ + v_x[*1)] / $a_{P-0-3263.0.5}$ (maximal $t_{P-0-3263.0.6}$)	non applicable, car une erreur F8 est signalée à cause de la réaction F3 ≙ F7	$t_{réaction\ F3}$	Pour la réaction F3, l'axe a besoin du temps complet paramétré et de la rampe jusqu'à l'arrêt.
Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec évaluation du codeur SMO inactive[*2)]	Remise à zéro de la valeur consigne de vitesse avec évaluation du codeur SMO inactive[*2)]	$t_{P-0-3263.0.6}$	$t_{P-0-3263.0.7}$	$t_{réaction\ F3}$ + $t_{réaction\ F7}$	L'axe n'est pas encore hors couple à la fin de la réaction F3. ⇒ erreur F7 Pour la réaction F7, l'axe a besoin du temps complet paramétré.
Mise hors couple	Mise hors couple	Immédiatement	Immédiatement	=0	L'axe est immédiatement commuté hors couple.

[*1)] : v_x= en fonction de l'état de départ, il convient ici d'appliquer les points suivants

- Mode de fonctionnement normal **avec** utilisation de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" (SMS)
  v_x = P-0-3270.0.2
- Mode de fonctionnement normal sans fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" (SMS)
  v_x = vitesse maximale potentielle + P-0-3263.0.2 + P-0-3263.0.4
- Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMMx)
  v_x = P-0-3290.x.2

[*2)] : Évaluation du codeur SMO inactive (P-0-3242.1.1 = "0"), remise à zéro de la valeur consigne de vitesse selon la configuration dans le paramètre "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt"

[*3)] : Terme de somme seulement utilisable à partir de MPx-20, car le jerk ($j_{P-0-3253.0.8}$) est uniquement paramétrable à partie de ce micrologiciel

[*4)] : À partir de MPx20V10

Stratégie d'escalation de la "Safe Motion"

Dans le système "Safe Motion", l'entraînement est immobilisé en cas d'erreur, ce qui déclenche également un processus de stratégie d'escalation. La stratégie d'escalation est destinée à assurer que l'entraînement soit immobilisé de manière optimale et que l'usure des freins de parking existants ainsi que la charge sur la mécanique soient minimisées. En fonction de la situation initiale, la mise à l'arrêt s'effectue de manière multi-étagée en cas d'erreur. Chacun des étages est surveillé sur deux canaux.

En cas normal, le processus de stratégie d'escalation n'est pas exécuté intégralement ; ceci signifie que le processus passe directement à l'étage d'escalation en fonction du message d'errer momentanément actif et de la réaction d'erreur qui en résulte. Il peut s'agir d'un des étages suivants :

- Stratégie d'escalation, étage 1 : réaction d’erreur F3xxx/E83xx
- Stratégie d'escalation, étage 2 : réaction d’erreur F7xxx
- Stratégie d'escalation, étage 3 : réaction d’erreur F83xx

Dans les deux premiers étages de la stratégie d'escalation, l’efficacité de l’étage d’escalation est surveillée par l’intermédiaire de la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" (SMD-E). En cas de réaction de la surveillance de la tendance et, en conséquence, la détection que l’axe ne peut pas être immobilisé dans le temps souhaité / sur la distance souhaitée, la réaction d’erreur passe au prochain étage supérieur d’escalation jusqu’à ce que l’axe soit immobilisé.

☞ La surveillance de l’étage d’escalation peut diverger en fonction de la configuration :

- Réaction d’erreur F3xxx/E83xx en tant que "réaction d’erreur CN / MLD" : seule la surveillance du temps pour l’efficacité de l’étage d’escalation est active
- Réaction d’erreur F3xxx/E83xx en tant que "mouvement de remontée" (à partir de MPx20V10) : seule la surveillance du temps pour l’efficacité de l’étage d’escalation est active
- Réaction d’erreur F3xxx/E83xx/F7xxx en tant que "mise hors couple" : pas d’autre surveillance d’escalation active
- Réaction d’erreur F83xx : pas d’autre surveillance d’escalation active

---

Si la même réaction d’erreur a été configurée pour les erreurs F3xxx et F7xxx, alors le transfert dans le 1er étage d’escalation n’est pas suivi du transfert dans le 2e étage d’escalation (réaction d’erreur F7xxx), mais par le transfert immédiat dans le 3e étage d’escalation (réaction d’erreur F83xx). On évite ainsi de longs temps de réaction inutiles.

5.5 Machine d'état Safe Motion

5.5.1 Synoptique

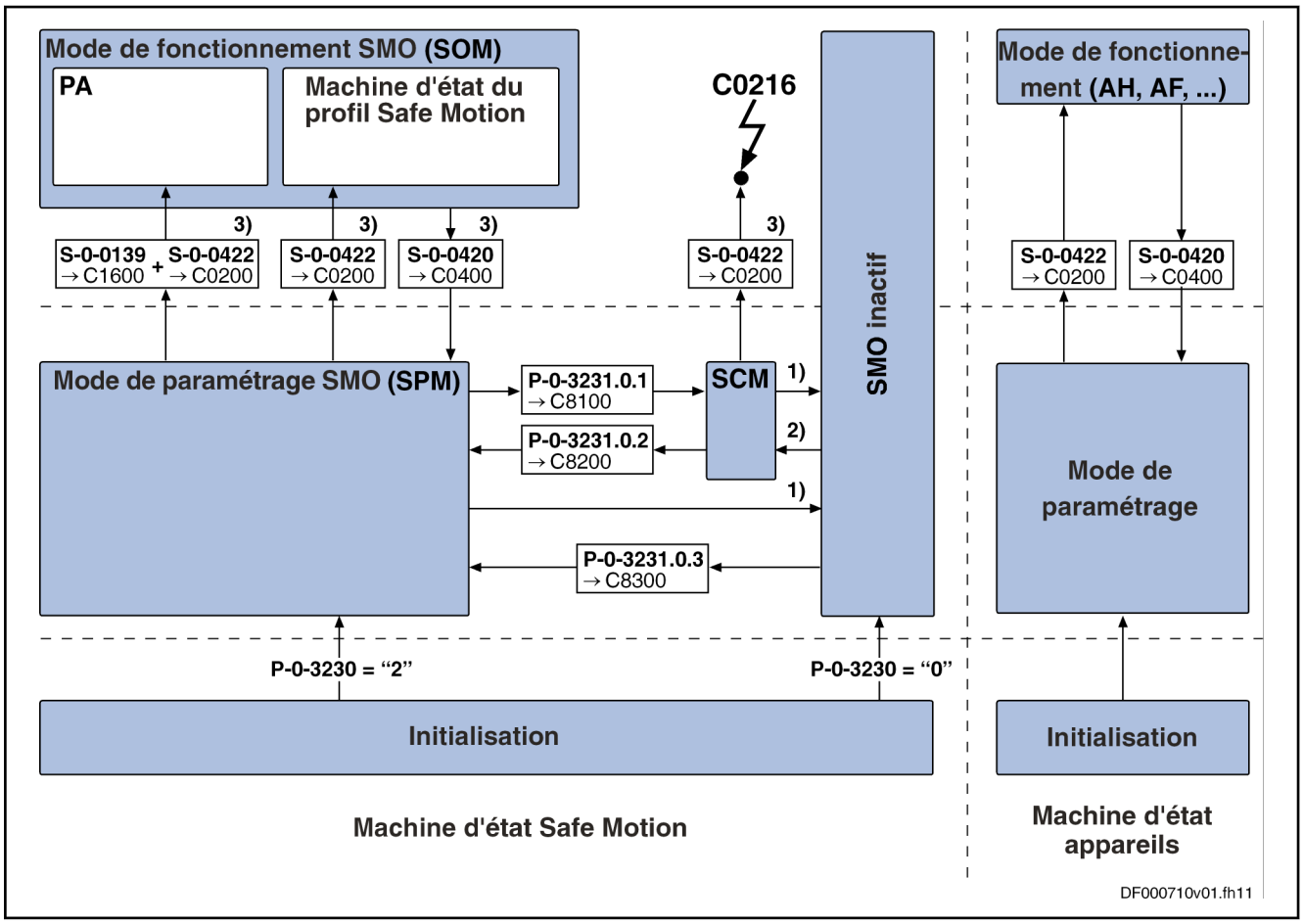
L’état de technique de sécurité (par ex. le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr", mode de configuration SMO, erreur de technique de fonctionnement,...) représente un comportement interne et externe spécifique de l’entraînement avec "Safe Motion". L’état de technique de sécurité peut être quitté par des événements définis (par ex. des instructions d’entraînement, une commutation du type de fonctionnement). Des transitions d’état correspondants sont affectés aux événements. Les transitions d’état ou encore l’interaction des bits de commande et d’état sont désignés en tant que **machine d'état**.

☞ Les paramètres qui servent à paramétrer/configurer les fonctions de la technique de sécurité sont protégés en écriture après l’activation de la technique de sécurité avec "P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe" et ne peuvent ainsi pas être modifiés par des personnes non autorisées.

L’état du mot de passe de technique de sécurité peut être consulté dans "P-0-3230, SMO: Niveau de mot de passe".

Sur les entraînements avec "Safe Motion", on différencie les points suivants :

- la "Machine d'état appareils" (définit les états spécifiques aux appareils, qui induisent le comportement de l'appareil) et
- la "Machine d'état Safe Motion" (définit les états spécifiques à la technique de sécurité, qui induisent le comportement de la technique de sécurité)



1) C0750 ou C0720 ou activation des valeurs par défaut pour le mot de passe
2) Attribution de mot de passe (P-0-3230.0.1)
3) Actions de la machine d'état appareils
SCM Mode de configuration SMO

Fig. 5-9: Machine d'état Safe Motion

Ce chapitre décrit de manière détaillée la "machine d'état Safe Motion" et son interaction avec la "machine d'état appareils". Pour une description plus détaillée de la "machine d'état appareils", il convient de se reporter au chapitre "Commande des appareils et machines d'état" de la description des fonctions du micrologiciel.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la "machine d'état Safe Motion" :

- S-0-0139, C1600 Instruction Stationnement axe
- S-0-0420, C0400 Commande d'activation du niveau de paramétrage
- S-0-0422, C0200 Commande de sortie d'activation niveaux de paramétrage
- P-0-3201, SMO: Configuration Mise en service fonctionnelle

Mode de fonctionnement

- P-0-3230, SMO: Niveau de mot de passe
- P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3231.0.1, C8100 SMO: Instruction Activer mode de configuration
- P-0-3231.0.2, C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration
- P-0-3231.0.3, C8300 SMO: Instruction Activer l'image des paramètres
- P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système
- P-0-3237, SMO: Mot d'état
- P-0-4090, Configuration pour chargement des valeurs de base

Diagnostics correspondants

- C0200 Instruction de cloture procédure de niveau paramétrage
- C0213 SMO: Paramétrage erroné
- C0216 SMO: Commutation SCM-OM non autorisé
- C0400 Instruction d'activation du paramétrage niveau 1
- C0720 SMO: Instruction Charger valeurs init.
- C0750 Instruction Charger valeurs init. (configuration d'origine)
- C1600 Instruction Stationnement axe
- C8100 SMO: Instruction Activer mode de configuration
- C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration
- C8213 SMO: Paramétrage erroné
- C8300 SMO: Instruction Activer l'image des paramètres

5.5.2 Fonction

États

Les états suivants sont différenciés dans la "machine d'état Safe Motion" :

- **Initialisation**

  → Dans l’état "Initialisation", la technique de sécurité est en cours d’initialisation et se trouve dans l’état sûr "Safety Default".

- **SMO inactif**

  → Dans l’état "SMO inactif", la technique de sécurité de l’entraînement est inactive et se trouve dans l’état sûr "Safety Default". La technique de sécurité attend son activation par l’attribution d’un mot de passe de technique de sécurité (P-0-3230.0.1). Comme alternative, la technique de sécurité peut également être activée par le chargement d’une image des paramètres et l’exécution de l’instruction "C8300". Seules les erreurs de technique de sécurité qui requièrent un remplacement de matériel ou de micrologiciel sont détectées et signalées dans cet état.

  L’état "Safety Default" est caractérisé par les points suivants :

  – L’étage final est bloqué.
  – L’entraînement ne signale pas de sécurité.
  – Toutes les sorties locales sûres sont mises sur "0".
  – La sortie de frein est désactivée, ce qui signifie qu’un frein à desserrage électrique enclenche.

☞ Pour pouvoir mettre en service ou exploiter un entraînement avec une option de sécurité Safe Motion, même sans technique de sécurité active, la "mise en service fonctionnelle" peut être activée dans le paramètre "P-0-3201, SMO: Configuration Mise en service fonctionnelle" en état "SMO inactif". Le verrouillage de l'étage final et du frein est ainsi débloqué par la technique de sécurité.

⚠ DANGER **Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles ! En cas de validation fonctionnelle de l'entraînement, le verrouillage de l'étage final et du frein est débloqué par la Safe Motion non activée ! Aucune protection n'existe dans la zone de danger.**

La sécurité doit être assurée par d'autres mesures sous la responsabilité de l'opérateur de la mise en service.

- Mode de configuration SMO (SCM)

  → Dans l'état "Mode de configuration SMO", la technique de sécurité de l'entraînement est active et se trouve en mode de configuration.

  Cet état permet configurer et de vérifier des caractéristiques fondamentales de la technique de sécurité [par ex. la manière de représentation de paramètres (calibrage), l'enregistrement du mouvement de l'axe (évaluation du codeur), les interfaces de sélection et d'acquittement (locales, module de zone de sécurité, communication par bus sûre)]. La technique de sécurité est en état sûr "Safety Default".

☞ Toutes les modifications aux paramètres de technique de sécurité doivent être vérifiées avant la commutation vers SPM. Si la technique de sécurité détecte des paramètres non vérifiés, elle acquitte l'instruction de commutation avec l'erreur d'instruction "C8213 SMO: Paramétrage erroné".

☞ La "machine d'état appareils" doit se trouver en mode de paramétrage (PM) avant la commutation dans le SCM. Uniquement possible après avoir quitté SCM, une commutation sur OM est empêchée par l'erreur d'instruction "C0216 SMO: Commutation SCM-OM non autorisé".

- Mode de paramétrage SMO (SPM)

  → Dans l'état "SPM", la technique de sécurité de l'entraînement est active et se trouve dans l'état "Safe Torque Off". Par ailleurs, une évaluation de la sélection s'opère, l'évaluation du codeur est active (mais aucune erreur de codeur n'est éditée) et l'état de sécurité signale "Axe sûr" (si la technique de sécurité a détecté l'immobilisation de l'axe et que tous les paramètres de technique de sécurité ont été vérifiés).

  Le "SPM" permet de configurer toutes les fonctions et caractéristiques de technique de sécurité, qui ne font **pas** partie des caractéristiques fondamentales de la technique de sécurité (voir SCM), notamment la confi-

guration de la fonction de sécurité, le paramétrage de seuils de surveillance et la configuration de la réaction d'erreur.



Toutes les modifications aux paramètres de technique de sécurité doivent être vérifiées avant la commutation sur SOM. Si la technique de sécurité détecte des paramètres non vérifiés, elle acquitte l'instruction de commutation avec l'erreur d'instruction "C0213 SMO: Paramétrage erroné".

- **Mode de fonctionnement SMO (SOM)**

  → Dans l'état "SOM", la technique de sécurité de l'entraînement est active et est dans le sous-état "Axe garé" ou dans la "machine d'état du profil Safe Motion". **Aucune modification de configuration** n'est possible dans SOM.

  – **Machine d'état du profil Safe Motion**

    → Lors de la commutation sur "SOM" et si l'instruction "C1600 Instruction Stationnement axe" n'a pas été démarrée, la "machine d'état du profil Safe Motion" est appelée. En fonction du "profil Safe Motion" actif, l'évaluation de la sélection, l'activation des fonctions de sécurité et l'acquittement de la sécurité sont exécutés (voir "Profils Safe Motion").

  – **Axe garé (PA)**

    → Lors de la commutation sur "SOM", si l'instruction "C1600 Instruction Stationnement axe" est active, l'état passe sur "PA". Dans l'état "PA", la technique de sécurité de l'entraînement est active et se trouve dans l'état "Safe Torque Off". Aucune évaluation du codeur ne s'opère. Le fait que la technique de sécurité acquitte la sécurité lors de la sélection d'une fonction de sécurité dépend de la configuration ("P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système").

    (Voir également "Axe stationné sûr")

Commutation

La commutation entre les états de la machine d'état Safe Motion s'effectue par l'intermédiaire des instructions suivantes :

- Commutation **SOM→SPM** : est déclenchée par la commutation correspondante de la "machine d'état appareils" (instruction "C0400 Instruction d'activation du paramétrage niveau 1")
- Commutation **SPM→SOM** : est déclenchée par la commutation correspondante de la "machine d'état appareils" (instruction "C0200 Instruction de cloture procédure de niveau paramétrage")
- Commutation **SPM→SCM** : par l'instruction "C8100 SMO: Instruction Activer mode de configuration"
- Commutation **SPM→PA** : est déclenchée par la commutation correspondante de la "machine d'état appareils" (instruction "C1600 Instruction Stationnement axe" et "C0200 Instruction de cloture procédure de niveau paramétrage") (voir "Axe stationné sûr")
- Commutation **SPM→SMO inactive** : désactivation de la Safe Motion par l'instruction ("C0720 SMO: Instruction Charger valeurs init." ou "C0750 Instruction Charger valeurs init. (configuration d'origine)") ou modification du mot de passe de technique de sécurité (P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe) sur la valeur par défaut "INDRASAVE"
- Commutation **SCM→SPM** : par l'instruction "C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration"

- Commutation **SCM→SMO inactive** : désactivation de la Safe Motion par l'instruction ("C0720 SMO: Instruction Charger valeurs init." ou "C0750 Instruction Charger valeurs init. (configuration d'origine)") ou modification du mot de passe de technique de sécurité (P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe) sur la valeur par défaut "INDRASAVE"
- Commutation **SMO inactive→SPM** : par l'activation d'une image des paramètres via l'instruction "C8300 SMO: Instruction Activer l'image des paramètres" (voir chapitre "Remplacer des composants d'entraînement" et "Mise en service de série")
- Commutation **SMO inactive→SCM** : par l'attribution du mot de passe de technique de sécurité (P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe)
- Commutation **Initialisation→SMO inactive** : automatiquement lors du démarrage de l'entraînement, si un mot de passe de technique de sécurité (P-0-3230.0.1) **n'est pas** encore attribué
- Commutation **Initialisation→SPM** : automatiquement lors du démarrage de l'entraînement, si un mot de passe de technique de sécurité (P-0-3230.0.1) est déjà attribué

5.6 Profils Safe Motion

5.6.1 Synoptique

La technique de sécurité intégrée dans la variante "Safe Motion" supporte différents profils Safe Motion. Les profils individuels se différencient dans le nombre des fonctions de sécurité disponibles et dans le type de sélection et d'acquittement. Dans certains profils, les fonctions de sécurité peuvent être sélectionnées et désélectionnées en toutes indépendance entre elles et dans d'autres non. Ce chapitre décrit les profils pris en charge ainsi que leurs caractéristiques spécifiques.

☞ Seule le profil Safe Motion "Bosch Rexroth" est actuellement disponible. Il est activé automatiquement avec la "Safe Motion".

5.6.2 Profil Safe Motion "Bosch Rexroth"

Description brève

Le profil Safe Motion "Bosch Rexroth" est un profil spécifique de Bosch Rexroth. Les **fonctions de sécurité ne peuvent pas** être sélectionnées individuellement pour ce profil. Seuls **divers états de fonctionnement de technique de sécurité** peuvent être sélectionnés. Au sein des états de fonctionnement de technique de sécurité, les fonctions de sécurité qui y sont configurées deviennent actives.

Une commutation entre les états de fonctionnement de technique de sécurité individuels est toujours associée au démarrage d'un procédé de transfert, qui permet d'adapter le système de valeur de consigne aux nouvelles limites de surveillance. Ceci s'opère automatiquement par l'entraînement dans le cas d'un transfert contrôlé par l'entraînement et dans le cas d'un transfert piloté par CN, l'exécution doit être initiée par la commande.

Caractéristiques Le profil Safe Motion "Bosch Rexroth" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Il est activé automatiquement avec la "Safe Motion".
- Toutes les fonctions de sécurité disponibles dans la Safe Motion peuvent être utilisées dans ce profil.

Mode de fonctionnement

- Les états de fonctionnement de technique de sécurité peuvent être sélectionnés.
- La sélection directe de fonctions de sécurité individuelles est impossible.
- La sélection et l'acquittement peuvent être exécutés de manière discrète par l'intermédiaire d'entrées matérielles et par le bus sûr.
- Les fonctions de sécurité ne peuvent pas être sélectionnées et désélectionnées en mode de fonctionnement normal. Elles sont toujours actives en mode de fonctionnement normal si elles sont configurées.
- Les fonctions de sécurité pour l'arrêt sûr ne peuvent pas être sélectionnées directement.
- Les fonctions de sécurité pour le mouvement sûr ne peuvent pas être sélectionnées individuellement, mais seulement en groupes.
- Le niveau de sécurité atteignable dépend des fonctions de sécurité utilisées.

  À partir de la version de micrologiciel MPx-20, les options de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS" permettent pour certaines fonctions de sécurité d'augmenter le niveau de sécurité de SIL2 sur SIL3.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec le profil Safe Motion "Bosch Rexroth" :

- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3237, SMO: Mot d'état
- P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état
- P-0-3261.0.1, SMO: Mot de commande de la machine d'état, fonctionnel
- P-0-3262, SMO: SMO: Mode opérationnel sélectionné
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales
- P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal
- P-0-3285.0.1, SMO: Configuration d'arrêt sûr
- P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr
- P-0-3290.x.6, SMO: Temps d'approbation maximal

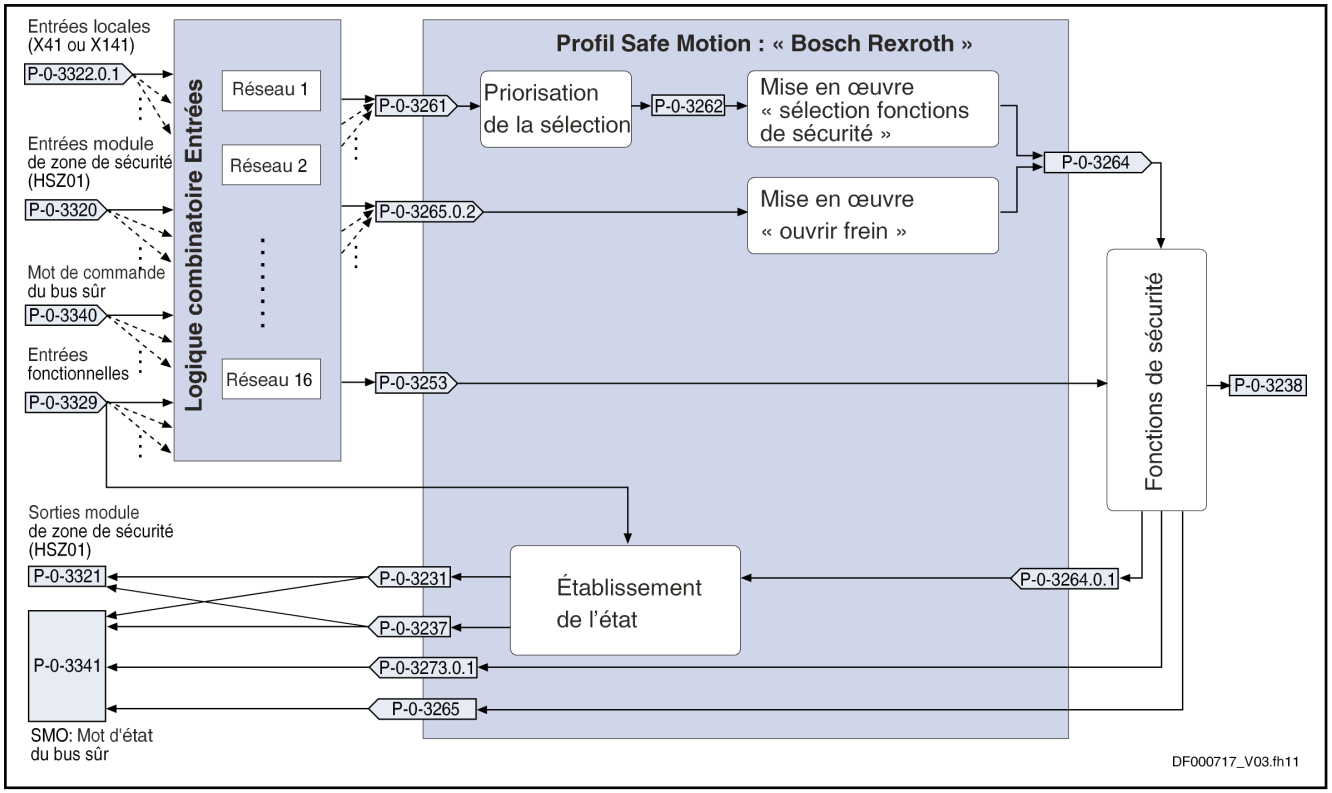
Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec le profil Safe Motion "Bosch Rexroth" :

- A0301 Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 activé
- A0302 Fonctionnement spécial Mouvement sûr 2 activé
- ...
- A0316 Fonctionnement spécial Mouvement sûr 16 activé
- A0320 ARRÊT D'URGENCE activé
- A0321 Fonctionnement spécial Arrêt sûr avec STO activé
- A0322 Fonctionnement spécial Arrêt sûr avec SOS activé
- C0256 Erreur de configuration technologie de sécurité
- F3141 Erreur de plausibilité Sélection du mode opérationnel
- F3142 Dépassement temporel de l'approbation

Généralités

Les fonctions de sécurité individuelles ne peuvent pas être sélectionnées directement dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth". Le graphique suivant montre les paramètres concernés et la fonction fondamentale en rapport au profil Safe Motion "Bosch Rexroth" :



P-0-3320, SMO: Signaux d'entrée module de zone de sécurité sûrs
P-0-3321, SMO: Signaux de sortie module de zone de sécurité sûrs
P-0-3322.0.1, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels locaux
P-0-3329, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels de l'entraînement
P-0-3340, SMO: Mot de commande du bus sûr
P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
P-0-3237, SMO: Mot d'état
P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
P-0-3341, SMO: Mot d'état du bus sûr
P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre
P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état
P-0-3262, SMO: Mode opérationnel sélectionné
P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
P-0-3265, SMO: Mot d'état de fonction. sûre de frein. et d'arrêt
P-0-3265.0.2, SMO: Mot de comm. de fonction. sûre de frein. et d'arrêt
P-0-3273.0.1, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage bit

Fig. 5-10: Paramètres de commande et d'état du profil actif Safe Motion "Bosch Rexroth"

États de fonctionnement de technique de sécurité

Les fonctions de sécurité individuelles ne peuvent pas être sélectionnées directement dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth". Les fonctions de sécurité sont regroupées dans des états de fonctionnement de technique de sécurité. On distingue les états de fonctionnement de technique de sécurité suivants :

Mode de fonctionnement

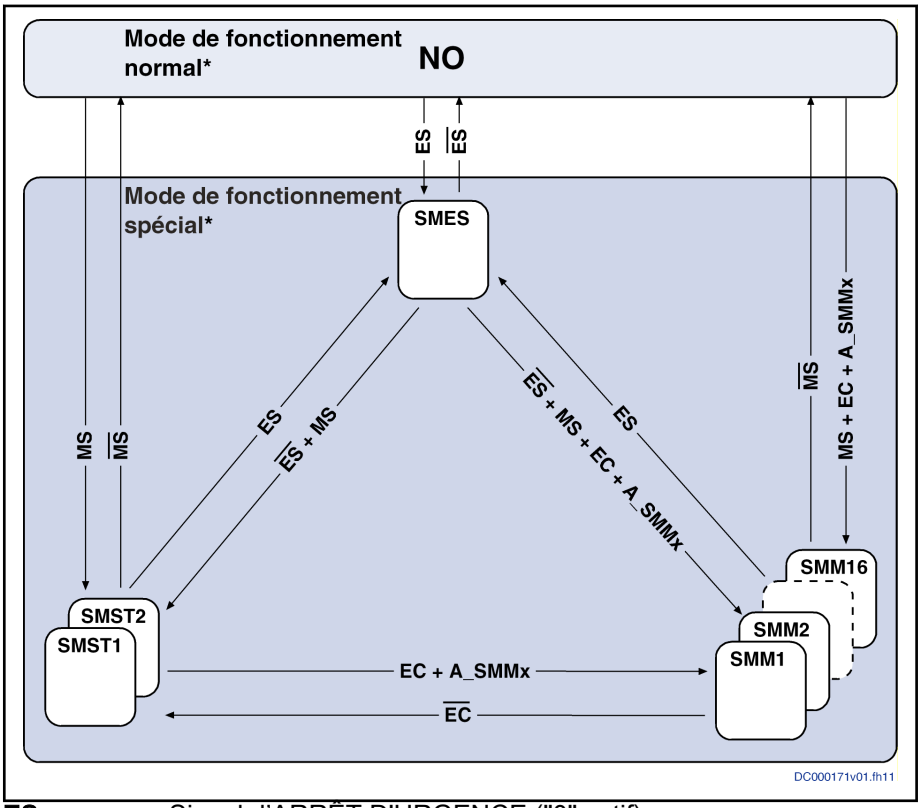
- Mode de fonctionnement normal (NO)
- Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM1 à SMM16)
- Mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST1 et SMST2)
- Mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES)

La sélection des états de fonctionnement de technique de sécurité s'effectue via des signaux d'actionnement (P-0-3261). Quatre types de signaux d'actionnement existent :

- Signal de sélection de mode de fonctionnement
- Signal de validation
- Signaux SMM
- Signal d'ARRÊT D'URGENCE

Les signaux d'actionnement peuvent être liés par l'intermédiaire de la "Logique combinatoire Entrées" avec des signaux de sélection discrets de l'entraînement et du module de zone de sécurité ou les signaux de commande de la communication sûre.

Le diagramme d'état suivant montre comment les différents états de fonctionnement de technique de sécurité sont sélectionnés avec les signaux d'actionnement :



ES	Signal d'ARRÊT D'URGENCE ("0" actif)
MS	Signal de sélection de mode de fonctionnement ("0" actif)
EC	Signal de validation ("1" actif)
A_SMMx	Signal SMMx ("1" actif)
*****	Fonctions de surveillance globales actives

Fig. 5-11: Diagramme d'état

État de sécurité

		État de sécurité de l'axe	
		Axe sûr	Axe non sûr
Mode de fonctionnement normal	Procédé de transfert mode de fonctionnement spécial	–	✓
	Erreur de technique de fonctionnement	–	✓
	Autre	–	✓
Mode de fonctionnement spécial	Procédé de transfert au sein du mode de fonctionnement spécial	✓	–
	Erreur de technique de fonctionnement	✓[1)]	
	Procédé de transfert au sein du mode de fonctionnement normal	✓	–
	Autre	✓	–

1) Dans certains cas, la sécurité ne peut pas être acquittée, voir ""Comportement en état d'erreur " à la page 85"

Tab. 5-3: État de sécurité de l'axe



L'état de sécurité de l'axe est affiché dans IndraWorks dans le dialogue d'état "Safe Motion" (voie également mot-clé "Dialogue d'état, Safe Motion").

Priorisation de la sélection

La sélection des états de fonctionnement de technique de sécurité via les signaux d'actionnement (P-0-3261) est évaluée par la technique de sécurité et priorisée. Un seul état de fonctionnement de technique de sécurité est toujours activé (P-0-3231) en tant que résultat de la priorisation (P-0-3262). Le tableau suivant montre la priorisation pour les différentes combinaisons de sélection des actionneurs :

Signaux d'actionnement				État de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité
Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES) (sélectionné ≙ "0" actif)	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS) (sélectionné ≙ "0" actif)	Signal de validation EC (sélectionné ≙ "1" actif)	Signal SMMx (A_SMM1..A_SMM16)	
Sélectionné	Sélectionné	Sélectionné	Sélectionné	Mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES)
Sélectionné	Sélectionné	Sélectionné	-	
Sélectionné	Sélectionné	-	Sélectionné	
Sélectionné	Sélectionné	-	-	
Sélectionné	-	Sélectionné	Sélectionné	
Sélectionné	-	Sélectionné	-	
Sélectionné	-	-	Sélectionné	
Sélectionné	-	-	-	
-	Sélectionné	Sélectionné	Sélectionné[1)]	Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr x"(SMM1..SMM16)
-	Sélectionné	Sélectionné	-	Pas de sélection valide [2)], le dernier état de fonctionnement est maintenu
-	Sélectionné	-	Sélectionné	Mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr x" (SMST1 ou SMST2)
-	Sélectionné	-	-	

Mode de fonctionnement

Signaux d'actionnement				État de fonctionnement sélectionné de la technique de sécurité
Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES) (sélectionné ≙ "0" actif)	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS) (sélectionné ≙ "0" actif)	Signal de validation EC (sélectionné ≙ "1" actif)	Signal SMMx (A_SMM1..A_SMM16)	
-	-	Sélectionné	Sélectionné	Mode normal
-	-	Sélectionné	-	
-	-	-	Sélectionné	
-	-	-	-	

1) Pour la sélection d'un mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", la sélection d'un seul signal SMM est admissible.

2) Pour la sélection d'un mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", il faut qu'un signal SMM soit sélectionné.

Tab. 5-4: Priorisation de la sélection des états de fonctionnement de technique de sécurité dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth"

Fonctionnalités de sécurité globales

Le profil Safe Motion "Bosch Rexroth" comporte des fonctions de sécurité qui ne sont pas activées par un état de fonctionnement. Désignées par "fonctionnalités de sécurité globales", ces fonctions de sécurité sont toujours actives en mode de fonctionnement (OM) après leur configuration. Lors de la mise en service de la "Safe Motion", le paramètre P-0-3270.0.1 permet de configurer les fonctionnalités de sécurité globales qui doivent être actives.

Fonctions de sécurité

Les fonctions de sécurité suivantes peuvent être configurées dans le groupe "Fonctionnalités de sécurité globales" :

- En option : Vitesse maximale sûre (SMS)
- En option : Limite de position sûre (SLE) (à partir de MPx-20)
- En option : cames sûres (SCA) (à partir de MPx-20)

Sélection

Les fonctions de sécurité du groupe "Fonctionnalités de sécurité globales" ne peuvent pas être sélectionnées ou désélectionnées par des signaux d'actionnement. Si elles ont été configurées, elles sont toujours actives lorsque l'axe est en mode de fonctionnement (OM). Les fonctions de sécurité opèrent indépendamment de l'état de fonctionnement de technique de sécurité actif (P-0-3231).

Diagnostic

Aucun diagnostic d'état n'existe pour les fonctions de sécurité du groupe "Fonctionnalités de sécurité globales". L'état (actif / inactif) des fonctions de sécurité individuelles peut être lu par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1.

Mode de fonctionnement normal

L'état de fonctionnement de technique de sécurité "Mode de fonctionnement normal" correspond au fonctionnement normal de l'entraînement, p. ex. en tant qu'axe de positionnement asservi. En mode de fonctionnement normal (également appelé "mode de production" ou "mode automatique"), des dispositifs de sécurité empêchent l'intervention humaine dans les zones dangereuses ainsi que la projection de pièces et de matières vers l'extérieur. Lors de la mise en service de la "Safe Motion", le paramètre P-0-3277.0.1 permet de configurer les fonctions de sécurité qui doivent être actives en mode de fonctionnement normal.

Fonctions de sécurité

Les fonctions de sécurité suivantes peuvent être configurées pour le mode de fonctionnement normal (NO) :

- En option : Sens de mouvement sûr (SDI)
- En option : Limite de position sûre (SLE) (à partir de MPx-20)

Sélection Le mode de fonctionnement normal est toujours sélectionné lorsque les signaux d'actionnement Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES) **et** Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS) **ne sont pas** actionnés. Si la technique de sécurité détecte une sélection valide du mode de fonctionnement normal, une commutation directe sur le mode de fonctionnement normal s'opère, sans procédure de transfert.

Diagnostic Aucun diagnostic d'état n'existe pour l'état de fonctionnement de technique de sécurité "Mode de fonctionnement normal".

La présence d'une sélection pour le mode de fonctionnement normal peut être lue via le paramètre P-0-3262.

La technique de sécurité signale si le mode de fonctionnement normal est actif par l'intermédiaire d'un bit d'état dans P-0-3231.

Mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES)

Dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth", le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES) est l'état de fonctionnement de technique de sécurité qui bénéficie de la plus haute priorité. Ceci signifie que si le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" est sélectionné au niveau d'un axe, l'axe est **toujours** transféré dans le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE". Ce transfert s'opère indépendamment du fait qu'une autre sélection valide pour un mode de fonctionnement spécial soit présente ou que l'axe soit déjà dans un mode de fonctionnement spécial.

L'application typique du mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" est la réalisation de la fonction d'ARRÊT D'URGENCE d'une machine.

Fonctions de sécurité Les fonctions de sécurité suivantes sont actives en mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES) :

- Suppression sûre du couple (STO)
- En option : Pilotage sûr du frein (SBC)

Sélection La sélection du mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" s'opère via le signal ARRÊT D'URGENCE (ES). Cette sélection est **indépendante** de la sélection du signal de sélection de mode de fonctionnement (MS), des signaux SMM (A_SMMx) et du signal de validation (EC) ; ceci signifie que le signal ARRÊT D'URGENCE est toujours prioritaire par rapport aux autres signaux.

En cas de sélection, la commutation dans le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES) n'est pas directe, la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" (SS1) étant d'abord activée. Après l'achèvement du transfert en mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE", la fonction de sécurité Suppression sûre du couple (STO) est toujours exécutée. En cas de configuration correspondante, la fonction de sécurité Pilotage sûr du frein (SBC) est activée en supplément.

Diagnostic Si l'axe est en mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE", il acquitte cet état par l'intermédiaire du diagnostic d'état "A0320 ARRÊT D'URGENCE activé".

La présence d'une sélection pour l'ARRÊT D'URGENCE peut être lue via le paramètre P-0-3262.

La technique de sécurité signale si le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" est actif par l'intermédiaire d'un bit d'état dans P-0-3231.

Pendant le transfert (avec fonction de transfert "SS1") dans le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE", l'axe continue à acquitter le dernier état de fonctionnement actif via le diagnostic d'état, car les surveillances de celui-ci restent actives pendant le transfert. Le paramètre P-0-3231, Bit 26 permet de lire si l'axe est en phase de transfert dans un nouveau mode de fonctionnement spécial.

Mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST)

Dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth", l'état de fonctionnement de technique de sécurité mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST) est disponible en deux versions : "SMST1" et "SMST2". Lors de la mise en service de la "Safe Motion", le paramètre P-0-3285.0.1 permet de configurer la fonction de sécurité d'arrêt sûr qui doit être active en mode de fonctionnement spécial. Il est possible de configurer la suppression sûre du couple (STO) ou l'arrêt de fonctionnement sûr (SOS).

Fonctions de sécurité

Les fonctions de sécurité suivantes sont actives en mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST) en fonction de la configuration :

- SMST1 : "Suppression sûre du couple" (STO)
- SMST1 : en option "Pilotage sûr du frein" (SBC)
- SMST2 : "Arrêt de fonctionnement sûr" (SOS)

Sélection

Le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" peut être sélectionné via le signal de sélection de mode de fonctionnement (MS). Cette sélection devient uniquement active, si aucune sélection pour le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (signal d'ARRÊT D'URGENCE) **ou** le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" n'est active en même temps [sélection de mode de fonctionnement (MS) et signal de validation (EC) et un signal SMM (A_SMMx)].

En cas de sélection, on ne commute pas directement dans "SMST1" ou "SMST2", mais la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" (SS1), si "SMST1" est configuré, ou la fonction de transfert "Arrêt sûr 2" (SS2), si "SMST2" est configuré, est activée.

La commutation de "SMES" sur "SMST1" s'effectue directement, ce qui signifie que la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" (SS1) n'est pas activée.

Après l'achèvement du transfert en mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST), la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" (STO) ou "Arrêt de fonctionnement sûr" (SOS) est exécutée. En cas de configuration correspondante, en "SMST1" la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" (SBC) est activée en supplément.

Diagnostic

Si l'axe est en mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr 1" (SMST1), il acquitte cet état par l'intermédiaire du diagnostic d'état "A0321 Fonctionnement spécial Arrêt sûr avec STO activé" et en cas de mode de fonctionnement spécial actif "Arrêt sûr 2" (SMST2), l'axe acquitte cet état par le diagnostic d'état "A0322 Fonctionnement spécial Arrêt sûr avec SOS activé".

La présence d'une sélection pour l'arrêt sûr peut être lue via le paramètre P-0-3262.

La technique de sécurité signale si l'arrêt sûr est actif par l'intermédiaire d'un bit d'état dans P-0-3231.

Pendant le transfert (avec fonction de transfert "SS1" ou "SS2") sur SMST, l'axe continue à acquitter le dernier état de fonctionnement actif via le diagnostic d'état, car les surveillances de celui-ci restent actives pendant le transfert.

Le paramètre P-0-3231 permet de lire si l'axe est en phase de transfert dans un nouveau mode de fonctionnement spécial.

Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM)

Dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth", le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM) présente 16 états de fonctionnement individuels de la technique de sécurité (SMM1 à SMM16). Ils peuvent être configurés et paramétrés indépendamment entre eux. Lors de la mise en service de la "Safe Motion", le paramètre P-0-3290.x.1 permet de configurer pour le mode de fonctionnement spécial respectif "Mouvement sûr" (SMMx), si celui-ci peut être sélectionné ainsi que les fonctions de sécurité qui doivent être activées dans ce mode de fonctionnement spécial.

Fonctions de sécurité

Les fonctions de sécurité suivantes sont actives en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM1 à SMM16) en fonction de la configuration :

- Vitesse limitée sûre (SLS)
- En option : Stabilisation sûre contrôlée (SLS-LT)
- En option : Sens de mouvement sûr (SDI)
- En option : Limitation d'incrément sûre (SLI)
- En option : Position surveillée sûre (SMP) (à partir de MPx-20)
- En option : Position limitée sûre (SLP) (à partir de MPx-20)

Sélection

Un mode de fonctionnement spécial spécifique "Mouvement sûr" (SMMx) peut être sélectionné avec la sélection simultanée du signal de sélection de mode de fonctionnement (MS), du signal de validation (EC) et d'un signal SMMx (A_SMMx). Cette sélection devient uniquement active, si aucune sélection pour le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (signal d'ARRÊT D'URGENCE) n'est active en même temps. Une sélection simultanée de plusieurs modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" est inadmissible.

En cas de sélection, on ne commute pas directement dans SMMx, mais par contre la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" (SMD) est activée.

Surveillance du temps de validation :

La valeur paramétrée dans "P-0-3290.x.6, SMO: Temps d'approbation maximal" définit la durée maximale admissible pour l'actionnement du dispositif de validation. La validation doit être annulée après l'écoulement de la durée paramétrée. Le temps agit si, en plus du dispositif de validation, le sélecteur du mode de fonctionnement et un commutateur SMM sont également actionnés.

AVERTISSEMENT ! Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risque de blessures, risque de graves lésions corporelles ou de dommages matériels par la désactivation de la surveillance du temps d'action ! Une surveillance du temps d'action 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 d'action incombe au constructeur de la machine et doit être clairement identifiable dans son analyse des risques. Le paramètre "P-0-3290.x.6, SMO: Temps d'approbation maximal"="0" permet de désactiver la surveillance du temps du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (x=1… 16). Les temps de surveillance trop élevés peuvent entraîner des dangers.

Après l'achèvement du transfert en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre (SLS)" est toujours exécutée. Si d'autres fonctions de sécurité sont configurées, celles-ci deviennent également actives.

Mode de fonctionnement

Diagnostic

Si l’axe est en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr x" (SMMx), il acquitte cet état par l’intermédiaire du diagnostic d’état "A03xx Mode de fonctionnement spécial Mouvement sûr xx actif" (1 à 16).

La présence d’une sélection pour un mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" peut être lue via le paramètre P-0-3262.

La technique de sécurité signale si un mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" est momentanément actif par l’intermédiaire d’un bit d’état dans P-0-3231.

Pendant le transfert (avec la fonction de transfert "SMD") sur SMMx, l’axe continue à acquitter le dernier état de fonctionnement actif via le diagnostic d’état, car les surveillances de celui-ci restent actives pendant le transfert.

Le paramètre P-0-3231 permet de lire si l’axe est en phase de transfert dans un nouveau mode de fonctionnement spécial.

Consignes d'application

Les points suivants doivent être observés pour l’utilisation des états de fonctionnement de la technique de sécurité :

- Si le dispositif de validation est actionné en mode de fonctionnement normal, la réduction de la valeur de consigne indiquée peut être active. Les surveillances pour le mouvement sûr sont activées dans l’entraînement par la commutation sur le mode de fonctionnement spécial après l’expiration des temps de transfert.
- En cas d’un changement direct d’un état de fonctionnement "Mouvement sûr" dans un autre (par ex. de SMM2 sur SMM5), le temps de surveillance pour le signal de validation continue à s’écouler, car le signal de validation (EC) ou le signal de sélection de mode de fonctionnement (MS) n’a pas été réinitialisé. S’il arrive alors que le temps de surveillance soit supérieur au seuil paramétré dans P-0-3290.x.6, l’erreur "F3142 Dépassement temporel de l'approbation" est générée.
- Avant la sélection d’une fonction de sécurité avec Surveillance de position absolue sûre, il convient d’exécuter une "Prise d'origine sûre".

  La fonction « Prise d’origine sûre » requiert une entrée sur le module optionnel de technique de sécurité.

6 Fonctions de sécurité

6.1 Fonctionnalités de sécurité globales

Les fonctionnalités de sécurité globales configurées opèrent indépendamment de la sélection et sont actives en mode de fonctionnement normal et spécial.

6.1.1 Vitesse maximale sûre (SMS)

Description brève

La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" empêche par l'intermédiaire d'une surveillance à deux canaux, que l'entraînement ne dépasse pas la limite de vitesse affectée (P-0-3270.0.2, SMO: Vitesse maximale sûre).

Caractéristiques

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

- Convient pour les applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou SIL 2 selon IEC EN 62061.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- Le mode régulé est surveillé en matière de dépassement d'une limite de vitesse définie (cf. "P-0-3270.0.2, SMO: Vitesse maximale sûre").
- La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" est active en mode de fonctionnement normal et spécial.
- La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" s'effectue par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales" lors de la mise en service de la technique de sécurité.
- La réaction d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7020 Dépassement vitesse maximum sûre".
- L'état de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

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

- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales
- P-0-3270.0.2, SMO: Vitesse maximale sûre

Diagnostic correspondant

Le message de diagnostic suivant peut être généré en relation avec la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" :

- F7020 Dépassement vitesse maximum sûre

Si la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" est active, aucun affichage particulier n'apparaît sur l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive, par contre le diagnostic standard (par ex. "AF") est affiché.

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" s'effectue par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales" lors de la mise en service de la techni-

que de sécurité. Si elle est configurée, elle est toujours active indépendamment du mode opérationnel sélectionné.

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement dépasse le seuil de vitesse affecté (P-0-3270.0.2, SMO: Vitesse maximale sûre).

La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

La surveillance de la vitesse maximale sûre (cf. P-0-3270.0.2) est active dans tous les états de fonctionnement de technique de sécurité.

Si la vitesse réelle est en dehors de la valeur limite (P-0-3270.0.2), l'erreur fatale de technique de sécurité "F7020 Dépassement vitesse maximum sûre" est générée par l'entraînement, qui est alors immobilisé.

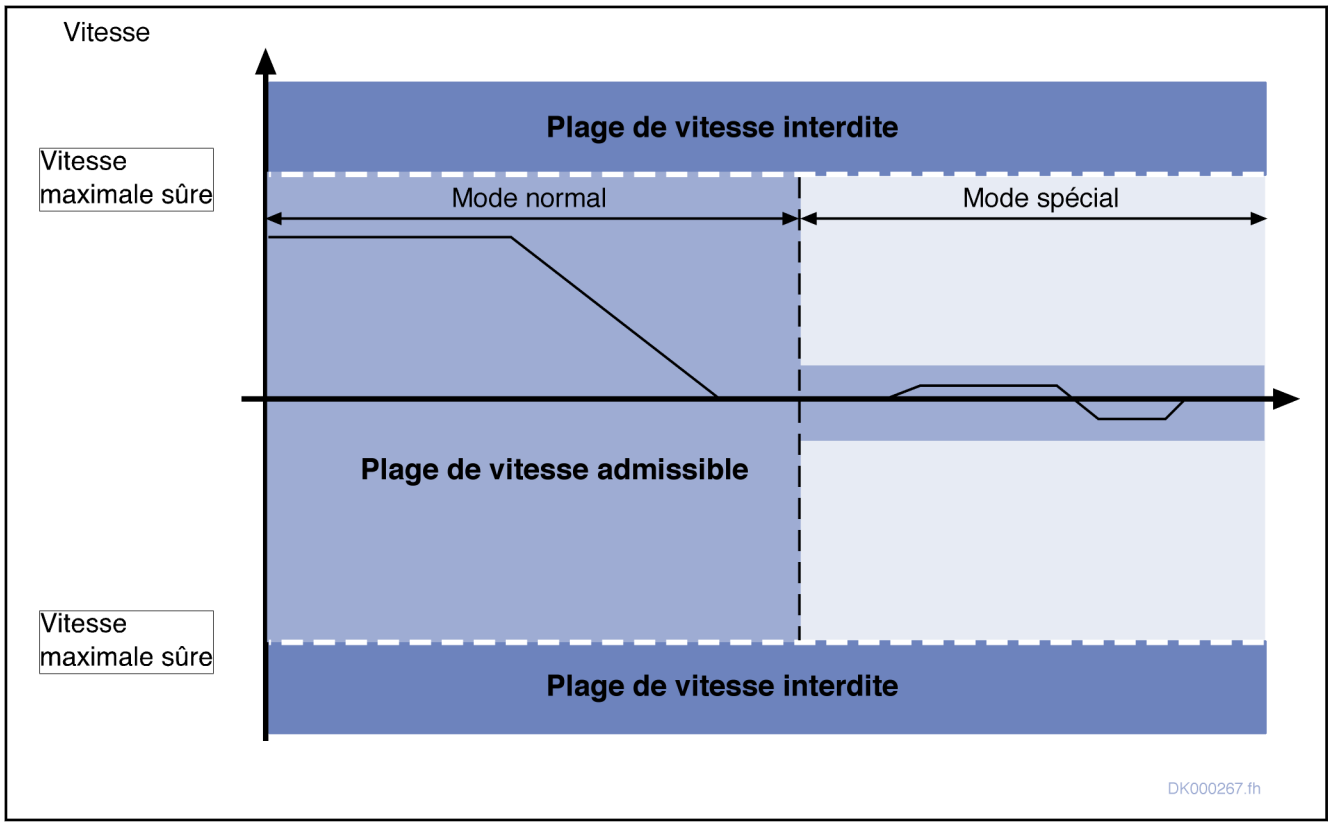


Fig. 6-1: |V_réelle|<P-0-3270.0.2

6.1.2 Limite de position sûre (SLE)

Description brève

La fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)"(Safely Limited End Position) fait partie des surveillances de position absolue sûres.

Elle peut être configurée en tant que fonctionnalité de sécurité globale (active en mode de fonctionnement normal et spécial) ou uniquement pour le mode de fonctionnement normal. Une autre surveillance de position absolue "Position limitée sûre (SLP)" ou "Position surveillée sûre (SMP)" peut être active parallèlement.

Synoptique "Surveillances de position absolue sûres"

<table>
<tr><td rowspan="2">Mode normal</td><td colspan="3">Mode de fonctionnement spécial</td></tr>
<tr><td>SMES</td><td>SMST1/SMST2</td><td>SMM1…SMM16</td></tr>
<tr><td colspan="4">SLE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SLE</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>SMP</td></tr>
<tr><td>SLP</td></tr>
</table>

La fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement quitte une zone de position. La zone de position doit être affectée par une **limite de position de fin de course** positive et négative.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- La fonction de sécurité peut être utilisée à partir du micrologiciel MPx-20 dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD"

  ET

  de l'option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS".
- Convient actuellement aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC 62061.

☞ La fonction auxiliaire de technique de sécurité "Prise d'origine sûre" destinée à la détermination de la position absolue sûre est une condition préalable pour la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)". La fonction "Prise d'origine sûre" convient actuellement seulement pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3, PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC EN 62061 et limite, de ce fait, le niveau SIL accessible de SLE sur SIL 2.

Avec la disponibilité de la position absolue sûre en catégorie 4, PL e ou SIL 3 et en combinaison avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-PLUS", la fonction de sécurité peut être utilisée pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1 ou SIL 3 selon IEC EN 62061.

- Elle peut être paramétrée en tant que fonctionnalité de sécurité globale (active en mode de fonctionnement normal et spécial) ou uniquement pour le mode de fonctionnement normal.
- La surveillance couvre la vitesse maximale admissible, dans laquelle l'entraînement peut encore être immobilisé dans les limites de position paramétrées ("P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive"; "P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative") en tenant compte d'une décélération paramétrée et, si nécessaire, d'un jerk.

- La réaction d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Les messages d'erreur correspondants sont "F7023 SLE: Limite de position sûre, positive dépassée" et "F7024 SLE: Limite de position sûre, négative dépassée".
- L'état de la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" (active/ inactive) est affiché dans "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité", Bit 25.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" :

- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine
- P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
- P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3238.0.1, SMO: Limite de position active, positive
- P-0-3238.0.2, SMO: Limite de position active, négative
- P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse
- P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt
- P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E
- P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.2, SMO: Diagnostic Fonctionnalité de sécurité
- P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive
- P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative
- P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7009 Vitesse de prise d'origine dépassée
- F7023 SLE: Limite de position sûre, positive dépassée
- F7024 SLE: Limite de position sûre, négative dépassée

Fonction de sécurité

Configuration et sélection



L'utilisation de la fonction de sécurité "Limite de position sûre" est uniquement autorisée si, dans le paramètre "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre", la prise d'origine sûre est activée (Bit 0="1").

La fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" peut être activée alternativement :

- en tant que fonction de surveillance pour le mode de fonctionnement normal uniquement : "P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal", Bit 2="1"
- **ou** en tant que fonction de surveillance globale en **mode de fonctionnement normal et spécial** : "P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales", Bit 2="1"

☞ Si le paramétrage définit que la fonction "Limite de position sûre (SLE)" est active en mode de fonctionnement normal **et** également globalement, l'entraînement génère l'erreur d'instruction de commutation "C0214 SMO: Configuration erronée".

Les limites de position pour la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" doivent être paramétrées dans "P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive" et "P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative". En cas de **calibrage absolu**, les limites de position à surveiller doivent se situer à l'intérieur de "P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale". En cas de **calibrage modulo**, les limites de position à surveiller doivent se situer à l'intérieur de "P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo".

De plus, il convient de veiller à ce que les distances minimales aux limites de position de l'axe soient respectées.

⚠ DANGER

Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement avec un paramétrage incorrect des valeurs des limites de position, car les positions finales sûres (positive / négative) peuvent être dépassées !

Vérifiez les distances minimales nécessaires des limites de positions paramétrées P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive et P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative.

Distances minimales aux limites de position de l'axe en cas de calibrage modulo

P-0-3221.0.6 - P-0-3270.0.4 + P-0-3270.0.5 > 2 ms × vitesse de déplacement maximale de l'entraînement
Légende :
P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive
P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative

Distances minimales aux limites de positions de l'axe en cas de calibrage absolu

(2 × P-0-3221.0.7 - P-0-3270.0.4 + P-0-3270.0.5 > 2 ms × vitesse de déplacement maximale de l'entraînement
Légende :
P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive
P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative

☞ "P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E" et "P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E" définissent la courbe enveloppe de la surveillance de la décélération. Ils doivent être réglés de telle manière qu'ils correspondent au paramétrage du meilleur arrêt possible de l'entraînement en cas d'erreur F7. Le paramétrage correct assure que l'entraînement soit immobilisé avant le dépassement de la limite de position.

☞ En cas d'utilisation de la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)", la réaction d'erreur "Mise hors couple" n'est pas admissible pour une erreur F7xxx.

La sélection de la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" s'opère avec la sélection de l'état de fonctionnement de technique de sécurité, pour lequel la fonction de sécurité a été paramétrée.

☞ La surveillance des limites de position par la fonction de sécurité "Limite de position sûre" s'opère seulement après l'exécution d'une "Prise d'origine sûre".

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement sans référence, car les positions finales sûres paramétrées (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Prenez des mesures supplémentaires pour que les positions finales ne puissent pas être dépassées, tant que l'entraînement n'a pas fait l'objet d'une prise d'origine sûre.

L'état signalé en retour par la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" (active/inactive) est affiché dans "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité", Bit 25.

Lorsque la fonction de sécurité est sélectionnée, l'état de la valeur réelle de position (P-0-3257), à savoir si celle-ci se trouve à l'intérieur de la limite de position positive (Bit 0)/négative (Bit 1) est affiché dans "P-0-3264.0.2, SMO: Diagnostic Fonctionnalité de sécurité".

Si la fonction de sécurité **n'est pas** sélectionnée ou en cas de manque de prise d'origine sûre, Bit 0 et Bit 1 sont réglés sur "0" (position réelle hors des limites des positions).

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" surveille que l'entraînement puisse être immobilisé dans les limites de position paramétrées avec la vitesse réelle actuelle et la capacité de freinage paramétrée.

À cet effet, la fonction de sécurité détermine en fonction du sens la distance de freinage disponible par rapport à la limite de position. Sur la base de la décélération paramétrée (P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E) et du jerk (P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E), elle calcule la limite de vitesse maximale admissible, à laquelle l'entraînement peut encore être immobilisé à l'intérieur des limites de position paramétrées. Si la vitesse (P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse) devient supérieure à la vitesse maximale admissible, l'erreur "F7023 SLE: Limite de position sûre, positive dépassée" ou "F7024 SLE: Limite de position sûre, négative dépassée" est générée en fonction du sens et l'entraînement est immobilisé conformément à la réaction paramétrée pour l'erreur F7.

"P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E" et "P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E" définissent la courbe enveloppe de la surveillance de la décélération. Ils doivent être réglés de telle manière qu'ils correspondent au paramétrage du meilleur arrêt possible de l'entraînement en cas d'erreur F7. Le paramétrage correct assure que l'entraînement soit immobilisé avant le dépassement de la limite de position.

La limite de vitesse maximale admissible de la fonction de sécurité active est affichée en valeur dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif" sous la condition qu'aucune autre fonction de sécurité (par ex. SMS, SLS, SLS-LT) ne réduise davantage la valeur dans P-0-3238.

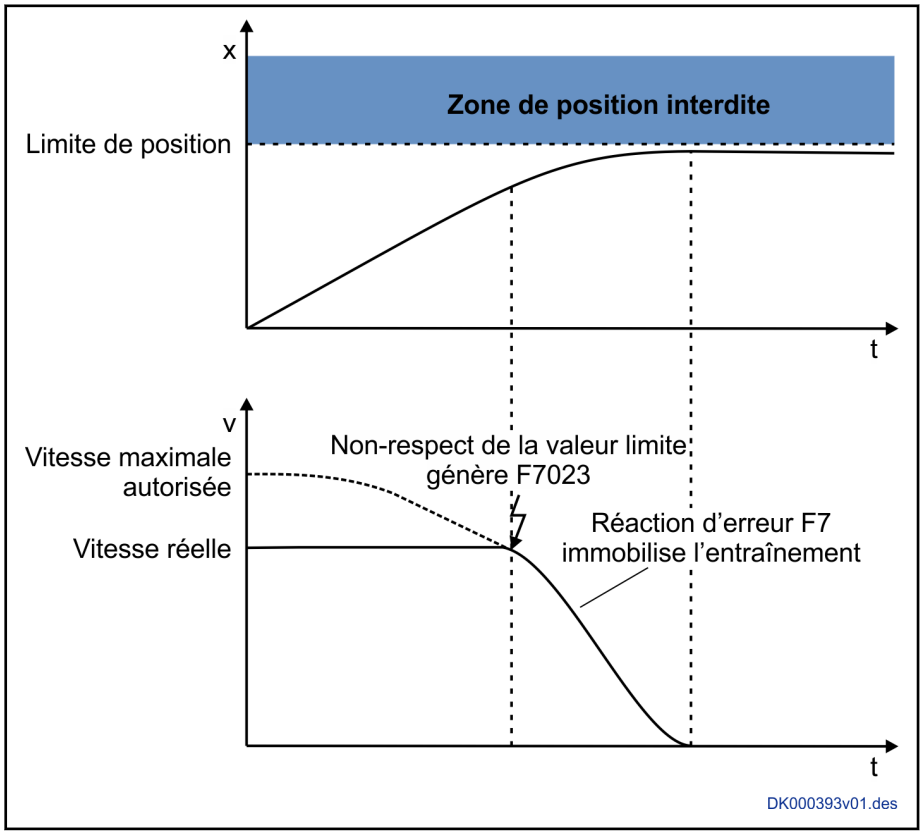


Fig. 6-2: Immobilisation de l'entraînement en cas de dépassement de la vitesse maximale admissible

En plus de la fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)", dans les modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", d'autres surveillances de position absolue "Position limitée sûre (SLP)" **ou** "Position surveillée sûre (SMP)" peuvent être actives. Les limites de position actuellement surveillées sont mises à disposition par l'intermédiaire des paramètres "P-0-3238.0.1, SMO: Limite de position active, positive" et "P-0-3238.0.2, SMO: Limite de position active, négative".

Pour la fonction de sécurité "Limite de position sûre", l'entraînement doit être soumis à une prise d'origine sûre. Si aucune référence sûre n'est disponible, aucune surveillance de zone de position ne s'opère, l'entraînement pouvant alors être déplacé qu'au maximum de la vitesse paramétrée dans P-0-3253.0.5. En cas de dépassement de ce seuil de vitesse, l'entraînement génère l'erreur F7009 et est immobilisé.

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement sans référence, car les positions finales sûres paramétrées (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Prenez des mesures supplémentaires pour que les positions finales ne puissent pas être dépassées, tant que l'entraînement n'a pas fait l'objet d'une prise d'origine sûre.

Mouvement de remontée dans la zone de position admissible

Si l'axe se trouve hors de la zone de position admissible, l'erreur "F7023 SLE: Limite de position sûre, positive dépassée" ou "F7024 SLE: Limite de position sûre, négative dépassée" est générée.

L'erreur peut être réinitialisée à l'aide de l'instruction "S-0-0099, C0500 Remise à zéro pour diagnostic de classe 1" ; le mouvement de l'entraînement est ensuite possible.

Tant que la position réelle de l'entraînement (P-0-3257) est hors de la zone de position admissible, une surveillance sur deux canaux assure que l'entraînement se déplace uniquement dans le sens de la zone de position admissible avec une vitesse inférieure à "P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine". Si le seuil de vitesse est dépassé, l'erreur correspondante de la limite de position est à nouveau générée. Les mouvements dans le sens opposé sont autorisés dans les limites de la fenêtre de tolérance définie dans "P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr". Les mouvements qui dépassent ces limites entraînent à nouveau l'erreur F7023 ou F7024.

6.1.3 Cames sûres (SCA)

Description brève

La fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)" assure la surveillance sur deux canaux de la position absolue de l'axe. La position de l'axe sûre est mise à disposition par l'intermédiaire de zones de positionnement sûres (dites zones des cames) définissables librement :

- pour l'édition via la communication par bus sûre ou
- pour l'édition via la sortie locale du module optionnel de technique de sécurité ou
- en tant que signaux d'entrée pour la logique combinatoire

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Cames sûres" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- La fonction de sécurité peut être utilisée à partir du micrologiciel MPx-20V08 dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD"

  ET

  de l'option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS".
- Convient pour les applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3, PL d selon EN ISO 13849-1 ou SIL 2 selon IEC EN 62061.
- Il est possible de configurer jusqu'à 8 zones de cames (cames multiples) ou (à partir de MPx-20V12) jusqu'à 31 zones de cames adjacentes, sans chevauchements (cames individuelles).
- La dépendance à la direction (positif, négatif, les deux sens) peut être configurée individuellement pour chaque came.
- L'état de came peut être inverti pour les cames multiples.

- Les délais liés à la transmission de l'état des cames peuvent être compensés par un temps d'anticipation paramétrable (P-0-3270.0.6, SMO: Cames sûres, temps d'anticipation).
- La fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)" est active en mode de fonctionnement normal et spécial.
- La sélection de la fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)" s'effectue par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité" lors de la mise en service de la technique de sécurité.
- L'état de la fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)" (active/inactive) est affichée dans "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité".
- L'état de came (came actionnée/non actionnée) est affiché dans les paramètres "P-0-3273, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage binaire" et "P-0-3273.0.1, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage bit".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)" :

- P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
- P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3270.0.6, SMO: Cames sûres, temps d'anticipation
- P-0-3271.0.1, SMO: Came sûre 1
- P-0-3271.0.2, SMO: Came sûre 2
- ...
- P-0-3271.00:31, SMO: Came sûre 31
- P-0-3273, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage binaire
- P-0-3273.0.1, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage bit

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité :

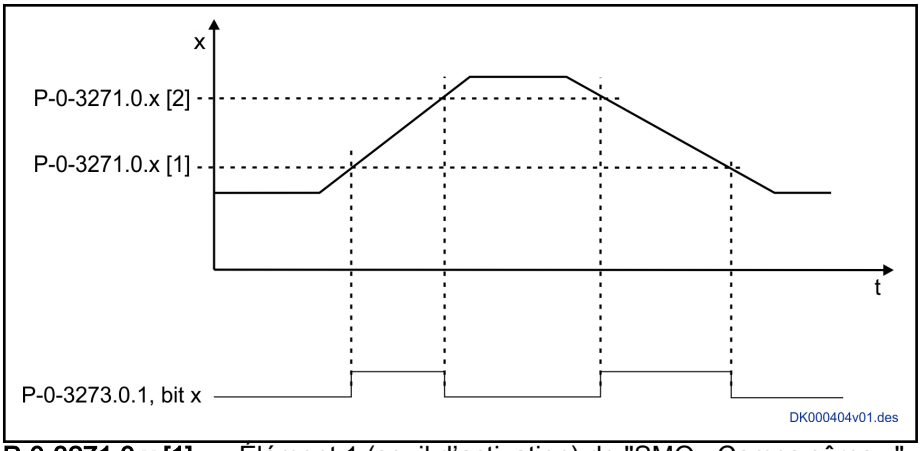
- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7009 Vitesse de prise d'origine dépassée

Fonction de sécurité

Fonction de base

Lorsque la fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)" est active, elle détermine si l'entraînement se trouve dans les limites d'une zone de positionnement sûre (dite zone de came). La zone de came peut être définie individuellement pour chaque came par l'intermédiaire d'un seuil d'activation et d'arrêt. Le résultat (état de came) est mis à disposition par un mot d'état pour le traitement (via la communication par bus sûre, via une sortie locale sûre ou en tant que signal d'entrée pour la logique combinatoire).

Fonctions de sécurité



P-0-3271.0.x [1] Élément 1 (seuil d'activation) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3271.0.x [2] Élément 2 (seuil d'arrêt) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3273.0.1, Bit x Paramètre, dans lequel l'état de came des cames multiples est présenté en "encodage bit"

Fig. 6-3: Principe de fonctionnement général de la fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)"

☞ L'utilisation de la fonction de sécurité "Cames sûres" est uniquement autorisée si dans le paramètre "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre", la prise d'origine sûre est activée (Bit 0="1").

Configuration et sélection

Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Cames sûres (SCA)", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales". Ici, il faut également sélectionner le type d'évaluation des cames (cames individuelles ou multiples). Le tableau suivant montre les différences des deux types de cames :

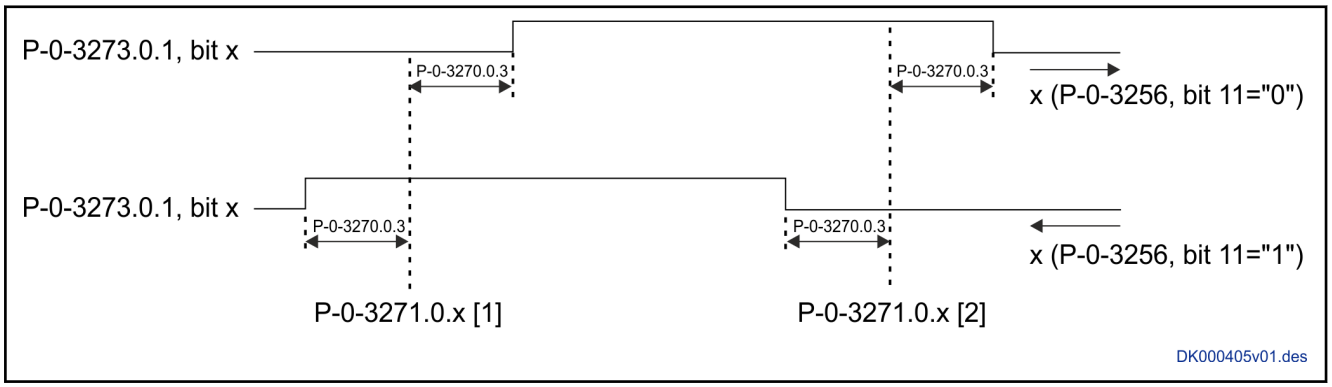
Caractéristique	Cames individuelles	Cames multiples
Nombre maximal de cames	31	8
Chevauchement des zones de cames possible	Non, uniquement admissible en zones adjacentes	Oui
Agencement continu des cames	Non nécessaire	Non nécessaire
Dépendance directionnelle paramétrable	Oui	Oui
Inversion possible des cames	Non	Oui
Hystérésis de commutation paramétrable	Oui	Oui
Temps d'anticipation paramétrable	Oui	Oui
État de came transmissible via communication par bus sûre	Oui	Oui
État de came évaluable en tant que signal d'entrée pour la "Logique combinatoire Entrées"	Uniquement cames 1 à 16	Oui

Tab. 6-1: Caractéristiques des cames individuelles et multiples

Les zones de cames respectives à évaluer avec la direction de déplacement respectivement valide doivent être configurées via les paramètres "P-0-3271.0.1, SMO: Came sûre 1" à "P-0-3271.0.8, SMO: Came sûre 8"

(pour une configuration de cames multiples) ou "P-0-3271.0.31, SMO: Came sûre 31" (pour une configuration de cames individuelles).

Il convient ensuite de paramétrer l'hystérésis de commutation pour la suppression du scintillement des cames (à l'arrêt de l'axe sur la limite des cames) via le paramètre "P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr". L'hystérésis de commutation peut uniquement être paramétrée de manière globale pour toutes les cames. Lors de l'entrée dans la zone de came, elle retarde l'initialisation et lors de la sortie, elle retarde la suppression de la came.



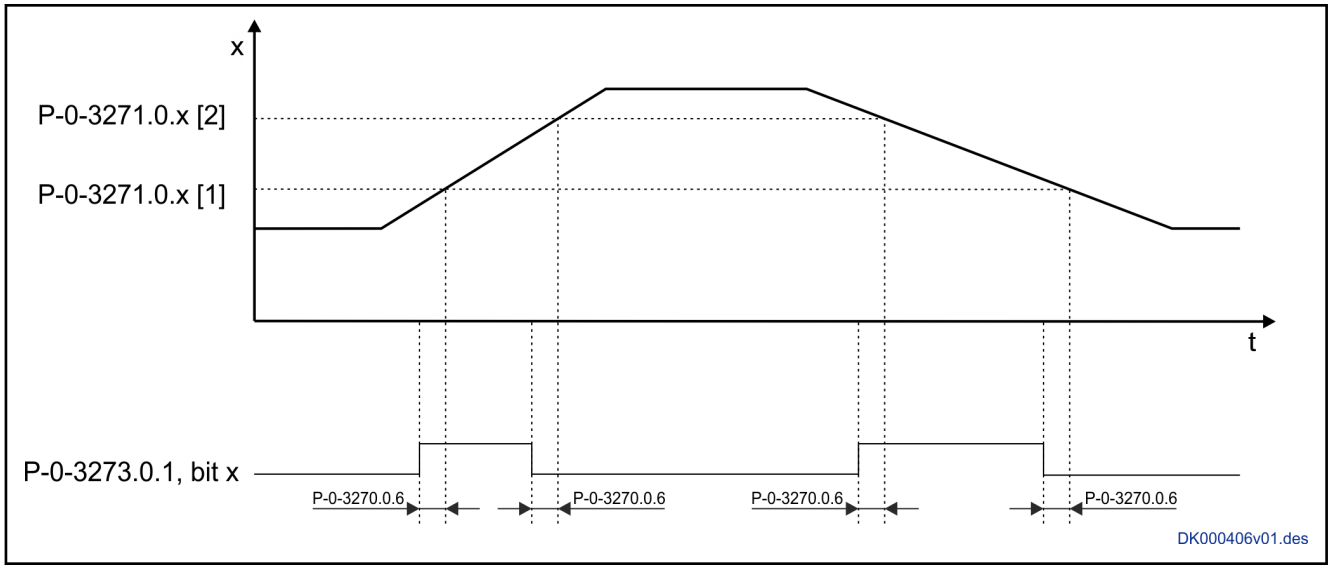
P-0-3270.0.3	SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
P-0-3271.0.x [1]	Élément 1 (seuil d'activation) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3271.0.x [2]	Élément 2 (seuil d'arrêt) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3273.0.1, Bit x	Paramètre, dans lequel l'état de came des cames multiples est présenté en "encodage bit"
P-0-3256	"État de l'évaluation du codeur" ; Bit 11="0" : sens de mouvement positif, Bit 11="1" : sens de mouvement négatif

Fig. 6-4: Fonction de l'hystérésis de commutation

Les délais liés à la transmission de l'état des cames (par ex. les temps de transmission pour la commande de sécurité) peuvent être compensés par le paramétrage d'un temps d'anticipation dans le paramètre "P-0-3270.0.6, SMO: Cames sûres, temps d'anticipation". Ce temps d'anticipation agit pour toutes les cames. Lorsqu'un temps d'anticipation est paramétré, le système Safe Motion calcule, à partir du temps d'anticipation et de la vitesse réelle actuelle de l'entraînement, une valeur de correction, qui est utilisée pour décaler les seuils d'activation et d'arrêt des cames. Le bit d'état de came de la came respective commute ainsi avant l'atteinte ou le délaissement de la came avec une valeur qui correspond au temps d'anticipation.

☞ En cas d'utilisation du temps d'anticipation, la vitesse de l'entraînement doit être constante dans la zone entre le seuil d'activation ou d'arrêt décalé ou réel.

Fonctions de sécurité



P-0-3270.0.6 SMO: Cames sûres, temps d'anticipation
P-0-3271.0.x [1] Élément 1 (seuil d'activation) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3271.0.x [2] Élément 2 (seuil d'arrêt) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3273.0.1, Bit x Paramètre, dans lequel l'état de came des cames multiples est présenté en "encodage bit"

Fig. 6-5: Fonction du temps d'anticipation

Si elle est configurée et que l'axe a une référence sûre, la fonction de sécurité est toujours active, indépendamment du mode opérationnel sélectionné.

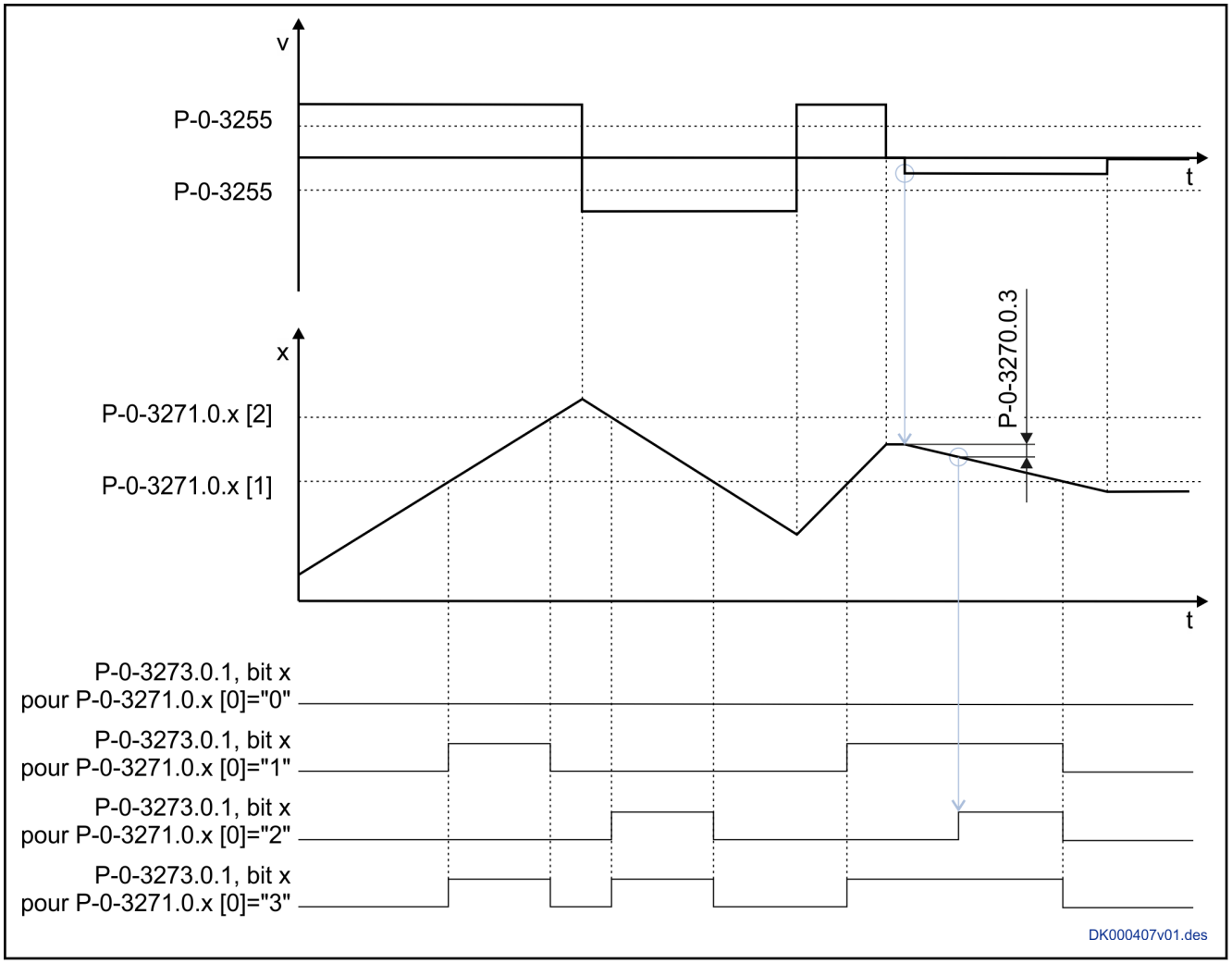
Fonctions de surveillance

Pour la fonction de sécurité "Cames sûres", l'entraînement doit être soumis à un prise d'origine sûre. Si aucune référence sûre n'est disponible, aucune surveillance de zone de position ne s'opère, l'entraînement pouvant alors être déplacé qu'au maximum de la vitesse paramétrée dans P-0-3253.0.5. En cas de dépassement de ce seuil de vitesse, l'entraînement génère l'erreur F7009 et est immobilisé.

Dépendance directionnelle des cames du sens de mouvement :

Pour chaque came, il faut configurer dans l'élément de liste 0 du paramètre de came respectif (P-0-3271.0.x [0]), si elle est active et pour quel sens de mouvement elle intervient. Les possibilités de configuration suivantes existent :

- P-0-3271.0.x [0]="0" : La came n'est pas configurée
- P-0-3271.0.x [0]="1" : La came est configurée et intervient uniquement dans le sens de mouvement positif
- P-0-3271.0.x [0]="2" : La came est configurée et intervient uniquement dans le sens de mouvement négatif
- P-0-3271.0.x [0]="3" : La came est configurée et intervient dans les deux sens de mouvement



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3270.0.3 SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
P-0-3271.0.x [1] Élément 1 (seuil d'activation) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3271.0.x [2] Élément 2 (seuil d'arrêt) de "SMO : Cames sûres x"
P-0-3273.0.1, Bit x Paramètre, dans lequel l'état de came des cames multiples est présenté en "encodage bit"

Fig. 6-6: Dépendance des cames du sens de mouvement

Pour les cames qui agissent dans les deux sens de mouvement, l'état de came est défini en fonction de la position de l'axe avec la prise en compte de l'hystérésis de commutation et du temps d'anticipation.

Si un seul sens de mouvement est configuré pour une came (P-0-3271.0.x [0]="1" ou "2"), alors le sens de mouvement sûr (P-0-3256, Bit 11) est pris en compte en supplément. Le type de prise en compte du sens de mouvement dépend de la vitesse de l'axe. À cet effet, il est différencié si l'axe se déplace avec une vitesse dont la valeur est supérieure ou inférieure à celle paramétrée dans "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr".

- Vitesse de l'axe **supérieure** à P-0-3255 :

  Dans ce cas de figure, le sens de mouvement sûr (P-0-3256, Bit 11) est utilisé directement pour la constitution de l'état de came. Ceci signifie que l'état de came est réglé sur la position de la came, si le sens de

mouvement sûr est identique au sens de mouvement configuré. L'état de came est supprimé si les deux sont différents.

- Vitesse de l'axe **inférieure** à P-0-3255 :

  Lorsque les vitesses de l'axe sont inférieures à P-0-3255, le sens de mouvement sûr n'est pas utilisé pour la constitution de l'état de came. Dès que l'axe se trouve dans les limites d'une position d'une came dépendante du sens du mouvement, la position réelle actuelle est enregistrée et comparée avec la position réelle.

  Si l'axe se déplace ensuite sur une distance paramétrée dans "P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr", dans le sens de mouvement configuré de la came, alors l'état de came est réglé pour la came. Celui-ci reste réglé jusqu'à ce que l'axe quitte la position de came ou qu'il se déplace dans le sens opposé avec une vitesse supérieure à P-0-3255.

  Si l'axe se déplace sur une distance paramétrée dans "P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr", dans le sens de mouvement non configuré de la came, alors la position réelle actuelle est à nouveau enregistrée et utilisée pour la comparaison avec la position réelle. L'état de came reste sur "inactif" dans ce cas de figure.

☞ Dans le cas le plus défavorable (après un mouvement précédent dans le sens de mouvement non configuré), l'état de came est seulement activé après un mouvement de 2 × P-0-3270.0.3 dans le sens de mouvement configuré.

Inversion de cames

La configuration de cames multiples offre la possibilité d'invertir des cames individuelles. L'inversion d'une came s'effectue par l'interversion des seuils d'activation et d'arrêt de la came correspondante. Les cas suivants de constitution de l'état de came sont ainsi différenciés :

- Cames non inversibles :

  seuil d'activation (P-0-3271.0.x [1]) **<** seuil d'arrêt (P-0-3271.0.x [2])

- Cames inversibles :

  seuil d'activation (P-0-3271.0.x [1]) **>** seuil d'arrêt (P-0-3271.0.x [2])

Acquittement de l'état de came

L'état de came (came actionnée/non actionnée) est mis à disposition pour le traitement via les deux paramètres "P-0-3273, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage binaire" et "P-0-3273.0.1, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage bit".

☞ L'état de came pour les cames individuelles 17 à 31 est uniquement disponible dans le paramètre "P-0-3273, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage binaire", car le paramètre "P-0-3273.0.1, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage bit" peut uniquement représenter les 16 premières cames en raison de la forme de représentation (encodage bit).

☞ Pour la fonction de sécurité "Cames sûres", l'entraînement doit être soumis à un prise d'origine sûre. Si aucune référence sûre n'est disponible, aucune surveillance de zone de position ne s'opère et l'état de came n'est pas constitué (P-0-3273 et P-0-3273.0.1).

Consignes de mise en service

Les cames ne doivent pas passer en-dessous d'une longueur minimale pour éviter qu'une zone de came puisse être dépassée sans que cela ne soit signalé dans l'état de came (P-0-3273 et P-0-3273.0.1). La longueur minimale est définie par les conditions suivantes :

|Seuil d'arrêt*1) - seuil d'activation*2)| > 2ms × vitesse de l'axe max. lors du dépassement de la came
|Seuil d'arrêt*1) - seuil d'activation*2)| > P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
[|Seuil d'arrêt*1) - seuil d'activation*2)| ÷ vitesse de l'axe max. lors du dépassement de la came] > Délais lors de la transmission de l'état de came (par ex. les temps de transmission vers la commande de sécurité)

***1)** P-0-3271.0.x [2]
***2)** P-0-3271.0.x [1]

Tab. 6-2: Conditions de longueur minimale d'une came

L'hystérésis de commutation (P-0-3270.0.3) empêche le scintillement de l'état de came lors de l'arrêt de l'axe au niveau de la limite de la came.. L'hystérésis de commutation doit être supérieure au bruit de mesure de la position réelle (P-0-3257) à l'arrêt.

☞ La configuration de cames "seuil d'arrêt=seuil d'activation" (P-0-3271.0.x [2] = P-0-3271.0.x [1]) est admissible. Dans cette configuration, la came est active, mais sans effet, ce qui signifie que l'état de came n'est pas réglé lors du dépassement de la came.

6.2 Fonctions de sécurité en mode de fonctionnement normal

6.2.1 Sens de mouvement sûr (SDI)

Description brève

La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" assure qu'un mouvement ne peut être exécuté que dans une seule direction.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" est active en **mode de fonctionnement normal** si elle paramétrée pour celui-ci.

  et/ou

  La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" est active **en cas de sélection du mode de fonctionnement spécial**"Mouvement sûr" si elle est paramétrée pour celui-ci.

  Le paramétrage du mode de fonctionnement normal sur le mode de fonctionnement spécial s'effectue séparément.

- La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" peut être utilisée avec les autres fonctions de sécurité du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".
- La réaction de la surveillance de la direction du mouvement déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7031 Sens du déplacement incorrect".
- La sélection de la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" :

- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal
- P-0-3290.1.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 1
- P-0-3290.2.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 2
- ...
- P-0-3290.16.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 16

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7031 Sens du déplacement incorrect

Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche les informations suivantes :

- Aucun affichage particulier n'apparaît en **mode de fonctionnement normal**, par contre le diagnostic standard (par ex. "AF") est affiché.
- En **mode de fonctionnement spécial** "Mouvement sûr", l'affichage indique "SMM"

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

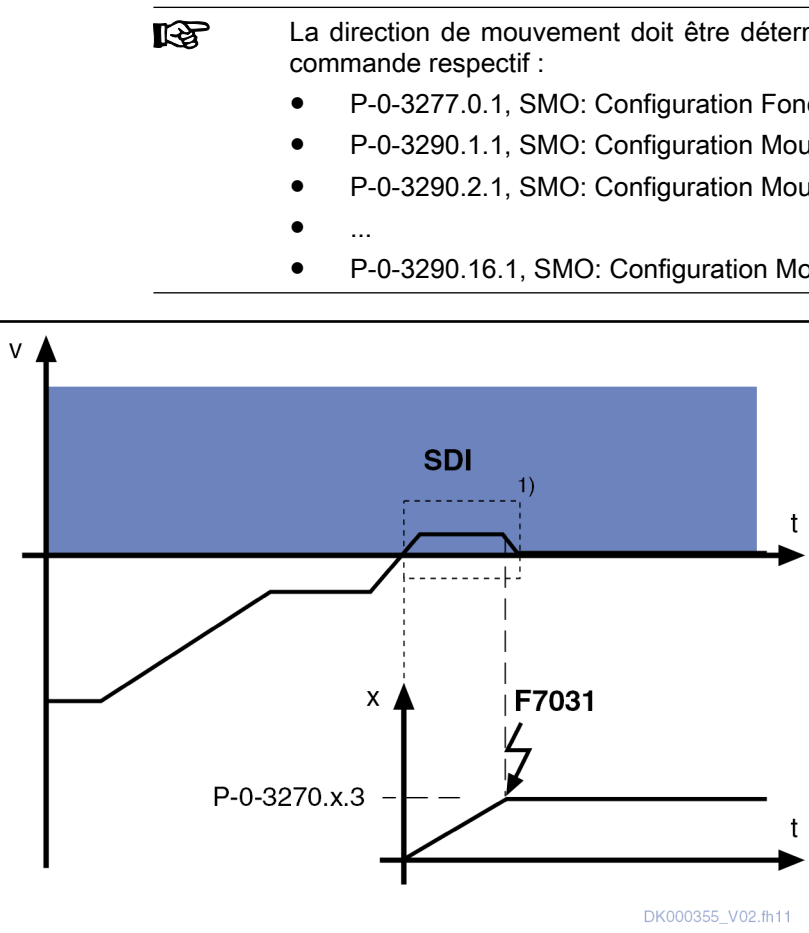
Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité pour le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr x" (x=1..16) pour le mode de déplacement correspondant (SMM1 - SMM16) ou pour le "mode de fonctionnement normal" par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal".

La sélection de la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" assure la surveillance sur deux canaux que l'entraînement se déplace uniquement dans le sens de mouvement validé (cf. P-0-3290.x.1), ou en cas d'un déplacement dans le sens de mouvement non validé, qu'il ne dépasse pas les valeurs de "P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr", sinon l'en-

traînement génère l'erreur "F7031 Sens du déplacement incorrect" et est immobilisé.



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

- P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal
- P-0-3290.1.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 1
- P-0-3290.2.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 2
- ...
- P-0-3290.16.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 16

1) Commutation sur la surveillance du sens de mouvement. En cas de mouvement dans le sens de mouvement non validé, la course doit être inférieure à P-0-3270.0.3.

Fig. 6-7: Exemple de "Sens de mouvement sûr (négatif) en mode de fonctionnement normal"

Sélection de la valeur limite efficace

La sélection de la surveillance de la direction du mouvement respective s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité". Dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth", il est par exemple possible de sélectionner les 16 différents "mouvements sûrs" (SMM) avec les sens de mouvement correspondants par l'intermédiaire des signaux SMMx 1 à 16 (A_SMMx, x=1..16).

6.2.2 Limite de position sûre (SLE)

La fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)"(Safely Limited End Position) fait partie des surveillances de position absolue sûres. Elle peut être configurée en tant que fonctionnalité de sécurité globale (active en mode de fonctionnement normal et spécial) ou uniquement pour le mode de fonctionnement normal.

Une autre surveillance de position "Position limitée sûre (SLP)" ou "Position surveillée sûre (SMP)" peut être active parallèlement.

Synoptique "Surveillances de position absolue sûres"

<table>
<tr><td rowspan="2">Mode normal</td><td colspan="3">Mode de fonctionnement spécial</td></tr>
<tr><td>SMES</td><td>SMST1/SMST2</td><td>SMM1…SMM16</td></tr>
<tr><td colspan="4">SLE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SLE</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>SMP</td></tr>
<tr><td>SLP</td></tr>
</table>

La fonction de sécurité "Limite de position sûre (SLE)" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement quitte une zone de position. La zone de position doit être affectée par une limite de position de fin de course positive et négative.

Voir "Limite de position sûre (SLE)"

6.3 Fonctions de sécurité en mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr"

6.3.1 Suppression sûre du couple (STO)

Description brève

La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" garantit la coupure sûre de l'alimentation en énergie du moteur. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et, en conséquence, aucun mouvement dangereux.

☞ Avant la sélection directe de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", le système d'entraînement doit être arrêté par l'intermédiaire de la valeur de consigne indiquée ; aucun arrêt contrôlé par l'entraînement n'est induit !

En cas de sélection indirecte par l'intermédiaire de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)", le système d'entraînement est immobilisé conformément à la configuration de la fonction de transfert. Le système commute ensuite sur Suppression sûre du couple (STO).

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Respectez les consignes de sécurité du chapitre "Directives de conception".

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

Lorsque la fonction de sécurité est active, le moteur n'est pas libre de potentiel; avant de réaliser des travaux sur le moteur, l'entraînement doit être mis hors tension.

Caractéristiques

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

- Convient pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à SIL 3 selon IEC 62061.

- Convient pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4, PL e (IndraDrive Mi avec KCU02.2/KCU02.3 catégorie 3, PL e) selon ISO 13849-1.
- Correspond à la catégorie d'arrêt 0 selon la IEC 60204-1
- La fonction de sécurité opère en toute indépendance d'un système de mesure.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- La fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est activée automatiquement à la fin de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)"
- L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de manière sûre sur deux canaux.
- La sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".
- Si la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est active et que la validation du variateur est activée, l'erreur "F2025 Variateur pas prêt pour validation" est générée.

Paramètres concernés

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

- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3285.0.1, SMO: Configuration d'arrêt sûr

Diagnostics correspondants

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

- A0321 Fonctionnement spécial Arrêt sûr avec STO activé
- F2025 Variateur pas prêt pour validation
- F8354 Erreur lors de la vérification des répert. de déconnexion

Lorsque la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est active, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche "SMST1".

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité pour le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3285.0.1, SMO: Configuration d'arrêt sûr" et la fenêtre d'arrêt doit être paramétrée dans P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr. Pour le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE", seul le paramètre "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr" doit être défini.

La sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" s'effectue par l'intermédiaire du profil Safe Motion actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Fonctions de surveillance

Si la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est active et que la validation du variateur est réglée, l'erreur "F2025 Variateur pas prêt pour validation" est générée.

Le système surveille par ailleurs si l'étage final est verrouillé sur deux canaux. Si une erreur de verrouillage de l'étage final est détectée, l'entraînement génère l'erreur "F8354 Erreur lors de la vérification des répert. de déconnexion".

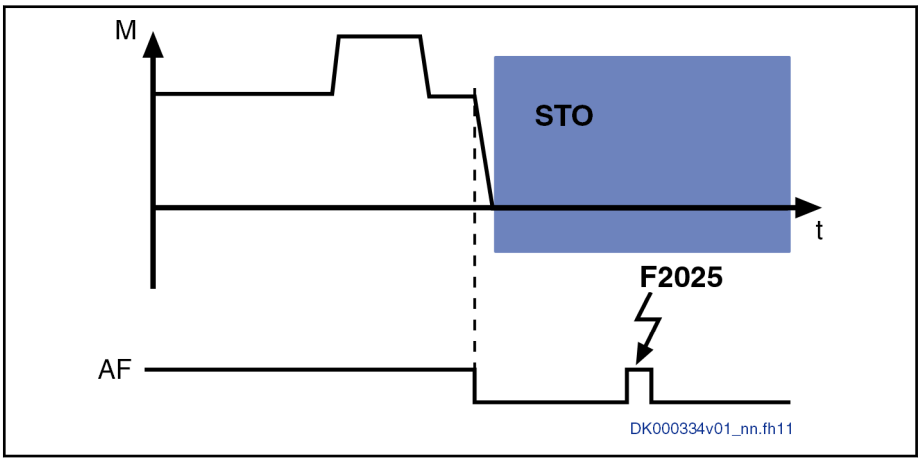


Fig. 6-8: Fonction de sécurité "Suppression sûre du couple"

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Lorsque la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est active, l'entraînement ne génère aucun couple/aucune force, ce qui doit surtout être pris en compte pour les axes verticaux.

Respectez les consignes de sécurité du chapitre "Directives de conception".

En plus des surveillances de la technique de sécurité lorsque la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est active, le micrologiciel standard verrouille l'exécution des instructions suivantes :

- "C1200 Instruction Justage de commutation" ; si l'instruction est lancée, l'erreur d'instruction "C1217 Instruction seulement possible en 'Ab'" est générée.
- "C3600 Instruction Identification des données moteur" ; si l'instruction est lancée, l'erreur d'instruction "C3612 Exécution de l'instruction impossible" est générée.

Désactivation de la fonction de sécurité

La fonction "Suppression sûre du couple" peut uniquement être désactivée par la désélection de la fonction de sécurité.

Après la fin de la fonction de sécurité, le mouvement de travail de l'entraînement peut uniquement être poursuivi après la mise de la validation du variateur.

Directives de conception

Lors de l'étude de projet de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple", les consignes de sécurité suivantes doivent être impérativement respectées :

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

Lorsque la fonction de sécurité est active, le moteur n'est pas libre de potentiel; avant de réaliser des travaux sur le moteur, l'entraînement doit être mis hors tension.

⚠ AVERTISSEMENT **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Lorsque la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est active et qu'un risque de choc extérieur ne peut pas être exclu, par exemple, par un axe en suspension, ce mouvement doit être empêché de manière sûre par des mesures supplémentaires, comme par exemple un frein mécanique ou un équilibrage du poids ; Bosch Rexroth recommande l'utilisation du système de freinage et de parking sûr en présence de tels axes.

⚠ AVERTISSEMENT **Risques de blessures et/ou de dégâts matériels en raison d'une différence par rapport à la position d'immobilisation !**

⇒ Même lorsque l'excitation de la section puissance est verrouillée de manière sûre, un bref mouvement de l'axe peut être causé en fonction du nombre de pôles du moteur si deux erreurs surviennent simultanément dans la section puissance pendant que le circuit intermédiaire de tension est actif :

- claquage d'un semi-conducteur de puissance **et**
- claquage d'un autre semi-conducteur.

Ces circonstance affectent deux sur six semi-conducteurs de telle manière que l'arbre moteur s'aligne.

Exemple d'un moteur synchrone : Dans le cas d'un moteur synchrone à 6 paires de pôles, le mouvement peut avoir lieu au maximum sur 30 degrés. Pour une broche filetée à billes à entraînement direct (par ex. 20 mm par rotation), cela correspond à un mouvement linéaire unique maximal de 1,67 mm.

En cas d'utilisation d'un moteur asynchrone, les court-circuits dans deux branches décalées de la section puissance n'ont presque pas d'effet car le champ d'excitation s'effondre par le blocage du convertisseur et disparait complètement après env. 1 s.

6.3.2 Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)

Description brève

Pour la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)", l'entraînement est immobilisé de manière contrôlée ; cela signifie 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 puisse, en raison d'erreurs, effectuer des mouvements dangereux, bien que l'alimentation en énergie ne soit pas coupée.

Fonctions de sécurité

☞ Avant la sélection directe de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr", le système d'entraînement doit être arrêté par l'intermédiaire de la valeur de consigne indiquée ; aucun arrêt contrôlé par l'entraînement n'est induit !

En cas de sélection indirecte par l'intermédiaire de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)", le système d'entraînement est immobilisé conformément à la configuration de la fonction de transfert. Le système commute ensuite sur Arrêt de fonctionnement sûr (SOS).

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Respectez les consignes de sécurité du chapitre "Directives de conception".

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC 62061.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- La fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" est activée automatiquement à la fin de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)".
- L'alimentation en énergie du moteur n'est **pas** interrompue.
- Le mode régulé à l'arrêt est surveillé (cf. "P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr").
- La réaction d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7030 Fenêtre de pos. arrêt de fonctionnement sûr, dép.".
- La sélection de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" :

- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3285.0.1, SMO: Configuration d'arrêt sûr
- P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" :

- A0322 Fonctionnement spécial Arrêt sûr avec SOS activé

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F6200 Consigne de vitesse > fenêtre d'arrêt en SOS
- F7030 Fenêtre de pos. arrêt de fonctionnement sûr, dép.

Lorsque la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" est active, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche "SMST2".

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité pour le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3285.0.1, SMO: Configuration d'arrêt sûr" et la fenêtre d'arrêt doit être paramétrée dans "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr" ainsi que la fenêtre de surveillance dans "P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr".

La sélection de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" s'effectue par l'intermédiaire du profil Safe Motion actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Fonctions de surveillance

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



Si la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" est sélectionnée, il est possible de réinitialiser l'état de la validation du variateur pour la commande et de le redéfinir. La surveillance de la position d'immobilisation reste toujours active dans ce contexte.

Le système surveille en outre pendant que l'entraînement se trouve en "Arrêt de fonctionnement sûr", qu'il ne fasse pas l'objet d'une assignation de valeurs de consigne, qui pourraient entraîner le délaissement de la fenêtre de surveillance pour l'arrêt de fonctionnement sûr (P-0-3285.0.2).

Si la course du déplacement est supérieure à la valeur paramétrée dans "P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr", l'entraînement génère l'erreur "F7030 Fenêtre de pos. arrêt de fonctionnement sûr, dép." et est immobilisé.

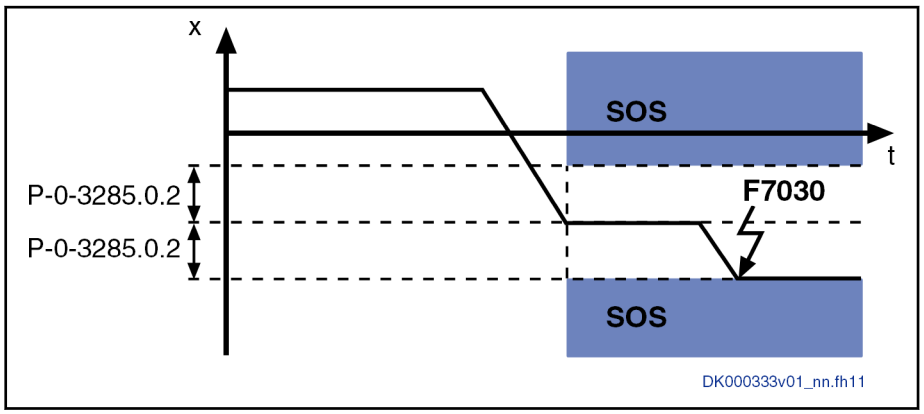


Fig. 6-9: Fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" avec surveillance de la position réelle

Lorsque la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" est active, le micrologiciel standard surveille - en supplément des surveillances de la technique de sécurité - que dans le paramètre "P-0-0048, Vitesse de consigne

utile", aucune valeur de consigne supérieure à "S-0-0124, Fenêtre d'arrêt" ne soit assignée à l'entraînement. Si des valeurs de consigne de vitesse sont assignées, l'entraînement génère l'erreur "F6200 Consigne de vitesse > fenêtre d'arrêt en SOS" et est immobilisé.

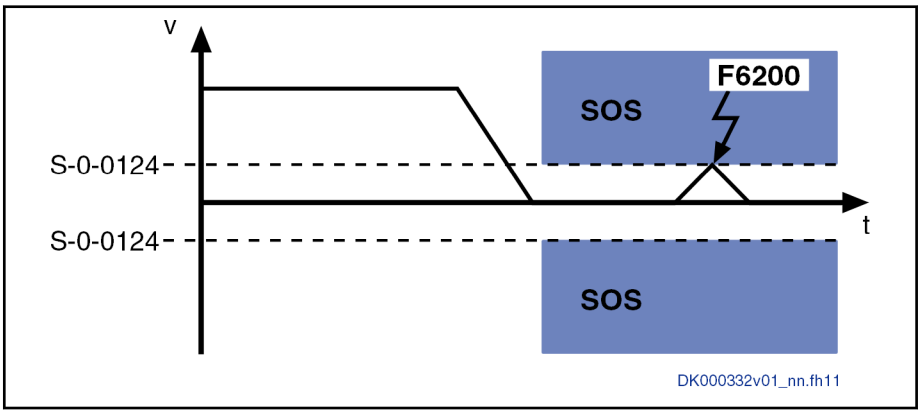


Fig. 6-10: Fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" avec surveillance des valeurs de consigne

Désactivation de la fonction de sécurité

Après la désactivation de l'arrêt de fonctionnement sûr, par exemple par la désélection de la fonction de sécurité et une instruction de démarrage, le mouvement de travail de l'entraînement peut immédiatement se poursuivre à partir du point où il a été interrompu.

La désélection de la fonction "Arrêt de fonctionnement sûr" s'effectue par la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" ou par la désélection de la fonction de sécurité.

Directives de conception

Pendant l'utilisation de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr", il convient d'observer les consignes de sécurité suivantes :

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Si l'entraînement est en état non régulé lorsque la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" est active et qu'un risque de choc extérieur ne peut pas être exclu, un mouvement potentiel doit être empêché de manière sûre par des mesures supplémentaires, comme par exemple par l'utilisation d'un frein mécanique.

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Lorsque la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" est active et qu'un risque de choc extérieur ne peut pas être exclu, par exemple, par un axe en suspension, ce mouvement doit être empêché de manière sûre par des mesures supplémentaires, comme par exemple un frein mécanique ou un équilibrage du poids ; Bosch Rexroth recommande l'utilisation du système de freinage et de parking sûr en présence de tels axes.

⚠ AVERTISSEMENT **Risques de blessures et/ou de dégâts matériels en raison d'une différence par rapport à la position d'immobilisation !**

⇒ L'utilisation de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" peut engendrer des situations d'erreur (par ex. panne de secteur, défaut du variateur), dans lesquelles l'axe ne peut plus être maintenu en position par le variateur. Dans ce cas, l'axe doit être maintenu en position par des mesures supplémentaires (par ex. un frein mécanique). Dans la période entre l'apparition de l'erreur et la réaction du "dispositif supplémentaire d'arrêt", des mouvements de l'axe peuvent se produire. Ces mouvements sont à prendre en compte pour l'examen du risque de l'installation.

Bosch Rexroth recommande l'utilisation du système de freinage et de parking sûr en présence de tels axes.

Il convient de veiller à ce que la valeur paramétrée dans "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr" soit suffisamment petite, car, pendant le transfert à l'état sûr, la surveillance d'immobilisation ("P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr") est immédiatement activée en cas de passage en-dessous de cette valeur, l'entraînement devant alors être immobilisé.

6.3.3 Pilotage sûr du frein (SBC)

Description brève

La fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein (SBC)" désactive de manière sûre (sur deux canaux) une charge inductive (par ex. un frein de parking autobloquant). Il est ainsi possible de freiner des mouvements de manière sécurisée.

☞ Pour simplifier l'utiliser des termes, nous utiliserons toujours le mot "freins" dans ce qui suit. D'autres charges inductives sont également possibles. Les éventuelles restrictions seront signalées.

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Respectez les consignes de sécurité du chapitre "Directives de conception".

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein " (SBC) se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à SIL 3 selon IEC 62061.
- Convient pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4, PL e (IndraDrive Mi avec KCU02.2/KCU02.3 catégorie 3, PL e) selon ISO 13849-1.
- La fonction de sécurité opère en toute indépendance d'un système de mesure.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S4", "S5", "SB" ou "SD".

Fonctions de sécurité

- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement de la famille d'entraînements IndraDrive Cs, IndraDrive Mi (KMS03), IndraDrive M, IndraDrive C, IndraDrive ML. Aucun module supplémentaire n'est nécessaire pour IndraDrive Cs et KMS03, toutes les autres familles d'entraînement requièrent l'unité d'excitation externe HAT02.
- Lorsque la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" est configurée, le frein est uniquement piloté par la technique de sécurité, ce qui signifie que le micrologiciel standard n'est plus en mesure de piloter directement le frein.
- La fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" est activée automatiquement à la fin de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" en cas de configuration correspondante.
- L'alimentation en énergie de la charge inductive est interrompue de manière sûre sur deux canaux.
- Seuls les freins auto-serrants (à desserrage électrique) sont pris en charge (P-0-0525, Bit 0="0").
- Si le temps de freinage maximal de l'entraînement (S-0-0273) est dépassé, le frein est désactivé. Un arrêt en roue libre après le temps de freinage maximal n'est pas pris en charge (P-0-0525, Bit 1="0").
- Dynamisation en ligne des sorties et des chemins de déconnexion.

⚠ AVERTISSEMENT

La fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" ne teste que le pilotage du frein de la charge inductive et non la fonction d'arrêt ou de freinage ! Des mouvements incontrôlés de l'axe sont possibles en cas d'une fonction d'arrêt ou de freinage déficiente !

L'analyse des risques doit définir si la fonction d'arrêt ou de freinage doit être testée de manière cyclique. Dans un tel cas, le fabricant de la machine doit concevoir des fonctions de test de la fonction d'arrêt ou de freinage.

- L'état de la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".
- L'état du pilotage du frein est affiché par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3265, SMO: Mot d'état de fonction. sûre de frein. et d'arrêt".



Pour la mise en service du frein de parking du moteur, se reporter à la description des fonctions du micrologiciel.



Sur IndraDrive C / IndraDrive M / IndraDrive ML, le pilotage sécurisé du frein doit être effectué par l'intermédiaire de l'unité d'excitation HAT02. La sortie pour l'excitation du frein de parking du moteur (X6) permet uniquement de piloter un frein de manière fonctionnelle. Si cette sortie est utilisée pour un frein supplémentaire non lié à la sécurité, il convient de tenir compte du fait que celle-ci ne peut pas être pilotée au niveau de l'unité d'excitation HAT02 indépendamment du frein.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein " :

- P-0-0525, Mot de contrôle du frein de parking
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3265, SMO: Mot d'état de fonction. sûre de frein. et d'arrêt
- P-0-3265.0.1, SMO: Config. fonction. sûre de freinage et d'arrêt

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" :

- C0256 Erreur de configuration technologie de sécurité
- C2001 Instruction non validée
- F8353 Erreur système SBC

Lorsque la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" est active, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche "SMST1" ou "SMES", car le pilotage sûr du frein est uniquement activé en combinaison avec le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr 1" (SMST1) ou le mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES).

En cas d'utilisation de IndraDrive C / IndraDrive M / IndraDrive ML, le pilotage du frein s'opère par l'intermédiaire de l'unité d'excitation HAT02. L'unité d'excitation offre une possibilité de diagnostic supplémentaire via un voyant LED (voir "LED H1").

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3265.0.1, SMO: Config. fonction. sûre de freinage et d'arrêt". Il est également possible de configurer dans P-0-3265.0.1 si, lorsque la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" est active, "l'ouverture manuelle du frein" est oui ou non autorisée.

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles !**

Une erreur détectée par évaluation entraîne l'émission de l'erreur de système F8353, ce qui provoque l'immobilisation de l'axe et la sélection de STO. Le moteur ne disposerait ainsi plus d'énergie en cas d'erreur lors de la fermeture du frein.

Tenez compte de ce fait lorsque vous évaluez la sécurité de la fonction, en particulier pour les systèmes de parking non redondant.

L'utilisation de l'unité d'excitation HAT02.1-003 permet également de configurer dans P-0-3265.0.1 si l'acquittement de la sécurité ne doit s'opérer qu'après l'évaluation des signaux d'état de commutation. Pour ce faire, il faut que le commutateur "S3, évaluation des signaux d'état de commutation" soit positionné sur 0 à 8 à l'unité HAT02.1-003.

La sélection de la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" s'effectue de manière implicite lors de la sélection du mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr 1" (SMST1) et du mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES) à la fin de la fonction de transfert "SS1".

Fonctions de surveillance

Lorsque la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" est active, le frein est désactivé sur deux canaux. Si une erreur de désactivation du frein est détectée, l'entraînement génère l'erreur "F8353 Erreur système SBC".

Par ailleurs, l'existence d'un frein est surveillé par l'intermédiaire du courant de freinage. Si une absence de connexion d'un frein est constatée, l'entraînement génère l'erreur "F8353 Erreur système SBC".

Lorsque la fonction "Pilotage sûr du frein" est configurée, le micrologiciel standard exécute les surveillances suivantes en supplément des surveillances de la technique de sécurité :

Un seul frein à desserrage électrique doit être configuré dans le paramètre "P-0-0525, Mot de contrôle du frein de parking", sinon la commutation en mode de fonctionnement (OM) serait entravé ; l'erreur d'instruction "C0256 Erreur de configuration technologie de sécurité" est générée dans un tel cas.

Désactivation de la fonction de sécurité

La fonction "Pilotage sûr du frein" peut uniquement être désactivée de manière indirecte par la désélection du mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr 1" (SMST1) / "ARRÊT D'URGENCE" (SMES).

Pilotage manuel (ouverture) du frein

Le frein peut être piloté (ouvert) avec l'instruction "C2000 Instruction Lâcher frein de parking du moteur", si l'instruction a été débloquée dans "P-0-0525, Mot de contrôle du frein de parking".

Si la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" (SBC) est active (SMST1, SMES, état d'erreur), les conditions suivantes doivent être remplies en supplément :

- La fonctionnalité a été débloquée dans P-0-3265.0.1.
- En cas d'évaluation active du codeur de technique de sécurité, l'arrêt de l'axe est détecté de manière sûre (P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur).
- L'entraînement acquitte sécurité dans "P-0-3237, SMO: Mot d'état".

Pour piloter (ouvrir) le frein, les actions suivantes doivent être exécutées :

1. Le signal de commande "Ouvrir le système de parking" (P-0-3265.0.2) doit être réglé par l'intermédiaire d'une entrée sûre ou du bus sûr.
2. L'instruction "C2000 Instruction Lâcher frein de parking du moteur" doit être démarrée pour piloter (pour ouvrir) le frein.

⚠ AVERTISSEMENT **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Si le frein est piloté manuellement via le signal "Ouvrir le frein de parking", l'entraînement n'est plus en mesure de contrer des risques de chocs extérieurs. Aucune surveillance n'est exécuté par la technique de sécurité dans cet état !

Si un risque de choc extérieur ne peut pas être exclu, par exemple dans le cas d'axe en suspension, ce mouvement doit être empêché de manière sûre par des mesures supplémentaires, par exemple par un équilibrage du poids.

Consignes de mise en service

Lorsque la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" est configurée, le frein est uniquement piloté par la technique de sécurité, ce qui signifie que le micrologiciel standard n'est plus en mesure de piloter directement le frein. En raison de la communication interne nécessaire à cet effet entre le micrologiciel standard et la technique de sécurité, une temporisation peut se produire entre la requête de pilotage du frein par le micrologiciel standard et l'exécution par la technique de sécurité. Cette temporisation s'ajoute aux temps définis dans les paramètres "S-0-0206, Temps de réponse, entraînement activé" et "S-0-0207, Temps de réponse, entraînement désactivé" (voir également la description des fonctions du micrologiciel "Frein de parking du moteur").



L'état du pilotage du frein est affiché par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3265, SMO: Mot d'état de fonction. sûre de frein. et d'arrêt".

Directives de conception

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

Lorsque la fonction de sécurité est active, le moteur n'est pas libre de potentiel; avant de réaliser des travaux sur le moteur, l'entraînement doit être mis hors tension.

- Lors de la sélection du frein, il faut tenir compte du fait que les sorties pour le pilotage sont testées en ligne pendant le fonctionnement. Pour ce faire, les sorties sont désactivées brièvement (≤ 1 ms) et le frein est excité. Si un frein à réponse très rapide est utilisé, il n'est pas exclu que celui-ci ferme.
- Lors de la sélection du frein, il faut tenir compte du fait que le courant d'excitation est surveillé sur une valeur minimale fixe (voir également "Freins de parking du moteur autorisés").
- Lors de la sélection du frein, il faut tenir compte du fait que le frein fonctionne directement sur la tension d'alimentation de 24 V, de sorte que tout défaut affectant l'alimentation en tension (par ex. une surtension) risque de causer une défaillance du frein !

6.4 Fonctions de sécurité en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr SMMx"

6.4.1 Vitesse limitée sûre (SLS)

Description brève

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement dépasse la limite de vitesse assignée [P-0-3290.x.2 (x=1..16)].

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

Respectez les consignes de sécurité du chapitre "Conseils d'utilisation".

Caractéristiques

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

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".

- Surveillance sur deux canaux en matière de dépassement de la limite de vitesse (cf. "P-0-3290.x.2, SMO: Vitesse limitée sûre").

  La réaction de la surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7013 Seuil de vitesse dépassé".
- La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

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

- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3290.1.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 1
- P-0-3290.2.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 2
- ...
- P-0-3290.16.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 16
- P-0-3290.1.2, SMO: Vitesse limitée sûre 1
- P-0-3290.2.2, SMO: Vitesse limitée sûre 2
- ...
- P-0-3290.16.2, SMO: Vitesse limitée sûre 16

Diagnostics correspondants

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

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7013 Seuil de vitesse dépassé

Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche "SMM".

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est toujours active en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr". Lors de la mise en service, il convient de paramétrer les seuils de vitesse efficaces par l'intermédiaire des paramètres "P-0-3290.x.2, SMO: Vitesse limitée sûre" (x=1..16).

La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Sélection de la valeur limite efficace

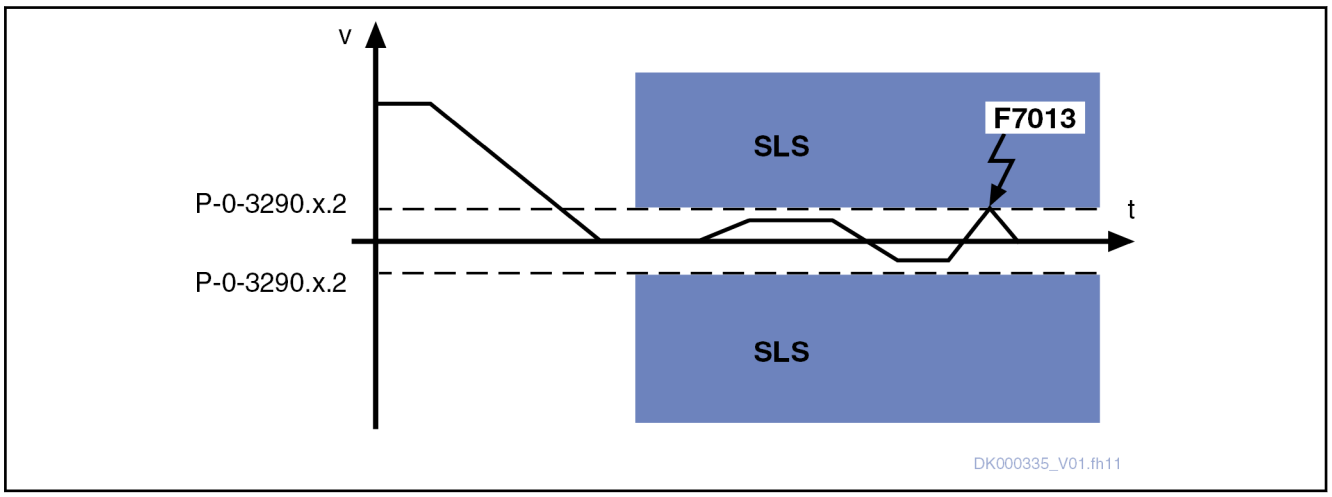
La sélection du seuil efficace respectif s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité". Dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth", il est par exemple possible de sélectionner les 16 différents "mouvements sûrs" (SMM) avec les limites de vitesse correspondantes par l'intermédiaire des signaux SMMx 1 à 16 (A_SMMx, x=1..16).

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement dépasse les limites de vitesse assignées [P-0-3290.x.2 (x=1..16)].

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

Respectez les consignes de sécurité du chapitre "Conseils d'utilisation".



F7013 Seuil de vitesse dépassé
P-0-3290.x.2 SMO: Vitesse limitée sûre

Fig. 6-11: Vitesse limitée sûre

Si la vitesse réelle se trouve hors de la limite de vitesse respective [P-0-3290.x.2 (x=1..16)] lorsque la fonction de sécurité est active, l'entraînement génère l'erreur "F7013 Seuil de vitesse dépassé" et est immobilisé.

La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Désactivation de la fonction de sécurité

La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" peut être désélectionnée par la désélection du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".

Conseils d'utilisation

Lors de l'utilisation de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre", les consignes de sécurité suivantes doivent impérativement être respectées :

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Lorsqu'un risque de choc extérieur ne peut pas être exclu pour la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre", par exemple, par un axe en suspension, ce mouvement doit être empêché de manière sûre par des mesures supplémentaires, comme par exemple un frein mécanique ou un équilibrage du poids.

⚠ AVERTISSEMENT **Risques de blessures et/ou de dégâts matériels en raison d'une différence par rapport à la position d'immobilisation !**

⇒ L'utilisation de la vitesse limitée sûre pour des axes soumis à un risque de choc extérieur peut induire des situations d'erreur (par ex. panne de secteur, défaut du variateur), dans lesquelles l'axe ne peut plus être maintenu en position par le variateur. Dans ce cas, l'axe doit être maintenu en position par des mesures supplémentaires (par ex. un frein mécanique). Dans la période entre l'apparition de l'erreur et la réaction du "dispositif supplémentaire d'arrêt", des mouvements de l'axe peuvent se produire. Ces mouvements sont à prendre en compte pour l'examen du risque de l'installation.

Bosch Rexroth recommande l'utilisation du système de freinage et de parking sûr en présence de tels axes.

Valeurs pour la "Vitesse limitée sûre"

Le fabricant de la machine est tenu d'établir une appréciation du risque, conformément à la Directive Machines 2006/42/CE. Les valeurs pour les vitesses limitées doivent être définies sur la base de cette appréciation du risque.

La liste suivante indique des valeurs indicatives pour différents types de machine (extrait de normes et fiches de travail relatives aux mesures de sécurité en mode de fonctionnement spécial). L'abréviation "SLS" signifie "Vitesse limitée sûre" et l'abréviation "SLI" signifie "Limitation d'incrément sûre".

Centres d'usinage

- Axes : SLS=2 m/min + commande par à-coups
- Broche : SLS=nn tr/min + commande par à-coups + validation (sélectionner nn de façon à ce que l'arrêt soit atteint après 2 rotations)

Tours automatiques

- Axes : SLS=2 m/min + commande par à-coups, SLI=6 mm + commande par à-coups
- Broche : SLS=50 tr/min (1 tr/s) + commande par à-coups + validation

Perceuses et fraiseuses

- Axes : SLS=2 m/min + commande par à-coups
- Broche : SLS=nn tr/min + commande par à-coups + validation (sélectionner nn de façon à ce que l'arrêt soit atteint après 2 rotations)

Robots

- SLS=15 m/min + commande par à-coups

Systèmes de fabrication automatisés

- SLS=2 m/min (15 m/min) + commande par à-coups + ARRÊT D'URGENCE

Machines d'impression et de transformation du papier

- En général : SLI=25 mm + commande par à-coups **- ou -** SLS=5 m/min (max. 10 m/min) + commande par à-coups
- "En particulier" : SLI=75 mm + commande par à-coups **- ou -** SLS=5 m/min (max. 10 m/min) + commande par à-coups

Stabilisation sûre contrôlée (SLS-LT)

Description brève

Pour tenir compte des états transitoires, une autre variante de surveillance est proposé dans le cadre de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre (SLS)", notamment la "Stabilisation sûre contrôlée" (SLS-LT).

La fonction "Stabilisation sûre contrôlée" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement dépasse une limite de vitesse assignée [P-0-3290.x.8 (x=1..16)] pendant plus d'une durée assignée [P-0-3290.x.7 (x=1..16)].

⚠ DANGER **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

Respectez les consignes de sécurité du chapitre "Mise en service de la technique de sécurité".

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- Est active en cas de sélection de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre", si elle est paramétrée pour celle-ci.
- Si la vitesse réelle dépasse la limite de vitesse après l'écoulement de tolérance temporelle des oscillations, l'entraînement est désactivé en générant le message d'erreur "F7014 Dépassement temporel de la stabilisation sûre contrôlée".
- Surveillance sur deux canaux en matière de dépassement de la limite de vitesse (cf. "P-0-3290.x.2, SMO: Vitesse limitée sûre").

  La réaction de la surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7013 Seuil de vitesse dépassé".
- La sélection de la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" :

- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3290.1.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 1
- P-0-3290.2.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 2
- ...
- P-0-3290.16.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 16
- P-0-3290.1.2, SMO: Vitesse limitée sûre 1
- P-0-3290.2.2, SMO: Vitesse limitée sûre 2
- ...

- P-0-3290.16.2, SMO: Vitesse limitée sûre 16
- P-0-3290.1.7, SMO: Tolérance temporelle des oscillations 1
- P-0-3290.2.7, SMO: Tolérance temporelle des oscillations 2
- ...
- P-0-3290.16.7, SMO: Tolérance temporelle des oscillations 16
- P-0-3290.1.8, SMO: Vitesse réduite sûre 1
- P-0-3290.2.8, SMO: Vitesse réduite sûre 2
- ...
- P-0-3290.16.8, SMO: Vitesse réduite sûre 16

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7013 Seuil de vitesse dépassé
- F7014 Dépassement temporel de la stabilisation sûre contrôlée

Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche "SMM".

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité pour le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr" (x=1..16) et le seuil de vitesse doit être paramétré dans "P-0-3290.x.8, SMO: Vitesse réduite sûre" (x=1..16), ainsi que la fenêtre de surveillance dans "P-0-3290.x.7, SMO: Tolérance temporelle des oscillations" (x=1..16).

La sélection de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Sélection de la valeur limite efficace

La sélection du seuil efficace respectif s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité". Dans le profil "Safe Motion" "Bosch Rexroth", il est par exemple possible de sélectionner les 16 différents "mouvements sûrs" (SMM) avec les limites de vitesse correspondantes par l'intermédiaire des signaux SMMx 1 à 16 (A_SMMx, x=1..16).

Fonctions de surveillance

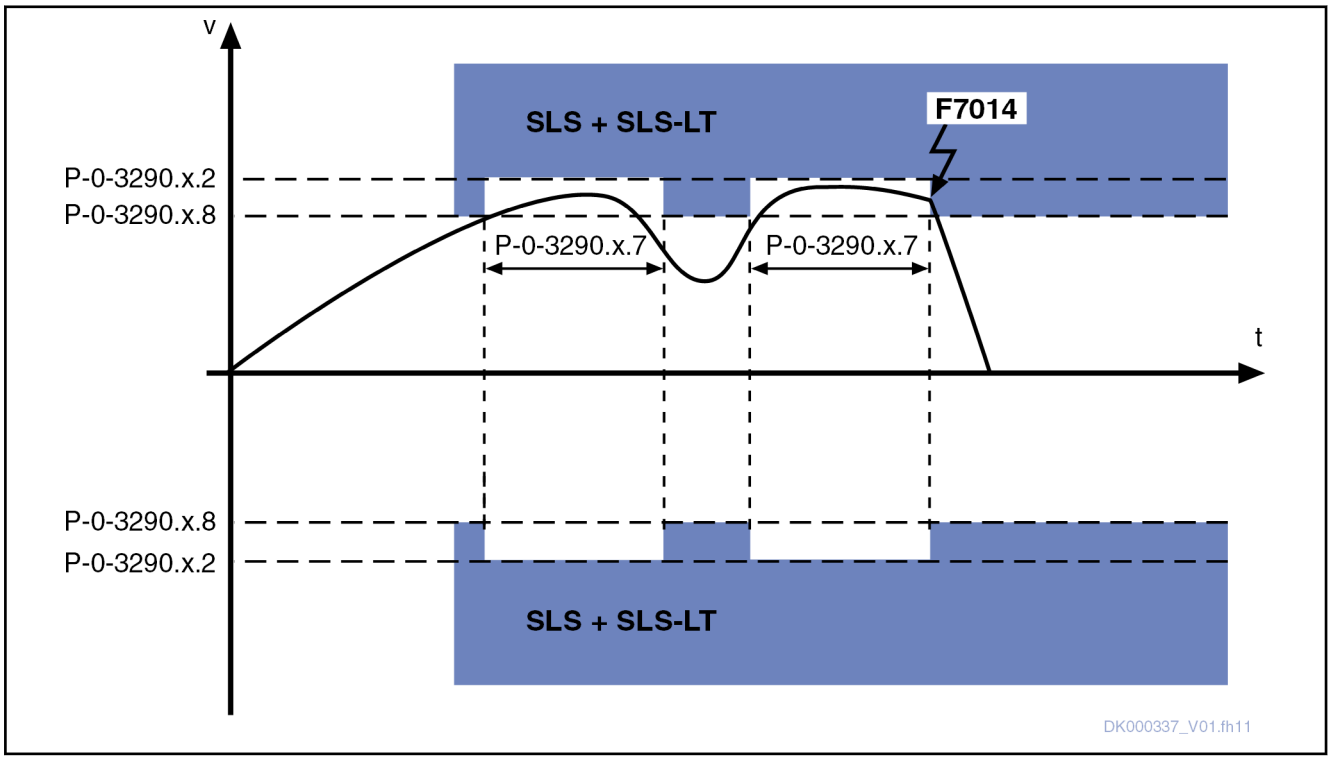
La fonction "Stabilisation sûre contrôlée" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement dépasse une limite de vitesse assignée (P-0-3290.x.8) pendant plus d'une durée assignée (P-0-3290.x.7).

La limite de vitesse (P-0-3290.x.8) doit être inférieure à la valeur de la vitesse limitée sûre paramétrée dans le mode de fonctionnement spécial sélectionné (P-0-3290.x.2).

Le premier dépassement de la limite de vitesse paramétrée (P-0-3290.x.8) déclenche l'ouverture du créneau temporel paramétré (P-0-3290.x.7), dans lequel le dépassement de la limite de vitesse paramétrée est toléré. Après l'écoulement du temps paramétré, le système surveille sur deux canaux que la vitesse passe à nouveau sous la limite de vitesse paramétrée, sinon l'entraînement génère l'erreur "F7014 Dépassement temporel de la stabilisation sûre contrôlée". Un dépassement de la limite de vitesse est ensuite à nouveau immédiatement possible. Le créneau temporel s'ouvre ensuite à nouveau. Un nouveau déclenchement durant le créneau temporel en cours est impossible.

La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).



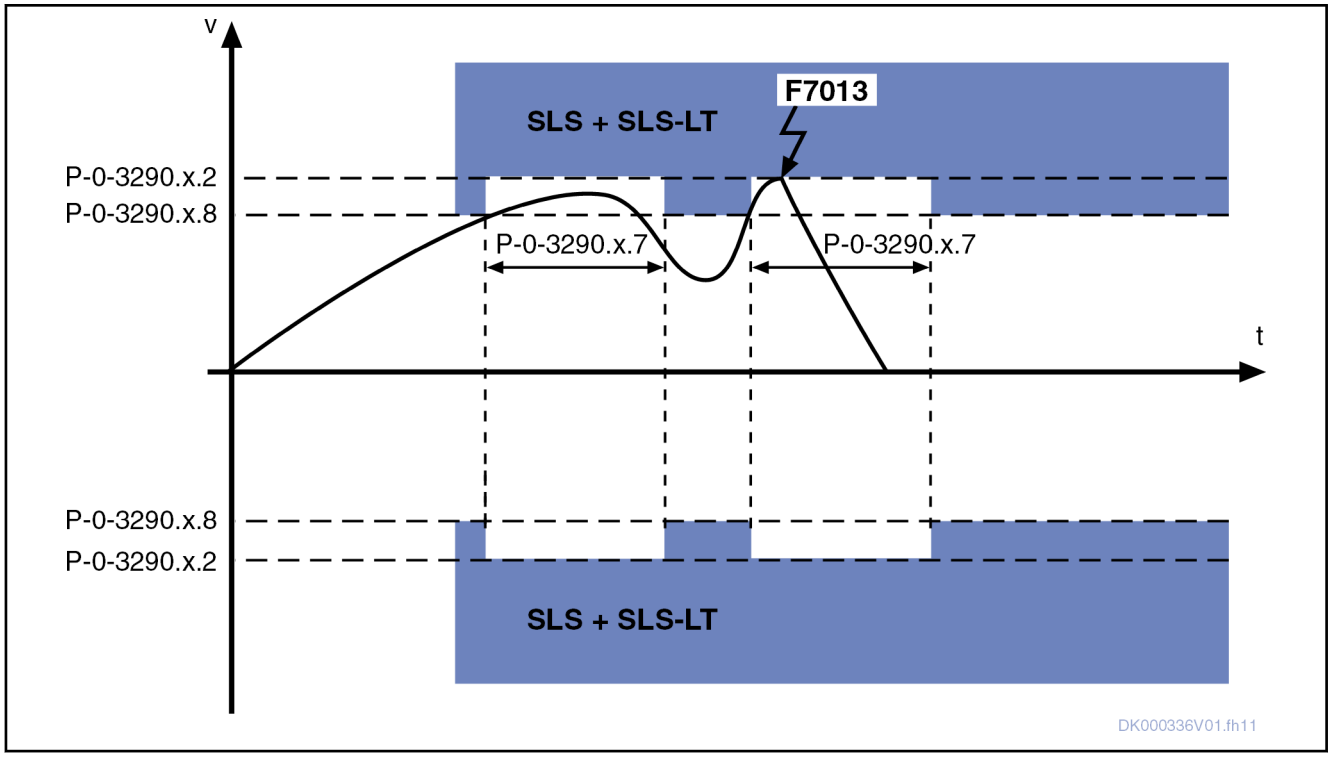
F7014 Dépassement temporel de la stabilisation sûre contrôlée
P-0-3290.x.2 SMO: Vitesse limitée sûre
P-0-3290.x.7 SMO: Tolérance temporelle des oscillations
P-0-3290.x.8 SMO: Vitesse réduite sûre

Fig. 6-12: Stabilisation sûre contrôlée ; le temps pour la "Stabilisation sûre contrôlée" est dépassé

La fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement dépasse les limites de vitesse assignées [P-0-3290.x.2 (x=1..16)].

Si la vitesse réelle se trouve hors de la limite de vitesse respective [P-0-3290.x.2 (x=1..16)] lorsque la fonction de sécurité est active, l'entraînement génère l'erreur "F7013 Seuil de vitesse dépassé" et est immobilisé.

Fonctions de sécurité



F7014 Seuil de vitesse dépassé
P-0-3290.x.2 SMO: Vitesse limitée sûre
P-0-3290.x.7 SMO: Tolérance temporelle des oscillations
P-0-3290.x.8 SMO: Vitesse réduite sûre

Fig. 6-13: Stabilisation sûre contrôlée ; le seuil de vitesse est dépassé

Désactivation de la fonction de sécurité

La fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" peut être désélectionnée par la désélection du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".

Conseils d'utilisation

En cas d'utilisation de la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée", l'avertissement suivant doit impérativement être observé :

⚠ AVERTISSEMENT **Mouvements entraînant une situation dangereuse !**

Danger de mort, risque de blessures, risque de graves lésions corporelles ou de dommages matériels par une désactivation retardée de la surveillance !

Lors de l'utilisation de la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée", il faut tenir compte du fait qu'en cas d'erreur, un dépassement de la vitesse de la "Vitesse limitée sûre" paramétrée (P-0-3290,x.8) peut être reconnu comme un "état transitoire" régulier. Dans un tel cas, une réaction d'erreur n'est déclenchée qu'après le dépassement de la "Vitesse réduite sûre" (P-0-3290,x.2). Ceci doit être pris en compte dans l'analyse des risques de la machine.

6.4.2 Sens de mouvement sûr (SDI)

La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" assure qu'un mouvement ne peut être exécuté que dans une seule direction.

- La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" est active en **mode de fonctionnement normal** si elle paramétrée pour celui-ci.

  et/ou

- La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" est active **en cas de sélection du mode de fonctionnement spécial**"Mouvement sûr" si elle est paramétrée pour celui-ci.

Le paramétrage du mode de fonctionnement normal sur le mode de fonctionnement spécial s'effectue séparément.

Voir "Sens de mouvement sûr (SDI)".

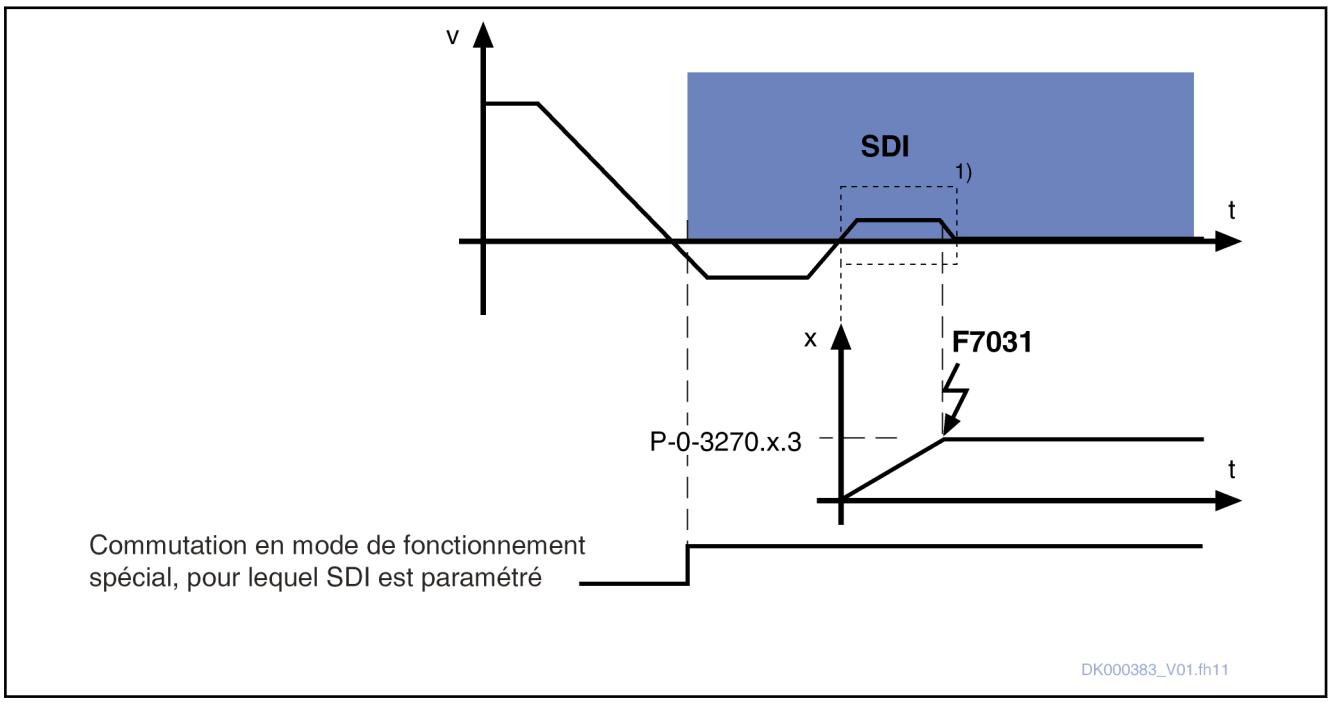


Fig. 6-14: Exemple de sélection d'un mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" pour lequel la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" est paramétrée

6.4.3 Limitation d'incrément sûre (SLI)

Description brève

La fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement se déplace de plus d'une cote de pas maximale [P-0-3290.x.3 (x=1..16)]. Au sein de la fenêtre de positionnement (cote de pas maximale), le déplacement est possible dans les deux directions.

Pour ouvrir une nouvelle fenêtre de positionnement, la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" doit être quittée et sélectionnée de nouveau. Cela peut s'effectuer par un passage dans un autre mode de déplacement (SMM1 - SMM16) ou par une désélection de courte durée du mode de déplacement actif.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.

Fonctions de sécurité

- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- Surveillance sur les deux canaux de la cote de pas maximale (P-0-3290.x.3).
- La réaction d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7010 Pas à pas limité de manière sûre dépassé".
- La sélection de la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" :

- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3290.1.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 1
- P-0-3290.2.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 2
- ...
- P-0-3290.16.1, SMO: Configuration Mouvement sûr 16
- P-0-3290.1.3, SMO: Limitation d'incrément sûre 1
- P-0-3290.2.3, SMO: Limitation d'incrément sûre 2
- ...
- P-0-3290.16.3, SMO: Limitation d'incrément sûre 16

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7010 Pas à pas limité de manière sûre dépassé

Lorsque la surveillance de mouvement est activée, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche "SMM".

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité par l'intermédiaire des paramètres "P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr" (x=1..16) pour le mode de déplacement correspondant (SMM1 - SMM16). En outre, il convient de paramétrer la cote de pas efficace par l'intermédiaire des paramètres "P-0-3290.x.3, SMO: Limitation d'incrément sûre" (x=1..16).

La sélection de la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" et la sélection de la cote de pas efficace s'effectuent par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Sélection de la valeur limite efficace

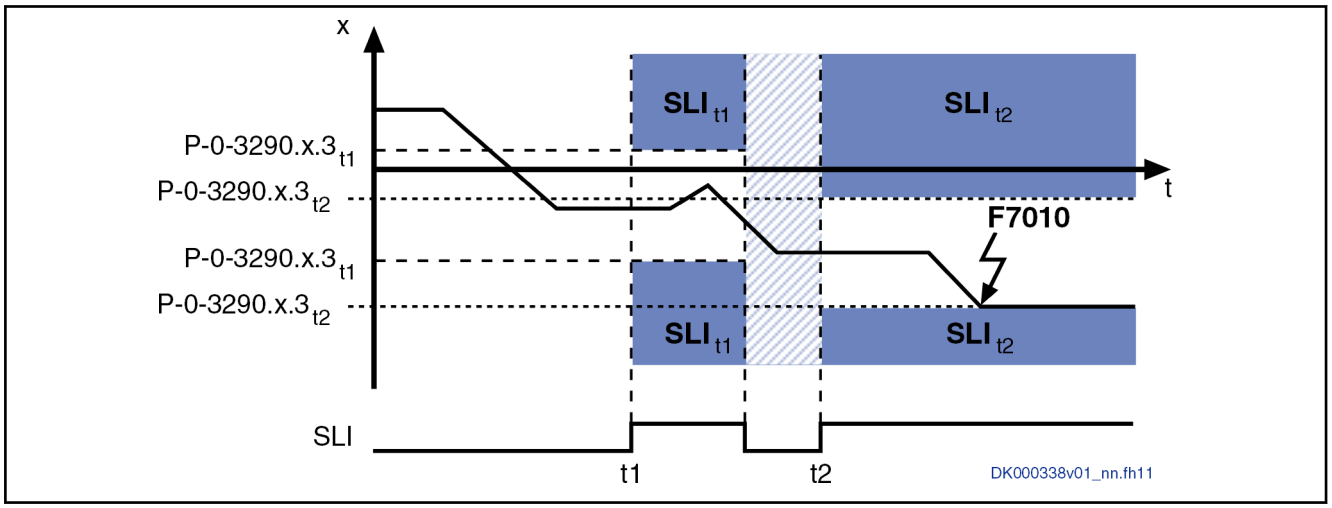
La sélection du seuil efficace respectif s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité". Dans le profil Safe Motion "Bosch Rexroth", il est par exemple possible de sélectionner les 16 différents "mouvements sûrs"

(SMM) avec des cotes de pas correspondantes par l'intermédiaire des signaux SMMx 1 à 16 (A_SMMx, x=1..16).

Fonction de surveillance

La fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" empêche par une surveillance sur deux canaux que l'entraînement se déplace de plus d'une cote de pas maximale [P-0-3290.x.3 (x=1..16)]. Au sein de la fenêtre de positionnement (cote de pas maximale), le déplacement est possible dans les deux directions.

Si l'axe se déplace sur une distance supérieure à la cote de pas maximale [P-0-3290.x.3 (x=1..16)] dans un sens lorsque la fonction de sécurité est active, l'entraînement génère l'erreur "F7010 Pas à pas limité de manière sûre dépassé" et est immobilisé.



F7010 Pas à pas limité de manière sûre dépassé
P-0-3290.x.3 SMO: Limitation d'incrément sûre

Fig. 6-15: Limitation d'incrément sûre (transfert piloté par CN du mode de fonctionnement normal au mouvement sûr)

Pour ouvrir une nouvelle fenêtre de positionnement, la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" doit être quittée et sélectionnée de nouveau. Cela peut s'effectuer par un passage dans un autre mode de déplacement (SMM1 - SMM16) ou par une désélection de courte durée du mode de déplacement actif.

Désactivation de la fonction de sécurité

La fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" peut être désélectionnée par la désélection du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".

6.4.4 Position surveillée sûre (SMP)

Description brève

La fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" (Safely Monitored Position) fait partie des surveillances de position absolue sûres.

Elle peut être activée pour chacun des 16 modes de déplacement du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".

La surveillances de position absolue "Position limitée sûre (SLP)" peut être active en tant qu'alternative.

La surveillances de position absolue "Limite de position sûre (SLE)" peut être active en tant qu'alternative.

Synoptique "Surveillances de position absolue sûres"

<table>
<tr><td rowspan="2">Mode normal</td><td colspan="3">Mode de fonctionnement spécial</td></tr>
<tr><td>SMES</td><td>SMST1/SMST2</td><td>SMM1…SMM16</td></tr>
<tr><td colspan="4">SLE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SLE</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>SMP</td></tr>
<tr><td>SLP</td></tr>
</table>

La fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" permet en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" de détecter le passage de l'entraînement au-delà des limites d'une zone de position surveillée. La zone de position doit être affectée par une **limite de position** positive et négative.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- La fonction de sécurité peut être utilisée à partir du micrologiciel MPx-20 dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD"

  ET

  de l'option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS".
- Convient actuellement aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC 62061.

☞ La fonction auxiliaire de technique de sécurité "Prise d'origine sûre" destinée à la détermination de la position absolue sûre est une condition préalable pour la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)". La fonction "Prise d'origine sûre" convient actuellement seulement pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3, PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC EN 62061 et limite, de ce fait, le niveau SIL accessible de SLE sur SIL 2.

Avec la disponibilité de la position absolue sûre en catégorie 4, PL e ou SIL 3 et en combinaison avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-PLUS", la fonction de sécurité peut être utilisée pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1 ou SIL 3 selon IEC EN 62061.

- Elle peut être paramétrée et activée pour chacun des 16 modes de déplacement du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".
- La position réelle (P-0-3257) est surveillée sur deux canaux pour contrôler si elle dépasse ou si elle est en-dessous des limites de position paramétrées "P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive" ou encore "P-0-3290.x.5 SMO: Limite de position sûre, négative" pour le mode de déplacement SMMx sélectionné.
- La réaction d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Les messages d'erreur correspondants sont "F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée" et "F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée".
- L'état de la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" (active/inactive) est affichée par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité", Bit 10.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" :

- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine
- P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
- P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3238.0.1, SMO: Limite de position active, positive
- P-0-3238.0.2, SMO: Limite de position active, négative
- P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse
- P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt
- P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E
- P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.2, SMO: Diagnostic Fonctionnalité de sécurité
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr
- P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive
- P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7009 Vitesse de prise d'origine dépassée
- F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée
- F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

L'utilisation de la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" est uniquement autorisée si dans le paramètre "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" la prise d'origine sûre est activée (Bit 0="1").

Pour chacun des 16 modes de déplacement SMMx sûrs, le paramètre "P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr" permet d'activer **soit** la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" (Bit 5) **soit** la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" (Bit 7).

Les limites de position pour la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" doivent être paramétrées dans "P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive" et "P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative". En cas de **calibrage absolu**, les limites de position à surveiller doivent se situer à l'intérieur de "P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale". En cas de **calibrage modulo**, les limites de position à surveiller doivent se situer à l'intérieur de "P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo".

De plus, il convient de veiller à ce que les distances minimales aux limites de position de l'axe soient respectées.

Fonctions de sécurité

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement avec un paramétrage incorrect des valeurs des limites de position, car les positions finales sûres (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Vérifiez les distances minimales nécessaires des limites de positions paramétrées "P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive" et "P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative".

Distances minimales aux limites de position de l'axe en cas de calibrage modulo

P-0-3221.0.6 - P-0-3290.x.4 + P-0-3290.x.5 > 2 ms × vitesse de déplacement maximale de l'entraînement
Légende :
P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive
P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative

Distances minimales aux limites de positions de l'axe en cas de calibrage absolu

(2 × P-0-3221.0.7 - P-0-3290.x.4 + P-0-3290.x.5 > 2 ms × vitesse de déplacement maximale de l'entraînement
Légende :
P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive
P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative

La sélection de la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" s'opère avec la sélection du mode de déplacement SMMx du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", pour lequel la fonction de sécurité a été paramétrée.

☞ La surveillance des limites de position par la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" s'opère seulement après l'exécution d'une "Prise d'origine sûre".

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement sans référence, car les limites de position sûres (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Prenez des mesures supplémentaires pour empêcher tout risque de dépassement des limites de position (P-0-3290.x.4 et P-0-3290.x.5), tant que l'entraînement n'a pas fait l'objet d'une prise d'origine sûre.

L'état signalé en retour (actif/inactif) par la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" est affiché dans "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité", Bit 10.

Lorsque la fonction de sécurité SMP ou SLP est sélectionnée, l'état de la position réelle, à savoir si celle-ci se trouve à l'intérieur de la limite de position

positive (Bit 2)/négative (Bit 3), est affiché dans "P-0-3264.0.2, SMO: Diagnostic Fonctionnalité de sécurité".

Si la fonction de sécurité **n'est pas** sélectionnée ou en cas de manque de prise d'origine sûre, Bit 2 et Bit 3 sont réglés sur "0" (position réelle hors des limites des positions).

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" détecte le dépassement par l'entraînement d'une zone de position surveillée. À cet effet, la position réelle de P-0-3257 est surveillée sur deux canaux pour contrôler si elle dépasse ou si elle est en-dessous des limites de position paramétrées P-0-3290.x.4 ou P-0-3290.x.5.

En cas de non-respect de la valeur limite, l'erreur "F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée" ou "F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée" est générée en fonction du sens et l'entraînement est immobilisé conformément à la réaction paramétrée pour l'erreur F7. En règle générale, une telle situation implique le délaissement de la zone de position admissible.

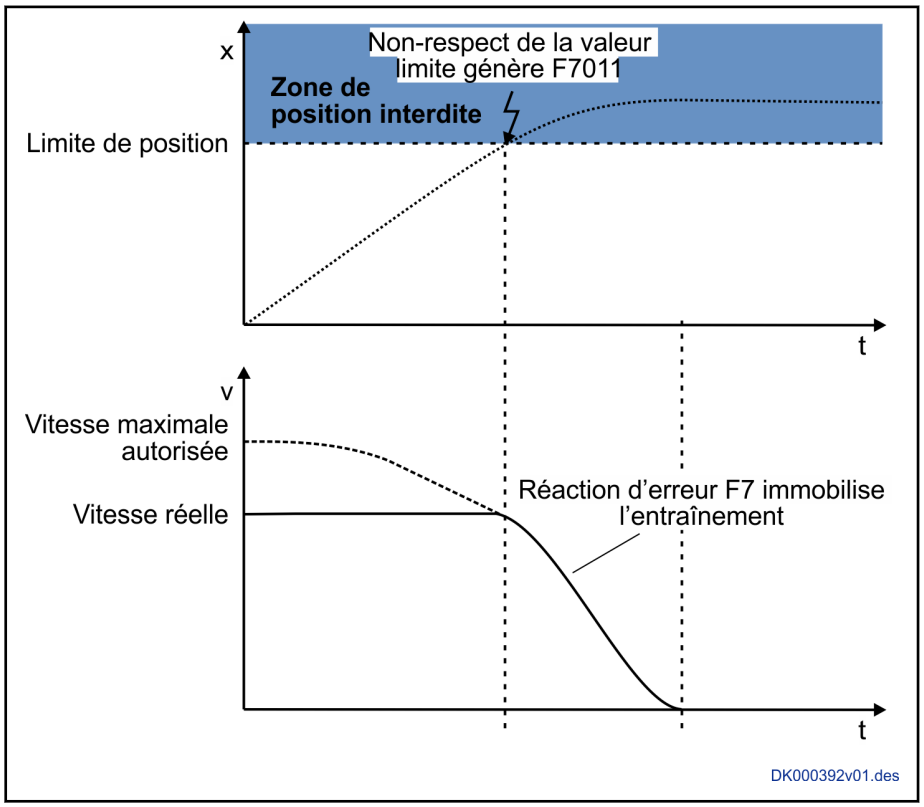


Fig. 6-16: Immobilisation de l'entraînement en cas de dépassement de la limite de position positive

En plus de la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)", dans les modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", la surveillance de position absolue "Limite de position sûre (SLE)" peut être active. Les limites de position actuellement surveillées sont mises à disposition par l'intermédiaire des paramètres "P-0-3238.0.1, SMO: Limite de position active, positive" et "P-0-3238.0.2, SMO: Limite de position active, négative".

Pour la fonction de sécurité "Position surveillée sûre", l'entraînement doit être soumis à une prise d'origine sûre. Si aucune référence sûre n'est disponible, aucune surveillance de zone de position ne s'opère, l'entraînement pouvant alors être déplacé qu'au maximum de la vitesse paramétrée dans

P-0-3253.0.5. En cas de dépassement de ce seuil de vitesse, l'entraînement génère l'erreur F7009.

Lorsque la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" est active et que la référence sûre manque (P-0-3256, Bit 5="0"), l'erreur "F3112 Référence sûre absente" est générée immédiatement de manière permanente.

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement sans référence, car les limites de position sûres (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Prenez des mesures supplémentaires pour empêcher tout risque de dépassement des limites de position (P-0-3290.x.4 et P-0-3290.x.5), tant que l'entraînement n'a pas fait l'objet d'une prise d'origine sûre.

Mouvement de remontée dans la zone de position admissible

Si l'axe se trouve hors de la zone de position admissible, l'erreur "F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée" ou "F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée" est générée. L'erreur peut être réinitialisée à l'aide de l'instruction "S-0-0099, C0500 Remise à zéro pour diagnostic de classe 1" ; le mouvement de l'entraînement est ensuite possible. Tant que la position réelle de l'entraînement est hors de la zone de position admissible, une surveillance sur deux canaux assure que l'entraînement se déplace uniquement dans le sens de la zone de position admissible avec une vitesse inférieure à "P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine". Si le seuil de vitesse est dépassé, l'erreur correspondante de la limite de position est à nouveau générée. Les mouvements dans le sens opposé sont autorisés dans les limites de la fenêtre de tolérance définie dans "P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr". Les mouvements qui dépassent ces limites entraînent à nouveau l'erreur F7011 ou F7012.

6.4.5 Position limitée sûre (SLP)

Description brève

La fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)"(Safely Limited Position) fait partie des surveillances de position absolue sûres.

La fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" peut être activée pour chacun des 16 modes de déplacement du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".

La surveillance de position absolue "Position surveillée sûre (SMP)" peut être active en tant qu'alternative.

La surveillances de position absolue "Limite de position sûre (SLE)" peut être active en tant qu'alternative.

Synoptique "Surveillances de position absolue sûres"

<table>
<tr><td rowspan="2">Mode normal</td><td colspan="3">Mode de fonctionnement spécial</td></tr>
<tr><td>SMES</td><td>SMST1/SMST2</td><td>SMM1…SMM16</td></tr>
<tr><td colspan="4">SLE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SLE</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>SMP</td></tr>
<tr><td>SLP</td></tr>
</table>

La fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" empêche dans le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" par une surveillance sur deux

canaux que l'entraînement quitte une zone de position. La zone de position doit être affectée par une **limite de position** positive et négative.

Caractéristiques

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

- La fonction de sécurité peut être utilisée à partir du micrologiciel MPx-20 dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD"

  ET

  de l'option de micrologiciel (FWS) "SAFETY-PLUS" ou "SIL3-PLUS".
- Convient actuellement aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC 62061.

☞ La fonction auxiliaire de technique de sécurité "Prise d'origine sûre" destinée à la détermination de la position absolue sûre est une condition préalable pour la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)". La fonction "Prise d'origine sûre" convient actuellement seulement pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3, PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC EN 62061 et limite, de ce fait, le niveau SIL accessible de SLE sur SIL 2.

Avec la disponibilité de la position absolue sûre en catégorie 4, PL e ou SIL 3 et en combinaison avec l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-PLUS", la fonction de sécurité peut être utilisée pour des applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1 ou SIL 3 selon IEC EN 62061.

- Elle peut être activée pour chacun des 16 modes de déplacement du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"
- La surveillance couvre la vitesse maximale admissible, dans laquelle l'entraînement peut encore être immobilisé dans les limites de position paramétrées ("P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive"; "P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative") en tenant compte d'une décélération paramétrée et, si nécessaire, d'un jerk.
- La réaction d'une surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Les messages d'erreur correspondants sont "F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée" et "F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée".
- L'état de la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" (active/inactive) est affichée par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité", Bit 9.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" :

- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine
- P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
- P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3238.0.1, SMO: Limite de position active, positive
- P-0-3238.0.2, SMO: Limite de position active, négative

- P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse
- P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt
- P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E
- P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.2, SMO: Diagnostic Fonctionnalité de sécurité
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr
- P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive
- P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7009 Vitesse de prise d'origine dépassée
- F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée
- F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée

Fonction de sécurité

Configuration et sélection

☞ L’utilisation de la fonction de sécurité "Position limitée sûre" est uniquement autorisée si dans le paramètre "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" la prise d’origine sûre est activée (Bit 0="1").

Pour chacun des 16 modes de déplacement SMMx sûrs, le paramètre "P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr" permet d’activer **soit** la fonction de sécurité "Position surveillée sûre (SMP)" (Bit 5) **soit** la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" (Bit 7).

Les limites de position pour la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" doivent être paramétrées dans "P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive" et "P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative". En cas de **calibrage absolu**, les limites de position à surveiller doivent se situer à l’intérieur de P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale. En cas de **calibrage modulo**, les limites de position à surveiller doivent se situer à l’intérieur de "P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo".

De plus, il convient de veiller à ce que les distances minimales aux limites de position de l’axe soient respectées.

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement avec un paramétrage incorrect des valeurs des limites de position, car les positions finales sûres (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Vérifiez les distances minimales nécessaires des limites de positions paramétrées "P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive" et "P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative".

Distances minimales aux limites de position de l'axe en cas de calibrage modulo

P-0-3221.0.6 - P-0-3290.x.4 + P-0-3290.x.5 > 2 ms × vitesse de déplacement maximale de l'entraînement
Légende :
P-0-3221.0.6, SMO: Valeur modulo
P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive
P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative

Distances minimales aux limites de positions de l'axe en cas de calibrage absolu

(2 × P-0-3221.0.7 - P-0-3290.x.4 + P-0-3290.x.5 > 2 ms × vitesse de déplacement maximale de l'entraînement
Légende :
P-0-3221.0.7, SMO: Zone de déplacement maximale
P-0-3290.x.4, SMO: Limite de position sûre, positive
P-0-3290.x.5, SMO: Limite de position sûre, négative

☞ "P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E" et "P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E" définissent la courbe enveloppe de la surveillance de la décélération. Ils doivent être réglés de telle manière qu'ils correspondent au paramétrage du meilleur arrêt possible de l'entraînement en cas d'erreur F7. Le paramétrage correct assure que l'entraînement soit immobilisé avant le dépassement de la limite de position.

☞ En cas d'utilisation de la fonction de sécurité "Position limitée sûre", la réaction d'erreur "Mise hors couple" n'est pas admissible pour une erreur F7xxx.

La sélection de la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" s'opère avec la sélection du mode de déplacement SMMx du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", pour lequel la fonction de sécurité a été paramétrée.

☞ La surveillance des limites de position par la fonction de sécurité "Position limitée sûre" s'opère seulement après l'exécution d'une "Prise d'origine sûre".

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement sans référence, car les limites de position sûres (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Prenez des mesures supplémentaires pour empêcher tout risque de dépassement des limites de position (P-0-3290.x.4 et P-0-3290.x.5), tant que l'entraînement n'a pas fait l'objet d'une prise d'origine sûre.

L'état signalé en retour (actif/inactif) par la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" est affiché dans "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité", Bit 9.

Lorsque la fonction de sécurité SMP ou SLP est sélectionnée, l'état de la position réelle, à savoir si celle-ci se trouve à l'intérieur de la limite de position positive (Bit 2)/négative (Bit 3), est affiché dans "P-0-3264.0.2, SMO: Diagnostic Fonctionnalité de sécurité".

Si la fonction de sécurité **n'est pas** sélectionnée ou en cas de manque de prise d'origine sûre, Bit 2 et Bit 3 sont réglés sur "0" (position réelle hors des limites des positions).

Fonctions de surveillance

La fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" surveille que l'entraînement puisse être immobilisé dans les limites de position paramétrées avec la vitesse réelle actuelle et la capacité de freinage paramétrée.

À cet effet, la fonction de sécurité détermine en fonction du sens la distance de freinage disponible par rapport à la limite de position. Sur la base de la décélération paramétrée (P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E) et du jerk (P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E), elle calcule la limite de vitesse maximale admissible, à laquelle l'entraînement peut encore être immobilisé à l'intérieur des limites de position paramétrées. Si la vitesse (P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse) devient supérieure à la vitesse maximale admissible, l'erreur "F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée" ou "F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée" est générée en fonction du sens et l'entraînement est immobilisé conformément à la réaction paramétrée pour l'erreur F7.

La limite de vitesse maximale admissible de la fonction de sécurité active est affichée en valeur dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif" sous la condition qu'aucune autre fonction de sécurité (par ex. SMS, SLS, SLS-LT, SLE) ne réduise davantage la valeur dans P-0-3238.

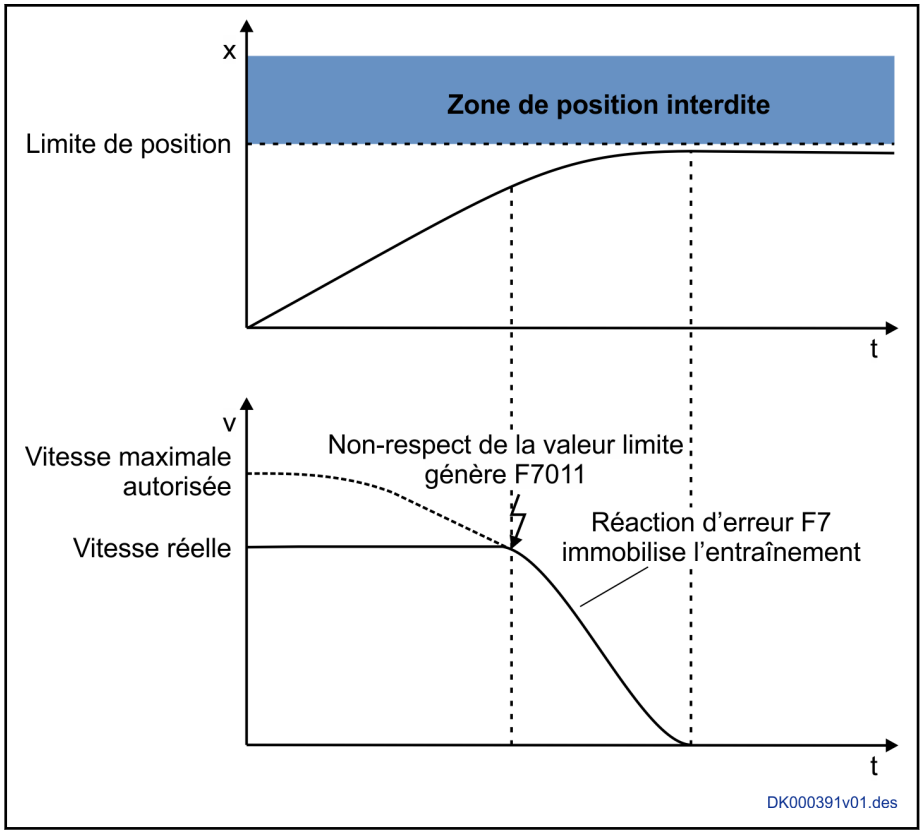


Fig. 6-17: Immobilisation de l'entraînement en cas de dépassement de la vitesse maximale admissible

En plus de la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)", dans les modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", la surveillance de position absolue "Limite de position sûre (SLE)" peut être active. Les limites de position actuellement surveillées sont mises à disposition par l'intermédiaire des paramètres "P-0-3238.0.1, SMO: Limite de position active, positive" et "P-0-3238.0.2, SMO: Limite de position active, négative".

Pour la fonction de sécurité "Position limitée sûre", l'entraînement doit être soumis à une prise d'origine sûre. Si aucune référence sûre n'est disponible, aucune surveillance de zone de position ne s'opère, l'entraînement pouvant alors être déplacé qu'au maximum de la vitesse paramétrée dans P-0-3253.0.5. En cas de dépassement de ce seuil de vitesse, l'entraînement génère l'erreur F7009.

Lorsque la fonction de sécurité "Position limitée sûre (SLP)" est active et que la référence sûre manque (P-0-3256, Bit 5="0"), l'erreur "F3112 Référence sûre absente" est générée immédiatement de manière permanente.

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles / dégâts matériels par le fonctionnement de l'entraînement sans référence, car les limites de position sûres (positive / négative) peuvent être dépassées !**

Prenez des mesures supplémentaires pour empêcher tout risque de dépassement des limites de position (P-0-3290.x.4 et P-0-3290.x.5), tant que l'entraînement n'a pas fait l'objet d'une prise d'origine sûre.

Mouvement de remontée dans la zone de position admissible

Si l'axe se trouve hors de la zone de position admissible, l'erreur "F7011 SMP, SLP: Limite de position sûre, positive dépassée" ou "F7012 SMP, SLP: Limite de position sûre, négative dépassée" est générée. L'erreur peut être réinitialisée à l'aide de l'instruction "S-0-0099, C0500 Remise à zéro pour diagnostic de classe 1" ; le mouvement de l'entraînement est ensuite possible. Tant que la position réelle de l'entraînement est hors de la zone de position admissible, une surveillance sur deux canaux assure que l'entraînement se déplace uniquement dans le sens de la zone de position admissible avec une vitesse inférieure à "P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine". Si le seuil de vitesse est dépassé, l'erreur correspondante de la limite de position est à nouveau générée. Les mouvements dans le sens opposé sont autorisés dans les limites de la fenêtre de tolérance définie dans "P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr". Les mouvements qui dépassent ces limites entraînent à nouveau l'erreur F7011 ou F7012.

6.5 Fonctions de transfert

6.5.1 Arrêt sûr 1 (SS1)

Description brève

Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" est activée, l'entraînement est immobilisé de manière surveillée sûre.

Après la fin de l'opération d'immobilisation, la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée et l'alimentation en énergie du moteur est coupée de manière sûre. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et, en conséquence, aucun mouvement dangereux.

Le transfert dans l'état d'immobilisation par la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" peut s'opérer de différentes manières :

- "contrôlé par l'entraînement", ce qui signifie que l'entraînement est immobilisé par le micrologiciel standard tandis que la technique de sécurité surveille l'opération d'immobilisation **ou**
- "piloté par CN", ce qui signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne tandis que la technique de sécurité surveille l'opération d'immobilisation et

Le transfert contrôlé par l'entraînement ainsi que le transfert piloté par CN peuvent être exécutés avec "priorisation du temps" **ou avec** "priorisation de l'arrêt".

Un transfert à **priorisation du temps** présente les caractéristiques suivantes :

- **Indépendante** du système de mesure, la fonctionnalité atteint le niveau de sécurité catégorie 4, PL e (IndraDrive Mi avec KCU02.2/KCU02.3 catégorie 3, PL e) selon ISO 13849-1 ou encore SIL 3 selon IEC 62061.
- Activer la fonction STO à l'arrêt en cas de suppression de la validation du variateur, néanmoins **au plus tard après l'écoulement de la temporisation paramétrée**. Même une réaction d'erreur parallèlement en cours n'a aucune influence sur ce comportement.
- Le contrôle de l'opération d'immobilisation est assuré par une fonction active de surveillance de la décélération [fonction de sécurité "Décélération surveillée sûre (SMD)" avec niveau de sécurité catégorie 3, PL d selon ISO 13849-1 ou SIL 2 selon IEC 62061].

Un transfert à **priorisation de l'arrêt** présente les caractéristiques suivantes :

- La fonctionnalité **dépend** du système de mesure utilisé et peut atteindre le niveau de sécurité catégorie 3, PL d selon ISO 13849-1 ou SIL 2 selon IEC 62061.
- Activer la fonction STO à l'arrêt en cas de suppression de la validation du variateur.
- L'opération d'immobilisation est toujours contrôlée en termes de temps de transfert maximal par une surveillance de la décélération [fonction de sécurité "Décélération surveillée sûre (SMD)"] avec surveillance intégrée. Le dépassement du temps de transfert maximal n'entraîne pas forcément l'activation de la fonction STO, car ceci s'opère dans le cadre de la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1).

Caractéristiques

La fonction se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 1 selon EN 60204-1.
- L'alimentation en énergie du moteur est interrompue de façon sûre.
- La fonction de transfert peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- L'exécution du transfert peut être "contrôlée par l'entraînement" ou "pilotée par CN".
- La fin du transfert est suivie de l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple".
- La durée du transfert est surveillée (cf. "P-0-3280.0.2" ou encore "P-0-3280.0.3"). La réaction de la surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" ou "F8350 Temps de transfert maximal dépassé"
- Comme option, il est possible de surveiller la décélération lors du transfert à l'aide de la fonction de sécurité "Décélération surveillée sûre (SMD)". La réaction de la surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé"
- La sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" est affiché par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" :

- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt
- P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement
- P-0-3280.0.2, SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
- P-0-3280.0.3, SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fonctions de sécurité

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7050 Temps de transfert maximal dépassé
- F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F8350 Temps de transfert maximal dépassé
- F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé

Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" est active, aucun affichage particulier n'apparaît sur l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive.

Fonction de transfert

Principe de base

Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" est activée, l'entraînement est immobilisé de manière surveillée sûre. Après la fin de l'opération d'immobilisation, la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée et l'alimentation en énergie du moteur est coupée de manière sûre. Le moteur ne peut pas engendrer de couple/force et, en conséquence, aucun mouvement dangereux.

☞ La fonction de transfert "Arrêt sûr 1" détecte une opération d'immobilisation réussie si les conditions suivantes sont remplies :

- Les moteur est à l'arrêt, c.-à-d. que la vitesse réelle est inférieure à la valeur paramétrée dans "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr" **et**
- l'entraînement n'est plus en régulation.

Configuration de la fonction de transfert

Pour pouvoir utiliser la fonction de transfert "Arrêt sûr 1", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement".

La fonction de transfert "Arrêt sûr 1" peut être exécutée en 8 variantes, qui sont présentées dans le tableau suivant :

N°	Surveillance	Exécution SS1	Changements de mode de fonctionnement en immobilisation	Exécution SMD	Dépendant du système de mesure utilisé	Niveau de sécurité maximal
1	SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement	Priorisation de l'arrêt	Contrôlé par l'entraînement	Sur la base de la vitesse réelle	Oui	Catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou SIL 2 selon IEC 62061
2a	SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)		Piloté par CN	Surveillance de la tendance		
2b	SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)			Sur la base de la vitesse réelle		
3	SS1, priorisation du temps avec transfert contrôlé par l'entraînement	Priorisation du temps	Contrôlé par l'entraînement	-	Non	Catégorie 4, PL e(IndraDrive Mi avec KCU02.2 catégorie 3, PL e) selon ISO 13849-1 ou SIL 3 selon IEC 62061 (Le niveau de sécurité est déterminé par la surveillance à priorisation du temps.)
3 (+1)	SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement	**Priorisation du temps**[*1)] et de l'arrêt		Sur la base de la vitesse réelle	Oui	
4	SS1, priorisation du temps avec transfert piloté par CN	Priorisation du temps	Piloté par CN	-	Non	
4 (+2a)	SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)	**Priorisation du temps**[*1)] et de l'arrêt		Surveillance de la tendance	Oui	
4 (+2b)	SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)			Sur la base de la vitesse réelle		

*1) Surveillance de priorité plus élevée

Tab. 6-3: Variantes configurables de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)"

Sélection de la fonction de transfert

Si la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" (STO) est configurée, mais **inactive**, la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" peut être activée par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif via le paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Transfert en état sûr

Fonction de surveillance 1 : "SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement"

Lorsque la fonction de surveillance 1 (SS1, priorisation d'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement) est configurée, l'axe est immobilisé de manière contrôlée par l'entraînement en cas de sélection de la SS1 ; cela signifie que l'entraînement se découple de la valeur de consigne indiquée et est immobilisé par le micrologiciel standard conformément au paramétrage "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt" (Bit 0-3). La validation du variateur est supprimée à la fin de l'opération d'immobilisation.

Pour assurer la surveillance de l'opération d'immobilisation, la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" appelle la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle (SMD). Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre

dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé" [uniquement si la réaction F3 est identique à celle de F7 (P-0-3263.0.1)] est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



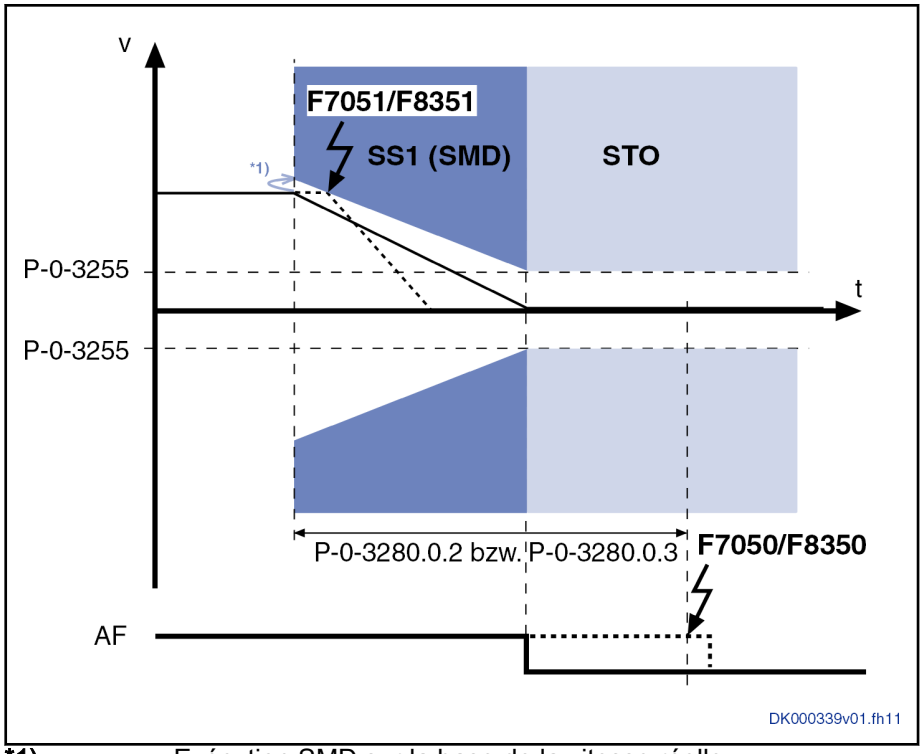
La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction SMD surveille également que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas exécuté dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" ou "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" [uniquement si la réaction F3 est identique à celle de F7 (P-0-3263.0.1)] est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" **dépend** du déroulement du transfert ! Elle peut être rallongée au maximum du temps paramétré dans P-0-3263.0.7 par la l'apparition d'une erreur. La durée n'est pas rallongée pour une réaction d'erreur F7="Mise hors couple" (P-0-3263.0.1) configurée ou une commutation directe sur la réaction d'erreur F8 (réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1).

Si la SMD acquitte l'opération de transfert sans erreur, le transfert est finalisé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité STO.



***1)** Exécution SMD sur la base de la vitesse réelle
P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-18: Fonction de surveillance 1 : "SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement"

Fonction de surveillance 2a : "SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)"

Lorsque la fonction de surveillance 2a [SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)] est configurée, l'axe subit un arrêt piloté par CN en cas de sélection de la SS1 ; ceci signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne et supprime la validation du variateur à la fin de l'opération d'immobilisation.

Pour assurer la surveillance de l'opération d'immobilisation, la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" appelle la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance. Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

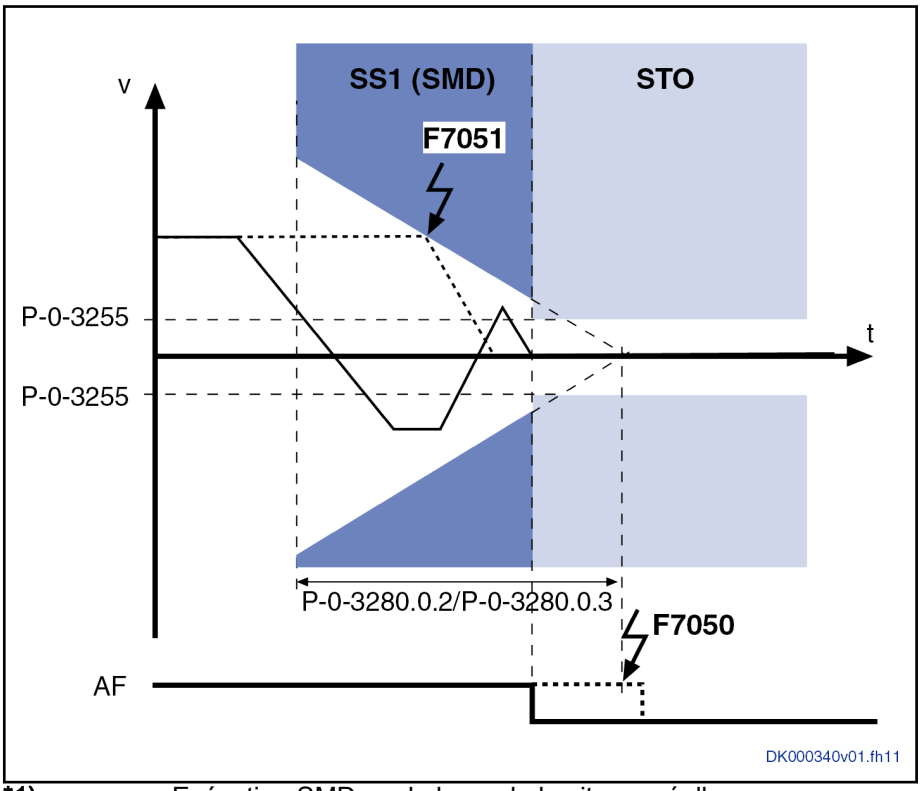
La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction SMD surveille également que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps

de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas exécuté dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" **dépend** du déroulement du transfert ! Elle peut être rallongée au maximum du temps paramétré dans P-0-3263.0.7 par la l'apparition d'une erreur. La durée n'est pas rallongée pour une réaction d'erreur F7="Mise hors couple" (P-0-3263.0.1) configurée ou une commutation directe sur la réaction d'erreur F8 (réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1).

Si la SMD acquitte l'opération de transfert sans erreur, le transfert est finalisé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple".



***1)** Exécution SMD sur la base de la vitesse réelle
P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-19: Fonction de surveillance 2a : "SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)"

Fonction de surveillance 2b : "SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)"

Lorsque la fonction de surveillance 2b [SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)] est configurée, l'axe subit un arrêt piloté par CN en cas de sélection de la SS1 ; ceci signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne et supprime la validation du variateur à la fin de l'opération d'immobilisation.

Pour assurer la surveillance de l'opération d'immobilisation, la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" appelle la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle. Si la SMD détecte un dépasse-

ment de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

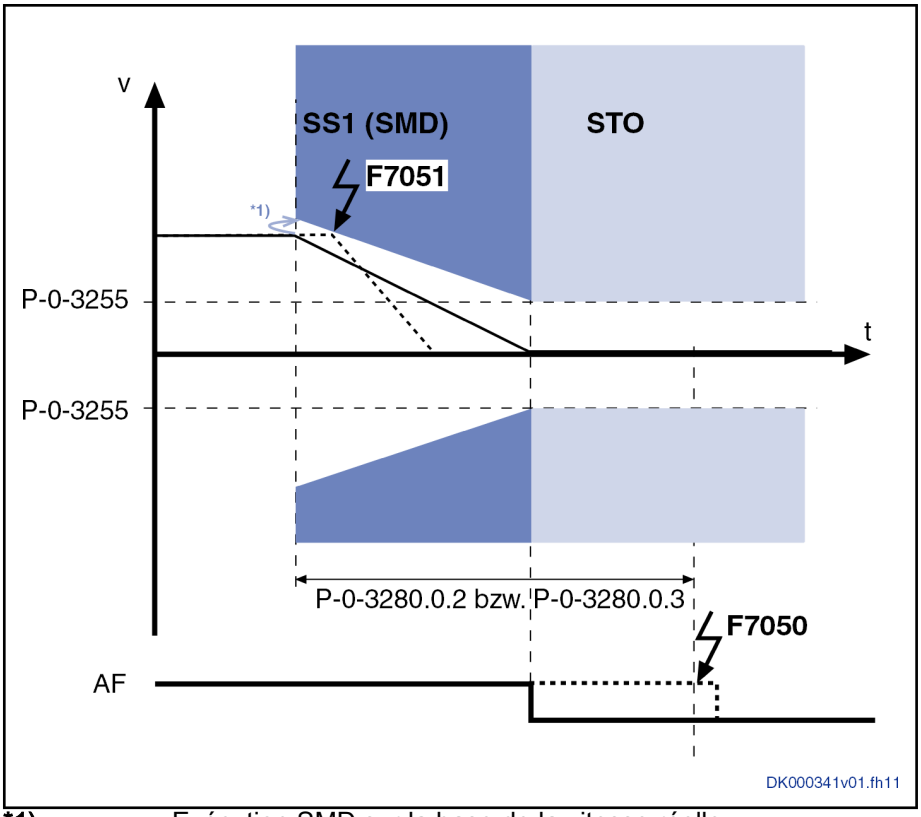
La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction SMD surveille également que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas terminé avant l'écoulement du temps de transfert, l'erreur "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" **dépend** du déroulement du transfert ! Elle peut être rallongée au maximum du temps paramétré dans P-0-3263.0.7 par la l'apparition d'une erreur. La durée n'est pas rallongée pour une réaction d'erreur F7="Mise hors couple" (P-0-3263.0.1) configurée ou une commutation directe sur la réaction d'erreur F8 (réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1).

Si la SMD acquitte l'opération de transfert sans erreur, le transfert est finalisé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)".

Fonctions de sécurité



***1)** Exécution SMD sur la base de la vitesse réelle
P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-20: Fonction de surveillance 2b : "SS1, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)"

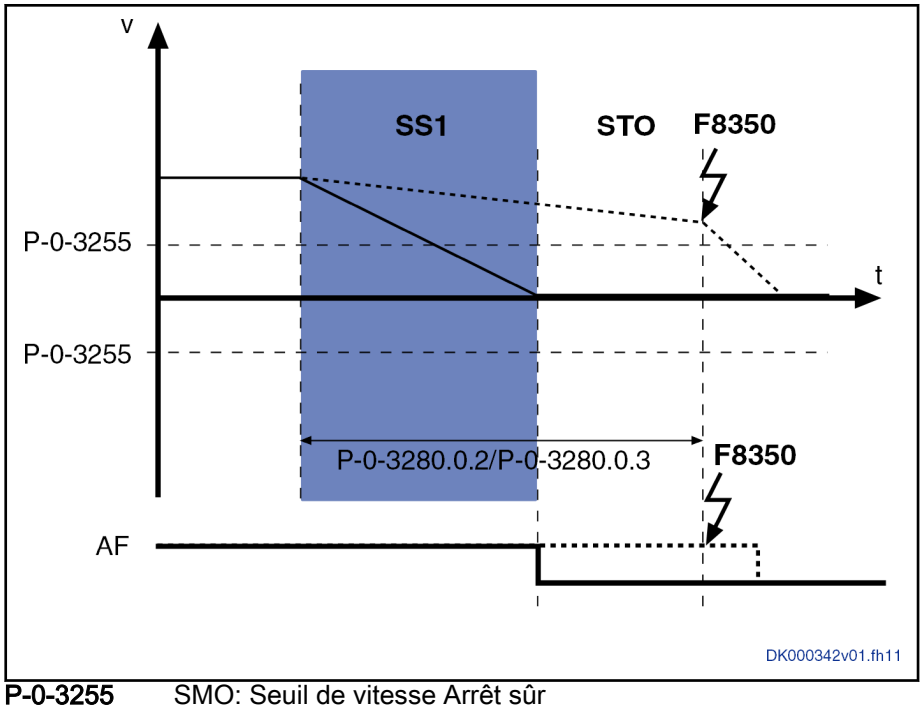
Fonction de surveillance 3 : "SS1, priorisation du temps avec transfert contrôlé par l'entraînement"

Lorsque la fonction de surveillance 3 (SS1, priorisation du temps avec transfert contrôlé par l'entraînement) est configurée, l'axe est immobilisé de manière contrôlée par l'entraînement en cas de sélection de la SS1 ; cela signifie que l'entraînement se découple de la valeur de consigne indiquée et est immobilisé par le micrologiciel standard conformément au paramétrage "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt" (Bit 0-3). La validation du variateur est supprimée à la fin de l'opération d'immobilisation.

La fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" surveille que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas terminé dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée.

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est **indépendante** du déroulement du transfert ! La durée maximale **n'est pas** rallongée par l'apparition d'une erreur.

Si l'entraînement a été immobilisé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), le transfert est achevé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)".



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-21: Fonction de surveillance 3 : "SS1, priorisation du temps avec transfert contrôlé par l'entraînement"

Fonction de surveillance 3(+1) : "SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement"

Lorsque la fonction de surveillance 3(+1)(SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement) est configurée, l'axe est immobilisé de manière contrôlée par l'entraînement en cas de sélection de la SS1 ; cela signifie que l'entraînement se découple de la valeur de consigne indiquée et est immobilisé par le micrologiciel standard conformément au paramétrage "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt" (Bit 0-3). La validation du variateur est supprimée à la fin de l'opération d'immobilisation.

La fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" surveille que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas terminé dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée.

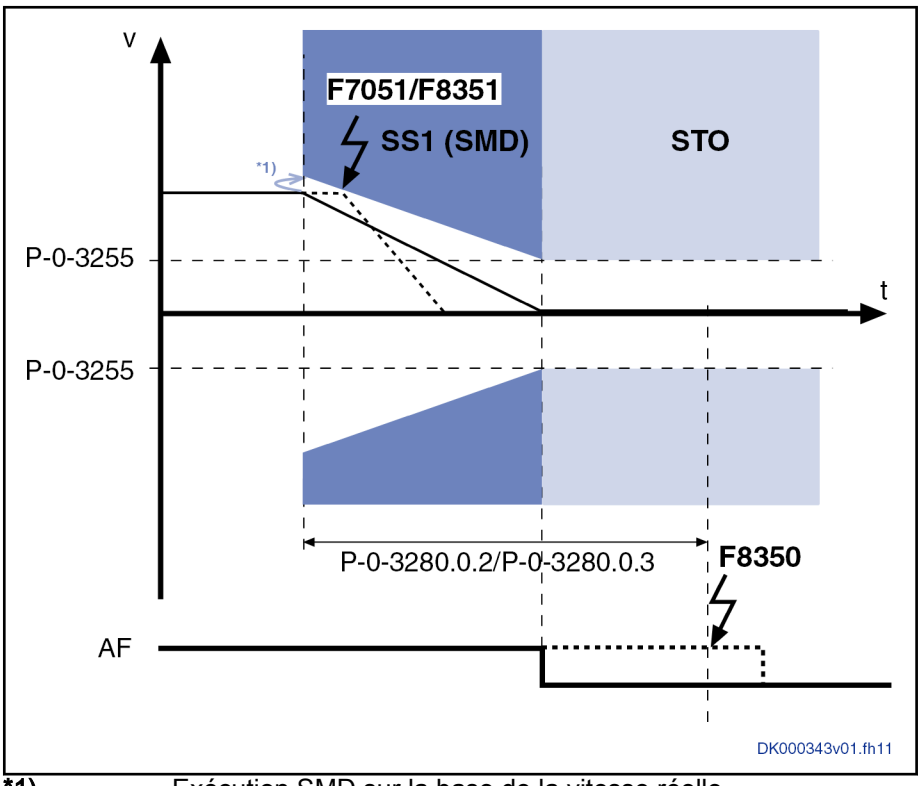
En plus de la surveillance du temps de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)", la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle est appelée. Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé" [uniquement si la réaction F3 est identique à celle de F7 (P-0-3263.0.1)] est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation"). Le démarrage de la réaction d'erreur n'entraîne pas d'interruption ou de redéclenchement de la surveillance du temps de transfert en cours. À l'écoulement du temps de transfert (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée en toute indépendance de l'état de la réaction d'erreur et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée.

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est **indépendante** du déroulement du transfert ! La durée maximale **n'est pas** rallongée par l'apparition d'une erreur.

La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Si l'entraînement a été immobilisé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), le transfert est achevé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)".



***1)** Exécution SMD sur la base de la vitesse réelle
P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-22: Fonction de surveillance 3(+1) : "SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement"

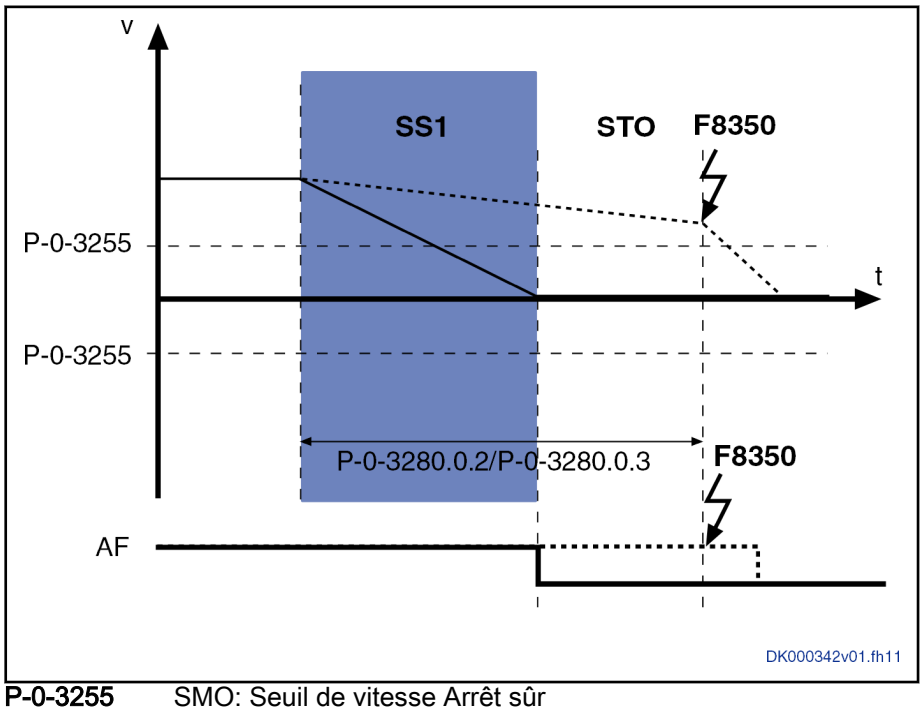
Fonction de surveillance 4 : "SS1, priorisation du temps avec transfert piloté par CN"

Lorsque la fonction de surveillance 4 (SS1, priorisation du temps avec transfert piloté par CN) est configurée, l'axe subit un arrêt piloté par CN en cas de sélection de la SS1 ; ceci signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne et supprime la validation du variateur à la fin de l'opération d'immobilisation.

La fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" surveille que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas terminé dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée.

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est **indépendante** du déroulement du transfert ! La durée maximale **n'est pas** rallongée par l'apparition d'une erreur.

Si l'entraînement a été immobilisé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), le transfert est achevé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)".



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-23: Fonction de surveillance 4 : "SS1, priorisation du temps avec transfert piloté par CN"

Fonction de surveillance 4(+2a) : "SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)"

Lorsque la fonction de surveillance 4(+2a) [SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)] est configurée, l'axe subit un arrêt piloté par CN en cas de sélection de la SS1 ; ceci signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne et supprime la validation du variateur à la fin de l'opération d'immobilisation.

La fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" surveille que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas terminé dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée.

En plus de la surveillance du temps de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1", la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre avec surveillance de la ten-

dance est appelée. Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation"). Le démarrage de la réaction d'erreur n'entraîne pas d'interruption ou de redéclenchement de la surveillance du temps de transfert en cours. À l'écoulement du temps de transfert (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée en toute indépendance de l'état de la réaction d'erreur et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée.

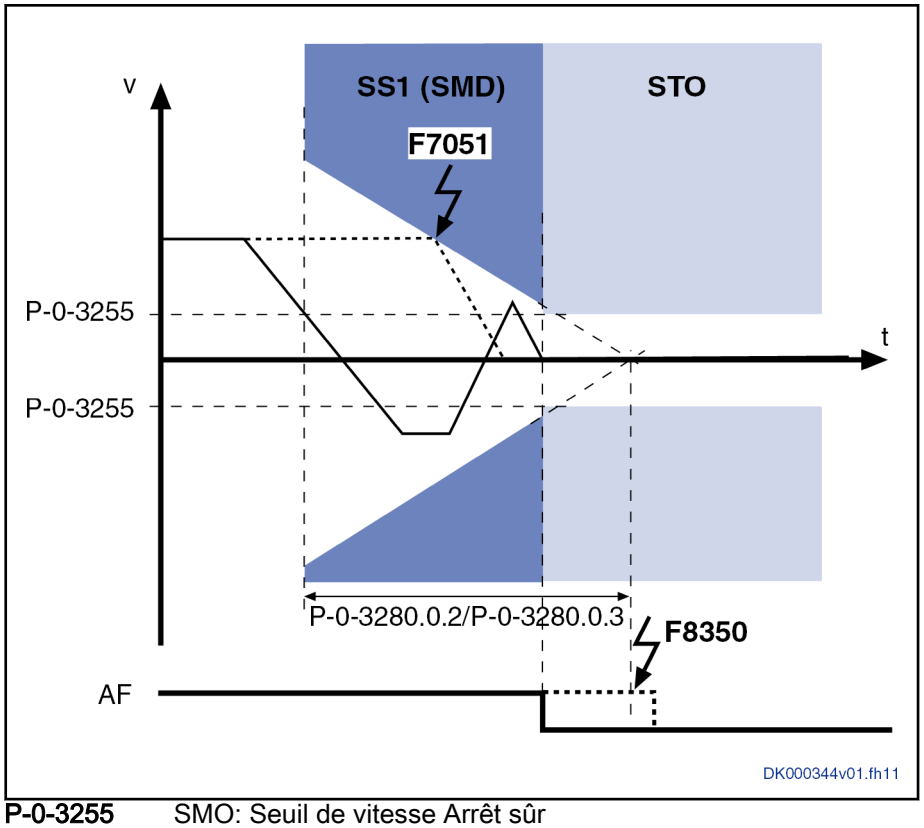
⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est **indépendante** du déroulement du transfert ! La durée maximale **n'est pas** rallongée par l'apparition d'une erreur.



La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Si l'entraînement a été immobilisé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), le transfert est achevé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)".



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-24: Fonction de surveillance 4(+2a) : "SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)"

Fonction de surveillance 4(+2b) : "SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)"

Lorsque la fonction de surveillance 4(+2b) [SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)] est configurée, l'axe subit un arrêt piloté par CN en cas de sélection de la SS1 ; ceci signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne et supprime la validation du variateur à la fin de l'opération d'immobilisation.

La fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" surveille que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas terminé dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" est activée.

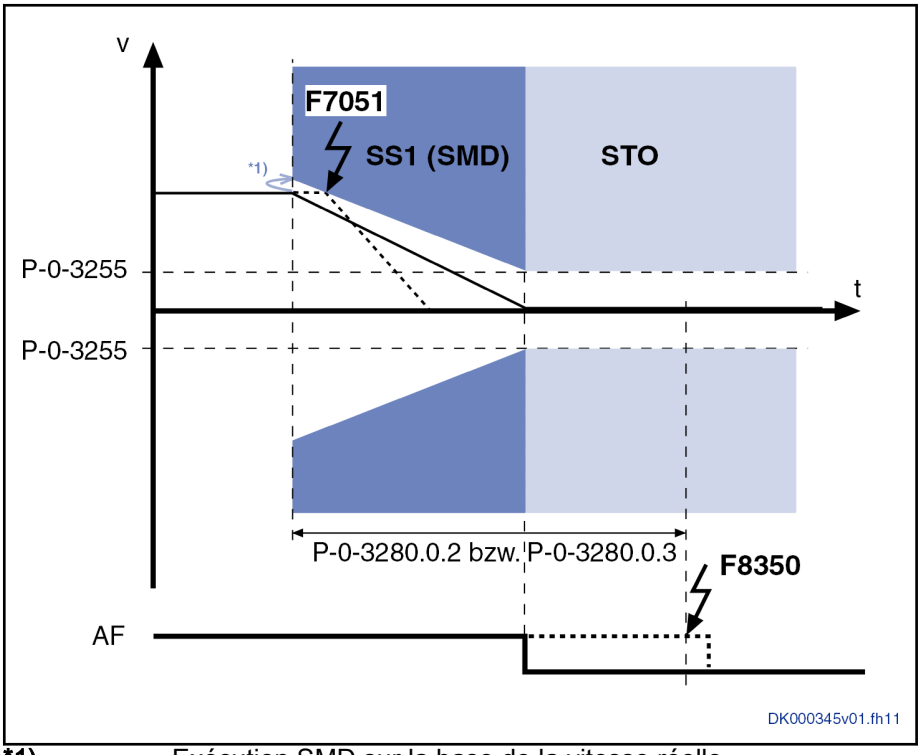
En plus de la surveillance du temps de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)", la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle est appelée. Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation"). Le démarrage de la réaction d'erreur n'entraîne pas d'interruption ou de redéclenchement de la surveillance du temps de transfert en cours. À l'écoulement du temps de transfert (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), l'erreur "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée en toute indépendance de l'état de la réaction d'erreur et la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est activée.

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)" et l'activation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)" est **indépendante** du déroulement du transfert ! La durée maximale **n'est pas** rallongée par l'apparition d'une erreur.

La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Si l'entraînement a été immobilisé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), le transfert est achevé par la fonction de transfert SS1 avec la sélection de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple (STO)".



***1)** Exécution SMD sur la base de la vitesse réelle
P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-25: Fonction de surveillance 4(+2b) : "SS1, priorisation du temps et de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)"

Désélection de la fonction de transfert

Une fonction de transfert active "Arrêt sûr 1" (SS1) redevient inactive sous les conditions suivantes :

- Par l'activation de la fonction STO après l'achèvement de l'opération d'immobilisation

  - ou -

- Par la désélection de la fonction de transfert par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

  - ou -

- En cas d'apparition d'une erreur de technique de sécurité sur les variantes à priorisation de l'arrêt de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1 (SS1)". Dans ce cas, l'immobilisation et l'activation de la fonction STO sont prises en charge par la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1).

☞ En cas de changement de mode de fonctionnement contrôlé par l'entraînement, l'opération d'immobilisation en cours est poursuivie par le micrologiciel standard, même en cas de désélection de la fonction de sécurité.

6.5.2 Arrêt sûr 2 (SS2)

Description brève

Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" est activée, l'entraînement est immobilisé de manière surveillée sûre. Après l'achèvement de l'opération d'immobilisation, la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" est activée.

Le transfert dans l'état d'immobilisation par la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" peut s'opérer de deux manières :

- "contrôlé par l'entraînement", ce qui signifie que l'entraînement est immobilisé par le micrologiciel standard tandis que la technique de sécurité surveille l'opération d'immobilisation **ou**
- "piloté par CN", ce qui signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne tandis que la technique de sécurité surveille l'opération d'immobilisation

L'opération d'immobilisation est toujours contrôlée en termes de temps de transfert maximal par une surveillance de la décélération [fonction de sécurité "Décélération surveillée sûre (SMD)"] avec surveillance intégrée. Le dépassement du temps de transfert maximal n'entraîne pas forcément l'activation de la fonction STO, car ceci s'opère dans le cadre de la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1).

Caractéristiques

La fonction se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Correspond à la catégorie d'arrêt 2 selon EN 60204-1.
- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC 62061.
- L'alimentation en énergie du moteur n'est **pas** interrompue.
- La fonction de transfert peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- L'exécution du transfert peut être "contrôlée par l'entraînement" ou "pilotée par CN".
- La fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" est activée automatiquement à la fin de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)".
- La durée du transfert est surveillée (cf. "P-0-3280.0.2" ou encore "P-0-3280.0.3"). La réaction de la surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur

correspondant est "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" ou "F8350 Temps de transfert maximal dépassé"

- Pendant le transfert, la décélération est surveillée par l'intermédiaire de la fonction de sécurité "Décélération surveillée sûre (SMD)". La réaction de la surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé"
- La sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2" est affiché par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" :

- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3261.0.1, SMO: Mot de commande de la machine d'état, fonctionnel
- P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement
- P-0-3280.0.2, SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
- P-0-3280.0.3, SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7050 Temps de transfert maximal dépassé
- F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F7052 Vitesse cible sélectionnée dépassée
- F8350 Temps de transfert maximal dépassé
- F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé

Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" est active, aucun affichage particulier n'apparaît sur l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive.

Fonction de transfert

Principe de base

Si la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" est activée, l'entraînement est immobilisé de manière surveillée sûre et la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)" est activée après l'achèvement de l'opération d'immobilisation.

☞ La fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" reconnaît une opération d'immobilisation réussie lorsque le moteur est à l'arrêt ; cela signifie que la vitesse réelle est inférieure à la valeur paramétrée dans "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr".

Configuration de la fonction de transfert

Pour pouvoir utiliser la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)", il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement".

La fonction de transfert "Arrêt sûr 2" peut être exécutée en 3 variantes, qui sont présentées dans le tableau suivant :

N°	Surveillance	Exécution SS2	Changements de mode de fonctionnement en immobilisation	Exécution SMD	Dépendant du système de mesure utilisé	Niveau de sécurité maximal
1	SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement	Priorisation de l'arrêt	Contrôlé par l'entraînement	Sur la base de la vitesse réelle	Oui	Catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou SIL 2 selon IEC 62061
2a	SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)		Piloté par CN	Surveillance de la tendance		
2b	SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)			Sur la base de la vitesse réelle		

Tab. 6-4: Variantes configurables de la fonction de sécurité "Arrêt sûr 2 (SS2)"

Sélection de la fonction de transfert

La fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" peut être activée par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité" si les conditions suivantes sont remplies :

- la fonction SOS est activée, mais **inactive et**
- la fonction SS1 ou STO est **inactive**

Transfert en état sûr

Fonction de surveillance 1 : "SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement"

Lorsque la fonction de surveillance 1 (SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement) est configurée, l'axe subit un arrêt contrôlé par l'entraînement en cas de sélection de la SS2 ; ceci signifie que l'entraînement se découple de valeur de consigne indiquée de la commande et est immobilisé par l'intermédiaire de la fonction "Arrêt de l'entraînement" du

micrologiciel standard (voir également Description des fonctions du micrologiciel "Arrêt de l'entraînement").

Pour assurer la surveillance de l'opération d'immobilisation, la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" appelle la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle. Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé" [uniquement si la réaction F3 est identique à celle de F7 (P-0-3263.0.1)] est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



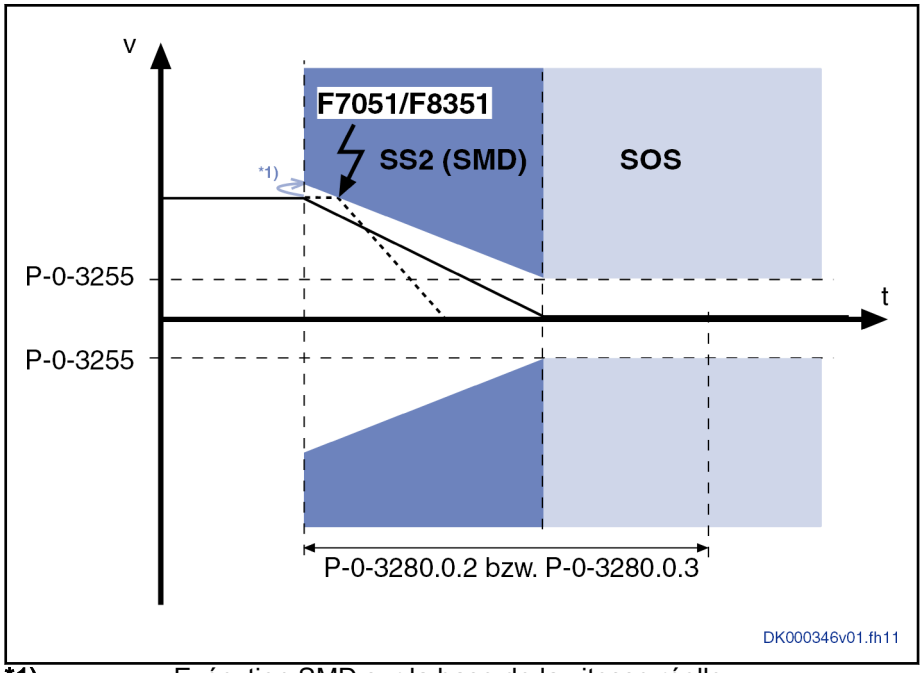
La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction SMD surveille également que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas exécuté dans la limite du temps de transfert paramétré, l'erreur "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" ou "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" [uniquement si la réaction F3 est identique celle de F7 (P-0-3263.0.1)] est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" et de l'atteinte de l'arrêt sûr ("SOS" en cas de transfert exempt d'erreur ou "STO" en cas d'erreur) **dépend** du déroulement du transfert ! Elle peut être rallongée au maximum du temps paramétré dans P-0-3263.0.7 par la l'apparition d'une erreur. La durée n'est pas rallongée pour une réaction d'erreur F7="Mise hors couple" (P-0-3263.0.1) configurée ou une commutation directe sur la réaction d'erreur F8 (réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1).

Si la SMD acquitte l'opération de transfert sans erreur, le transfert est achevé par la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" avec la sélection de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)".



***1)** Exécution SMD sur la base de la vitesse réelle
P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-26: Fonction de surveillance 1 : "SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert contrôlé par l'entraînement"

Fonction de surveillance 2a : "SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)"

Lorsque la fonction de surveillance 2a [SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)] est configurée, l'axe subit un arrêt piloté par CN en cas de sélection de la SS2 ; ceci signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3) via le système de valeur de consigne.

Pour assurer la surveillance de l'opération d'immobilisation, la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" appelle la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance. Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

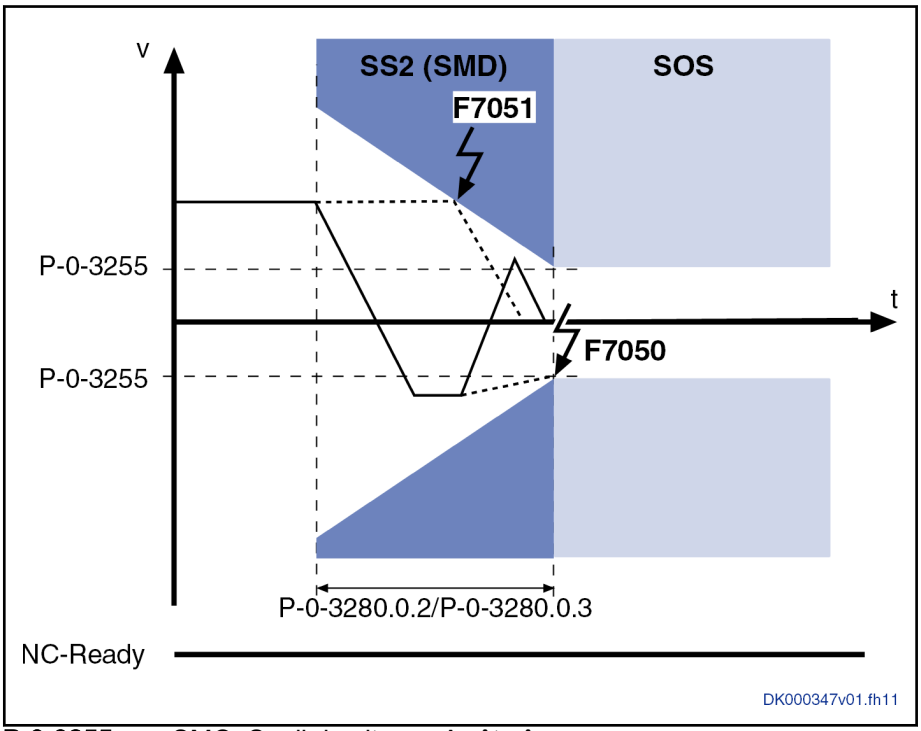
La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction SMD surveille également que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas exécuté dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F7050

Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" et de l'atteinte de l'arrêt sûr ("SOS" en cas de transfert exempt d'erreur ou "STO" en cas d'erreur) **dépend** du déroulement du transfert ! Elle peut être rallongée au maximum du temps paramétré dans P-0-3263.0.7 par la l'apparition d'une erreur. La durée n'est pas rallongée pour une réaction d'erreur F7="Mise hors couple" (P-0-3263.0.1) configurée ou une commutation directe sur la réaction d'erreur F8 (réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1).

Si la fonction SMD signale l'arrêt du moteur (vitesse réelle < P-0-3255) et que le temps de transfert est écoulé (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), le transfert est achevé par la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" avec la sélection de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)".



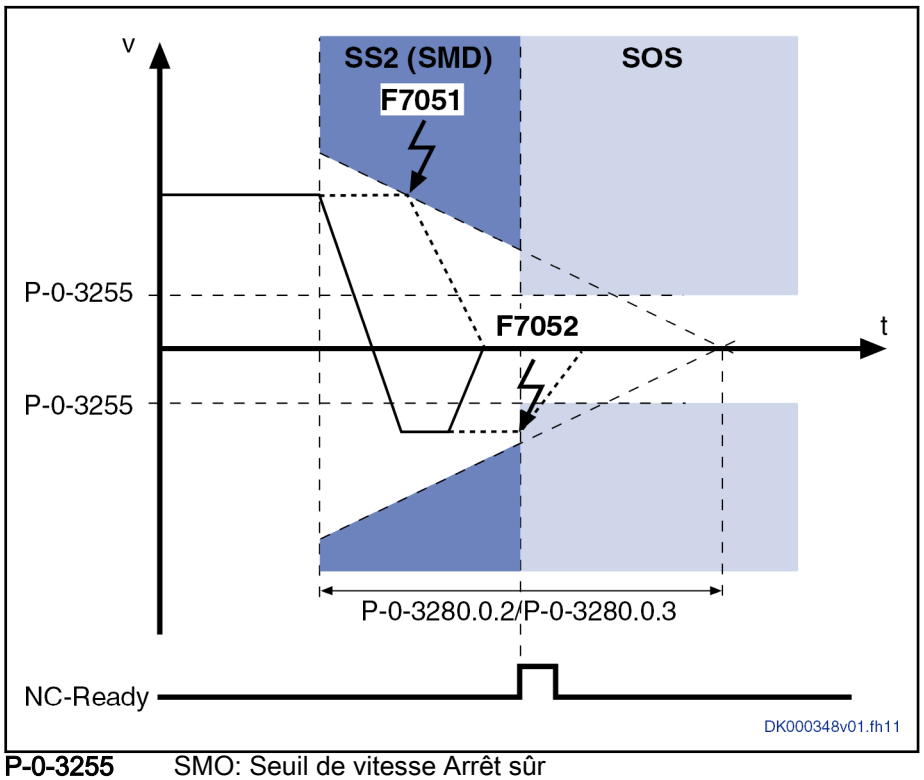
P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-27: Fonction de surveillance 2a : "SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)" (sans "NC-Ready")

La commande peut signaler la fin du procédé de transfert de la technique de sécurité via le signal "NC-Ready" dans "P-0-3261.0.1, SMO: Mot de commande de la machine d'état, fonctionnel". La fonction de sécurité SMD arrête alors immédiatement le transfert sans attendre l'expiration du temps de transfert (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3 ou P-0-3280.0.4).

Le signal "NC-Ready" est évalué de manière dynamique, c.-à-d. déclenché par front. La technique de sécurité reconnaît un front valide (transition 0-1), si le signal fut auparavant pendant au moins 10 ms sur "0".

Si le procédé de transfert est arrêté prématurément via le signal "NC-Ready" bien que la vitesse cible de la fonction de sécurité sélectionnée ne soit pas encore atteinte, l'erreur "F7052 Vitesse cible sélectionnée dépassée" est générée et l'entraînement est immobilisé.



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-28: Fonction de surveillance 2a : "SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (avec surveillance de la tendance)" (avec "NC-Ready")

Fonction de surveillance 2b : "SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)"

Lorsque la fonction de surveillance 2b [SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)] est configurée, l'axe subit un arrêt piloté par CN en cas de sélection de la SS2 ; ceci signifie que la commande supérieure immobilise l'entraînement via le système de valeur de consigne.

Pour assurer la surveillance de l'opération d'immobilisation, la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" appelle la Fonction de transfert Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle. Si la SMD détecte un dépassement de la vitesse, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé"

est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction SMD surveille également que l'opération d'immobilisation soit terminée dans les limites du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3). Si le transfert n'est pas exécuté dans les limites du temps de transfert paramétré, l'erreur "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

⇒ La durée maximale entre la sélection de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" et de l'atteinte de l'arrêt sûr ("SOS" en cas de transfert exempt d'erreur ou "STO" en cas d'erreur) **dépend** du déroulement du transfert ! Elle peut être rallongée au maximum du temps paramétré dans P-0-3263.0.7 par la l'apparition d'une erreur. La durée n'est pas rallongée pour une réaction d'erreur F7="Mise hors couple" (P-0-3263.0.1) configurée ou une commutation directe sur la réaction d'erreur F8 (réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1).

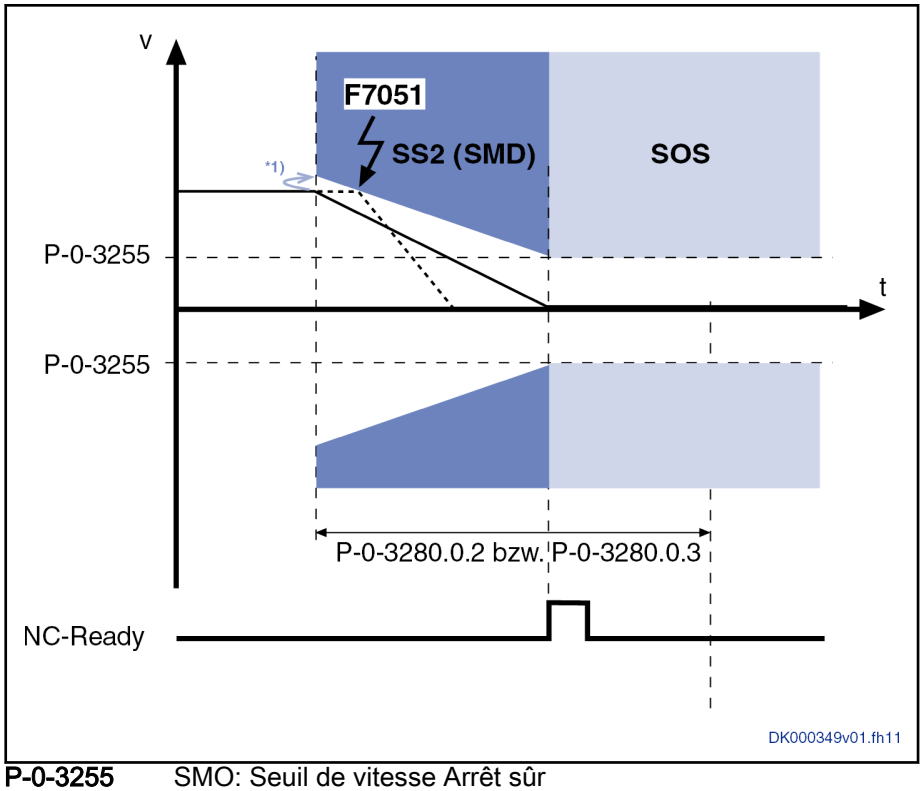
Si la fonction SMD signale l'arrêt du moteur (vitesse réelle < P-0-3255) et que le temps de transfert est écoulé (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3), le transfert est achevé par la fonction de transfert "Arrêt sûr 2 (SS2)" avec la sélection de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)".



La commande peut signaler la fin du procédé de transfert de la technique de sécurité via le signal "NC-Ready" dans "P-0-3261.0.1, SMO: Mot de commande de la machine d'état, fonctionnel". La fonction de sécurité SMD arrête alors immédiatement le transfert sans attendre l'expiration du temps de transfert (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3 ou P-0-3280.0.4).

Le signal "NC-Ready" est évalué de manière dynamique, c.-à-d. déclenché par front. La technique de sécurité reconnaît un front valide (transition 0-1), si le signal fut auparavant pendant au moins 10 ms sur "0".

Si le procédé de transfert est arrêté prématurément via le signal "NC-Ready" bien que la vitesse cible de la fonction de sécurité sélectionnée ne soit pas encore atteinte, l'erreur "F7052 Vitesse cible sélectionnée dépassée" est générée et l'entraînement est immobilisé.



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr

Fig. 6-29: Fonction de surveillance 2b : "SS2, priorisation de l'arrêt avec transfert piloté par CN (sur la base de la vitesse réelle)"

Désélection de la fonction de sécurité

Une fonction de transfert active "Arrêt sûr 2 (SS2)" redevient inactive sous les conditions suivantes :

- Par l'activation de la fonction SOS après l'achèvement de l'opération d'immobilisation

  - ou -

- Par la désélection de la fonction de transfert par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

  - ou -

- En cas d'apparition d'une erreur de technique de sécurité

  - ou -

- Par la sélection de la fonction de sécurité "STO" ou "SS1"

☞ En cas de changement de mode de fonctionnement contrôlé par l'entraînement, l'opération d'immobilisation en cours est poursuivie par le micrologiciel standard, même en cas de désélection de la fonction de sécurité.

6.5.3 Décélération surveillée sûre (SMD)

Description brève

La fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" (SMD) surveille sur deux canaux, en cas de changement d'état de fonctionnement ou d'une réac-

tion d'erreur, si la vitesse réelle de l'entraînement se trouve à l'intérieur d'une courbe enveloppe de vitesse paramétrée.

La fonction de transfert "Décélération surveillée sûre (SMD)" existe en trois variantes.

Caractéristiques

La fonction se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon ISO 13849-1 ou jusqu'au niveau SIL 2 selon IEC 62061.
- La fonction de transfert peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- En cas de changement d'état de fonctionnement ou d'une réaction d'erreur, les transferts sont surveillés.
- Il existe trois variantes de ce type de transfert :
  - "Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance" (SMD_{Trend}),
  - "Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle" (SMD_{ActVel}) et
  - "Décélération surveillée sûre en cas d'erreur (sur la base de la vitesse réelle)" (SMD-E)

  Par ailleurs, le transfert peut être exécuté de deux manières :
  - "contrôlé par l'entraînement", ce qui signifie que l'entraînement est transféré par le micrologiciel standard tandis que la technique de sécurité surveille le procédé de transfert **ou**
  - "piloté par CN", ce qui signifie que la commande supérieure transfère l'entraînement par l'adaptation du système de valeur de consigne tandis que la technique de sécurité surveille le procédé de transfert
- La durée du transfert est surveillée (cf. "P-0-3263.0.6" , "P-0-3263.0.7", "P-0-3280.0.2", "P-0-3280.0.3", "P-0-3280.0.4"). La réaction de la surveillance déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" ou "F8350 Temps de transfert maximal dépassé"
- La réaction de la surveillance de la décélération déclenche une réaction d'erreur qui immobilise le système d'entraînement. Le message d'erreur correspondant est "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé"
- La sélection de la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".
- L'état de la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3264.0.1, " SMO: État fonctionnalité de sécurité".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" :

- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3261.0.1, SMO: Mot de commande de la machine d'état, fonctionnel

- P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt
- P-0-3263.0.2, SMO: Fenêtre de vitesse oscillations SMD-E
- P-0-3263.0.3, SMO: Temps de retard SMD-E
- P-0-3263.0.4, SMO: Fenêtre de vitesse SMD-E
- P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E
- P-0-3263.0.6, SMO: Tolérance temporelle réaction d'erreur F3
- P-0-3263.0.7, SMO: Tolérance temporelle réaction d'erreur F7
- P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E (à partir de MPx-20V06)
- P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité
- P-0-3264.0.1, SMO: État fonctionnalité de sécurité
- P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement
- P-0-3280.0.2, SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
- P-0-3280.0.3, SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr
- P-0-3280.0.4, SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. le mvt. sûr
- P-0-3280.0.6, SMO: Fenêtre de vitesse oscillations SMD
- P-0-3280.0.7, SMO: Temps de retard SMD
- P-0-3280.0.8, SMO: Fenêtre de vitesse SMD
- P-0-3280.0.9, SMO: Temporisation SMD
- P-0-3290.x.2, SMO: Vitesse limitée sûre

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F7050 Temps de transfert maximal dépassé
- F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F7052 Vitesse cible sélectionnée dépassée
- F8350 Temps de transfert maximal dépassé
- F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé

Si la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" est active, aucun affichage particulier n’apparaît sur l'écran de l’unité de commande du variateur IndraDrive.

Fonction de transfert

Principe de base

La fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" (SMD) surveille sur deux canaux, en cas de changement d’état de fonctionnement ou d’une réaction d’erreur, si la vitesse réelle de l’entraînement se trouve à l’intérieur d’une courbe enveloppe de vitesse paramétrée.

Configuration de la fonction de transfert

Pour pouvoir utiliser la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre", il faut qu’elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité par l’intermédiaire des paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement" et "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt".

Fonctions de sécurité

Les surveillances respectivement actives dépendent du paramétrage de l'axe ainsi que de la fonction de sécurité sélectionnée. Les tableaux suivants montrent quand les différentes surveillances sont activées et quelle erreur est générée par la réaction de la surveillance.

Transitions		Paramétrage (P-0-3280.0.1)		Réaction		
Fonction de sécurité active	Fonction de sécurité sélectionnée	Bit 3	Bit 4	Surveillance	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance	
					À la réaction de la surveillance du temps	En cas de violation de la vitesse
NO	STO (SS1), SOS (SS2), SBC	0	x	SMD avec surveillance de la tendance	F7050	F7051
		1		SMD sur la base de la vitesse réelle		
	SMMx	x	0	SMD avec surveillance de la tendance		
			1	SMD sur la base de la vitesse réelle		
STO, SBC	NO, SOS (SS2), SMMx	x	x	- (**Aucun transfert** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	
SOS	STO (SS1), SBC	0	x	SMD avec surveillance de la tendance	F7050	F7051
		1		SMD sur la base de la vitesse réelle		
	NO, SMMx	x	x	- (**Aucun transfert** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	
SMMx	STO (SS1), SOS (SS2), SBC	0	x	SMD avec surveillance de la tendance	F7050	F7051
		1		SMD sur la base de la vitesse réelle		
	SMMx	x	0	SMD avec surveillance de la tendance		
			1	SMD sur la base de la vitesse réelle		
	NO	x	x	- (**Aucun transfert** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	

NO Mode normal, aucune fonction de sécurité sélectionnée
SMMx Modes de déplacement (SMM1 - SMM16), fonctions de sécurité pour la surveillance du déplacement
x Non significatif

Tab. 6-5: Surveillances pendant les changements de mode de fonctionnement pilotés par CN de la technique de sécurité

Transitions		Paramétrage (P-0-3263.0.1)		Réaction		
					Message d'erreur en cas de violation de la surveillance SMD	
Fonction de sécurité active	Fonction de sécurité sélectionnée	Réaction F3 (Bit 3-0)	Réaction F7 (Bit 7-4)	Surveillance	À la réaction de la surveillance du temps	En cas de violation de la vitesse
NO	STO (SS1), SOS (SS2), SBC	0	0	SMD sur la base de la vitesse réelle	F8350	F8351
		1	1			
		2	0		F7050	F7051
			4			
		4	0			
			4		F8350	F8351
	SMMx	x	x	- [**Les transferts vers SMMx** ne peuvent pas être exécutés de manière contrôlée par l'entraînement ; ils **sont toujours pilotés par CN** (voir tableau "Surveillances pendant les changements de mode de fonctionnement pilotés par CN de la technique de sécurité")]	-	
STO, SBC	NO, SOS (SS2), SMMx	x	x	- (**Aucun transfert** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	
SOS	STO (SS1), SBC	0	0	SMD sur la base de la vitesse réelle	F8350	F8351
		1	1			
		2	0		F7050	F7051
			4			
		4	0			
			4		F8350	F8351
	NO, SMMx	x	x	- (**Aucun transfert** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	
SMMx	STO (SS1), SOS (SS2), SBC	0	0	SMD sur la base de la vitesse réelle	F8350	F8351
		1	1			
		2	0		F7050	F7051
			4			
		4	0			
			4		F8350	F8351
	NO	x	x	- (**Aucun transfert** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	
	SMMx			- [**Les transferts vers SMMx** ne peuvent pas être exécutés de manière contrôlée par l'entraînement ; ils **sont toujours pilotés par CN** (voir tableau "Surveillances pendant les changements de mode de fonctionnement pilotés par CN de la technique de sécurité")]	-	

NO Mode normal, aucune fonction de sécurité sélectionnée

SMMx Modes de déplacement (SMM1 - SMM16), fonctions de sécurité pour la surveillance du déplacement

x Non significatif

Tab. 6-6: Surveillances pendant les changements de mode de fonctionnement contrôlés par l'entraînement de la technique de sécurité

Fonctions de sécurité

État d'erreur	Paramétrage (P-0-3263.0.1)			Réaction		
	Réaction d'erreur MLD/CN (Bit 16)	Réaction F3 (Bit 3-0)	Réaction F7 (Bit 7-4)	Surveillance pendant la réaction d'erreur	Message d'erreur en cas de violation de la surveillance SMD	
					À la réaction de la surveillance du temps	En cas de violation de la vitesse
Erreur F3, avertissement E83	0	0	0	"SMD-E" sur la base de la vitesse réelle	F8350	F8351
		1	1	- (**Aucune surveillance** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	
		2	0	"SMD-E" sur la base de la vitesse réelle	F7050	F7051
			4			
		4	0			
			4		F8350	F8351
	1	x	x	- (Aucune SMD active, seul le temps est surveillé)	F7050	
Erreur F7	x	x	0	"SMD-E" sur la base de la vitesse réelle	F8350	F8351
			1	- (**Aucune surveillance** nécessaire, **on commute directement** et l'étage final est validé)	-	
			4	"SMD-E" sur la base de la vitesse réelle	F8350	F8351

x Non significatif

Tab. 6-7: Surveillance pendant des erreurs ou des avertissements de la technique de sécurité

Sélection de la fonction de transfert

La sélection directe de la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance" (SMD_{Trend}) ou "Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle" (SMD_{ActVel}) s'effectue par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

Transfert en état sûr

Fonction de transfert "Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance"

Lorsque la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance" (SMD_{Trend}) est sélectionnée, l'axe est transféré de manière pilotée par CN ; ceci signifie que la commande supérieure adapte le système de valeur de consigne pour l'entraînement conformément aux seuils de surveillance de la fonction de sécurité sélectionnée.

La fonction de transfert "Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance" surveille sur deux canaux si la vitesse réelle se trouve à l'intérieur de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238). La courbe enveloppe de vitesse est calculée par l'entraînement à l'aide de la rampe de décélération (P-0-3280.0.9) de telle sorte, que l'entraînement soit à tout moment en mesure - dans le cadre de la décélération possible - d'atteindre la fenêtre de vitesse paramétrée (P-0-3255 ou P-0-3290.x.2) du mode de fonctionnement spécial sélectionné jusqu'à l'expiration du temps de transfert (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3 ou P-0-3280.0.4). Si cela est impossible, l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" est générée et l'entraînement est

immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



S'il arrive que la limite de surveillance de la "Vitesse maximale sûre (SMS)" (P-0-3270.0.2) ou une "Vitesse limitée sûre (SLS)" active (P-0-3290.x.2) soit en-dessous de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), alors celle-ci agit en tant que limite de surveillance. En cas de violation de la limite de surveillance, la fonction de sécurité correspondante signale une erreur.

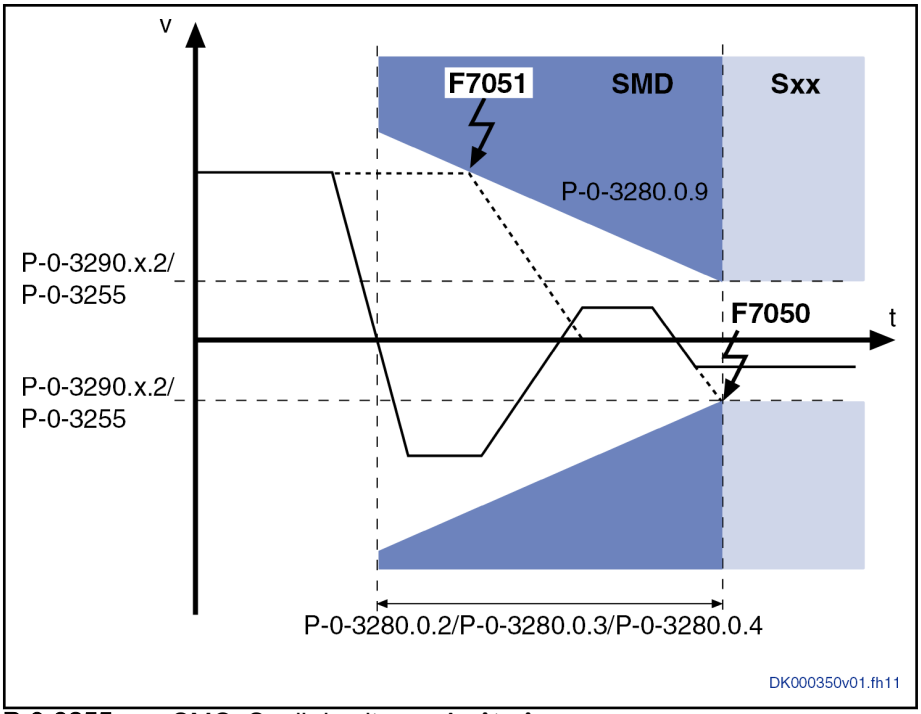


La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction "SMD_{Trend}" surveille également que le procédé de transfert soit terminé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3 ou P-0-3280.0.4). Si le transfert n'est pas exécuté dans la limite du temps de transfert paramétré, l'erreur "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" est signalée et l'entraînement est immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

Fonctions de sécurité



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3290.x.2 SMO: Vitesse limitée sûre
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr
P-0-3280.0.4 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. le mvt. sûr
P-0-3280.0.9 SMO: Temporisation SMD

Fig. 6-30: Fonction de transfert "Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance"

La "Décélération surveillée sûre avec surveillance de la tendance" est arrêtée avant l'expiration du temps de transfert, dès qu'une des conditions suivantes est remplie :

- La vitesse réelle se situe à l'intérieur des limites de la fenêtre de vitesse de la fonction de sécurité sélectionnée et la validation du variateur est supprimée.
- La commande signale via le signal "NC-Ready" (P-0-3261.0.1) la fin du procédé de transfert lors d'un transfert piloté par CN.

  Le signal "NC-Ready" est évalué de manière dynamique, c.-à-d. déclenché par front. La technique de sécurité reconnaît un front valide (transition 0-1), si le signal fut auparavant pendant au moins 10 ms sur "0".

  Si le procédé de transfert est arrêté prématurément via le signal "NC-Ready" bien que la vitesse cible de la fonction de sécurité sélectionnée ne soit pas encore atteinte, l'erreur "F7052 Vitesse cible sélectionnée dépassée" est générée et l'entraînement est immobilisé.
- Sélection d'une fonction de sécurité SMM à partir du mode de fonctionnement normal, si l'option "Commutation immédiate fonctionnement NO selon mode de déplacement" a été configurée dans le paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement" et si cela est possible en raison des circonstances du système (fenêtre de vitesse sélectionnée et sens de mouvement sélectionné sont respectés) (voir "Option Commutation immédiate" à la page 194).
- Sélection d'une fonction de sécurité SMM à partir d'une fonction de sécurité SMM active, si l'option "Commutation immédiate en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"" a été configurée dans le paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement" et si cela est possible en raison des circonstances du système (fenêtre de vitesse sélectionnée et sens de mouvement sélectionné sont respectés) (voir "Option Commutation immédiate" à la page 194).

Fonction de transfert "Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle"

Lorsque la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle" (SMD_{ActVel}) est sélectionnée, l'axe est contrôlé par l'entraînement ou piloté par CN en fonction de la configuration (P-0-3280.0.1).

Dans le cas du transfert contrôlé par l'entraînement (uniquement possible vers l'état d'immobilisation), l'entraînement se découple de la commande et est immobilisé par le micrologiciel standard conformément au paramétrage dans "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt" [réaction d'erreur F3 (Bit 0-3)].

En transfert piloté par CN, la commande supérieure ajuste le système de valeur de consigne pour l'entraînement conformément aux seuils de surveillance de la fonction de sécurité sélectionnée.

La "SMD_{ActVel}" surveille sur deux canaux, si la vitesse réelle se situe dans les limites de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238). La courbe enveloppe de vitesse est formée par l'entraînement à l'aide de la rampe de décélération (P-0-3280.0.9). L'entraînement calcule la valeur de départ de la courbe enveloppe de vitesse à partir de la vitesse réelle actuelle majorée d'une tolérance (P-0-3280.0.8). Si la vitesse réelle quitte la courbe enveloppe de vitesse

(P-0-3238), l'erreur "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé" [uniquement si la réaction F3 est identique celle de F7 (P-0-3263.0.1)] est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



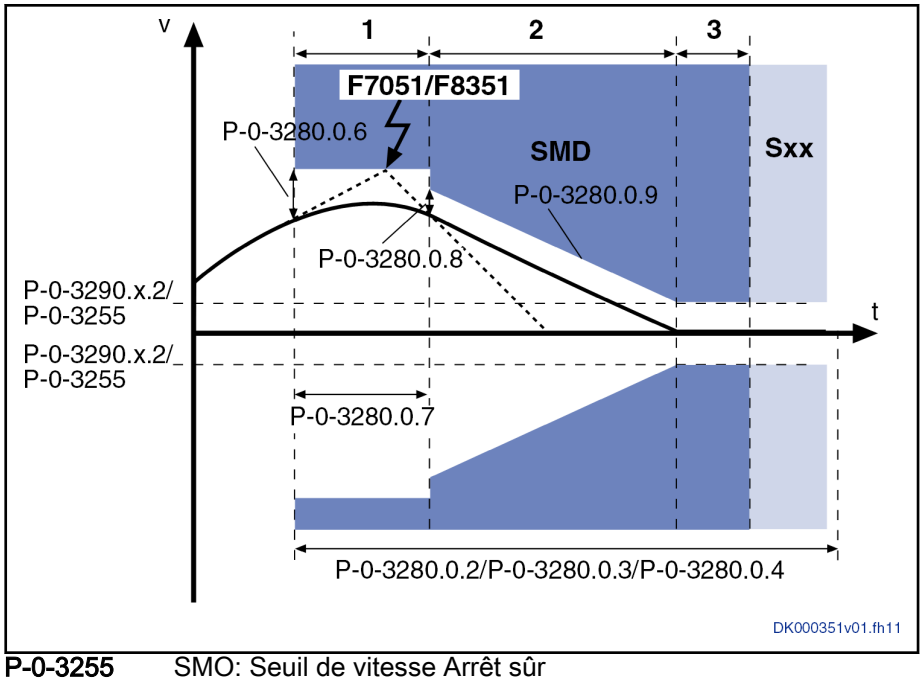
S'il arrive que la limite de surveillance de la "Vitesse maximale sûre (SMS)" (P-0-3270.0.2) ou une "Vitesse limitée sûre (SLS)" active (P-0-3290.x.2) soit en-dessous de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), alors celle-ci agit en tant que limite de surveillance. En cas de violation de la limite de surveillance, la fonction de sécurité correspondante signale une erreur.



La limite de surveillance actuellement active de la vitesse de Safe Motion est affichée dans "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif". Ce paramètre permet de contrôler dans la commande si les valeurs de consigne de la vitesse sont dans les limites admissibles.

La fonction auxiliaire "Limitation de vitesse de positionnement" offre la possibilité de surveiller et de limiter, si nécessaire, la valeur de consigne de vitesse active dans l'entraînement par rapport au seuil de vitesse actif (P-0-3238).

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction "SMD_{ActVel}" surveille également que le procédé de transfert soit terminé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3280.0.2 ou P-0-3280.0.3 ou P-0-3280.0.4). Si le transfert n'est pas exécuté dans la limite du temps de transfert paramétré, l'erreur "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" ou "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" [uniquement si la réaction F3 est identique celle de F7 (P-0-3263.0.1)] est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3290.x.2 SMO: Vitesse limitée sûre(x=1..16)
P-0-3280.0.2 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr
P-0-3280.0.3 SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr
P-0-3280.0.4 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. le mvt. sûr
P-0-3280.0.6 SMO: Fenêtre de vitesse oscillations SMD
P-0-3280.0.7 SMO: Temps de retard SMD
P-0-3280.0.8 SMO: Fenêtre de vitesse SMD
P-0-3280.0.9 SMO: Temporisation SMD

Fig. 6-31: Fonction de transfert "Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle"

La courbe enveloppe de vitesse se compose de trois sections et est formée de la manière suivante :

1. "Temps de réaction à la modification de la sélection" (côté entraînement ou CN) pour la durée de P-0-3280.0.7 :

   Pendant la durée de "P-0-3280.0.7, SMO: Temps de retard SMD", la technique de sécurité donne au système (commande et entraînement) du temps pour ajuster la valeur de consigne indiquée au procédé de transfert. Pendant cette période, on surveille si la vitesse réelle se situe dans les limites de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238). Dans cette section, la courbe enveloppe de vitesse est calculée par l'entraînement à partir de la vitesse réelle à la sélection avec la majoration de la tolérance paramétrée dans "P-0-3280.0.6, SMO: Fenêtre de vitesse oscillations SMD".



Cette section de surveillance est exclue, si dans le paramètre "P-0-3280.0.7, SMO: Temps de retard SMD", la valeur "0" est paramétrée.

☞ S’il arrive que la limite de surveillance de la "Vitesse maximale sûre (SMS)" (P-0-3270.0.2) ou une "Vitesse limitée sûre (SLS)" active (P-0-3290.x.2) soit en-dessous de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), alors celle-ci agit en tant que limite de surveillance. En cas de violation de la limite de surveillance, la fonction de sécurité correspondante signale une erreur.

2. "Surveillance du transfert dans la fonction de sécurité sélectionnée" à l’aide de la rampe de décélération (P-0-3280.0.9) jusqu’à l’atteinte de la fenêtre de vitesse de la fonction de sécurité sélectionnée :

   Dans la section 2, la surveillance s’opère sur deux canaux, pour définir si la vitesse réelle se situe dans les limites de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238). La courbe enveloppe de vitesse est formée par l’entraînement à l’aide de la rampe de décélération (P-0-3280.0.9), SMO: Temporisation SMD. L’entraînement calcule la valeur de départ de la courbe enveloppe de vitesse à partir de vitesse réelle actuelle majorée de la tolérance déterminée dans "P-0-3280.0.8, SMO: Fenêtre de vitesse SMD".

☞ La transition de la vitesse sur la nouvelle vitesse cible peut être définie par l’intermédiaire du paramètre "P-0-3280.0.8, SMO: Fenêtre de vitesse SMD".

☞ S’il arrive que la limite de surveillance de la "Vitesse maximale sûre (SMS)" (P-0-3270.0.2) ou une "Vitesse limitée sûre (SLS)" active (P-0-3290.x.2) soit en-dessous de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), alors celle-ci agit en tant que limite de surveillance. En cas de violation de la limite de surveillance, la fonction de sécurité correspondante signale une erreur.

3. "Surveillance de la fenêtre de vitesse de la fonction de sécurité sélectionnée" jusqu’à la commutation sur la fonction de sécurité sélectionnée :

   Après l’atteinte de la fenêtre de vitesse ("P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr" ou "P-0-3290.x.2, SMO: Vitesse limitée sûre") de la fonction de sécurité sélectionnée par la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), le système surveille que la vitesse réelle soit inférieure à la fenêtre de vitesse jusqu’à la commutation sur la fonction de sécurité sélectionnée.

Les paramètres concernés permettent d’adapter la surveillance à diverses applications. À cet égard, P-0-3280.0.7 et P-0-3280.0.9 sont primordiaux pour atteindre cet objectif.

La "Décélération surveillée sûre sur la base de la vitesse réelle" est arrêtée avant l'expiration du temps de transfert paramétré, dès qu'une des conditions suivantes est remplie :

- La vitesse réelle se situe à l'intérieur des limites de la fenêtre de vitesse de la fonction de sécurité sélectionnée et la validation du variateur est supprimée.
- – La courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238) a atteinte la fenêtre de vitesse de la fonction de sécurité sélectionnée **et**
  – la surveillance de la direction du mouvement de la fonction de sécurité active et de la fonction de sécurité sélectionnée est identique ou

  la fonction de sécurité sélectionnée est sans surveillance de la direction du mouvement.
- La commande signale via le signal "NC-Ready" (P-0-3261.0.1) la fin du procédé de transfert lors d'un transfert piloté par CN.

  Le signal "NC-Ready" est évalué de manière dynamique, c.-à-d. déclenché par front. [La technique de sécurité reconnaît un front valide (transition 0-1), si le signal fut auparavant pendant au moins 10 ms sur "0".]

  Si le procédé de transfert est arrêté prématurément via le signal "NC-Ready" bien que la vitesse cible de la fonction de sécurité sélectionnée ne soit pas encore atteinte, l'erreur "F7052 Vitesse cible sélectionnée dépassée" est générée et l'entraînement est immobilisé.
- Sélection d'une fonction de sécurité SMM à partir du mode de fonctionnement normal, si l'option "Commutation immédiate fonctionnement NO selon mode de déplacement" a été configurée dans le paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement" et si cela est possible en raison des circonstances du système (fenêtre de vitesse sélectionnée et sens de mouvement sélectionné sont respectés) (voir "Option Commutation immédiate" à la page 194).
- Sélection d'une fonction de sécurité SMM à partir d'une fonction de sécurité SMM active, si l'option "Commutation immédiate en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"" a été configurée dans le paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement" et si cela est possible en raison des circonstances du système (fenêtre de vitesse sélectionnée et sens de mouvement sélectionné sont respectés) (voir "Option Commutation immédiate" à la page 194).

Fonction de transfert "Décélération surveillée sûre en cas d'erreur (sur la base de la vitesse réelle)"

En cas de sélection de la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre en cas d'erreur (sur la base de la vitesse réelle)" (SMD-E) par une erreur de technique de sécurité ou un avertissement de la technique de sécurité, l'axe est immobilisé de manière contrôlée par l'entraînement ; ceci signifie que l'entraînement se découple de valeur de consigne indiquée de la commande et est immobilisé par le micrologiciel standard conformément au paramétrage dans "P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt". La validation du variateur est supprimée à la fin de l'opération d'immobilisation.

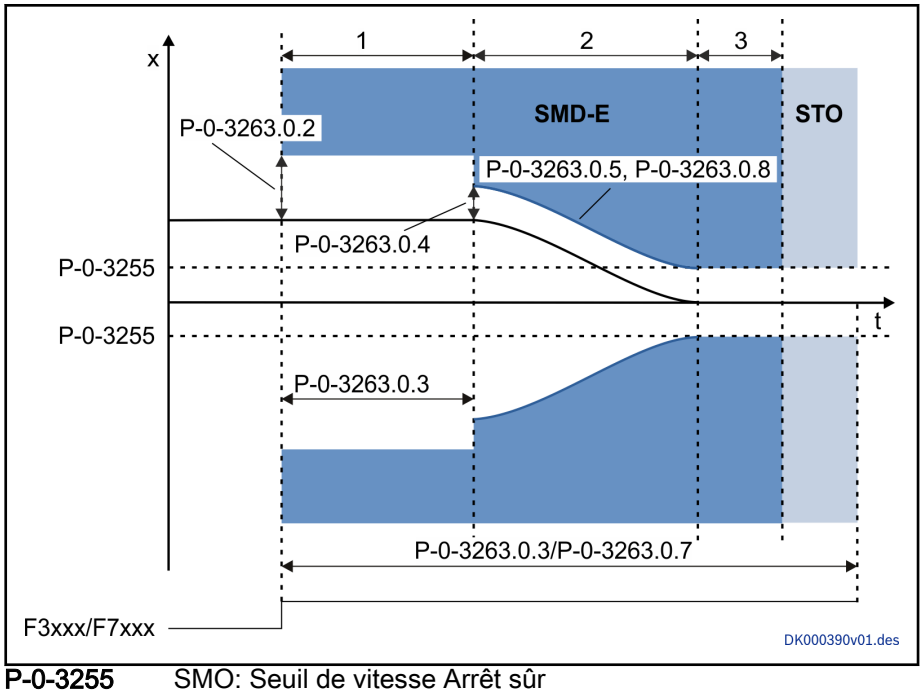
La "SMD-E" surveille sur deux canaux, si la vitesse réelle se situe dans les limites de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238). La courbe enveloppe de vitesse est formée par l'entraînement à l'aide de la rampe de décélération (P-0-3263.0.5) avec limitation de jerk [P-0-3263.0.8 (à partir de MPx-20V06)]. L'entraînement calcule la valeur de départ de la courbe enveloppe de vitesse à partir de la vitesse réelle actuelle majorée d'une tolérance (P-0-3263.0.2). Si la vitesse réelle quitte la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), une des erreurs suivantes est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation") :

- "SMD-E" pour erreur F3 : "F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé" ou "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé" (uniquement pour réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1)
- "SMD-E" pour erreur F7 : "F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé"

☞ S'il arrive que la limite de surveillance de la "Vitesse maximale sûre (SMS)" (P-0-3270.0.2) ou une "Vitesse limitée sûre (SLS)" active (P-0-3290.x.2) soit en-dessous de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), alors celle-ci agit en tant que limite de surveillance. En cas de violation de la limite de surveillance, la fonction de sécurité correspondante signale une erreur.

Parallèlement à la surveillance de la vitesse, la fonction "SMD-E" surveille également que le procédé de transfert soit terminé dans la limite du temps de transfert paramétré (P-0-3263.0.6 ou P-0-3263.0.7). Si le transfert n'est pas exécuté dans la limite du temps de transfert paramétré, une des erreurs suivantes est signalée et l'entraînement continue à être immobilisé conformément à la réaction d'erreur paramétrée (P-0-3263.0.1) (voir chapitre "Réaction d'erreur / Stratégie d'escalation").

- "SMD-E" pour erreur F3 : "F7050 Temps de transfert maximal dépassé" ou "F8350 Temps de transfert maximal dépassé" (uniquement pour réaction F3 = réaction F7 dans P-0-3263.0.1)
- "SMD-E" pour erreur F7 : "F8350 Temps de transfert maximal dépassé"



P-0-3255 SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
P-0-3263.0.2 SMO: Fenêtre de vitesse oscillations SMD-E
P-0-3263.0.3 SMO: Temps de retard SMD-E
P-0-3263.0.4 SMO: Fenêtre de vitesse SMD-E
P-0-3263.0.5 SMO: Temporisation SMD-E
P-0-3263.0.6 SMO: Tolérance temporelle réaction d'erreur F3
P-0-3263.0.7 SMO: Tolérance temporelle réaction d'erreur F7
P-0-3263.0.8 SMO: Jerk SMD-E (à partir de MPx-20V06)

Fig. 6-32: Fonction de transfert "Décélération surveillée sûre en cas d'erreur (sur la base de la vitesse réelle)"

La courbe enveloppe de vitesse se compose de trois sections et est formée de la manière suivante :

1. "Temps de réaction jusqu'à l'initiation de la réaction d'erreur" (côté entraînement) pour la durée de P-0-3263.0.3 :

   Pendant le temps paramétré dans "P-0-3263.0.3, SMO: Temps de retard SMD-E", la technique de sécurité permet à l'entraînement d'ajuster la valeur de consigne indiquée pour le procédé de transfert. Pendant cette période, on surveille si la vitesse réelle se situe dans les limites de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238). L'entraînement calcule la valeur de départ de la courbe enveloppe de vitesse à partir de la vitesse réelle actuelle majorée d'une tolérance (P-0-3263.0.2).

☞ Cette section de surveillance est exclue, si dans le paramètre "P-0-3263.0.3, SMO: Temps de retard SMD", la valeur "0" est paramétrée.

☞ S'il arrive que la limite de surveillance de la "Vitesse maximale sûre (SMS)" (P-0-3270.0.2) ou une "Vitesse limitée sûre (SLS)" active (P-0-3290.x.2) soit en-dessous de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), alors celle-ci agit en tant que limite de surveillance. En cas de violation de la limite de surveillance, la fonction de sécurité correspondante signale une erreur.

2. "Surveillance du transfert dans "l'erreur d'arrêt sûr"" à l'aide de la rampe de décélération [P-0-3263.0.5 et P-0-3263.0.8 (à partir de MPx-20V06)] jusqu'à l'atteinte de la "fenêtre de vitesse de l'arrêt sûr" (P-0-3255) :

   Dans la section 2, la surveillance s'opère sur deux canaux, pour définir si la vitesse réelle se situe dans les limites de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238). La courbe enveloppe de vitesse est formée par l'entraînement à l'aide de la rampe de décélération (P-0-3263.0.5) SMO: Temporisation SMD-E) et de la limitation de jerk [P-0-3263.0.8 SMO: Jerk SMD-E (à partir de MPx-20V06)]. L'entraînement calcule la valeur de départ de la courbe enveloppe de vitesse à partir de la vitesse réelle actuelle majorée d'une tolérance (P-0-3263.0.4).

   Si le paramètre "P-0-3263.0.8 SMO: Jerk SMD-E" contient un jerk > "0", la rampe de décélération pour une limitation du jerk est filtrée via un élément PT1. La constante de temps du filtre peut être déterminée de la manière suivante :

   T_{PT1} = P-0-3263.0.5 / P-0-3263.0.8

☞ La transition de la vitesse sur la nouvelle vitesse cible peut être définie par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3263.0.4, SMO: Fenêtre de vitesse SMD-E" et "P-0-3263.0.8 SMO: Jerk SMD-E" (à partir de MPx-20V06).

☞ S'il arrive que la limite de surveillance de la "Vitesse maximale sûre (SMS)" (P-0-3270.0.2) ou une "Vitesse limitée sûre (SLS)" active (P-0-3290.x.2) soit en-dessous de la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), alors celle-ci agit en tant que limite de surveillance. En cas de violation de la limite de surveillance, la fonction de sécurité correspondante signale une erreur.

3. "Surveillance de la "fenêtre de vitesse de l'arrêt sûr"" jusqu'à la commutation sur "erreur d'arrêt sûr" :

   Après l'atteinte de la fenêtre de vitesse (P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr par la courbe enveloppe de vitesse (P-0-3238), le système surveille que la vitesse réelle est inférieure à la fenêtre de vitesse jusqu'à la commutation sur "erreur d'arrêt sûr".

Les paramètres concernés permettent d'adapter la surveillance à diverses applications. À cet égard, P-0-3263.0.3 et P-0-3263.0.5 sont primordiaux pour atteindre cet objectif.

☞ Le transfert en "erreur d'arrêt sûr" est arrêté prématurément, si l'entraînement a supprimé la validation du variateur et si la vitesse réelle est inférieure à la fenêtre de vitesse paramétrée (P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr).

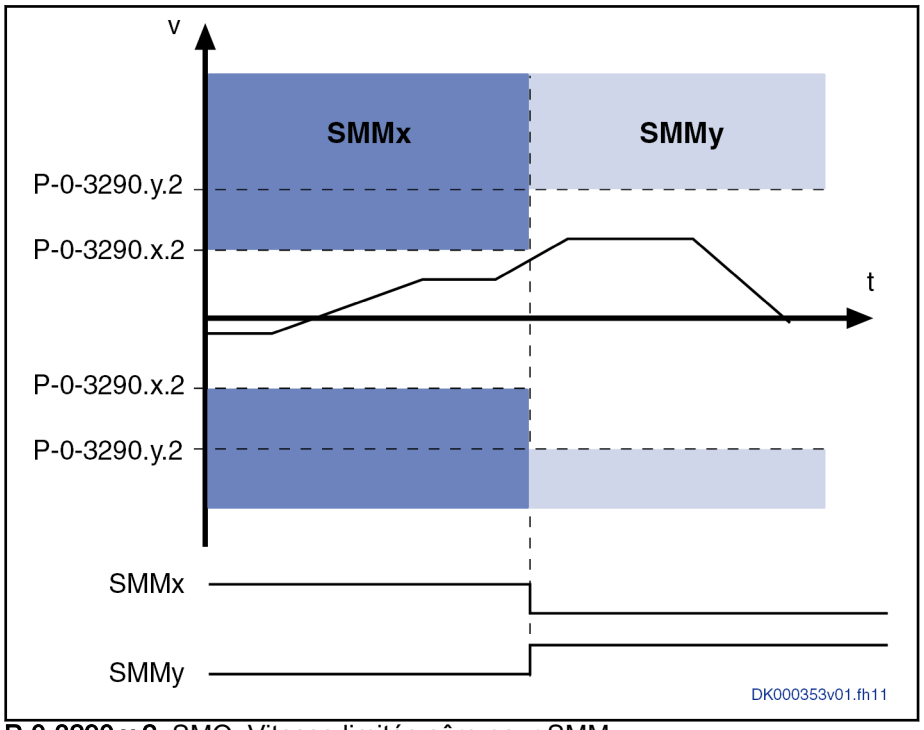
Option "Commutation immédiate"

Associée à l'option "Commutation immédiate", la fonction de transfert SMD offre à l'utilisateur la possibilité de commutation optimisée en temps lors de la sélection d'un mode de déplacement. Dès que l'entraînement reconnaît en raison des circonstances de système actuelles (fonction et seuils de surveillance paramétrés, vitesse réelle) qu'une commutation immédiate en mode de déplacement sélectionné est possible, il l'exécute. Cette option peut être débloquée séparément dans le paramètre "P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement" pour le changement entre les modes de déplacement et pour le changement du mode de fonctionnement normal sur un mode de déplacement.

Une commutation immédiate s'opère lorsque les conditions suivantes sont remplies :

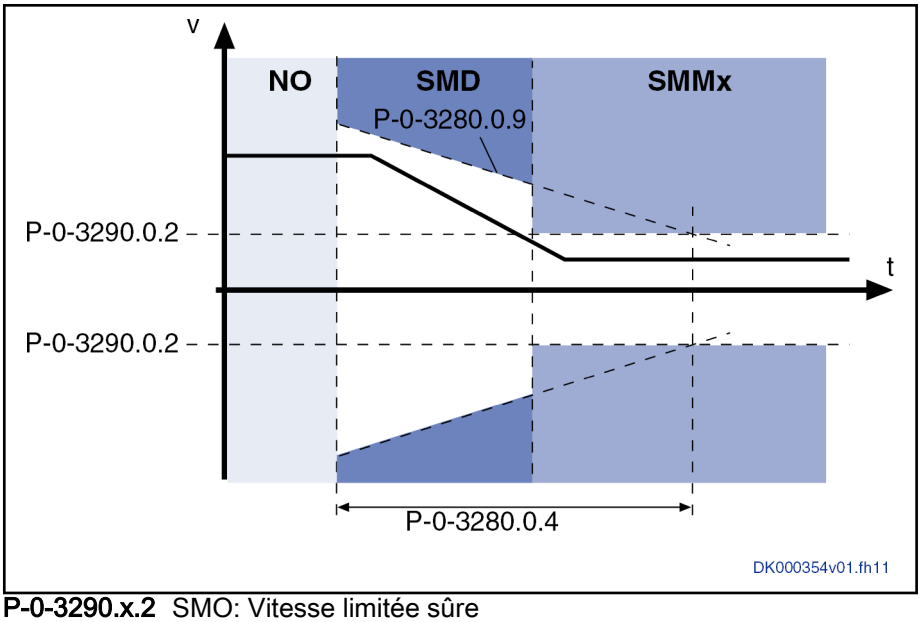
- La vitesse réelle se situe dans les limites de la fenêtre de vitesse de la fonction de sécurité sélectionnée **et**
- la surveillance de la direction du mouvement de la fonction de sécurité active et de la fonction de sécurité sélectionnée est identique ou

  la fonction de sécurité sélectionnée est sans surveillance de la direction du mouvement.



P-0-3290.x.2 SMO: Vitesse limitée sûre pour SMMx
P-0-3290.y.2 SMO: Vitesse limitée sûre pour SMMy

Fig. 6-33: Commutation immédiate au sein des modes de déplacement



P-0-3290.x.2 SMO: Vitesse limitée sûre
P-0-3280.0.4 SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. le mvt. sûr
P-0-3280.0.9 SMO: Temporisation SMD

Fig. 6-34: Commutation immédiate à partir du mode de fonctionnement normal

Désélection de la fonction de transfert

Une fonction de transfert active "Décélération surveillée sûre (SMD)" devient inactive, si la fonction de sécurité est désélectionnée par l'intermédiaire du profil "Safe Motion" actif à l'aide du paramètre "P-0-3264, SMO: Sélection de fonctionnalité de sécurité".

☞ En cas de changement de mode de fonctionnement contrôlé par l'entraînement, l'opération d'immobilisation en cours est poursuivie par le micrologiciel standard, même en cas de désélection de la fonction de sécurité.

6.6 Fonctions complémentaires ou auxiliaires

6.6.1 Axe stationné sûr

Description brève

La fonction d'entraînement "Axe garé" peut également être utilisée en combinaison avec la technique de sécurité intégrée. Dans ce contexte, l'état de sécurité peut être acquitté au niveau des interfaces de diagnostic.

Une description détaillée de la fonction d'entraînement "Axe garé" figure dans la description des fonctions du micrologiciel.

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

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- L'étage final est verrouillé sur deux canaux pour la durée de l'axe garé.

- Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sûr", aucune surveillance du codeur n'est active. Ainsi, les surveillances pour la vitesse, l'accélération et la position sont désactivées.
- Acquittement de la sécurité en cas de résultat correspondant de l'analyse des risques.
- L'état de la fonction de sécurité "Axe stationné sûr" est affiché par l'intermédiaire du paramètre P-0-3231, " SMO: Mode opérationnel".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Axe stationné sûr" :

- P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3237, SMO: Mot d'état
- P-0-3262, SMO: Mode opérationnel sélectionné

Diagnostics correspondants

Si Axe stationné sûr est activé, l'écran de l'unité de commande du variateur IndraDrive affiche "PA".

Fonction de sécurité

Sélection de la fonction

La fonction de sécurité "Axe stationné sûr" est active après l'activation de la technique de sécurité et la sélection de la fonction d'entraînement "Axe garé". La méthode pour l'activation de la fonction d'entraînement "Axe garé" est décrite dans les descriptions des fonctions du micrologiciel.

Fonctions de surveillance

Pour la fonction de sécurité "Axe stationné sûr", les surveillances suivantes sont **désactivées** :

- Surveillances des systèmes de mesure
- Surveillances concernant la vitesse, l'accélération et la position

L'information manquante relative à la vitesse peut être remplacée par le bit de contrôle "Sécurité définie avec axe stationné" en "P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système".

⚠ AVERTISSEMENT **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles !**

Une sécurité qui doit résulter de l'analyse des risques est signalée par le bit de commande "Sécurité définie avec axe stationné" dans "P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système". L'analyse des risques doit montrer qu'aucun risque de lésions corporelles n'est généré par l'axe lorsqu'il est stationné. Une utilisation pour des axes avec des temps d'arrêt longs (disques abrasifs, broches, cylindres, ...) doit être exclue.

Acquittement de la sécurité

Si le bit de commande "Sécurité définie avec axe stationné" est activé dans "P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système", l'axe acquitte sécurité (P-0-3237) lorsque la fonction de sécurité "Axe stationné sûr" est activée. D'autre acquittements de sécurité dépendent du paramétrage, par ex. via la paire de sorties locales sûres, le bus de zone sûr, etc.

⚠ AVERTISSEMENT **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles !**

Une sécurité qui doit résulter de l'analyse des risques est signalée par le bit de commande "Sécurité définie avec axe stationné" dans "P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système". L'analyse des risques doit montrer qu'aucun risque de lésions corporelles n'est généré par l'axe lorsqu'il est stationné. Une utilisation pour des axes avec des temps d'arrêt longs (disques abrasifs, broches, cylindres, ...) doit être exclue.

6.6.2 Limitation de la vitesse de positionnement

Description brève

La fonction "Limitation de la vitesse de positionnement" permet d'activer une limite de vitesse supplémentaire pour la vitesse de départ du mode de fonctionnement sur les entraînements équipés d'un module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".

Caractéristiques

La fonction "Limitation de la vitesse de positionnement" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- La fonction peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".
- Les modes de fonctionnement / fonctions d'axes suivants sont pris en charge :
  1. Interpolation interne à l'entraînement
  2. Positionnement contrôlé par l'entraînement
  3. Mode Jeux de positionnement
  4. Positionnement de broche
  5. Établir une mesure de référence (systèmes de mesure relatifs)

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la fonction "Limitation de la vitesse de positionnement" :

- P-0-3218, SMO: Facteur d'évaluation Limite de vitesse
- P-0-3219, SMO: Configuration Fonctions de support
- P-0-3221.0.1, SMO: Polarité
- P-0-3223.0.1, SMO: Type de pondération Données de vitesse
- P-0-3223.0.2, SMO: Exposant de pondération Données de vitesse
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- S-0-0038, Vitesse limite, positive
- S-0-0039, Vitesse limite, négative
- S-0-0043, Paramètre de polarité de vitesse
- S-0-0044, Type de calibrage pour données de vitesse
- S-0-0045, Facteur de calibrage pour données de vitesse
- S-0-0046, Exposant de calibrage pour données de vitesse
- S-0-0091, Limite de vitesse bipolaire

Diagnostics correspondants

L'avertissement "E2049 Vitesse de postionnement >= Valeur limite" est édité lorsque la fonction Limitation de la vitesse de positionnement est active.

Fonction

Utilisation de la fonction

La fonction "Limitation de la vitesse de positionnement" permet d'activer une limite de vitesse supplémentaire pour la vitesse de départ du mode de fonctionnement sur les entraînements équipés d'un module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".

La fonction peut être activée via P-0-3219, Bit 0="1". L'activation de la fonction est uniquement possible, si le calibrage du micrologiciel standard et celui du micrologiciel de technique de sécurité sont identiques.

Type de calibrage : P-0-3223.0.1 = S-0-0044

Facteur de calibrage : S-0-0045="1"

Exposant de calibrage : P-0-3223.0.2 = S-0-0046

Polarité : P-0-3221.0.1 = S-0-0043 (Bit 0)

Fonctions de surveillance

La limitation de la vitesse de consigne dans le micrologiciel standard est destinée à empêcher une réaction des surveillances de "Safe Motion". À cet égard, le seuil de vitesse (P-0-3238) actif est lu et compensé avec le facteur d'évaluation pour la limite de vitesse (P-0-3218 : 0 .. 100%). La limite de vitesse est déterminée de la manière suivante :

Limite de vitesse = P-0-3238 × P-0-3218 / 100
Légende :
P-0-3218, SMO: Facteur d'évaluation Limite de vitesse
P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif

Tab. 6-8: Calcul de la limite de vitesse

Lorsque la fonction "Limitation de la vitesse de positionnement" est active, la limite de vitesse est de plus réduite d'au moins du seuil de vitesse pour l'arrêt sûr (P-0-3255) par rapport au seuil de vitesse actif.

La limitation sur la limite de vitesse est en plus exécutée de manière bipolaire (S-0-0091) ou S-0-0038/S-0-0039.

L'avertissement "E2049 Vitesse de postionnement >= Valeur limite" est édité lorsque la fonction Limitation de la vitesse de positionnement est active.

6.6.3 Prise d'origine sûre

Description brève

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

Pour pouvoir utiliser la fonction auxiliaire "Prise d'origine sûre", le micrologiciel standard et la "Safe Motion" doivent posséder le même calibrage de position, le même paramétrage de la mécanique et du codeur et la même polarité de position.

La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sûre" doit être exécutée avant la sélection des fonctions de sécurité suivantes :

- "Position limitée sûre (SLP)"
- "Position surveillée sûre (SMP)"
- "Limite de position sûre (SLE)"
- "Cames sûres (SCA)"

Il s'agit là d'une prise d'origine fonctionnelle avec contacteur de référence supplémentaire pour la détermination sûre de la position de référence.

☞ Les systèmes de mesure absolus doivent également être soumis à une prise d'origine sûre.

Caractéristiques

La fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sûre" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061.
- La fonction de sécurité peut être utilisée dans des systèmes d'entraînement équipés du module optionnel de technique de sécurité "S3", "S4", "S5", "SB" ou "SD".

  ET

  de l'option de micrologiciel (FWS) "SIL3-MOTION" ou "SIL3-PLUS".
- Disponible à partir du micrologiciel MPx-20V06.
- Instruction de référencement propre supplémentaire pour la "Safe Motion" (C4000).
- En fonction des besoins de l'application, la mesure de référence pour la "Safe Motion" peut être déterminée par un signal de référence statique ou dynamique. Le signal de référence dynamique est reconnu au choix pour un font montant ou descendant.
- Seule une exécution à un canal est nécessaire pour le contacteur de référence (câblage également possible via des entrée non sûres).
- Pas de dynamisation du contacteur de référence.
- Surveillance de la différence de position entre la première et la deuxième référence (P-0-3253.0.4).
- La référence sûre est perdue dans les états de fonctionnement "SCM" (mode de configuration SMO) et "Axe garé".
- La fonction auxiliaire de technique de sécurité "Prise d'origine sûre" est une condition préalable pour les fonctions de sécurité "Position limitée sûre (SLP)", "Position surveillée sûre (SMP)", "Limite de position sûre (SLE)" et "Cames sûres (SCA)".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sûre" :

- P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre
- P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre
- P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre (alias : P-0-2794)
- P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence
- P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre
- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine
- P-0-3253.0.6, SMO: Intervalle de temps Contrôle de référence
- P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3257.0.1, SMO: Position réelle, codée
- P-0-3320, SMO: Signaux d'entrée module de zone de sécurité sûrs

- P-0-3322.0.1, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels locaux
- P-0-3329, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels de l'entraînement
- P-0-3340, SMO: Mot de commande du bus sûr
- S-0-0051, Position réelle codeur 1
- S-0-0052, Mesure de référence Codeur 1
- S-0-0053, Position réelle codeur 2
- S-0-0054, Mesure de référence Codeur 2
- S-0-0147, Paramètre de prise d'origine
- S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement
- S-0-0150, Mesure de référence Décalage Codeur 1
- S-0-0151, Mesure de référence Décalage Codeur 2

Diagnostics concernés

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la fonction auxiliaire de la technique de sécurité "Prise d'origine sûre" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- C8214 SMO: Configuration erronée
- C4001 Erreur évaluation de capteur lors de la Prise d'origine sûre
- C4002 Position réelle SMO incorrecte
- C4003 Distance inférieure à la dist. minimale came d'origine
- C4004 Signal de référence SMO incorrect
- E3112 Référence sûre absente
- E3113 Préalerte: Fin d'intervalle temps de contrôle position réf.
- F3112 Référence sûre absente
- F3165 Signal de référence SMO incorrect
- F3166 Contrôle de la position de référence infructueux
- F3167 Avertissement Évaluation de capteur
- F7009 Vitesse de prise d'origine dépassée

Description des fonctions

Fonction de base

Deux références diversitaires sont requises pour établir une référence sûre pour la "Safe Motion". La référence fonctionnelle de l’entraînement standard doit d’abord être établie par l’intermédiaire des mécanismes connus ou doit déjà être disponible ("Définition de la position absolue" pour le codeur absolu) (voir description des fonctions du micrologiciel "Établissement d’une référence dimensionnelle"). Dans le cadre de l’instruction "C4000 SMO: Instruction Prise d'origine sûre", celle-ci est ensuite reprise dans la "Safe Motion" (première référence) et évaluée en termes de plausibilité avec une deuxième opération de référencement.

L’entraînement a uniquement une référence sûre pendant la durée où il se trouve en état de fonctionnement "PM" ou "OM" et non dans l’état "Axe garé". Une nouvelle prise d'origine sûre est requise après un redémarrage, une erreur de codeur SMO ou un changement d’état de fonctionnement sur "SCM" ou "Axe garé".

La section suivante traite principalement la fonctionnalité de la deuxième référence. La fonctionnalité de la première référence peut être consultée dans la description des fonctions du micrologiciel "Établissement d’une référence dimensionnelle".

Fonctions de sécurité

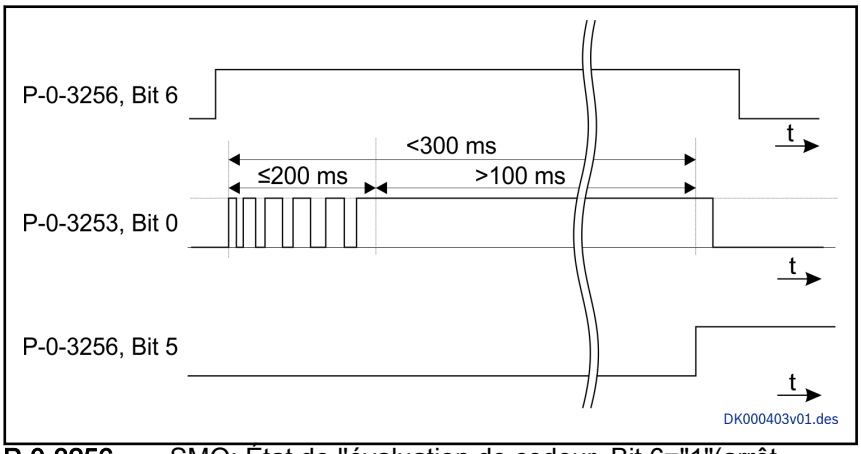
Sélection du signal de référence pour la deuxième référence

Lors de la sélection du signal de référence pour la deuxième référence, il faut assurer que la deuxième référence puisse détecter une erreur survenue lors de l'établissement de la première référence (référence fonctionnelle pour l'entraînement standard). Pour cette raison, le signal de référence pour la deuxième référence doit présenter les caractéristiques suivantes :

- **Contacteurs de référence séparés spatialement :** l'utilisation d'un contacteur de référence pour la première et la deuxième référence est proscrite
- **Découplement mécanique des contacteurs de référence :** les contacteurs de référence de la première et de la deuxième référence ne doivent en aucun cas être couplés mécaniquement, pour éviter qu'un déplacement involontaire d'un contacteur de référence n'entraîne un déplacement simultané du deuxième contacteur de référence
- **Signal de référence externe :** le signal de référence pour la deuxième référence ne doit pas être généré automatiquement et sans événement externe (par ex. commutateur mécanique ou action de l'opérateur) dans la commande ou dans l'entraînement

En fonction des besoins de l'application, la mesure de référence pour la deuxième référence peut être déterminée par un signal de référence statique ou dynamique. La détermination s'effectue dans "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre".

- "Évaluation statique" signifie qu'un niveau élevé constant pour T>100 ms (dans la limite d'un maximum de 300 ms après la détection du premier front) du contacteur de référence est attendu dans "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence" à l'arrêt (P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur Bit 6=1) pour établir une mesure de référence.



P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur, Bit 6="1"(arrêt codeur = arrêt)
P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre, Bit 0="1" (signal de référence SMO = actionné)
P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur, Bit 5="1" (état position réelle codeur SMO = à référence sûre)

*Fig. 6-35: Évaluation d'un **signal de référence statique***

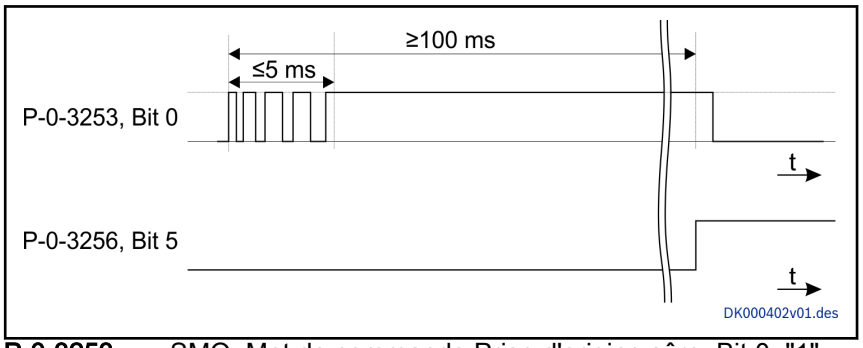
L'évaluation d'un **signal de référence statique** doit être utilisée, si

– la position de départ de la première référence pour le déplacement à la première position de référence n'est pas univoque ou se trouve derrière la deuxième position de la mesure de référence et,

qu'ainsi, le positionnement univoque n'est possible que sur cette position, ou

– la référence sûre doit être confirmée manuellement.

- "Évaluation dynamique" signifie que, pendant un mouvement, un front défini du contacteur de référence est attendu à l'entrée dans "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence" pour établir la deuxième mesure de référence. Ce front doit ensuite être présent à un niveau constant pour T>95 ms (les premières 5ms du front sont masquées en raison de rebonds de contacteur).



P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre, Bit 0="1" (signal de référence SMO = actionné)

P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur, Bit 5="1" (état position réelle codeur SMO = à référence sûre)

*Fig. 6-36: Évaluation d'un **signal de référence dynamique***

L'évaluation d'un **signal de référence dynamique** doit être utilisée, si on peut assurer par le déplacement à la marque de référence de la première référence, que la position de référence de la deuxième référence est dépassée avec un front défini.

☞ Étant donné que l'évaluation du signal de référence est soumise à une tolérance de vitesse et de contacteur, la mesure de référence est adaptée sur la position réelle de l'entraînement standard. L'opération d'adaptation est accompagnée d'un contrôle pour définir si la différence des positions réelles de la première et de la deuxième référence se situe dans les limites de la valeur paramétrée dans "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre".

En cas d'utilisation de "l'évaluation dynamique" du contacteur de référence pour la deuxième référence, il convient de veiller, lors de la sélection du contacteur de référence et de la vitesse en prise de point d'origine, à ce qu'un éventuel rebondissement des contacts du contacteur de référence soit < 5 ms et que l'impulsion de référence émise soit > 100 ms. La formule suivante permet de déterminer la largeur minimale du contacteur de référence :

Largeur du contacteur de référence > Vitesse de référencement × 100 ms

Tab. 6-9: Calcul de la largeur minimale du contacteur de référence pour la deuxième référence

Sources de signaux pour le signal de référence de la deuxième référence

Un contacteur de référence non dynamisé, à un canal, est suffisant pour le signal de référence de la deuxième référence. Le signal de référence peut être lu dans la Safe Motion de diverses manières. Les sources de signaux possibles sont mentionnées dans le tableau suivant :

Fonctions de sécurité

Source de signal	Paramètre pour le transfert du signal	Option de technique de sécurité					Durée de signal dans l'entraînement
		S3	SD	S4	S5	SB	
Entrée standard de l'entraînement	P-0-3329	✓	✓	✓	✓	✓	*En préparation*
Interface de communication (FKM)	P-0-3329	✓	✓	✓	✓	✓	Non recommandé comme source de signal pour le signal de référence en raison des longues durées de signal.
Module de zone de sécurité (HSZ)	P-0-3320	–	–	✓	✓	–	*En préparation*
Bus sûr	P-0-3340	✓	✓	✓	✓	✓	Non recommandé comme source de signal pour le signal de référence en raison des longues durées de signal.
Entrée fonctionnelle du module optionnel de technique de sécurité (X41/X41.n/X141)	P-0-3322.0.1	✓	✓	✓	✓	–	*En préparation*

Tab. 6-10: Sources de signaux pour le signal de référence de la deuxième référence

La source de signal du signal de référence doit être affectée par l'intermédiaire de la "Logique combinatoire Entrées" de SMO au signal de référence de la deuxième référence (P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre). L'affectation s'effectue par l'intermédiaire du module logique "Connecteur fonctionnel".

☞ Lors de la sélection de la source de signal du signal de référence pour la deuxième référence, il faut tenir compte de sa durée de signal et du type d'évaluation (contacteur de référence dynamique ou statique). Celle peut influencer la précision de la référence sûre et la largeur requise pour le contacteur de référence.

Établissement de la mesure de référence pour la deuxième référence

☞ En cas d'utilisation de deux codeurs devant être référencés via l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement", il convient de veiller, lors de la prise d'origine sûre, que la position absolue du codeur de référence paramétré (S-0-0147, Bit 3) soit toujours reprise en tant que première référence dans le système Safe Motion.

Deux possibilités existent pour l'établissement de la mesure de référence pour la deuxième référence :

1. Lancer l'instruction autonome "P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre" par l'intermédiaire de l'entrée numérique ou du paramètre en observant les points suivants :
   - La première référence doit déjà être établie (par ex. codeur absolu).
   - Un mouvement piloté par CN doit être exécuté pour que le point de référence sélectionné soit "dépassé" (détecté), car l'entraînement n'exécute pas de mouvement autonome à l'exécution de l'instruction "P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre".

2. Par le démarrage de "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement", en observant les points suivants :
   - L'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement" démarre en interne automatiquement l'instruction "P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre", si cela est configuré dans "S-0-0147, Paramètre de prise d'origine".
   - Le contacteur de référence pour la deuxième référence doit être monté mécaniquement de sorte qu'il soit actionné pendant le déplacement escompté ou lors du positionnement final ; si tel n'est pas le cas, le contacteur de référence doit être actionné par un mouvement piloté par CN.

☞ Le paramètre "P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur" permet de vérifier si l'entraînement a une référence sûre.

Fonctions de surveillance

Tant que l'axe n'a pas fait l'objet d'une prise d'origine sûre, il doit uniquement être déplacé avec des vitesses inférieures à "P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine". Si ce seuil de vitesse est dépassé, la SMO génère l'erreur "F7009 Vitesse de prise d'origine dépassée" et immobilise l'axe.

☞ Les axes dont la "référence sûre" est configurée peuvent uniquement être exploités pendant un maximum de 15 minutes sans référence sûre. L'axe est désactivé après 15 minutes avec l'émission de l'erreur "F3112 Référence sûre absente". L'erreur peut être effacée et la surveillance du temps est redéclenchée.

En cas de sélection d'un mode de fonctionnement spécial auquel est affecté une configuration d'une surveillance de position absolue, l'erreur "F3112" est immédiatement générée en ne pouvant uniquement être effacée qu'après l'abandon du mode de fonctionnement spécial concerné.

Le paramètre "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" permet de transformer la configuration du message d'erreur "F3112" en avertissement "E3112 Référence sûre absente" pour le mode de fonctionnement normal et spécial (sans surveillance de position absolue).

Lorsque l'axe a une référence sûre, la Safe Motion surveille si la partie fonctionnelle de l'entraînement détecte une erreur d'évaluation du codeur connecté à X4 (X4.x/X104). Les avertissements suivants génèrent une réaction de la SMO :

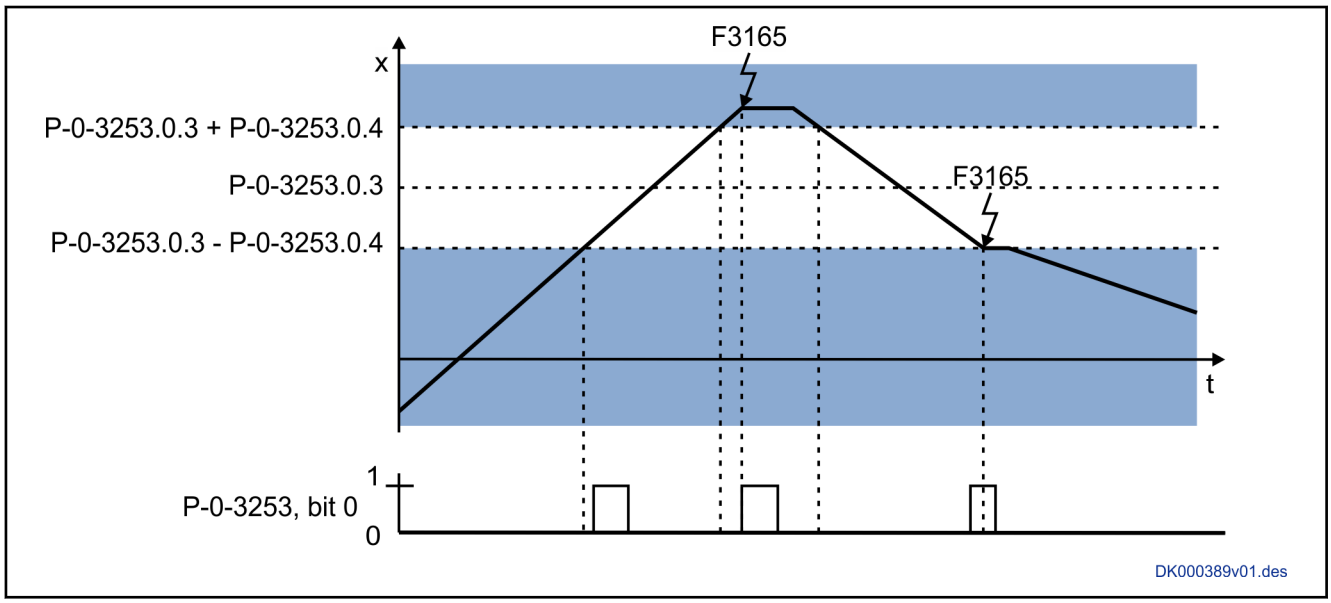
- E2074 Codeur 1: Signaux du codeur perturbés
- E2075 Codeur 2: Signaux du codeur perturbés
- E2076 Transducteur: Signaux du codeur perturbés
- E2077 Surveillance du codeur absolu Codeur 1 (alarme codeur)
- E2078 Surv. du codeur absolu codeur opt. (alarme de codeur)
- E2079 Surv. du codeur absolu transducteur (alarme de codeur)

En cas de génération d'un de ces avertissements, la Safe Motion génère l'erreur "F3167 Avertissement Évaluation de capteur" et efface la référence sûre.

Lorsque le signal de référence SMO est évalué de manière statique et que la référence sûre est établie, le système surveille si le signal de référence SMO est sur le niveau élevé, bien que la position de référence SMO se situe en dehors de la fenêtre de position paramétrée [position de référence

Fonctions de sécurité

(P-0-3253.0.3) ± fenêtre de tolérance (P-0-3253.0.4)]. En cas d'erreur, "F3165 Signal de référence SMO incorrect" est générée et la référence sûre est effacée.



P-0-3253 SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre
P-0-3253.0.3 SMO: Position de référence
P-0-3253.0.4 SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre

Fig. 6-37: Surveillance du signal de référence de la deuxième référence

Dans le cas d'applications dont l'examen du risque révèle qu'un décalage de position latent peut se produire pendant le fonctionnement lors de la constitution de la position absolue (par ex. par des perturbations CEM ou des encrassements de disque du codeur), il est possible de configurer un contrôle cyclique de la référence sûre. Lors du contrôle cyclique de la référence sûre, celle-ci est soumise à un nouvel examen de plausibilité en cours de fonctionnement, dès que la position de référence de la deuxième référence est dépassée ; ceci signifie qu'aucune activation d'une instruction de référencement (C0600 ou C4000) n'est nécessaire pour le contrôle. À cet égard, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Au contrôle cyclique de la référence sûre s'appliquent les mêmes critères de forme du signal, de durée du signal et de vitesse réelle que pour la prise d'origine sûre.
- Le contrôle cyclique a été activé dans "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre"
- L'intervalle de temps pour le contrôle cyclique a été configuré dans "P-0-3253.0.6, SMO: Intervalle de temps Contrôle de référence"

En cas de détection d'erreur lors du contrôle cyclique de la référence sûre ou si le contrôle ne s'opère pas avec succès pendant l'intervalle de temps assigné, la SMO génère l'erreur "F3166 Contrôle de la position de référence infructueux" et efface la référence sûre.

Consignes de mise en service

☞ La référence sûre de la Safe Motion est préservée, même en cas de suppression ou de perte de la référence dans le micrologiciel standard

La section suivante montre des procédures de mise en service typiques pour divers systèmes de mesure. Chaque type de codeur peut faire l'objet de jusqu'à trois procédures de mise en service en fonction de la position de montage du contacteur de référence et de la commande utilisée :

- **Variante 1 : "contrôlé par l'entraînement"**
  - Les contacteurs de référence sont montés de sorte qu'il soit assuré par l'exécution de la prise d'origine contrôlée par l'entraînement pour la première référence, que le contacteur de référence pour la deuxième référence soit dépassé du côté correct (évaluation dynamique) ou positionné sur celui-ci (évaluation statique).
  - La commande connaît l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement".
- **Variante 2 : "contrôlé par l'entraînement / piloté par CN"**
  - Les contacteurs de référence sont montés de sorte qu'il **ne soit pas** assuré par l'exécution de la prise d'origine contrôlée par l'entraînement pour la première référence, que le contacteur de référence pour la deuxième référence soit dépassé du côté correct (évaluation dynamique) ou positionné sur celui-ci (évaluation statique).
  - Extension de l'instruction de référencement de la commande par l'actionnement piloté par CN du contacteur de référence pour la deuxième référence.
- **Variante 3 : "piloté par CN"**
  - La prise d'origine de la première référence est exécutée intégralement par la commande (les mouvements de déplacement également) et le système de mesure référencé n'est plus que transféré dans l'entraînement.
  - Extension de l'instruction de référencement de la commande par l'actionnement piloté par CN du contacteur de référence pour la deuxième référence.

Le diagramme suivant vous permet de reconnaître l'exemple de mise en service pour la prise d'origine sûre qui correspond à votre application :

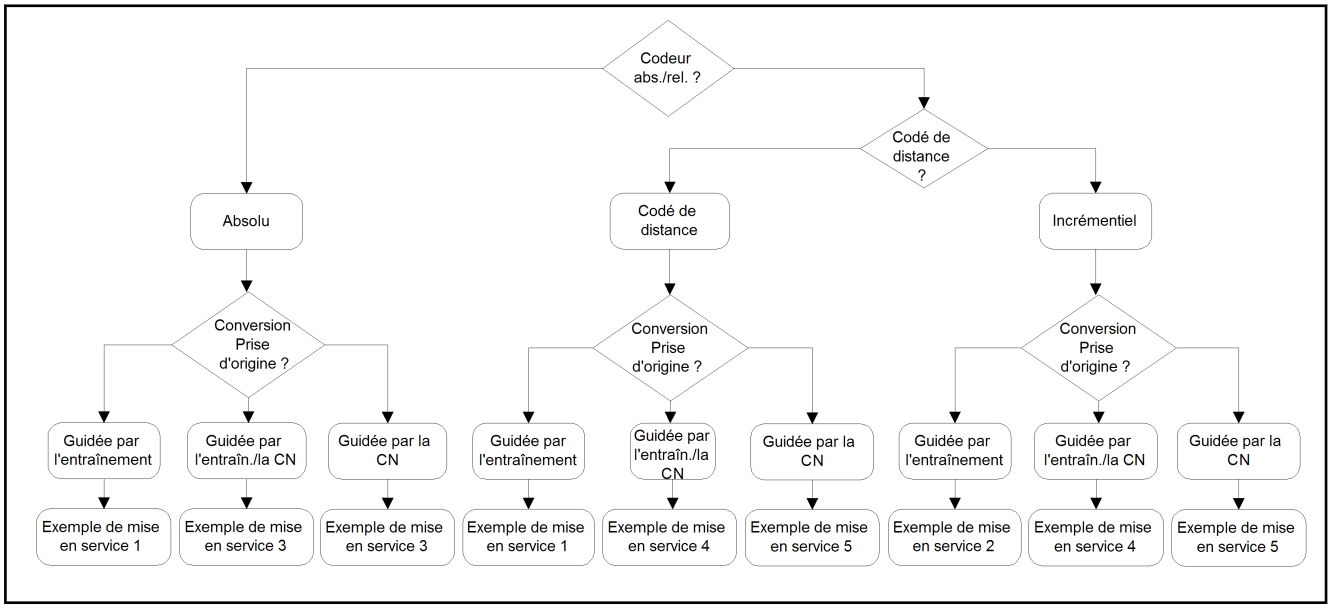


Fig. 6-38: Diagramme de sélection pour exemples de mise en service de la prise d'origine sûre

☞ Dans les descriptions suivantes, la première référence se rapporte toujours au codeur moteur. Si un codeur externe (codeur 2) ou un codeur de mesure est enfiché sur l'interface 1 (ou interface 2 pour l'axe 2 sur la section commande de type CDB02.1) au lieu du codeur moteur (codeur 1), seuls les paramètres suivants doivent être échangés, la fonction restant conforme à la description :

- Position réelle : S-0-0051 par S-0-0053 (codeur 2) ou P-0-0052 (codeur de mesure)
- Mesure de référence : S-0-0052 par S-0-0054 (codeur 2)
- Mesure de référence - décalage : S-0-0150 par S-0-0151 (codeur 2) ou P-0-0087 (codeur de mesure)

Exemple de mise en service 1

Conditions préalables

Pour que la référence sûre puisse être établie via l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement", les conditions préalables suivantes doivent être remplies :

- Les conditions préalables pour le référencement fonctionnel de l'entraînement standard sont remplies (configuration terminée, fonction testée avec succès).
- Un système de mesure absolu ou à codage d'écart est utilisé.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est évalué de manière statique ou utilisé manuellement.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est actionné pendant au moins 100 ms.

Pré-réglage

Le paramétrage suivant doit être effectué sur l'entraînement :

- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : activer la prise d'origine sûre
- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : activer le "signal de référence SMO" sur "évaluation statique"
- P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre : affecter la source de signal via "connecteur fonctionnel" dans la Logique combinatoire Entrées
- P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence="S-0-0052, Mesure de référence Codeur 1" (ou "S-0-0054, Mesure de référence Codeur 2")
- "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" : "précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %"
- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine : "vitesse de la prise d'origine +10 %"
- "S-0-0147, Paramètre de prise d'origine" : positionner l'entraînement à la fin de la prise d'origine sur le point de référence (S-0-0052 ou S-0-0054)
- "S-0-0147, Paramètre de prise d'origine" : activer le référencement de la technique de sécurité dans l'instruction C0600

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre doit être exécutée dans l'ordre suivant :

1. Démarrer l'instruction " C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement" ; l'entraînement établit la référence fonctionnelle de l'entraînement standard (première référence) et positionne sur la mesure de référence [S-0-0052 (ou S-0-0054)=P-0-3253.0.3].

☞ Les erreurs de prise d'origine sûre sont signalées en tant qu'erreur d'instruction C400x. En cas d'erreur, l'instruction "P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre" doit être terminée séparément.

2. Lorsque la deuxième position de référence est atteinte, le signal de référence doit être déclenché automatiquement par un contacteur monté ou par une commande manuelle.
3. Terminer l'instruction " C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement".

Si la prise d'origine sûre a été exécutée avec succès, ceci est signalé dans "P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur" et les fonctions de sécurité avec position absolue surveillée peuvent être utilisées.

☞ Les erreurs de positionnement potentielles d'une valeur comprise dans la fenêtre de tolérance (P-0-3253.0.4) ne sont pas reconnues !

Exemple de mise en service 2

Conditions préalables

Pour que la référence sûre puisse être établie via l'instruction "S-0-0148, C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement", les conditions préalables suivantes doivent être remplies :

- Les conditions préalables pour le référencement fonctionnel de l'entraînement standard sont remplies (configuration terminée, fonction testée avec succès).
- Un système de mesure incrémentiel est utilisé.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est évalué de manière dynamique (sans marque de référence).
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence doit se situer sur la course vers le point de référence de la première référence.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est actionné pendant au moins 100 ms.

Largeur du contacteur de référence > Vitesse de référencement × 100 ms

Tab. 6-11: Calcul de la largeur minimale du contacteur de référence pour la deuxième référence

- L'écart entre le point de référence de la première et deuxième référence doit être supérieur au double de la fenêtre de tolérance ("P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre")

|point de référence référence 2 - point de référence référence 1| > 2 × P-0-3253.0.4

Tab. 6-12: Calcul de l'écart minimal entre les points de référence pendant la prise d'origine sûre

Pré-réglage

Le paramétrage suivant doit être effectué sur l'entraînement :

- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : activer la prise d'origine sûre
- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : activer le "signal de référence SMO" sur "évaluation dynamique" et sélectionner positif ou négatif pour "l'évaluation du front"

Fonctions de sécurité

- P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre : affecter la source de signal via "connecteur fonctionnel" dans la Logique combinatoire Entrées
- "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence" : saisir la position du front du contacteur de référence de la deuxième référence

Écart de référence = point de référence référence 2 - point de référence référence 1 P-0-3253.0.3 = (S-0-0052) - (S-0-0150) - écart de référence ou P-0-3253.0.3 = (S-0-0054) - (S-0-0151) - écart de référence
Légende : P-0-3253.0.3 : SMO: Position de référence S-0-0052 : Mesure de référence Codeur 1 (ou S-0-0054) S-0-0150 : Mesure de référence Décalage Codeur 1 (ou S-0-0151)

Tab. 6-13: Calcul de "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence"

- Adapter "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" (la valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine)

P-0-3253.0.4 > 2 × vitesse de référencement × 1 ms

Tab. 6-14: Calcul de la valeur minimale pour "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre"

- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine : "vitesse de la prise d'origine +10 %"
- "S-0-0147, Paramètre de prise d'origine" : activer "Évaluation du contacteur de référence".
- "S-0-0147, Paramètre de prise d'origine" : activer le référencement de la technique de sécurité dans l'instruction C0600

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre doit être exécutée dans l'ordre suivant :

1. Démarrer l'instruction " C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement" ; l'entraînement établit la référence pour la première référence (référence fonctionnelle de l'entraînement standard).

☞ Les erreurs de prise d'origine sûre sont signalées en tant qu'erreur d'instruction C400x. En cas d'erreur, l'instruction "P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre" doit être terminée séparément.

2. Pendant l'opération de référencement finale, la "Safe Motion" reconnaît le front du contacteur de référence pour la deuxième référence.
3. La Safe Motion vérifie si la différence de position réelle entre la première et la deuxième référence est inférieure à "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre".
4. Terminer l'instruction " C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement".

Si la prise d'origine sûre a été exécutée avec succès, ceci est signalé dans "P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur" et les fonctions de sécurité avec position absolue surveillée peuvent être utilisées.

☞ Les erreurs de positionnement potentielles d'une valeur comprise dans la fenêtre de tolérance (P-0-3253.0.4) ne sont pas reconnues !

Exemple de mise en service 3

Conditions préalables

Pour que la référence sûre puisse être établie via l'instruction "P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre", les conditions préalables suivantes doivent être remplies :

- Les conditions préalables pour le référencement fonctionnel de l'entraînement standard sont remplies (configuration terminée, fonction testée avec succès).
- Un système de mesure absolu est utilisé.
- Pour l'établissement de la référence, il faut qu'un mouvement de déplacement par la commande soit possible.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est évalué de manière dynamique ou statique.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est actionné pendant au moins 100 ms.

Largeur du contacteur de référence > Vitesse de référencement × 100 ms

Tab. 6-15: Calcul de la largeur minimale du contacteur de référence pour la deuxième référence

Pré-réglage

Le paramétrage suivant doit être effectué sur l'entraînement :

- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : activer la prise d'origine sûre
- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : évaluer le contacteur de référence de manière dynamique ou statique et sélectionner l'évaluation du front correspondante en cas d'évaluation dynamique
- P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre : affecter la source de signal via "connecteur fonctionnel" dans la Logique combinatoire Entrées
- "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence" : saisir la position du contacteur de référence pour la deuxième référence
- "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" : contenu dépendant du type d'évaluation utilisé pour le contacteur de référence de la deuxième référence :
  - **Évaluation statique** du contacteur de référence : entrer la précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %.
  - **Évaluation dynamique** du contacteur de référence : Adapter "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" (la valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine)

P-0-3253.0.4 > 2 × vitesse de référencement × 1 ms

Tab. 6-16: Calcul de la valeur minimale pour "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre"

- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine : "vitesse de la prise d'origine +10 %"

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre doit être exécutée dans l'ordre suivant :

1. Établir la référence fonctionnelle pour l'entraînement standard.

2. Démarrer l'instruction " SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre".

   La commande déplace l'entraînement jusqu'à (évaluation statique du contacteur de référence) ou au-delà (évaluation dynamique du contacteur de référence) de la position de référence pour la deuxième référence (P-0-3253.0.3).
3. En cas de commande manuelle du contacteur de référence pour la deuxième référence, le signal de référence doit être déclenché quand l'entraînement se trouve sur la position de référence pour la deuxième référence.
4. L'entraînement vérifie si la différence de position réelle entre la première et la deuxième référence est inférieure à "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre".
5. Terminer l'instruction " SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre".

Si la prise d'origine sûre a été exécutée avec succès, ceci est signalé dans "P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur" et les fonctions de sécurité avec position absolue surveillée peuvent être utilisées.

☞ Les erreurs de positionnement potentielles d'une valeur comprise dans la fenêtre de tolérance (P-0-3253.0.4) ne sont pas reconnues !

Exemple de mise en service 4

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies pour que la prise d'origine sûre puisse être établie de manière contrôlée par l'entraînement / pilotée par CN :

- Les conditions préalables pour le référencement fonctionnel de l'entraînement standard sont remplies (configuration terminée, fonction testée avec succès).
- Un système de mesure incrémentiel ou à codage d'écart est utilisé.
- La mesure de référence pour la première référence (référence fonctionnelle de l'entraînement standard) est établie via "référencement contrôlé par l'entraînement" (S-0-0148).
- Pour l'établissement de la référence, il faut qu'un mouvement de déplacement par la commande soit possible.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est évalué de manière dynamique ou statique.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est actionné pendant au moins 100 ms.

Largeur du contacteur de référence > Vitesse de référencement × 100 ms

Tab. 6-17: Calcul de la largeur minimale du contacteur de référence pour la deuxième référence

- En cas d'utilisation d'un système de mesure incrémentiel, l'écart entre le point de référence de la première et deuxième référence doit être supérieur au double de la fenêtre de tolérance ("P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre").

|point de référence référence 2 - point de référence référence 1| > 2 × P-0-3253.0.4

Tab. 6-18: Calcul de l'écart minimal entre les points de référence pendant la prise d'origine sûre

Pré-réglage

Le paramétrage suivant doit être effectué sur l'entraînement :

- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : activer la prise d'origine sûre
- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : évaluer le contacteur de référence de manière dynamique ou statique et sélectionner l'évaluation du front correspondante en cas d'évaluation dynamique
- P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre : affecter la source de signal via "connecteur fonctionnel" dans la Logique combinatoire Entrées
- "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence" : saisir la position du front du contacteur de référence pour la deuxième référence. En cas d'utilisation d'un codeur incrémentiel, la position doit être calculée comme suit :

Écart de référence = point de référence référence 2 - point de référence référence 1 P-0-3253.0.3 = (S-0-0052) - (S-0-0150) - écart de référence ou P-0-3253.0.3 = (S-0-0054) - (S-0-0151) - écart de référence
Légende : P-0-3253.0.3 : SMO: Position de référence S-0-0052 : Mesure de référence Codeur 1 (ou S-0-0054) S-0-0150 : Mesure de référence Décalage Codeur 1 (ou S-0-0151)

Tab. 6-19: Calcul de "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence"

- "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" : le contenu dépend du fait, si le contacteur de référence de la deuxième 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 "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" (la valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine)

P-0-3253.0.4 > 2 × vitesse de référencement × 1 ms

Tab. 6-20: Calcul de la valeur minimale pour "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre"

- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine : "vitesse de la prise d'origine +10 %"

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre doit être exécutée dans l'ordre suivant :

1. Démarrer l'instruction " C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement" ; l'entraînement établit la référence pour la première référence (référence fonctionnelle de l'entraînement standard).
2. Terminer l'instruction " C0600 Instruction Prise d'origine pilotée par entraînement".
3. Démarrer l'instruction "C4000 SMO: Instruction Prise d'origine sûre".
4. La commande déplace l'entraînement jusqu'à (évaluation statique du contacteur de référence) ou au-delà (évaluation dynamique du contacteur de référence) de la position de référence pour la deuxième référence (P-0-3253.0.3).
5. En cas de commande manuelle du contacteur de référence pour la deuxième référence, le signal de référence doit être déclenché quand l'entraînement se trouve sur la position de référence pour la deuxième référence.

6. La Safe Motion vérifie si la différence de position réelle entre la première et la deuxième référence est inférieure à "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre".
7. Terminer l'instruction "C4000 SMO: Instruction Prise d'origine sûre".

Si la prise d'origine sûre a été exécutée avec succès, ceci est signalé dans "P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur" et les fonctions de sécurité avec position absolue surveillée peuvent être utilisées.

☞ Les erreurs de positionnement potentielles d'une valeur comprise dans la fenêtre de tolérance (P-0-3253.0.4) ne sont pas reconnues !

Exemple de mise en service 5

Conditions préalables

Pour que la référence sûre puisse être établie via l'instruction "P-0-3253.0.2, SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre", les conditions préalables suivantes doivent être remplies :

- Les conditions préalables pour le référencement fonctionnel de l'entraînement standard sont remplies (configuration terminée, fonction testée avec succès).
- Un système de mesure incrémentiel ou à codage d'écart est utilisé.
- La mesure de référence pour la première référence (référence fonctionnelle de l'entraînement standard) est établie via référencement piloté par CN.
- Pour l'établissement de la référence pour la deuxième référence, il faut qu'un mouvement de déplacement supplémentaire par la commande soit possible.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est évalué de manière dynamique ou statique.
- Le contacteur de référence pour la deuxième référence est actionné pendant au moins 100 ms.

Largeur du contacteur de référence > Vitesse de référencement × 100 ms

Tab. 6-21: Calcul de la largeur minimale du contacteur de référence pour la deuxième référence

- En cas d'utilisation d'un système de mesure incrémentiel, l'écart entre le point de référence de la première et deuxième référence doit être supérieur au double de la fenêtre de tolérance ("P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre").

|point de référence référence 2 - point de référence référence 1| > 2 × P-0-3253.0.4

Tab. 6-22: Calcul de l'écart minimal entre les points de référence pendant la prise d'origine sûre

Pré-réglage

Le paramétrage suivant doit être effectué sur l'entraînement :

- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : activer la prise d'origine sûre
- "P-0-3253.0.1, SMO: Configuration Prise d'origine sûre" : évaluer le contacteur de référence de manière dynamique ou statique et sélectionner l'évaluation du front correspondante en cas d'évaluation dynamique
- P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre : affecter la source de signal via "connecteur fonctionnel" dans la Logique combinatoire Entrées

- "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" : contenu dépendant du type d'évaluation utilisé pour le contacteur de référence de la deuxième référence :
  - **Évaluation statique** du contacteur de référence : entrer la précision de positionnement sur le contacteur de référence +10 %.
  - **Évaluation dynamique** du contacteur de référence : Adapter "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre" (la valeur dépend de la temporisation des signaux ainsi que de la vitesse de la prise d'origine)

P-0-3253.0.4 > 2 × vitesse de référencement × 1 ms

Tab. 6-23: Calcul de la valeur minimale pour "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre"

- P-0-3253.0.5, SMO: Vitesse maximale de prise d'origine : "vitesse de la prise d'origine +10 %"
- "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence" : saisir la position du contacteur de référence pour la deuxième référence. En cas d'utilisation d'un codeur incrémentiel, la position doit être calculée comme suit :

Écart de référence = point de référence référence 2 - point de référence référence 1 P-0-3253.0.3 = (S-0-0052) - (S-0-0150) - écart de référence ou P-0-3253.0.3 = (S-0-0054) - (S-0-0151) - écart de référence
Légende : P-0-3253.0.3 : SMO: Position de référence S-0-0052 : Mesure de référence Codeur 1 (ou S-0-0054) S-0-0150 : Mesure de référence Décalage Codeur 1 (ou S-0-0151)

Tab. 6-24: Calcul de "P-0-3253.0.3, SMO: Position de référence"

Réalisation (séquence chronologique)

La prise d'origine sûre doit être exécutée dans l'ordre suivant :

1. Établir la référence fonctionnelle pour l'entraînement standard.
2. Démarrer l'instruction " SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre".

   La commande déplace l'entraînement jusqu'à (évaluation statique du contacteur de référence) ou au-delà (évaluation dynamique du contacteur de référence) de la position de référence pour la deuxième référence (P-0-3253.0.3).
3. En cas de commande manuelle du contacteur de référence pour la deuxième référence, le signal de référence doit être déclenché quand l'entraînement se trouve sur la position de référence pour la deuxième référence.
4. L'entraînement vérifie si la différence de position réelle entre la première et la deuxième référence est inférieure à "P-0-3253.0.4, SMO: Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre".
5. Terminer l'instruction " SMO: C4000 Instruction Prise d'origine sûre".

Si la prise d'origine sûre a été exécutée avec succès, ceci est signalé dans "P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur" et les fonctions de sécurité avec position absolue surveillée peuvent être utilisées.

Les erreurs de positionnement potentielles d'une valeur comprise dans la fenêtre de tolérance (P-0-3253.0.4) ne sont pas reconnues !

7 Sélection/Acquittement

7.1 Généralités

Par le terme "sélection", on entend de manière générale "l'activation" de fonctions de sécurité, qui ont été paramétrées et configurées pendant la mise en service.

Les possibilités de sélection suivantes sont prises en charge par le micrologiciel :

- "Sélection discrète" à un canal via des entrées numériques sûres du module de zone de sécurité "HSZ01" (pas sur IndraDrive Mi) avec exclusion de défaillance
- "Sélection discrète" à deux canaux via des entrées numériques sûres du module de zone de sécurité "HSZ01" (pas sur IndraDrive Mi)
- Sélection sûre via le "bus sûr". Divers protocoles de transmission sûrs sont disponibles :
  - CSoS CIP Safety on Sercos (à partir de MPx18VRS)
  - FSoE FailSafe over EtherCat (à partir de MPx20V04)
  - PROFIsafe pour une interface de communication via PROFINET (ab MPx20V12)
- Sélection sûre parallèle via "sélection discrète" et le "bus sûr" (pas sur IndraDrive Mi)

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

Le micrologiciel prend en charge les possibilités suivantes pour les acquittements relatifs à la sécurité :

- "Acquittement discret" à deux canaux via des entrées numériques sûres du module de zone de sécurité "HSZ01" (pas sur IndraDrive Mi)
- "Acquittement discret" via la sortie numérique sûre du module optionnel de technique de sécurité
- Acquittement sûr via le "bus sûr". Divers protocoles de transmission sûrs sont disponibles :
  - CSoS CIP Safety on Sercos (à partir de MPx18VRS)
  - FSoE FailSafe over EtherCat (à partir de MPx20V04)
  - PROFIsafe pour une interface de communication via PROFINET (ab MPx20V12)
- Acquittement parallèle sûr via "acquittement discret" et le "bus sûr" (pas sur IndraDrive Mi)
- Acquittement non sûr à un canal via les sorties numériques de l'axe
- Acquittement non sûr à un canal via l'interface de communication de l'axe

7.2 Sélection discrète et acquittement

7.2.1 Description brève

La technique de sécurité intégrée dans la variante "Safe Motion" supporte, outre la sélection et l'acquittement via la communication par bus sûre, la sélection discrète et l'acquittement via les entrées et les sorties numériques. La

Sélection/Acquittement

sélection sûre peut être exécutée au choix "à un canal" (avec exclusion de défaillance pour le câblage discret) ou "à deux canaux".

☞ Pour une sélection et un acquittement discrets, il convient d'assurer que le câblage et l'unité de sécurité, qui génère la sélection, répondent au moins au niveau de sécurité requis pour l'application.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la "sélection et l'acquittement discrets" :

- P-0-3320, SMO: Signaux d'entrée module de zone de sécurité sûrs
- P-0-3320.0.2, SMO: Config. Sign. d'entrée d. module d. zones de sécurité
- P-0-3322.0.1, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels locaux
- P-0-3323, SMO: Signaux de sortie locaux sûrs
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3237, SMO: Mot d'état
- P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur
- P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état
- P-0-3265.0.2, SMO: Mot de comm. de fonction. sûre de frein. et d'arrêt

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la "sélection et l'acquittement discrets" :

- F3153 Module des zones de sécurité: Erreur SZE/SZA
- F3360 SMO: Erreur système E/S locales

7.2.2 Mode de fonctionnement

Définition

Le concept Safe Motion prend en charge les types de câblages et de sélection suivants :

Sélection sur les deux canaux

La sélection sur les deux canaux signifie que Safe Motion lit les signaux de sélection respectivement via deux entrées numériques et qu'il les réunit en interne en un signal de sélection sûr. Le câblage entre le capteur nécessaire pour la sélection et les deux entrées numériques peut être exécuté en tant que "câblage à un canal" (avec exclusion de défaillance pour le câblage discret) ou en tant que "câblage deux canaux". Les deux schémas suivants représentent les types de câblages.

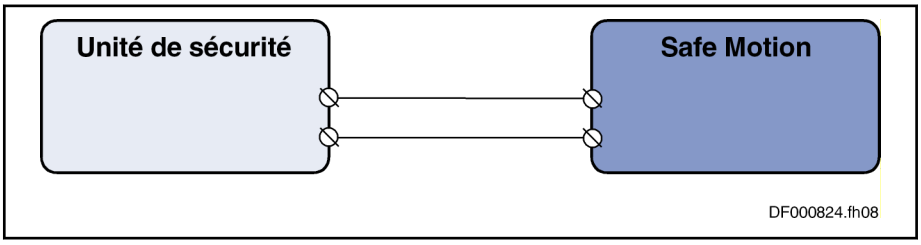


*Fig. 7-1: Sélection à deux canaux avec câblage **deux canaux***

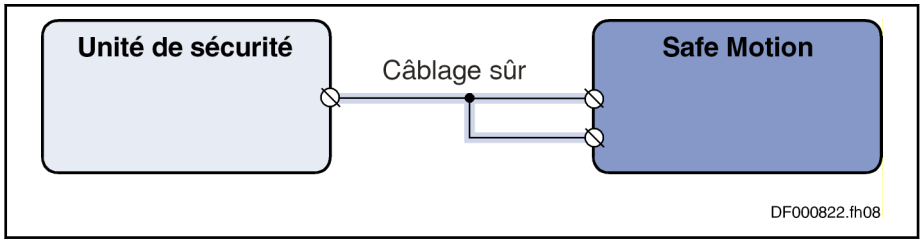


*Fig. 7-2: Sélection à deux canaux avec câblage **à un canal***

☞ En cas d'utilisation d'un "câblage à un canal" pour la sélection de Safe Motion, **l'exclusion de défaillance** suivante est nécessaire :

une désactivation involontaire de la fonction de sécurité par court-circuit avec d'autres potentiels doit être exclue (voir à ce sujet EN 61800-5-2, tableau D.1). (Une connexion du canal de sélection avec la terre pourrait provoquer une sélection en raison des entrées à séparation de potentiel et des éventuels décalages de potentiel des systèmes de 24 V.)

Si les possibilités techniques le permettent, il convient de prioriser un câblage deux canaux par rapport à un câblage à un canal avec exclusion de défaillance.

Les signaux de sélection peuvent être générés par des unités de sécurité actives ou passives (voir chapitre "Dynamisation").

☞ En cas de câblage à deux canaux, les deux canaux de sélection doivent être dynamisés séparément pour permettre une détection de connexion latérale entre les deux canaux.

Sélection à un canal

La sélection à un canal signifie que Safe Motion lit les signaux de sélection sûrs respectivement via une entrée numérique pour les traiter. Le câblage entre le capteur nécessaire pour la sélection et l'entrée numérique doit être exécuté en tant que "câblage à un canal" [avec exclusion de défaillance pour le câblage discret (voir avis suivant)]. Le schéma suivant représente le type de câblage.

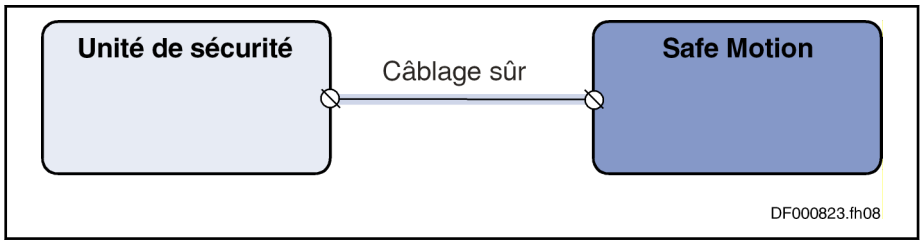


Fig. 7-3: Sélection à un canal avec câblage à un canal

Sélection/Acquittement

☞ En cas d'utilisation d'un "câblage à un canal" pour la sélection de Safe Motion, **l'exclusion de défaillance** suivante est nécessaire :

une désactivation involontaire de la fonction de sécurité par court-circuit avec d'autres potentiels doit être exclue (voir à ce sujet EN 61800-5-2, tableau D.1). (Une connexion du canal de sélection avec la terre pourrait provoquer une sélection en raison des entrées à séparation de potentiel et des éventuels décalages de potentiel des systèmes de 24 V.)

Si les possibilités techniques le permettent, il convient de prioriser un câblage deux canaux par rapport à un câblage à un canal avec exclusion de défaillance.

Les signaux de sélection peuvent être générés par des unités de sécurité actives ou passives (voir chapitre "Dynamisation"). En cas d'utilisation de la sélection à un canal, il convient de prendre en compte un temps de réaction plus long pour l'évaluation de la sélection (voir chapitre "Performance").

Sélection discrète via le module de zone de sécurité "HSZ01"

☞ Une sélection et un acquittement discrets via un module de zone de sécurité "HSZ01" ne sont pas pris en charge par le système d'entraînement IndraDrive Mi.

Les fonctions de sécurité de Safe Motion peuvent être sélectionnées via les entrées sûres du module de zone de sécurité "HSZ01". À cet effet, il convient de relier le module de zone de sécurité "HSZ01" aux axes des zones de sécurité par l'intermédiaire du bus de zone (X42, X43) [voir "Acquittement sûr de zone (SZA)"]. Le module de zone de sécurité "HSZ01" met à disposition 2 × 8 entrées numériques pour la sélection commune à deux canaux ou 16 entrées pour la sélection à un canal de la zone de sécurité. Lors de la mise en service de la technique de sécurité, il faut configurer via le paramètre "P-0-3320.0.2, SMO: Config. Sign. d'entrée d. module d. zones de sécurité" si la paire d'entrées correspondante doit être utilisée en tant qu'entrée à deux canaux ou en tant que deux entrées à un canal.

Lorsqu'une paire d'entrées est configurée comme **entrée à deux canaux**, les fonctions de sécurité de Safe Motion peuvent être sélectionnées sur deux canaux de manière sûre. Le câblage vers la paire d'entrées peut être exécuté au choix en tant que "câblage à un canal" (avec exclusion de défaillance) ou en tant que "câblage à deux canaux". La sélection à deux canaux convient pour des applications orientées sur la sécurité jusqu'à la catégorie 4 PL e selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 3 selon IEC EN 62061. La sélection s'effectue par l'application d'un niveau bas aux deux entrées et la désélection par l'application d'un niveau élevé aux deux entrées. Le temps de tolérance pour des états d'entrée inégaux d'une paire d'entrées correspond à 1 seconde.

☞ En cas de sélection sur deux canaux et d'une présence de plus d'une paire d'entrées, il faut assurer l'exclusion d'un court-circuit entre deux lignes de même source de dynamisation.

Lorsqu'une paire d'entrées est configurée en tant que deux **entrées à un canal**, les fonctions de sécurité de Safe Motion peuvent être sélectionnées sur un canal de manière sûre. Le câblage vers la paire d'entrées doit être exécuté en tant que "câblage à un canal" (avec exclusion de défaillance). La sélection à un canal convient pour des applications orientées sur la sécurité jusqu'à la catégorie 3 PL d selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 2 selon IEC EN 62061. La sélection s'effectue par l'application d'un niveau bas aux

deux entrées et la désélection par l'application d'un niveau élevé aux deux entrées.

Sélection discrète via le module optionnel de technique de sécurité



La version de micrologiciel MPx-18VRS prend uniquement en charge la sélection discrète via le module de zone de sécurité "HSZ01". Les entrées numériques disponibles de l'axe et du module optionnel de technique de sécurité "S3" et "S4" ne peuvent pas être évaluées de manière sécurisée (uniquement de manière purement fonctionnelle).

Les modules optionnels de technique de sécurité "S3", "S4", "S5" et "SD" possèdent deux entrées fonctionnelles [X41 (S4, S5) ou X141 (S3, SD)]. Ces entrées peuvent être lues par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3322.0.1, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels locaux" dans la "Logique combinatoire Entrées" et affectées à des réseaux individuels.

Acquittement discret via le module de zone de sécurité "HSZ01"



Une sélection et un acquittement discrets via un module de zone de sécurité "HSZ01" ne sont pas pris en charge par le système d'entraînement IndraDrive Mi.

Le module de zone de sécurité "HSZ01" met à disposition des sortie (paires de sorties) à deux canaux pour l'acquittement sûr de l'état de zone. Les sorties du module de zone de sécurité sont pilotées par le maître de zone. Il existe trois paires de sorties qui sont affectées de manière fixe aux fonctions de sécurités correspondantes de la zone de sécurité :

- Acquittement sûr de zone (SZA)
- Erreur de zone sécurisée (SZE)
- Interverrouillage de porte de protection sûr (SDL)



Vous trouverez des informations sur la configuration des sorties dans les descriptions respectives des fonctions de sécurité.

L'acquittement sûr de l'état de zone s'effectue respectivement par un signal High sur les deux sorties de la paire de sorties. Si une ou les deux sorties adoptent un signal Low, l'état de zone n'est pas acquitté. Les paires de sorties doivent toujours être câblées sur deux canaux. Un câblage à un canal est uniquement autorisé à des fins de diagnostic (acquittement non sûr). Par ailleurs, il faut toujours établir une référence 0 V entre le module de zone de sécurité et la cible (par ex. un API de sécurité).

Les sorties sûres conviennent pour des applications orientées sur la sécurité jusqu'à la catégorie 4 PL e selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 3 selon IEC EN 62061.

Acquittement discret via le module optionnel de technique de sécurité

Les modules optionnels de technique de sécurité mettent à disposition une sortie à deux canaux [X41 (S4, S5) ou X141 (S3, SD)] pour l'acquittement sûr d'états de la technique de sécurité. Divers bits d'état de Safe Motion peuvent être affectés à la sortie par l'intermédiaire de "Signalisation Sorties". L'acquittement de l'état de la technique de sécurité (par ex. l'état sûr de l'axe, état de la fonction de sécurité, ...) s'effectue par un signal High sur les deux sorties de la paire de sorties. Si une ou les deux sorties adoptent un signal Low, l'état sûr n'est pas acquitté. Les paires de sorties doivent toujours être câblées sur deux canaux. Un câblage à un canal est uniquement autorisé à des fins de diagnostic (acquittement non sûr).

Sélection/Acquittement

La sortie locale sûre convient pour des applications orientées sur la sécurité jusqu'à la catégorie 4 PL e selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 3 selon IEC EN 62061.

7.3 Communication par bus sûre

7.3.1 Description brève

La technique de sécurité intégrée dans la variante "Safe Motion" supporte, outre la sélection et l'acquittement discrets, la sélection et l'acquittement des fonctions de sécurité via des canaux sûrs de l'interface de communication (communication par bus sûre). À cet effet, le protocole standard de l'interface de communication respective est étendu par un protocole sûr, de sorte que des informations sécurisées puissent être transmises vers et à partir d'un maître de sécurité en parallèle à la communication standard.

Caractéristiques

- Les états de fonctionnement de technique de sécurité du profil "Safe Motion" actif peuvent être sélectionnés par l'intermédiaire de la communication par bus sûre.
- Une sélection directe (parallèlement à la communication par bus sûre) est possible.
- Les protocoles sécurisés suivants sont pris en charge :
  - CSoS CIP Safety on Sercos (à partir de MPx18VRS)
  - FSoE FailSafe over EtherCat (à partir de MPx20V04)
  - PROFIsafe pour une interface de communication via PROFINET (ab MPx20V12)
- Les signaux de la communication par bus sûre ne peuvent pas être configurés librement. Il est seulement possible d'utiliser des configurations prioritaires prédéfinies.



Par l'intermédiaire de la communication par bus sûre, seulement un mot de contrôle et un mot d'état peuvent être transmis respectivement, les signaux de ces mots étant définis par les configurations prioritaires (voir "Configurations prioritaires"). D'autres données de process, comme des positions réelles, ne sont pas disponibles.



Dans la version du micrologiciel MPx18VRS, l'activation de la communication par bus sûre par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3345, SMO: Configuration du bus sûr" implique automatiquement la communication sûre via "CIP Safety on Sercos"

À partir de la version du micrologiciel MPx20VRS, le type de communication par bus doit être sélectionné dans "P-0-3345, SMO: Configuration du bus sûr".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la "communication par bus sûre" :

- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3237, SMO: Mot d'état
- P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur
- P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état
- P-0-3265.0.2, SMO: Mot de comm. de fonction. sûre de frein. et d'arrêt

- P-0-3323, SMO: Signaux de sortie locaux sûrs
- P-0-3340, SMO: Mot de commande du bus sûr
- P-0-3340.0.1, SMO: Écran de mots de commande du bus sûr
- P-0-3341, SMO: Mot d'état du bus sûr
- P-0-3342, SMO: État du bus sûr des conn. des consommateurs
- P-0-3342.0.1, SMO: Config. du bus sûr des connex. des consomm.
- P-0-3342.0.2, SMO: Liste des config. bus sûr des connex. consomm.
- P-0-3343, SMO: État du bus sûr des conn. des producteurs
- P-0-3343.0.1, SMO: Config. du bus sûr des connex. des producteurs
- P-0-3343.0.2, SMO: Liste des config. bus sûr des connex. produc.
- P-0-3345, SMO: Configuration du bus sûr

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la "communication par bus sûre" :

- F3000 Erreur CRC lors du transfert cyclique sûr
- F3001 Erreur temporelle lors du transfert cyclique sûr
- F3002 Erreur de protocole lors du transfert cyclique sûr
- F3003 Communication sûre: Erreur dans le transfert int. de donnée
- F3004 Communication sûre: Erreur dans la gestion des données
- F3005 Communication sûre: Erreur lors de la conn./déconn.
- F3006 Erreur de gestion des données des divers Assemblies

7.3.2 Mode de fonctionnement

Pour pouvoir utiliser la communication par bus sûre, il faut qu'elle soit activée à la mise en service (P-0-3345). L'activation implique la détermination du protocole sécurisé (CIP Safety on Sercos, FSoE, PROFIsafe) pour la communication sûre.

L'activation et la désactivation de la communication par bus sûre peuvent uniquement être exécutées dans le "mode de configuration SMO (SCM)".

L'établissement de la connexion est possible en "mode de paramétrage SMO (SPM)" et en "mode de fonctionnement SMO (SOM)".

L'état actuel de la connexion peut être lu via "P-0-3342, SMO: État du bus sûr des conn. des consommateurs" et "P-0-3343, SMO: État du bus sûr des conn. des producteurs".

La communication par bus sûre prend uniquement une connexion de consommateur et une connexion de producteur en charge par entraînement. La nature des données qui seront transmises par ces connexions est définie par la configuration prioritaire active (voir "Configurations prioritaires"). Le contenu et l'utilisation des configurations prioritaires est **indépendant** de la nature de l'interface de communication et du protocole de sécurité, qui servent à transmettre les données.

Sélection/Acquittement

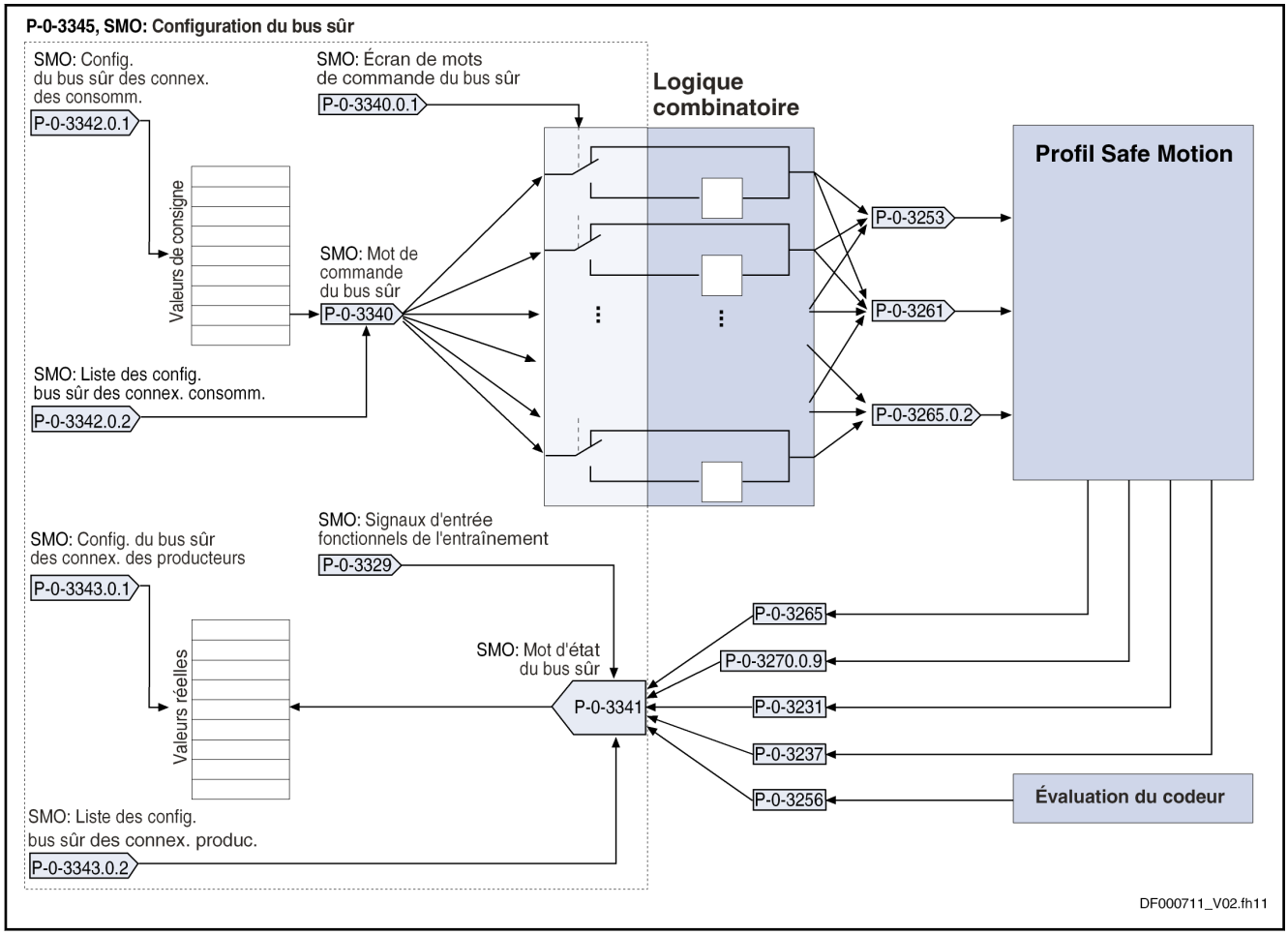


Fig. 7-4: Communication par bus sûre

Les données des **connexions de consommateurs** sont transférées via P-0-3340 sur les entrées de la "Logique combinatoire Entrées". En standard, lorsque la communication par bus sûre est activée, les modules logiques sont configurés dans les réseaux de la "Logique combinatoire Entrées" en tant que "connecteurs sûrs" (ou encore "décodeur binaire-sur-bit" pour les signaux à encodage binaire). Conformément à la configuration prioritaire, les bits des paramètres de contrôle sont liés pour le profil "Safe Motion" (P-0-3261 et P-0-3265.0.2).

S'il est nécessaire d'évaluer des signaux de sélection discrets (par ex. du module de zone de sécurité) parallèlement à la communication par bus sûre, le bit correspondant dans la configuration prioritaire des connexions de consommateurs peut être masqué à l'aide du paramètre "P-0-3340.0.1, SMO: Écran de mots de commande du bus sûr". Suite au masquage, le module logique dans le réseau correspondant peut à nouveau être configuré librement, ce qui permet de traiter d'autres signaux dans ce réseau.

☞ Le type de module "connecteur sûr" (ou "décodeur binaire-sur-bit" pour des signaux à encodage binaire est affecté de manière fixe à tous les réseaux qui ne sont pas masqués via P-0-3340.0.1.

Les signaux à encodage binaire doivent impérativement être masqués complètement ; le masquage de bits individuels n'est pas admissible ici !

Les données pour la **connexion des producteurs** sont copiées et transférées directement sur le bit correspondant dans P-0-3341, en fonction de la configuration prioritaire active des paramètres d'état correspondants pour l'évaluation du codeur (P-0-3256) et du profil "Safe Motion" (P-0-3231 et P-0-3237).

7.3.3 Configurations prioritaires

Introduction

Six configurations prioritaires pour la connexion des consommateurs et sept configurations prioritaires pour la connexion des producteurs sont définies pour la communication par bus sûre. Une configuration prioritaire définit l'assemblée de signaux (Assembly) qui sont transmis avec la communication par bus sûre ainsi que leur liaison par défaut avec le profil Safe Motion par l'intermédiaire de paramètres cible et source. Les configurations prioritaires respectives possibles sont mises à disposition de la commande via le fichier de description d'appareil. (Le format du fichier de description d'appareil varie en fonction du type de communication par bus : SDDML pour "CIP Safety on Sercos", XML pour "FailSafe over EtherCAT", GSDML pour "PROFIsafe".) La composition libre d'une assemblée de signaux n'est pas possible. Les configurations prioritaires prises en charge par le système "Safe Motion" sont décrites ci-après.

☞ Restriction pour FSoE et PROFIsafe :

La connexion des consommateurs et celle des producteurs sont réunies dans un profil fixe dans la version de micrologiciel MPx20VRS.

Configurations prioritaires pour connexions des consommateurs

La configuration prioritaire de la connexion des consommateurs doit être définie dans P-0-3342.0.1 avec le numéro-type.

Sélection/Acquittement

Type	Numéro-type		Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)	ARRÊT D'URGENCE (SMES)	Signal de validation EC	Nombre SMM	Codage SMM	Pilotage du frein	Signal de référence SMO[1)]	Sortie fonctionnelle
	Décimal	Hexadécimal								
1	778	0x030A	✓	✓	✓	4	Encodage bit			✓
2	779	0x030B	✓	✓	✓	8	Encodage binaire	✓		✓
3	780	0x030C	✓	✓	✓	12	Encodage bit			✓
4	781	0x030D	✓	✓	✓	16	Encodage binaire	✓		✓
5	786	0x0312	✓	✓	✓	10	Encodage bit		✓	✓
6	787	0x0313	✓	✓	✓	16	Encodage binaire	✓	✓	✓

1) À partir de MPx-20

Tab. 7-1: Signaux des configurations prioritaires pour connexions des consommateurs

Type 1 : "1-Byte-SMO-Control word, Bit-coded SMM (778)"			
Configuration		**Assignation de cible**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	ModeSelectionSignal	P-0-3261, Bit 0	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
1	EmergencyStopSignal	P-0-3261, Bit 1	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (SMES)
2	EnablingControl	P-0-3261, Bit 2	Signal de validation EC
3	SMM1Signal	P-0-3261, Bit 3	Signal SMM1 (A_SMM1)
4	SMM2Signal	P-0-3261, Bit 4	Signal SMM2 (A_SMM2)
5	SMM3Signal	P-0-3261, Bit 5	Signal SMM3 (A_SMM3)
6	SMM4Signal	P-0-3261, Bit 6	Signal SMM4 (A_SMM4)
7	SafeOutput_local	P-0-3323, Bit 0	Sortie sûre à l'interface locale

Type 2 : "1-Byte-SMO-Control word, Binary-coded SMM (779)"			
Configuration		**Assignation de cible**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	ModeSelectionSignal	P-0-3261, Bit 0	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
1	EmergencyStopSignal	P-0-3261, Bit 1	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (SMES)
2	EnablingControl	P-0-3261, Bit 2	Signal de validation EC
3	SMM1Signal_coded[1)]	P-0-3261, Bit 3..10	Signal SMM1 (A_SMM1)...Signal SMM8 (A_SMM8)
4	SMM2Signal_coded[1)]		
5	SMM3Signal_coded[1)]		
6	ReleaseBrake	P-0-3265.0.2, Bit 0	Ouvrir le frein de parking
7	SafeOutput_local	P-0-3323, Bit 0	Sortie sûre à l'interface locale

1) Les signaux sont à encodage binaire, ce qui signifie que, au lieu d'une conversion directe du bit dans le mot de commande sur le paramètre cible via le module logique "connecteur sûr", les bits de sélection à encodage binaire sont décodés à l'aide du module logique "Décodeur binaire-sur-bit".

Type 3 : "2-Byte-SMO-Control word, Bit-coded SMM (780)"			
Configuration		**Assignation de cible**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	ModeSelectionSignal	P-0-3261, Bit 0	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
1	EmergencyStopSignal	P-0-3261, Bit 1	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (SMES)
2	EnablingControl	P-0-3261, Bit 2	Signal de validation EC
3	SMM1Signal	P-0-3261, Bit 3	Signal SMM1 (A_SMM1)
4	SMM2Signal	P-0-3261, Bit 4	Signal SMM2 (A_SMM2)
5	SMM3Signal	P-0-3261, Bit 5	Signal SMM3 (A_SMM3)
6	SMM4Signal	P-0-3261, Bit 6	Signal SMM4 (A_SMM4)
7	SMM5Signal	P-0-3261, Bit 7	Signal SMM5 (A_SMM5)
8	SMM6Signal	P-0-3261, Bit 8	Signal SMM6 (A_SMM6)
9	SMM7Signal	P-0-3261, Bit 9	Signal SMM7 (A_SMM7)
10	SMM8Signal	P-0-3261, Bit 10	Signal SMM8 (A_SMM8)
11	SMM9Signal	P-0-3261, Bit 11	Signal SMM9 (A_SMM9)
12	SMM10Signal	P-0-3261, Bit 12	Signal SMM10 (A_SMM10)
13	SMM11Signal	P-0-3261, Bit 13	Signal SMM11 (A_SMM11)
14	SMM12Signal	P-0-3261, Bit 14	Signal SMM12 (A_SMM12)
15	SafeOutput_local	P-0-3323, Bit 0	Sortie sûre à l'interface locale

Sélection/Acquittement

Type 4 : "2-Byte-SMO-Control word, Binary-coded SMM (781)"			
Configuration		**Assignation de cible**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	ModeSelectionSignal	P-0-3261, Bit 0	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
1	EmergencyStopSignal	P-0-3261, Bit 1	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (SMES)
2	EnablingControl	P-0-3261, Bit 2	Signal de validation EC
3	SMM1Signal_coded[1)]	P-0-3261, Bit 3..18	Signal SMM1 (A_SMM1) ... Signal SMM16 (A_SMM16)
4	SMM2Signal_coded[1)]		
5	SMM3Signal_coded[1)]		
6	SMM4Signal_coded[1)]		
7..13	Réservé	-	-
14	ReleaseBrake	P-0-3265.0.2, Bit 0	Ouvrir le frein de parking
15	SafeOutput_local	P-0-3323, Bit 0	Sortie sûre à l'interface locale

1) Les signaux sont à encodage binaire, ce qui signifie que, au lieu d'une conversion directe du bit dans le mot de commande sur le paramètre cible via le module logique "connecteur sûr", les bits de sélection à encodage binaire sont décodés à l'aide du module logique "Décodeur binaire-sur-bit".

Type 5 : "2-Byte-SMO-Control word, Bit-coded SMM (786)"			
Configuration		Assignation de cible	
Bit	Nom	IDN, numéro de bit	Nom de signal
0	ModeSelectionSignal	P-0-3261, Bit 0	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
1	EmergencyStopSignal	P-0-3261, Bit 1	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (SMES)
2	EnablingControl	P-0-3261, Bit 2	Signal de validation EC
3	SMM1Signal	P-0-3261, Bit 3	Signal SMM1 (A_SMM1)
4	SMM2Signal	P-0-3261, Bit 4	Signal SMM2 (A_SMM2)
5	SMM3Signal	P-0-3261, Bit 5	Signal SMM3 (A_SMM3)
6	SMM4Signal	P-0-3261, Bit 6	Signal SMM4 (A_SMM4)
7	SMM5Signal	P-0-3261, Bit 7	Signal SMM5 (A_SMM5)
8	SMM6Signal	P-0-3261, Bit 8	Signal SMM6 (A_SMM6)
9	SMM7Signal	P-0-3261, Bit 9	Signal SMM7 (A_SMM7)
10	SMM8Signal	P-0-3261, Bit 10	Signal SMM8 (A_SMM8)
11	SMM9Signal	P-0-3261, Bit 11	Signal SMM9 (A_SMM9)
12	SMM10Signal	P-0-3261, Bit 12	Signal SMM10 (A_SMM10)
13[1)]	SafeHomingProcedure	P-0-3253, Bit 0	Signal de référence SMO
14	Réservé		
15	SafeOutput_local	P-0-3323, Bit 0	Sortie sûre à l'interface locale

1) À partir de MPx20

Sélection/Acquittement

Type 6 : "2-Byte-SMO-Control word, Binary-coded SMM (787)"			
Configuration		**Assignation de cible**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	ModeSelectionSignal	P-0-3261, Bit 0	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
1	EmergencyStopSignal	P-0-3261, Bit 1	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (SMES)
2	EnablingControl	P-0-3261, Bit 2	Signal de validation EC
3	SMM1Signal_coded[1)]	P-0-3261, Bit 3..18	Signal SMM1 (A_SMM1) ... Signal SMM16 (A_SMM16)
4	SMM2Signal_coded[1)]		
5	SMM3Signal_coded[1)]		
6	SMM4Signal_coded[1)]		
7[2)]	SafeHomingProcedure	P-0-3253, Bit 0	Signal de référence SMO
8..13	Réservé	-	-
14	ReleaseBrake	P-0-3265.0.2, Bit 0	Ouvrir le frein de parking
15	SafeOutput_local	P-0-3323, Bit 0	Sortie sûre à l'interface locale

1) Les signaux sont à encodage binaire, ce qui signifie que, au lieu d'une conversion directe du bit dans le mot de commande sur le paramètre cible via le module logique "connecteur sûr", les bits de sélection à encodage binaire sont décodés à l'aide du module logique "Décodeur binaire-sur-bit".

2) À partir de MPx20

Configurations prioritaires pour connexions des producteurs

La configuration prioritaire de la connexion des producteurs doit être définie par l'entrée du numéro-type (P-0-3342.0.1).

Type	Numéro-type		ARRÊT D'URGENCE (SMES)	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)	Nombre SMM	Codage SMM	Erreur de technique de sécurité	État de sécurité	Statut de freinage	Arrêt codeur	Référence sûre	Axe garé[1)]	Nombre de cames[1)]	Codage de came	Entrées fonctionnelles
	Décimal	Hexadécimal													
1	782	0x030E	✓	✓	4	Encodage bit		✓		✓			0	–	–
2	783	0x030F	✓	✓	8	Encodage binaire	✓	✓		✓			0	–	–
3	784	0x0310	✓	✓	12	Encodage bit	✓	✓		✓			0	–	–
4	785	0x0311	✓	✓	16	Encodage binaire	✓	✓	✓	✓			0	–	–
5	788	0x0314	✓	✓	16	Encodage binaire	✓	✓	✓	✓	✓		31	Encodage binaire	–
6	789	0x0315	✓	✓	3	Encodage bit	✓	✓	✓	✓	✓		6	Encodage bit	–
7	790	0x0316	✓	✓	8	Encodage binaire	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0	–	4

1) À partir de MPx20

Tab. 7-2: Signaux des configurations prioritaires pour connexions des producteurs

Type 1 : "1-Byte-SMO-Status word, Bit-coded SMM (782)"			
Configuration		Assignation de source	
Bit	Nom	IDN, numéro de bit	Nom de signal
0	SMESStatus	P-0-3231, Bit 1	ARRÊT D'URGENCE (SMES)
1	SMSTStatus	P-0-3231, Bit 2	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)
2	SMM1Status	P-0-3231, Bit 3	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 (SMM1)
3	SMM2Status	P-0-3231, Bit 4	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 2 (SMM2)
4	SMM3Status	P-0-3231, Bit 5	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 3 (SMM3)
5	SMM4Status	P-0-3231, Bit 6	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 4 (SMM4)
6	EncoderStandstill	P-0-3256, Bit 6	Arrêt codeur
7	SafetyStatus	P-0-3237, Bit 0	État de sécurité

Sélection/Acquittement

Type 2 : "1-Byte-SMO-Status word, Binary-coded SMM (783)"			
Configuration		**Assignation de source**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	SMESStatus	P-0-3231, Bit 1	ARRÊT D'URGENCE (SMES)
1	SMSTStatus	P-0-3231, Bit 2	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)
2	SMM1Status_coded[1)]	P-0-3231, Bit 3..10	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 (SMM1) ... Fonctionnement spécial Mouvement sûr 8 (SMM8)
3	SMM2Status_coded[1)]		
4	SMM3Status_coded[1)]		
5	SafetyError	P-0-3231, Bit 25	Erreur de technique de sécurité
6	EncoderStandstill	P-0-3256, Bit 6	Arrêt codeur
7	SafetyStatus	P-0-3237, Bit 0	État de sécurité

1) Les signaux sont à encodage binaire.

Type 3 : "2-Byte-SMO-Status word, Bit-coded SMM (784)"			
Configuration		**Assignation de source**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	SMESStatus	P-0-3231, Bit 1	ARRÊT D'URGENCE (SMES)
1	SMSTStatus	P-0-3231, Bit 2	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)
2	SMM1Status	P-0-3231, Bit 3	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 (SMM1)
3	SMM2Status	P-0-3231, Bit 4	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 2 (SMM2)
4	SMM3Status	P-0-3231, Bit 5	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 3 (SMM3)
5	SMM4Status	P-0-3231, Bit 6	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 4 (SMM4)
6	SMM5Status	P-0-3231, Bit 7	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 5 (SMM5)
7	SMM6Status	P-0-3231, Bit 8	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 6 (SMM6)
8	SMM7Status	P-0-3231, Bit 9	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 7 (SMM7)
9	SMM8Status	P-0-3231, Bit 10	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 8 (SMM8)
10	SMM9Status	P-0-3231, Bit 11	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 9 (SMM9)
11	SMM10Status	P-0-3231, Bit 12	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 10 (SMM10)
12	SMM11Status	P-0-3231, Bit 13	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 11 (SMM11)
13	SMM12Status	P-0-3231, Bit 14	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 12 (SMM12)
14	EncoderStandstill	P-0-3256, Bit 6	Arrêt codeur
15	SafetyStatus	P-0-3237, Bit 0	État de sécurité

Type 4 : "2-Byte-SMO-Status word, Binary-coded SMM (785)"			
Configuration		**Assignation de source**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	SMESStatus	P-0-3231, Bit 1	ARRÊT D'URGENCE (SMES)
1	SMSTStatus	P-0-3231, Bit 2	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)
2	SMM1Status_coded[1)]	P-0-3231, Bit 3..18	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 (SMM1) ... Fonctionnement spécial Mouvement sûr 16 (SMM16)
3	SMM2Status_coded[1)]		
4	SMM3Status_coded[1)]		
5	SMM4Status_coded[1)]		
6..11	Réservé	-	-
12	BrakeStatus	P-0-3265, Bit 0	Acquittement d’excitation frein de parking
13	SafetyError	P-0-3231, Bit 25	Erreur de technique de sécurité
14	EncoderStandstill	P-0-3256, Bit 6	Arrêt codeur
15	SafetyStatus	P-0-3237, Bit 0	État de sécurité

1) Les signaux sont à encodage binaire.

Type 5 : "2-Byte-SMO-Status word, Binary-coded SMM (788)"			
Configuration		**Assignation de source**	
Bit	**Nom**	**IDN, numéro de bit**	**Nom de signal**
0	SMESStatus	P-0-3231, Bit 1	ARRÊT D'URGENCE (SMES)
1	SMSTStatus	P-0-3231, Bit 2	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)
2	SMM1Status_coded[1)]	P-0-3231, Bit 3..18	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 (SMM1) ... Fonctionnement spécial Mouvement sûr 16 (SMM16)
3	SMM2Status_coded[1)]		
4	SMM3Status_coded[1)]		
5	SMM4Status_coded[1)]		
6[2)]	HomingStatus	P-0-3256, Bit 0	État référence sûre
7[2)]	SCA1Status_coded	P-0-3273, Bit 0..4	État came 1 ... État came 32
8[2)]	SCA2Status_coded		
9[2)]	SCA3Status_coded		
10[2)]	SCA4Status_coded		
11[2)]	SCA5Status_coded		
12	BrakeStatus	P-0-3265, Bit 0	Acquittement d’excitation frein de parking
13	SafetyError	P-0-3231, Bit 25	Erreur de technique de sécurité
14	EncoderStandstill	P-0-3256, Bit 6	Arrêt codeur
15	SafetyStatus	P-0-3237, Bit 0	État de sécurité

1) Les signaux sont à encodage binaire.
2) À partir de MPx20

Sélection/Acquittement

Type 6 : "2-Byte-SMO-Status word, Bit-coded SMM (789)"			
Configuration		Assignation de source	
Bit	Nom	IDN, numéro de bit	Nom de signal
0	SMESStatus	P-0-3231, Bit 1	ARRÊT D'URGENCE (SMES)
1	SMSTStatus	P-0-3231, Bit 2	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)
2	SMM1Status	P-0-3231, Bit 3	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 (SMM1)
3	SMM2Status	P-0-3231, Bit 4	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 2 (SMM2)
4	SMM3Status	P-0-3231, Bit 5	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 3 (SMM3)
5[1)]	HomingStatus	P-0-3256, Bit 5	État référence sûre
6[1)]	SCA1Status	P-0-3273.0.1, Bit 0	État came 1
7[1)]	SCA2Status	P-0-3273.0.1, Bit 1	État came 2
8[1)]	SCA3Status	P-0-3273.0.1, Bit 2	État came 3
9[1)]	SCA4Status	P-0-3273.0.1, Bit 3	État came 4
10[1)]	SCA5Status	P-0-3273.0.1, Bit 4	État came 5
11[1)]	SCA6Status	P-0-3273.0.1, Bit 5	État came 6
12	BrakeStatus	P-0-3265, Bit 0	Acquittement d’excitation frein de parking
13	SafetyError	P-0-3231, Bit 25	Erreur de technique de sécurité
14	EncoderStandstill	P-0-3256, Bit 6	Arrêt codeur
15	SafetyStatus	P-0-3237, Bit 0	État de sécurité

1) À partir de MPx20

Type 7 : "2-Byte-SMO-Status word, Binary-coded SMM (790)"			
Configuration		Assignation de source	
Bit	Nom (SDDML)	IDN, numéro de bit	Nom de signal
0	SMESStatus	P-0-3231, Bit 1	ARRÊT D'URGENCE (SMES)
1	SMSTStatus	P-0-3231, Bit 2	Fonctionnement spécial Arrêt sûr (SMST)
2	SMM1Signal_coded[1)]	P-0-3231, Bit 3..10	Fonctionnement spécial Mouvement sûr 1 (SMM1) ... Fonctionnement spécial Mouvement sûr 8 (SMM8)
3	SMM2Signal_coded[1)]		
4	SMM3Signal_coded[1)]		
5[2)]	HomingStatus	P-0-3256, Bit 5	État référence sûre
6	FunctionalInput1	P-0-3329, Bit 0	Signaux d'entrée fonctionnels 1 de l'entraînement
7	FunctionalInput2	P-0-3329, Bit 1	Signaux d'entrée fonctionnels 2 de l'entraînement
8	FunctionalInput3	P-0-3329, Bit 2	Signaux d'entrée fonctionnels 3 de l'entraînement
9	FunctionalInput4	P-0-3329, Bit 3	Signaux d'entrée fonctionnels 4 de l'entraînement
10	Réservé	-	-
11[2)]	ParkingAxis	P-0-3231, Bit 27	Axe garé
12	BrakeStatus	P-0-3265, Bit 0	Acquittement d'excitation frein de parking
13	SafetyError	P-0-3231, Bit 25	Erreur de technique de sécurité
14	EncoderStandstill	P-0-3256, Bit 6	Arrêt codeur
15	SafetyStatus	P-0-3237, Bit 0	État de sécurité

1) Les signaux sont à encodage binaire.
2) À partir de MPx20

Profils

La configuration prioritaire de la connexion des producteurs et la configuration prioritaire de la connexion des consommateurs peuvent être réunies en un profil. Le regroupement en profils est une option pour CIP Safety on Sercos. Seules les assemblées de configurations prioritaires qui sont définies dans un profil peuvent être utilisées dans FSoE et PROFInet :

Profil	Configuration prioritaire		Communication par bus sûre		
	Connexion des consommateurs	Connexion des producteurs	CSoS	FSoE	PROFIsafe
1-Byte-Control / -Status, Bit-SMM (778/782)	Type 1 (778)	Type 1 (782)	x		
1-Byte-Control / -Status, Binary-SMM (779/783)	Type 2 (779)	Type 2 (783)	x		
2-Byte-Control / -Status, Bit-SMM (780/784)	Type 3 (780)	Type 3 (784)	x	x	x
2-Byte-Control / -Status, Binary-SMM (781/785)	Type 4 (781)	Type 4 (785)	x	x	x
2-Byte-Control / -Status, Binary-SMM, SafeHoming, Binary-SCA (787/788)	Type 6 (787)	Type 5 (788)	x	x	x
2-Byte-Control / -Status, Binary-SMM, SafeHoming, FunctionalInputs (787/790)	Type 6 (787)	Type 7 (790)	x	x	x
2-Byte-Control / -Status, Bit-SMM, SafeHoming, Bit-SCA (786/789)	Type 5 (786)	Type 6 (789)	x	x	x
2-Byte-Control / -Status, Bit-SMM, SafeHoming (786/784)	Type 5 (786)	Type 3 (784)	x	x	x

Tab. 7-3: Assemblées définies de configurations prioritaires

Sélection/Acquittement

7.3.4 CIP Safety on Sercos (CSoS)

Description brève

CIP Safety on Sercos (CSoS) est le protocole de transmission de signaux relatifs à la sécurité via Sercos. Les signaux sont transmis parallèlement aux autres données temps réel du réseau Sercos.

Caractéristiques

- Défini en Function-specific Profile (FSP) "CIP Safety on Sercos"
- Conforme à la spécification CIP Safety selon CIP Networks Library, Volume 5 de ODVA (Open DeviceNet Vendors Association)
  - Réalisation en tant que CIP Safety Target
  - Prise en charge de connexions Unicast (pas de connexions Multicast)
  - Prise en charge de "Forward_Open" (Safety_Open) de type 2a et 2b
- Le taux d'erreurs résiduelles répond aux exigences de SIL3 ou PL e et peut être considéré comme inférieur à 10^{-9}.
- Les assemblées (assemblies) de la configuration prioritaire sélectionnée sont transmises (voir "Configurations prioritaires"). Les assemblies de 1 byte et de 2 byte sont prises en charge.
- Les informations pour la configuration de la connexion CIP Safety sont mises à disposition par l'intermédiaire du fichier de description d'appareil (SDDML).

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec "CIP Safety on Sercos" :

- S-0-1100.0.1, Compteur de diagnostic Fragments SMP envoyés
- S-0-1100.0.2, Compteur de diagnostic Fragments SMP reçus
- S-0-1100.0.3, Compteur de diagnostic Fragments SMP incorrects
- S-0-1800.0.1, Liste des applications
- S-0-1800.0.2, Liste des validateurs
- S-0-1800.0.4, Safety Validator Compteur d'erreurs de connexion
- S-0-1800.0.10, État de l'appareil SSO
- S-0-1800.00:15, Identification de configuration Safety SSO
- S-0-1800.00:16, Blocage de la configuration SSO
- S-0-1800.00:17, UNID de configuration SSO
- S-0-1800.00:18, SSO, TUNID proposé
- S-0-1800.00:19, UNID cible SSO
- S-0-1801.0.1, ID du fabricant CIP
- S-0-1801.0.2, Type d'appareil CIP
- S-0-1801.0.3, Code du produit CIP
- S-0-1801.0.4, Révision CIP
- S-0-1801.0.5, État CIP
- S-0-1801.0.6, Numéro de série CIP
- S-0-1801.0.7, Nom du produit CIP
- S-0-1810.0.1, Âge max. des données du Safety Validator
- S-0-1810.0.2, État du Safety Validator
- S-0-1810.0.3, Codes d'erreur du Safety Validator

- S-0-1810.0.4, Type de Safety Validator
- S-0-1810.0.5, Multipl. minimum des infos de coordin. de temps du SV
- S-0-1810.0.6, Nombre max. de Consumer du Safety Validator
- S-0-1810.0.7, Temps de déconnexion du multipl. du Safety Validator
- S-0-1810.0.8, Intervalle Ping du multiplicateur EPI du Safety Validator
- S-0-1810.0.9, Multipl. de surveil. du temps réseau du Safety Validator
- S-0-1820.0.1, Numéro d'instance de la CIP Assembly
- S-0-1820.0.2, Numéro d'instance du Safety Validator
- S-0-1820.0.3, Type d'application de sécurité
- S-0-1820.0.4, Largeur de données de l'application de sécurité
- P-0-3345, SMO: Configuration du bus sûr

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés par "CIP Safety on Sercos" :

- F3450 Erreur CSS Stack
- F4150 Erreur CSAL
- Si la communication par bus sûre via "CIP Safety on Sercos" est activée, aucun affichage particulier n’apparaît sur l'écran du module de commande du variateur IndraDrive, par contre le diagnostic standard (par ex. "AF") est affiché.
- Indicateur de diagnostic LED des modules optionnels de technique de sécurité "Sx" (voir "Indicateurs de diagnostic")

Configuration

Synoptique

Le graphique suivant montre la structure fondamentale de la communication CSoS.

Sélection/Acquittement

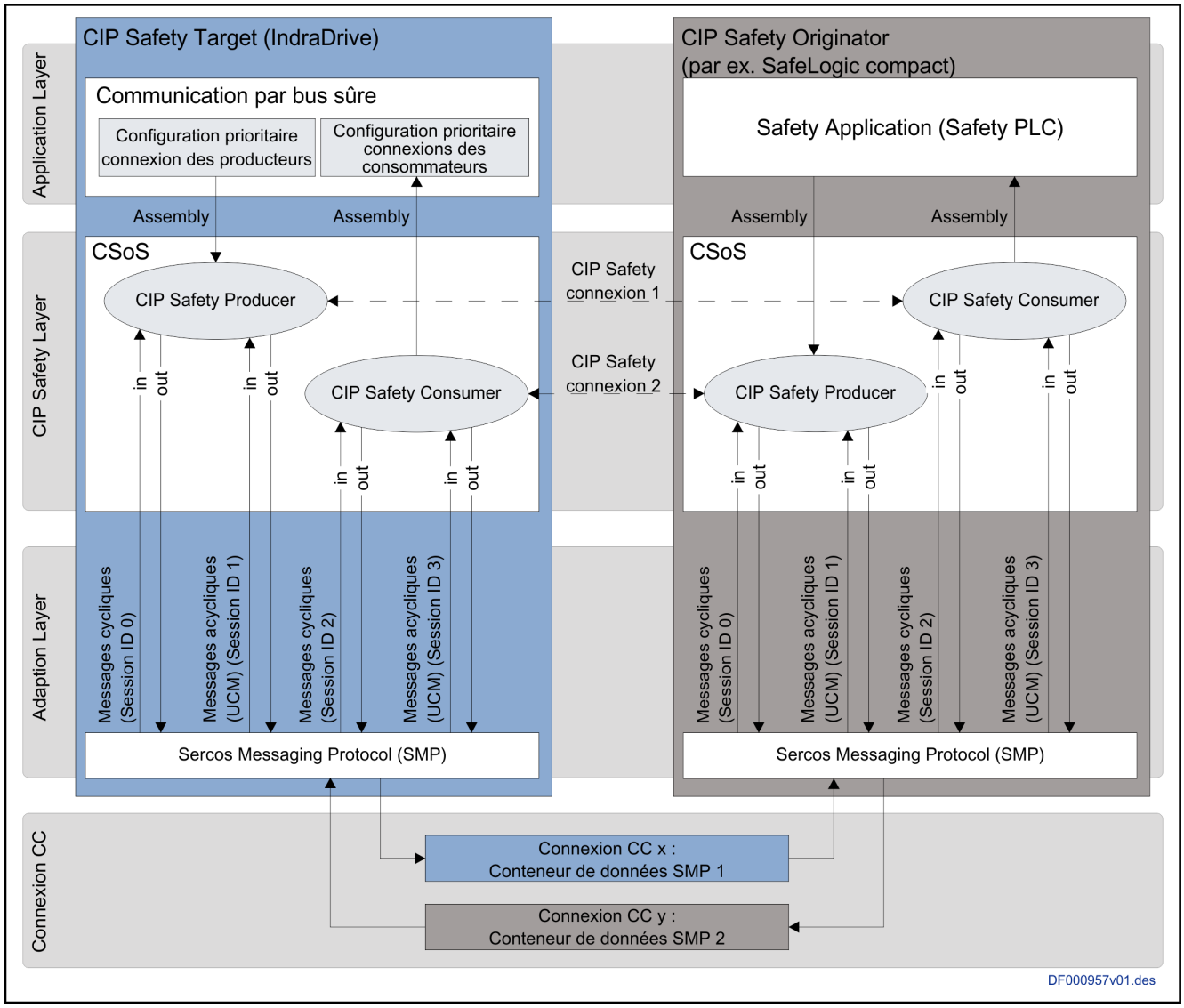


Fig. 7-5: Structure fondamentale de la communication CSoS

L'échange des données sûres entre CIP Safety Producer et CIP Safety Consumer s'effectue via le protocole sécurisé CSoS. À cet égard, les données d'émission et de réception sont transmises via des connexions CIP Safety séparées. La configuration de la communication CSoS se décline dans ce contexte en quatre étapes :

- "Configuration des connexions Sercos CC pour la transmission cyclique des conteneurs de données SMP" à la page 238
- "Configuration de la connexion de CIP Safety au Sercos Messaging Protocol (SMP)" à la page 239
- "Configuration des connexions CIP Safety dans CIP Safety Target (entraînement)" à la page 240
- "Configuration des connexions CIP Safety dans le CIP Safety Originator (commande de sécurité)" à la page 241

Configuration des connexions Sercos CC pour la transmission cyclique des conteneurs de données SMP

Le transport des données de la communication CIP Safety on Sercos entre CIP Safety Originator (commande de sécurité) et CIP Safety Target (entraînement "IndraDrive") s'effectue par l'intermédiaire du Sercos Messaging Protocol (SMP). À cet effet, il convient de configurer respectivement dans l'en-

traînement une connexion CC consommatrice et productrice (S-0-1050.y et S-0-1050.x). Via cette connexion, les données sont ensuite échangées de manière cyclique avec l'Originator par l'intermédiaire des conteneurs SMP S-0-1101.1.1 et S-0-1101.0.1. La longueur des données de S-0-1101.1.1 et S-0-1101.0.1 est paramétrée de manière fixe sur 10 bytes dans l'entraînement.

Les données suivantes doivent être configurées dans l'entraînement pour la connexion CC productrice (x = instance de connexion).

- Configuration de la connexion : S-0-1050.x.1="0xC002" ("configured by master" (en option), "variable configuration of IDNs", "asynchronous operation without watchdog")
- Détermination du conteneur de données SMP : S-0-1050.x. 6 = S-0-1101.0.1
- Classe de connexion : S-0-1050.x.7="5"
- Temps de cycle Producer : S-0-1050.x.10 doit être identique à "S-0-1002, sercos: Durée de cycle sercos (tScyc)".

Les données suivantes doivent être configurées sur l'entraînement pour la connexion CC consommatrice (x = instance de connexion).

- Configuration de la connexion : S-0-1050.y.1="0x8002" ("configured by master" (en option), "variable configuration of IDNs", "asynchronous operation without watchdog")
- Détermination du conteneur de données SMP : S-0-1050.y. 6 = S-0-1101.1.1
- Classe de connexion : S-0-1050.y.7="4"
- Temps de cycle Producer : S-0-1050.y.10 doit être identique à "S-0-1002, sercos: Durée de cycle sercos (tScyc)".

Le paramétrage de la connexion CC s'effectue en règle générale via le maître Sercos. En cas d'utilisation d'une commande de sécurité Rexroth de type " SafeLogic" ou "SafeLogic compact", il est possible d'utiliser des dialogues intégrés d'IndraWorks Engineering pour la configuration correspondante du maître Sercos [voir par ex. Étude de projet de la passerelle Sercos Gateway dans IndraControl SafeLogic compact (référence de matériel R911338435)].

Configuration de la connexion de CIP Safety au Sercos Messaging Protocol (SMP)

La communication CIP Safety implique la transmission de messages cycliques et acycliques [Uncoordinated Messages (UCM)] entre les consommateurs et les producteurs. Ces messages sont transmis au niveau de Sercos par l'intermédiaire du Sercos Messaging Protocol (SMP). Pour cette raison, lors de la configuration de la connexion de CIP Safety à SMP, il faut que pour les deux connexions CIP Safety de l'entraînement, les types de messages (cyclic in, cyclic out, UCM in, UCM out) soient affectés sans équivoque à un ID de session SMP et à un conteneur de données SMP et qu'ils soient compatibles avec l'affectation sur le CIP Safety Originator. Les paramètres suivants de l'entraînement (CIP Safety Target) doivent être configurés à cet effet (valeurs données à titre d'exemple) :

CIP Safety connexion 1

- S-0-1830.0.1, ID de container SMP cyclique (sortie) = S-0-1101.0.1
- S-0-1830.0.2, ID de session SMP cyclique (sortie) = 0
- S-0-1830.0.3, Liste des containers SMP cycliques (entrée) = S-0-1101.1.1
- S-0-1830.0.4, Liste des ID cycliques sessions SMP (entrée) = 0
- S-0-1830.0.5, Liste des containers UCM-SMP (entrée) = S-0-1101.1.1

Sélection/Acquittement

- S-0-1830.0.6, Liste des ID sessions UCM-SMP (entrée) = 1
- S-0-1830.0.7, Liste des containers UCM-SMP (sortie) = S-0-1101.0.1
- S-0-1830.0.8, Liste des ID sessions UCM-SMP (sortie) = 1

CIP Safety connexion 2

- S-0-1830.1.1, ID de container SMP cyclique (sortie) = S-0-1101.0.1
- S-0-1830.1.2, ID de session SMP cyclique (sortie) = 2
- S-0-1830.1.3, Liste des containers SMP cycliques (entrée) = S-0-1101.1.1
- S-0-1830.1.4, Liste des ID cycliques sessions SMP (entrée) = 2
- S-0-1830.1.5, Liste des containers UCM-SMP (entrée) = S-0-1101.1.1
- S-0-1830.1.6, Liste des ID sessions UCM-SMP (entrée) = 3
- S-0-1830.1.7, Liste des containers UCM-SMP (sortie) = S-0-1101.0.1
- S-0-1830.1.8, Liste des ID sessions UCM-SMP (sortie) = 3

La configuration s'effectue en règle générale via le maître Sercos. En cas d'utilisation d'une commande de sécurité Rexroth de type " SafeLogic" ou "SafeLogic compact", il est possible d'utiliser des dialogues intégrés d'IndraWorks Engineering pour la configuration correspondante du maître Sercos [voir par ex. Étude de projet de la passerelle Sercos Gateway dans IndraControl SafeLogic compact (référence de matériel R911338435)].

Configuration des connexions CIP Safety dans CIP Safety Target (entraînement)

L'entraînement doit être en mode de configuration (SCM) pour effectuer la configuration.

Activation de la communication CSoS

L'activation de la communication CSoS s'effectue sur l'entraînement par l'intermédiaire de P-0-3345="1".

Target Unique Network Identifier

Pour que le CIP Safety Target puisse être identifié sans équivoque par CSoS, il doit posséder un "TUNID" univoque. L'identifiant "TUNID" est composé du numéro "Safety Network Number (SNN)" et de l'identifiant "Safety Device ID (SDID)".

TUNID = [SDID (4 Byte)][SNN (6 Byte)]

Le numéro "Safety Network Number (SNN)" désigne le réseau sûr, dans lequel se trouve le participant. Pour que l'entraînement puisse communiquer avec la commande de sécurité, les deux appareils doivent se trouver **dans le même** réseau sûr ; Ceci signifie que les deux appareils doivent posséder **le même** numéro "Safety Network Number (SNN)". Le numéro SNN est présenté dans le format CIP "Date-and-Time".

SNN = [SNN-Date (Byte 6..9)][SNN-Time (Byte 0..5)]

☞ Le numéro SNN doit être univoque sur la machine et doit en aucun cas être utilisé plusieurs fois.

Le "Safety Device ID (SDID)" est l'adresse sûre pour la communication CIP Safety. Le CIP Safety Originator et tous les CIP Safety Targets doivent avoir des adresses **différentes**. Il est possible de paramétrer une valeur quelconque, nous recommandons cependant de choisir une valeur différente de l'adresse Sercos.

Le TUNID peut être attribué une unique fois lors de la mise en service (première mise en service ou mise en service de série) et ne peut plus être modifié ultérieurement.

Le mode opératoire pour l'attribution du TUNID est décrit au chapitre "Communication par bus sûre" de la "Mise en service".

☞ Un TUNID attribué peut uniquement être modifié par une réinitialisation complète de la technique de sécurité sur l'état de livraison (instruction C0750 ou C0720). Tous les paramétrages de sécurité de l'axe seront perdus après une telle opération !

Détermination de la configuration prioritaire

La détermination respective de la configuration prioritaire pour la connexion des producteurs et des consommateurs dans P-0-3343.0.1 et P-0-3342.0.1 implique également la détermination des assemblées, qui peuvent être transmises via CIP Safety (voir "Configurations prioritaires"). Les configurations prioritaires pour la connexion des producteurs et des consommateurs peuvent être combinées de manière quelconque.

Configuration des connexions CIP Safety dans le CIP Safety Originator (commande de sécurité)

SDID et SNN

L'identifiant Safety Device ID (SDID) doit être paramétré lors de la configuration de la connexion CIP Safety. Il convient en supplément de vérifier si le numéro SNN dans l'Originator correspond au numéro SNN paramétré dans la cible (entraînement) (voir ""Configuration des connexions CIP Safety dans CIP Safety Target (entraînement)" à la page 240").

SCID, SCCRC et SCTS

Dans le paramètre "Safety Configuration Identifier (SCID)", il convient de reprendre la valeur du paramètre S-0-1800.0.15 de la cible (entraînement). Le paramètre a la structure suivante :

SCID = [SCCRC (Byte 6...9)][SCTS (Byte 0 ...5)]

"Safety Configuration CRC (SCCRC)" est formé dans l'entraînement à partir de la somme de contrôle de la configuration SMO (P-0-3234.0.1) et de la somme de contrôle du paramétrage SMO (P-0-3234.0.4). "Safety Configuration Time Stamp (SCTS)" correspond toujours à "0".

Lors d'un établissement d'une connexion, le SCID est transmis à la cible et comparé avec S-0-1800.0.15. En cas d'inégalité, l'établissement de la connexion est interrompu. Ceci a pour but d'assurer qu'une connexion puisse uniquement être établie avec une cible ayant une configuration Safety et un paramétrage clairement définis. Si SCID="0", le contrôle n'a pas lieu dans la cible.

Electronic Key

La clé "Electronic Key" identifie la cible (entraînement) de manière univoque. La clé "Electronic Key" doit être indiquée lors de la configuration de la connexion dans l'Originator (commande de sécurité). L'établissement d'une connexion peut uniquement réussir si la clé "Electronic Key" configurée dans l'Originator concorde avec la véritable clé "Electronic Key" dans la cible.

Le bit de compatibilité de la Révision CIP (Bit 15) permet à l'Originator de définir si, lors du contrôle de la clé "Electronic Key", la révision mineure doit être ignorée.

L'Electronic Key adaptée peut être lue à partir du fichier de description d'appareil Sercos (SDDML) de l'entraînement pour la configuration de l'Originator. Comme alternative, les informations sont également disponibles dans les paramètres d'affichage correspondants de l'entraînement.

Sélection/Acquittement

Paramètres CIP Safety de "l'Electronic Key"	Affichage "Electronic Key" dans l'entraînement	Commentaire
ID du fabricant CIP	S-0-1801.0.1	Identificateur CIP univoque du fabricant
Type d'appareil CIP	S-0-1801.0.2	Identificateur CIP univoque du type d'appareil
Code du produit CIP	S-0-1801.0.3	Code produit CIP univoque
Révision CIP	S-0-1801.0.4	Identificateur de version CIP Safety : • Bit 0..7 : révision mineure ; est augmenté en cas de modifications compatibles • Bit 7..14 : révision majeure ; est augmenté en cas de modifications compatibles • Bit 15 : bit de compatibilité – Bit 15="0" : mode de compatibilité désactivé Seule cette version du micrologiciel (les révisions majeure et mineure sont identiques) est respectivement prise en charge. – Bit 15="1" : mode de compatibilité activé Chaque version du micrologiciel (la révision majeure est identique, la révision mineure est ignorée) est prise en charge.

Tab. 7-4: Structure de l'Electronic Key

Assembly Instance

L'utilisation de "l'Assembly Instance" détermine la combinaison des signaux qui sont transmis lors d'une connexion entre l'Originator et la cible. Elle correspond au numéro-type de la configuration prioritaire sélectionnée dans la cible (voir "Configurations prioritaires"). Ce numéro est configuré dans l'Originator respectivement pour les données sortantes et entrantes d'une connexion. Lors de l'établissement de la connexion, cette information est transmise à la cible, où elle est comparée à la configuration prioritaire paramétrée dans P-0-3342.0.1 et P-0-3343.0.1. En cas d'inégalité, l'établissement de la connexion est interrompu. Les assemblées possibles sont mises à disposition via le fichier de description d'appareil SDDML pour l'outil de configuration de l'Originator.

Machine d'état CSoS

Synoptique

La communication CSoS s'effectue au niveau de Sercos via le protocole Sercos Messaging. Ainsi, l'établissement d'une connexion CSoS et l'échange des signaux sûrs peuvent seulement s'effectuer dans la phase 4 de Sercos, lorsque des données Sercos sont transmises de manière cyclique via le bus. Les états suivants sont respectivement affichés via le paramètre P-0-1810.0.2 ou P-0-1810.1.2 pour le CIP Safety Producer ou CIP Safety Consumer :

- Idle
- Initializing
- Established
- Connection Failed

Si la communication Sercos n'est pas en phase 4, la connexion CIP Safety est en état "Idle".

La commutation sur l'état SCM du système SMO (mode de configuration) implique forcément la commutation sur l'état "Idle".

État "Idle" Dans l'état "Idle", la connexion CSoS n'a pas encore été établie. Les signaux pour le "mot de commande bus sûr" sont mis sur "0" ("Fail Safe").

État "Initializing" L'état "Initializing" est l'état d'initialisation de la connexion CSoS. Aucun signal sûr n'est échangé avec le CIP Safety Originator à ce stade. Les signaux pour le "mot de commande bus sûr" sont mis sur "0" ("Fail Safe").

État "Established" Dans l'état "Established", des signaux sûrs sont échangés avec le CIP Safety Originator.

État "Connection Failed" Dans l'état "Connection Failed", la connexion est en état d'erreur (par ex. erreur lors de l'établissement de la connexion, timeout). Les signaux pour le "mot de commande bus sûr" sont mis sur "0" ("Fail Safe").

7.3.5 FailSafe over EtherCAT (FSoE)

Description brève

Caractéristiques "FailSafe over EtherCAT" permet une communication sûre en tant qu'esclave FSoE avec d'autres appareils SoE basés sur EtherCAT avec un maître FSoE intégré. Il contient le protocole de transmission par bus sûr FSoE, qui est spécifié par "EtherCAT Technology Group" (ETG) et qui a été soumis à un contrôle de concept effectué par le TÜV.

Disponible chez ETG (www.ethercat.org/en/safety.html), cette spécification se décline dans les documents suivants :

- ETG.5100 Safety over EtherCAT Specification (V1.2.0)
- ETG.5101 Safety over EtherCAT Implementation Guide (V1.2.0)
- ETG.5120 Safety over EtherCAT Protocol Enhancements (V1.0.0)

- Dans la version de micrologiciel MPx20VRS, FSoE est exclusivement pris en charge pour le "Servodrive-Profile over EtherCAT" (SoE).
- Les assemblées de la configuration prioritaire sélectionnée sont transmises (voir "Configurations prioritaires"). Seules les assemblées 2 byte (profils) définies sont prises en charge.
- Toutes les informations relatives à l'établissement de la connexion sont mises à disposition de la commande via le fichier de description d'appareil (XML).

Paramètres concernés Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec "FailSafe over EtherCAT" :

- P-0-3342.0.1, SMO: Config. du bus sûr des connex. des consomm.
- P-0-3343.0.1, SMO: Config. du bus sûr des connex. des producteurs
- P-0-3345, SMO: Configuration du bus sûr
- P-0-3350, FSoE: Adresse esclave
- P-0-3352, FSoE: État esclave

Diagnostics correspondants Les diagnostics suivants peuvent être générés par "FailSafe over EtherCAT" :

- C0214 SMO: Configuration erronée
- F3451 Erreur FSoE Stack
- F3452 Erreur de connexion FSoE
- Si la communication par bus sûre via "FailSafe over EtherCAT" est activée, aucun affichage particulier n'apparaît sur l'écran du module de commande du variateur IndraDrive, par contre le diagnostic standard (par ex. "AF") est affiché.

Sélection/Acquittement

- Indicateur de diagnostic LED des modules optionnels de technique de sécurité "Sx" (voir "Indicateurs de diagnostic")

Mode de fonctionnement

Configuration

La configuration de la connexion FSoE à l'axe est exécutée dans la commande. Les informations nécessaires pour cette opération sont mises à disposition de la commande via un fichier de description d'appareil en format XML. Les configurations prioritaires prises en charge sont décrites dans le fichier XML.

☞ Pour assurer une configuration sans erreur de la connexion FSoE à l'axe, il faut utiliser le fichier XML adapté pour le matériel et le micrologiciel.

Outre la configuration dans la commande, il faut également attribuer une "adresse esclave FSoE" dans l'axe, pour que l'axe puisse faire l'objet d'un adressage univoque et sûr.

Par ailleurs, il convient de sélectionner dans l'axe un profil pour la configuration de la connexion des consommateurs et des producteurs pendant la mise en service de la technique de sécurité.

☞ Les paramètres définis dans la commande et dans le variateur d'entraînement en rapport à l'adresse esclave FSoE et pour la configuration de la connexion des consommateurs et des producteurs doivent concorder, pour permettre l'établissement d'une communication exempte d'erreur.

Adresse esclave FSoE

Pour assurer l'identification univoque de tous les participants de bus par FSoE, chaque participant doit posséder une "adresse esclave FSoE" (P-0-3350) univoque.

Celle-ci peut être attribuée une unique fois lors de la mise en service (première mise en service ou mise en service de série) et ne peut plus être modifiée ultérieurement.

Le mode opératoire pour l'attribution de l'adresse FSoE est décrit au chapitre "Communication par bus sûre" de la "Mise en service".

☞ Une adresse esclave FSoE attribuée peut uniquement être modifiée par une réinitialisation complète de la technique de sécurité sur l'état de livraison (instruction C0750 ou C0720). Tous les paramétrages de sécurité de l'axe seront perdus après une telle opération !

États de système FSoE

Synoptique

La machine d'état FSoE de l'entraînement est pilotée par le maître via les donnés cycliques FSoE. Les états de système suivants sont définis :

- Reset (Remise à zéro)
- Session
- Connection (Connexion)
- Parameter (Paramètre)
- Data (Données)

De plus, les états du système FSoE sont couplés à la machine d'état de Safe Motion et de communication.

Étant donné que les données FSoE sont transmises avec les valeurs de consigne / réelles EtherCAT, la connexion FSoE s'établit seulement lorsque l'esclave est en "phase Operational". Pendant les phases EtherCAT "Init", "PreOp" et "SafeOp", la connexion FSoE est en état "Remise à zéro".

La commutation sur l'état CM du système SMO (mode de configuration) implique forcément la commutation sur l'état du système FSoE "Remise à zéro".

État de système "Remise à zéro"

Dans l'état de système "Remise à zéro", la connexion est réinitialisée et les sorties sont commutées sur l'état "Fail Safe".

- Le bus sûr obtient en tant que contenu la valeur "0", en concordance à la largeur des données.
- Les protocoles issus de la couche de connexion SoE sont traités.

État de système "Session"

Dans l'état de système "Session", les identifiants (ID) de session sont échangés.

- Le bus sûr obtient en tant que contenu la valeur "0", en concordance à la largeur des données.
- Les protocoles issus de la couche de connexion SoE sont traités.

État de système "Connexion"

Dans l'état de système "Connexion", les identifiants (ID) de connexion et les adresses esclave sont échangés.

- Le bus sûr obtient en tant que contenu la valeur "0", en concordance à la largeur des données.
- Les protocoles issus de la couche de connexion SoE sont traités.

État de système "Paramètre"

Dans l'état de système "Paramètre" sont transmis les paramètres de communication et d'application, convenus par l'intermédiaire de la description d'appareil et configurés dans le projet de commande.

- Le bus sûr obtient en tant que contenu la valeur "0", en concordance à la largeur des données.
- Les protocoles issus de la couche de connexion SoE sont traités.

État de système "Données"

Dans l'état de système "Données", le maître envoie les sorties sûres à l'esclave, qui répond avec ses entrées sûres.

- L'esclave reçoit les données de la connexion en tant que données de consommateurs.
- Les données de producteurs sûres issues du bus sûr sont envoyées au maître.

Diagnostic

L'état FSoE peut être lu à partir du paramètre "P-0-3352, FSoE: État esclave" et à l'aide du voyant LED du module optionnel de technique de sécurité.

7.3.6 PROFIsafe

Description brève

"PROFIsafe" est le protocole destiné à la transmission de signaux relatifs à la sécurité via PROFINET. Le protocole PROFIsafe n'a pas d'effets rétroactifs sur le réseau PROFINET. Les messages de sécurité peuvent ainsi être transmis en commun avec les messages standard via PROFINET.

Sélection/Acquittement

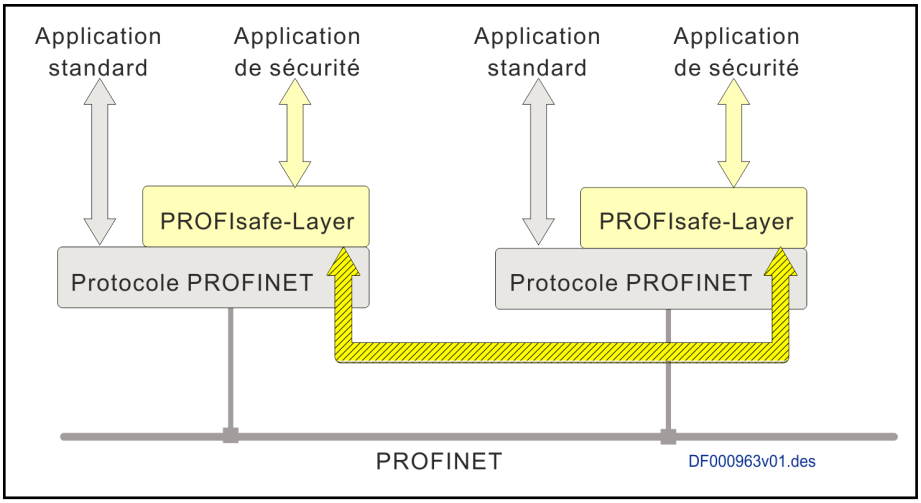


Fig. 7-6: Synoptique

Caractéristiques

La communication PROFIsafe se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Réalisation en tant que F-Device selon PROFIsafe, version 2.4
- Prise en charge à partir de la version du micrologiciel MPx20V12
- Le taux d'erreurs résiduelles répond aux exigences de SIL3 ou PL e et peut être considéré comme inférieur à 10^{-9}.
- Les assemblées de la configuration prioritaire sont transmises. Les assemblées sélectionnables sont définies en profils (voir "Configurations prioritaires").
- Les informations pour la configuration de la communication PROFIsafe dans la commande supérieure sont mises à disposition par l'intermédiaire du fichier de description d'appareil (GSD).

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec "PROFIsafe" :

- P-0-3360.0.1, PROFIsafe: Adresse F-Device
- P-0-3360.0.2, PROFIsafe: Adresse F-Device proposée
- P-0-3360.0.3, PROFIsafe: État actuel du F-Device
- P-0-3360.0.4, PROFIsafe: Paramètres F
- P-0-3360.0.5, PROFIsafe: Paramètres d'application

Diagnostics correspondants

Les diagnostics suivants peuvent être générés par "PROFIsafe" :

- E3460 PROFIsafe: Module F incorrect choisi
- F3460 Erreur PROFIsafe
- F3461 Erreur de connexion PROFIsafe
- Si la communication par bus sûre via "PROFIsafe" est active, aucun affichage particulier n'apparaît sur l'écran du module de commande du variateur IndraDrive, par contre le diagnostic standard (par ex. "AF") est affiché.
- Indicateur de diagnostic LED des modules optionnels de technique de sécurité "Sx" (voir "Indicateurs de diagnostic")

Configuration

Synoptique

Lors de la communication PROFIsafe, l'entraînement (F-Device) échange de manière sûre et cyclique des données avec une commande de sécurité. Les données à transmettre sont transmises dans un télégramme PROFIsafe, qui

contient, outre les données utiles (assemblées), également des données de commande et d'état, ainsi que des informations destinées au contrôle d'intégrité des données utiles dans le récepteur.

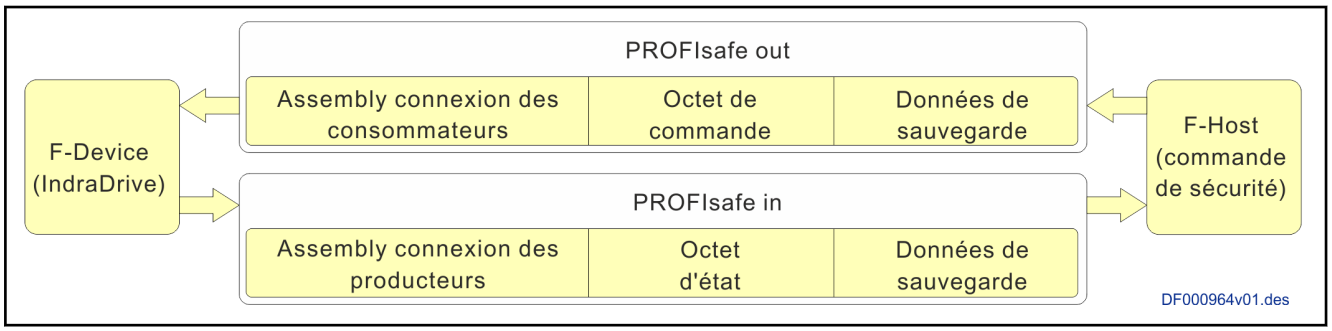


Fig. 7-7: Communication PROFIsafe

Le protocole pour l'échange de données sûr est réalisé sous forme d'un driver PROFIsafe, qui utilise la communication PROFINET sous-jacente pour transmettre le télégramme PROFIsafe à l'autre participant PROFIsafe (voir graphique).

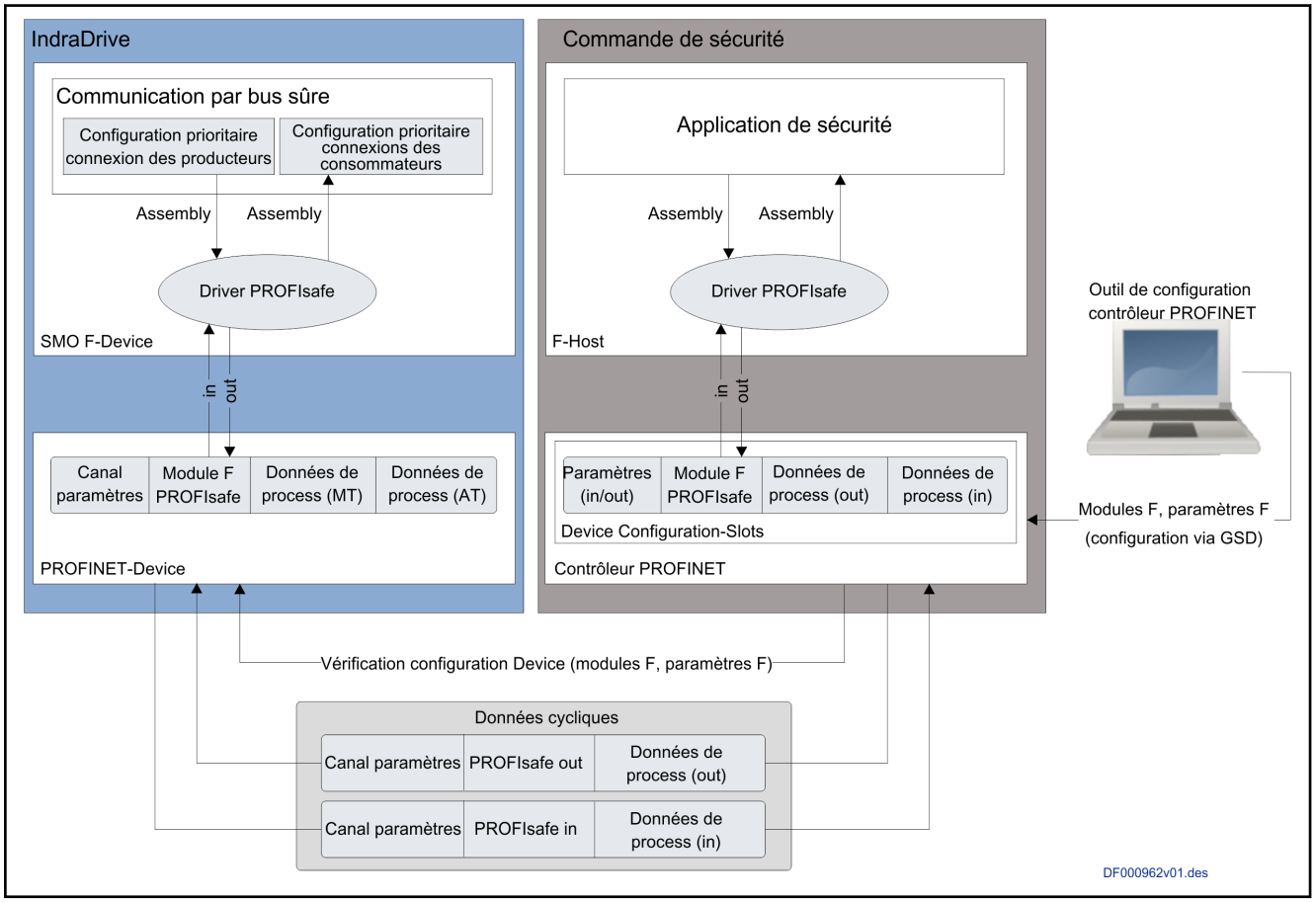


Fig. 7-8: Communication PROFIsafe

L'assemblée de la "configuration prioritaire connexion des producteurs" est transmise au driver PROFIsafe de l'entraînement, puis transmise de là au F-Host via le protocole PROFIsafe sûr. Les données sûres réceptionnées par le F-Host sont transmises à des paramètres cible conformément à la "configuration prioritaire connexion des consommateurs". L'échange de données s'effectue avec les données cycliques de la communication PROFINET.

Sélection/Acquittement

La configuration de la communication PROFIsafe se décline en trois étapes :

- Configuration F-Device (entraînement)
- Configuration de la transmission cyclique des données PROFIsafe via PROFINET
- Configuration F-Host (commande de sécurité)

Configuration F-Device (entraînement)

L'entraînement doit être en mode de configuration (SCM) pour effectuer la configuration du F-Device.

Activation de la communication PROFIsafe

L'activation de la communication PROFIsafe s'effectue dans l'entraînement par l'intermédiaire de P-0-3345="3".

Adresse F-Device

Pour que le F-Device puisse être identifié sans équivoque dans le réseau PROFIsafe, il doit posséder une adresse univoque, l'adresse F-Device. L'adresse F-Device doit être différente de "0".

L'adresse F-Device peut être attribuée une unique fois lors de la mise en service (première mise en service ou mise en service de série) et ne peut plus être modifiée ultérieurement.

Le mode opératoire pour l'attribution de l'adresse est décrit au chapitre "Communication par bus sûre" de la "Mise en service".

☞ Une adresse F-Device attribuée peut uniquement être modifiée par une réinitialisation complète de la technique de sécurité sur l'état de livraison (instruction C0750 ou C0720). Tous les paramétrages de sécurité de l'axe seront perdus après une telle opération !

Détermination de la configuration prioritaire

La détermination respective de la configuration prioritaire pour la connexion des producteurs et des consommateurs dans P-0-3343.0.1 et P-0-3342.0.1 implique la détermination de l'assemblée de signaux (Assembly) pour la transmission PROFIsafe. Seules certaines assemblées de configurations prioritaires, appelées profils, peuvent être utilisées (voir "Profils" dans "Configurations prioritaires").

Configuration de la transmission cyclique des données PROFIsafe via PROFINET

Le transport des données de la communication PROFIsafe entre F-Host (commande de sécurité) et F-Device (entraînement "IndraDrive") s'effectue par les données cycliques de la communication PROFINET. À cet effet, il convient de configurer un slot correspondant pour les données PROFIsafe dans le télégramme PROFINET. Des modules F correspondants pour la configuration du slot pour un outil de configuration du contrôleur PROFINET sont mis à disposition par l'intermédiaire du fichier de description d'appareil (fichier GSD). Dans ce contexte, un module F correspond à un certain profil pour la connexion des producteurs et des consommateurs. Lors de l'établissement de la connexion et avant que la communication PROFINET procède à l'échange de données cycliques (DATAEX), un contrôle a lieu dans l'entraînement pour vérifier si le module F configuré dans le contrôleur PROFINET convient pour le profil configuré dans l'entraînement pour la connexion des producteurs et des consommateurs. L'identificateur du module F réceptionné par le contrôleur PROFINET est affiché dans P-0-3360.0.4.

Configuration des paramètres F dans F-Host (commande de sécurité)

Les paramètres F mettent à disposition les informations nécessaires dans le F-Host pour établir une connexion PROFIsafe avec un F-Device. Les paramètres F à régler pour l'entraînement peuvent être prélevés par un outil de configuration du F-Host à partir d'un fichier de description d'appareil GSD.

Les paramètres F réglés dans le F-Host sont transmis au F-Device lors de l'établissement d'une connexion et soumis à un contrôle de plausibilité. Les paramètres F transmis sont affichés dans P-0-3360.0.5.

Paramètres F dans F-Host	Description des paramètres
Adresse cible F "F_Dest_Add"	L'adresse F-Device de l'entraînement doit être configurée dans le paramètre F "F_Dest_Add". Cette adresse F-Device doit concorder avec l'adresse F-Device configurée dans l'entraînement et doit être univoque au sein du réseau PROFIsafe.
Adresse source F "F_Source_Add"	L'adresse du F-Host est attribuée dans "F_Source_Add". Elle doit être univoque dans le réseau PROFIsafe.
PROFIsafe-Watchdog "F_WD_Time"	Servant à la surveillance du temps des télégrammes PROFIsafe cycliques, "F_WD_Time" est transmis avec les autres paramètres F par le F-Host à chaque F-Device. Si au moins un nouveau télégramme PROFIsafe n'est pas réceptionné au sein du "Watchdog Time", le driver PROFIsafe met le contenu de données des assemblées sur "0" et déclenche l'erreur F3461 dans l'entraînement. Le temps de surveillance maximal correspond à 200 ms.
Somme de contrôle "F_iPar_CRC"	La somme de contrôle "F_iPar_CRC" a pour but d'assurer qu'une connexion soit uniquement établie avec un F-Device ayant une configuration Safety et un paramétrage clairement définis. À cet effet, la valeur issue du paramètre S-0-1800.0.15 (Élément 0..3) de l'entraînement doit être repris dans ce paramètre. Lors de l'établissement de la connexion, "F_iPar_CRC" est comparé à la valeur issue de S-0-1800.0.15. Si les valeurs sont différentes, l'entraînement signale l'erreur F3460. Si "F_iPar_CRC" correspond à la valeur "0", aucun contrôle n'a lieu.

Tab. 7-5: Description des paramètres F dans F-Host (commande de sécurité)

Machine d'état PROFIsafe

Synoptique La machine d'état PROFIsafe du F-Device indique l'état actuel de la communication PROFIsafe. Le tableau suivant montre un synoptique des états :

État F-Device PROFIsafe	Description	Valeur dans P-0-3360.0.3
PSD_RESET	En état "PSD_RESET", le F-Device est en phase de démarrage et l'initialisation du driver PROFIsafe n'a pas encore été exécutée. Les sorties du F-Device (assemblée de la connexions des consommateurs) sont mises sur "0" (Fail Safe). Après l'initialisation correcte, l'état passe sur "PSD_INIT".	0x0001
PSD_INIT	En état "PSD_INIT", le driver PROFIsafe est correctement initialisé. Le driver PROFIsafe est opérationnel pour la réception de paramètres F du F-Host. Les sorties du F-Device (assemblée de la connexions des consommateurs) sont mises sur "0" (Fail Safe). La commutation sur l'état SCM du système SMO (mode de configuration) implique forcément la commutation sur l'état "PSD_INIT".	0x0032
PSD_PARAM	L'état "PSD_PARAM" indique la présence de paramètres valides du F-Host. Les sorties du F-Device (assemblée de la connexions des consommateurs) sont mises sur "0" (Fail Safe). Le driver PROFIsafe est opérationnel pour l'échange de données cyclique.	0x0054

Sélection/Acquittement

État F-Device PROFIsafe	Description	Valeur dans P-0-3360.0.3
PSD_DATAEX	L'état "PSD_DATAEX" indique que l'échange cyclique de données PROFIsafe valides (Assemblies) avec le F-Host a démarré. Cet état peut uniquement être atteint si la communication PROFINET se trouve en état d'échange de données cyclique (DATAEX).	0x0067
PSD_HARD_FAIL	L'état "PSD_HARD_FAIL" indique qu'une erreur de matériel a été détectée. L'erreur F8304 est déclenchée dans l'entraînement.	0x00FF

Tab. 7-6: États PROFIsafe du F-Device

7.4 Logique combinatoire Entrées

7.4.1 Introduction

L'utilisation de la fonction "Logique combinatoire Entrées" permet de traiter des signaux d'entrée et de les affecter aux signaux de sélection du profil Safe Motion actif. Le traitement des entrées s'effectue dans des "modules logiques". Les signaux d'entrée suivants peuvent être utilisés pour l'excitation des modules logiques :

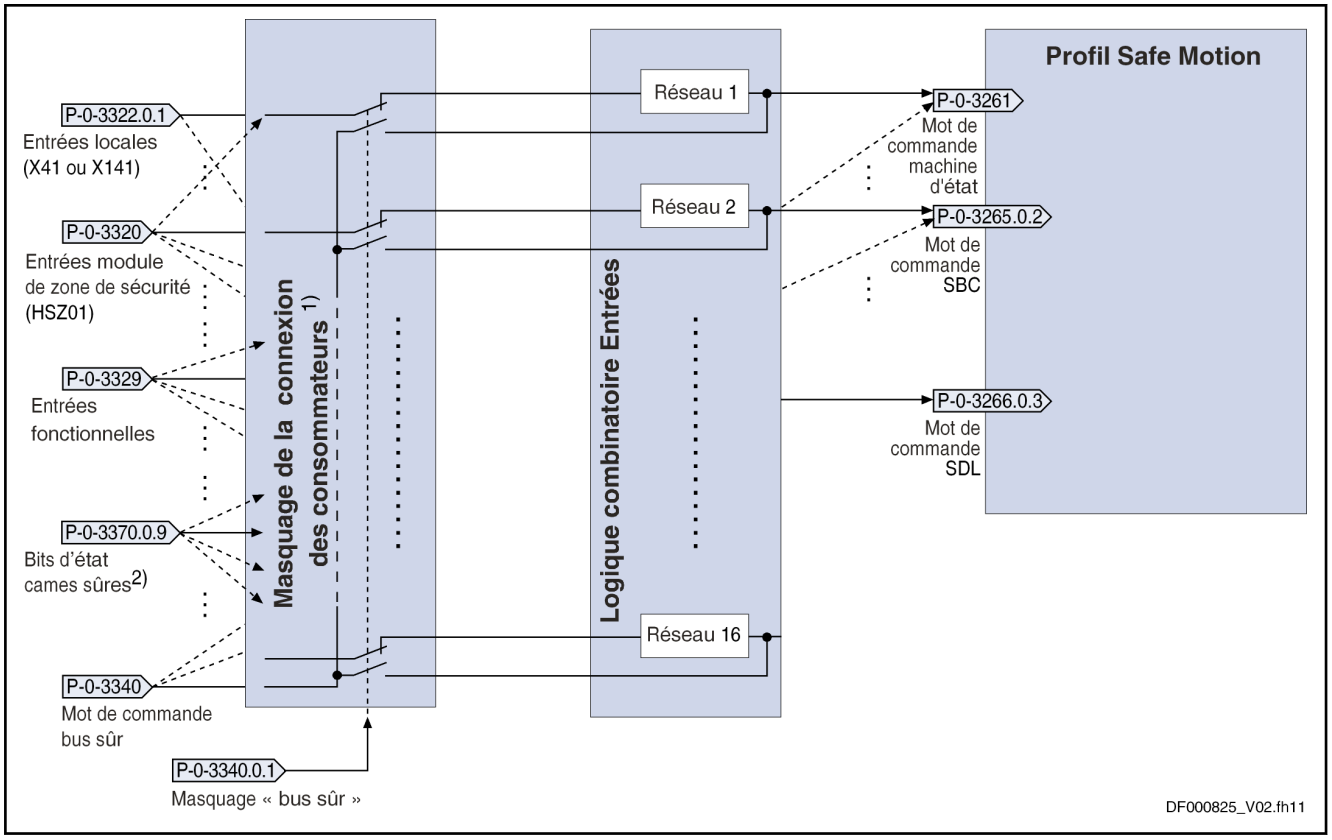
- les signaux d'entrée discrets sûrs (P-0-3320) de l'interface du module de zone de sécurité (X41),
- les signaux d'entrée discrets fonctionnels (P-0-3322.0.1) de l'interface locale du module optionnel de sécurité (S3 : X141, S4 : X41),
- le mot de commande (P-0-3340) de la communication par bus sûre,
- les entrées fonctionnelles de l'entraînement (P-0-3329), qui arrivent via des interfaces fonctionnelles de l'entraînement (X31, X32, interface de communication,...). (L'affectation de bit de P-0-3329 est configurable.)
- à partir de MPx20 : "Cames sûres (SCA)" ; bits d'état des cames 1 à 16 via "P-0-3273.0.1, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage bit". Le bit d'état de came respectif est utilisé en tant que signal d'entrée sûr

Les termes "signaux sûrs" désignent des signaux qui conviennent pour la sélection ou la désélection de fonctions de sécurité.

Les termes "signaux fonctionnels" désignent des signaux qui ne conviennent pas pour la sélection ou la désélection de fonctions de sécurité, car ils ne transmettent pas d'informations sûres.

Des signaux d'entrée de diverses sources peuvent être utilisés pour un module logique (par ex. communication par bus sûr et module de zone de sécurité). Les signaux de sortie des modules logiques sont affectés avec les signaux d'entrée du profil Safe Motion actif (P-0-3261, P-0-3265.0.2 et P-0-3266.0.3) (voir "Profils Safe Motion").

Si une configuration prioritaire est active, le mot de commande de la communication par bus sûre fait l'objet d'une liaison directe prédéfinie avec les paramètres cibles du profil Safe Motion (voir "Communication par bus sûre"). Le paramètre "P-0-3340.0.1, SMO: Écran de mots de commande du bus sûr" permet de masquer pour un réseau des signaux d'entrée issus de la configuration prioritaire. La logique combinatoire peut ensuite être déterminée librement pour ce réseau. Le schéma suivant montre le cheminement des signaux de la "Logique combinatoire Entrées" :



1) Est uniquement effectif si la communication par bus sûre est active

2) À partir de MPx-20

Fig. 7-9: Logique combinatoire Entrées

L'appel et la configuration des modules logiques s'effectue dans IndraWorks via des dialogues (voir "Mise en service").

En fonction du type de module logique sélectionné, un schéma des connexions du module logique s'affiche dans le dialogue correspondant du réseau.

Sélection/Acquittement

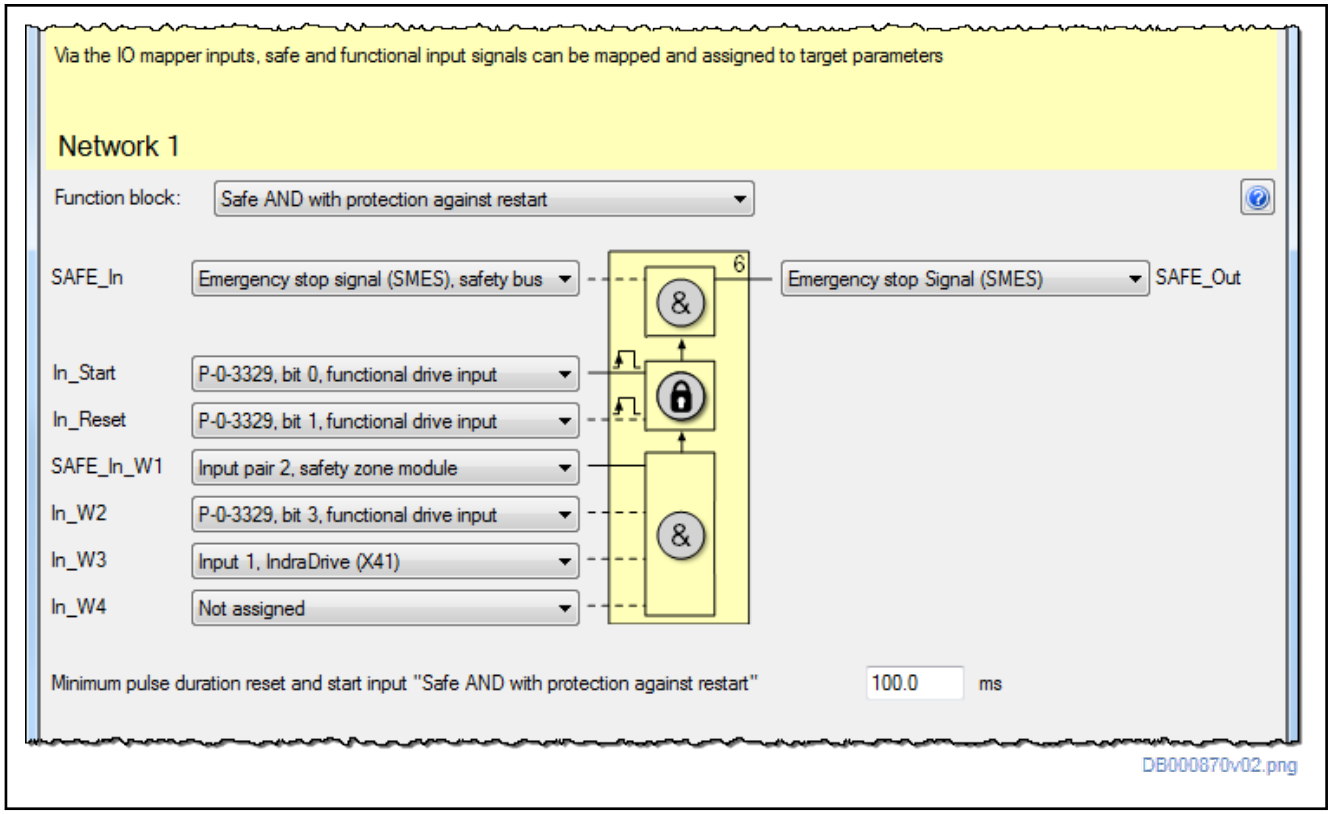


Fig. 7-10: Exemple de dialogue : "Logique combinatoire Entrées"

L'assignation des modules logiques s'effectue dans ce qu'on appelle les 16 "réseaux".

☞ Le nombre maximal de modules logiques est limité et prédéfini par des "instances". Si toutes les instances sont déjà utilisées par un module logique, ce dernier n'est plus proposé.

Si un module logique est affecté à un réseau, le nom du type de module logique est affiché dans l'explorateur de projet, par exemple "Réseau 1 : Connecteur sûr".

Si la configuration prioritaire "Communication par bus sûre" est affectée par défaut à un réseau, le texte du nœud correspondant est grisé et complété par le terme "(configuration prioritaire)", par exemple "Réseau 2 : Connecteur sûr (configuration prioritaire)" (voir "Communication par bus sûre").

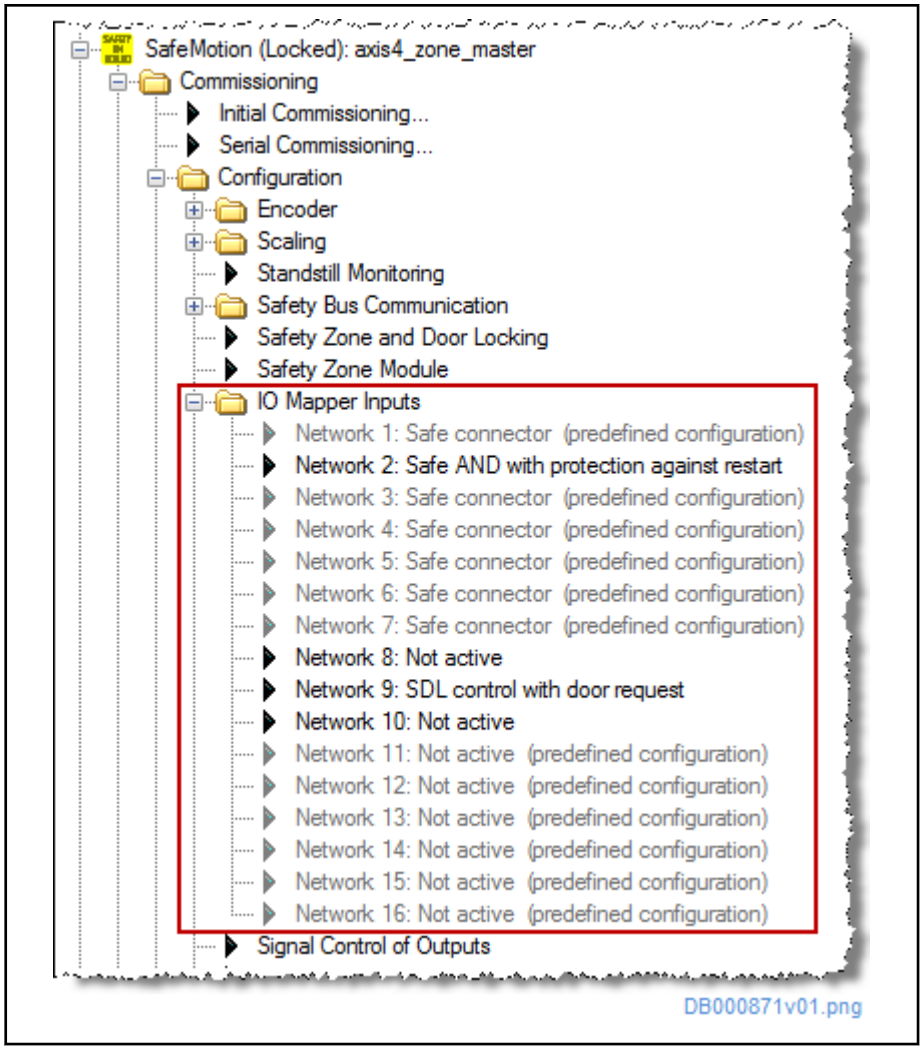


Fig. 7-11: Arborescence des fonctions "Logique combinatoire Entrées" dans l'explorateur de projet

- Si le type du module logique est modifié, les signaux d'entrée et de sortie autorisés sont également modifiés dans de nombreux cas. Les signaux paramétrés ne sont pas modifiés, mais éventuellement affichés en tant qu'invalides.
- La nature des signaux pouvant être traités par un module logique dépend du type de module logique.
- L'utilisation multiple d'entrées est possible, car les signaux source peuvent entrer simultanément dans plusieurs réseaux.
- Les modules logiques ont au moins une entrée, qui requiert l'application d'un signal. Aucun signal ne doit être appliqué à des entrées optionnelles ; si aucun signal n'est appliqué à une entrée optionnelle (l'entrée n'est pas utilisée), alors il convient de configurer à l'entrée S-0-0000 en tant que signal source.

Les paramètres [numéro d'identification (IDN)] et les bits auxquels le résultat d'un module logique (signal de sortie) peut être affecté dépend également du type de module logique.

Sélection/Acquittement

Paramètres concernés

Les paramètres suivants sont utilisés en relation avec la "Logique combinatoire Entrées" :

- P-0-3253, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre
- P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état
- P-0-3265.0.2, SMO: Mot de comm. de fonction. sûre de frein. et d'arrêt
- P-0-3266.0.3, SMO: Mot de comm. interverrouillage sûr de porte prot.
- P-0-3273.0.1, SMO: Mot d'état, SCA avec encodage bit
- P-0-3320, SMO: Signaux d'entrée module de zone de sécurité sûrs
- P-0-3322.0.1, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels locaux
- P-0-3329, SMO: Signaux d'entrée fonctionnels de l'entraînement
- P-0-3330.x.1, SMO: Logique combinatoire Entrées, type
- P-0-3330.x.2, SMO: Logique combinatoire Entrées, IDN source
- P-0-3330.x.3, SMO: Logique combinatoire Entrées, source de bits
- P-0-3330.x.4, SMO: Logique combinatoire Entrées, cible IDN
- P-0-3330.x.5, SMO: Logique combinatoire Entrées, cible bit
- P-0-3331.x.130, SMO: Type de combinatoire, compact
- P-0-3332.0.1, SMO: Logique combinatoire Entrées, durée min. de l'impulsion
- P-0-3340, SMO: Mot de commande du bus sûr

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la "Logique combinatoire Entrées" :

- C8214 SMO: Configuration erronée
- F3010 SMO: Erreur de logique de lien Entrées

7.4.2 Types de modules logiques

"Inactif"

Le module logique "Inactif" (type 0) permet de désactiver une instance de bloc logique. Aucun signal de sortie n'est écrit.

"Connecteur sûr"

Le module logique "Connecteur sûr" met à disposition une connexion 1:1 directe entre le signal d'une entrée sûre et un paramètre cible.

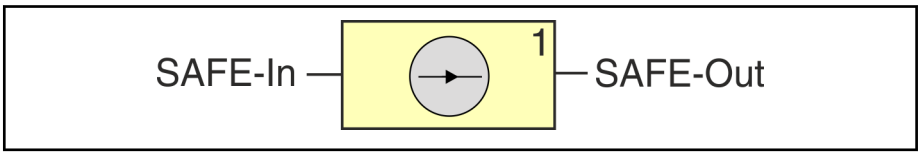


Fig. 7-12: Module logique "Connecteur sûr" (type 1)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In	Entrée sûre

Tab. 7-7: Variable d'entrée du module logique "Connecteur sûr"

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bit 0 [Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)] Bit 1 [Signal d'ARRÊT D'URGENCE (SMES)] Bit 2 [Signal de validation (EC)] Bits 3...18 [Signal SMMx (A_SSMx), x=1..16]
	P-0-3265.0.2, SMO: Mot de comm. de fonction. sûre de frein. et d'arrêt	Bit 0 (ouvrir le système de parking)
	P-0-3266.0.3, SMO: Mot de comm. interverrouillage sûr de porte prot.	Bit 0 (requête déverrouiller porte de protection) Bit 1 (contacts de réponse de la porte de protection)

Tab. 7-8: Variable de sortie du module logique "Connecteur sûr"

Nombre maximal des instances : 16

"Inversion sûre"

Le module logique "Inversion sûre" connecte de manière sûre un signal sûr à un paramètre cible et invertit le signal.

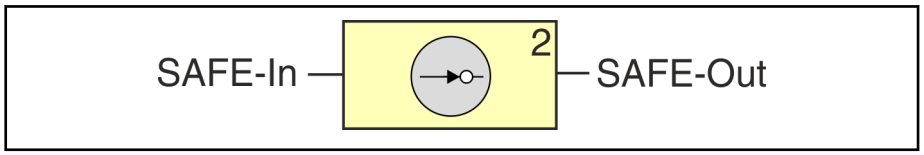


Fig. 7-13: Module logique "Inversion sûre" (type 2)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In	Entrée sûre

Tab. 7-9: Variable d'entrée du module logique "Inversion sûre"

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bit 2 [Signal de validation (EC)] Bits 3...18 [Signal SMMx (A_SSMx), x=1..16]

Tab. 7-10: Variable de sortie du module logique "Inversion sûre"

Nombre maximal des instances : 16

"Sélection constante sûre"

Le module logique "Sélection constante sûre" permet de sélectionner un paramètre cible de manière sûre, statique avec un "1" logique.

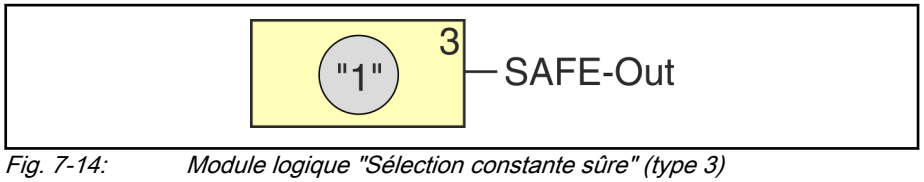


Fig. 7-14: Module logique "Sélection constante sûre" (type 3)

Variables du module logique

Sélection/Acquittement

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bits 3...18 [Signal SMMx (A_SSMx), x=1..16]

Tab. 7-11: Variable de sortie du module logique "Sélection constante sûre"

Nombre maximal des instances : 16

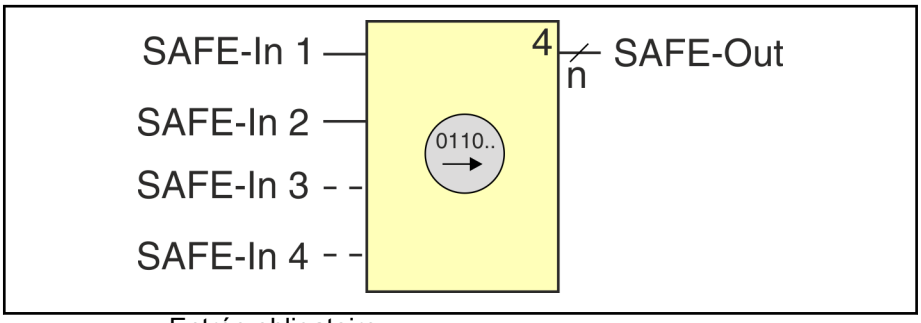
"Décodeur binaire-sur-bit"

Le module logique "Décodeur binaire-sur-bit" permet de décoder les signaux de sélection à encodage binaire de la communication par bus sûre pour le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".

Seuls les signaux de sélection de communication par bus sûre (P-0-3340, bit 3 à 15) sont autorisés comme variables d'entrée.

Le décodage peut s'effectuer pour au moins 2 bits, binaire ou bien pour un maximum de 4 bits, binaire sur 4 fois ou bien 16 fois à encodage bit pour la sélection du mouvement sûr.

Seul le bit de début au sein du paramètre cible est requis en tant que signal de sortie. Les autres bits cibles sont utilisés de manière implicite en ordre consécutif croissant. Tous les bits source doivent provenir du même paramètre.



____ Entrée obligatoire
_ _ _ Entrée optionnelle

Fig. 7-15: Module logique "Décodeur binaire-sur-bit" (type 4)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In 1	Entrée sûre
SAFE-In 2	Entrée sûre
SAFE-In 3	Entrée sûre
SAFE-In 4	Entrée sûre

Tab. 7-12: Variables d'entrée du module logique "Décodeur binaire-sur-bit"

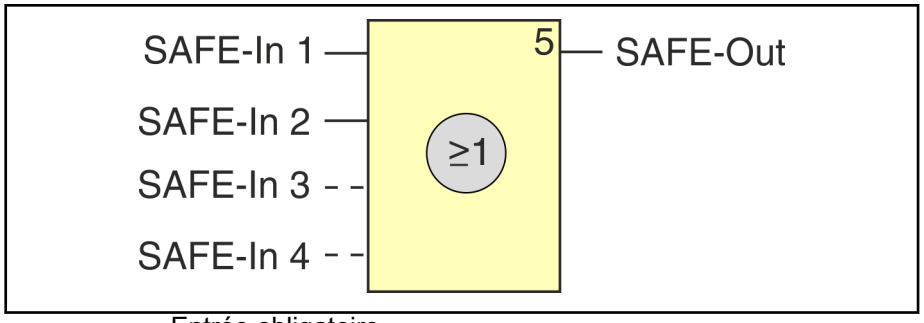
Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bit 3 [Signal SMM1 (A_SSM1)]

Tab. 7-13: Variables de sortie du module logique "Décodeur binaire-sur-bit"

Nombre maximal des instances : 1

"OU sûr"

Le module logique "OU sûr" permet de traiter parallèlement les signaux d'entrée sûrs par plusieurs touches de validation. Au moins 2 entrées doivent être utilisées ; un maximum de 4 signaux d'entrée sont autorisés.



——— Entrée obligatoire
_ _ _ Entrée optionnelle

Fig. 7-16: Module logique "OU sûr" (type 5)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In 1	Entrée sûre
SAFE-In 2	Entrée sûre
SAFE-In 3	Entrée sûre
SAFE-In 4	Entrée sûre

Tab. 7-14: Variable d'entrée du module logique "OU sûr"

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bit 2 [Signal de validation (EC)]

Tab. 7-15: Variable de sortie du module logique "OU sûr"

Nombre maximal des instances : 1

"ET sûr avec protection contre le redémarrage"

Le module logique "ET sûr avec protection contre le redémarrage" est destiné au traitement parallèle de plusieurs signaux d'ARRÊT D'URGENCE (ES) ou encore de plusieurs signaux de sélection de mode de fonctionnement (MS) et à la protection contre le redémarrage par l'entrée de remise à zéro et de démarrage ou seulement par l'entrée de démarrage.

Fonction

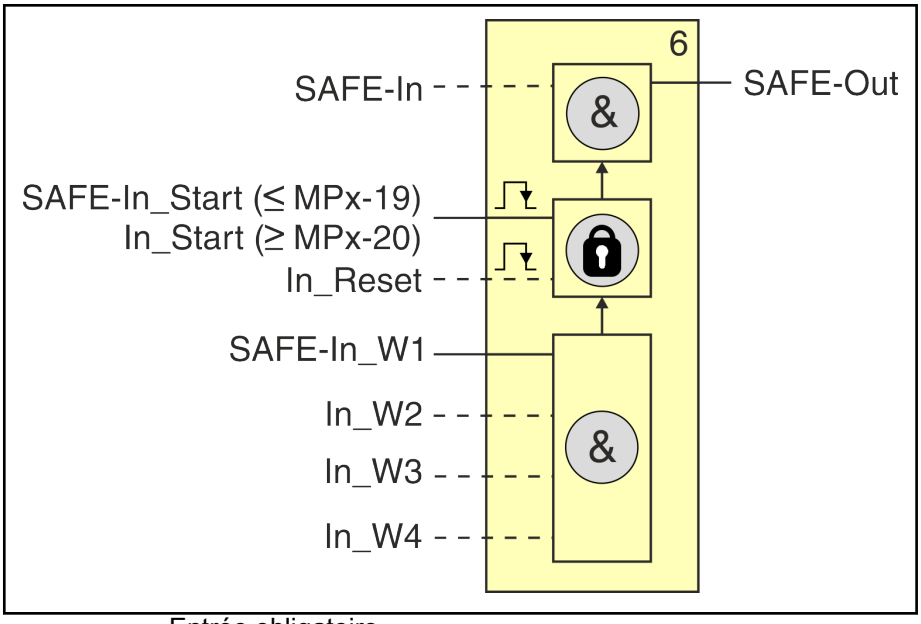
Les entrées "SAFE-In_W1" et "In_W2" à "In_W4" sont liées par ET. Le résultat est combiné avec l'entrée du bloc de verrouillage du redémarrage ( ).

Si la liaison ET des entrées "SAFE-In_W1" et "In_W2" à "In_W4" fournit un "0" logique, la sortie du bloc de verrouillage du redémarrage est mise sur "0" logique. Pour remettre cette sortie sur "1" logique, il faut d'abord qu'un front 1-0 soit détecté à l'entrée "SAFE-In_Start" (jusqu'à MPx-19) ou "In_Start" (à partir de MPx-20).

Si l'entrée optionnelle "In_Reset" est utilisée, il faut qu'un front 1-0 soit d'abord détecté ici, et ensuite à l'entrée "SAFE-In_Start" (jusqu'à MPx-19) ou "In_Start" (à partir de MPx-20). Si cela s'est produit et qu'un "1" logique soit toujours présent à la sortie de la liaison ET, alors la sortie du bloc de verrouillage du redémarrage présente un "1" logique.

En cas d'utilisation de l'entrée sûre optionnelle "SAFE_In", celle-ci est liée par ET au résultat du bloc de verrouillage du redémarrage et le résultat est transposé sur la sortie "SAFE-Out".

Sélection/Acquittement



____ Entrée obligatoire
_ _ _ Entrée optionnelle

Fig. 7-17: Module logique "ET sûr avec protection contre le redémarrage" (type 6)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In_W1	Entrée sûre
In_W2	Entrée fonctionnelle
In_W3	Entrée fonctionnelle
In_W4	Entrée fonctionnelle
SAFE-In_Start (jusqu'à MPx-19) In_Start (à partir de MPx-20)	Entrée sûre Entrée fonctionnelle / Entrée sûre[1)]
In_Reset	Entrée fonctionnelle
SAFE-In	Entrée sûre

1) Le niveau de performance (PL) atteint est différent selon la valeur du signal source "In_Start" : **PL d** avec **signal d'entrée fonctionnel** en tant que source de "In_Start" ; **PL e** avec **signal d'entrée sûr** en tant que source de "In_Start"

Tab. 7-16: Variable d'entrée du module logique "ET sûr avec protection contre le redémarrage"

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bit 0 [Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)] Bit 1 [Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES)]

Tab. 7-17: Variable de sortie du module logique "ET sûr avec protection contre le redémarrage"

Nombre maximal des instances : 2

Une surveillance de la durée d'impulsion intervient pour les entrées "SAFE-In_Start" (jusqu'à MPx-19) ou "In_Start" (à partir de MPx-20) et "In_Reset" par rapport à la valeur définie dans "P-0-3332.0.1, SMO: Logique combinatoire Entrées, durée min. de l'impulsion". Si la durée d'impulsion est inférieure à la consigne, l'erreur "F3010 SMO: Erreur de logique de lien Entrées" est générée. L'erreur F3010 est également générée si la durée d'impulsion maximale de 30 secondes est dépassée.

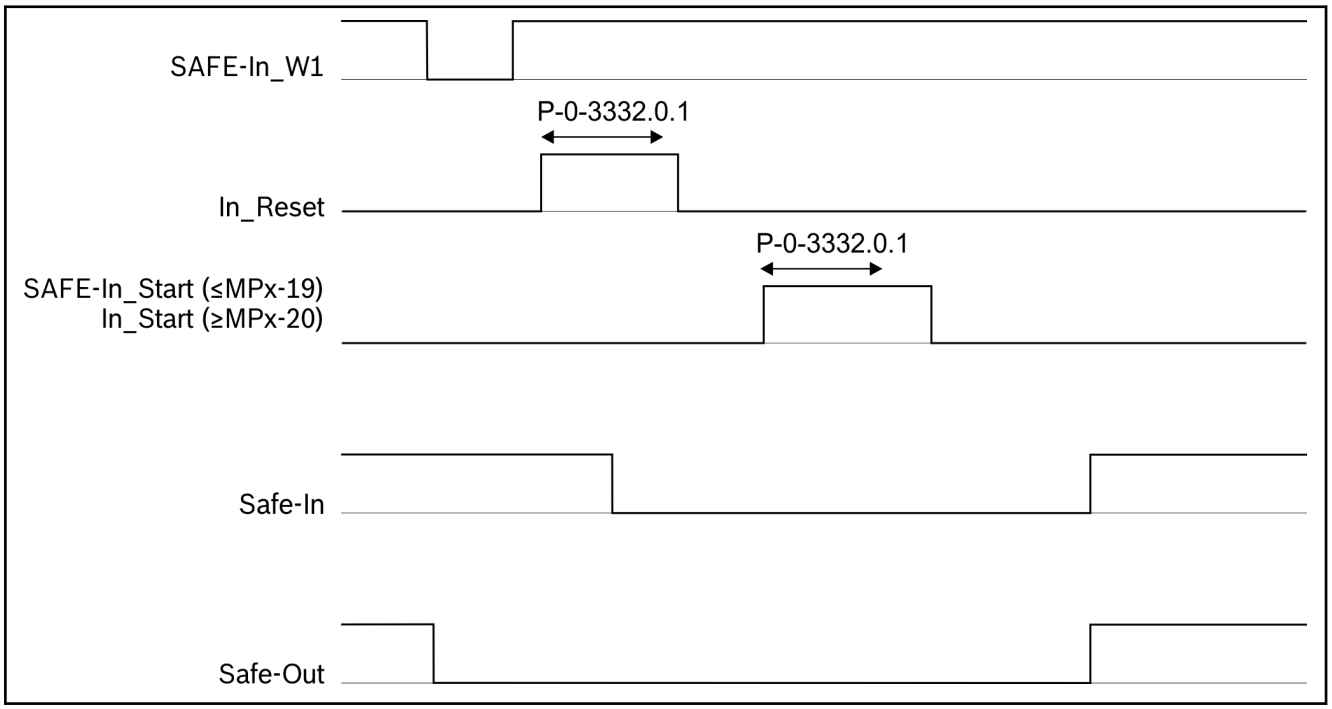


Fig. 7-18: La durée d'impulsion est respectée

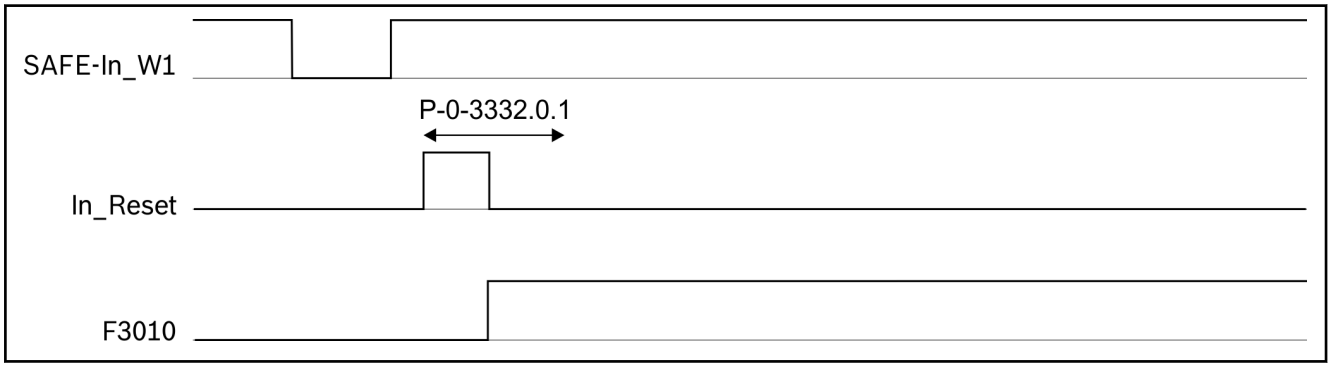


*Fig. 7-19: La durée d'impulsion **n'est pas** respectée*

"SDL avec requête porte"

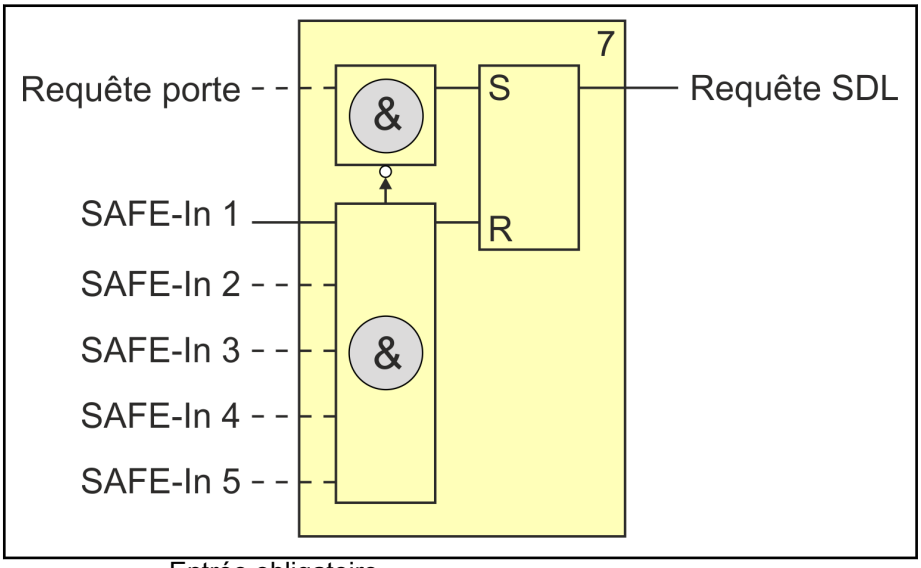
Le module logique "SDL avec requête porte" permet le traitement de plusieurs possibilités de sélection pour le mode de fonctionnement spécial en relation avec l'excitation d'un verrouillage de la porte via SDL. Au choix, la porte peut aussi seulement être libérée en mode de fonctionnement spécial via l'entrée "Requête porte".

Fonction Conjonction logique (ET logique) des entrées "SAFE-In 1" à "SAFE-In 5" en tant que signal de réinitialisation pour le RS-FlipFlop.

Conjonction logique (ET logique) de la "Requête porte" avec le résultat inverti de la liaison ET des entrées "Safe-In" pour ainsi définir la bascule RS-Flip-Flop. La sortie commande la "requête SDL".

Sélection/Acquittement

☞ Lors de l'utilisation de la fonction SDL, les contacts de réponse du verrouillage de la porte de protection doivent être connectés via un connecteur sûr avec le paramètre correspondant.



——— Entrée obligatoire
_ _ _ Entrée optionnelle

Fig. 7-20: "SDL avec requête porte" (type 7)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In 1	Entrée sûre
SAFE-In 2	Entrée sûre
SAFE-In 3	Entrée sûre
SAFE-In 4	Entrée sûre
SAFE-In 5	Entrée sûre
Requête porte	Entrée fonctionnelle

Tab. 7-18: Variable d'entrée du module logique "SDL avec requête porte"

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
Requête SDL	P-0-3266.0.3, SMO: Mot de comm. interverrouillage sûr de porte prot.	Bit 0 (requête "déverrouiller porte de protection") ; Bit 0="0" : verrouiller ; Bit 0="1" ; déverrouiller

Tab. 7-19: Variable de sortie du module logique "SDL avec requête porte"

Nombre maximal des instances : 1

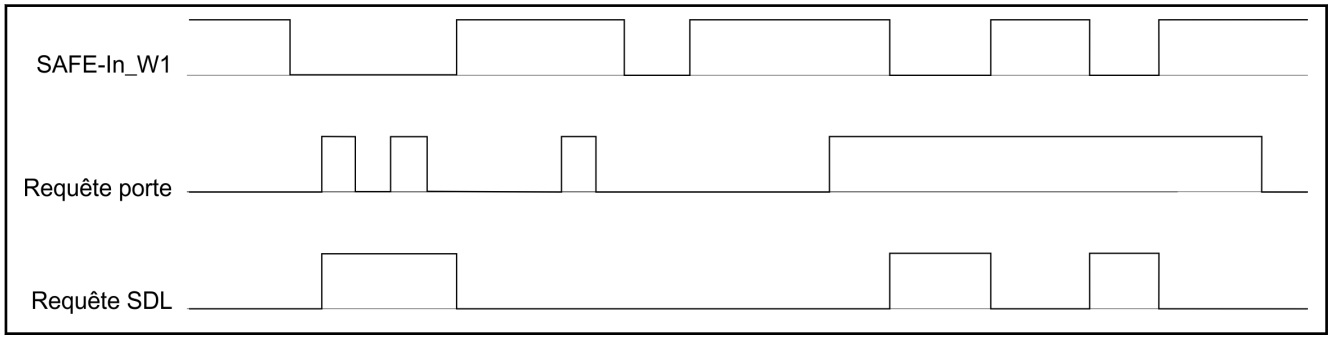


Fig. 7-21: Chronogramme SDL

"ET sûr"

Le module logique "ET sûr" est disponible à partir du micrologiciel MPx-20.

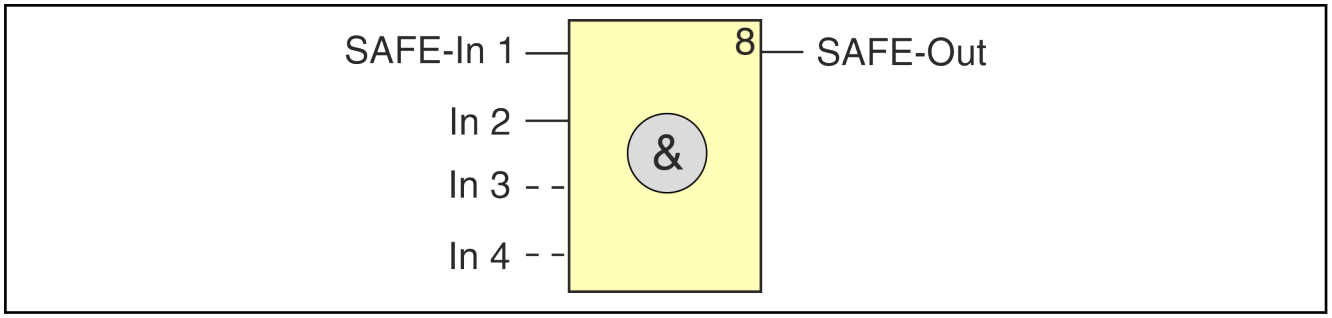
Le module logique "ET sûr" est destiné à la liaison supplémentaire de signaux d'actionnement [signal de sélection de mode de fonctionnement (MS), signal de validation (EC) , signal SMMx (A_SSMx)] avec d'autres signaux également fonctionnels de la machine ou de l'installation.

La sortie du module permet de piloter les états de fonctionnement [Mode de fonctionnement normal, Arrêt sûr (SMST1 et SMST2), Mouvement sûr (SMM1 à SMM16)], le frein de parking ou encore le verrouillage de l'interverrouillage de la porte de protection.

Dans l'exemple "Sélection du mode de fonctionnement spécial via un sélecteur externe du mode de fonctionnement, sélection du mode de fonctionnement spécial pour le chargement/réglage et le verrouillage via des cames sûres, bouton coup de poing d'ARRÊT D'URGENCE en parallèle", le module "ET sûr" est utilisé pour l'évaluation de l'état d'une came sûre : un "mouvement sûr x" peut uniquement être sélectionné si l'entraînement se trouve dans une plage définie.

Fonction

Liaison logique ET des entrées SAFE-In 1, In 2, In 3 et In 4. Au moins 2 entrées doivent être utilisées ; deux entrées optionnelles sont disponibles en supplément. Les entrées optionnelles inutilisées sont définies par défaut en interne par l'état TRUE.



——— Entrée obligatoire
_ _ _ Entrée optionnelle

Fig. 7-22: Module logique "ET sûr" (type 8)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In 1	Entrée sûre
In 2	Entrée fonctionnelle
In 3	Entrée fonctionnelle
In 4	Entrée fonctionnelle

Tab. 7-20: Variable d'entrée du module logique "ET sûr"

Sélection/Acquittement

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bit 0 [Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)] Bit 2 [Signal de validation (EC)] Bits 3...18 [Signal SMMx (A_SSMx), x=1..16]
	P-0-3265.0.2, SMO: Mot de comm. de fonction. sûre de frein. et d'arrêt	Bit 0 (ouvrir le système de parking)
	P-0-3266.0.3, SMO: Mot de comm. interverrouillage sûr de porte prot.	Bit 0 (requête déverrouiller porte de protection)

Tab. 7-21: Variable de sortie du module logique "ET sûr"

Nombre maximal des instances : 16

"Connecteur fonctionnel"

Le module logique "Connecteur fonctionnel" est disponible à partir du micrologiciel MPx-20.

Le module logique "Connecteur fonctionnel" est destiné à la liaison d'un signal de référence à une entrée fonctionnelle avec le mot de commande de la fonction de technique de sécurité "Prise d'origine sûre".

Fonction

Le module logique met à disposition une connexion 1:1 directe entre le signal d'une entrée fonctionnelle et un paramètre cible.

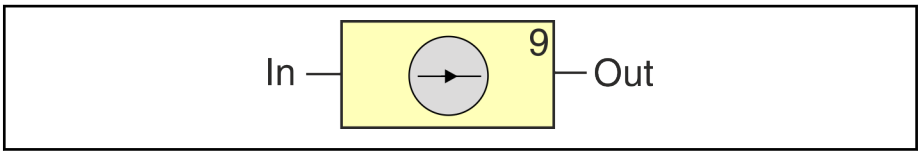


Fig. 7-23: Module logique "Connecteur fonctionnel" (type 9)

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
In 1	Entrée fonctionnelle

Tab. 7-22: Variable d'entrée du module logique "Connecteur fonctionnel"

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
Out	P-0-3253.0.0, SMO: Mot de commande Prise d'origine sûre	Bit 0 (signal de référence SMO)

Tab. 7-23: Variable de sortie du module logique "Connecteur fonctionnel"

Nombre maximal des instances : 1

ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage

Le module logique "ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage" est disponible à partir du micrologiciel MPx-20.

Le module logique "ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage" est destiné au traitement parallèle de plusieurs signaux d'ARRÊT D'URGENCE (ES) et à la protection contre le redémarrage automatique. Les signaux d'ARRÊT D'URGENCE (ES) individuels peuvent être masqués de manière dynamique via des signaux de bypass.

Fonction

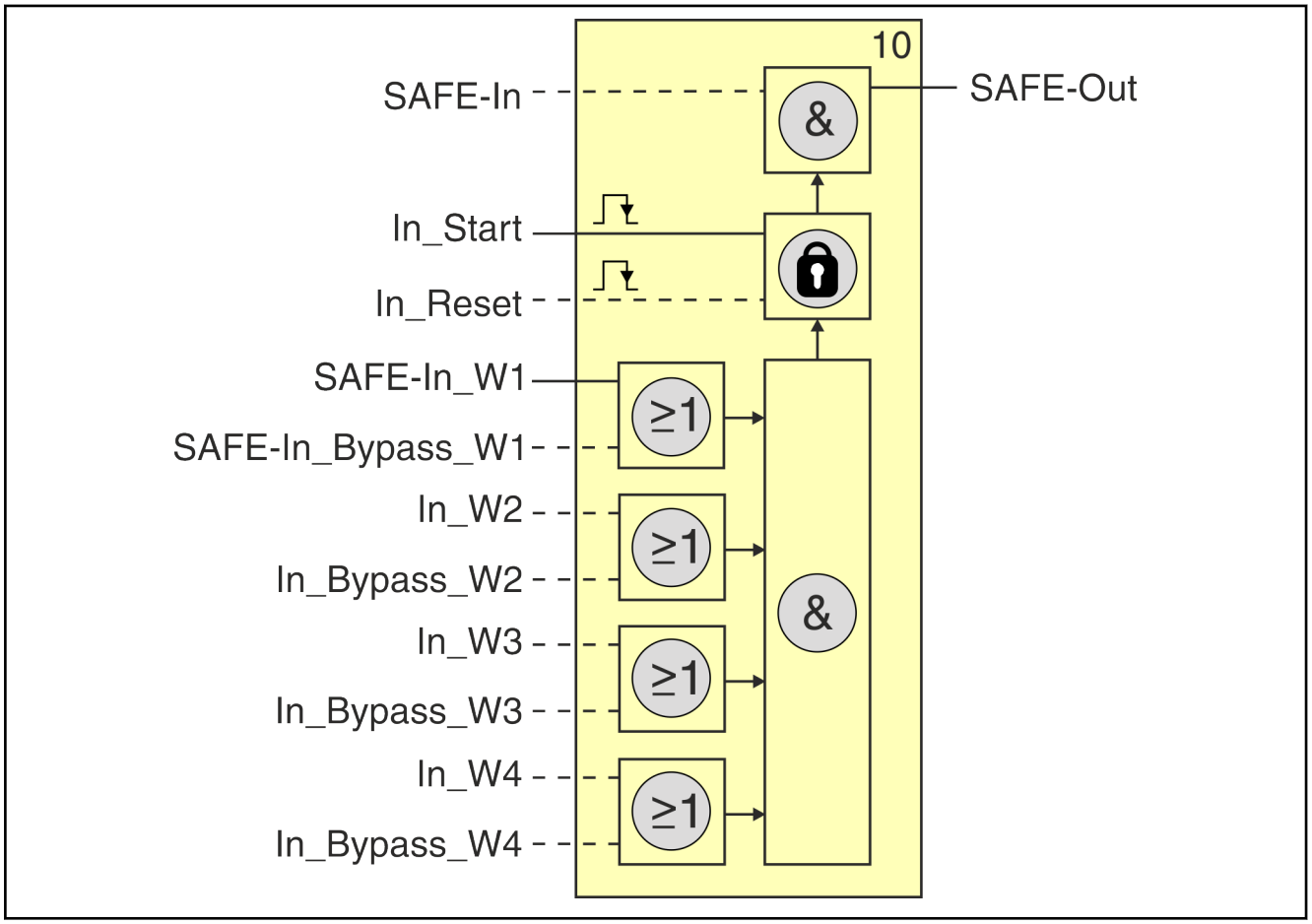
Les entrées "SAFE-In_W1" et "In_W2" à "In_W4" sont liées par ET. Les entrées bypass optionnelles SAFE-In_Bypass_W1 et In_Bypass_W2 à In_Bypass_W4 permettent de masquer ces entrées pour la liaison ET. Le résultat

de la liaison ET est combiné avec l'entrée du bloc de verrouillage du redémarrage ( ).

Si la liaison ET des entrées fournit un "0" logique, la sortie du bloc de verrouillage du redémarrage est mise sur "0" logique. Pour remettre cette sortie sur "1" logique, il faut d'abord qu'un front 1-0 soit détecté à l'entrée "In-Start".

Si l'entrée optionnelle "In_Reset" est utilisée, il faut qu'un front 1-0 soit d'abord détecté ici, et ensuite à l'entrée "In_Start". Si cela s'est produit et qu'un "1" logique soit toujours présent à la sortie de la liaison ET, alors la sortie du bloc de verrouillage du redémarrage présente un "1" logique.

En cas d'utilisation de l'entrée sûre optionnelle "SAFE_In", celle-ci est liée par ET au résultat du bloc de verrouillage du redémarrage et le résultat est transposé sur la sortie "SAFE-Out".



——— Entrée obligatoire
_ _ _ Entrée optionnelle

Fig. 7-24: Module logique "ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage" (type 10)

Sélection/Acquittement

Variables du module logique

Variable d'entrée	Type de l'entrée
SAFE-In_W1	Entrée sûre
SAFE-In_Bypass_W1	Entrée sûre
In_W2	Entrée fonctionnelle
In_Bypass_W2	Entrée fonctionnelle
In_W3	Entrée fonctionnelle
In_Bypass_W3	Entrée fonctionnelle
In_W4	Entrée fonctionnelle
In_Bypass_W4	Entrée fonctionnelle
In_Start	Entrée fonctionnelle / Entrée sûre[1)]
In_Reset	Entrée fonctionnelle
SAFE-In	Entrée sûre

1) Le niveau de performance (PL) atteint est différent selon la valeur du signal source "In_Start" : **PL d** avec **signal d'entrée fonctionnel** en tant que source de "In_Start" ; **PL e** avec **signal d'entrée sûr** en tant que source de "In_Start"

Tab. 7-24: Variable d'entrée du module logique "ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage"

Variable de sortie	IDN cibles possibles	Bits cibles possibles
SAFE-Out	P-0-3261, SMO: Mot de commande de la machine d'état	Bit 1 [Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES)]

Tab. 7-25: Variable de sortie du module logique "ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage"

Nombre maximal des instances : 1

Une surveillance de la durée d'impulsion pour les entrées "In_Start" et "In_Reset" intervient sur la valeur définie dans "P-0-3332.0.1, SMO: Logique combinatoire Entrées, durée min. de l'impulsion". Si la durée d'impulsion est inférieure à la consigne, l'erreur "F3010 SMO: Erreur de logique de lien Entrées" est générée. L'erreur F3010 est également générée si la durée d'impulsion maximale de 30 secondes est dépassée.

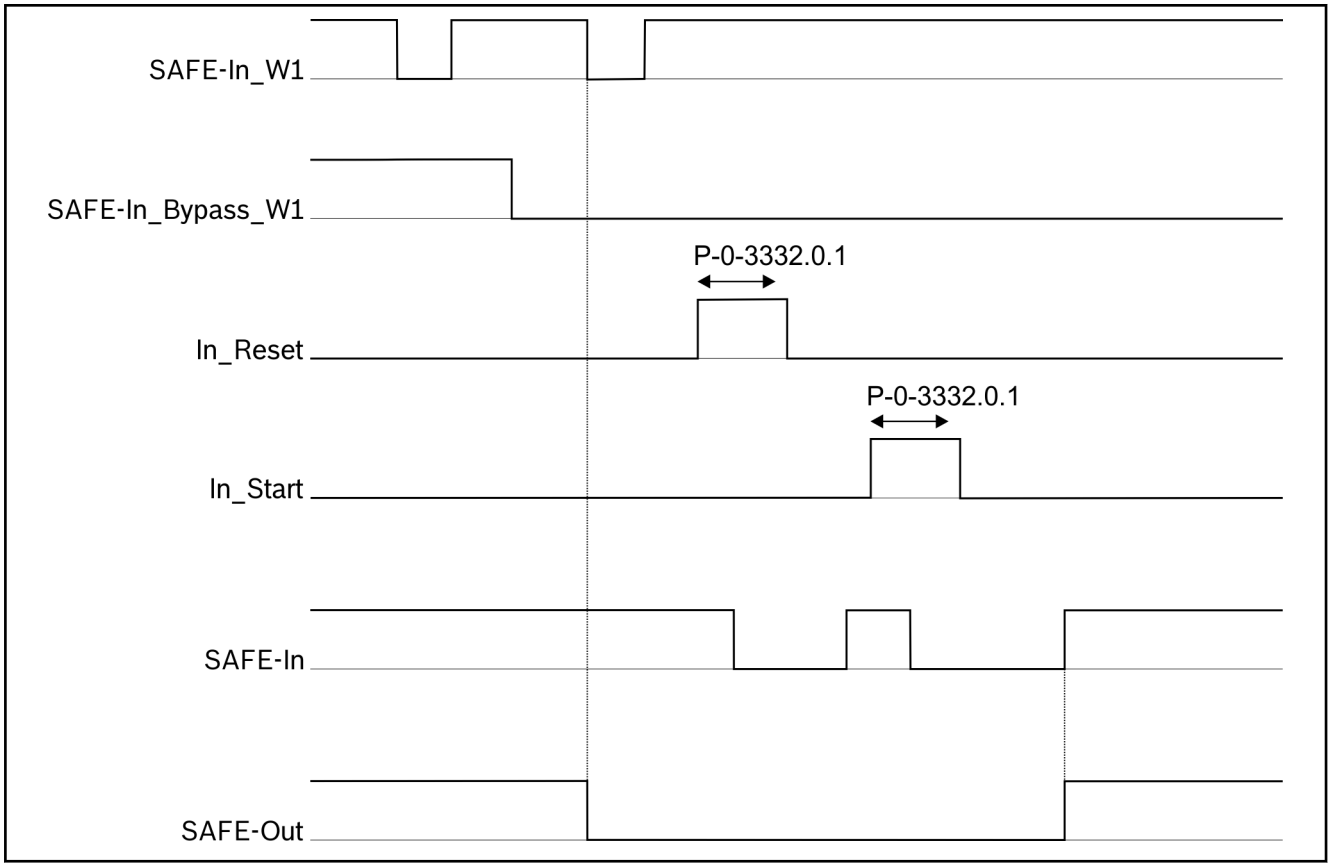


Fig. 7-25: La durée d'impulsion est respectée (la sélection de "SAFE-In_W1" est en supplément masquée via le signal "SAFE-In_Bypass_W1")

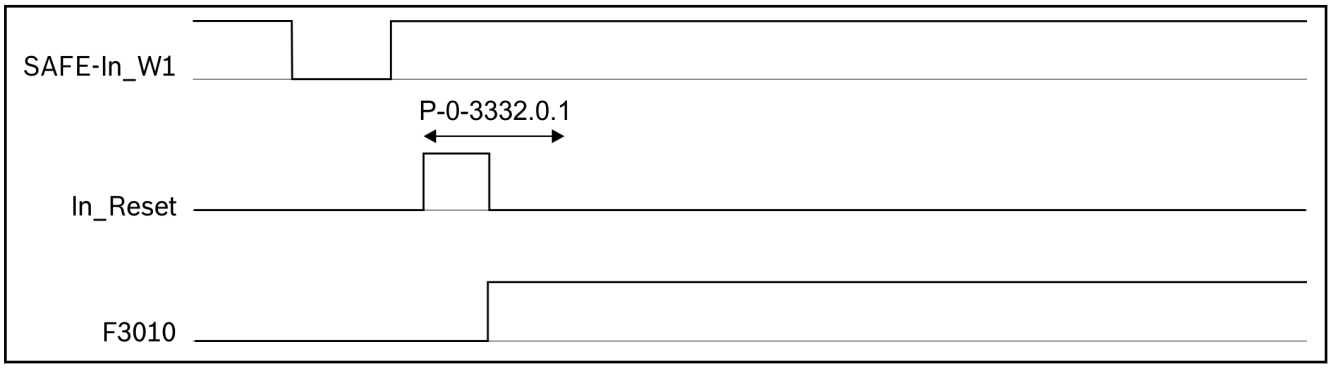


*Fig. 7-26: La durée d'impulsion **n'est pas** respectée*

7.4.3 Exemples d'applications pour la "Logique combinatoire Entrées"

Exemple:

Sélection du mode de fonctionnement spécial via un sélecteur externe du mode de fonctionnement, sélection du mode de fonctionnement spécial pour le chargement/réglage en parallèle : Bouton coup de poing d'ARRÊT D'URGENCE avec redémarrage

- Sélecteur du mode de fonctionnement [Automatique (=1) / Mode de fonctionnement spécial (=0)] :

  Commutation directe entre mode de fonctionnement normal et mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"

Sélection/Acquittement

- Sélecteur de mode de fonctionnement spécial [Chargement (=1) / Réglage (=0)] :
  Commutation entre SMM1 (chargement) et SMM2 (réglage)
- ARRÊT D'URGENCE [inactif (=1) / actif (=0)] :
  activation de l'arrêt d'urgence

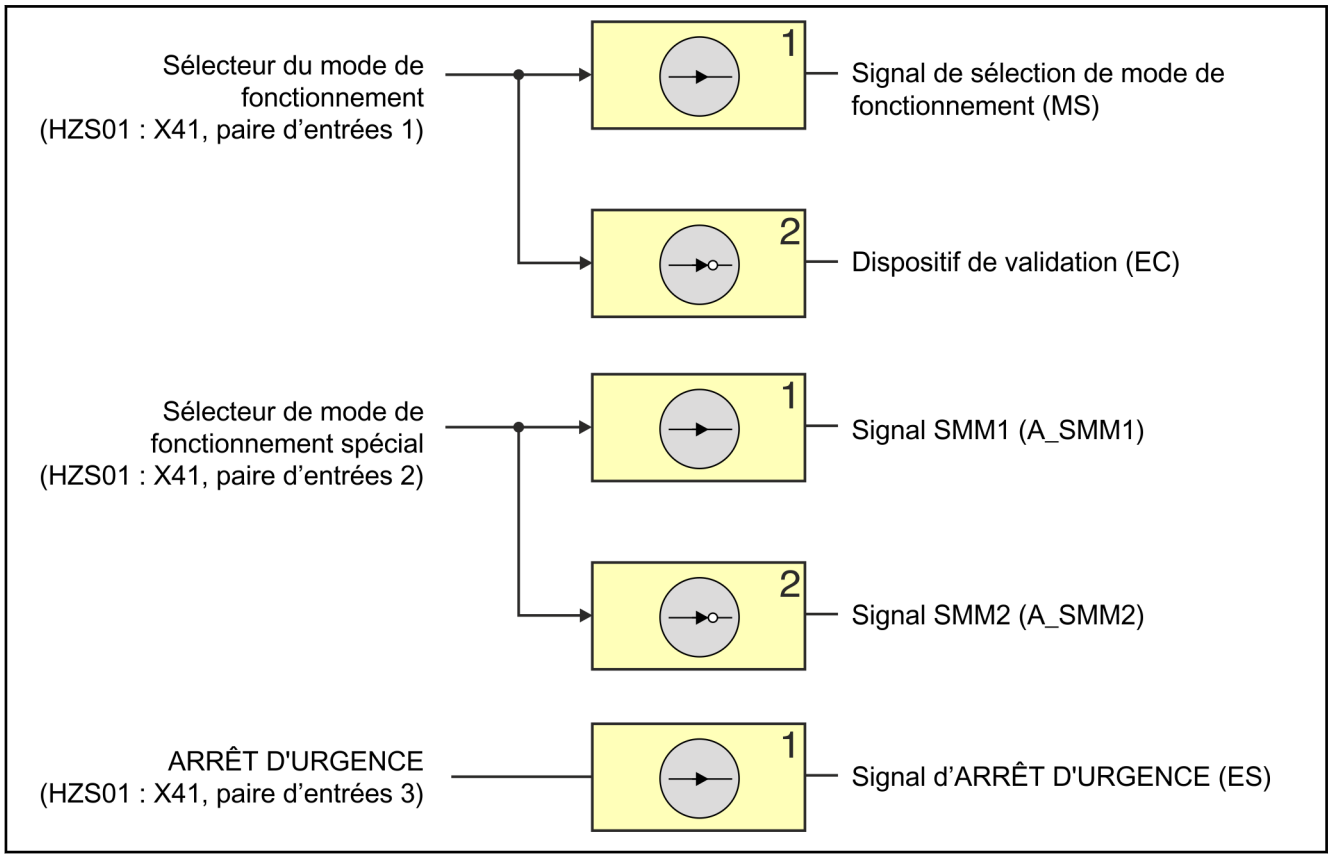


Fig. 7-27: Représentation graphique des réseaux

Les états de fonctionnement sont décrits dans le Profil Safe Motion "Bosch Rexroth".

Synoptique du paramétrage

Numéro de réseau	Bloc combinatoire	Signal d'entrée	Type de l'entrée	Signal de sortie
1	Type 1 "Connecteur sûr"	Sélecteur du mode de fonctionnement (module de zone de sécurité HZS01 : paire d'entrées 1)	Entrée sûre	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
2	Type 2 : « Inversion sûre »	Sélecteur du mode de fonctionnement (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 1)	Entrée sûre	Signal de validation EC
3	Type 1 "Connecteur sûr"	Sélecteur de mode de fonctionnement spécial (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 2)	Entrée sûre	Signal SMM1 (A_SMM1)
4	Type 2 : « Inversion sûre »	Sélecteur de mode de fonctionnement spécial (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 2)	Entrée sûre	Signal SMM2 (A_SMM2)
5	Type 1 "Connecteur sûr"	ARRÊT D'URGENCE (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 3)	Entrée sûre	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES)

Exemple:

Mot de commande système de bus sûr avec configuration prioritaire type 2 : "1-Byte-SMO-Control word, Binary-coded SMM", parallèlement, la sélection locale ARRÊT D'URGENCE est disponible via la protection contre le redémarrage.

- Sélecteur du mode de fonctionnement [Automatique (=1) / Mode de fonctionnement spécial (=0)] :

  Commutation directe entre mode de fonctionnement normal et mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"
- ARRÊT D'URGENCE [inactif (=1) / actif (=0)] :

  activation de l'arrêt d'urgence
- Validation redémarrage [validation (=1) / pas de validation (=0)] :

  validation de redémarrage après ARRÊT D'URGENCE
- Touche de validation [actif (=1) / inactif (=0)] :

  activation du mode de fonctionnement spécial sélectionné "Mouvement sûr"
- Sélecteur de mode de fonctionnement spécial :

  commutation entre SMM1 à SMM7
- Débloquer le frein [actif (=1) / inactif (=0)] :

Sélection/Acquittement

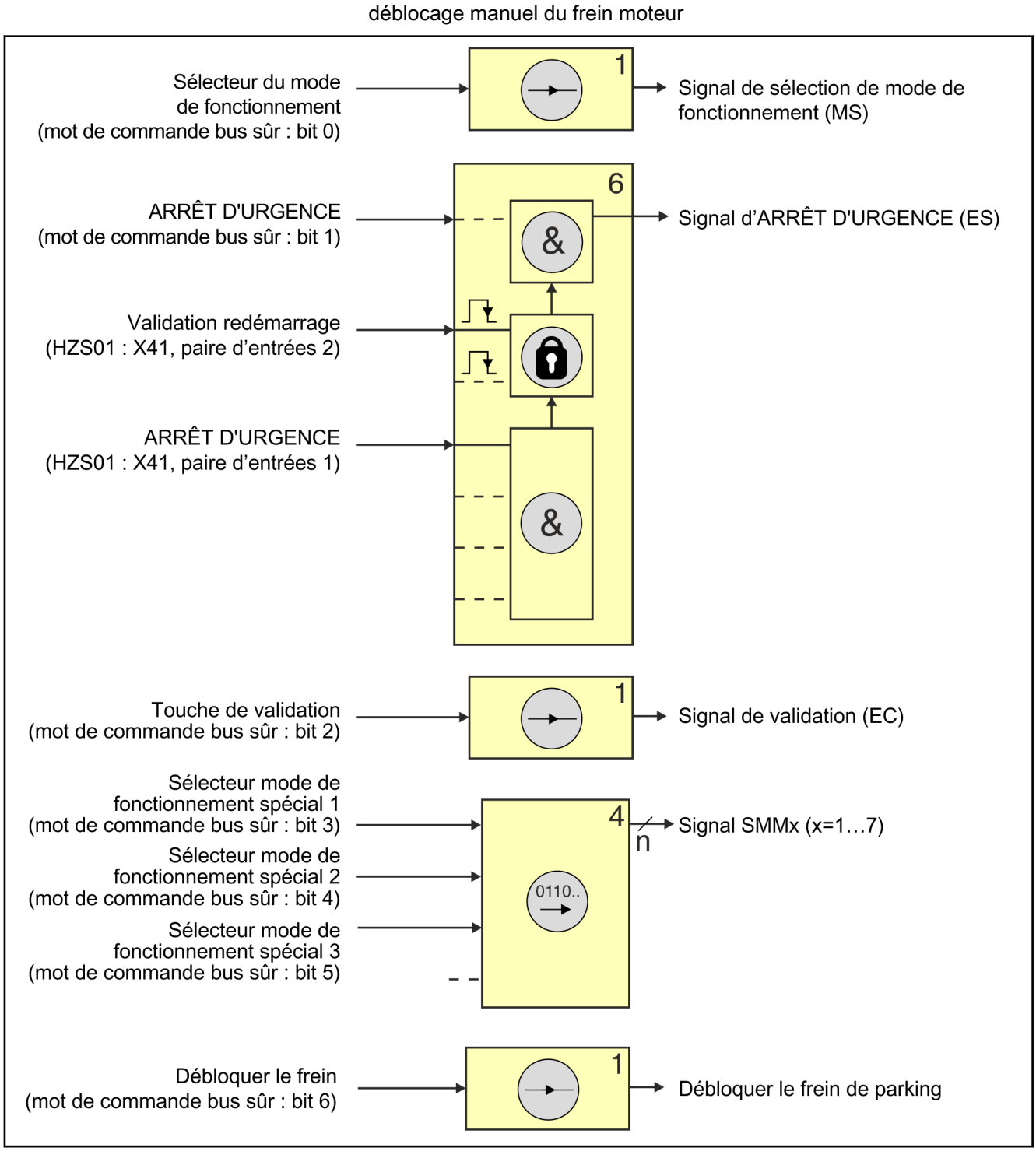


Fig. 7-28: Représentation graphique des réseaux

Les états de fonctionnement sont décrits dans le Profil Safe Motion "Bosch Rexroth".

Synoptique du paramétrage

Numéro de réseau	Bloc combinatoire	Numéro d'entrée	Signal d'entrée	Type de l'entrée	Signal de sortie
1	Type 1 "Connecteur sûr"	1	Sélecteur du mode de fonctionnement (mot de commande bus sûr : bit 0)	Entrée sûre	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
2	Type 6 : "ET sûr avec protection contre le redémarrage"	1	ARRÊT D'URGENCE (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 1)	Entrée sûre	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES)
		2	Non affecté(e)		
		3	Non affecté(e)		
		4	Non affecté(e)		
		5	Validation redémarrage (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 2)	Entrée sûre	
		6	Non affecté(e)		
		7	ARRÊT D'URGENCE (mot de commande bus sûr : bit 1)	Entrée sûre	
3	Type 1 "Connecteur sûr"	1	Touche de validation (mot de commande bus sûr : bit 2)	Entrée sûre	Signal de validation EC
4	Type 4 : "Décodeur binaire-sur-bit"	1	Sélecteur mode de fonctionnement spécial 1 (mot de commande bus sûr : bit 3)	Entrée sûre	Signal SMM1
		2	Sélecteur mode de fonctionnement spécial 2 (mot de commande bus sûr : bit 4)	Entrée sûre	Signal SMM2
		3	Sélecteur mode de fonctionnement spécial 3 (mot de commande bus sûr : bit 5)	Entrée sûre	Signal SMM3
		4	Non affecté(e)		Signal SMM4
		5	Non affecté(e)		Signal SMM5
		6	Non affecté(e)		Signal SMM6
		7	Non affecté(e)		Signal SMM7
		8	Non affecté(e)		Signal SMM8
5	Type 1 "Connecteur sûr"	1	Débloquer le frein (mot de commande bus sûr : bit 6)	Entrée sûre	Débloquer le frein de parking

Sélection/Acquittement

Exemple:

Sélection du mode de fonctionnement spécial via un sélecteur externe du mode de fonctionnement, sélection du mode de fonctionnement spécial pour le chargement/réglage et le verrouillage via des cames sûres, bouton coup de poing d'ARRÊT D'URGENCE en parallèle

- Sélecteur du mode de fonctionnement [Automatique (=1) / Mode de fonctionnement spécial (=0)] :

  Commutation directe entre mode de fonctionnement normal et mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"
- Sélecteur de mode de fonctionnement spécial [Chargement (=1)] :

  Sélection SMM1 (chargement)
- Sélecteur de mode de fonctionnement spécial [réglage (=1)] :

  Sélection SMM2 (réglage)
- ARRÊT D'URGENCE [inactif (=1) / actif (=0)] :

  Activation de l'arrêt d'urgence

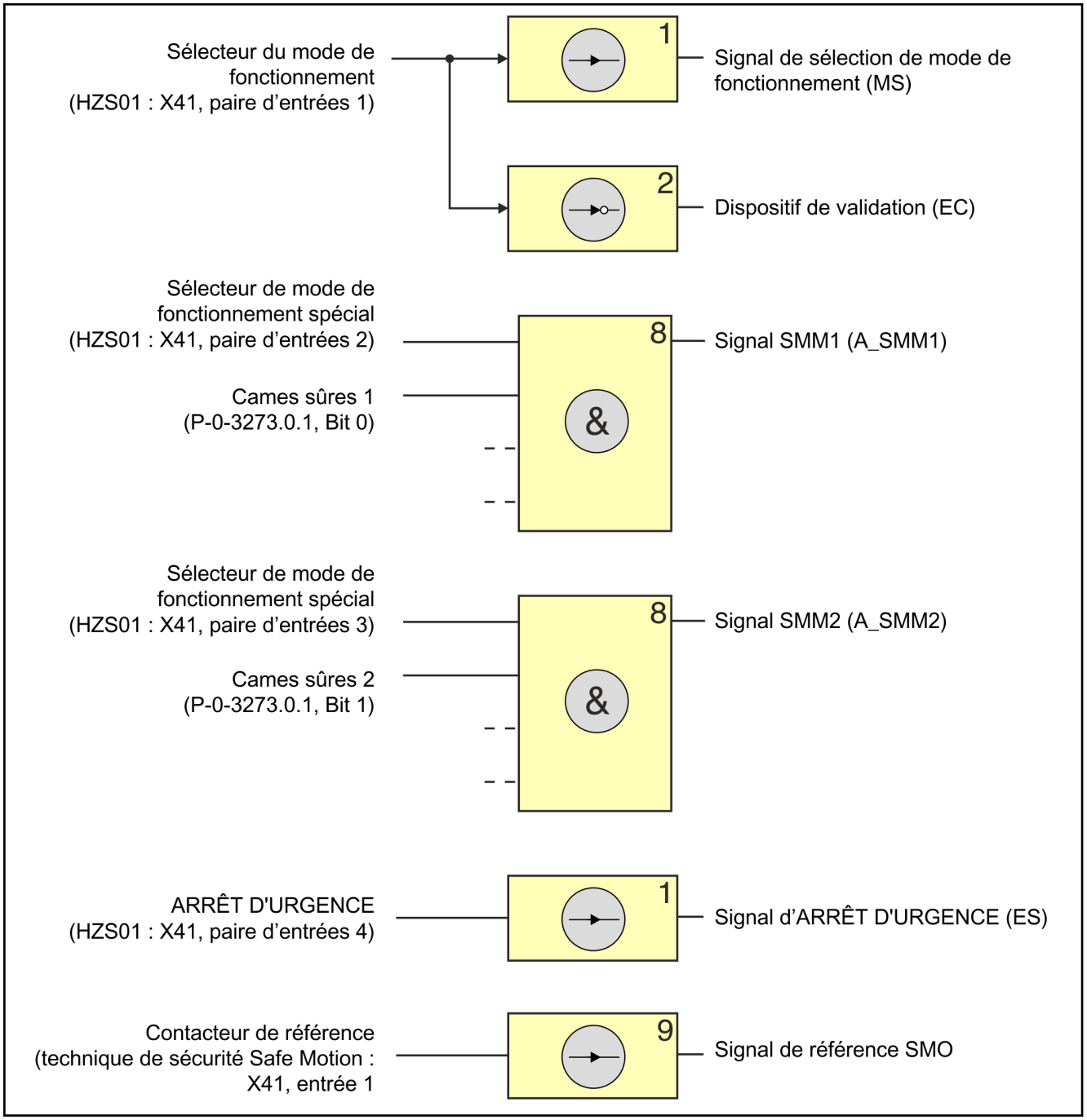


Fig. 7-29: Représentation graphique des réseaux

Les états de fonctionnement sont décrits dans le Profil Safe Motion "Bosch Rexroth".

Sélection/Acquittement

Synoptique du paramétrage

Numéro de réseau	Bloc combinatoire	Numéro d'entrée	Signal d'entrée	Type de l'entrée	Signal de sortie
1	Type 1 "Connecteur sûr"	1	Sélecteur du mode de fonctionnement (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 1)	Entrée sûre	Signal de sélection de mode de fonctionnement (MS)
2	Type 2 : "Inversion sûre"	1	Sélecteur du mode de fonctionnement (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 1)	Entrée sûre	Signal de validation EC
3	Type 8 "ET sûr"	1	Sélecteur de mode de fonctionnement spécial (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 2)	Entrée sûre	Signal SMM1 (A_SMM1)
		2	Cames sûres 1 (P-0-3273.0.1, Bit 0)	Entrée fonctionnelle	
			Non affecté(e)	Entrée fonctionnelle	
			Non affecté(e)	Entrée fonctionnelle	
4	Type 8 : "ET sûr"	1	Sélecteur de mode de fonctionnement spécial (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 3)	Entrée sûre	Signal SMM2 (A_SMM2)
		2	Cames sûres 2 (P-0-3273.0.1, Bit 1)	Entrée fonctionnelle	
			Non affecté(e)	Entrée fonctionnelle	
			Non affecté(e)	Entrée fonctionnelle	
5	Type 1 "Connecteur sûr"	1	ARRÊT D'URGENCE (module de zone de sécurité HZS01 : X41, paire d'entrées 4)	Entrée sûre	Signal d'ARRÊT D'URGENCE (ES)
6	Type 9 "Connecteur fonctionnel"	1	Contact d'origine (technique de sécurité Safe Motion : X41, entrée 1	Entrée fonctionnelle	Signal de référence SMO

7.5 Signalisation Sorties

"Signalisation Sorties" permet de déterminer le type de signal qui doit être édité via la sortie locale sûre [X41 (S4, S5) ou X141 (S3, SD) sur le module optionnel de technique de sécurité]. La sortie locale sûre convient pour des applications orientées sur la sécurité jusqu'à la catégorie 4 PL e selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 3 selon IEC EN 62061.

☞ Le niveau de sécurité **accessible** de la fonction dépend du signal qui doit être édité via la sortie locale sûre ; la chaîne de sécurité globale doit être prise en compte.

Exemple : si le signal d'arrêt codeur est mis sur la sortie, le niveau de sécurité est déterminé par la version du codeur (en règle générale catégorie 3, PL d ou SIL 2).

IndraWorks prend en charge "Signalisation Sorties" par l'intermédiaire de l'entrée du même nom dans l'arborescence des fonctions de l'explorateur de projet et dans le cadre de l'assistant de première mise en service. Le dialogue est décrit de manière plus détaillé au chapitre "Première mise en service", "Signalisation Sorties".

Les paramètres P-0-3335.0.1 et P-0-3335.0.2 permettent de déterminer le signal qui doit être édité via la sortie locale sûre. Les paramètres et bits d'état sélectionnables sont définis dans les paramètres P-0-3335.0.3 et P-0-3335.0.4.

☞ En cas d'utilisation de la "Signalisation Sorties", il faut câbler l'alimentation en tension des entrées/sorties au connecteur X41 ou encore X141 sur le module optionnel de technique de sécurité. Le diagnostic d'une alimentation 24V manquante est signalé par l'erreur "F3360 SMO: Erreur système E/S locales".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la "Signalisation Sorties" :

- P-0-3335.0.1, SMO: Signalisation Sorties discrètes, Assignation IDN
- P-0-3335.0.2, SMO: Signalisation Sorties discrètes, numéro d'octet
- P-0-3335.0.3, SMO: Signal. Sorties discrètes, IDN source possibles
- P-0-3335.0.4, SMO: Signal. Sorties discrètes, octets source possibles

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostics suivants peuvent être générés en relation avec la "Signalisation Sorties" :

- C8214 SMO: Configuration erronée
- F3360 SMO: Erreur système E/S locales

7.6 Acquittement sûr de zone (SZA)

7.6.1 Description brève

Si plusieurs axes sont présents dans une zone de danger d'une machine, il est utile de les grouper dans une zone de sécurité. Le systèmes de sécurité IndraDrive permet de regrouper jusqu'à 35 axes dans une zone de sécurité via un câblage discret. La formation d'une zone est indépendante de la sélection des fonctions de sécurité (par ex. de manière discrète ou via l'interface de communication sûre) au niveau des axes individuels.

Surveillée par un maître de zone, la sécurité de l'ensemble de la zone de sécurité peut être acquittée à une commande supérieure par l'intermédiaire

Sélection/Acquittement

d'une paire de sorties du module de zone de sécurité "HSZ01". Au choix, il est également possible que le maître de zone de la zone de sécurité excite un verrouillage de porte de protection connecté au module de zone de sécurité [voir "Interverrouillage de porte de protection sûr (SDL)"].

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Acquittement sûr de zone" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4 PL e selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 3 selon IEC EN 62061.
- Le niveau de sécurité atteint pour "l'acquittement sûr de zone (SZA)" dépend du niveau de sécurité atteint dans les participants de zone. Le plus bas niveau de sécurité atteint par un participant de zone détermine le niveau de sécurité de l'acquittement sûr de zone.
- La zone de sécurité peut être composée d'un maximum de 35 axes et du module de zone de sécurité.
- La constitution d'une zone de sécurité requiert toujours un module de zone de sécurité (HSZ01).
- Seuls les axes de la famille d'entraînements IndraDrive C/M/ML et Cs, qui sont équipés du module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5", peuvent être intégrés dans la zone de sécurité.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Acquittement sûr de zone" :

- P-0-3266, SMO: Mot d'état zone de sécurité
- P-0-3266.0.1, SMO: Mot de commande de la zone de sécurité
- P-0-3266.0.2, SMO: Configuration Zone de sécurité

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Acquittement sûr de zone" :

- F3131 Erreur Pilotage entrées sûres HSZ
- F3153 Module des zones de sécurité: Erreur SZE/SZA
- F7035 Erreur Bus de zone

7.6.2 Fonction de sécurité

Utilisation de la fonction

La constitution d'une zone de sécurité à câblage discret requiert l'utilisation d'un module de zone de sécurité "HSZ01". Tous les axes intégrés dans la zone de sécurité (participants de zone et maître de zone doivent être équipés du module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5". Des entrées sûres pour la sélection de fonctions de sécurité sont mises à disposition par le module de zone de sécurité pour tous les participants de zone (y compris le maître de zone). Pour chaque participant de zone (y compris le maître de zone), la sélection peut s'effectuer de manière individuelle via des entrées discrètes (module de zone de sécurité ou entrées locales de l'axe) ou via le bus sûr. Formant de manière cyclique l'état de sécurité des zones, le maître de zone de la zone de sécurité peut acquitter cet état par l'intermédiaire des sorties sûres suivantes du module de zone de sécurité de la zone de sécurité :

- Une paire de sorties (X44) pour l'acquittement de la sécurité de la zone (SZA)
- Une paire de sorties (X44) pour l'excitation de l'aimant du verrouillage de la porte d'un interverrouillage de porte sûr (SDL)

La communication entre le module de zone de sécurité et les participants de zone (y compris le maître de zone) s'effectue via le bus de zone sûr. Dans ce contexte, tous les entraînement sont connectés en ligne et transmettent au

prochain participant les informations véhiculées via le bus (sortie X43 → entrée X42).

À des fins de diagnostic, le paramètre "P-0-3266, SMO: Mot d'état zone de sécurité" permet de consulter les informations que le participant de zone réceptionne de son prédécesseur et qu'il transmet au participant de zone successeur.

La constitution de la zone de sécurité s'effectue par l'intermédiaire du câblage du bus de zone sûr ; ceci signifie que tous les entraînements couplés au bus de zone doivent être configurés en tant que participant de zone ou maître de zone et qu'ils doivent communiquer leur état de sécurité à la zone.

☞ **Il n'est pas possible d'interconnecter le bus de zone via des axes, qui ne font pas partie de la zone de sécurité !**

Les axes au sein de la zone de sécurité, avec technique de sécurité inactive ou qui ne sont pas configurés comme participant de zone ou maître de zone, génèrent le message d'erreur F8361 lors de la réception de télégrammes de zone.

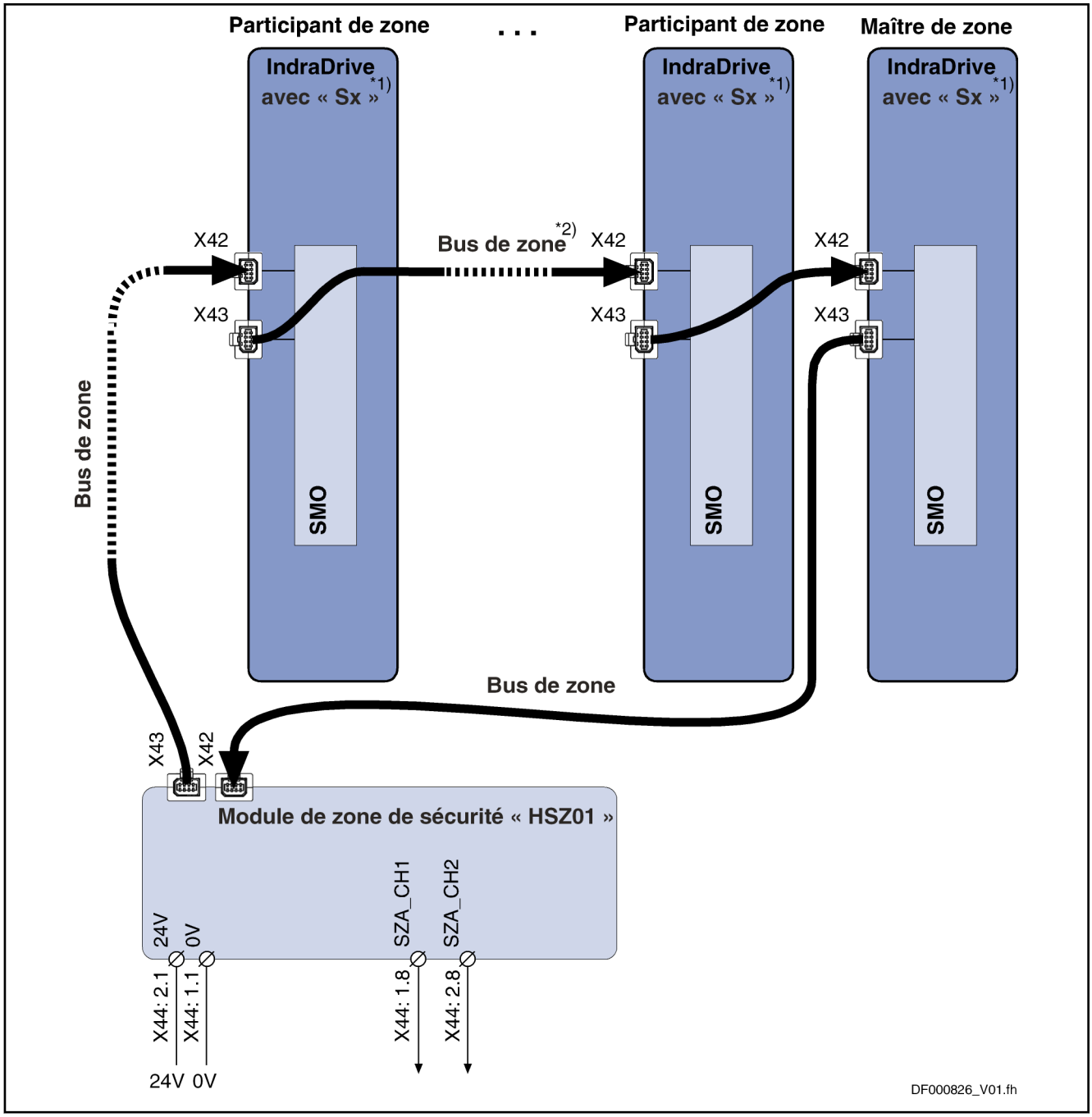
Le dernier participant de zone avant le module de zone de sécurité "HSZ01" doit toujours adopter la fonction du maître de zone, car il doit exciter directement le module "HSZ01" via le bus de zone. Si elle est configurée, la fonction de sécurité "SZA" est active dans les états de fonctionnement SMO suivants :

- Mode de fonctionnement (OM)
- Mode de paramétrage (PM)

La fonction SZA n'est pas active dans les états "Mode de configuration SMO (SCM)" et lorsque la technique de sécurité est désactivée ; les sorties au "HSZ01" passent en état "Safety Default".

☞ Les participants de zone en mode de configuration SMO n'acquittent pas de sécurité ; ils ne relayent pas les télégrammes de zone du participant de zone prédécesseur.

Sélection/Acquittement



***1)** "Sx" désigne les modules optionnels de technique de sécurité "S4" ou "S5"

***2)** 35 participants de zone peuvent au maximum être intégrés (maître de zone inclus)

Connexion X42↔X43 voir "Câbles"

Fig. 7-30: Exemple de formation d'une zone avec acquittement de zone via une paire de sorties "SZA"

Condition préalable pour acquittement de zone

Pour être en mesure d'acquitter l'état de la zone de sécurité, le maître de zone reçoit les informations suivantes via le bus de zone :

- État des entrées sûres du module de zone de sécurité
- État de réponse du participant de zone (sûr ou non sûr)

- État du HSZ01 (sans erreur ou erreur)
- État des entrées de lecture en retour pour le verrouillage de porte de protection au HSZ01 (uniquement valable pour la configuration "SDL")

Le maître de zone génère l'état de zone (sûr ou non sûr) de la zone de sécurité à partir des informations entrantes. Le maître de zone acquitte la sécurité de la zone sous les conditions suivantes :

- Le maître de zone a détecté une sélection valide relative à la sécurité **et**
- le maître de zone est en état sûr **et**
- tous les participants de zone acquittent via le bus de zone un état sûr **et**
- le "HSZ01" ne signale aucune erreur **et**
- les entrées de lecture en retour pour le verrouillage de la porte de protection au "HSZ01" signalent un état plausible par rapport au signal de sortie (uniquement valable pour la configuration "SDL").

Dès qu'une de ces conditions n'est plus remplie, le maître de zone génère l'état de zone "non sûr" pour la zone de sécurité.

7.6.3 Consignes de mise en service

Pour constituer une zone de sécurité, il convient de configurer les participants de zone en correspondance. Les axes qui fonctionnent dans une zone de sécurité avec le module "HSZ01" doivent être configurés en tant que **participants de zone**.

Pour l'acquittement de l'état de sécurité de la zone de sécurité, **le dernier axe avant le module de zone de sécurité (HSZ01) doit être configuré en tant que maître de zone**.

Le module de zone de sécurité ne doit pas être configuré. Il met à disposition des participants de zone ses signaux d'entrée sûrs via le bus de zone pour l'évaluation, en toute indépendance de la configuration. L'état est également toujours transmis via le bus de zone à tous les participants de la zone.

Que les participants de zone se trouvent dans un ou plusieurs anneaux d'interface de communication n'est pas important pour l'acquittement de zone.

Nous recommandons d'effectuer la mise en service de la zone de sécurité dans l'ordre suivant :

1. Ne connecter et ne mettre en service que le module de zone de sécurité (HSZ01) et le maître de zone par l'intermédiaire du bus de zone (X42/ X43) (sans autres participants de zone).
2. Vérifier si la sélection et l'acquittement via le module de zone de sécurité fonctionnent sans problème.
3. Interconnecter le premier participant de zone à X43 du module de zone de sécurité dans la zone de sécurité et le mettre en service.
4. Interconnecter le deuxième participant de zone entre le premier participant de zone et le maître de zone dans la zone de sécurité et le mettre en service.
5. Interconnecter le troisième participant de zone entre le deuxième participant de zone et le maître de zone dans la zone de sécurité et le mettre en service.
6. ...

7. Interconnecter le dernier participant de zone entre l'avant-dernier participant de zone et le maître de zone dans la zone de sécurité et le mettre en service.

Si un participant de zone présente une erreur de technique de sécurité, ce participant acquitte **Sécurité** via le bus de zone uniquement sous les conditions suivantes :

- Le participant a atteint un état sûr **et**
- les participants prédécesseurs de la zone acquittent « Sécurité » **et**
- HFT[1)] ="1" peut encore être maintenu (ce qui signifie que par l'apparition d'une autre erreur, par ex. erreur dans la déconnexion de l'étage final, erreur de codeur, etc., l'état sûr n'est pas menacé).

☞ Si un participant de zone ou le maître de zone est commuté sur l'état "Mode de configuration SMO" (SCM), alors le système immobilise tous les autres participants de zone en signalant l'erreur "F7035 Erreur Bus de zone". Suite à la commutation subséquente de "Mode de configuration SMO" (SCM) sur "Niveau de paramétrage 1" (OM), il convient de ce fait d'effectuer une suppression d'erreur (C0500) sur tous les participants de zone et sur le maître de zone.

7.7 Erreur de zone sécurisée (SZE)

7.7.1 Description brève

Si plusieurs axes sont présents dans une zone de danger d'une machine, il est raisonnable de grouper ces axes dans une zone de sécurité. Le systèmes de sécurité IndraDrive permet de regrouper jusqu'à 35 axes dans une zone de sécurité via un câblage discret [voir également "Acquittement sûr de zone (SZA)"].

La fonction "Erreur de zone sécurisée" (SZE) permet d'assurer que des participants de zone (maître de zone inclus) puissent signaler rapidement via le bus de zone des erreurs de technique de sécurité présentes au niveau local (erreurs des catégories F3xxx, F7xxx ou F83xx) à tous les participants de zone. Les participants de zone réagissent ou non à l'erreur de zone en fonction de leur configuration (Temps de réaction, voir chapitre "Performance").

La condition préalable à l'utilisation de la fonction "Erreur de zone sécurisée" (SZE) est une zone de sécurité avec un module de zone de sécurité "HSZ01" et des entraînements configurés en correspondance.

La présence d'une erreur de zone est signalée via la paire de sorties sûres du point de raccordement X44 du module de zone de sécurité "HSZ01". Cette paire de sorties peut, par exemple, être utilisée pour signaler l'erreur de zone à une commande supérieure par l'intermédiaire d'un câblage discret.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée " (SZE) se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4 PL e selon EN ISO 13849-1 ou jusqu'à SIL 3 selon IEC EN 62061.
- Le niveau de sécurité atteint pour "Erreur de zone sécurisée" (SZE) dépend du niveau de sécurité atteint dans les participants de zone. Le plus

1) *tolérance d'erreur matérielle minimale*

bas niveau de sécurité atteint par un participant de zone détermine le niveau de sécurité de l'erreur de zone sécurisée.

- L'utilisation de la fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée" (SZE) requiert toujours un module de zone de sécurité (HSZ01).
- La fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée" (SZE) peut uniquement être utilisée dans des axes de la famille d'entraînements IndraDrive C/M/ML et Cs, qui sont équipés du module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5".
- La fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée" (SZE) peut uniquement être utilisée en combinaison avec la fonction de sécurité "Acquittement sûr de zone (SZA)".
- Transmission rapide de messages d'erreurs de technique de sécurité au sein de la zone de sécurité.
- Possibilité de configuration libre en matière de message et d'acquittement d'erreur.

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée" :

- P-0-3266, SMO: Mot d'état zone de sécurité
- P-0-3266.0.1, SMO: Mot de commande de la zone de sécurité
- P-0-3266.0.2, SMO: Configuration Zone de sécurité

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée" :

- F3131 Erreur Pilotage entrées sûres HSZ
- F3153 Module des zones de sécurité: Erreur SZE/SZA
- F7035 Erreur Bus de zone
- E8300 SMO: Erreur dans la zone de sécurité

7.7.2 Fonction de sécurité

Configuration

Pour pouvoir utiliser la fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée" (SZE), il faut qu'elle soit configurée lors de la mise en service de la technique de sécurité par l'intermédiaire du paramètre "P-0-3266.0.2, SMO: Configuration Zone de sécurité". Les configurations suivantes peuvent être définies de manière individuelle pour chaque participant de zone (maître de zone inclus) :

- Le participant de zone signale une erreur de zone et réagit à l'erreur de zone (type 1)
- Le participant de zone signale uniquement l'erreur de zone (type 2)
- Le participant de zone réagit uniquement à l'erreur de zone (type 3)
- Le participant de zone ne signale aucune erreur de zone et ne réagit non plus à une erreur de zone (type 4)

Fonction de surveillance

Les participants de zone (y compris le maître de zone) réagissent différemment aux propres erreurs et aux erreurs de zone en fonction de leur configuration :

- **Type 1**

  Si une erreur de technique de sécurité est présente chez un participant de zone de type 1 (le participant de zone signale une erreur de zone et réagit à l'erreur de zone), il signale une erreur de zone via le bus de zone au participant de zone suivant.

Si le participant de zone est exempt d'erreur, il adopte l'état d'erreur de zone du participant de zone prédécesseur et le transmet au participant de zone successeur.

Si le participant de zone reçoit une signalisation d'erreur de zone via le bus de zone et qu'il se trouve lui-même en situation d'erreur de technique de sécurité, alors il acquitte celle-ci par l'avertissement "E8300 SMO: Erreur dans la zone de sécurité" et initie la réaction d'erreur configurée. Tant que l'erreur de zone est signalée via le bus de zone, l'avertissement "E8300" reste actif.

- Type 2

  Si une erreur de technique de sécurité est présente chez un participant de zone de type 2 (le participant de zone signale uniquement une erreur de zone), il signale une erreur de zone via le bus de zone au participant de zone suivant.

  Si le participant de zone est exempt d'erreur, il adopte l'état d'erreur de zone du participant de zone prédécesseur et le transmet au participant de zone successeur.

  Si le participant de zone reçoit une signalisation d'erreur de zone via le bus de zone, il ne réagit pas à l'erreur de zone.

- Type 3

  Si une erreur de technique de sécurité est présente chez un participant de zone de type 3 (le participant de zone réagit uniquement aux erreurs de zone), alors il ne signale **aucune** erreur de zone via le bus de zone.

  Il adopte **toujours** l'état d'erreur de zone du participant de zone prédécesseur et le transmet au participant de zone successeur.

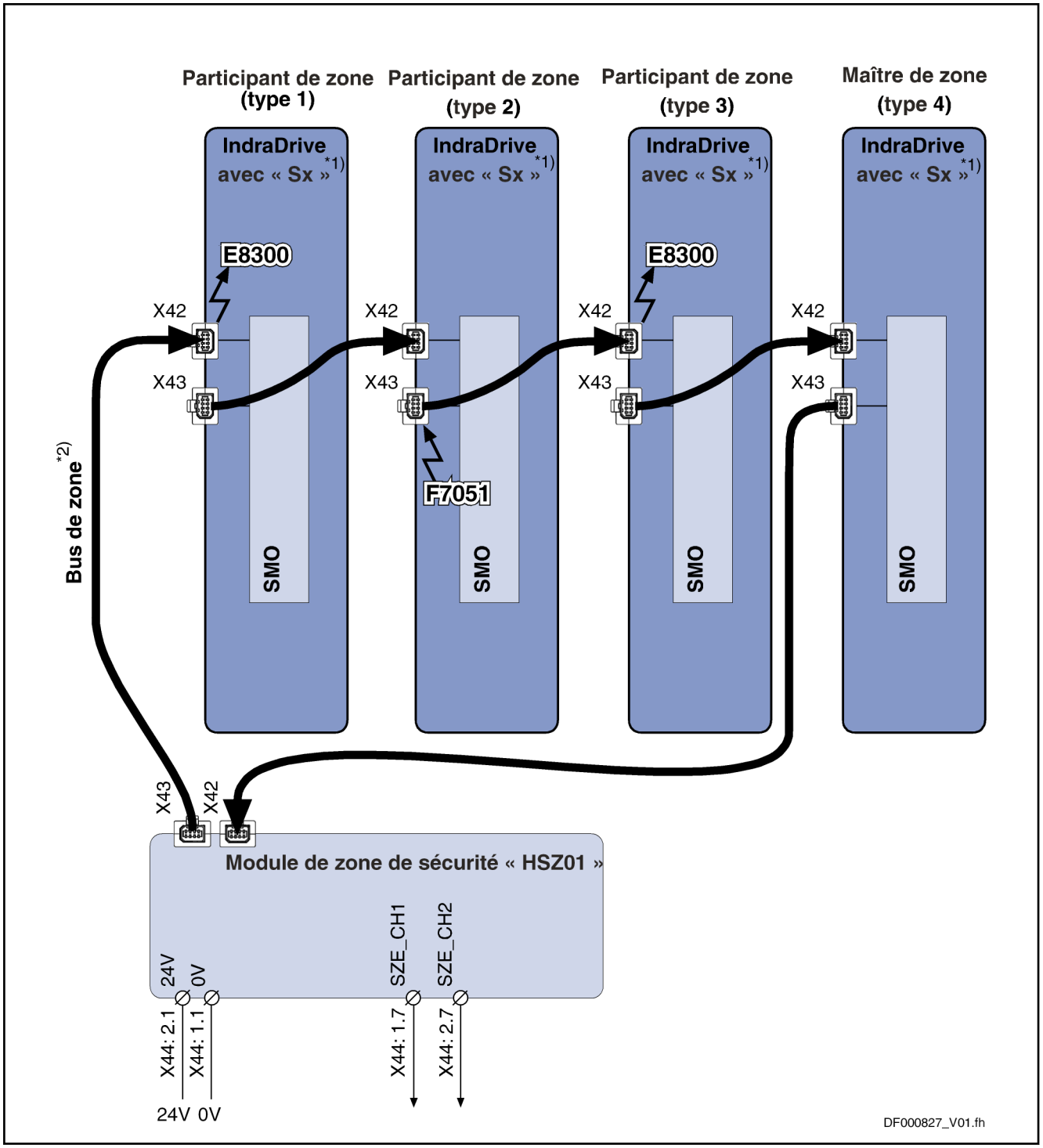
  Si le participant de zone reçoit une signalisation d'erreur de zone via le bus de zone et qu'il se trouve lui-même en situation d'erreur de technique de sécurité, alors il acquitte celle-ci par l'avertissement "E8300 SMO: Erreur dans la zone de sécurité" et initie la réaction d'erreur configurée. Tant que l'erreur de zone est signalée via le bus de zone, l'avertissement "E8300" reste actif.

- Type 4

  Si une erreur de technique de sécurité est présente chez un participant de zone de type 4 (le participant de zone ne signale pas d'erreurs de zone et ne réagit non plus aux erreurs de zone), alors il ne signale aucune erreur de zone via le bus de zone.

  Il adopte **toujours** l'état d'erreur de zone du participant de zone prédécesseur et le transmet au participant de zone successeur.

  Si le participant de zone reçoit une signalisation d'erreur de zone via le bus de zone, il ne réagit pas à cette erreur.



*1) "Sx" désigne le module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5"

*2) 35 participants de zone peuvent au maximum être intégrés (maître de zone inclus)

Connexion X42↔X43 voir "Câbles"

Fig. 7-31: Exemple de formation d'une zone avec réaction à une erreur de zone

☞ Si une zone de sécurité signale une erreur de zone, celle-ci reste active jusqu'à ce que l'erreur de technique de sécurité a été supprimée sur tous les axes qui signalent actuellement une erreur de zone sur le bus de zone. Tous les participants de zone, qui signalent actuellement qu'une seule erreur de zone (E8300 actif), retournent automatiquement en fonctionnement régulier, dès qu'il n'y a plus de signalement d'erreur de zone via le bus de zone.

La présence d'une erreur de zone est signalée via la paire de sorties sûre du point de raccordement X44 du module de zone de sécurité "HSZ01". Cette paire de sorties peut, par exemple, être utilisée pour signaler l'erreur de zone à une commande supérieure par l'intermédiaire d'un câblage discret.

7.8 Interverrouillage de porte de protection sûr (SDL)

7.8.1 Description brève

La fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" permet de piloter directement sur deux canaux l'interverrouillage d'un protecteur mobile verrouillé (par ex. une porte de protection). Le déverrouillage de la porte de protection s'effectue toujours lorsque l'utilisateur le demande, par exemple, via un bouton (en option) ou de manière automatique, dès que la fonction Acquittement sûr de zone signale l'état de sécurité. La technique de sécurité surveille de manière sûre la position du verrouillage pendant le fonctionnement.

La fonction "Interverrouillage de porte de protection sûr" peut uniquement être utilisée en combinaison avec une zone de sécurité. La zone de sécurité doit au moins être composée d'un entraînement (maître de zone) et d'un module de zone de sécurité "HZS01" [voir aussi "Acquittement sûr de zone (SZA)"]. Les sorties et les entrées nécessaires pour la fonction "Interverrouillage de porte de protection sûr" ou encore pour l'affectation des signaux au module logique "SDL avec requête porte" sont mises à disposition par le module de zone de sécurité.

Une surveillance de la position ("porte ouverte" / "porte fermée") du protecteur mobile verrouillé est en outre requise.

Caractéristiques

La fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" se distingue par les caractéristiques suivantes :

- Convient aux applications relatives à la sécurité jusqu'à la catégorie 4 PL e selon EN ISO 138491-1 ou jusqu'à SIL 3 selon IEC EN 62061.

  Si une rupture du verrou de la porte ne peut pas être exclue, la fonction "Interverrouillage de porte de protection sûr (SDL)" permet d'atteindre au maximum la catégorie 1, PL c selon EN ISO 13849-1.
- Le niveau de sécurité accessible pour la fonction interverrouillage de porte de protection sûr dépend du niveau de sécurité atteint dans les participants de zone et du système de verrouillage utilisé pour la porte de protection. Le plus bas niveau de sécurité atteint par un composant (participant de zone, verrouillage) détermine le niveau de sécurité de l'interverrouillage de porte de protection sûr.
- L'utilisation de la fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" (SDL) requiert toujours un module de zone de sécurité (HSZ01).

- La fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" (SDL) peut uniquement être utilisée dans des axes de la famille d'entraînements IndraDrive C/M/ML et Cs, qui sont équipés du module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5".
- La fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" (SDL) peut uniquement être utilisée en combinaison avec la fonction de sécurité "Acquittement sûr de zone (SZA)".

Paramètres concernés

Les paramètres suivants peuvent être utilisés en relation avec la fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" :

- P-0-3266, SMO: Mot d'état zone de sécurité
- P-0-3266.0.1, SMO: Mot de commande de la zone de sécurité
- P-0-3266.0.2, SMO: Configuration Zone de sécurité
- P-0-3266.0.3, SMO: Mot de comm. interverrouillage sûr de porte prot.
- P-0-3266.0.4, SMO: Tolérance temporelle interverrouillage sûr porte prot.

Diagnostics correspondants

Les messages de diagnostic suivants peuvent être générés en relation avec la fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" :

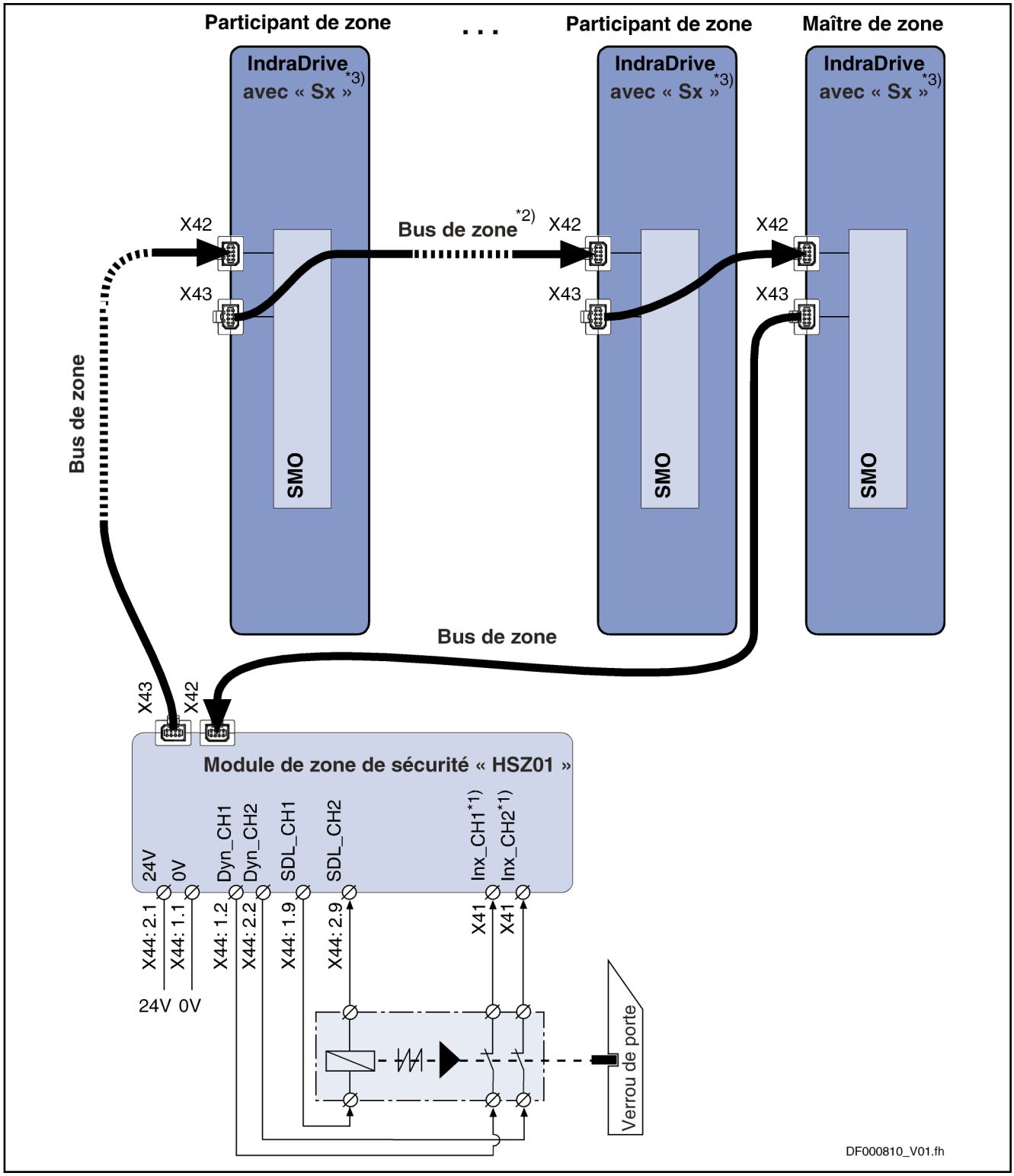
- F3132 Erreur de plausibilité SDL
- F7032 Sécurité de zone forcée
- F7034 Module des zones de sécurité: Erreur SDL

7.8.2 Fonction de sécurité

Configuration et sélection

Pour utiliser la fonction "Interverrouillage de porte de protection sûr", il faut constituer une zone de sécurité par l'intermédiaire du module de zone de sécurité "HSZ01". Tous les entraînements de la zone de sécurité doivent être équipés du module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5". Les participants de zone doivent être paramétrés conformément à l'utilisation dans la zone de sécurité [voir également "Acquittement sûr de zone (SZA)"].

Sélection/Acquittement



*1) "Inx_CH1" / "Inx_CH2" : "x" désigne une paire d'entrées quelconque

*2) 35 participants de zone peuvent au maximum être intégrés (maître de zone inclus)

*3) "Sx" désigne le module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5"

Connexion X42↔X43 voir "Câbles"

Fig. 7-32: Exemple de formation d'une zone avec interverrouillage de porte de protection

L'excitation du verrouillage intervient via la paire de sorties ("SDL_Ch1" / "SDL_Ch2") du module de zone de sécurité.

La surveillance de la position du verrouillage est toujours nécessaire. Elle est lue en retour via une paire d'entrées sûre (sélection libre) et surveillée de manière sûre. La surveillance de la position du verrouillage doit être réalisée avec l'utilisation de deux contacts à ouverture sûrs sans potentiel, qui sont alimentés via les sorties de dynamisation du module de zone de sécurité.

☞ Si un court-circuit contre 24 V et entre les signaux des contacts à ouverture peut être exclu (exclusion de défaillance dans l'évaluation du risque), les contacts à ouverture peuvent aussi être alimentés par une tension non dynamisée de 24 V.

Le paramétrage et la configuration de la fonction "Interverrouillage de porte de protection sûr" s'effectue dans le maître de zone (dernier entraînement avant le module de zone de sécurité "HSZ01").

Le module logique "SDL avec requête porte" doit être utilisé pour configurer les signaux de sélection dans la "Logique combinatoire Entrées" du maître de zone pour l'excitation du verrouillage. Au moins 1 entrée sûre est nécessaire pour la sélection. Un maximum de 5 entrées sûres peuvent être configurées. Pour la sélection, il est utile d'utiliser les mêmes signaux (par ex. MS, ES) que pour la sélection du mode de fonctionnement spécial correspondant. De plus, il est possible de configurer si la porte de protection doit être déverrouillée automatiquement lors du passage en mode de fonctionnement spécial ou si elle doit être déverrouillée en mode de fonctionnement spécial par un signal 0-1 sur l'entrée fonctionnelle "Requête porte". Si la porte de protection doit être déverrouillée automatiquement, cette entrée optionnelle ne doit pas être câblée. Le signal de sortie du module logique doit être affecté au Bit 0 ("requête déverrouiller porte de protection") du paramètre "P-0-3266.0.3, SMO: Mot de comm. interverrouillage sûr de porte prot.".

Les signaux d'entrée de la surveillance de la position du verrouillage doivent être affectés à l'aide d'un module logique "Connecteur sûr"(type 1) Bit 1 ("contacts de réponse de la porte de protection") du paramètre P-0-3266.0.3. À partir de la version MPx-20V12, le paramètre "P-0-3266.0.4, SMO: Tolérance temporelle interverrouillage sûr porte prot." permet de régler un intervalle de temps, dans la limite duquel les contacts de réponse doivent acquitter l'état de verrouillage de l'interverrouillage de porte de protection sûr ; ce temps de réponse correspond à 1 seconde dans les versions antérieures du micrologiciel.

L'utilisation de la fonction "Interverrouillage de porte de protection sûr" requiert (en plus de la surveillance du verrouillage) l'intégration d'une **surveillance de la position de la porte de protection** dans la sélection des fonctions de sécurité correspondantes.

L'intégration de la surveillance de la position de la porte de protection peut être réalisée de manière "externe" par un câblage correspondant en série au niveau du sélecteur du mode de fonctionnement, par exemple, ce qui signifie que le mode de fonctionnement normal ne peut pas être sélectionné tant que la porte de protection est ouverte. Comme alternative, la surveillance de la position peut être lue séparément via des entrées sûres et être intégrée dans la sélection du mode de fonctionnement spécial via la fonction "Logique combinatoire Entrées".

Sélection/Acquittement

Fonction de surveillance

Si elle est configurée, la fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" est uniquement active dans les états de fonctionnement SMO suivants :

- Mode de fonctionnement SMO
- Mode de paramétrage SMO

La fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" n'est pas active dans l'état Mode de configuration SMO et lorsque la technique de sécurité est désactivée ; les sorties au module de zone de sécurité passent en état "Safety Default" et verrouillent la porte de protection.

Si une requête de déverrouillage de la porte de protection arrive via le module logique "SDL avec requête porte", le maître de zone vérifie si les conditions suivantes sont remplies :

- La fonction "Excitation et surveillance d'un interverrouillage de porte de protection via le module de zone de sécurité" a été activée lors de la configuration du maître de zone.
- Le maître de zone est dans un mode de fonctionnement spécial.
- La zone est en état sûr.
- Le module de zone de sécurité ne signale aucune erreur.
- Les contacts de réponse de la surveillance de la position du verrouillage signalent un état plausible par rapport au signal de sortie.

Si toutes les conditions ont remplies, le maître de zone déverrouille la porte de protection (par l'intermédiaire de la paire de sorties sûres "SDL_Ch1" / "SDL_Ch2") et surveille si les entrées de lecture en retour ["Inx_CH1" / "Inx_CH2" ("x" désigne une paire d'entrées quelconque)] commutent en correspondance et qu'elles continuent à livrer une valeur plausible.

Lorsque la porte de protection est déverrouillée, le maître de zone bloque la commutation en mode de fonctionnement normal pour tous les participants de zone. Si le mode de fonctionnement spécial est désélectionné au niveau d'un participant de zone (y compris le maître de zone) lorsque le mode de fonctionnement normal est bloqué, le participant de zone reste dans le dernier mode de fonctionnement spécial sélectionné.

Si une requête de verrouillage de la porte de protection arrive via le module logique "SDL avec requête porte", le maître de zone verrouille la porte de protection et surveille si les entrées de lecture en retour commutent en correspondance et qu'elles continuent à livrer une valeur plausible. Tant que la porte de protection est déverrouillée, le maître de zone bloque la commutation en mode de fonctionnement normal pour tous les participants de zone. Les participants de zone restent dans le dernier mode de fonctionnement spécial sélectionné jusqu'à la validation du mode de fonctionnement normal.

Si le maître de zone détecte via les entrées de lecture en retour un état inadmissible du verrouillage (10 ms d'état inadmissible des contacts de réponse est toléré) ou si une durée supérieure à 1 seconde s'écoule entre le l'excitation de la porte de protection et la réponse ou encore P-0-3266.0.4 (à partir de MPx-20V12), alors il signale l'erreur "F3132 Erreur de plausibilité SDL" et bloque le mode de fonctionnement normal pour tous les participants de zone. Si les participants de zone se trouvent en mode de fonctionnement normal à ce moment, ils réagissent au blocage avec l'erreur "F7032 Sécurité de zone forcée", dans le cas contraire, ils restent dans le dernier mode de fonctionnement spécial sélectionné.

Mise en service

☞ Dans le cadre de l'évaluation de la sécurité, il convient de considérer le risque résiduel pour une situation, dans laquelle le maître de zone ne peut pas verrouiller la porte et qu'un ou plusieurs participants de zone retirent leur sécurité.

Le verrouillage est piloté par le maître de zone via le bus de zone ou encore le module de zone de sécurité "HSZ01" sous les conditions suivantes :

<table>
<tr><th>Mode opérationnel SMO</th><th>Sélection [1)]</th><th>Requête porte de protection [1)]</th><th>Excitation SDL [2)]</th><th>État de zone</th><th>Porte de protection [3)]</th></tr>
<tr><td>Inactif</td><td rowspan="2">x</td><td rowspan="2">x</td><td rowspan="3">Verrouiller la porte</td><td rowspan="3">x</td><td rowspan="3">Verrouillée</td></tr>
<tr><td>Mode de configuration SMO</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Mode de paramétrage SMO ou Mode de fonctionnement SMO</td><td>Mode normal</td><td>x</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Mode de fonctionnement spécial</td><td>Ouverture de la porte de protection non demandée</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ouverture de la porte de protection demandée[4)]</td><td rowspan="2">Déverrouiller la porte</td><td>Non sûr</td></tr>
<tr><td>Inutilisé(e) [5)]</td><td>Sûr</td><td>Déverrouillée</td></tr>
</table>

1) Entrée au module logique "SDL avec requête porte"
2) Sorties au module logique "SDL avec requête porte"
3) État de la paire de sorties sûres "SDL" au HSZ01
4) Le signal "Requête porte de protection" ne doit pas être présent en permanence ; il est maintenu en interne
5) "Requête porte de protection" est optionnel. S'il n'est pas configuré, ce signal est généré par le micrologiciel de l'entraînement en cas de sélection correspondante.

X Non significatif

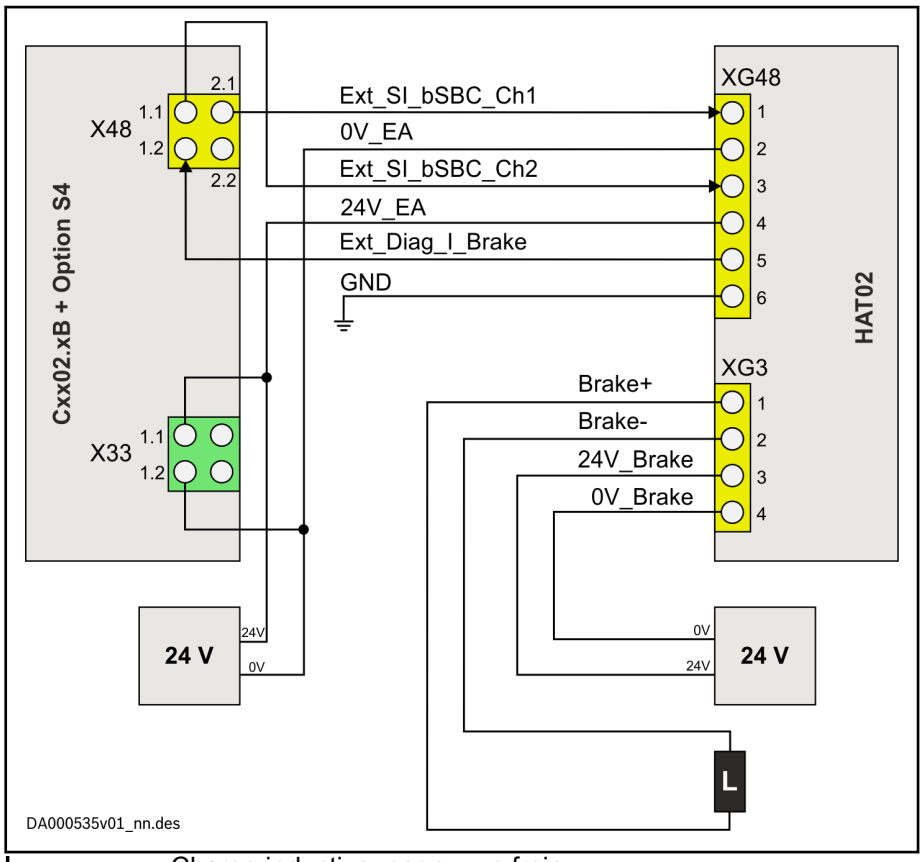
Tab. 7-26: Signaux d'entrée et de sortie pour l'excitation de l'interverrouillage d'une porte de protection

Les sorties "SDL_Ch1" et "SDL_Ch2" sont de valeur ohmique élevée en mode de fonctionnement normal (porte de protection fermée et verrouillage de la porte de protection fermé).

En état excité (verrouillage de la porte de protection ouvert), "SDL_Ch1" est en niveau élevé et "SDL_Ch2" en niveau bas ; la bobine d'un verrouillage peut ainsi être pilotée directement.

8 Exemples d’application

8.1 Utilisation de l’unité d'excitation "HAT02.1-002" pour l’excitation sûre d’une charge inductive



L Charge inductive, par ex. un frein

Fig. 8-1: Câblage en tant que 1re charge inductive

Module optionnel "S4", point de raccordement X48, broche	Nom de signal	Unité d'excitation "HAT02.1-002", point de raccordement XG48, broche
1.1	Ext_SI_bSBC_Ch2	3
1.2	Ext_Diag_I_Brake	5
2.1	Ext_SI_bSBC_Ch1	1
2.2	-	n.c.

Tab. 8-1: Interconnexion "module optionnel "S4", point de raccordement X48" ↔ "Unité d'excitation "HAT02.1-002", point de raccordement XG48"

⚠ AVERTISSEMENT **Un cas d'erreur peut provoquer un risque de blessure corporelle et de dommages matériels par une tension élevée inadmissible !**

Pour la sélection et l'alimentation 24 V d'appareils avec technique de sécurité intégrée, utilisez un bloc d'alimentation 24 V possédant une protection par **SELV**[1)] conformément à la norme IEC 60950-1 ou par **PELV** [2)] conformément à la norme IEC 60204-1.

☞ Il est possible d'utiliser une alimentation en tension commune pour "24V_EA" et "24V_Brake" ou encore "0V_EA" et "0V_Brake". Il convient d'observer qu'il faut éventuellement respecter des tolérances de tension plus étroites pour l'alimentation en tension du frein que pour celle de l'unité d'excitation "HAT02".

8.2 Zone de sécurité avec excitation d'un interverrouillage de porte de protection

L'exemple suivant montre une structure simple d'une zone de sécurité avec excitation d'un interverrouillage de porte de protection. Des entraînements correspondants avec un module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5" sont nécessaires. La technique de sécurité doit être activée et paramétrée en correspondance sur tous les entraînements de la zone de sécurité. Les réglages relatifs à l'interverrouillage de porte de protection (SDL) doivent être effectués dans le maître de zone de la zone de sécurité. Le paramétrage de mouvement sûr n'est pas traité dans cet exemple.

Étendue des fonctions :

Les fonctions de sécurité suivantes sont utilisées dans cet exemple :

- SMST1 ou SMST2 (peut être paramétré)
- SMES
- Interverrouillage de porte de protection SDL
- SMM1 (en option)

Déroulement :

- Établir le câblage des entraînements selon Fig. 8-5 "Exemple de formation d'une zone avec interverrouillage de porte de protection" à la page 294 (condition préalable : moteurs / systèmes de mesure homologués déjà raccordés aux entraînements).
- Établir la connexion d'engineering avec l'entraînement et charger les valeurs par défaut, y compris les paramètres de la technique de sécurité.
- Mettre en service tous les entraînements avec IndraWorks à l'aide de l'assistant de mise en service.

  Câbler et paramétrer selon ces instructions les étapes de mise en service "zone de sécurité", "module de zone de sécurité" et "logique combinatoire".
- Dans le dialogue "Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection", il convient de configurer le maître de zone (dernier entraînement dans le groupement de zones, comme représenté sur la Fig. 8-5 "Exemple de formation d'une zone avec interverrouillage de porte de

1) *Safety Extra Low Voltage (Très Basse Tension de Sécurité)*

2) *Protective Extra Low Voltage (Très Basse Tension de Protection)*

protection" à la page 294) en tant que maître de la zone et de cocher la case à côté de **Excitation et surveillance d’un interverrouillage de porte de protection via le module de zone de sécurité**.

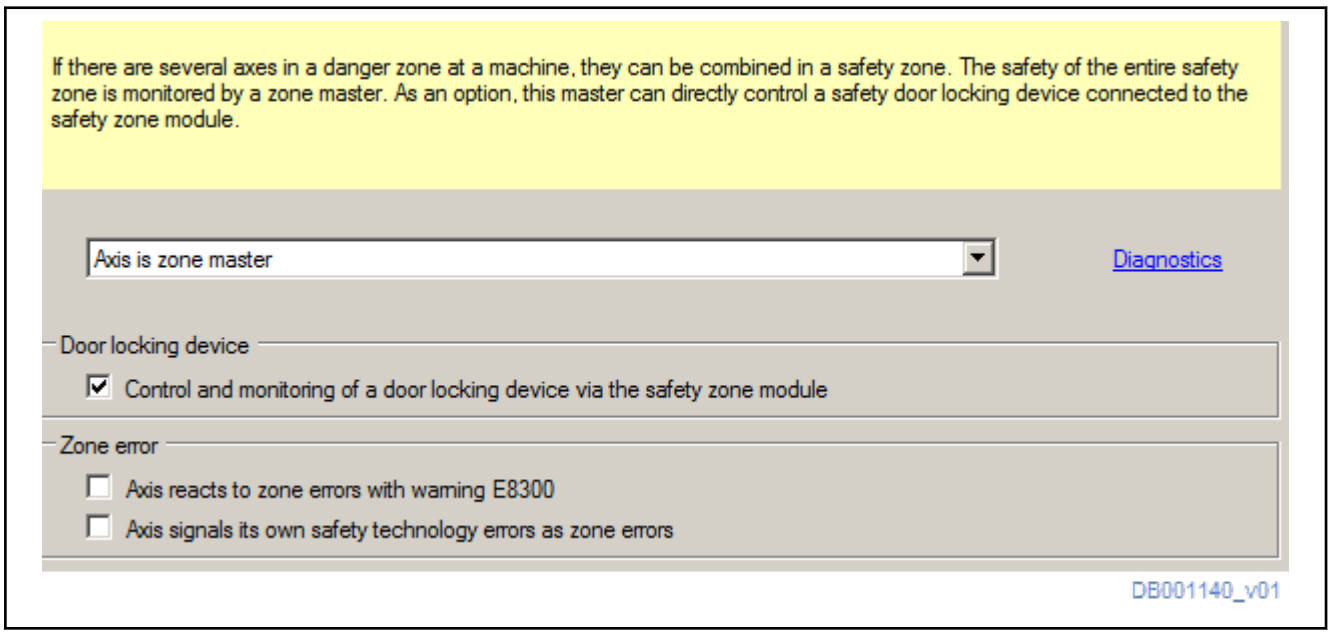


Fig. 8-2: Paramétrer le maître de zone

Paramétrer les esclaves de zone en tant que participants de la zone :

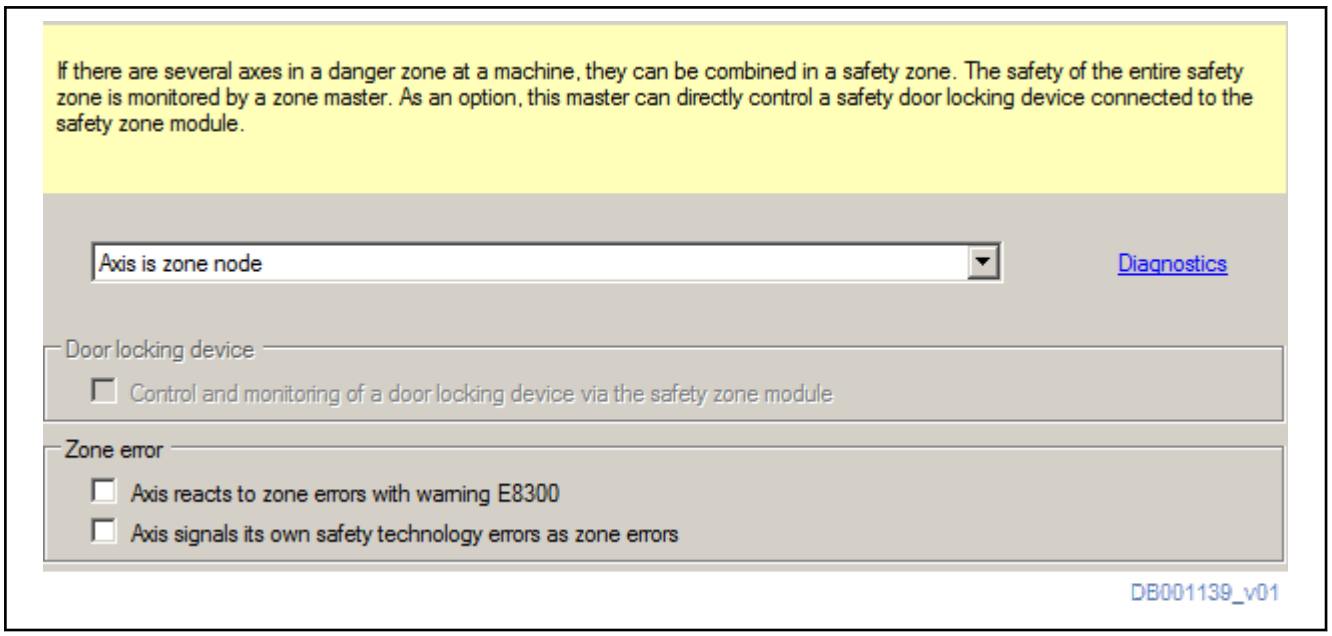


Fig. 8-3: Paramétrer les esclaves de la zone

- Les réseaux de logique combinatoire du maître de zone doivent être affectés selon le graphique suivant :

Exemples d’application

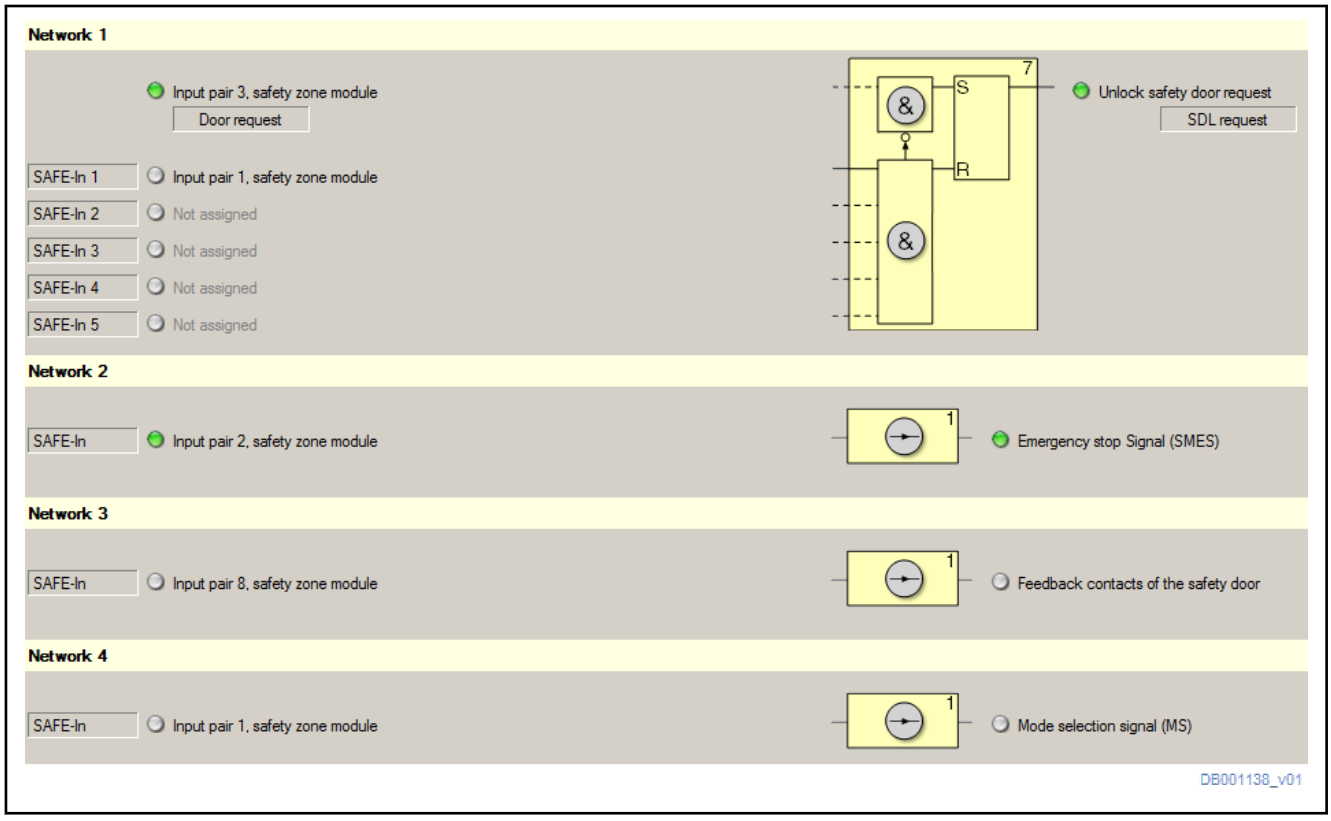


Fig. 8-4: Affectation des réseaux du maître de zone

- Sur les axes esclaves, il faut au moins relier le signal "SMES" ainsi que le "ModeSel" aux signaux internes par un connecteur sûr.

☞ Le maître et l’esclave doivent être paramétrés différemment ! Fig. 8-4 "Affectation des réseaux du maître de zone" à la page 292 montre seulement le paramétrage du maître de zone.

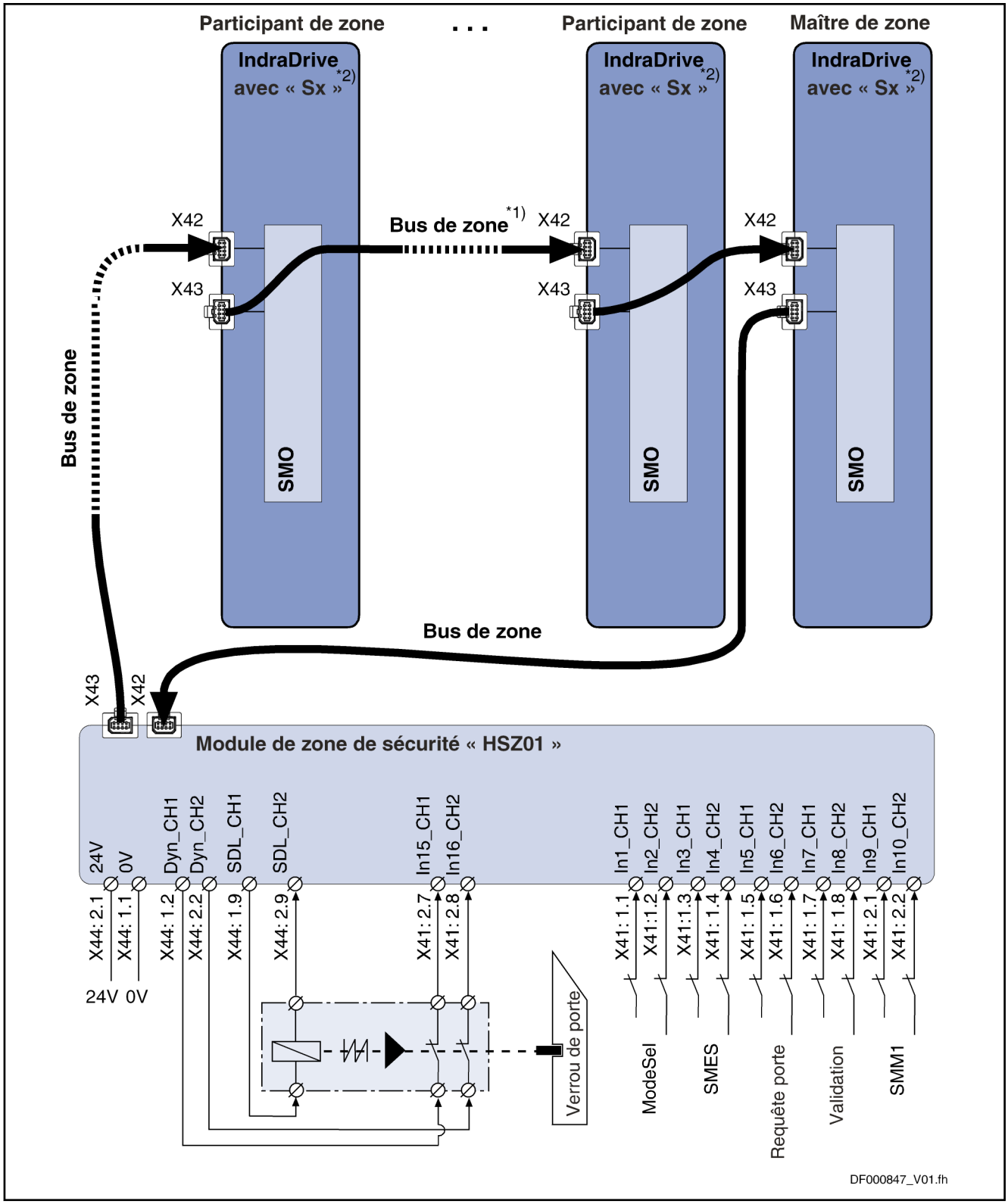
- L’utilisation de la fonction "Interverrouillage de porte de protection sûr" requiert (en plus de la surveillance du verrouillage) l’intégration d’une surveillance de la position de la porte de protection dans la sélection des fonctions de sécurité correspondantes. L’intégration de la surveillance de la position de la porte de protection peut être réalisée de manière "externe" par un câblage correspondant en série au niveau du sélecteur du mode de fonctionnement, par exemple, ce qui signifie que le mode de fonctionnement normal ne peut pas être sélectionné tant que la porte de protection est ouverte. Comme alternative, la surveillance de la position peut être lue séparément via des entrées sûres et être intégrée dans la sélection du mode de fonctionnement spécial via les "entrées de la logique combinatoire". L’exemple est basé sur un câblage "externe" de la surveillance de la position.

Comportement de la zone :

- SMES == 1 et ModeSel == 1 : la zone est en mode de fonctionnement normal
- SMES == 1 et ModeSel == 0 : la zone est en SMST1/SMST2, la porte de protection peut être ouverte via un front 0-1 à "Requête porte de protection".

- SMES == 0 et ModeSel == 0 : la zone est en SMES, la porte de protection reste ouverte ou peut être ouverte via "Requête porte de protection".
- SMES == 1 et ModeSel == 1 : la zone peut rebasculer en mode de fonctionnement normal lorsque la porte de protection est fermée (verrouillage externe dans l’exemple).
- SMES == 0 et ModeSel == 1 : la zone est en SMES, la porte de protection ne peut pas être ouverte via "Requête porte".

Exemples d'application



***1)** 35 participants de zone peuvent au maximum être intégrés.

***2)** "Sx" désigne le module optionnel de technique de sécurité "S4" ou "S5"

Fig. 8-5: Exemple de formation d'une zone avec interverrouillage de porte de protection

9 Mise en service

9.1 Appréciation du risque

Avant la mise en circulation d'une machine, le fabricant de cette machine est tenu d'exécuter une appréciation du risque selon la directive Machines 2006/42/CE, avec pour objectif de déterminer les risques liés à l'utilisation de cette machine.

L'appréciation du risque est un processus itératif à plusieurs niveaux. La procédure est décrite de manière plus détaillée dans la norme "ISO 12100" - "General principles for design - Risk assessment and risk reduction". Cette documentation contient uniquement un aperçu succinct sur le thème de l'appréciation du risque ; l'utilisateur de la technique de sécurité intégrée est tenu de s'informer de manière approfondie aux normes et au cadre juridique applicables.

L'élaboration de l'appréciation du risque permet de remplir les conditions préalables requises pour définir la catégorie des commandes relatives à la sécurité conformément à la norme C en vigueur, à laquelle doivent satisfaire tous les éléments relatifs à la sécurité de la commande de la machine.



Pour plus d'informations sur les niveaux d'intégrité de sécurité requis (SIL), les niveaux de performance (PL) et les catégories, il convient de se reporter aux normes appliquées concernant les composants et les machines, mentionnées dans "Normes et règlements relatifs à la sécurité".

Déroulement

Pour obtenir un niveau de sécurité aussi élevé que possible, le fabricant de la machine doit appliquer dans l'ordre indiqué les principes suivants pour le choix des solutions :

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

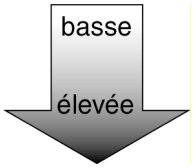
Simplification par le recours à la technique de sécurité intégrée

En recourant à la technique de sécurité intégrée, le fabricant de la machine bénéficie des simplifications suivantes :

- Les éléments constitutifs du système de sécurité de la famille d'entraînements "IndraDrive" avec l'option "Safe Motion" conviennent pour les applications jusqu'au niveau SIL 2 (fonctions de sécurité **dépendantes du codeur**) ou SIL3 (fonctions de sécurité **indépendantes du codeur**) de la norme IEC 62061.
- Avec la certification des fonctions de technique de sécurité intégrées dans IndraDrive par le TÜV Rheinland®, l'utilisateur a la garantie que la solution répond à l'état actuel de la technique et que les composants sont conformes à la Directive Machines 2006/42/CE.

Mise en service

Niveau d'intégrité de sécurité (SIL), rapport entre les SIL selon la CEI 62061 et les niveaux de performance (PL) de l'ISO 13849-1

Niveau de performance (PL, Performance Level)	Probabilité de défaillance dangereuse par heure [1/h] (PFH)	Niveau d'intégrité de sécurité (SIL, Sicherheits-Integritätslevel)	Risque
a	$\geq 10^{-5}...<10^{-4}$	-	
b	$\geq 3*10^{-6}...<10^{-5}$	1	
c	$\geq 10^{-6}...<3*10^{-6}$	1	
d	$\geq 10^{-7}...<10^{-6}$	2	
e	$\geq 10^{-8}...<10^{-7}$	3	

Tab. 9-1: Niveau d'intégrité de sécurité : Limites de défaillance pour la fonction de sécurité d'un PDS(SR)

Risques

Certaines fonctions de sécurité et mesures de la "Safe Motion" doivent faire l'objet d'une considération particulière dans l'appréciation du risque, entre autres, les risques suivants :

Temps de validation

La surveillance du temps de validation devient inactive si dans le paramètre "P-0-3290.x.6, SMO: Temps d'approbation maximal" (x=1...16), on trouve la valeur "0".

☞ Une surveillance du temps d'action n'est pas requise, si l'utilisation d'un signal de validation d'un 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 d'action incombe au constructeur de la machine et doit être clairement identifiable dans son analyse des risques. Les temps de surveillance trop élevés peuvent entraîner des dangers. Le constructeur de la machine est tenu d'élaborer une analyse des risques spécifique à l'application.

La valeur maximale du temps de validation configurable dans le paramètre "P-0-3290.x.6, SMO: Temps d'approbation maximal" n'est pas limitée par la Safe Motion. La valeur admissible pour le mode de fonctionnement spécial respectif doit être définie dans l'appréciation du risque. Les valeurs trop élevées augmentent le risque de ne pas détecter à temps une erreur au niveau du dispositif de validation (par ex. un coincement en état actionné).

Axe stationné sûr

La condition préalable pour l'utilisation de la fonction "Axe stationné sûr" est une appréciation du risque, dont les résultats attestent de l'absence de génération de risques de lésions corporelles au niveau de l'axe, si celui-ci est stationné. Une utilisation pour des axes avec des temps d'arrêt longs (disques abrasifs, broches, cylindres, ...) doit être exclue.

Interverrouillage de porte de protection sûr

Dans le cadre de l'évaluation de la sécurité, il convient de considérer le risque résiduel pour une situation, dans laquelle le maître de zone ne peut pas verrouiller la porte et qu'un ou plusieurs participants de zone ne signalent pas d'état de sécurité.

9.2 Première mise en service

9.2.1 Consigne de sécurité

⚠ AVERTISSEMENT **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risques de blessures, blessures corporelles graves ou dommages matériels !**

Pas de mise en service sans un contrôle préalable par une personne qualifiée !

Avant la première mise en service d'une installation équipée de la technique de sécurité intégrée, celle-ci doit être contrôlée et validée de manière documentée par une personne qualifiée.

Contrôlez la zone de danger !

- Assurez-vous que personne ne soit présent dans la zone de danger avant la mise en service.
- Inspectez la zone de danger et sécurisez-la contre tout accès de personnes (en installant par exemple une signalisation, des barrières ou des dispositifs semblables).

  Respectez les lois et les réglementations locales applicables en la matière.

9.2.2 Introduction

La technique de sécurité intégrée "Safe Motion" est un système à deux canaux, dans lequel deux processeurs exécutent de manière redondante les surveillances de technique de sécurité et qui se surveillent mutuellement en termes de plausibilité et d'exactitude. Si un processeur détecte un problème ou si la comparaison croisée des données est incohérente, l'axe est immobilisé de manière sûre. Le comportement de la technique de sécurité est basé sur la configuration des paramétrages de calibrage et de codeur ainsi que sur celui des fonctions de sécurité.

La modification des paramètres de technique de sécurité est proscrite après la réception réussie de la machine.

Tous les paramètres de technique de sécurité doivent être vérifiés par l'utilisateur pendant le paramétrage.

Les modifications des paramètres de codeur et de calibrage (paramètres de configuration) requièrent une nouvelle validation de l'axe et une nouvelle réception de la machine.

Les modifications du paramétrage de la technique de sécurité requièrent une nouvelle réception de la machine.

☞ La mise en service de la technique de sécurité doit toujours être exécutée avec l'utilisation de l'état release actuel de la version correspondante du micrologiciel et du logiciel de mise en service IndraWorks.

Du reste, il convient de tenir compte des informations correspondantes du fabricant relatives aux problèmes détectés et éliminés et de vérifier leur signification pour l'application de machine.

Les informations relatives à l'état release actuel et les informations du fabricant sont accessibles sur le portail "eBusiness Portal" à l'adresse http://www.boschrexroth.com/portal.

Mise en service

9.2.3 Conditions préalables pour l'utilisation de la technique de sécurité intégrée

Généralités

Le système d'entraînement IndraDrive (axe / broche / cylindre) comprend les composants section commande, section puissance et moteur. La section commande et la section puissance sont combinées sur les appareils de type IndraDrive Cs (HCS01) et IndraDrive Mi (KMS02/KMS03). Sur l'appareil de type IndraDrive Mi (KSM02), la section commande, la section puissance et le moteur sont combinés.

IndraDrive met à disposition la "technique de sécurité intégrée" par l'interaction des composants matériels et logiciels.

☞ Les pièces mécaniques de transmission de force, telles que le réducteur, le moteur et les dispositifs de sécurité (freins, protection antichute, dispositif d'enfichage, ...), doivent être conçus pour supporter les sollicitations statiques et dynamiques potentielles (par ex. double charge pondérale).

La définition du facteur de sécurité et le dimensionnement sont spécifiques aux applications et doivent être déterminées par le constructeur de l'installation ou de la machine.

La prise en compte d'un facteur de sécurité pour le couple d'entrée maximal du réducteur par rapport au couple moteur maximal est également requise. Ceci s'applique également aux combinaisons réducteur/moteur de Bosch Rexroth. (Voir aussi la documentation respective relative au réducteur.)

⚠ AVERTISSEMENT **Un cas d'erreur peut provoquer un risque de blessure corporelle et de dommages matériels par une tension élevée inadmissible !**

Pour la sélection et l'alimentation 24 V d'appareils avec technique de sécurité intégrée, utilisez un bloc d'alimentation 24 V possédant une protection par **SELV**[1)] conformément à la norme IEC 60950-1 ou par **PELV** [2)] conformément à la norme IEC 60204-1.

Micrologiciel d'entraînement requis

La technique de sécurité intégrée à l'entraînement est une fonctionnalité purement évolutive via le matériel, qui ne nécessite **aucun déblocage de groupe fonctionnel de micrologiciel** supplémentaire.

L'utilisation des fonctions de sécurité intégrées conformes à la norme IEC 61508 est possible à partir des versions de micrologiciel suivantes :

- "Safe Motion" (S3) :
  - IndraDrive Mi (KMS02.x) : à partir de MPB-18V08
  - IndraDrive Mi (KSM02.x) : à partir de MPB-18V08
- "Safe Motion" (S4) :
  - IndraDrive Cs (HCS01.1) : à partir de MPx-18V08

1) *Safety Extra Low Voltage (Très Basse Tension de Sécurité)*

2) *Protective Extra Low Voltage (Très Basse Tension de Protection)*

  - IndraDrive C (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-18V08
  - IndraDrive M (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-18V08
  - IndraDrive ML (sections commande Cxx02.5) : à partir de MPx-19V02
- "Safe Motion" (S5) :
  - IndraDrive Cs (HCS01.1) : à partir de MPx-20V04
  - IndraDrive C (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-20V04
  - IndraDrive M (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-20V04
  - IndraDrive ML (sections commande Cxx02.5) : à partir de MPx-20V04
- "Safe Motion Bus" (SB) :
  - IndraDrive Cs (HCS01.1) : à partir de MPx-20V04
  - IndraDrive C (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-20V04
  - IndraDrive M (sections commande Cxx02.x) : à partir de MPx-20V04
  - IndraDrive ML (sections commande Cxx02.5) : à partir de MPx-20V04
- "Safe Motion" (SD) :
  - IndraDrive Mi (KSM02.x) : à partir de MPB-20V04
  - IndraDrive Mi (KMS02.x) : à partir de MPB-20V04
  - IndraDrive Mi (KMS03.x) : à partir de MPB-20V04



Les fonctions de "Safe Motion" peuvent être étendues si nécessaire par l'utilisation d'options de micrologiciel (FWS) à partir de la version de micrologiciel MPx-20VRS. Les options de micrologiciel suivantes sont disponibles :

- "SAFETY-PLUS"
- "SIL3-MOTION"
- "SIL3-PLUS"

Voir également "Options de micrologiciel pour Safe Motion"

Configuration de variateur requise

Généralités

Pour pouvoir utiliser la technique de sécurité intégrée des variateurs d'entraînement Rexroth IndraDrive, le variateur d'entraînement doit être configuré/équipé avec le module optionnel de technique de sécurité approprié.

CSos - CIP Safety on Sercos

L'utilisation de CSos - CIP Safety on Sercos requiert un module optionnel de technique de sécurité "Sx" ainsi que Sercos III en tant qu'interface de communication.

Voir également "Étude de projet section commande"

Mise en service



- Les sections commande / appareils IndraDrive Cs "BASIC", IndraDrive C/M "BASIC monoaxe" (CSB02.1B) et IndraDrive M "BASIC deux axes" (CDB02.1B) ne doivent pas disposer d'une option "PROFIBUS DP" ou "CANopen", sinon la fonction multi-Ethernet n'est plus disponible.
- L'utilisation de la technique de sécurité intégrée requiert **par axe** un module optionnel "Safe Motion" (Sx) en combinaison avec le micrologiciel et un module d'interface de communication multi-Ethernet (ET)/Sercos (uniquement possible pour CSoS).

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "Sx", reportez-vous au chapitre "Étude de projet".

FSoE - FailSafe over EtherCAT

L'utilisation de FSoE - FailSafe over EtherCAT (à partir de MPx-20V04) requiert un module optionnel de technique de sécurité "Sx" ainsi que EtherCAT en tant qu'interface de communication.

Voir également "Étude de projet section commande"



- Les sections commande / appareils IndraDrive Cs "BASIC", IndraDrive C/M "BASIC monoaxe" (CSB02.1B) et IndraDrive M "BASIC deux axes" (CDB02.1B) ne doivent pas disposer d'une option "PROFIBUS DP" ou "CANopen", sinon la fonction multi-Ethernet n'est plus disponible.
- L'utilisation de la technique de sécurité intégrée requiert **par axe** un module optionnel "Safe Motion" (Sx) en combinaison avec le micrologiciel et un module d'interface de communication multi-Ethernet (ET)/Sercos (uniquement possible pour CSoS).

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "Sx", reportez-vous au chapitre "Étude de projet".

PROFIsafe on PROFINET

L'utilisation de PROFIsafe on PROFINET (à partir de MPx-20V12) requiert un module optionnel de technique de sécurité "Sx" ainsi que PROFINET en tant qu'interface de communication.

Voir également "Étude de projet section commande"



- Les sections commande / appareils IndraDrive Cs "BASIC", IndraDrive C/M "BASIC monoaxe" (CSB02.1B) et IndraDrive M "BASIC deux axes" (CDB02.1B) ne doivent pas disposer d'une option "PROFIBUS DP" ou "CANopen", sinon la fonction multi-Ethernet n'est plus disponible.
- L'utilisation de la technique de sécurité intégrée requiert **par axe** un module optionnel "Safe Motion" (Sx) en combinaison avec le micrologiciel et un module d'interface de communication multi-Ethernet (ET)/Sercos (uniquement possible pour CSoS).

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "Sx", reportez-vous au chapitre "Étude de projet".

Module de zone de sécurité (HSZ01)

La sélection via un module de zone de sécurité (HSZ01) requiert le module optionnel de technique de sécurité "S4"/"S5".

Voir également "Étude de projet Composants complémentaires et accessoires"

☞ L'utilisation de la technique de sécurité intégrée requiert **par axe** un module optionnel "Safe Motion" (S4/S5) en combinaison avec le composant micrologiciel.

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "S4"/"S5", reportez-vous au chapitre "Interfaces des modules optionnels".

Unité d'excitation pour charges inductives (HAT02)

Pour les appareils suivants, la désactivation sûre de charges inductives avec le module optionnel de technique de sécurité "S4"/"S5"/"SB" requiert **par axe** une "unité d'excitation pour charges inductives (HAT02)" :

- IndraDrive C (HCS02.1E-W00xx-A-03-xNN**N** et HCS03.1E-W0xxx-A-05-xxx**N**) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMS01, HMS02) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMD01) avec section commande CDB**02**
- IndraDrive ML (HMU05.1) avec section commande CSB**02.5** ou CSH**02.5**

Voir également "Étude de projet Composants complémentaires et accessoires"

☞ L'utilisation de la technique de sécurité intégrée requiert **par axe** un module optionnel "Safe Motion" (S4/S5/SB) en combinaison avec le composant micrologiciel.

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "S4"/"S5"/"SB", reportez-vous au chapitre "Interfaces des modules optionnels".

Module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" (S3)

Le module optionnel de technique de sécurité "S3" est exclusivement disponible pour "IndraDrive Mi" :

- Entraînement asservi intégré au moteur "KSM02"
- Entraînement asservi à proximité du moteur "KMS02"

Le fonctionnement d'entraînements asservis de type IndraDrive Mi équipés du module optionnel de sécurité "S3" est uniquement autorisé avec l'électronique de pilotage du type "KCU02" ou "KMV03".

☞ L'utilisation de la technique de sécurité intégrée requiert **par axe** un module optionnel "Safe Motion" (S3) en combinaison avec le composant micrologiciel.

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "S3", reportez-vous au chapitre "X141, technique de sécurité Safe Motion".

Module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" (S4)

Le module optionnel de technique de sécurité "S4" peut être commandé pour les variateurs suivants :

- IndraDrive Cs Basic (HCS01.1E-W00**-A0*-**B**)
- IndraDrive Cs Advanced (HCS01.1E-W00**-A0*-**A**)
- IndraDrive C (HCS02.1E-W00xx-A-03-xNN**N** et

  HCS03.1E-W0xxx-A-05-xxx**N**) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMS01, HMS02) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMD01) avec section commande CDB**02**

☞ Les sections commande Cxx02.x de la famille d'entraînements "IndraDrive C"/"IndraDrive M" sont uniquement pris en charge par des sections puissance fabriquées à partir de 2007 [voir indication "FD" sur la plaque signalétique de la section puissance (exemple : 07W49 correspond à l'année 2007, semaine 49)].

- IndraDrive ML (HMU05.1) avec section commande CSB**02.5** ou CSH**02.5**

☞ Le fonctionnement parallèle de convertisseurs universels (HMU05.1) est uniquement admissible s'ils ont la même puissance (possibilité de fonctionnement de jusqu'à 8 HMU05.1). Le fonctionnement parallèle de convertisseurs universels (HMU05.1) de différentes puissances est interdit.

☞ En cas de fonctionnement parallèle, il faut qu'un HMU05.1 soit utilisé avec un module optionnel "Safe Motion" (S4) et soit configuré en tant que maître.

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "S4", reportez-vous au chapitre "Interfaces des modules optionnels".

Pour d'autres informations sur le fonctionnement parallèle, reportez-vous à l'étude de projet "Rexroth IndraDrive ML, Antriebssysteme mit HMU05".

Module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" (S5)

Le module optionnel de technique de sécurité "S5" peut être commandé pour les variateurs suivants :

- IndraDrive Cs Basic (HCS01.1E-W00**-A0*-**B**)
- IndraDrive Cs Advanced (HCS01.1E-W00**-A0*-**A**)
- IndraDrive C (HCS02.1E-W00xx-A-03-xNN**N** et

  HCS03.1E-W0xxx-A-05-xxx**N**) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMS01, HMS02) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMD01) avec section commande CDB**02**

☞ Les sections commande Cxx02.x de la famille d'entraînements "IndraDrive C"/"IndraDrive M" sont uniquement pris en charge par des sections puissance fabriquées à partir de 2007 [voir indication "FD" sur la plaque signalétique de la section puissance (exemple : 07W49 correspond à l'année 2007, semaine 49)].

- IndraDrive ML (HMU05.1) avec section commande CSB**02.5** ou CSH**02.5**

☞ Le fonctionnement parallèle de convertisseurs universels (HMU05.1) est uniquement admissible s'ils ont la même puissance (possibilité de fonctionnement de jusqu'à 8 HMU05.1). Le fonctionnement parallèle de convertisseurs universels (HMU05.1) de différentes puissances est interdit.

☞ En cas de fonctionnement parallèle, il faut qu'un HMU05.1 soit utilisé avec un module optionnel "Safe Motion" (S5) et soit configuré en tant que maître.

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "S5", reportez-vous au chapitre "Interfaces des modules optionnels".

Pour d'autres informations sur le fonctionnement parallèle, reportez-vous à l'étude de projet "Rexroth IndraDrive ML, Antriebssysteme mit HMU05".

Module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" (SB)

Le module optionnel de technique de sécurité "SB" peut être commandé pour les variateurs suivants :

- IndraDrive Cs Basic (HCS01.1E-W00**-A0*-**B**)
- IndraDrive Cs Advanced (HCS01.1E-W00**-A0*-**A**)
- IndraDrive C (HCS02.1E-W00xx-A-03-xNN**N** et

  HCS03.1E-W0xxx-A-05-xxx**N**) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMS01, HMS02) avec section commande CSB**02** ou CSH**02**
- IndraDrive M (HMD01) avec section commande CDB**02**

☞ Les sections commande Cxx02.x de la famille d'entraînements "IndraDrive C"/"IndraDrive M" sont uniquement pris en charge par des sections puissance fabriquées à partir de 2007 [voir indication "FD" sur la plaque signalétique de la section puissance (exemple : 07W49 correspond à l'année 2007, semaine 49)].

- IndraDrive ML (HMU05.1) avec section commande CSB**02.5** ou CSH**02.5**

☞ Le fonctionnement parallèle de convertisseurs universels (HMU05.1) est uniquement admissible s'ils ont la même puissance (possibilité de fonctionnement de jusqu'à 8 HMU05.1). Le fonctionnement parallèle de convertisseurs universels (HMU05.1) de différentes puissances est interdit.

☞ En cas de fonctionnement parallèle, il faut qu'un HMU05.1 soit utilisé avec un module optionnel "Safe Motion" (SB) et soit configuré en tant que maître.

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "SB", reportez-vous au chapitre "Interfaces des modules optionnels".

Pour d'autres informations sur le fonctionnement parallèle, reportez-vous à l'étude de projet "Rexroth IndraDrive ML, Antriebssysteme mit HMU05".

Module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" (SD)

Le module optionnel de technique de sécurité "SD" est exclusivement disponible pour "IndraDrive Mi" :

- Entraînement asservi à proximité du moteur "KMS02"/"KMS03"
- Entraînement asservi intégré au moteur "KSM02"

Le fonctionnement d'entraînements asservis de type IndraDrive Mi équipés du module optionnel de sécurité "SD" est uniquement autorisé avec l'électronique de pilotage du type "KCU02" ou "KMV03".

☞ L'utilisation de la technique de sécurité intégrée requiert **par axe** un module optionnel "Safe Motion" (SD) en combinaison avec le composant micrologiciel.

Pour les affectations des raccordements et les caractéristiques techniques du module optionnel de technique de sécurité "SD", reportez-vous au chapitre "X141, technique de sécurité Safe Motion".

Moteurs et systèmes de mesure requis

☞ Il est recommandé de configurer en premier lieu le codeur évalué dans la "Safe Motion" dans la partie fonctionnelle de l'entraînement et de le mettre en service. On assure ainsi que toutes les fonctions nécessaires pour le fonctionnement du codeur (par ex. la tension d'alimentation du codeur, les résistances terminales pour les signaux du codeur, etc.) soient activées.

Moteurs de Rexroth

Pour une combinaison avec le module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" (Sx), les **moteurs** suivants de Rexroth peuvent être utilisés :

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles et/ou de dégâts matériels en raison de différences dans la saisie de position**

En cas d'utilisation d'un codeur sinus/cosinus en tant que codeur de technique de sécurité, il est possible que dans l'enregistrement de la position absolue par la Safe Motion, des erreurs de linéarité de jusqu'à 90°, rapportés à une période de division, ne soient pas détectées. Ces erreurs de linéarité peuvent entraîner un écart de position non détecté entre la position relevée et la position réelle pour toutes les fonctions de sécurité de la position absolue sûre ; ceci doit être pris en compte lors de l'appréciation du risque.

Mise en service

Série de moteurs	Désignation alpha-numérique de moteur (caractères de substitution "EE"/"E" et "B", voir légende)	Codeur (caractères de substitution "EE"/"E", voir légende)	PFH_{codeur} [2]	SIL_{codeur} [3]	PL_{codeur} [3]	Mission Time	Frein (caractère de substitution "B", voir légende)	λ_{frein} [4]	Compatible "Safe Motion"
IndraDyn S : MSK, MKE									
MSK	MSKxxxx-xxxx-NN-**EE**-Ux**B**-xxxx	S1, M1	10×10^{-9} 1/h (pour CC 90%)	2	d	175 200 h (20 ans)	0, 1, 2, 3	40×10^{-9} 1/h	Tous (avec/sans marquage SI[1])
		S2, M2	30×10^{-9} 1/h (pour CC 90%)						Uniquement avec marquage SI[1]
MKE	MKExxxx-xxx-**E**x**B**-xxxN	A, C	10×10^{-9} 1/h (pour CC 90%)				0, 1		Tous (avec/sans marquage SI[1])
		B, D	30×10^{-9} 1/h (pour CC 90%)						Uniquement avec marquage SI[1]
IndraDyn A : MAD, MAF									
MAF	MAFxxxx-xxxx-xx-**EE**-xx**B**-xx-xx	S2, M2, C0	30×10^{-9} 1/h (pour CC 90%)	2	d	175 200 h (20 ans)	0, 1, 2, 3	40×10^{-9} 1/h	Uniquement avec marquage SI[1]
MAD	MADxxxx-xxxx-xx-**EE**-xx**B**-xx-xx								
MAx Ex	MAFxxxx-xxxx-x**6**-**EE**-xx**B**-xx-xx MADxxxx-xxxx-x**6**-**EE**-xx**B**-xx-xx	S6, M6							
IndraDyn S : MS2N									
MS2N[5]	MS2Nxx-xxxxx-**EE**-xx**B**-xxxxx-xx	CS[6], CM[6]	$1,5 \times 10^{-9}$ 1/h (pour CC 95%)	2	d	175 200 h (20 ans)	0, 1, 2	40×10^{-9} 1/h	Uniquement avec marquage SI[1]

x Caractères "Don't care" dans la désignation alpha-numérique du moteur, qui ne sont pas importants pour la considération des exigences relatives à la technique de sécurité intégrée selon IEC61508

EE/E Caractères de substitution pour l'emplacement de la désignation alpha-numérique, auquel le type de codeur est codé

B Caractère de substitution pour l'emplacement dans la désignation alpha-numérique, auquel le type de frein est codé

1) Le marquage SI se trouve sur la plaque signalétique

2) La valeur indiquée est le PFH_d, c.-à-d. la probabilité des défaillances dangereuses

3) En liaison avec le système d'entraînement IndraDrive, les codeurs montés sur les moteurs conviennent, dans le cas de fonctions de sécurité dépendantes du codeur, pour des applications jusqu'au niveau de performance (PL)/niveau d'intégrité de sécurité (SIL) indiqué

4) Probabilité **de toutes les défaillances** du frein, **pas uniquement la part des défaillances dangereuses**
5) À partir de la version du micrologiciel MPx20V08
6) Codeur ACURO®link avec une **résolution de position sûre** de **9 bits**



Fig. 9-1: Exemple de marquage "SI" sur la plaque signalétique

☞ "Mission Time" et intervalle "Proof Test"

- Le "Mission Time" de tous les composants utilisés doit être pris en compte et respecté. Après l'expiration du "Mission Time" d'un composant, celui-ci doit être éliminé ou remplacé. Il est interdit de le maintenir en service !
- Après l'élimination du composant ("Mission Time" expiré), il faut veiller à ce qu'il ne puisse plus être réutilisé (en le rendant inutilisable, par exemple).
- Si un composant (avec "Mission Time" valide) est mis hors service, le "Mission Time" doit être documenté pour continuer le comptage lors de sa remise en service.
- Aucun "Proof Test" n'est spécifié pour les moteurs de Rexroth. Par conséquent, le "Mission time" ne peut pas être réinitialisé par un "Proof Test".

Moteurs d'autres marques/systèmes de mesure optionnels

En combinaison avec le module optionnel de sécurité "Safe Motion", il faut que, pour les **moteurs tiers/systèmes de mesure optionnels**, les exigences citées ci-après concernant le **système de mesure** utilisé soient satisfaites pour une utilisation en tant que codeur de technique de sécurité :

☞ Si un codeur optionnel au lieu d'un codeur moteur est connecté à l'emplacement optionnel X4 [X4.1 et X4.2 pour l'appareil deux axes ; X104 pour IndraDrive Mi (KMS02)]), ce codeur doit satisfaire aux exigences suivantes.

☞ Nous vous prions de noter que le codeur peut également être évalué par l'option de codeur correspondante (EC) (voir "Étude de projet pour la section commande").

En cas d'utilisation du module optionnel de technique de sécurité "Sx", c'est **toujours** le codeur sur l'emplacement optionnel **X4** [X4.1 et X4.2 pour l'appareil deux axes ; X104 pour IndraDrive Mi (KMS02)]) qui est évalué pour les fonctions de sécurité.

Codeur sinus/cosinus

Les codeurs sinus/cosinus doivent répondre aux exigences suivantes pour pouvoir être utilisés comme codeur de technique de sécurité dans des applications de sécurité jusqu'à SIL 2 ou catégorie 3, PL d :

- **Génération de signal :** les signaux de position analogiques (sin, cos) doivent être générés et traités de manière analogique. Une génération de signal synthétique est inadmissible.
- **Transmission de signal :** les signaux de position analogiques (sin, cos) doivent être transmis de manière différentielle. Les niveaux différentiels d'amplitude du signal doivent être situés entre 0,55 V_{ss} et 1,4 V_{ss}.
- **Résolution :** Seuls des codeurs rotatifs avec une résolution de 1..65536 PD/tr ou encore des codeurs linéaires avec une résolution de 1 µm.. 1000 mm doivent être utilisés.
- **Fréquence limite (-3 dB) :** la fréquence des signaux du codeur ne doit pas être supérieure à 300 kHz.
- **Dynamique :** la modification de fréquence des signaux du codeur ne doit pas dépasser 100 kHz/ms.
- **Mécanique :** la liaison de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter moteur ou encore la fixation de la tête de lecture pour les codeurs linéaires doit être dimensionnée de telle sorte, qu'un déblocage involontaire ou une rupture de la liaison soit exclu (par ex. un surdimensionnement de x20).

☞ Tenir compte des risques résiduels : voir annotation "Avis importants relatifs à une liaison insuffisante de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter moteur".

- **Fiabilité :** Le "Mission Time" et "l'intervalle Proof Test" du codeur doivent être respectés. Le codeur doit être mis hors service après l'expiration du "Mission Time". En cas d'expiration de "l'intervalle Proof Test", le codeur doit être soumis à un "Proof Test" **ou** retiré du service.
- **Câblage "codeur - IndraDrive" :** Le codeur doit être raccordé **directement** à l'emplacement optionnel X4 [X4.1 et X4.2 pour l'appareil deux axes ; X104 pour IndraDrive Mi (KMS02)]) (seuls des connecteurs enfichables sont admissibles en supplément) ; des **dérivations** vers d'autres appareils d'évaluation, une alimentation externe, l'intercalage d'unités actives ou la commutation entre codeurs **sont inadmissibles**.

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles et/ou de dégâts matériels en raison de différences dans la saisie de position**

En cas d'utilisation d'un codeur sinus/cosinus en tant que codeur de technique de sécurité, il est possible que dans l'enregistrement de la position absolue par la Safe Motion, des erreurs de linéarité de jusqu'à 90°, rapportés à une période de division, ne soient pas détectées. Ces erreurs de linéarité peuvent entraîner un écart de position non détecté entre la position relevée et la position réelle pour toutes les fonctions de sécurité de la position absolue sûre ; ceci doit être pris en compte lors de l'appréciation du risque.

Résolveur

☞ L'utilisation d'un résolveur en tant que codeur de technique de sécurité pour la Safe Motion est possible à partir de la version du micrologiciel MPx20V08, mais uniquement en combinaison avec les modules optionnels de technique de sécurité "S5" ou "SB".

Les résolveurs doivent répondre aux exigences suivantes pour pouvoir être utilisés comme codeur de technique de sécurité dans des applications de sécurité jusqu'à SIL 3 ou catégorie 4, PL e :

- **Caractéristiques de codeur nécessaires :**
  - Tension d'alimentation : 10 V_{ss} (±10 %)
  - Fréquence d'excitation : 8 kHz (±4 %)
  - Facteur de couplage : 0,5 (±10 %)
  - Impédance de sortie Z_{SS} : ≤ 700 Ω à 8 kHz[3)]
  - Déphasage : 90° entre le signal A et B
- **Génération de signal :** les signaux de position analogiques doivent être générés et traités de manière analogique. Une génération de signal synthétique ou un autre traitement de signal est inadmissible. Seule l'utilisation de la tension d'excitation générée par l'entraînement est admissible.
- **Transmission de signal :** les signaux de position analogiques doivent être transmis de manière différentielle. Les niveaux différentiels d'amplitude du signal doivent être situés entre 3 V_{ss} et 6 V_{ss} [en référence à une tension d'excitation de 10 V_{ss} (±10%) à 8 kHz (±4%)].
- **Fréquence limite :** la fréquence des signaux du codeur ne doit pas être supérieure à 600 Hz.
- **Mécanique :** la liaison de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter moteur ou encore la fixation de la tête de lecture pour les codeurs linéaires doit être dimensionnée de telle sorte, qu'un déblocage involontaire ou une rupture de la liaison soit exclu (par ex. un surdimensionnement de x20).

☞ Tenir compte des risques résiduels : voir annotation "Avis importants relatifs à une liaison insuffisante de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter moteur".

- **Fiabilité :** Le "Mission Time" et "l'intervalle Proof Test" du codeur doivent être respectés. Le codeur doit être mis hors service après l'expiration du "Mission Time". En cas d'expiration de "l'intervalle Proof Test", le codeur doit être soumis à un "Proof Test" **ou** retiré du service.
- **Câblage "codeur - IndraDrive" :** Le codeur doit être raccordé **directement** à l'emplacement optionnel X4 [X4.1 et X4.2 pour l'appareil deux axes ; X104 pour IndraDrive Mi (KMS02)]) (seuls des connecteurs enfichables sont admissibles en supplément) ; des **dérivations** vers d'autres appareils d'évaluation, une alimentation externe, l'intercalage d'unités actives ou la commutation entre codeurs **sont inadmissibles**.

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles et/ou de dégâts matériels en raison de différences dans la saisie de position**

En cas d'utilisation d'un résolveur en tant que codeur de technique de sécurité, il est possible que dans la saisie de la position absolue de la Safe Motion, des erreurs de linéarité de jusqu'à 60°, rapportés à une période de division, ne soient pas détectées. Ces erreurs de linéarité peuvent entraîner un écart de position non détecté entre la position relevée et la position réelle pour toutes les fonctions de sécurité de la position absolue sûre. Ceci doit être pris en compte lors de l'appréciation du risque de la machine.

3) *Un examen individuel est nécessaire lorsque des valeurs ne sont pas conformes à la plage indiquée.*

Mise en service

Codeur ACURO®link

☞ L'utilisation d'un codeur ACURO®link en tant que codeur de technique de sécurité pour la Safe Motion est possible à partir de la version du micrologiciel MPx-20V08. Le codeur doit être configuré dans le micrologiciel standard en tant que "Codeur 1"/"Codeur moteur".

Les codeurs ACURO®link doivent répondre aux exigences suivantes pour pouvoir être utilisés comme codeur de technique de sécurité dans des applications de sécurité jusqu'à SIL 3 ou catégorie 4, PL e :

- **Caractéristiques de codeur nécessaires :**
  - **Vitesse de transmission :** 10 MBaud en fonctionnement cyclique
  - **Résolution :** seuls des codeurs rotatifs avec une résolution qui correspond à un multiple de 2^n peuvent être utilisés.
- **Fréquence limite :** la vitesse du codeur ne doit pas dépasser 15 000 tr/min dans l'application.
- **Mécanique :** seuls des codeurs rotatifs sont pris en charge. La liaison de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter moteur doit être dimensionnée de telle sorte, qu'un déblocage involontaire ou une rupture de la liaison soit exclu (par ex. un surdimensionnement de x20).

☞ Tenir compte des risques résiduels : voir annotation "Avis importants relatifs à une liaison insuffisante de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter moteur".

- **Fiabilité :** Le "Mission Time" et "l'intervalle Proof Test" du codeur doivent être respectés. Le codeur doit être mis hors service après l'expiration du "Mission Time". En cas d'expiration de "l'intervalle Proof Test", le codeur doit être soumis à un "Proof Test" **ou** retiré du service.
- **Câblage "codeur - IndraDrive" :** Le codeur doit être raccordé **directement** à l'emplacement optionnel respectif [X4 ou X4.1 et X4.2 pour l'appareil deux axes, X104 pour IndraDrive Mi (KMS02)] ; les connecteurs enfichables sont admissibles, des **dérivations** vers d'autres appareils d'évaluation, une alimentation externe, l'intercalage d'unités actives ou la commutation entre codeurs **sont inadmissibles**.

⚠ DANGER **Risques de blessures mortelles et/ou de dégâts matériels en raison de différences dans la saisie de position**

En cas d'utilisation d'un codeur ACURO®link en tant que codeur de technique de sécurité, la résolution de position **sûre** du codeur peut être plus faible que la résolution de codeur réelle. Ceci peut entraîner un écart de position non détecté entre la position relevée et la position réelle pour toutes les fonctions de sécurité de la position sûre. Ceci doit être pris en compte lors de l'appréciation du risque de la machine.

Avis importants relatifs à une liaison insuffisante de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter moteur

S'il est impossible d'exclure que la liaison de l'arbre du codeur et de l'arbre moteur ou du boîtier du codeur et du carter du moteur puisse se débloquer involontairement ou se rompre, il convient de prendre en considération les **risques résiduels** suivants :

- **Combinaison de "codeurs rotatifs ou linéaires avec moteur synchrone"** : une mauvaise orientation éventuelle de la commutation peut provoquer le couplage du circuit de régulation du courant. Une augmentation inad-

missible de la vitesse peut alors se produire avant la réaction de la surveillance.

- **"Codeur côté charge optionnel" ou combinaison d'un "codeur rotatif avec moteur asynchrone" :** le codeur peut bouger avec l'arbre d'un angle limité par le câble de raccordement de sorte qu'un décalage angulaire en résulte. Ceci peut provoquer des mouvements dangereux.

  Une désolidarisation de la matérialisation de la grandeur (par ex. rupture de l'arbre du codeur) ne doit pas provoquer de signaux valides ; si cette erreur ne peut pas être exclue, il convient de tenir compte du risque résiduel suivant : l'arbre moteur peut bouger à la vitesse de glissement maximale.

Freins de parking du moteur admissibles

La fonction "Pilotage sûr du frein (SBC)" permet de désactiver un frein de parking du moteur de manière sûre. Les conditions préalables suivantes doivent être remplies pour l'utilisation de la fonction de sécurité :

- IndraDrive Cs
  - Module optionnel de technique de sécurité "S4"/"S5"/"SB"
  - Le frein doit être connecté à X6 du variateur
- IndraDrive C/M/ML
  - Module optionnel de technique de sécurité "S4"/"S5"/"SB"
  - Le frein doit être connecté par l'intermédiaire de l'unité d'excitation pour charges inductives (HAT02)
- IndraDrive Mi
  - Module optionnel de technique de sécurité "SD"
  - Le frein doit être connecté à X156 (KMS02) ou XG3 (KMS03)

Lorsque le pilotage sûr du frein est utilisé, le frein connecté au variateur doit satisfaire aux exigences suivantes :

- **Excitation :** le frein doit être conçu de sorte qu'il soit en prise hors énergie (par ex. frein de surface de frottement à desserrage électrique)
- **Raccordement électrique :**
  - Les raccordements électriques du frein ne doivent pas être reliés à la masse.
  - La plage de tension du frein doit correspondre à celle de la tension d'alimentation.
  - Même en cas d'erreur, la tension de sortie de l'alimentation en tension ne doit pas dépasser la plage spécifiée pour le frein. La fonction de sécurité n'offre aucune protection contre la surtension !
  - Le courant alimentant le frein doit se situer entre 0,1 A et 1,25 A (IndraDrive Cs) / 1 A (KMS02) / 1,29 A (KMS03) / 6 A (HAT02) en état d'actionnement.
- **Mécanique :** seuls les freins de surface de frottement sont admissibles en tant que frein de parking du moteur. L'utilisation de freins à liaison par forme comme frein de parking du moteur est inadmissible. Le moment d'arrêt statique du frein doit être dimensionné de sorte que la charge pondérale maximale de l'axe puisse être arrêtée de manière sûre. Le fonctionnement du frein doit être contrôlé cycliquement, si nécessaire.

  Vous trouverez des informations plus précises sur le dimensionnement du frein dans la norme C correspondante.

☞ En plus du moment d'arrêt statique du frein, il convient de prendre en considération le moment de freinage dynamique nécessaire du frein. Ayant une incidence directe sur le comportement de l'axe en cas d'erreur, le moment de freinage dynamique du frein doit être pris en considération dans l'appréciation du risque.

- **Fiabilité :** le frein doit être homologué pour des températures ambiantes de 0 à 40 °C.
- **Test :** le frein doit tolérer des impulsions de test (coupure de la tension de freinage) ≤ 1 ms sans commuter.

Moyens auxiliaires de mise en service requis

La version IndraWorks suivante est requise pour la mise en service d'un module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion" :

	MPx-18	MPx-20
IndraDrive Cs	IndraWorks 13V10	IndraWorks 14V16
IndraDrive Mi		
IndraDrive C et M		
IndraDrive ML	IndraWorks 13V14	

Tab. 9-2: Version IndraWorks requise pour la mise en service d'un module optionnel de technique de sécurité "Safe Motion"

☞ La mise en service est uniquement possible avec le matériel conforme. Une simulation hors ligne n'est pas possible.

9.2.4 Étapes de mise en service

Synoptique

La mise en service de la technique de sécurité doit être effectuée via l'assistant Technique de sécurité du logiciel de mise en service IndraWorks.

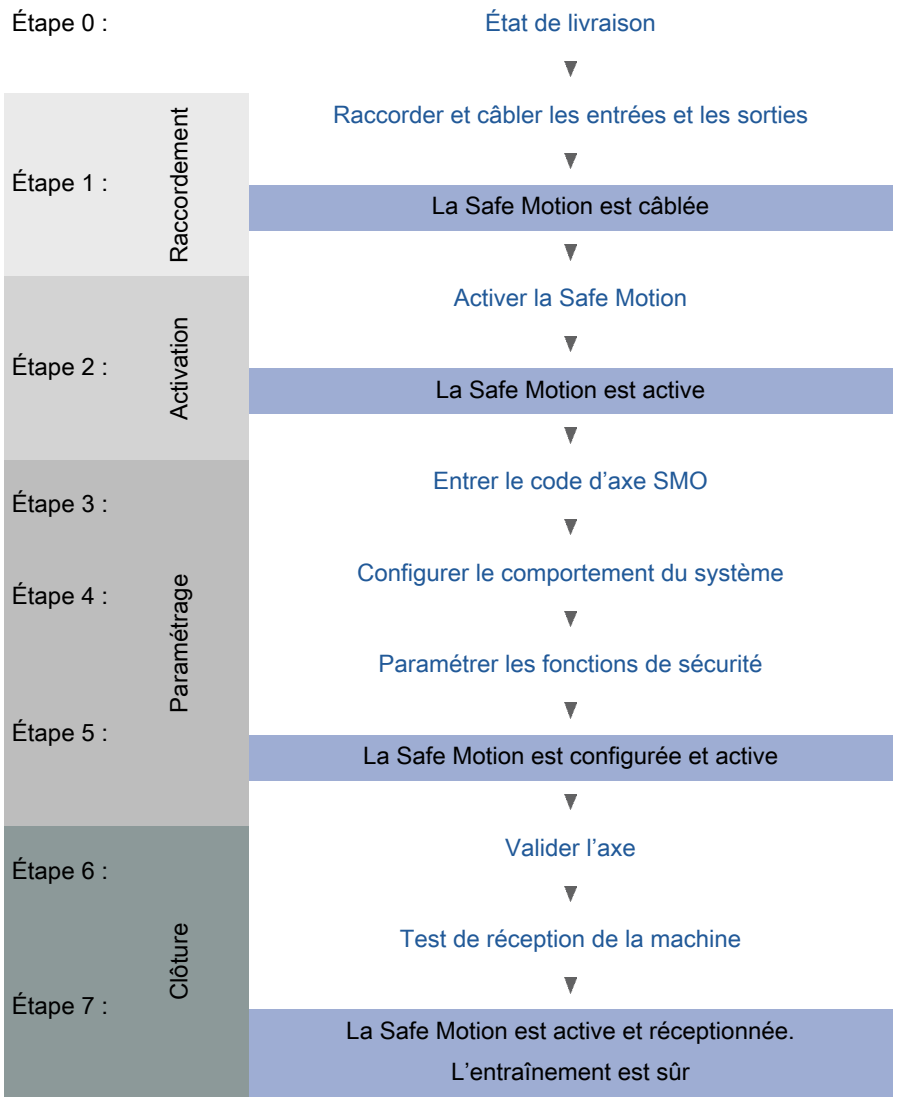
☞ Les étapes de mise en service décrites ci-dessous correspondent à la mise en service avec l'assistant Technique de sécurité sur la base d'IndraWorks 14V16.

La mise en service est uniquement possible avec le matériel conforme. Une simulation hors ligne n'est pas possible.

☞ La mise en service de la technique de sécurité doit toujours être exécutée avec l'utilisation de l'état release actuel de la version correspondante du micrologiciel et du logiciel de mise en service IndraWorks.

Du reste, il convient de tenir compte des informations correspondantes du fabricant relatives aux problèmes détectés et éliminés et de vérifier leur signification pour l'application de machine.

Les informations relatives à l'état release actuel et les informations du fabricant sont accessibles sur le portail "eBusiness Portal" à l'adresse http://www.boschrexroth.com/portal.



Tab. 9-3: Synoptique - Étapes de mise en service de la Safe Motion

Étape 0 : État de livraison

Établir l'état de livraison

En état de livraison, la Safe Motion est inactive et l'entraînement est dans l'état "Safety Default". "État sûr" (Safety Default) signifie :

- L'étage final est bloqué (axe commuté sur hors couple)
- La sortie de frein est désactivée ; le frein à desserrage électrique enclenche
- État de sécurité : "Axe non sûr"
- Les sorties sûres sont activées sur "0"

☞ Si la "Safe Motion" avait déjà été activée, il faut rétablir l'état de livraison avant la première mise en service en chargeant les valeurs par défaut SMO (S-0-0262 / P-0-4090).

Le point de menu "Charger valeurs par défaut SMO" dans le menu contexte du nœud Safe Motion permet d'appeler le dialogue suivant, qui vous assiste pour le chargement des valeurs par défaut SMO :

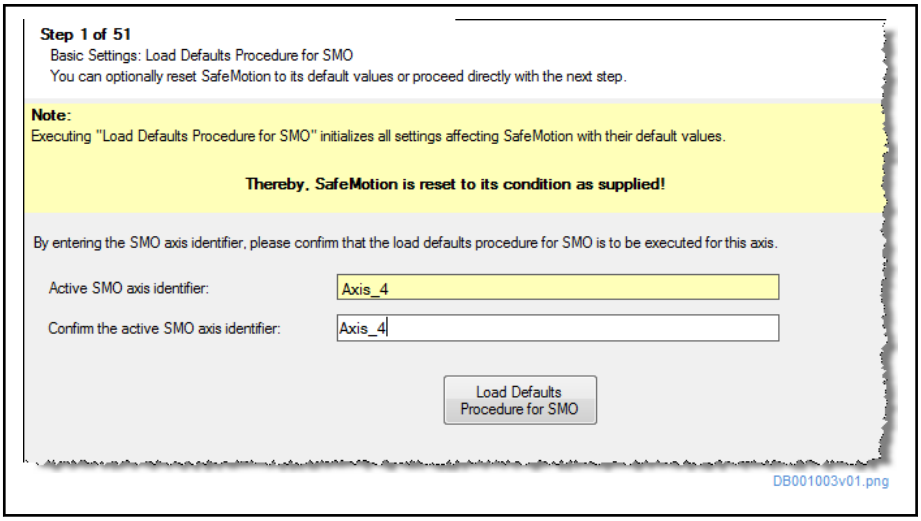


Fig. 9-2: Dialogue pour le chargement des valeurs par défaut SMO

Avant le démarrage de l'instruction **Charger les valeurs par défaut SMO**, il faut entrer le code d'axe pour confirmation. On assure ainsi que la Safe Motion ne soit pas désactivée à un axe incorrect. Après le chargement des valeurs par défaut SMO, les paramètres de sécurité présentent leurs valeurs par défaut et les paramètres sont **protégés en écriture**. Le mot de passe par défaut enregistré dans "P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe" est "INDRASAVE".

En état de livraison, les paramètres de sécurité peuvent également être chargés à l'aide d'une image des paramètres (pour copier des installations) (voir chapitre "Mise en service de série").

Après le démarrage, le système d'entraînement est dans l'état "Safety Default", ce qui est indiqué par "SAFE" sur l'écran d'affichage.

Mise en service fonctionnelle

Si l'axe doit d'abord être soumis à une mise en service fonctionnelle avant l'activation de la Safe Motion, l'axe peut être transféré de l'état "Safety Default" sur "Mise en service fonctionnelle". L'activation de la mise en service fonctionnelle s'effectue via le dialogue "Validation fonctionnelle". Le dialogue peut être appelé via l'arborescence des fonctions d'IndraWorks **SafeMotion ▸ Mise en service ▸ Validation fonctionnelle**. Il s'affiche uniquement tant que la Safe Motion n'a pas été activée.

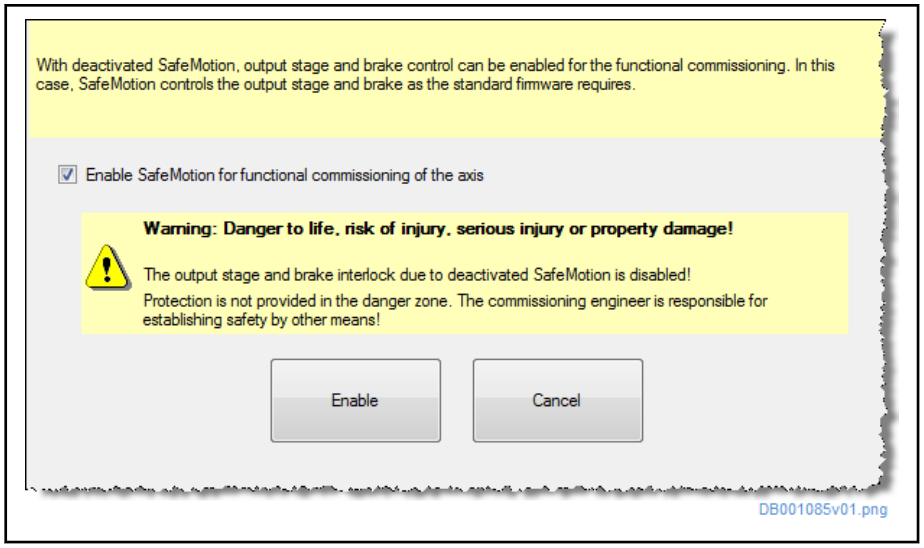


Fig. 9-3: Dialogue pour la validation fonctionnelle

Le bit pour la mise en service fonctionnelle "P-0-3201, SMO: Configuration Mise en service fonctionnelle" doit être sélectionné dans le dialogue. Ceci a pour effet de libérer le verrouillage de l'étage final et du frein pour que l'axe puisse être déplacé. L'état de sécurité "Axe non sûr" compte également pour ce mode et les sorties numériques locales restent activées sur "0".

⚠ DANGER

Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles ! En cas de validation fonctionnelle de l'entraînement, le verrouillage de l'étage final et du frein est débloqué par la Safe Motion non activée ! Aucune protection n'existe dans la zone de danger.

La sécurité doit être assurée par d'autres mesures sous la responsabilité de l'opérateur de la mise en service.

Étape 1 : Raccorder et câbler les entrées et les sorties

Le raccordement ou encore le câblage des fonctions de sécurité (sélection, acquittement, zone de sécurité, verrouillage de la porte de protection...) dépend de la possibilité utilisée d'effectuer la sélection et l'acquittement et de la configuration de l'appareil. Les variantes de câblage suivantes sont possibles :

- Sélection et acquittement via le bus sûr
- Sélection via les E/S numériques du module de zone de sécurité
- Sélection et acquittement via le bus sûr et les E/S du module de zone de sécurité
- E/S locales sur l'entraînement (pas de possibilité de sélection)
- Verrouillage de la porte de protection via bus de zone et module de zone de sécurité
- Excitation du frein sûr / des actionneurs via l'unité d'excitation pour charges inductives (HAT02)

☞ Pour les axes connectés à un module de zone de sécurité via le bus de zone, le câblage du bus de zone (X42, X43) doit seulement être effectué avant l'activation imminente de la Safe Motion. Dans le cas contraire, l'erreur "F7035 Erreur Bus de zone" est générée en permanence et l'axe n'est pas exploitable.

Étape 2 : Activer la Safe Motion

Démarrer l'assistant de mise en service

☞ La mise en service fonctionnelle de l'axe doit être terminée avant l'appel de l'assistant, pour que l'axe puisse fonctionner sous régulation.

Le démarrage de l'assistant de première mise en service doit être initié via l'arborescence des fonctions d'IndraWorks **SafeMotion ▸ Mise en service ▸ Première mise en service**. La mise en service à l'aide de l'assistant de mise en service est décrite dans les chapitres suivants. L'utilisation de l'assistant de mise en service assure l'intégralité de la procédure, c.-à-d. le passage par toutes les étapes et dialogues nécessaires pour la configuration et le paramétrage de l'axe.

(Comme alternative, la mise en service peut également être effectuée par l'appel individuel des dialogues. L'utilisateur doit alors assurer lors de la mise en service, qu'il a paramétré tous les dialogues significatifs pour l'axe. Les dialogues individuels sont accessibles via l'arborescence des fonctions d'IndraWorks **SafeMotion ▸ Mise en service**.

Charger les valeurs par défaut SMO

Le dialogue pour charger les valeurs par défaut de la Safe Motion apparaît après le lancement de l'assistant de mise en service. Avant le paramétrage de l'axe, ce dialogue peut être utilisé pour réinitialiser la Safe Motion sur ses valeurs par défaut (voir "Établir l'état de livraison").

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

Attribuer un mot de passe de technique de sécurité

L'activation et le déverrouillage de la technique de sécurité s'effectuent par l'entrée du mot de passe de technique de sécurité (P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe), suivie de la confirmation à l'aide du bouton **Activer**.

Dans cet état, les paramètres de la technique de sécurité peuvent être modifiés sans entrée de mot de passe.

Le point de menu "Verrouiller SMO" ou "Modifier mot de passe SMO" du menu contexte du nœud Safe Motion permet de protéger en écriture les paramètres de technique de sécurité (verrouillé) ou encore de modifier le mot de passe.

☞ Quand l'entraînement est mis hors service, la technique de sécurité est verrouillée automatiquement.

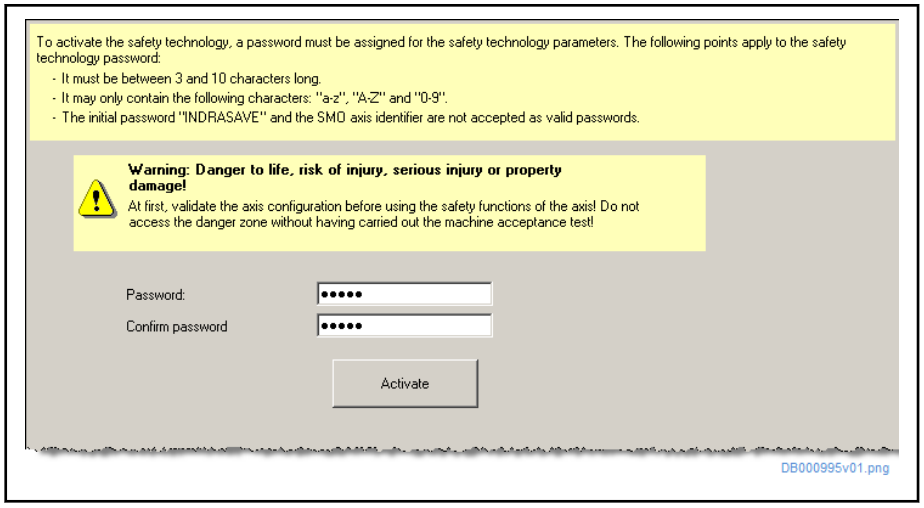


Fig. 9-4: Attribuer un mot de passe de technique de sécurité

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

Étape 3 : Entrer le code d'axe SMO

Le code d'axe SMO pour l'axe peut être attribué à l'aide du dialogue représenté ci-dessous. Le code d'axe SMO (P-0-3235.0.1) est dans l'ensemble de l'installation de technique de sécurité un identificateur univoque, qui permet de référer de manière univoque les actions de paramétrage sur l'axe machine correspondant. Un code d'axe SMO ne peut donc être attribué qu'une seule fois dans chaque machine.

☞ L'attribution du code d'axe ne doit pas être exécutée en même temps pour plusieurs axes, ceci devant être assuré par le fabricant de la machine par des mesures organisationnelles.

☞ Le code d'axe ne peut être attribué qu'une seule fois après le chargement des valeurs par défaut SMO. Une nouvelle attribution du code d'axe SMO requiert le rétablissement de l'état de livraison.

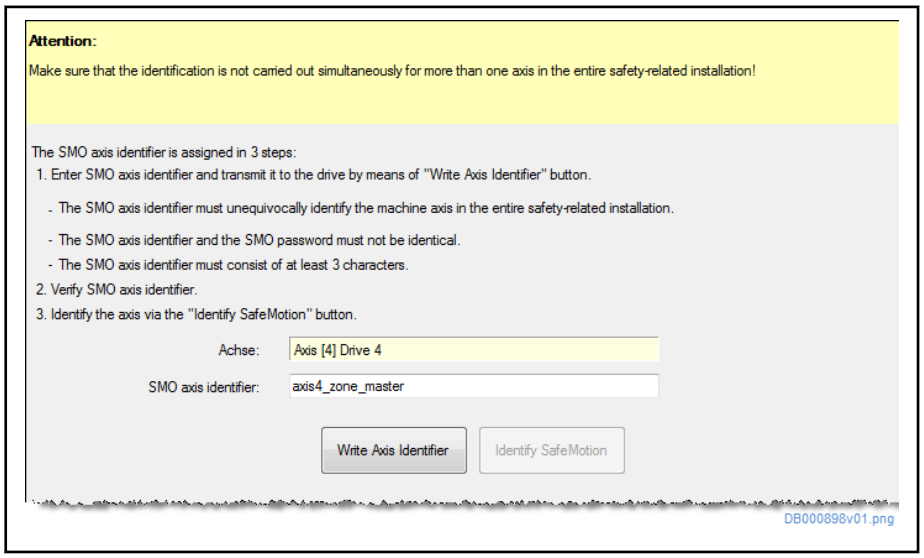


Fig. 9-5: Dialogue pour l'attribution du code d'axe

Après l'entrée du code d'axe SMO, celui-ci doit être repris dans l'entraînement en cliquant sur le bouton **Écrire code d'axe**. Le code d'axe SMO doit ensuite être vérifié.



La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Toutes les valeurs de paramètres du dialogue qui ont été modifiées mais qui ne sont pas encore vérifiées sont affichées. À cet effet, le contenu correspondant du paramètre est lu dans l'entraînement et affiché. La valeur entrée du paramètre continue à être affichée dans la partie principale du dialogue. Les paramétrages modifiés et non vérifiés sont mis en évidence dans le dialogue par le marquage d'un "!" jaune.

Les valeurs de paramètres écrites doivent être vérifiées par un contrôle visuel et une confirmation (bouton **Accepter**). Cela s'applique également lorsque la valeur du paramètre est écrasée par une valeur identique, car la technique de sécurité ne peut pas différencier s'il s'agit véritablement de la même valeur ou si l'utilisateur a entré une autre valeur, qui a été faussée par la voie de transmission.



Si le nombre de paramètres à vérifier est supérieur à la capacité d'affichage, le bouton **Accepter** est grisé. Ce bouton redevient seulement actif, lorsque l'utilisateur a comparé toutes les valeurs des paramètres à l'aide de l'utilisation de la barre de défilement.

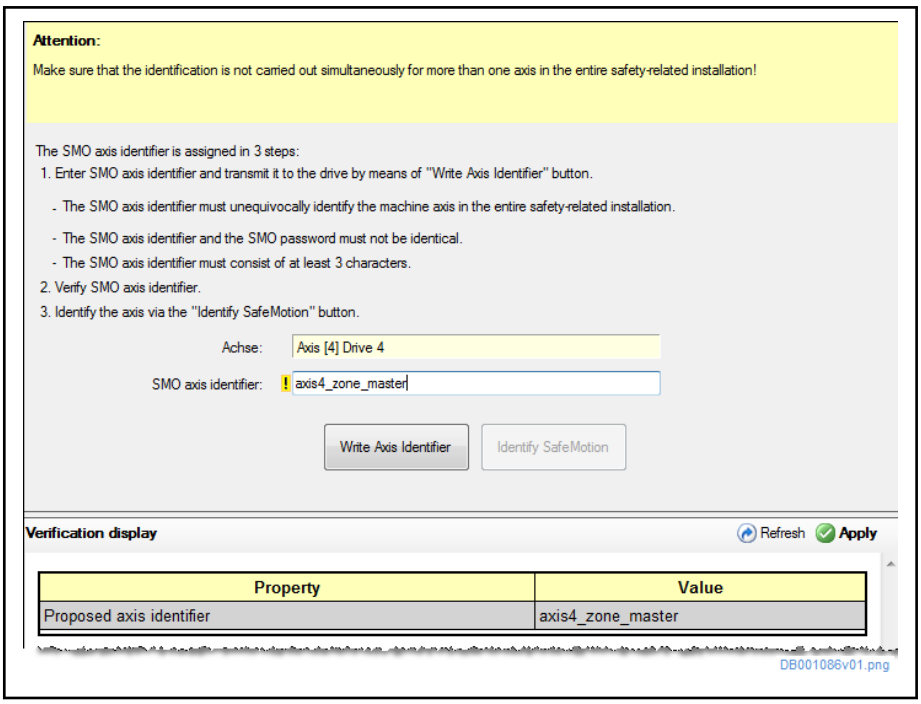


Fig. 9-6: Vérification des paramètres

L'identification de l'axe peut être effectuée après la vérification du code d'axe. Après l'appui sur le bouton **Identifier SafeMotion**, les voyants LED de diagnostic H25 et H26 clignotent à l'option "Safe Motion" de l'entraînement

connecté auquel le code d'axe doit être activé selon le modèle de clignotement "rouge - vert - vert - rouge" ; l'écran d'affichage du module de commande affiche en outre `Confirm SMO-Identification?`.

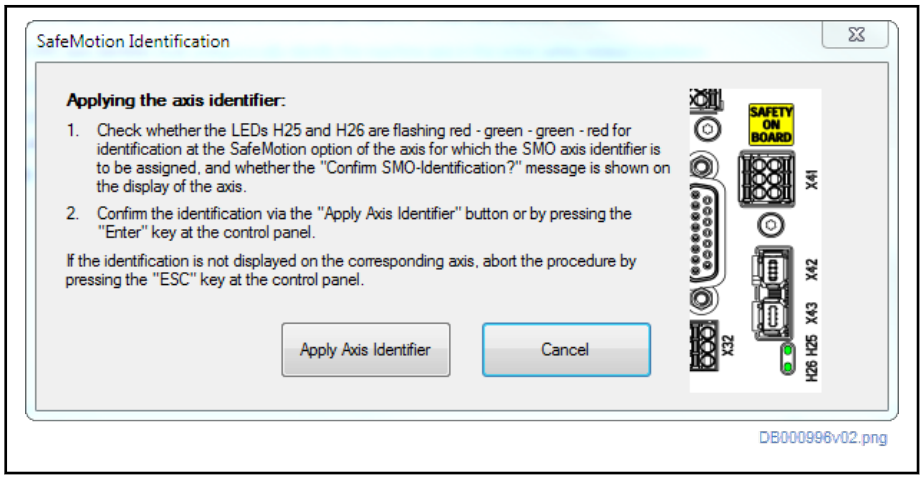


Fig. 9-7: Dialogue pour la reprise du code d'axe

Il convient de confirmer le code d'axe en appuyant sur la touche <Entrée> du module de commande ou sur le bouton **Reprendre code d'axe** dans le dialogue de reprise de code d'axe qui apparaît.

L'attribution du code d'axe peut être annulée par l'appui sur la touche <échap> au module de commande ou sur le bouton **Annuler**.

☞ Pour les appareils de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi", la confirmation du code d'axe peut uniquement être effectuée à l'aide du bouton **Reprendre code d'axe**.

Paramètres correspondants

- P-0-3235.0.2, SMO: Code d'axe proposé
- P-0-3235.0.3, C8500 SMO: Instruction Reprendre les données d'ident.
- P-0-3235.0.4, SMO: Identification de l'axe: Mot de commande

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

Étape 4 : Configurer le comportement du système

Configuration du codeur SMO

Synoptique (évaluation du codeur SMO)

L'état du codeur connecté et de celui de l'évaluation du codeur sont présentés dans le dialogue de la "synoptique" de l'évaluation du codeur.

Le bouton **Reprendre données codeur du micrologiciel standard dans SMO...** permet de reprendre à partir du micrologiciel standard les données du codeur connecté à l'emplacement optionnel X4 [X4.1 et X4.2 pour l'appareil deux axes ; X104 pour IndraDrive Mi (KSM02)] dans les paramètres SMO (C8400 SMO: Instruction Enregist. la configuration du codeur).

Étant donné que tous les codeurs ne sont pas agréés pour une "évaluation du codeur sûre", la reprise peut uniquement être effectuée pour les types de codeurs agréés. Si la configuration du codeur ne peut pas être reprise, une erreur d'instruction (C8401, C8402) est générée.

Mise en service

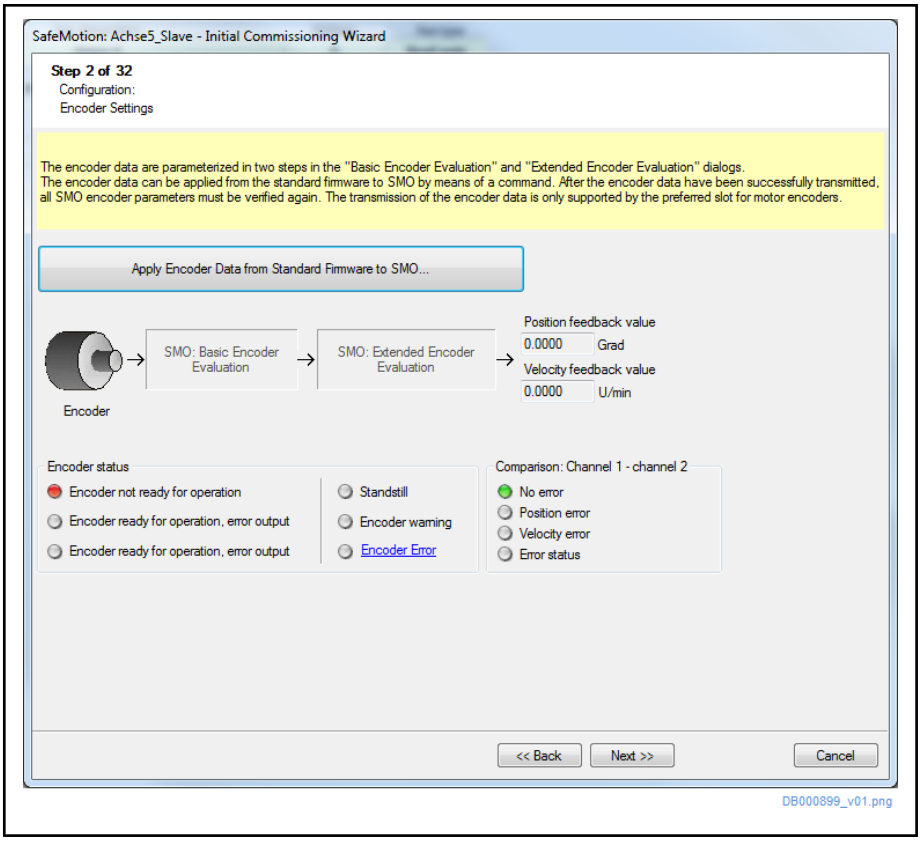


Fig. 9-8: Synoptique "codeur SMO"

☞ Après la reprise à partir du micrologiciel standard, les paramètres du codeur SMO doivent être vérifiés dans les dialogues suivants.

☞ Nous recommandons d'utiliser les mêmes paramètres de codeur dans le micrologiciel standard et dans la Safe Motion pour le codeur connecté à l'emplacement optionnel X4 [X4.1 et X4.2 pour l'appareil deux axes ; X104 pour IndraDrive Mi (KSM02)]. Cette condition est impérative pour permettre la comparaison des valeurs de consignes et réelles des deux systèmes.

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

Évaluation de base du codeur

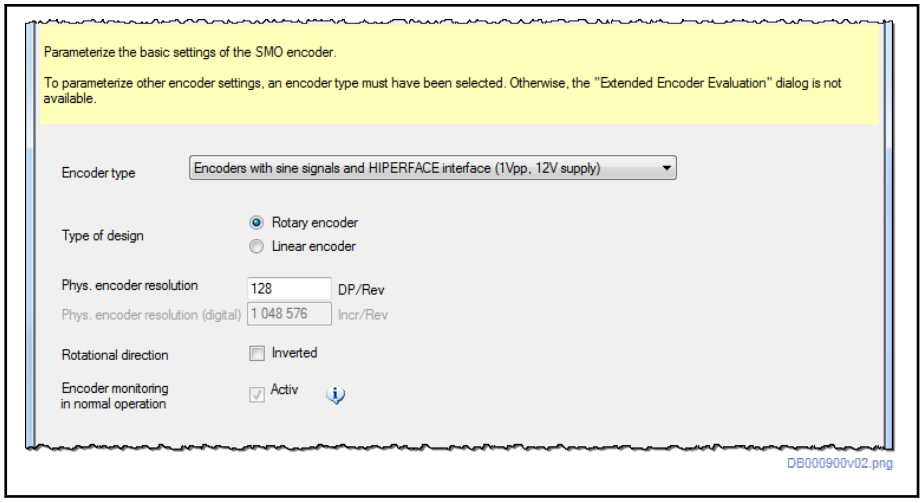


Fig. 9-9: Paramètres de base du codeur SMO

Ce dialogue est destiné à la configuration des caractéristiques de base du codeur :

- Le type de codeur doit être sélectionné dans le champ "Type de codeur" en référence à la forme du signal et éventuellement à l'interface de communication (EnDat etc.) (P-0-3242.0.1, SMO: Type phys. de codeur). Si la SMO doit fonctionner sans évaluation du codeur, il convient de paramétrer le type de codeur sur "Pas de codeur".
- Il convient d'indiquer dans la caractéristique "Mode d'exécution" si le codeur utilisé est un codeur rotatif ou linéaire (P-0-3242.0.2, SMO: Propriétés phys. du codeur).
- Dans les champs "Résolution phys. du codeur (analogique)" / "Résolution phys. du codeur (numérique)", il faut entrer la résolution physique du codeur [P-0-3242.0.3, SMO: Résolution phys. du codeur (analogique) / P-0-3242.0.4, SMO: Résolution phys. du codeur (numérique)].
- Il convient de déterminer dans le champ "Sens de mouvement" si le sens de rotation du codeur est inverti ou non par rapport au sens de rotation du moteur (P-0-3242.0.2).
- À partir de la version MPx-20V08, le champ **Surveillance du codeur en mode normal** permet de désactiver la surveillance du codeur SMO pour le mode de fonctionnement normal.

☞ La désactivation de la surveillance du codeur en mode de fonctionnement normal n'est pas recommandée. Une désactivation doit uniquement être exécutée, si la surveillance du codeur réagirait en mode de fonctionnement normal en raison de la nature du processus. L'impact de la désactivation doit être pris en compte dans l'analyse des risques pour la machine.

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués. (Si les paramètres du codeur SMO ont été repris par instruction à partir du micrologiciel standard, il ne reste plus qu'à les vérifier.)

Mise en service

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Évaluation étendue du codeur

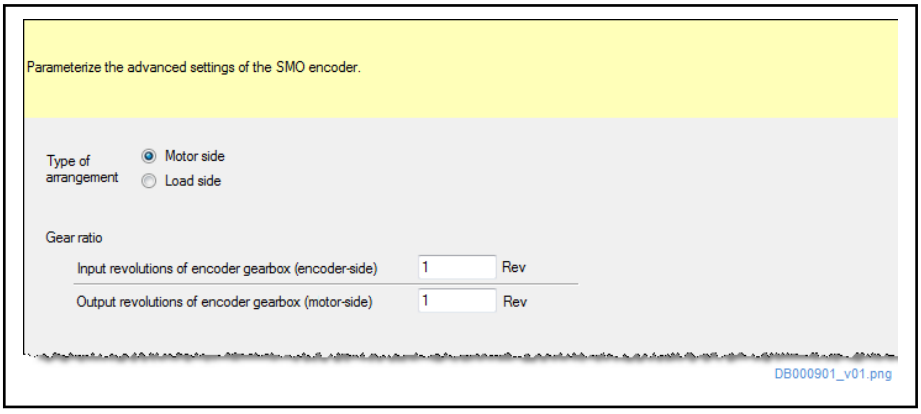


Fig. 9-10: Paramètres étendus du codeur SMO

Le dialogue "Évaluation étendue du codeur" apparaît uniquement lorsqu'un codeur a été configuré pour la technique de sécurité.

Ce dialogue est destiné à la configuration des caractéristiques étendues du codeur :

- Dans le champ "Emplacement de montage", il convient de paramétrer si le codeur SMO est monté côté moteur ou côté charge (P-0-3252.0.2, SMO: Emplacement de montage).
- Le point "Rapport de réduction" permet de paramétrer un réducteur de codeur disponible. À cet effet, il convient d'entrer le rapport de réduction par l'intermédiaire des valeurs "Boite de vitesse régime d'entrée (côté codeur)" (P-0-3252.0.3, SMO: Boite de vitesse régime d'entrée) et "Boite de vitesse régime de sortie (côté moteur)" (P-0-3252.0.4, SMO: Boite de vitesse régime de sortie). Si aucun réducteur de codeur n'est utilisé, les deux valeurs doivent être paramétrées sur "1".

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués. (Si les paramètres du codeur SMO ont été repris par instruction à partir du micrologiciel standard, il ne reste plus qu'à les vérifier.)

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Calibrage

Synoptique (calibrage SMO)

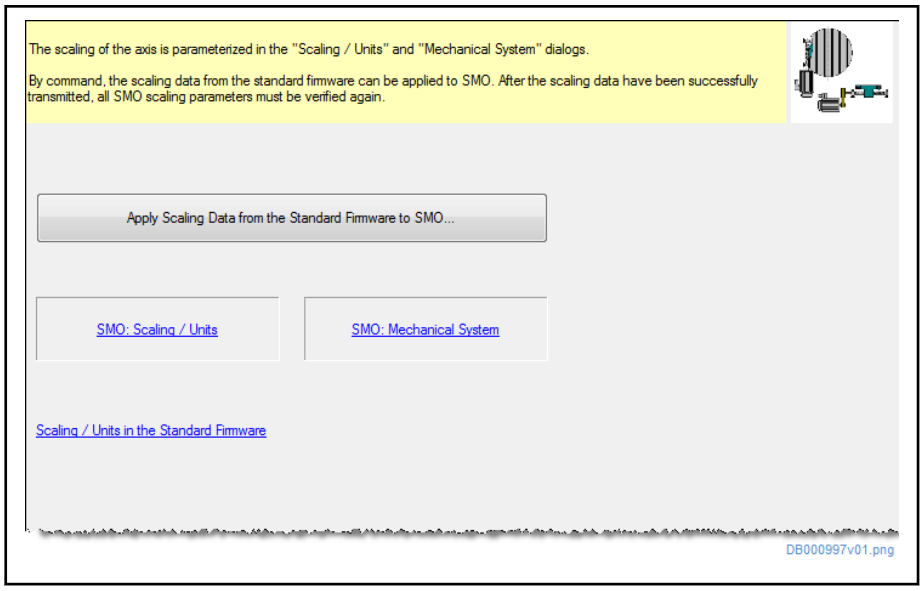


Fig. 9-11: Reprendre les données de calibrage dans la Safe Motion à partir du micrologiciel standard

Le dialogue "Calibrage SMO" apparaît uniquement lorsqu'un codeur a été configuré pour la technique de sécurité.

Le dialogue "Synoptique" pour le calibrage SMO permet de reprendre par instruction (C8000 SMO: Instruction Enregistrer de la pondération) les paramètres de calibrage, des unités de mesure et de la mécanique dans les paramètres SMO à partir du micrologiciel standard. La reprise s'effectue par l'intermédiaire du bouton **Reprendre données calibrage du micrologiciel standard dans SMO…**.

Nous conseillons d'utiliser des paramétrages de calibrage identiques pour le micrologiciel standard et pour la SafeMotion. Cette condition est impérative pour permettre la comparaison des valeurs de consignes et réelles des deux systèmes.

En cas de modification des paramètres de calibrage, tous les seuils d'accélération, de vitesse et de position sont marqués en tant que « non vérifié » et doivent, de ce fait, être revérifiés. Lors de la mise en service, nous conseillons de paramétrer en premier lieu le calibrage et ensuite seulement le seuil de surveillance des fonctions de sécurité.

Via le lien "Calibrage / Unités de mesure du micrologiciel standard", vous pouvez ouvrir un dialogue, qui vous permet de consulter le calibrage / les unités de mesure du micrologiciel standard et d'y apporter des modifications avant la reprise, si nécessaire.

Mise en service

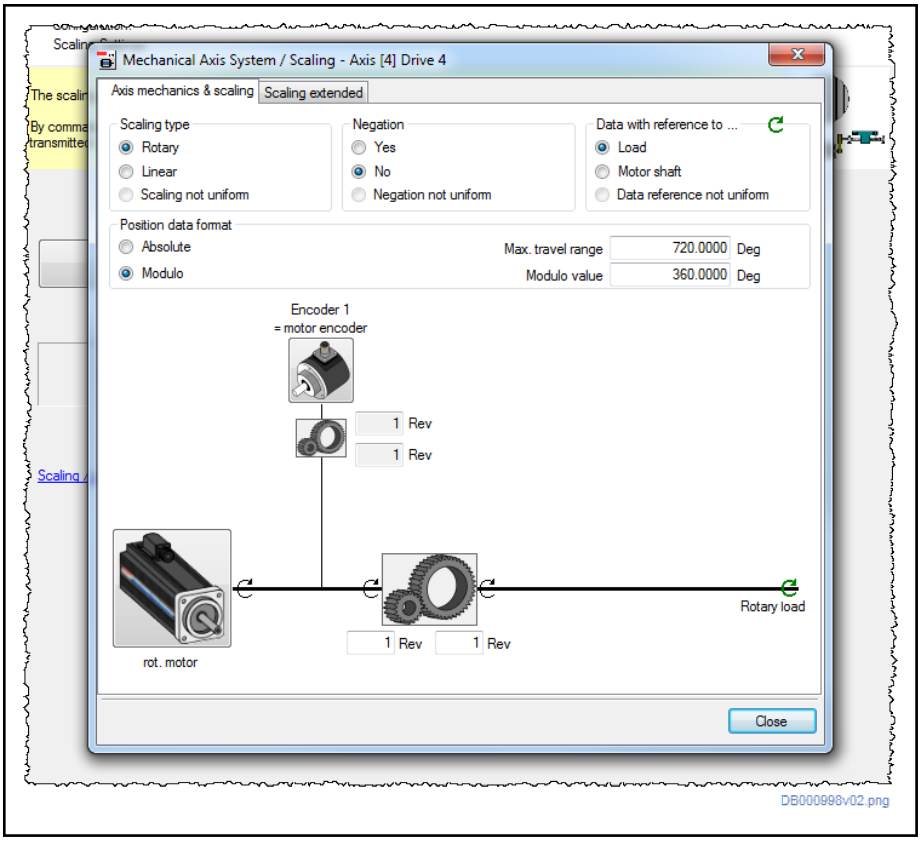


Fig. 9-12: Calibrage / Unités de mesure du micrologiciel standard

☞ Après la reprise à partir du micrologiciel standard, les paramètres de calibrage SMO doivent être vérifiés dans les dialogues suivants.

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

Paramétrer le calibrage et les unités de mesure

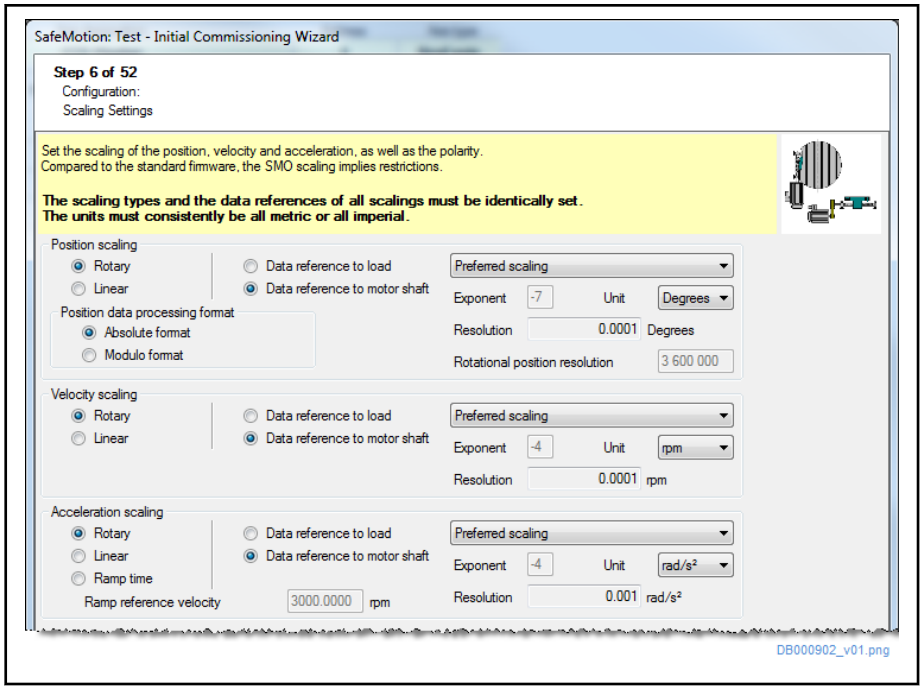


Fig. 9-13: Calibrage / Unités de mesure



Le dialogue "Calibrage et unités de mesure" apparaît uniquement lorsqu'un codeur a été configuré pour la technique de sécurité.

Ce dialogue est destiné au paramétrage des calibrages et des unités de mesure.

Calibrage de position

Les indications relatives au type de calibrage des données de position définissent si le calibrage disponible est translationnel ou rotatif. Outre la référence des données et le format de traitement, les paramètres définissent aussi si les données disponibles correspondent au calibrage préférentiel ou au calibrage défini selon l'utilisateur (calibrage par paramètres).

Dans le cas du **calibrage préférentiel**, il faut uniquement paramétrer l'unité (l'exposant et la résolution de position de rotation sont grisés).

Dans le cas du **calibrage de rotation par paramètres**, seules la résolution de position de rotation et l'unité sont efficaces, l'exposant étant grisé.

Pour le **calibrage translationnel défini selon l'utilisateur**, l'exposant et l'unité peuvent être entrés et la résolution de position de rotation est présentée en tant que simple affichage de visualisation.

Paramètres correspondants

- P-0-3222.0.1, SMO: Type de pondération Données de position
- P-0-3222.0.2, SMO: Exposant de pondération transl. Données de position
- P-0-3222.0.3, SMO: Résolution de position de rotation

Calibrage de la vitesse

Tous les champs d'entrée pour le calibrage de la vitesse sont éditables, à l'exception de l'exposant, qui peut uniquement être modifié dans le calibrage défini selon l'utilisateur.

Paramètres correspondants

- P-0-3223.0.1, SMO: Type de pondération Données de vitesse
- P-0-3223.0.2, SMO: Exposant de pondération Données de vitesse

Calibrage de l’accélération

Pour le calibrage de l’accélération, il est possible de paramétrer le type de calibrage translationnel et rotatif ainsi que le type de calibrage "Temps de rampe". Le champ de la vitesse rampe de référence peut uniquement être rempli par une valeur si le temps de rampe est paramétré. Tous les autres champs d’entrée sont toujours sélectionnables, à l’exception de l’exposant, qui peut uniquement être modifié dans le calibrage défini selon l'utilisateur.

Paramètres correspondants

- P-0-3224.0.1, SMO: Type de pondération Données d'accélération
- P-0-3224.0.2, SMO: Exposant de pondération Données d'accélération
- P-0-3224.0.3, SMO: Vitesse relative des rampes Données d'accélération

---

☞ Les restrictions suivantes sont à observer pour le paramétrage :

- Référence des données à l’arbre moteur avec codeur de charge : inadmissible
- La référence des données (moteur ou charge) doit être identique pour le type de calibrage SMO de la position, de la vitesse et de l’accélération

---

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués. (Si les paramètres du codeur SMO ont été repris par instruction à partir du micrologiciel standard, il ne reste plus qu’à les vérifier.)

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l’entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s’effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Paramétrer la mécanique

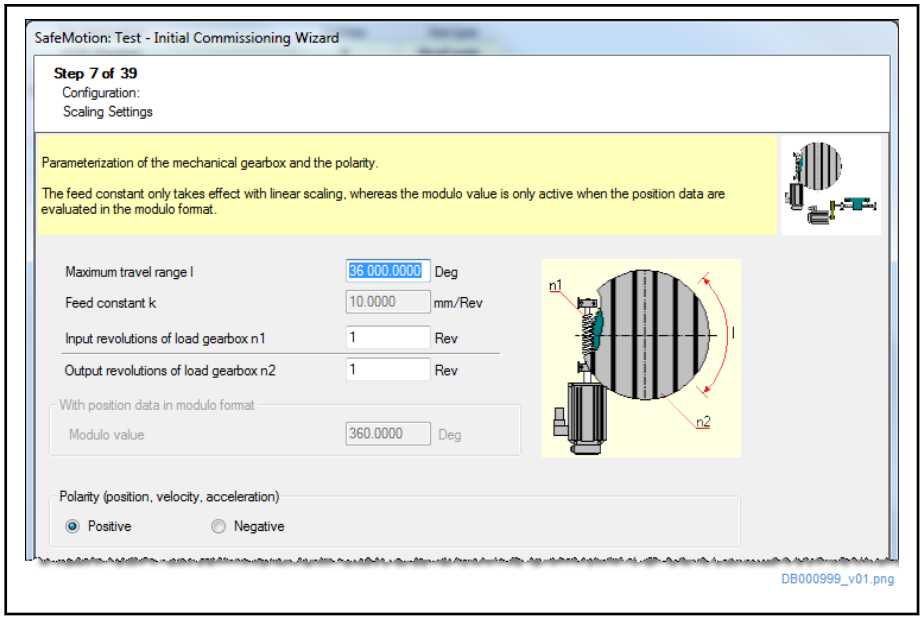


Fig. 9-14: Paramétrage des caractéristiques mécaniques de l'axe

Le dialogue "Paramétrer la mécanique" apparaît uniquement lorsqu'un codeur a été configuré pour la technique de sécurité.

Ce dialogue est destiné au paramétrage des caractéristiques mécaniques de l'axe :

- Dans le champ "Zone de déplacement maximale" (P-0-3221.0.7), il faut paramétrer la zone de déplacement maximale possible de l'axe. En fonction du "format de traitement des données de position", format modulo ou format absolu (voir dialogue de calibrage), l'entrée doit être une valeur unipolaire (format modulo) ou bipolaire (format absolu).
- Le champ "Constante d'avance" (P-0-3221.0.4) doit être rempli par la course effectuée par l'axe, lorsque l'arbre de sortie du réducteur ou encore l'arbre moteur effectue une rotation.

  Le champ est uniquement actif pour les axes linéaires entraînés par un moteur rotatif.
- Les champs "Régimes d'entrée des boîtes de transfert" (P-0-3221.0.2) et "Régimes de sortie des boîtes de transfert" (P-0-3221.0.3) permettent de paramétrer un réducteur disponible entre le moteur et la charge. Pour ce faire, il convient d'entrer le rapport de réduction par l'intermédiaire du nombre entier des rotations du moteur (régime d'entrée) et du nombre correspondant des rotations de sortie du réducteur (régime de sortie). Si aucun réducteur de codeur n'est utilisé, les deux valeurs doivent être paramétrées sur "1".

  Ce champ est uniquement actif pour un moteur rotatif.
- Le champ "Valeur modulo" (P-0-3221.0.6) permet de définir la valeur à laquelle les données de position passent sur "0" en fonctionnement modulo. la valeur entrée doit être inférieure à la valeur entrée dans "Zone de déplacement maximale".

  le champ est uniquement actif si le "format de traitement des données de position" est activé sur "Format modulo" (voir dialogue de calibrage).

- Dans la zone de dialogue "Polarité (position, vitesse, accélération)" (P-0-3221.0.1), il faut paramétrer la polarité adéquate pour l'axe de la machine en fonction de la situation de montage.
  - **Pour les moteurs rotatifs s'applique :** la rotation en sens horaire de l'arbre d'entraînement moteur (vue sur l'arbre d'entraînement moteur) entraîne une valeur réelle de vitesse positive (polarité positive).
  - **Pour les moteurs linéaires s'applique :** mouvement de la partie primaire en direction du côté de raccordement des câbles entraîne une valeur réelle de vitesse positive (polarité positive).

  La polarité peut uniquement être paramétrée de manière identique pour tous les types de calibrage (position, vitesse, accélération).

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués. (Si les paramètres du codeur SMO ont été repris par instruction à partir du micrologiciel standard, il ne reste plus qu'à les vérifier.)

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Surveillance de l'immobilisation

Le dialogue Surveillance de l'immobilisation permet de définir le seuil de vitesse (P-0-3255), sous lequel la Safe Motion doit détecter et signaler l'arrêt. La valeur doit être sélectionnée à un tel niveau, que le bruit de codeur ne dépasse pas cette valeur à l'arrêt de l'axe.

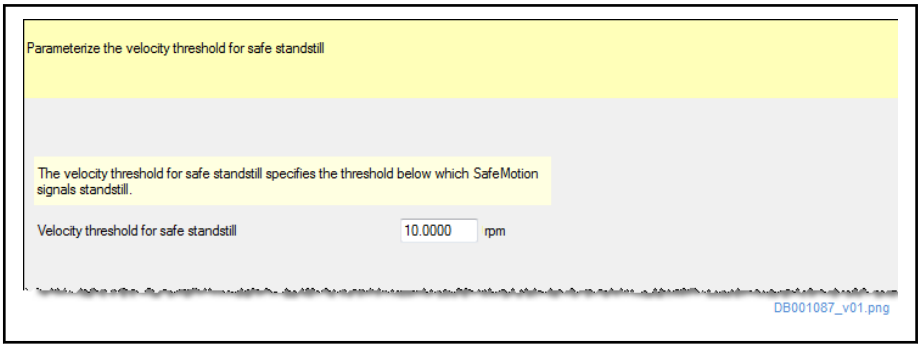


Fig. 9-15: Surveillance de l'immobilisation

Il convient ensuite de vérifier la valeur définie.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Prise d'origine sûre

Le dialogue "Prise d'origine sûre" permet de configurer l'opération de référencement, qui représente une condition préalable pour l'utilisation de fonctions de sécurité avec position absolue sûre.

Pour pouvoir utiliser cette fonction de sécurité, il faut qu'elle soit activée en cochant la case de contrôle **Prise d'origine sûre**. Il s'agit là d'une prise d'origine fonctionnelle avec contacteur de référence supplémentaire pour la détermination sûre de la position de référence.

La fonction de sécurité est disponible à partir de la version MPx-20V08 ; le dialogue n'apparaît pas sur les versions plus anciennes du micrologiciel.

La prise d'origine sûre peut uniquement être activée sur des entraînements équipés d'une des options de micrologiciel suivantes (FWS) pour la Safe Motion :

- "SAFETY-PLUS"
- "SIL3-PLUS"

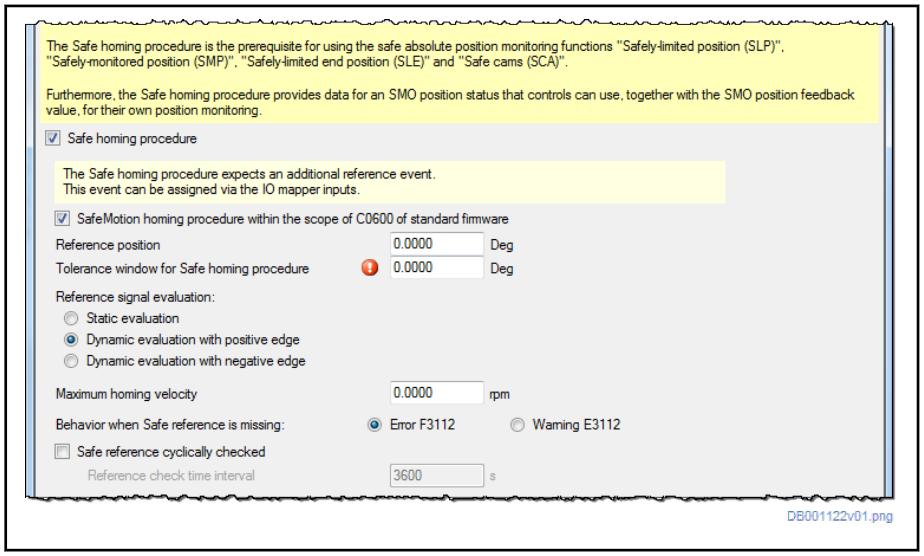


Fig. 9-16: Prise d'origine sûre

Les champs suivants doivent être configurés après l'activation de la prise d'origine sûre :

- La case de contrôle **Référencement de la Safe Motion dans le cadre de l'instruction C0600 du micrologiciel standard** permet une activation qui définit que l'instruction "C4000 SMO: Instruction Prise d'origine sûre" démarre automatiquement avec le démarrage de l'instruction "C0600 Instruction Prise d'origine sous contrôle entraînement" et que la référence sûre soit ainsi établie.
- Le champ **Position de référence** doit être utilisé pour paramétrer la position de la deuxième référence. La position de référence pour la première référence doit être paramétrée dans le dialogue "Mesure de référence codeur x" du micrologiciel standard.
- Le champ **Fenêtre de tolérance Prise d'origine sûre** doit être paramétré par l'écart maximal admissible des positions réelles de la première et de la deuxième référence pendant l'exécution de l'instruction "C4000 SMO: Instruction Prise d'origine sûre".

- Le prochain paramétrage à effectuer consiste à définir si le signal de référence pour la deuxième référence doit être évalué de manière statique ou dynamique. En cas d'évaluation dynamique (contacteur de référence), l'évaluation peut se faire sur le front positif ou négatif.

☞ Le contacteur de référence / la came ne doit pas être dynamisé(e) !

- Le champ **Vitesse maximale de prise d'origine** doit être rempli par le paramètre qui définit la vitesse maximale de l'axe à laquelle l'axe peut être déplacé sans référence sûre (par ex. après l'activation).
- Il convient ensuite de définir si la référence sûre manquante doit être signalée par la Safe Motion en tant qu'erreur (F3112) ou en tant qu'avertissement (E3112).

☞ En cas de sélection d'un mode de fonctionnement spécial Mouvement sûr (avec position absolue sûre configurée) sans référence sûre, l'erreur "F3112 Référence sûre absente" est toujours générée.

- La case de contrôle **Contrôle cyclique de la référence sûre** permet de paramétrer si, en fonctionnement, la référence sûre est automatiquement soumise à un contrôle de plausibilité lors du dépassement de la deuxième position de référence. La deuxième référence doit être dépassée avec une vitesse inférieure à la "vitesse maximale de prise d'origine" pour assurer la réussite du contrôle. Pour le contrôle cyclique, il faut définir un intervalle de temps au cours duquel le contrôle doit être réussi (champ **Vitesse maximale de prise d'origine**).

Les valeurs définies doivent ensuite être vérifiées.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Communication par bus sûre

Pour pouvoir utiliser la communication par bus sûre pour l'axe, il faut utiliser la liste déroulante **Communication par bus sûre** pour la "débloquer" (P-0-3345). Un des systèmes de bus sûrs suivants peut être sélectionné :

- "SafeMotion avec communication par bus sûre CIP Safety on Sercos (CSos)"
- À partir de MPx-20V08 : "SafeMotion avec communication par bus sûre FailSafe over EtherCAT (FSoE)"
- À partir de MPx-20V12 : "SafeMotion avec communication par bus sûre PROFIsafe"

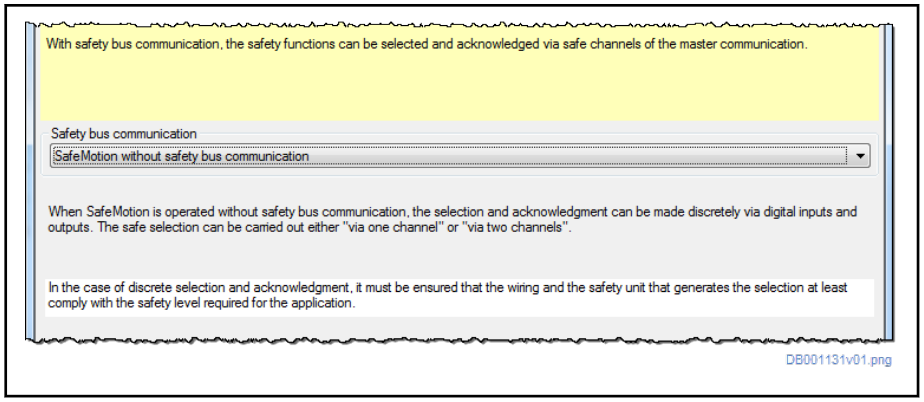


Fig. 9-17: Sélection du système de bus sûr

Il convient ensuite de vérifier la valeur définie.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

CIP Safety on Sercos (CSos)

En cas de sélection de "SafeMotion avec communication par bus sûre CIP Safety on Sercos (CSos)", il convient d'affecter dans l'étape suivante le numéro "Safety Network Number (SNN)" à l'entraînement. Celui-ci est composé par "SNN Date" et "SNN Time".

Pour que l'entraînement puisse communiquer avec la commande de sécurité, les deux doivent se trouver dans le même réseau sûr ; Ceci signifie que les deux doivent posséder le même numéro "Safety Network Number (SNN)".

L'entraînement nécessite en outre un "Safety Device ID" univoque dans ce Safety Network.

Il convient ensuite d'attribuer l'identificateur "Target Unique Network Identifier (TUNID)" (S-0-1800.0.19) dans ce dialogue. Le "TUNID" ne peut être attribué qu'une seule fois après le chargement des valeurs par défaut SMO. Il se compose de l'identificateur "Safety Device ID (SDID)" et du numéro "Safety Network Number (SNN)".

Ordre d'attribution du "Target Unique Network Identifier (TUNID)" :

☞ Nous vous prions de respecter l'ordre et les étapes nécessaires pour l'attribution du Target UNID (TUNID), car l'attribution du TUNID ne peut être exécutée qu'une seule fois après le chargement des valeurs par défaut SMO.

1. Adaptez le Safety Network Number (SNN) en entrant la SNN Date et SNN Time.

Mise en service

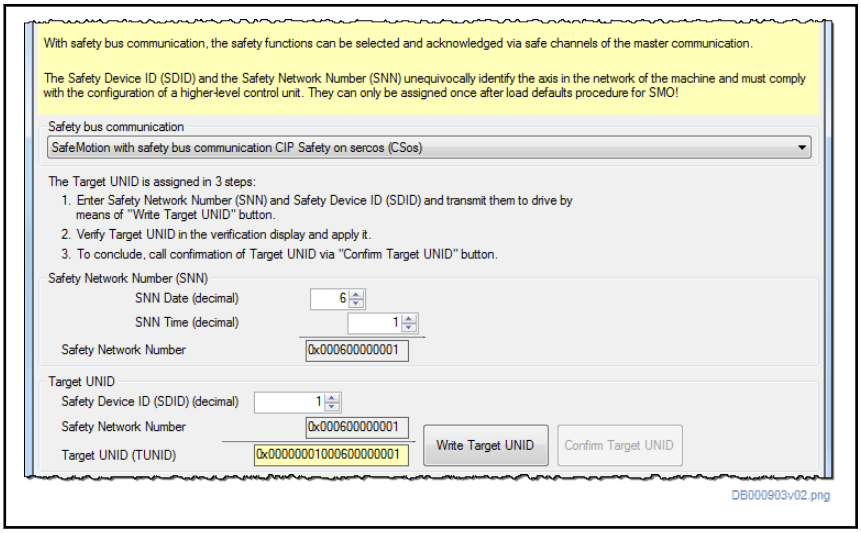


Fig. 9-18: CIP Safety on Sercos (CSos) : entrée de la SNN Date et de SNN Time

2. Entrez l'identificateur Safety Device ID (SDID).
3. Écrivez l'identificateur Target UNID dans l'entraînement en actionnant le bouton **Écrire Target UNID**.
4. Vérifiez les valeurs entrées via l'affichage de vérification.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

---

5. Activez le Target UNID à l'aide du bouton **Confirmer Target UNID**.

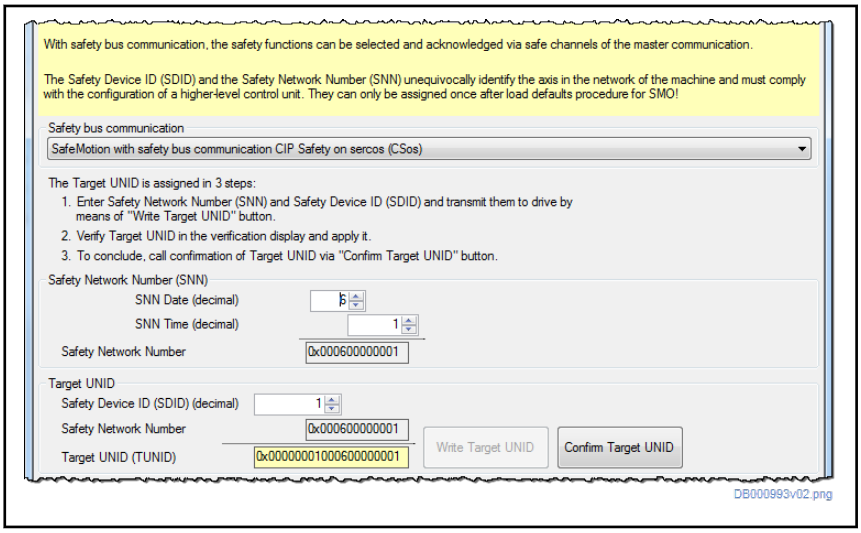


Fig. 9-19: CIP Safety on Sercos (CSos) : attribuer l'identificateur Target UNID (TUNID)

6.

☞ `Confirm SMO-Identification?` est affiché sur l'écran d'affichage de l'entraînement avec le code d'axe indiqué dans le dialogue. Les voyants LED de diagnostic H25 et H26 de l'option "Safe Motion" sont allumés et clignotent selon le modèle "rouge - vert - vert - rouge".

Les voyants LED de diagnostic ne représentent pas des affichages sûrs et ne peuvent ainsi pas être utilisés comme source d'informations sûres sur l'état interne. Les voyants LED de diagnostic fournissent uniquement des données de diagnostic !

Confirmez le Target UNID pour l'axe correspondant en appuyant sur le bouton **Oui** du dialogue d'interrogation ou en appuyant sur la touche <Entrée> du module de commande.

☞ Pour les appareils de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi", la confirmation du Target UNID peut uniquement être effectuée à l'aide du bouton **Oui** dans le dialogue d'interrogation.

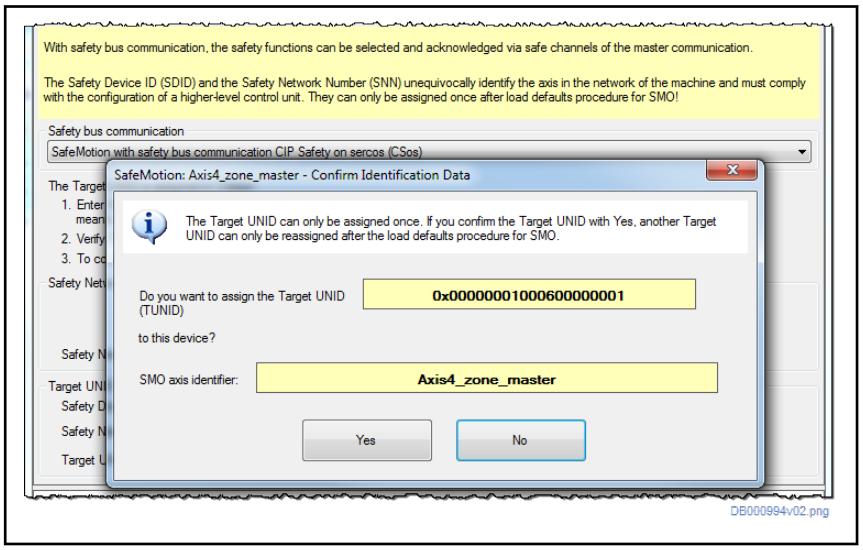


Fig. 9-20: Dialogue pour l'attribution des données d'identification

Paramètres correspondants

- S-0-1800.00:18, SSO, TUNID proposé
- S-0-1800.00:19, UNID cible SSO
- P-0-3235.0.3, C8500 SMO: Instruction Reprendre les données d'ident.
- P-0-3235.0.4, SMO: Identification de l'axe: Mot de commande

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

FailSafe over EtherCAT (FSoE)

En cas de sélection de "SafeMotion avec communication par bus sûre FailSafe over EtherCAT (FSoE)", il convient d'affecter dans l'étape suivante "l'adresse esclave FSoE" à l'entraînement. Celle-ci ne peut être attribuée qu'une seule fois après le chargement des valeurs par défaut SMO.

Mise en service

Nous vous prions de respecter l'ordre et les étapes nécessaires pour l'attribution de "l'adresse esclave FSoE", car l'attribution de "l'adresse esclave FSoE" ne peut être exécutée qu'une seule fois après le chargement des valeurs par défaut SMO.

1. Entrez l'adresse esclave FSoE.

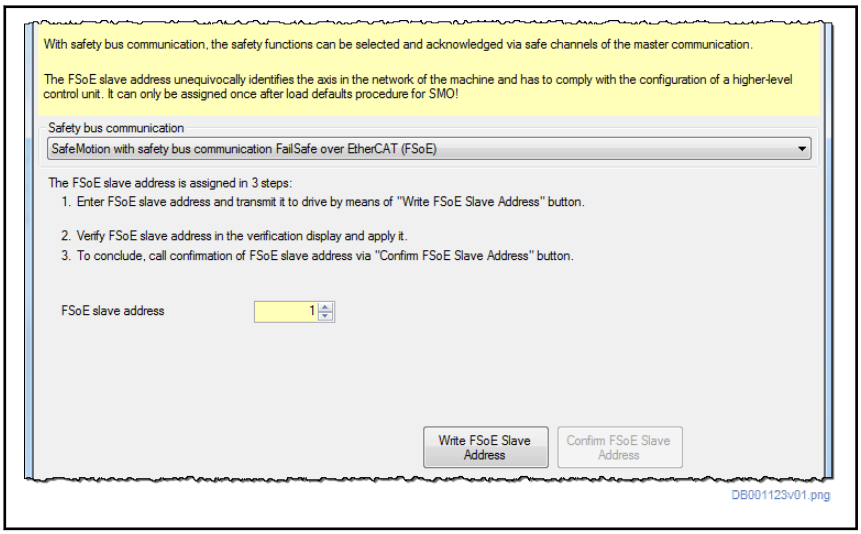


Fig. 9-21: Entrer l'adresse esclave FSoE

2. Écrivez l'adresse esclave FSoE dans l'entraînement en actionnant le bouton **Écrire adresse esclave FSoE**.
3. Vérifiez les valeurs entrées via l'affichage de vérification.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

4. Activez l'adresse esclave FSoE à l'aide du bouton **Confirmer adresse esclave FSoE**.

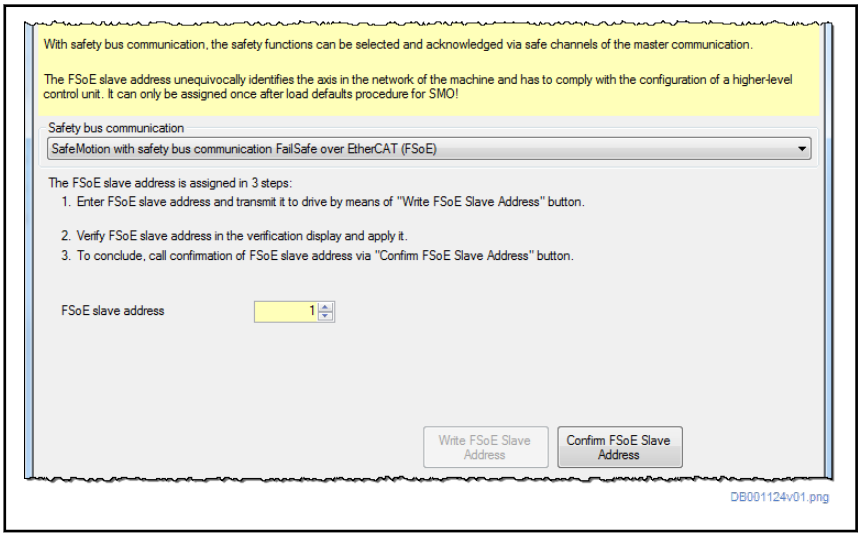


Fig. 9-22: Confirmer l'adresse esclave FSoE

5.

☞ `Confirm SMO-Identification?` est affiché sur l'écran d'affichage de l'entraînement avec le code d'axe indiqué dans le dialogue. Les voyants LED de diagnostic H25 et H26 de l'option "Safe Motion" sont allumés et clignotent selon le modèle "rouge - vert - vert - rouge".

Les voyants LED de diagnostic ne représentent pas des affichages sûrs et ne peuvent ainsi pas être utilisés comme source d'informations sûres sur l'état interne. Les voyants LED de diagnostic fournissent uniquement des données de diagnostic !

Confirmez l'adresse esclave FSoE pour l'axe correspondant en appuyant sur le bouton **Oui** du dialogue d'interrogation ou en appuyant sur la touche <Entrée> du module de commande.

☞ Pour les appareils de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi", la confirmation de l'adresse esclave FSoE peut uniquement être effectuée à l'aide du bouton **Oui** dans le dialogue d'interrogation.

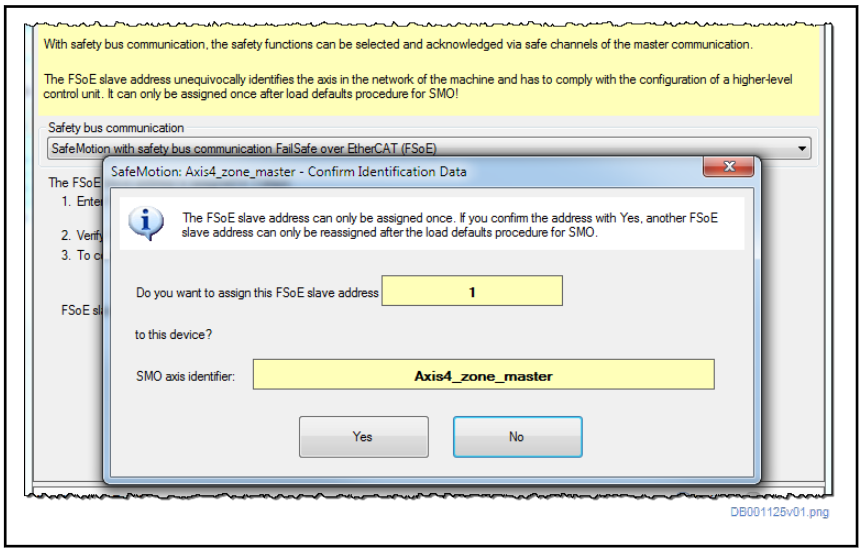


Fig. 9-23: Confirmer l'adresse esclave FSoE

Paramètres correspondants

- P-0-3235.0.3, C8500 SMO: Instruction Reprendre les données d'ident.
- P-0-3235.0.4, SMO: Identification de l'axe: Mot de commande
- P-0-3350, FSoE: Adresse esclave
- P-0-3351, FSoE: Adresse esclave proposée

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

PROFIsafe En cas de sélection de "SafeMotion avec communication par bus sûre PROFIsafe", il convient d'affecter dans l'étape suivante "l'adresse F-Device PROFIsafe" à l'entraînement. Celle-ci ne peut être attribuée qu'une seule fois après le chargement des valeurs par défaut SMO.

Mise en service

Nous vous prions de respecter l'ordre et les étapes nécessaires pour l'attribution de "l'adresse F-Device PROFIsafe", car l'attribution de "l'adresse F-Device PROFIsafe" ne peut être exécutée qu'une seule fois après le chargement des valeurs par défaut SMO.

1. Entrez l'adresse F-Device PROFIsafe.

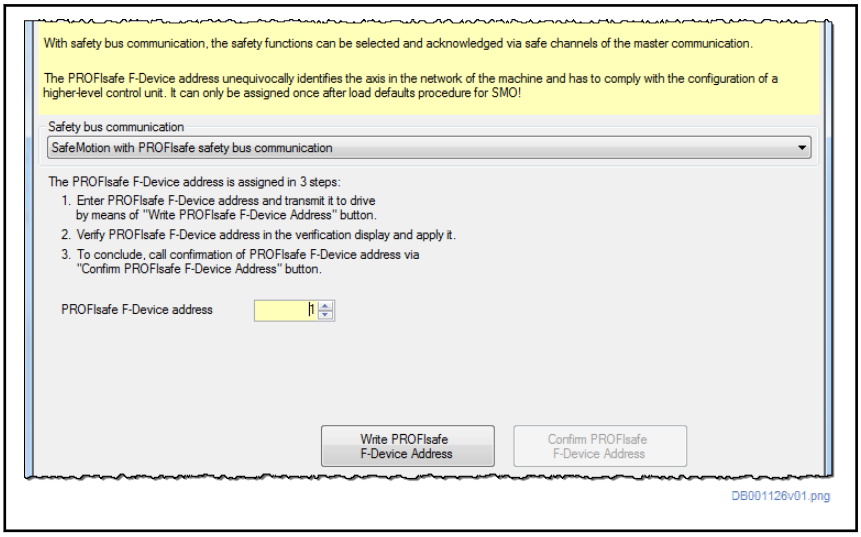


Fig. 9-24: Entrer l'adresse F-Device PROFIsafe

2. Écrivez l'adresse F-Device PROFIsafe dans l'entraînement en actionnant le bouton **Écrire adresse F-Device PROFIsafe**.
3. Vérifiez les valeurs entrées via l'affichage de vérification.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

4. Activez l'adresse F-Device PROFIsafe à l'aide du bouton **Confirmer adresse F-Device PROFIsafe**.

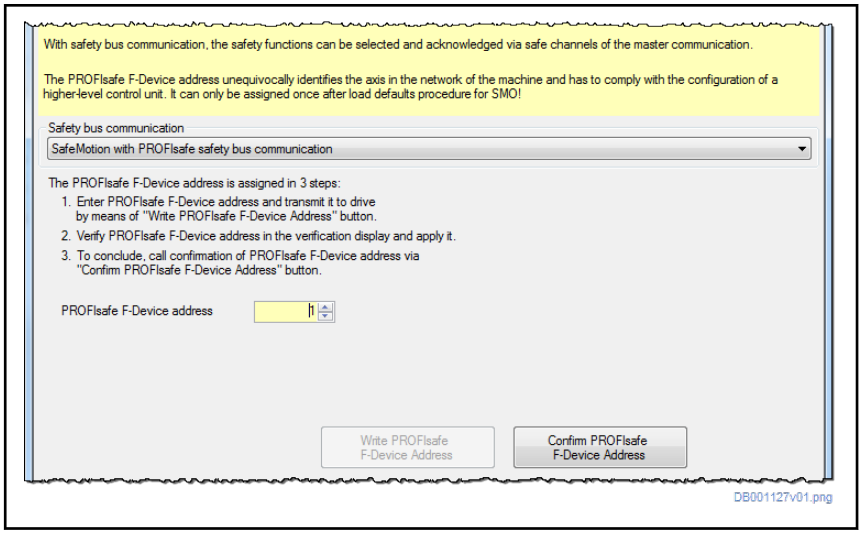


Fig. 9-25: Confirmer l'adresse F-Device PROFIsafe

5.

☞ `Confirm SMO-Identification?` est affiché sur l'écran d'affichage de l'entraînement avec le code d'axe indiqué dans le dialogue. Les voyants LED de diagnostic H25 et H26 de l'option "Safe Motion" sont allumés et clignotent selon le modèle "rouge - vert - vert - rouge".

Les voyants LED de diagnostic ne représentent pas des affichages sûrs et ne peuvent ainsi pas être utilisés comme source d'informations sûres sur l'état interne. Les voyants LED de diagnostic fournissent uniquement des données de diagnostic !

Confirmez l'adresse F-Device PROFIsafe pour l'axe correspondant en appuyant sur le bouton **Oui** du dialogue d'interrogation ou en appuyant sur la touche <Entrée> du module de commande.

☞ Pour les appareils de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi", la confirmation de l'adresse F-Device PROFIsafe peut uniquement être effectuée à l'aide du bouton **Oui** dans le dialogue d'interrogation.

Mise en service

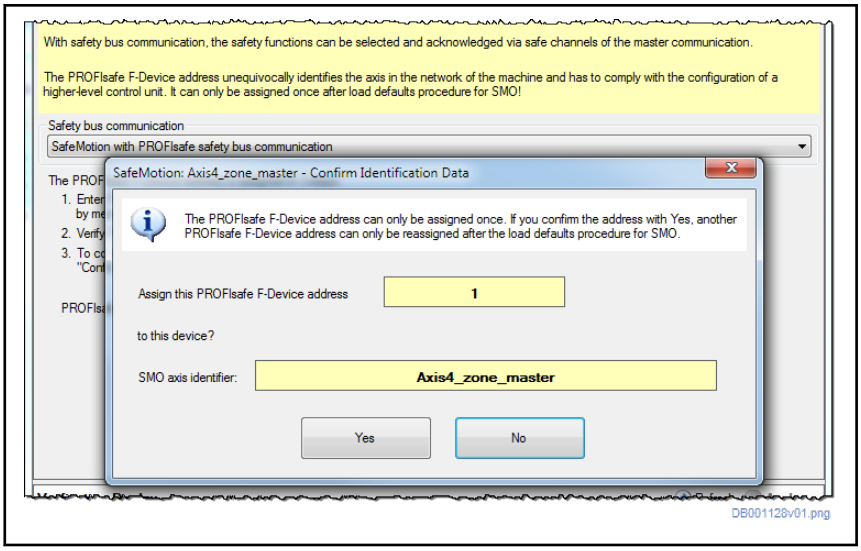


Fig. 9-26: Confirmer l'adresse F-Device PROFIsafe

Paramètres correspondants

- P-0-3235.0.3, C8500 SMO: Instruction Reprendre les données d'ident.
- P-0-3235.0.4, SMO: Identification de l'axe: Mot de commande
- P-0-3360.0.2, PROFIsafe: Adresse F-Device proposée
- P-0-3360.0.1, PROFIsafe: Adresse F-Device

Le bouton **Suivant >>** permet ensuite de passer au prochain dialogue de mise en service.

Configuration prioritaire

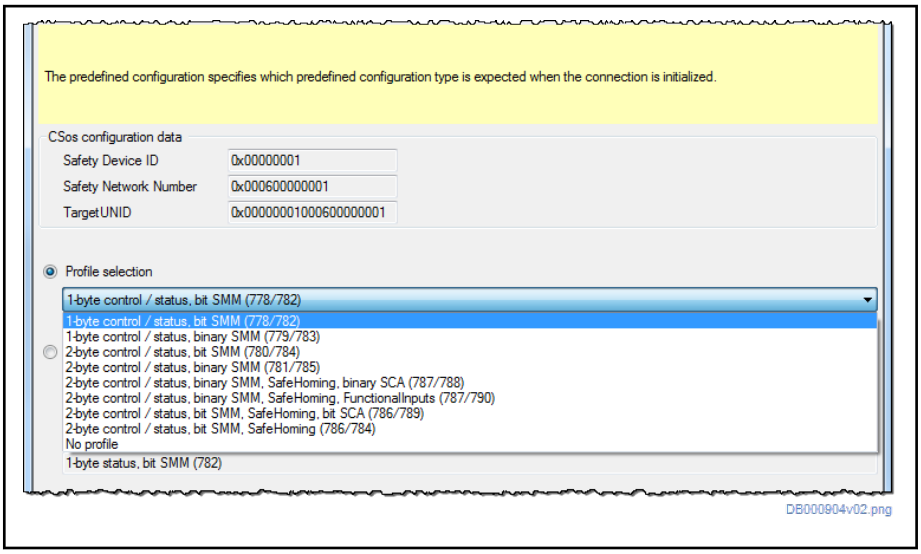


Fig. 9-27: Communication par bus sûre : configuration prioritaire via la sélection de profil

Le dialogue "Configuration prioritaire" apparaît uniquement lorsque la communication par bus sûre a été activée.

Pour la communication par bus sûre, il faut définir dans le dialogue "Configuration prioritaire" les configurations prioritaires pour la connexion des consommateurs (données, qui sont transmises de la commande à l'entraînement) (P-0-3342.0.1) et les configurations prioritaires pour la connexion des

producteurs (données, qui sont transmises de l'entraînement à la commande) (P-0-3343.0.1). Ces configurations prioritaires sont mises à disposition de la commande via le fichier de description d'appareil. Le fichier de description d'appareil a le format suivant en fonction du type de communication par bus :

- CSos : SDDML
- FSoE : XML
- PROFIsafe : GSDML)

Les configurations prioritaires peuvent être configurées au choix en tant que profil (combinaison prédéfinie de la configuration prioritaire pour la connexion des consommateurs et des producteurs) ou séparément.

☞ Effectuez les paramétrages de profil dans la commande utilisée de manière analogue aux paramétrages pour la communication par bus sûre.

La configuration libre de l'affectation de bit dans le mot de commande et d'état n'est pas possible.

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Masquage de la connexion des consommateurs

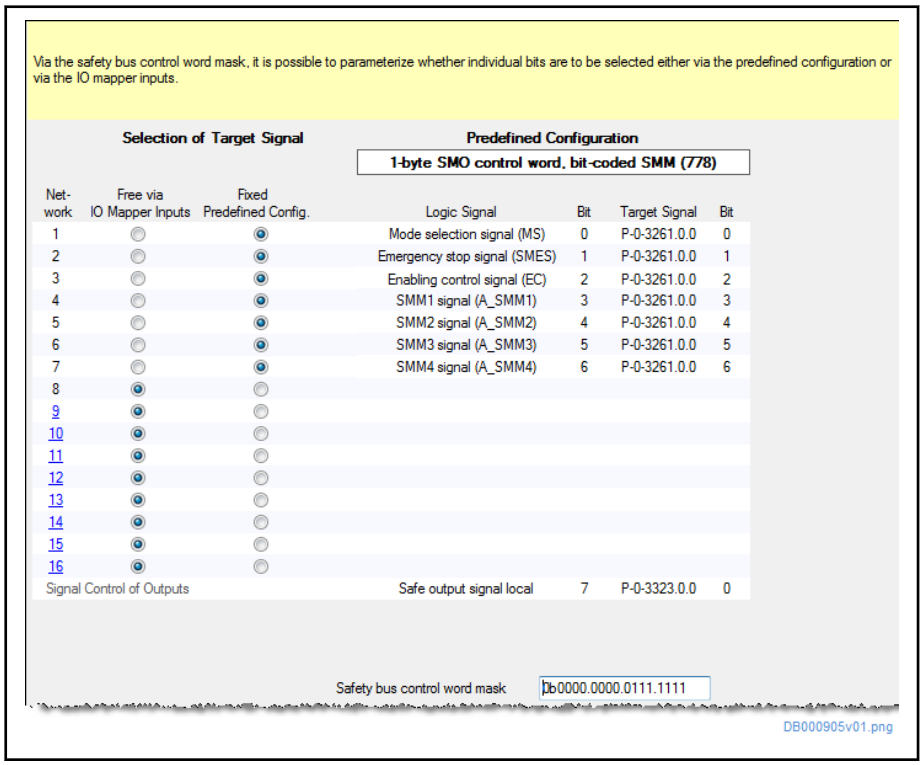


Fig. 9-28: Communication par bus sûre : sélection libre des signaux cibles via la logique combinatoire

Le dialogue "Masquage de la connexion des consommateurs" apparaît uniquement lorsque la communication par bus sûre a été activée.

Dans ce dialogue, la connexion des consommateurs (P-0-3340.0.1) est masquée, c.-à-d. l'affectation directe des signaux source de la configuration prioritaire du bus sûr sur les réseaux de la "Logique combinatoire Entrées". Il faut définir par configuration quels sont les signaux qui sont affectés directement et de manière fixe dans la "Logique combinatoire Entrées" via les connecteurs sûrs sur les signaux cibles correspondants de la SMO (sélection **fixe via configuration prioritaire**) et quels sont les signaux qui doivent être traités via des réseaux librement configurables de la "Logique combinatoire Entrées" (sélection **libre via logique combinatoire**).

Tous les réseaux configurés avec **fixe via configuration prioritaire** sont grisés dans la "Logique combinatoire Entrées" et ne sont ainsi plus éditables.

Les réseaux non occupés par les connexions des consommateurs sont grisés par défaut et ne sont pas éditables (sélection **fixe via configuration prioritaire**). Si ces réseaux doivent être configurés, il convient de les activer (sélection **libre via logique combinatoire**).

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection

Le dialogue "Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection" est destiné à la configuration des caractéristiques et du comportement de l'axe en rapport avec une zone de sécurité à un module de zone de sécurité.

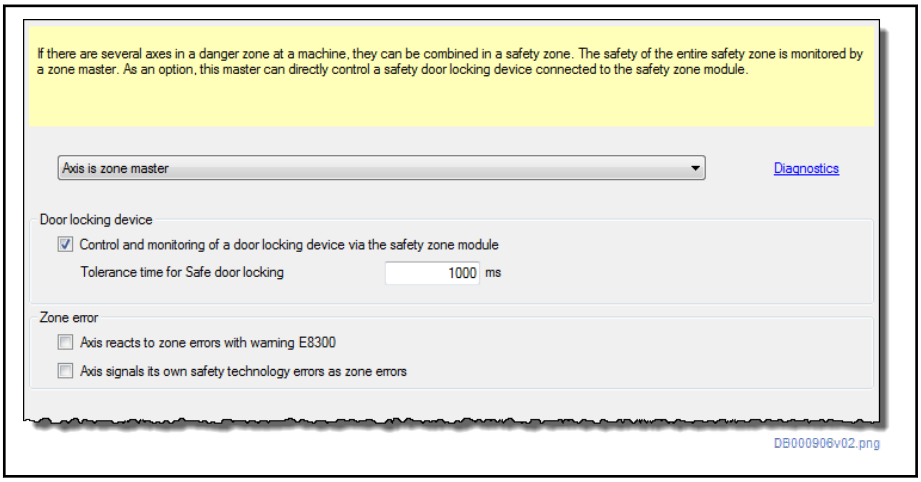


Fig. 9-29: Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection

☞ Ce dialogue n'apparaît pas pour les appareils avec module optionnel de technique de sécurité "SB" ou de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi".

La liste déroulante est utilisée pour sélectionner si l'axe doit fonctionner dans une zone de sécurité avec module de zone de sécurité (HSZ). Les paramétrages suivants sont possibles :

- "L'axe acquitte la sécurité de manière autonome (pas de participant de zone)" doit être sélectionné, si l'axe n'est pas intégré dans une zone de sécurité via le bus de zone (X42/X43).
- "L'axe est participant de zone" doit être sélectionné, si l'axe est connecté au bus de zone (X42/X43) et s'il n'est pas connecté directement via X43 à un module de zone de sécurité (HSZ).
- "L'axe est maître de zone" doit être sélectionné, si l'axe est connecté au bus de zone (X42/X43) et s'il est connecté directement via X43 à un HSZ. Cet axe prend alors en charge l'acquittement de l'état de zone via les sorties du module de zone de sécurité (HSZ).

La zone du dialogue "Interverrouillage de porte de protection" permet de configurer l'excitation et la surveillance de l'interverrouillage de porte de protection via la sortie de sécurité "SDL_Chx" (X44 1.9/2.9). Cette sélection est uniquement possible si l'axe a été configuré en tant que maître de zone. En cas d'utilisation de l'interverrouillage de porte de protection sûr, les contacts de réponse du verrou de porte doivent être lus via les entrées du module de zone de sécurité (HSZ) et évalués en correspondance dans la "Logique combinatoire Entrées".

À partir de la version MPx-20V12, lorsque "Excitation et surveillance de l'interverrouillage de porte de protection" est activé, il est possible via le champ "Temps de tolérance interverrouillage de porte de protection" de paramétrer la durée au cours de laquelle l'état de l'interverrouillage de la porte doit être acquitté par les contacts de réponse du verrou de porte. La valeur par défaut de 1000 ms devrait suffire pour les applications normales.

La zone de dialogue "Erreur de zone" permet de définir si l'axe doit réagir à des erreurs de zone avec l'avertissement E8300 via le bus de zone (X42/X43). À cet effet, il convient d'activer la case de contrôle **Réaction d'axe aux erreurs de zone avec avertissement E8300**.

Indépendamment de la réaction aux erreurs de zone, il est possible de configurer si l'axe doit signaler ses propres erreurs de technique de sécurité (F3xxx, F7xxx et F83xx) en tant qu'erreur de zone via le bus de zone (X42/X43). À cet effet, il convient d'activer la case de contrôle **L'axe signale les propres erreurs de technique de fonctionnement en tant qu'erreur de zone**.

☞ La zone de dialogue "Interverrouillage de porte de protection" est uniquement active pour un axe avec connexion au bus de zone (X42/X43), c.-à-d. que "L'axe est participant de zone" ou "L'axe est maître de zone" a été sélectionné.

Paramètres correspondants

- P-0-3266.0.2, SMO: Configuration Zone de sécurité
- P-0-3266.0.4, SMO: Tolérance temporelle interverrouillage sûr porte prot.

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Module de zone de sécurité

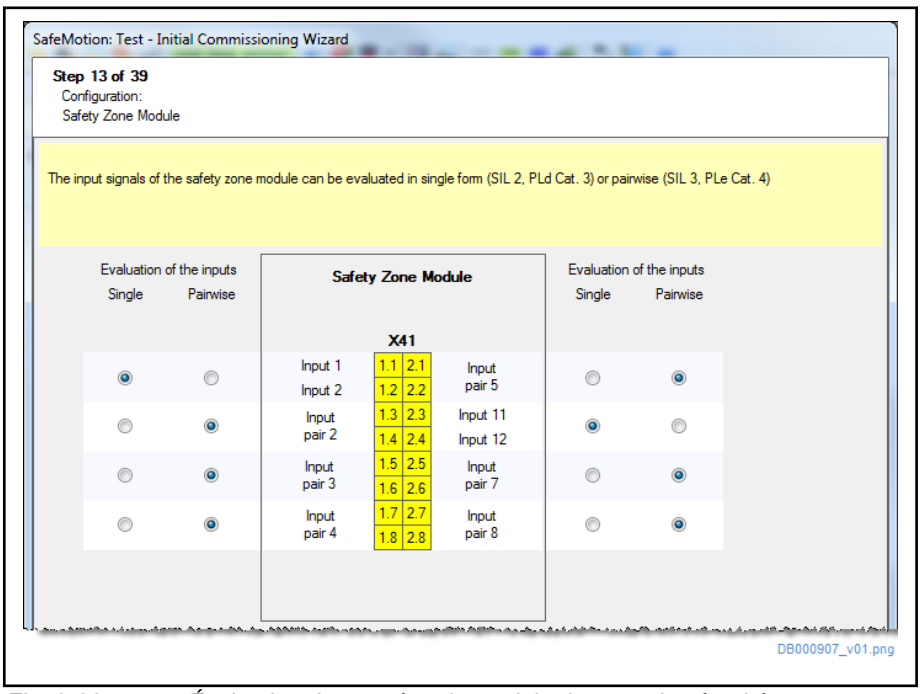


Fig. 9-30: Évaluation des entrées du module de zone de sécurité

Le dialogue "Module de zone de sécurité" apparaît uniquement si dans le dialogue "Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection", "L'axe est participant de zone" ou "L'axe est maître de zone" a été sélectionné.

Ce dialogue n'apparaît pas pour les appareils avec module optionnel de technique de sécurité "SB" ou de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi".

Le paramétrage dans le dialogue "Module de zone de sécurité" définit si les signaux d'entrée (X41) du module de zone de sécurité (HSZ) au niveau de cet axe doivent être évalués "individuellement" ou "par paires". Cette sélection peut être effectuée séparément pour chaque paire d'entrées (voir dialogue). Conformément à ce paramétrage, les signaux d'entrée peuvent ensuite être utilisés dans la logique combinatoire en tant que "Entrée x, module de zone de sécurité" pour une évaluation individuelle et en tant que "Paire d'entrées x, module de zone de sécurité" pour une évaluation par paires.

Paramètres concernés :

P-0-3320.0.2, SMO: Config. Sign. d'entrée d. module d. zones de sécurité

L'évaluation des signaux d'entrée du module de zone de sécurité peut être effectuée individuellement (SIL 2, PL d, catégorie 3) et par paires (SIL 3, PL e, catégorie 4).

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Logique combinatoire Entrées

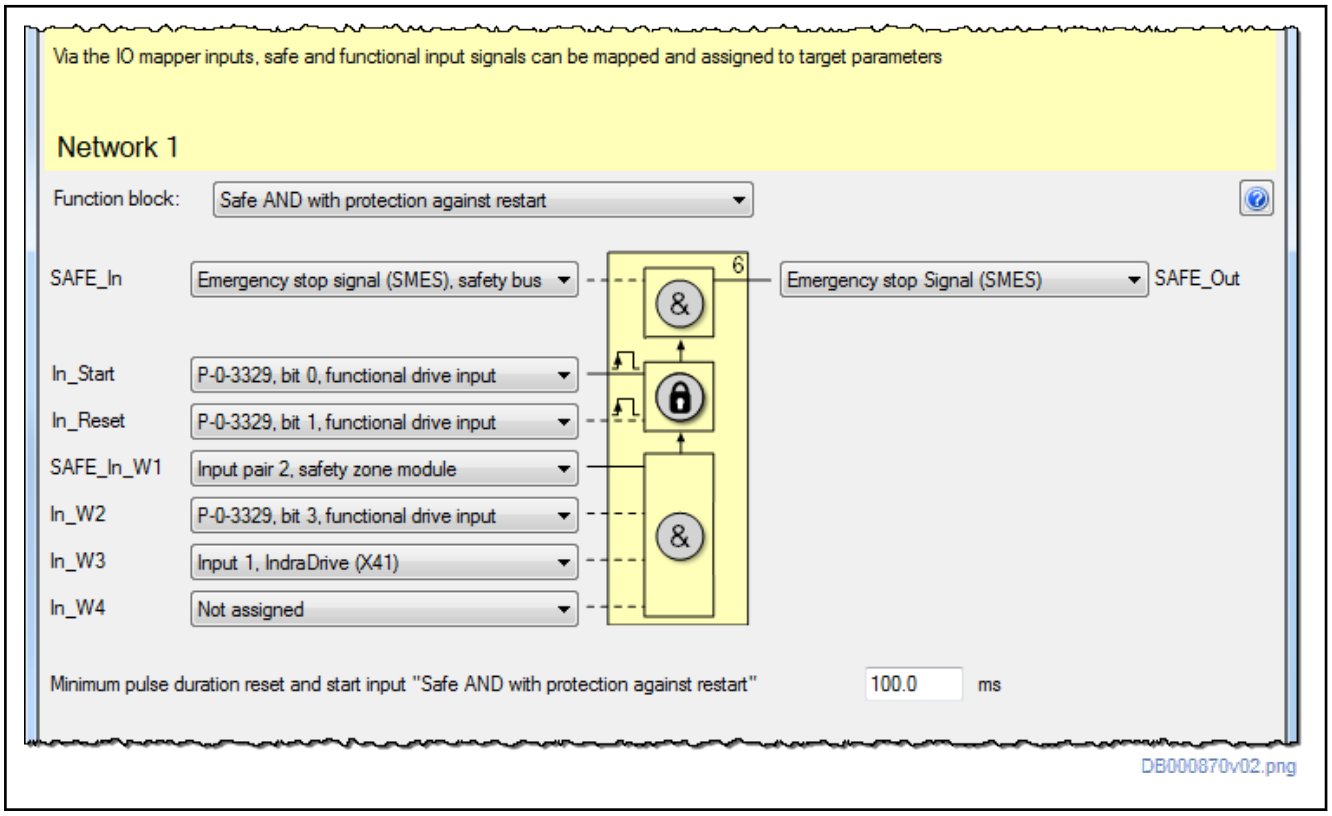


Fig. 9-31: Logique combinatoire Entrées : exemple "ET sûr avec protection contre le redémarrage"

Les dialogues de la "Logique combinatoire Entrées" permettent de lier des signaux d'entrée pour la Safe Motion à des signaux de sélection des fonctions de sécurité. Seize réseaux de logique combinatoire sont disponibles dans chaque axe.

Si un réseau est occupé par défaut par une configuration prioritaire de la communication par bus sûre (voir chapitre "Masquage de la connexion des consommateurs" à la page 339), le nœud correspondant est grisé. Le texte du nœud est complété par "(configuration prioritaire)".

La liste déroulante permet de sélectionner le type de réseau, c.-à-d. le module.

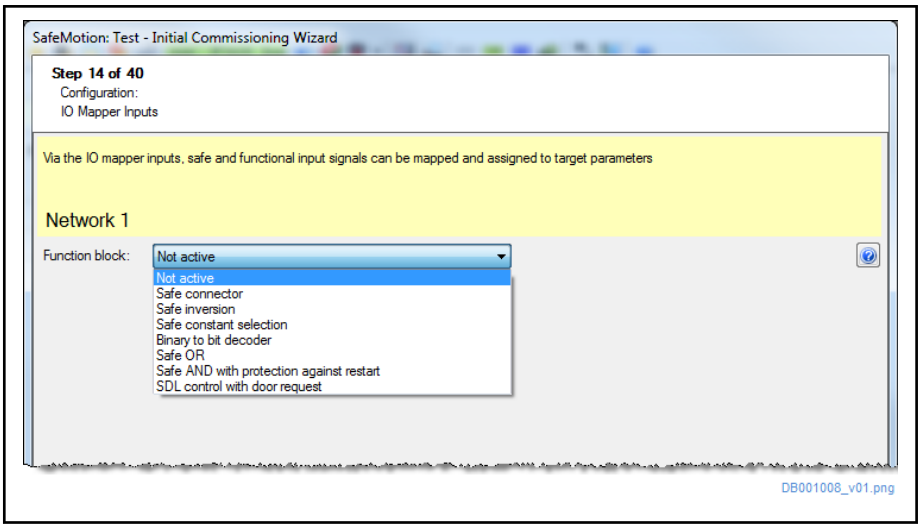


Fig. 9-32: Sélection du type de module

Si un module est sélectionné, un schéma des connexions du module s'affiche avec des entrées et des sorties, dont les signaux peuvent être paramétrés vis des listes déroulantes. Si toutes les instances d'un module sont déjà utilisées, ce dernier n'est plus proposé. Si le type du réseau est modifié, les signaux d'entrée et de sortie autorisés sont également modifiés dans de nombreux cas. Les signaux paramétrés jusqu'alors ne sont pas modifiés, mais éventuellement affichés en tant qu'invalides.

Les signaux d'entrée / signaux de sortie doivent être paramétrés aux entrées/sorties du schéma des connexions du module via les listes déroulantes. La sélection des signaux d'entrée possibles est limitée pour chaque entrée d'un module par les types d'entrées disponibles dans P-0-3331.x.1.

Les entrées/sorties sûres sont marquées par le préfixe "SAFE". Celles-ci peuvent uniquement faire l'objet de l'application de signaux sûrs. Les entrées/sorties non sûres (pas de préfixe) peuvent traiter des signaux sûrs et non sûrs.

Les réseaux de type de module 6 ("ET sûr avec protection contre le redémarrage") comportent un champ d'entrée pour la durée minimale d'impulsion de l'entrée de remise à zéro et de démarrage. La valeur entrée est valide pour toutes les instances du module 6.



Un bouton représentant un lien vers la description des fonctions du module est affiché dans l'angle supérieur droit pour tous les modules.

Paramètres correspondants

- P-0-3330.x.1, SMO: Logique combinatoire Entrées, type
- P-0-3330.x.2, SMO: Logique combinatoire Entrées, IDN source
- P-0-3330.x.3, SMO: Logique combinatoire Entrées, source de bits
- P-0-3330.x.4, SMO: Logique combinatoire Entrées, cible IDN
- P-0-3330.x.5, SMO: Logique combinatoire Entrées, cible bit
- P-0-3332.x.1, SMO: Logique combinatoire Entrées, durée min. de l'impulsion

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Signalisation Sorties

Dans le dialogue "Signalisation Sorties", la liste déroulante sert à définir le le signal d'état qui doit être émis sur les sorties locales sûres X41 1.1/1.3 (IndraDrive Mi : X141 8/12) (aussi "Interface locale sûre") du module optionnel Safe Motion.

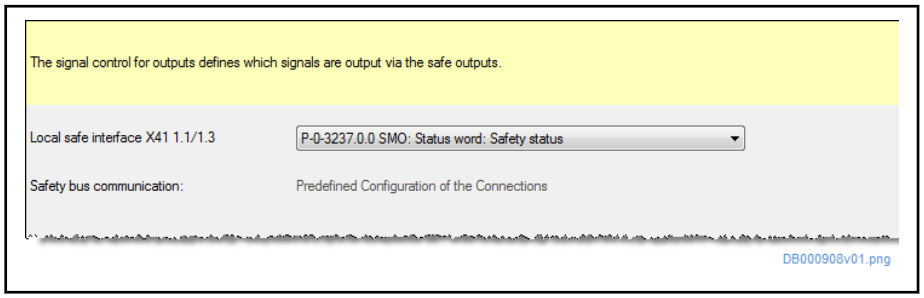


Fig. 9-33: Sélection du signal d'état de la sortie locale sûre

Des combinaisons possibles du **numéro de paramètre avec nom du paramètre d'un signal d'état** (par ex. "P-0-3237.0.0 SMO: Mot d'état") et d'un **nom de signal logique** (par ex. "état de sécurité") sont proposées pour la sélection.

Si la communication par bus sûre est active et qu'une configuration prioritaire qui excite les sorties sûres sur le module optionnel Safe Motion est configurée, il convient d'affecter activement le bit correspondant. Une configuration automatique n'est pas effectuée.

En cas d'utilisation des sorties sûres sur le module optionnel Safe Motion, la tension d'alimentation doit être câblée sur X41 (IndraDrive Mi : X141).

Paramètres correspondants

- P-0-3335.0.1, SMO: Signalisation Sorties discrètes, Assignation IDN
- P-0-3335.0.2, SMO: Signalisation Sorties discrètes, numéro d'octet

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Pilotage sûr du frein

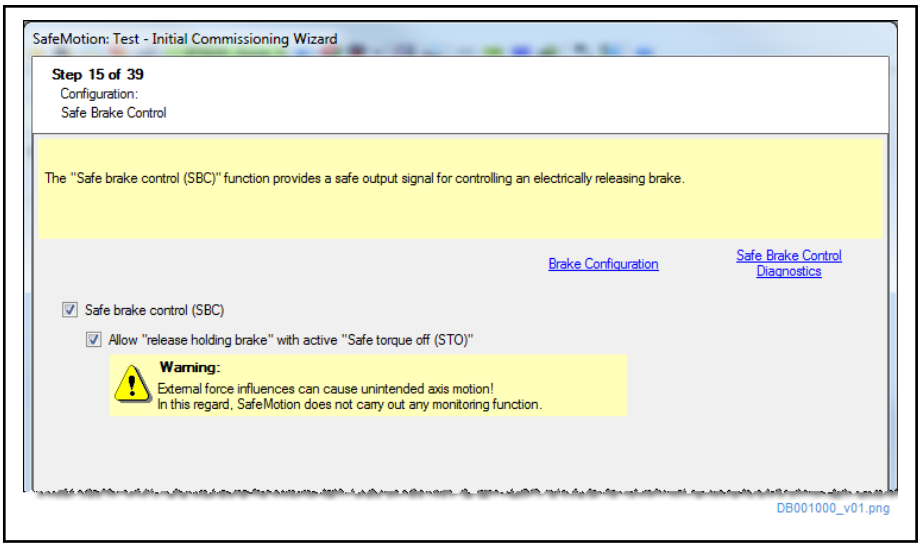


Fig. 9-34: Pilotage sûr du frein

Le dialogue "Pilotage sûr du frein" permet d'activer la fonction de technique de sécurité portant le même nom.

☞ L'utilisation du pilotage sûr du frein (SBC) requiert les conditions préalables suivantes :

- IndraDrive Cs (HCS01) avec module optionnel de technique de sécurité "Sx"
- IndraDrive C/M/ML avec module optionnel de technique de sécurité "Sx" et unité d'excitation pour charges inductives (HAT02)
- IndraDrive Mi avec module optionnel de technique de sécurité "SD"

La fonction de sécurité SBC doit être désactivée dans ce dialogue pour toutes les autres combinaisons d'appareils !

Si le **Pilotage sûr du frein** est activé (P-0-3265.0.1), il est possible de sélectionner en supplément "Autoriser "Ouvrir le frein de parking" lorsque "Suppression sûre du couple (STO)" est activée". Ceci a pour effet de débloquer l'excitation manuelle du frein avec le signal de commande "Ouvrir le frein de parking" dans le paramètre "P-0-3265.0.2, SMO: Mot de comm. de fonction. sûre de frein. et d'arrêt".

⚠ AVERTISSEMENT **Risques de blessure mortelle et/ou de dégâts matériels par un mouvement incontrôlé de l'axe !**

⇒ Si le frein est piloté manuellement via le signal "Ouvrir le frein de parking", l'entraînement n'est plus en mesure de contrer des risques de chocs extérieurs. Aucune surveillance n'est exécuté par la technique de sécurité dans cet état !

Si un risque de choc extérieur ne peut pas être exclu, par exemple dans le cas d'axe en suspension, ce mouvement doit être empêché de manière sûre par des mesures supplémentaires, par exemple par un équilibrage du poids.

Si aucun frein n'est paramétré ou si un frein à serrage électrique est paramétré, c.-à-d. que le frein ferme à 24 V, un avertissement relatif au frein s'affiche. Le lien "Configuration frein" permet d'ouvrir le dialogue pour la configuration du frein du micrologiciel standard.

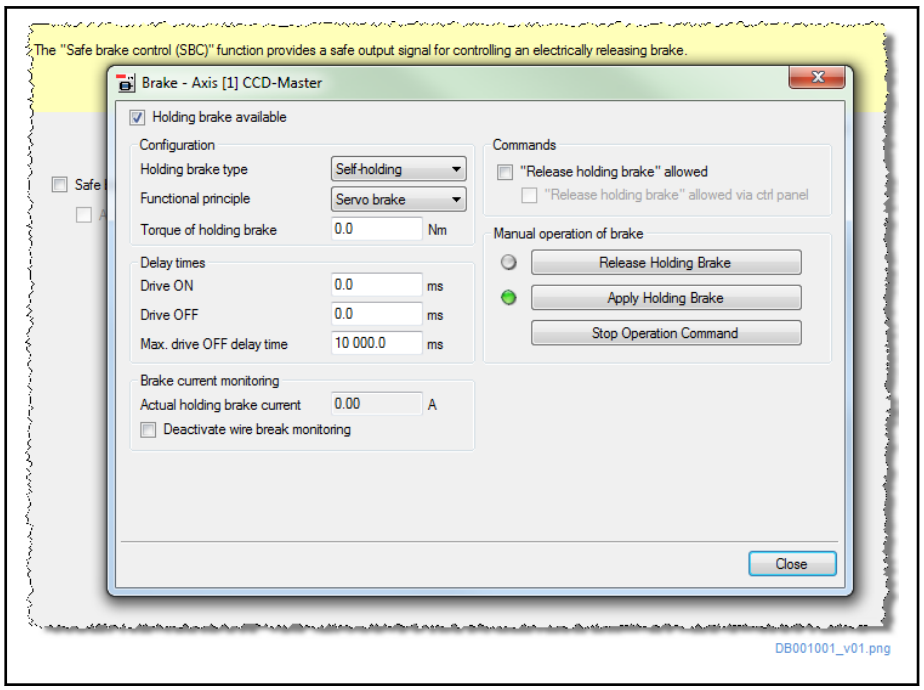


Fig. 9-35: Configuration du frein

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Fonctions complémentaires et auxiliaires

Le dialogue "Fonctions complémentaires et auxiliaires" permet de configurer le comportement de la fonction de technique de sécurité "Axe stationné sûr".

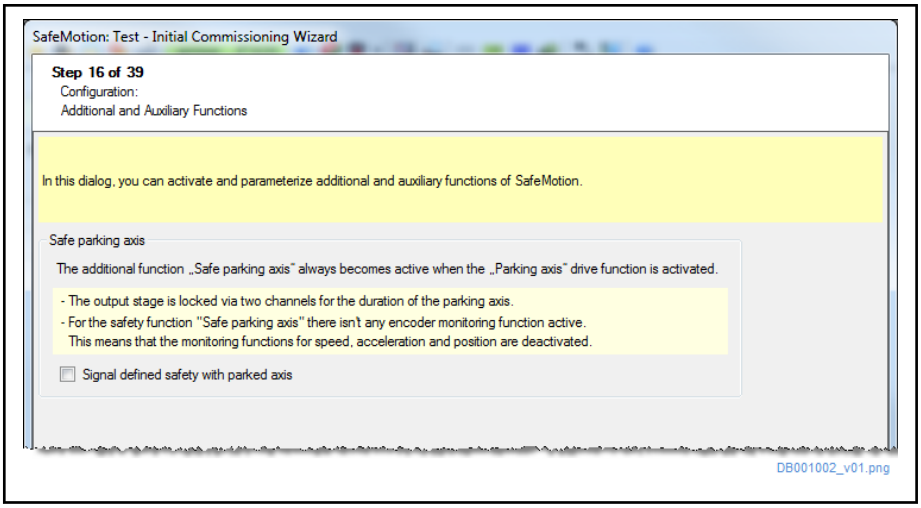


Fig. 9-36: Fonctions complémentaires et auxiliaires

La fonction de sécurité "Axe stationné sûr" devient toujours active, lorsque la fonction d'entraînement "Axe garé" est activée. La configuration de l'option "Signaler sécurité définie avec axe stationné" (P-0-3231.0.4) permet de sélectionner, que l'axe acquitte également la sécurité vers l'extérieur lorsque la fonction de sécurité est active.

⚠ AVERTISSEMENT **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles !**

Une sécurité qui doit résulter de l'analyse des risques est signalée par le bit de commande "Sécurité définie avec axe stationné" dans "P-0-3231.0.4, SMO: Configuration Système". L'analyse des risques doit montrer qu'aucun risque de lésions corporelles n'est généré par l'axe lorsqu'il est stationné. Une utilisation pour des axes avec des temps d'arrêt longs (disques abrasifs, broches, cylindres, ...) doit être exclue.

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Étape 5 : Paramétrer les fonctions de sécurité

Fonctions de surveillance globales

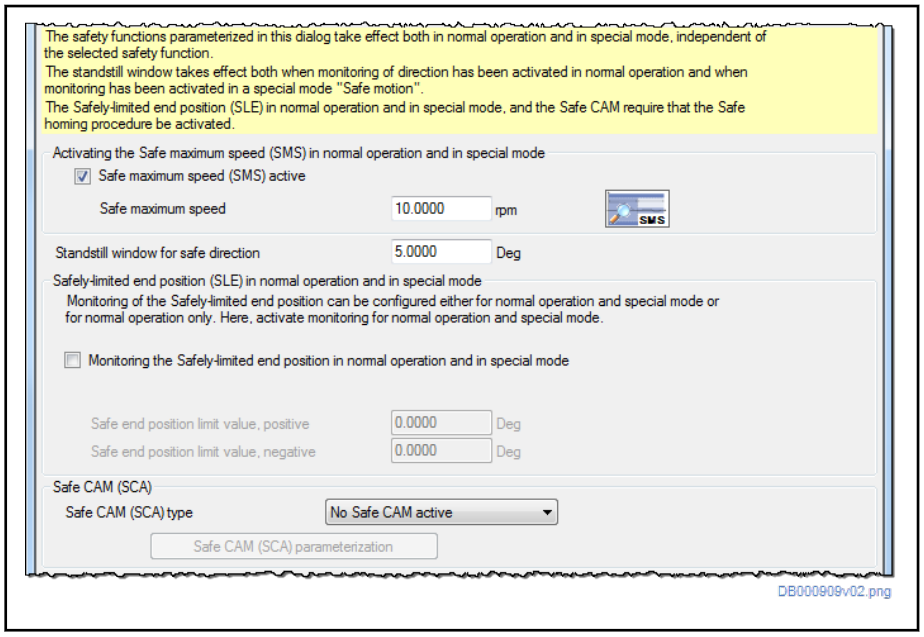


Fig. 9-37: Paramétrer les fonctions de surveillance globales

Les fonctions de surveillance globales sont toujours actives, en mode de fonctionnement normal ainsi qu'en mode de fonctionnement spécial.

La zone de dialogue "Activation de la vitesse maximale sûre (SMS) en mode normal et spécial" permet d'activer la "Vitesse maximale sûre" (SMS) et de paramétrer le seuil de vitesse correspondant. (Le seuil de vitesse peut uniquement être modifié si la surveillance est activée.)

Le champ d'entrée "Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr" doit être paramétré pour une zone de position, que la Safe Motion doit tolérer en tant qu'écart de position. La valeur doit être sélectionnée à un tel niveau, que le bruit de codeur ne dépasse pas cette valeur et que le jeu de la mécanique soit pris en compte. Si aucune fonction de sécurité avec surveillance de position n'est utilisée, il n'est pas nécessaire d'ajuster la valeur.

La zone de dialogue "Limite de position sûre (SLE) en mode normal et spécial" permet d'activer globalement à partir de la version MPx20V06 la surveillance des limites de positions sûres (pour le mode de fonctionnement normal et spécial) et de paramétrer les limites de position correspondantes. (Les limites de position peuvent uniquement être modifiées si la surveillance est activée.)



La "Limite de position sûre (SLE)" peut être paramétrée globalement (pour mode de fonctionnement normal et spécial) ou uniquement pour le mode de fonctionnement normal. Dès qu'elle est paramétrée pour un cas d'application dans le dialogue correspondant, le paramétrage est désactivé dans l'autre dialogue (grisé).

Dans la zone de dialogue "Cames sûres (SCA)" (à partir de MPx-20V08), la liste déroulante "Variante des cames sûres (SCA)" permet de sélectionner si ou encore quel est le type de cames sûres qui doit être paramétré pour cet axe. Le paramétrage s'effectue dans un propre dialogue qui s'ouvre au-dessus du bouton **Paramétrage cames sûres (SCA)**. (Le dialogue pour les ca-

mes sûres peut uniquement être appelé si une variante des cames sûres est sélectionnée.)

Cames sûres

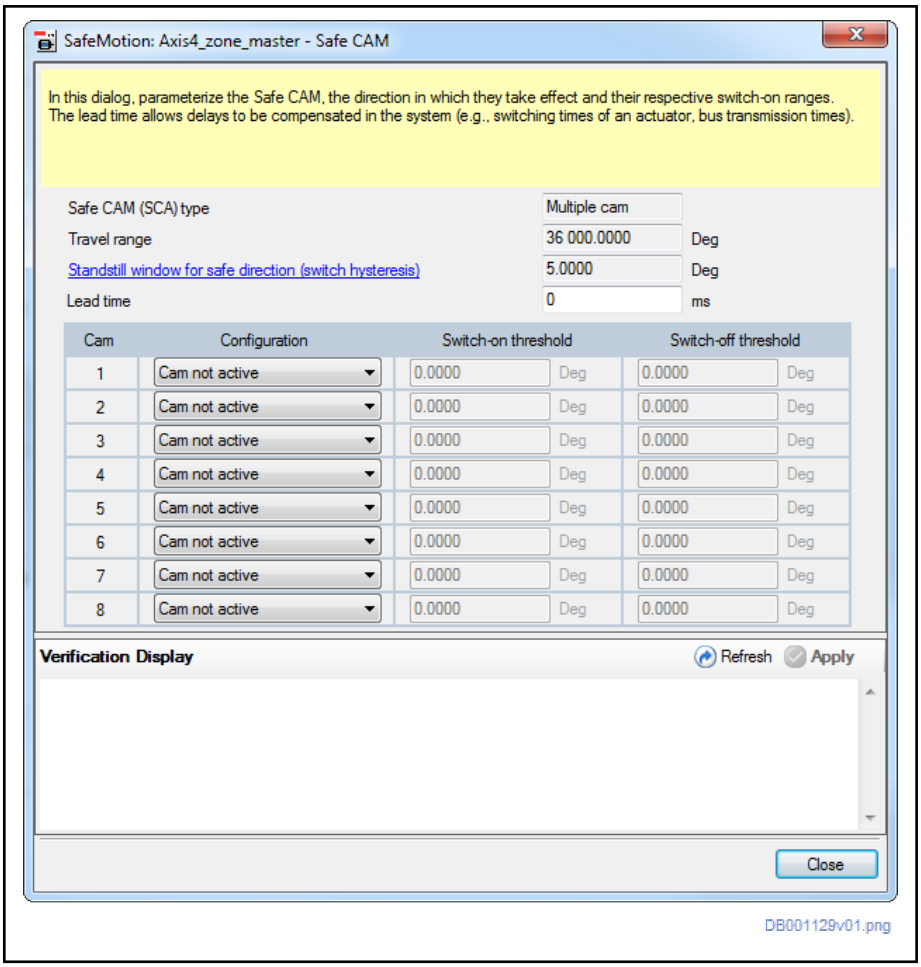


Fig. 9-38: Dialogue "Cames sûres"

Dans le dialogue "cames sûres", le champ "Variante des cames sûres (SCA)" indique le type de cames sûres sélectionné. Celui-ci ne peut pas être modifié ici. La zone de déplacement et la fenêtre d'arrêt pour le mouvement sûr sont également affichées. Le lien "Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr (hystérésis de commutation)" permet d'appeler le dialogue "Fonctions de surveillance globales" et d'y ajuster la fenêtre d'arrêt. Celle-ci agit sur les cames sûres en tant qu'hystérésis de commutation pour le seuil d'activation et d'arrêt.

Le champ "Temps d'anticipation" permet de paramétrer un temps d'anticipation dépendant de la vitesse pour la compensation de délais (temps de traitement internes, temps de transmission vers la commande de sécurité) lors de la commutation des bits d'états de cames.

Les cames sûres peuvent être configurées dans le tableau affiché dans la partie inférieure du dialogue. La colonne "Configuration" permet d'activer chaque came et de paramétrer son mode d'action (sens de mouvement positif, négatif ou les deux). Le seuil d'activation respectif peut être paramétré dans la colonne "Seuil d'activation" et le seuil d'arrêt dans la colonne "Seuil d'arrêt".

☞ Pour invertir une came, il suffit de permuter les valeurs du seuil d'activation et du seuil d'arrêt.

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Fermer** permet de refermer le dialogue.

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Paramètres correspondants

- P-0-3270.0.1, SMO: Configuration Fonctionnalités de sécurité globales
- P-0-3270.0.2, SMO: Vitesse maximale sûre
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive
- P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative
- P-0-3270.0.6, SMO: Cames sûres, temps d'anticipation
- P-0-3271.0.x, SMO: Came sûre 1

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Mode de fonctionnement normal

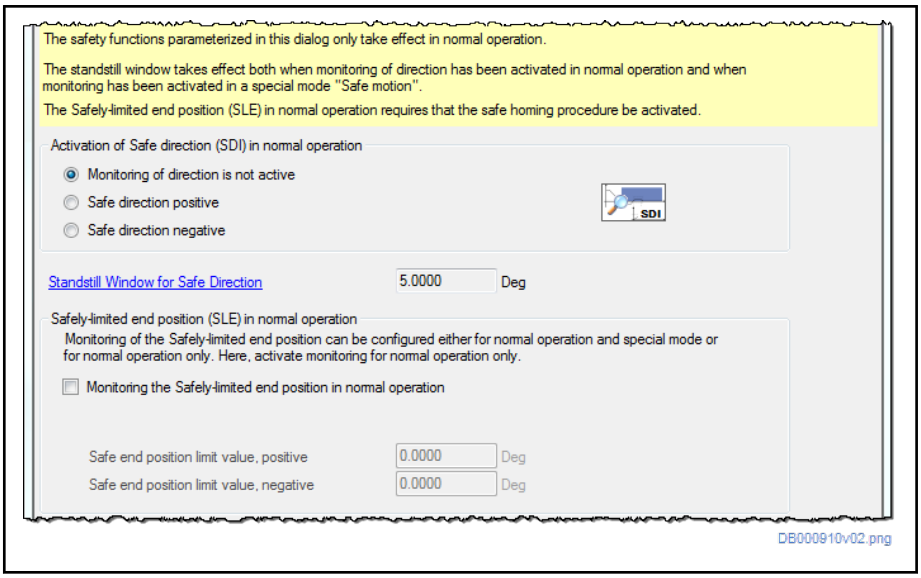


Fig. 9-39: Paramétrer les fonctions de sécurité pour le mode de fonctionnement normal

☞ Le dialogue "Mode normal" apparaît uniquement lorsqu'un codeur a été configuré pour la technique de sécurité.

Ce dialogue est destiné au paramétrage des fonctions de sécurité qui sont uniquement efficaces en mode de fonctionnement normal.

En mode de fonctionnement normal, il est possible d'activer la surveillance du sens de mouvement sûr (SDI) pour le sens de mouvement positif ou négatif. La fenêtre d'arrêt active pour la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" (SDI) est seulement affichée pour visualisation dans ce dialogue. Le lien "Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr" permet d'appeler le dialogue "Fonctions de surveillance globales" et d'y ajuster la fenêtre d'arrêt.

La zone de dialogue "Limite de position sûre (SLE) en mode normal" permet d'activer à partir de la version MPx-20V06 la surveillance des limites de positions sûres en mode de fonctionnement normal et de paramétrer les limites de position correspondantes. (Les limites de position peuvent uniquement être modifiées si la surveillance est activée.)

☞ La "Limite de position sûre (SLE)" peut être paramétrée globalement (pour mode de fonctionnement normal et spécial) ou uniquement pour le mode de fonctionnement normal. Dès qu'elle est paramétrée pour un cas d'application dans le dialogue correspondant, le paramétrage est désactivé dans l'autre dialogue (grisé).

Paramètres correspondants

- P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal (Bit 0, Bit 1)
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3270.0.4, SMO: Limite sûre de position de fin de course, positive
- P-0-3270.0.5, SMO: Limite sûre de position de fin de course, négative

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Arrêt sûr

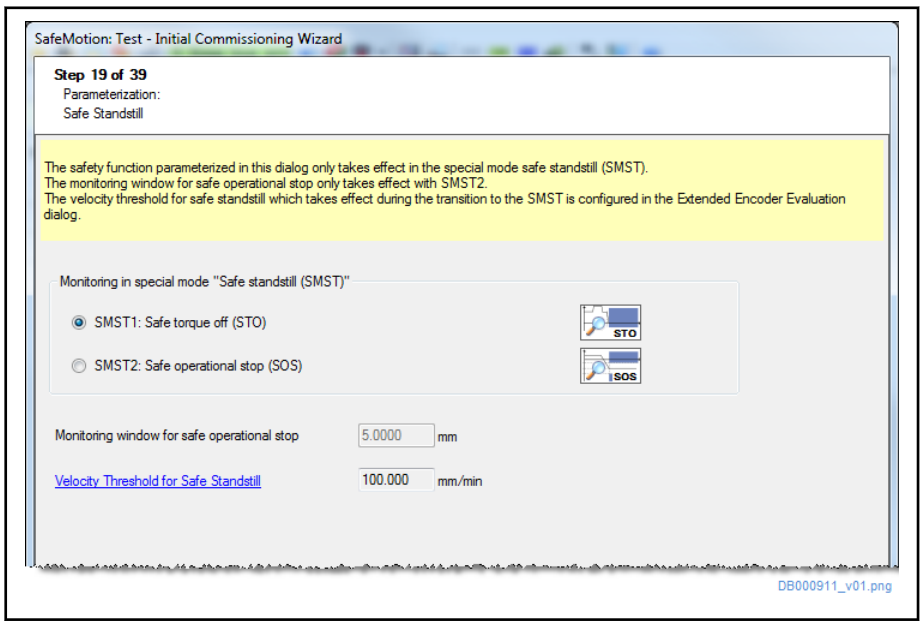


Fig. 9-40: Paramétrer les fonctions de sécurité pour l'arrêt sûr

Ce dialogue est destiné au paramétrage des fonctions de sécurité pour le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr (SMST)". SMST permet de configurer au choix la "Suppression sûre du couple (STO)" ou "l'Arrêt de fonctionnement sûr (SOS)".

En cas de configuration de l'arrêt sûr SMST avec arrêt de fonctionnement sûr, il faut paramétrer en supplément la "Fenêtre de surveillance Arrêt de fonctionnement sûr". La valeur doit être sélectionnée à un tel niveau, que le bruit de codeur ne dépasse pas cette valeur et que le jeu de la mécanique soit pris en compte.

Le seuil de vitesse actif pour l'arrêt sûr SMST est seulement affiché pour visualisation dans ce dialogue. Le lien "Seuil de vitesse Arrêt sûr" permet d'appeler le dialogue "Surveillance de l'immobilisation" et d'y adapter le seuil de vitesse.

Paramètres correspondants

- P-0-3285.0.1, SMO: Configuration d'arrêt sûr
- P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Mouvement sûr 1...16

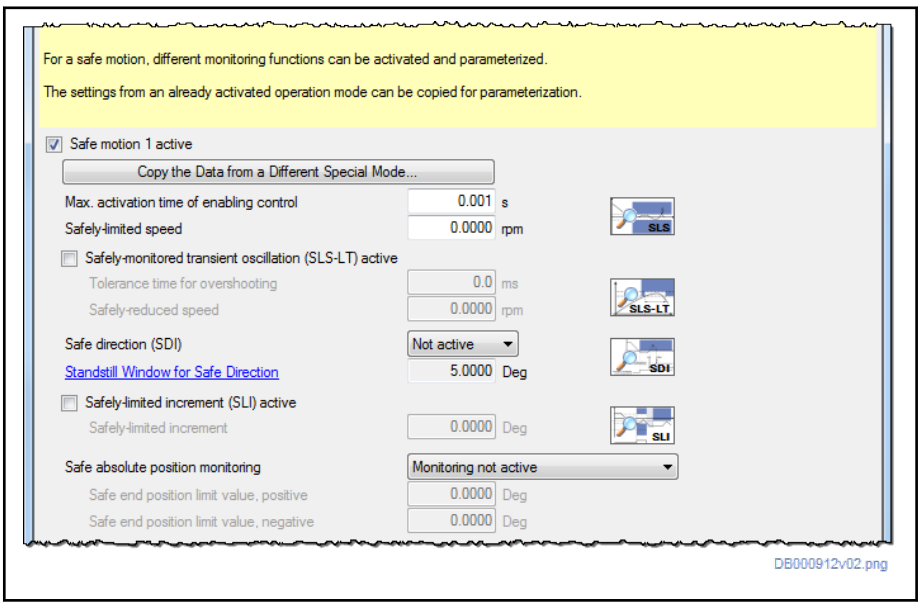


Fig. 9-41: Paramétrer le Mouvement sûr 1...16

Les dialogues "Mouvement sûr 1...16" apparaissent uniquement lorsqu'un codeur a été configuré pour la technique de sécurité.

Les dialogues des mouvements sûrs sont destinés au paramétrage des fonctions de sécurité du mode de fonctionnement spécial Mouvement sûr (SMM). Seize états de fonctionnement commutables pour le mode de fonctionnement spécial (SMM1 à SMM16) sont disponibles dans la Safe Motion. Les SMM peuvent être configurés indépendamment.

La case de contrôle **Mouvement sûr n actif** (n pour 1...16) permet d'activer le mouvement sûr et de le configurer par la suite.

Le bouton **Copier les données à partir d'un autre mode spécial...** permet de reprendre la configuration d'un autre mouvement sûr. La liste déroulante dans le dialogue permet de sélectionner le mode de déplacement souhaité (seuls les modes de déplacement activés sont affichés). La sélection est d'abord suivie d'une prévisualisation des valeurs. L'actionnement du bouton **Copier** déclenche la reprise des valeurs dans la configuration du mode de déplacement, où elles peuvent être éditées.

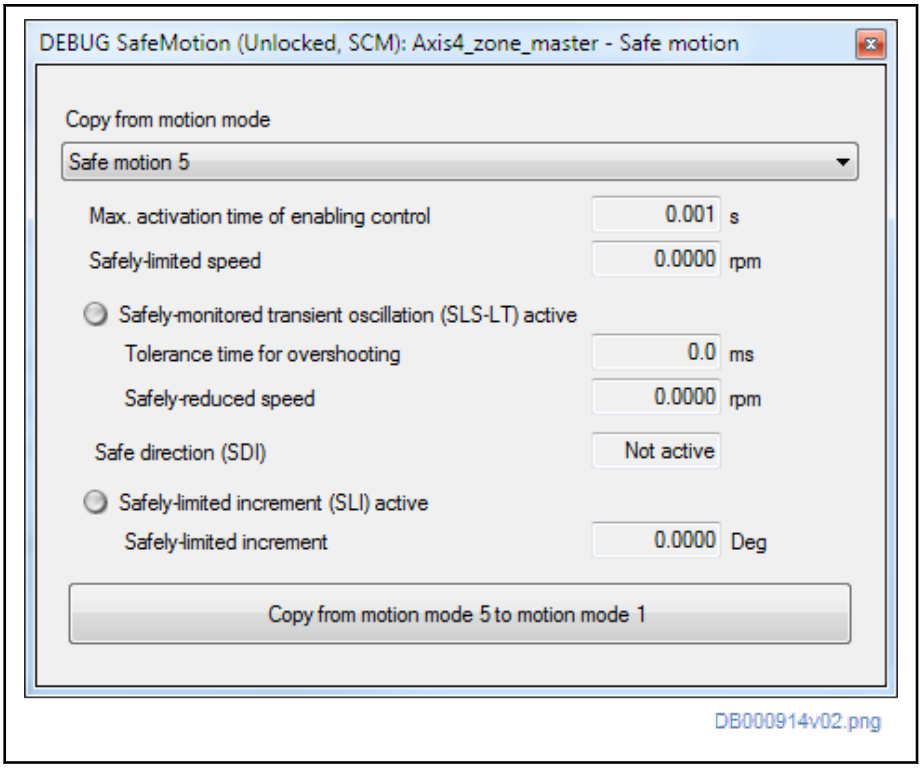


Fig. 9-42: Copie des données dans un autre mode de fonctionnement spécial

Le champ de texte "Temps de validation max." doit être rempli par la durée maximale admissible pour l'actionnement du dispositif de validation. La validation doit être annulée au plus tard après l'expiration de la durée paramétrée ; ceci signifie que le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" est limité dans le temps.

⚠ AVERTISSEMENT

Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risque de blessures, risque de graves lésions corporelles ou de dommages matériels par la désactivation de la surveillance du temps d'action !

Une surveillance du temps d'action 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 d'action incombe au constructeur de la machine et doit être clairement identifiable dans son analyse des risques. Le paramètre "P-0-3290.x.6, SMO: Temps d'approbation maximal"="0" permet de désactiver la surveillance du temps du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (x=1…16).

Le champ "Vitesse limitée sûre" doit être rempli par un seuil de vitesse (bipolaire) pour la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre". La fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" est toujours active en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr".

Si la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée (SLS-LT)" doit être utilisée, elle doit être activée à l'aide de la case de contrôle "Stabilisation sûre contrôlée (SLS-LT) active". Il convient ensuite d'entrer la durée maximale des oscillations potentielles dans le champ "Tolérance temporelle des oscillations". Le champ "Vitesse réduite sûre" doit être paramétré pour définir le seuil de vitesse qui doit être surveillé après l'expiration du temps des oscillations.

La surveillance du sens de mouvement pour le SMM peut être configurée via la liste déroulante "Sens de mouvement sûr (SDI)". La fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr (SDI)" peut être configurée individuellement pour les SMM individuels. La fenêtre d'arrêt active pour la fonction de sécurité SDI est seulement affichée pour visualisation dans ce dialogue. Le lien "Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr" permet d'appeler le dialogue "Fonctions de surveillance globales" et d'y ajuster la fenêtre d'arrêt.

Si la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre (SLI)" doit être utilisée, elle doit être activée à l'aide de la case de contrôle "Limitation d'incrément sûre (SLI) active". Il faut ensuite définir dans le champ "Limitation d'incrément sûre" une fenêtre de position relative pour le SMMx (x=1...16) qui s'ouvre au début du SMMx. L'entraînement peut être déplacé librement au sein de cette fenêtre de position pendant la durée du SMMx.

Si la surveillance de position absolue sûre (disponible à partir de MPx20V06) doit être utilisée pour le SMM, elle doit être activée via la liste déroulante "Surveillance de position absolue sûre". Il est possible de choisir entre "Position surveillée sûre (SMP)" et "Position limitée sûre (SLP)". Il convient ensuite de paramétrer les limites de position correspondantes. (Les limites de position peuvent uniquement être modifiées si la surveillance est activée.)

Paramètres correspondants (x=1...16 pour SMMx)

- P-0-3290.x.1, SMO: Configuration Mouvement sûr
- P-0-3290.x.2, SMO: Vitesse limitée sûre
- P-0-3290.x.3, SMO: Limitation d'incrément sûre
- P-0-3290.0.4, SMO: Limite de position sûre, positive
- P-0-3290.0.5, SMO: Limite de position sûre, négative
- P-0-3290.x.6, SMO: Temps d'approbation maximal
- P-0-3290.x.7, SMO: Tolérance temporelle des oscillations
- P-0-3290.x.8, SMO: Vitesse réduite sûre
- P-0-3270.x.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Changement d’état de fonctionnement

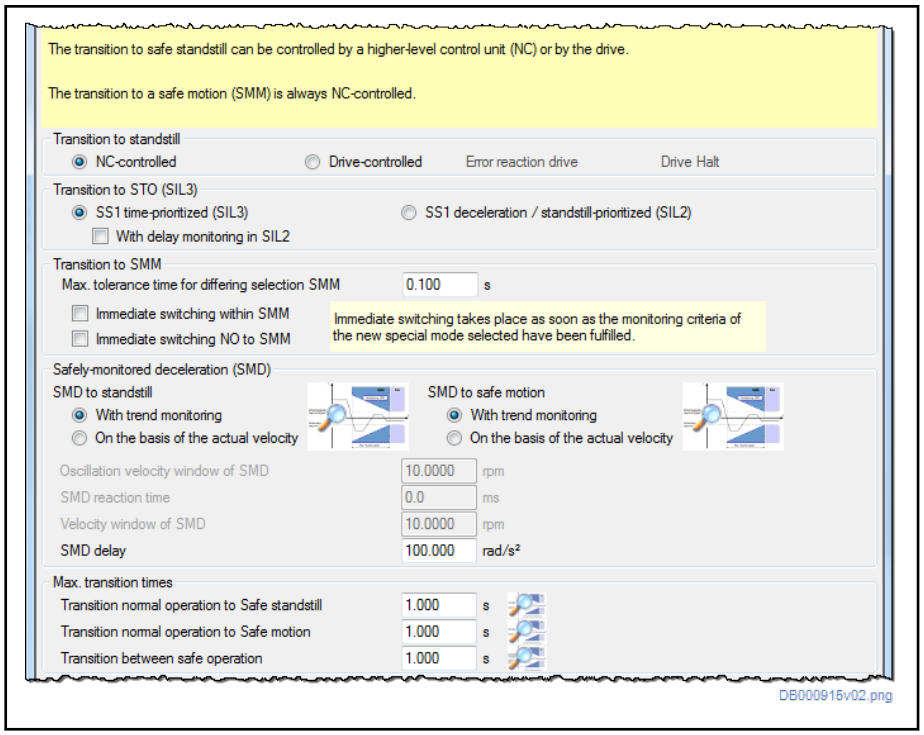


Fig. 9-43: Paramétrer le changement d’état de fonctionnement

Le dialogue "Changement d’état de fonctionnement" vous permet de paramétrer le transfert entre les états de fonctionnement de la Safe Motion (mode normal, ARRÊT D'URGENCE (SMES), mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr (SMST)", mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr (SMM)").

Il convient de configurer dans la zone **Transfert dans l’état d’immobilisation** si le transfert dans le nouvel état de fonctionnement doit être exécuté de manière "piloté par CN" (c.-à-d. la commande doit transférer activement l’axe) ou "contrôlé par l'entraînement" (c.-à-d. l’entraînement prend en charge le transfert indépendamment de la commande).

Les procédés de transfert contrôlés par l'entraînement peuvent uniquement être exécutés vers l’état d’immobilisation). Les transferts en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sont toujours exécutés de manière pilotée par CN, indépendamment de la configuration.

En cas de configuration du transfert contrôlé par l'entraînement, les liens **Réaction d’erreur entraînement** et **Arrêt de l’entraînement** permettent d’appeler les dialogues du micrologiciel standard, dans lesquels sont configurées les réactions de l’axe pour le transfert contrôlé par l'entraînement.

La zone **Transfert sur STO** permet de configurer les procédés de transfert (SMES, SMST1), dans lesquels la fonction de sécurité STO est active. Deux types de transfert peuvent être sélectionnés :

- **SS1 à priorisation du temps :** STO devient **toujours** active après l’écoulement du temps de transfert, indépendamment du fait que l’arrêt de l'axe ait été atteint ou non ; arrêt en SIL3.

En option, il est possible d'activer la surveillance de la décélération SMD (case de contrôle **avec surveillance de la décélération dans SIL2**) ; cela ne rallonge pas le temps de transfert et l'arrêt reste globalement au niveau SIL3.

- **Décélération SS1 / priorisation de l'arrêt :** La surveillance de la décélération SMD est active. Par l'intermédiaire de la stratégie d'escalation de la Safe Motion, le système essaie d'atteindre l'arrêt de l'axe même en cas d'erreur, ce qui peut entraîner un prolongement du temps d'immobilisation ; arrêt en SIL2.

La zone **Transfert sur SMM** permet d'effectuer des paramétrages supplémentaires pour le transfert en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr". Il convient d'entrer dans le champ "Tolérance de temps max. de sélections différentes SMM" la durée maximale, pendant laquelle la sélection vers SMMx (x=1...16) peut être invalide (par ex. plusieurs commutateurs SMM actionnés simultanément) sans qu'une erreur soit générée. Si aucun mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" n'est utilisée pour l'axe, il n'est pas nécessaire d'ajuster la valeur.

Lorsque la case de contrôle **Commutation immédiate au sein du SMM** est activée, l'axe commute lors des procédés de transfert d'un SMM à un autre avant l'expiration du temps de transfert dans le nouveau SMM, dès que toutes les conditions requises sont remplies (vitesse, sens de mouvement,..).

Lorsque la case de contrôle **Commutation immédiate du NO sur SMM** est activée, l'axe commute lors des procédés de transfert du mode de fonctionnement normal (NO) sur un SMM avant l'expiration du temps de transfert dans le SMM, dès que toutes les conditions requises sont remplies (vitesse, sens de mouvement,..). Si la Safe Motion est configurée sans codeur, la zone "Transfert sur SMM" est inactive (grisée).

La zone **Décélération surveillée sûre (SMD)** permet de configurer la fonction de sécurité SMD. La fonction de sécurité SMD permet de surveiller les procédés de transfert dans un mode de fonctionnement spécial.

La SMD **n'est pas** active dans les cas suivants :

- Lorsque la Safe Motion est configurée sans codeur, la zone "Décélération surveillée sûre (SMD)" est inactive (grisée).
- Lors des transferts dans l'état d'immobilisation, si "SS1 à priorisation de temps (SIL3)" est configuré sans l'option "Surveillance de la décélération dans SIL 2".

Le type de surveillance SMD peut être configuré séparément pour les transferts dans l'état d'immobilisation (SMES, SMST1, SMST2) et dans les mouvements sûrs (SMMx, x=1...16). Les variantes suivantes peuvent être sélectionnées :

- **Avec surveillance de la tendance :** la rampe de décélération est calculée par l'entraînement de telle sorte qu'elle corresponde à la nouvelle fenêtre de vitesse à la fin du temps de transfert. Les champs suivants doivent être configurés :
  - Le champ "Décélération SMD" est destiné à la configuration de la décélération surveillée, qui ne doit pas être franchie vers le bas par l'axe lors d'un transfert. La décélération réelle de l'axe pendant le transfert doit être supérieure.

☞ Les transferts dans l'état d'immobilisation contrôlés par l'entraînement peuvent uniquement être surveillés "sur la base de la vitesse réelle". Une "surveillance de la tendance" est impossible dans ce cas de figure (grisée)

- **Sur la base de la vitesse réelle :** l'entraînement utilise la vitesse réelle à la sélection comme base de la rampe de décélération et calcule la rampe. Les paramètres suivants doivent être configurés :
  - Le champ "Fenêtre de vitesse oscillations SMD" permet de paramétrer une vitesse de tolérance qui peut encore être atteinte après la sélection, jusqu'à ce que le système de valeur de consigne soit ajusté sur le transfert. Ce champ est uniquement proposé si le champ "Temps de retard SMD" comporte des paramètres différents de "0".
  - Le champ "Temps de retard SMD" permet de paramétrer un temps devant être utilisé pour retarder la surveillance de la décélération, afin que le système de valeur de consigne puisse réagir à la sélection. Si aucun retard n'est nécessaire, il convient d'entrer la valeur "0".
  - Il convient de paramétrer dans le champ "Fenêtre de vitesse SMD" la tolérance de vitesse, qui est additionnée à la vitesse réelle actuelle au démarrage de la rampe de décélération. La valeur doit être supérieure au bruit de vitesse pendant le fonctionnement de l'axe. Le champ peut également être utilisé pour masquer une réponse transitoire éventuelle jusqu'à l'atteinte de la nouvelle vitesse cible.
  - Le champ "Décélération SMD" est destiné à la configuration de la décélération surveillée, qui ne doit pas être franchie vers le bas par l'axe lors d'un transfert. La décélération réelle de l'axe pendant le transfert doit être supérieure.

La zone **Temps de transfert max.** doit être configurée par les temps utilisés par la Safe Motion pour surveiller les transferts entre les états de fonctionnement. Le système de valeur de consigne de l'entraînement doit être ajusté au nouvel état de fonctionnement dans les limites des temps paramétrés ici.

- Le temps du champ "Transfert de fonction. NO ds. l'arrêt sûr" agit sur tous les procédés de transfert du mode de fonctionnement normal dans le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMES, SMST1, SMST2).
- Le temps du champ "Transfert de fonction. NO ds. le mouvement sûr" agit sur tous les procédés de transfert du mode de fonctionnement normal dans le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMMx, x=1...16). Si aucun mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" n'est utilisée pour l'axe, il n'est pas nécessaire d'ajuster la valeur. Si la Safe Motion est configurée sans codeur, le champ "Transfert de fonction. NO ds. le mouvement sûr" est inactif (grisé).
- Le temps du champ "Transfert entre fonctionnement sûr" agit sur tous les procédés de transfert qui débutent ou finissent en mode de fonctionnement normal.

Paramètres correspondants

- P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement
- P-0-3280.0.2, SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. l'arrêt sûr

- P-0-3280.0.3, SMO: Temps de transfert max. dans le fonctionnement sûr
- P-0-3280.0.4, SMO: Tps. de transfert max. de fonction. NO ds. le mvt. sûr
- P-0-3280.0.5, SMO: Tolérance de temps max. de sélections différentes
- P-0-3280.0.6, SMO: Fenêtre de vitesse oscillations SMD
- P-0-3280.0.7, SMO: Temps de retard SMD
- P-0-3280.0.8, SMO: Fenêtre de vitesse SMD
- P-0-3280.0.9, SMO: Temporisation SMD

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Réaction d'erreur

Il convient de paramétrer via le dialogue "Réaction d'erreur" la réaction de la Safe Motion aux erreurs F3, F7 et aux avertissements E83.

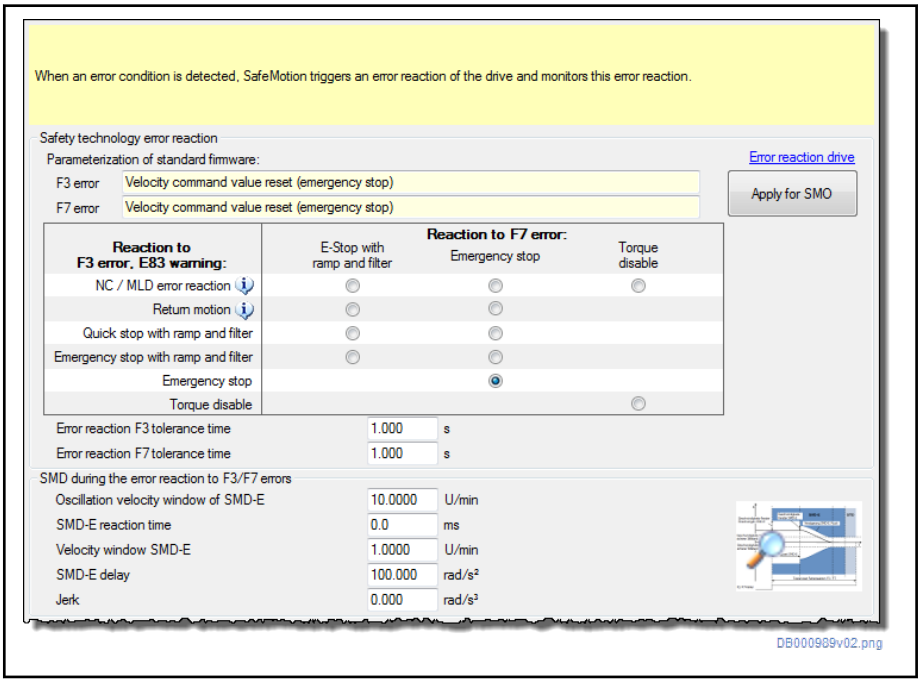


Fig. 9-44: Paramétrer la réaction d'erreur

La réaction d'erreur de la Safe Motion doit être configurée dans la zone **Réaction en cas d'erreur de technique de fonctionnement**. La réaction d'erreur configurée du micrologiciel standard est affichée dans la partie supérieure. Le bouton **Reprendre pour SMO** permet de reprendre la réaction d'erreur du micrologiciel standard pour la Save Motion. Si la reprise n'est pas possible en raison de paramétrages invalides pour la Safe Motion, la réaction d'erreur

pour le micrologiciel standard peut être adaptée via le lien "Réaction d'erreur entraînement".

☞ La configuration de la réaction d'erreur **doit être identique** pour le micrologiciel standard et pour la Safe Motion !

Le tableau présente les possibilités de combinaisons de réactions d'erreur pour la Safe Motion. Il peut aussi être utilisé pour la configuration de la réaction d'erreur comme alternative à la reprise à partir du micrologiciel standard.

Le champ "Tolérance temporelle réaction d'erreur F3" doit être configuré avec le temps, durant lequel une réaction d'erreur F3 ou une réaction d'avertissement E83 doit être achevée. Le temps doit être choisi de telle sorte que l'axe puisse être immobilisé par une réaction d'erreur F3 (ou une réaction d'avertissement E83), même dans le cas le plus défavorable (par ex. vitesse maximale et charge maximale).

Le champ "Tolérance temporelle réaction d'erreur F7" doit être configuré avec le temps, durant lequel une réaction d'erreur F7 doit être achevée. Le temps doit être choisi de telle sorte que l'axe puisse être immobilisé par une réaction d'erreur F7, même dans le cas le plus défavorable (par ex. vitesse maximale et charge maximale).

Il convient de configurer dans la zone **SMD pendant la réaction d'erreur** la fonction de sécurité SMD pour la réaction d'erreur. La surveillance SMD de la réaction d'erreur est toujours exécutée "sur la base de la vitesse réelle", ce qui nécessite la configuration des paramètres suivants :

- Le champ "Fenêtre de vitesse oscillations SMD" permet de paramétrer une vitesse de tolérance qui peut encore être atteinte après le déclenchement d'une erreur, jusqu'à ce que le système de valeur de consigne soit ajusté sur la réaction d'erreur. Ce champ est uniquement proposé si le champ "Temps de retard SMD" comporte des paramètres différents de "0".
- Le champ "Temps de retard SMD" permet de paramétrer un temps devant être utilisé pour retarder la surveillance de la décélération, afin que le système de valeur de consigne puisse réagir à une l'apparition d'une erreur. Si aucun retard n'est nécessaire, il convient d'entrer la valeur "0".
- Il convient de paramétrer dans le champ "Fenêtre de vitesse SMD" la tolérance de vitesse, qui est additionnée à la vitesse réelle actuelle au démarrage de la rampe de décélération. La valeur doit être supérieure au bruit de vitesse pendant le fonctionnement de l'axe. Le champ peut également être utilisé pour masquer une réponse transitoire éventuelle jusqu'à l'atteinte de l'immobilisation.
- Le champ "Décélération SMD" est destiné à la configuration de la décélération surveillée, qui ne doit pas être franchie vers le bas par l'axe lors d'une réaction d'erreur. La décélération réelle de l'axe pendant la réaction d'erreur doit être supérieure.
- Le champ "Jerk" (disponible à partir de MPx-20V08) permet de configurer le jerk, que l'axe ne doit pas franchir vers le bas lors d'une réaction d'erreur. La valeur de jerk réelle de l'axe pendant la réaction d'erreur doit être supérieure.

☞ La valeur paramétrée dans le champ "Jerk" est aussi prise en compte pour la surveillance de la décélération des fonctions de sécurité SLE/SLP.

☞ Si aucun codeur n'est configuré pour la Safe Motion ou si "Mise hors couple" est configurée en tant que réaction d'erreur, la SMD est inactive (grisée) pendant la réaction d'erreur.

Paramètres correspondants

- P-0-3263.0.1, SMO: Configuration Arrêt
- P-0-3263.0.6, SMO: Tolérance temporelle réaction d'erreur F3
- P-0-3263.0.7, SMO: Tolérance temporelle réaction d'erreur F7
- P-0-3263.0.2, SMO: Fenêtre de vitesse oscillations SMD-E
- P-0-3263.0.3, SMO: Temps de retard SMD-E
- P-0-3263.0.4, SMO: Fenêtre de vitesse SMD-E
- P-0-3263.0.5, SMO: Temporisation SMD-E
- P-0-3263.0.8, SMO: Jerk SMD-E
- P-0-0117, Activation réaction commande en cas de défaut
- P-0-0119, Arrêt au plus vite

Il convient ensuite de vérifier les paramétrages effectués.

☞ La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Fonctions de support

Le dialogue "Fonctions de support" permet de configurer la limitation de la vitesse de positionnement sur une valeur, qui n'entraîne pas de réaction de la surveillance de la vitesse.

Pour pouvoir utiliser cette fonction de support, elle doit être activée via la case de contrôle **Limitation de la vitesse de positionnement**. Il est ensuite possible d'entrer un facteur d'évaluation pour la limite de vitesse de positionnement (P-0-3218). La valeur limite de la vitesse de positionnement résulte du produit du seuil de vitesse actif de la Safe Motion (P-0-3238) et du facteur d'évaluation.

☞ La valeur limite pour la vitesse de positionnement est au moins réduite de "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr" par rapport au seuil de vitesse actif.

La modification du facteur d'évaluation pour la limite de vitesse de positionnement est également possible pendant le fonctionnement sans entrée du mot de passe de la Safe Motion.

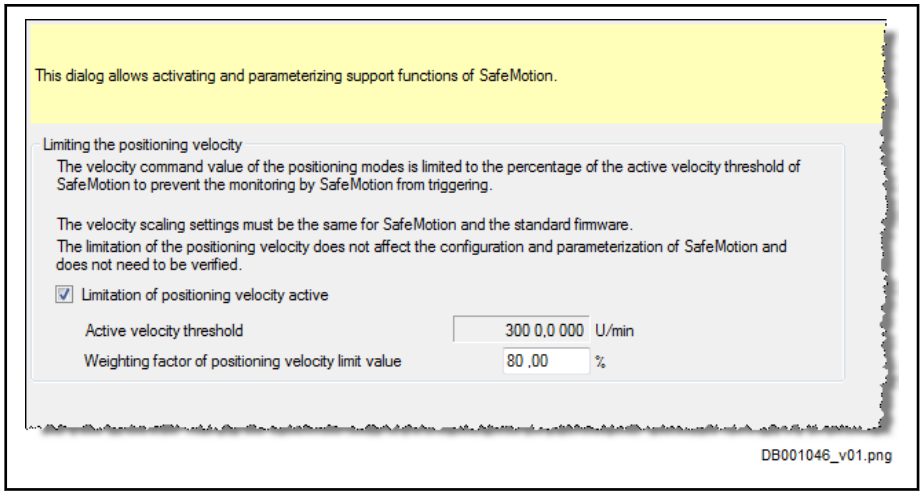


Fig. 9-45: Limiter la vitesse de positionnement

☞ La limitation de la vitesse de positionnement n'a aucune influence sur la configuration et le paramétrage de la Safe Motion et ne doit ainsi pas être vérifiée.

Paramètres correspondants

- P-0-3218, SMO: Facteur d'évaluation Limite de vitesse
- P-0-3219, SMO: Configuration Fonctions de support
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif

Le bouton **Suivant >>** permet de passer au prochain dialogue de mise en service.

Terminer la mise en service

Après la configuration de tous les dialogues Safe Motion significatifs pour l'axe, le rapport Safe Motion est généré et affiché :

Mise en service

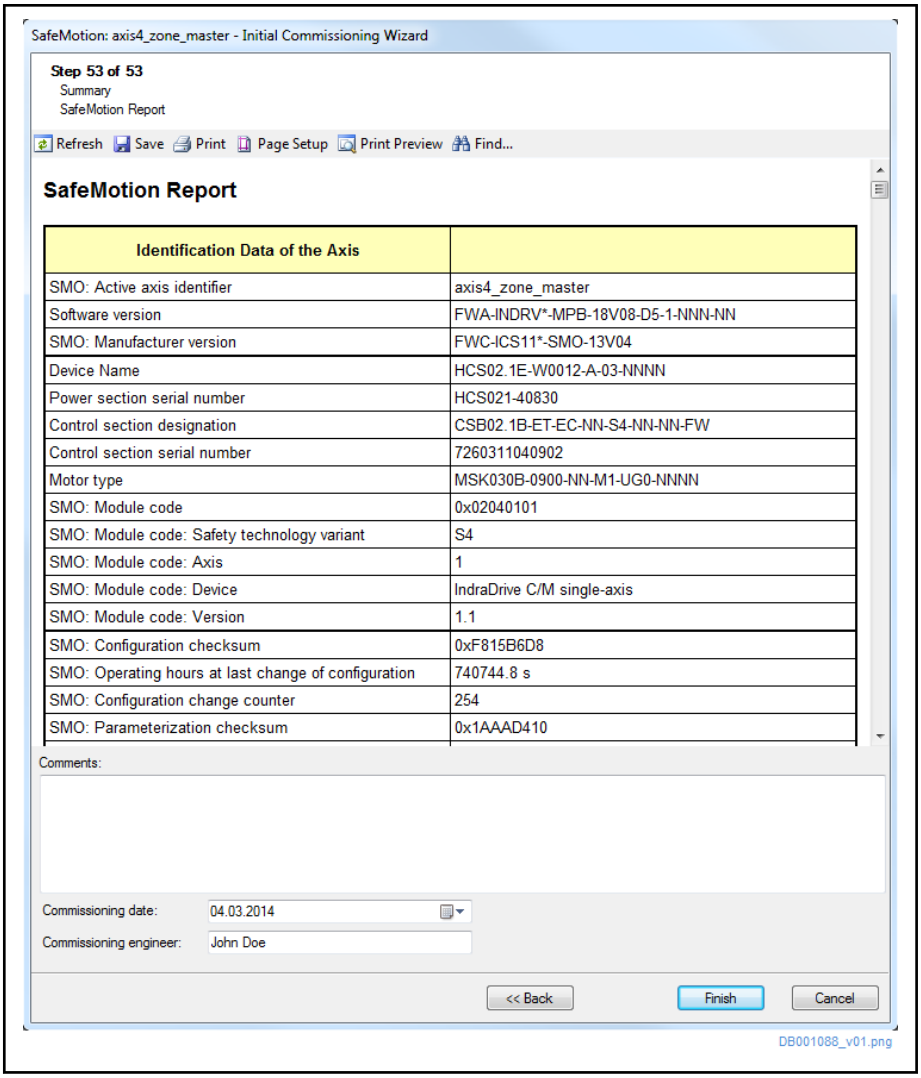


Fig. 9-46: Rapport Safe Motion

Le champ "Remarques" permet d'ajouter des informations en texte libre au rapport.

Le champ "Responsable de la mise en service" doit contenir la personne qui a **dirigé** la mise en service Safe Motion de l'axe. Le rapport peut ensuite être enregistré/sauvegardé et imprimé (bouton **Enregistrer** / **Imprimer** au-dessus du rapport).

Le rapport Safe Motion doit être signé et ajouté à la documentation de la machine par le **responsable de la mise en service**.

AVIS : Le rapport Safe Motion ne peut pas être généré si tous les paramètres ne sont pas vérifiés :

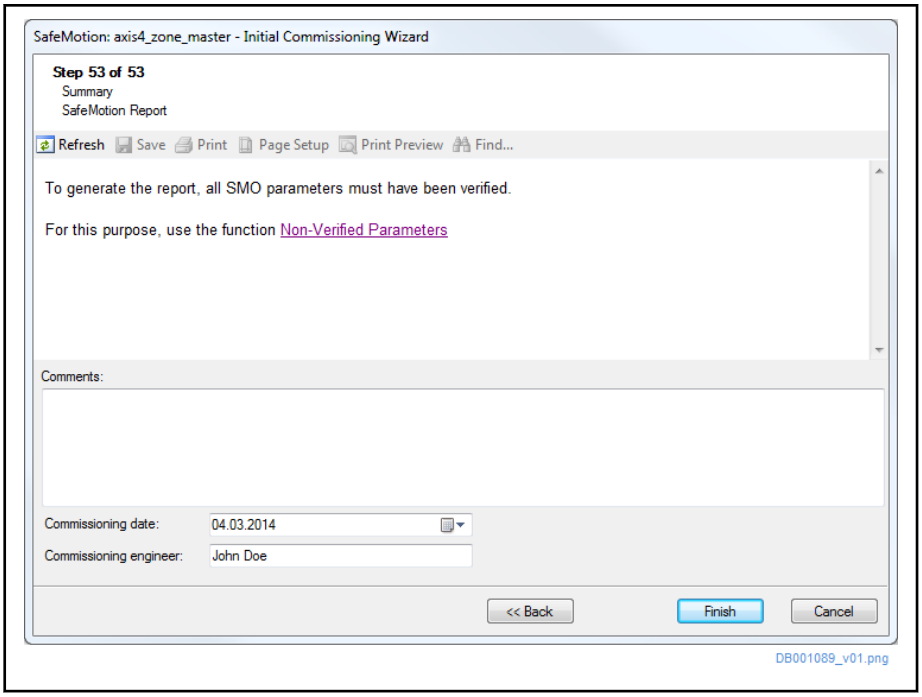


Fig. 9-47: Rapport Safe Motion : vérification incomplète des paramètres

Le lien "Paramètres non vérifiés" du dialogue permet d'appeler la liste des paramètres non vérifiés et d'ouvrir à partir de celle-ci les dialogues qui contiennent ces paramètres. Le rapport peut ensuite être généré dans le dialogue "Rapport SafeMotion" à l'aide du bouton **Actualiser**.

☞ Chaque modification de la configuration ou des paramétrages de la Safe Motion doit être suivie par la génération d'un nouveau rapport Safe Motion, qui devra être signé et ajouté à la documentation de la machine.

Le rapport Safe Motion contient l'état des deux compteurs de modifications de la Safe Motion ainsi que les états correspondants des compteurs des heures de service. En cas de sinistre, ces états permettent de vérifier si la Safe Motion a été modifiée ultérieurement.

L'assistant peut maintenant être fermé avec le bouton **Terminer**.

La Safe Motion est maintenant configurée et active.

⚠ DANGER **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles !**

- Exécutez d'abord une validation de l'axe avant d'utiliser les fonctions de sécurité de l'axe !
- N'accédez pas à la zone de danger, jusqu'à ce que vous ayez effectué la validation de l'axe !

Lorsque l'assistant de mise en service se ferme, l'utilisateur est averti que l'axe n'est pas encore validé :

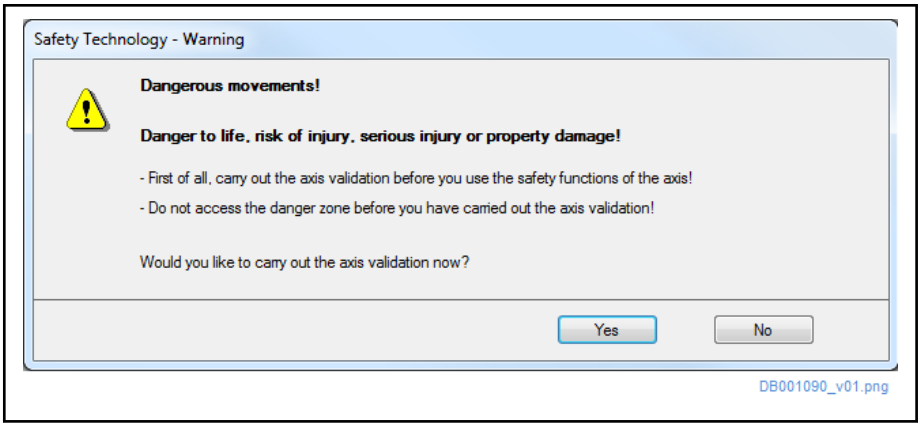


Fig. 9-48: Avertissement de la technique de sécurité si l'axe n'est pas validé

La validation de l'axe peut être démarrée directement via le bouton **Oui**.

Étape 6 : Valider l'axe

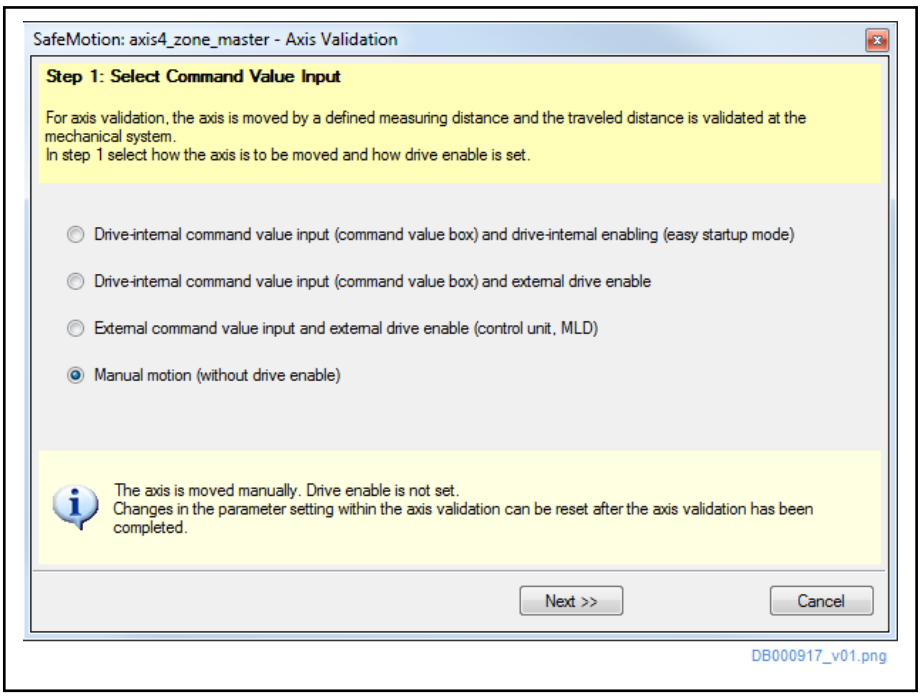


Fig. 9-49: Validation de l'axe : sélectionner la définition de la valeur de consigne

Dans le cadre de la validation de l'axe, le système vérifie si la détection de la "Safe Motion" (paramètres de codeur et de calibrage) correspond au mouvement réel de l'entraînement d'axe et aux valeurs escomptées. La validation de l'axe doit toujours être exécutée après une modification des paramétrages du calibrage ou du codeur. La validation de l'axe doit être achevée avec succès avant l'utilisation de l'axe en termes de sécurité. Pour répondre à toutes les applications, il existe quatre possibilités de validation de l'axe :

- Définition interne à l'entraînement de la valeur de consigne et validation interne à l'entraînement
- Définition interne à l'entraînement de la valeur de consigne et validation externe de l'entraînement
- Définition externe de la valeur de consigne et validation externe de l'entraînement
- Mouvement manuel

⚠ DANGER **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles !**

- Exécutez d'abord une validation de l'axe avant d'utiliser les fonctions de sécurité de l'axe !
- N'accédez pas à la zone de danger, jusqu'à ce que vous ayez effectué la validation de l'axe !

☞ Les axes sans codeur pour la technique de sécurité ne requièrent pas de validation de l'axe. Les dialogues de validation de l'axe n'apparaissent pas dans un tel cas (grisés).

☞ La validation de l'axe doit toujours être exécutée après les premiers paramétrages du calibrage et du codeur dans la Safe Motion ou après une modification de ces paramétrages.

Les sections suivantes décrivent la configuration "Mouvement manuel", car celui-ci est possible dans la plupart des cas et décrit très bien la méthode. Toutes les autres configurations doivent être effectuées de manière analogue et sont expliquées en supplément dans les dialogues de la validation de l'axe par des indications.

Dans ce cas, l'étape 1 consiste à sélectionner "Mouvement manuel (sans validation de l'entraînement" via le dialogue et d'actionner ensuite le bouton **Suivant**. Une validation de l'axe est possible sans validation, si l'axe ou la mécanique peut être déplacé manuellement sans validation de l'entraînement. La fonction du système de mesure/codeur est décisive.

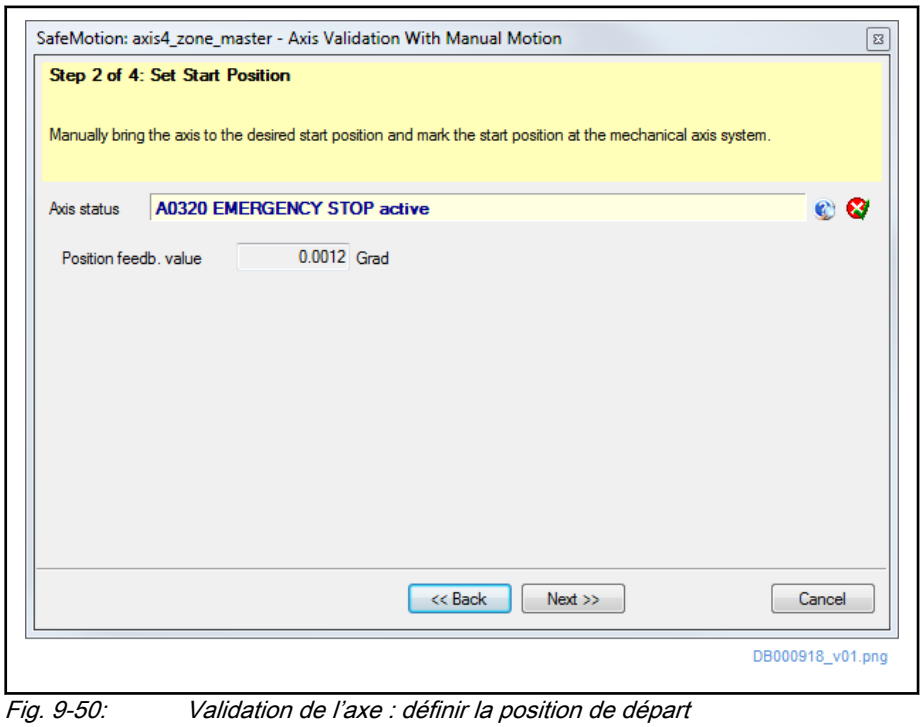


Fig. 9-50: Validation de l'axe : définir la position de départ

En tant qu'étape 2, il convient de déplacer manuellement l'axe à la position de départ souhaitée. Lorsque la position de départ est atteinte, elle doit être marquée au niveau de la mécanique de l'axe, pour pouvoir mesurer ultérieu-

rement la course du déplacement. La position réelle est affichée à titre indicatif dans le dialogue.

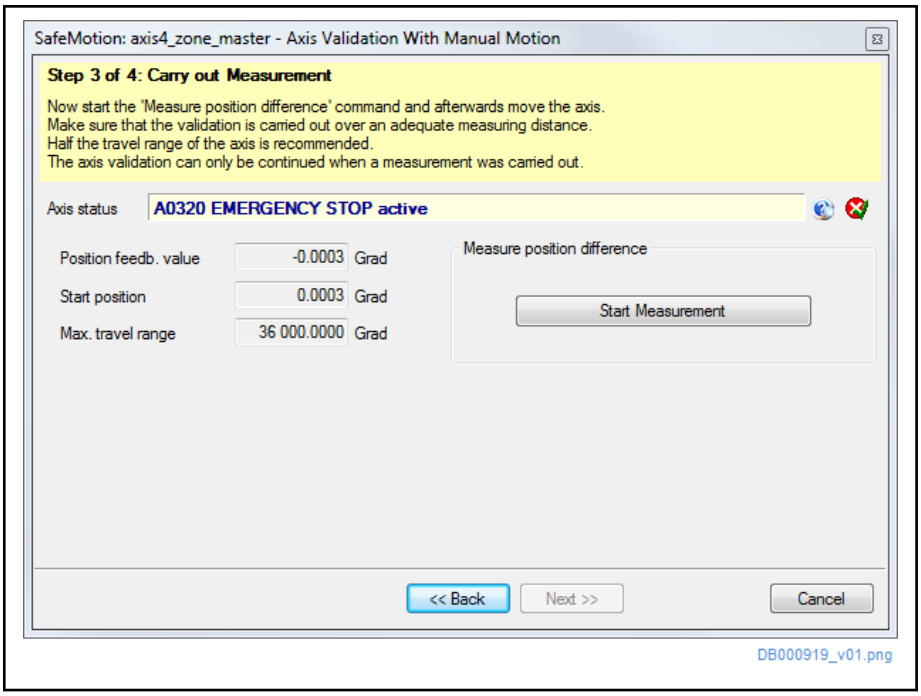


Fig. 9-51: Validation de l'axe : exécution de la mesure

Après avoir défini la position de départ, la mesure de l'axe peut être démarrée dans l'étape 3. L'actionnement du bouton **Démarrer la mesure** déclenche l'instruction "Mesurer la diff. de situation" (C8600).

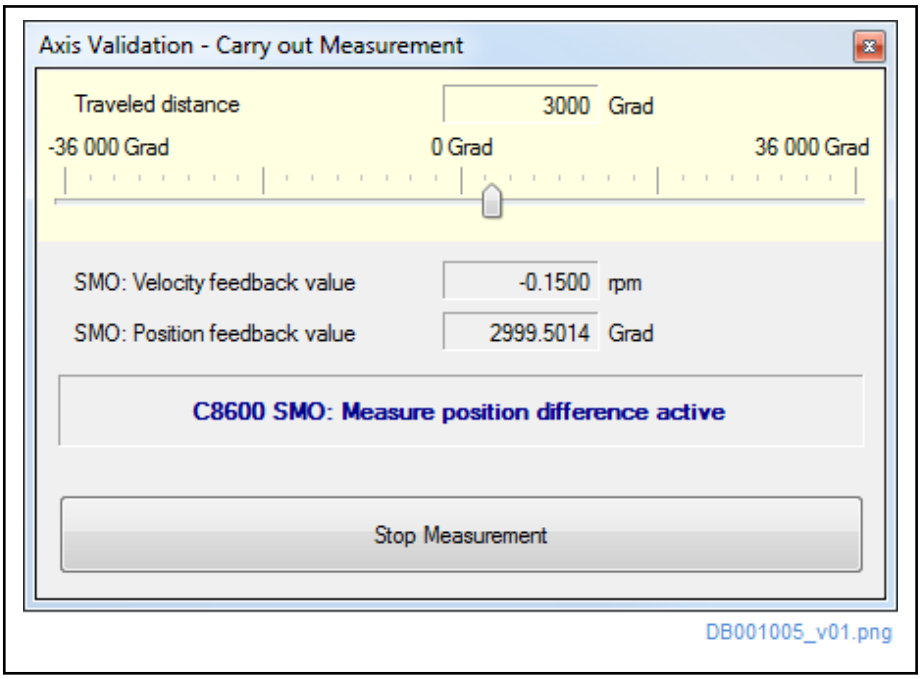


Fig. 9-52: Validation de l'axe : mesurer la différence de position

Lorsque l'instruction a démarré, il convient à présent de déplacer manuellement l'axe d'une distance praticable à partir de la position de départ (utiliser au moins la moitié de la zone de déplacement possible). Lorsque le mouvement d'axe est terminé, il convient de terminer l'opération en actionnant le

bouton **Terminer la mesure** et de passer ensuite au dialogue suivant à l'aide du bouton **Suivant**.

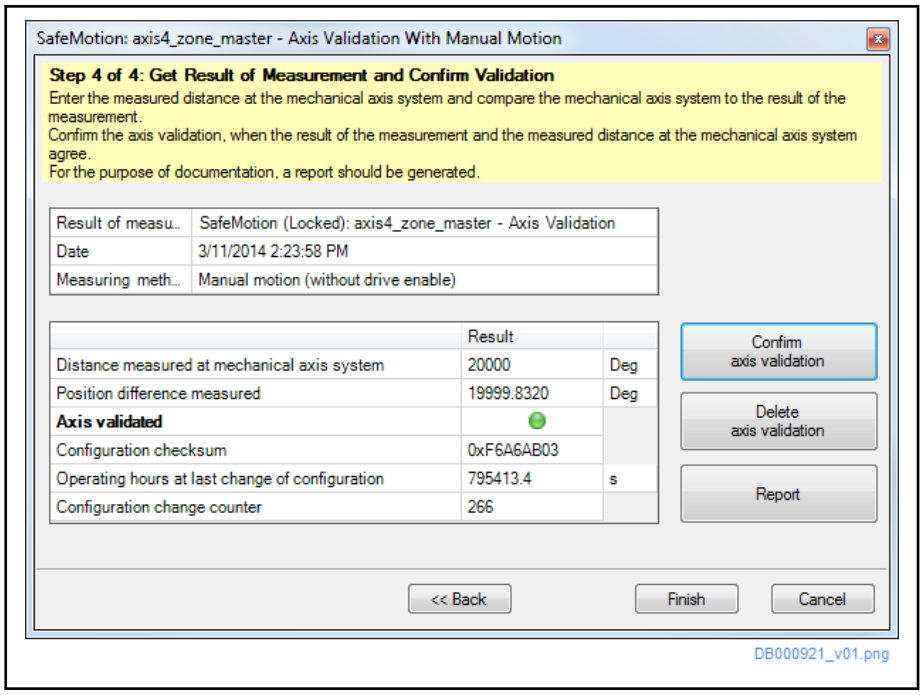


Fig. 9-53: Validation de l'axe : enregistrer le résultat de mesure et confirmer la validation

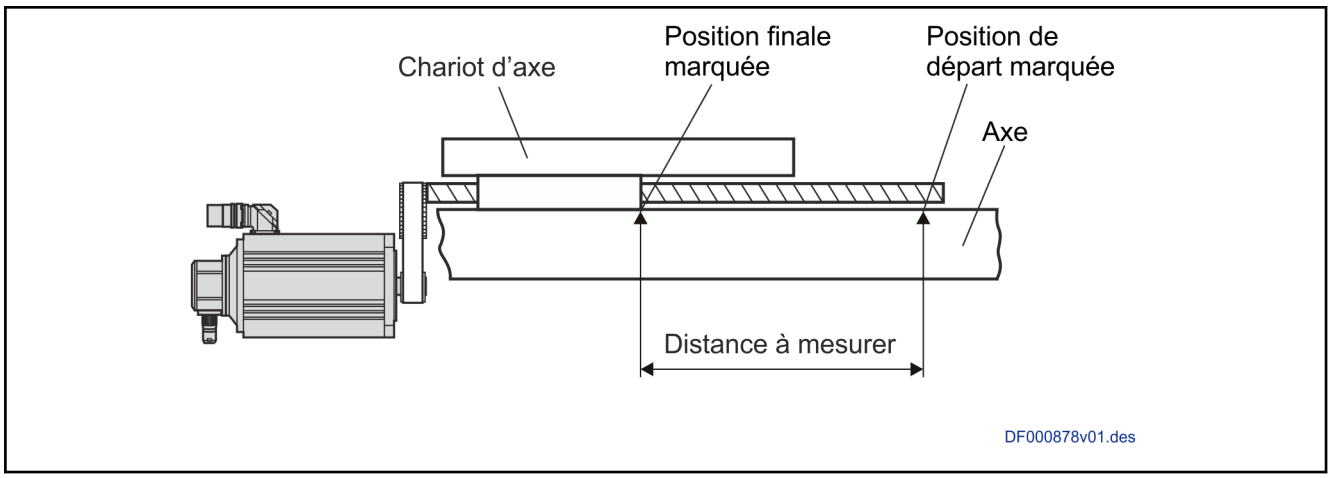


Fig. 9-54: Structure schématique

Après la fin de la mesure par la Safe Motion, l'opérateur de mise en service doit mesurer la distance parcourue à la mécanique. Il convient de mesurer avec des moyens de mesure appropriés à partir du marquage de départ jusqu'à la position finale analogue de l'étape 3 (voir "Structure schématique"). La valeur mesuré doit à présent être entrée dans le dialogue au niveau du champ "Course mesurée à l'entraînement d'axe". Si la course parcourue à la mécanique de la machine est identique en termes de grandeur et de polarité à la différence de position enregistrée par la "Safe Motion", alors le contrôle de validation de la configuration de l'axe s'est déroulé avec succès. L'exécution réussie de la validation de l'axe est confirmée formellement par l'opérateur de mise en service par l'actionnement du bouton **Confirmer validation de l'axe**. La confirmation de la validation réussie de l'axe est enregistrée dans le paramètre P-0-3210.0.2 et doit être confirmée dans la fenêtre de vérification qui apparaît.

La vérifications des paramètres doit être utilisée pour contrôler / vérifier si le paramétrage actif dans l'entraînement concorde avec les paramètres planifiés ou projetés pour cet axe.

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

L'écart encore tolérable pour un axe entre une course définie par instruction et une course mesurée à la mécanique doit être défini par le constructeur de la machine. L'indication d'une valeur forfaitaire n'est ici pas possible, car celle-ci dépend de plusieurs facteurs (par ex. l'emplacement de montage et la précision du codeur Safe Motion, jeu dans la mécanique et dans le réducteur).

Il faut assurer que la validation soit exécutée sur la base d'une course de mesure correspondante à la machine.

Si l'écart pour un axe entre une course définie par instruction et une course mesurée à la mécanique est trop grand, la validation de l'axe ne doit pas être confirmée ; une vérification et une modification des paramétrages de calibrage et du codeur de la "Safe Motion" doivent être effectuées. Il convient ensuite de procéder à une nouvelle validation de l'axe.

La validation de l'axe doit être consignée dans un protocole qui doit être ajouté à la documentation relative à la sécurité de la machine. Le protocole pour la validation de l'axe peut être généré via le bouton **Rapport**.

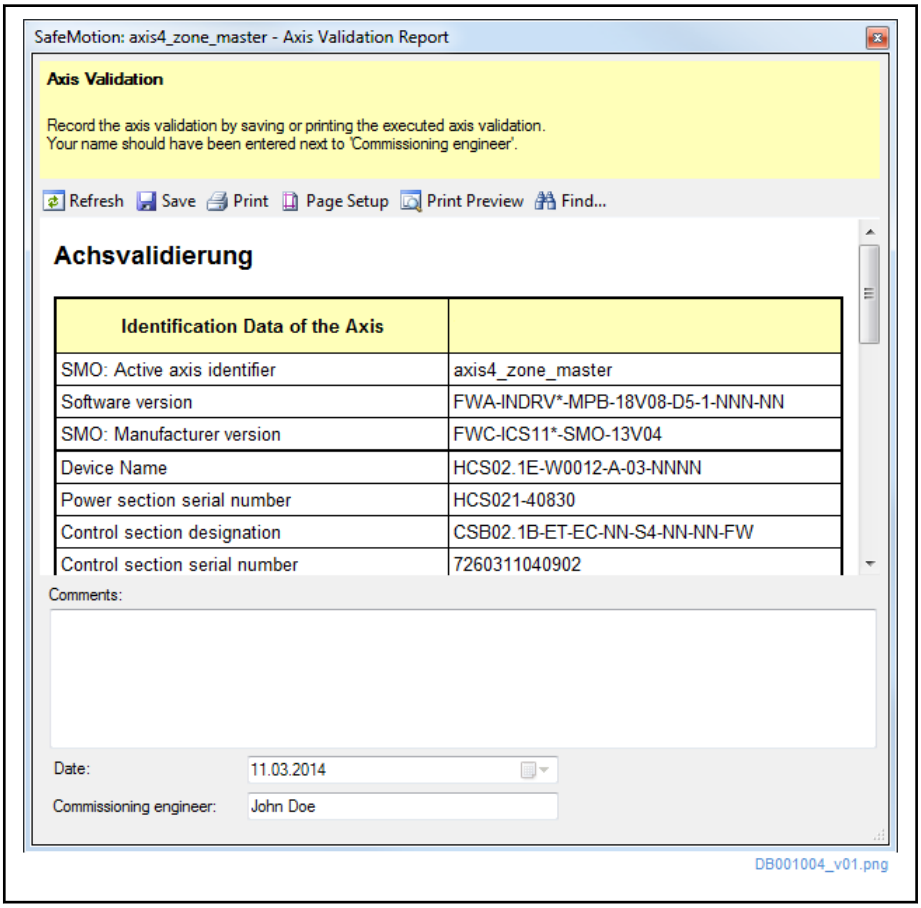


Fig. 9-55: Rapport de la validation de l'axe

Le champ "Remarques" permet d'ajouter des informations en texte libre au rapport. Le champ "Responsable mise en service" doit contenir la personne qui a "dirigé" la mise en service Safe Motion de l'axe. Le rapport peut ensuite être enregistré/sauvegardé ou imprimé (bouton **Enregistrer** ou **Imprimer** au-dessus du rapport).

Le rapport de validation de l'axe doit être signé et ajouté à la documentation de la machine par le responsable de la mise en service.

Étape 7 : Test de réception de la machine

La validation de l'axe marque la fin de la mise en service de l'axe. La réception de la machine peut à présent être effectuée via les dialogues d'aide à la réception de la machine.

Voir chapitre "Réception de la machine".

Rapport Safe Motion

Voir chapitre "Étapes de mise en service", "Étape 5 : Paramétrer les fonctions de sécurité", "Terminer la mise en service".

9.3 Mise en service de série

Description brève

Pour la mise en service de machines en série avec l'utilisation d'axes équipés de la Safe Motion, un procédé simplifié peut être appliqué. Pour cela, les conditions préalables suivantes sont à remplir :

- Le câblage des E/S n'a pas changé par rapport à la première machine en série.
- Le paramétrage des "codeurs et des calibrages" (image de configuration SMO) n'a pas changé par rapport à la première machine en série.

Si ces conditions préalables sont remplies, les machines en série peuvent être mises en service avec la procédure simplifiée suivante **sans nouvelle validation de l'axe**. (Ceci signifie que l'état de la validation de l'axe est repris de l'axe modèle pour la mise en service de série.)

Lors de la mise en service de série, le paramétrage complet de l'axe, y compris la partie fonctionnelle de l'axe modèle, est toujours transféré sur l'axe de série. Il en résulte diverses variantes de la mise en service de série :

- Variante 1a : Copie d'un axe (copie 1:1), avec l'assistance d'IndraWorks
- Variante 1b : Copie d'un axe (copie 1:1), sans l'assistance d'IndraWorks
- Variante 2 : Copie d'un axe (avec de nouveaux identificateurs)
- Variante 3 : Copie d'un axe en tant que modèle (avec de nouveaux identificateurs et un paramétrage modifié)
- Variante 4 : Mise en service de série automatisée (avec de nouveaux identificateurs)

La condition préalable pour toutes les variantes est la disponibilité d'une sauvegarde des paramètres de l'axe modèle pour le chargement sur l'axe de série. Cette sauvegarde des paramètres peut être générée via la fonction IndraWorks **Sauvegarder les valeurs des paramètres**. Une sauvegarde des "paramètres à sauvegarder" est requise.

Variante 1a : Copie d'un axe (copie 1:1), avec l'assistance d'IndraWorks

La variante 1a de la mise en service de série est destinée à la génération d'une copie 1:1 d'un axe existant sans aucune modification ; ceci signifie que le code d'axe SMO, l'adressage de la communication par bus sûre ainsi que le paramétrage de l'axe modèle sont repris. Cette méthode convient pour les cas suivants :

- Pour la construction de machines de série d'installations indépendantes, car le code d'axe SMO et l'adressage de la communication par bus sûre sont repris.
- En cas de perte ou de défaillance du module de programmation.

La condition préalable pour l'utilisation est la disponibilité d'un axe modèle qui a fait l'objet d'une mise en service et d'une validation complètes ainsi que d'un axe à mettre en service de manière identique.

Dans la première étape, il convient d'établir par IndraWorks une connexion avec l'axe de série.

Le dialogue **Safe Motion ▸ Mise en service de série ▸ Mise en service de série** dans l'arborescence des fonctions d'IndraWorks offre la possibilité d'effectuer une mise en service de série assistée. Pour la variante 1, il convient de sélectionner **Copie d'un axe (copie 1:1)**.

Les étapes suivantes doivent être exécutées :

1. Sélectionner la sauvegarde des paramètres à charger.
2. Charger les valeurs par défaut SMO (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 0 : État de livraison"). La sauvegarde des paramètres sélectionnée est ensuite chargée automatiquement dans l'axe.
3. Confirmation du code d'axe SMO et identification de l'axe (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 3 : Entrer le code d'axe SMO").
4. Confirmation de l'adresse de la communication par bus sûre, si la communication par bus sûre est active. (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 4 : Configurer le comportement du système", "Communication par bus sûre").
5. Créer un nouveau Rapport Safe Motion (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 5 : Paramétrer les fonctions de sécurité", "Terminer la mise en service") et ajouter l'ensemble avec une copie du rapport Safe Motion et du rapport de validation de l'axe modèle à la documentation de sécurité de la machine.
6. Exécuter la réception de la machine globale (détails, voir chapitre "Réception de la machine").



La mise en service de série de l'axe assure que le comportement de la Safe Motion est identique à celui de l'axe modèle. Pour cette raison, il est éventuellement possible de renoncer à certaines parties de la réception de la machine ou de les réduire. L'étendue exacte de la réception de la machine pour des machines de série doit être définie par le constructeur de la machine, en fonction du type et de la complexité de la machine.

Variante 1b : Copie d'un axe (copie 1:1), sans l'assistance d'IndraWorks

La variante 1b de la mise en service de série est destinée à la génération d'une copie 1:1 d'un axe existant sans aucune modification ; ceci signifie que le code d'axe SMO, l'adressage de la communication par bus sûre ainsi que le paramétrage de l'axe modèle sont repris. Cette méthode convient pour les cas suivants :

- Pour la construction de machines de série d'installations indépendantes, car le code d'axe SMO et l'adressage de la communication par bus sûre sont repris.
- En cas de perte ou de défaillance du module de programmation.

La condition préalable pour l'utilisation est la disponibilité d'un axe modèle qui a fait l'objet d'une mise en service et d'une validation complètes ainsi que d'un axe à mettre en service de manière identique et qui se trouve en état de livraison (Safe Motion inactive et valeurs par défaut des paramètres).

La communication entre la commande et l'axe de série doit être établie au début.

Il convient ensuite d'exécuter les étapes suivantes :

1. Commuter l'axe en mode de paramétrage (PM ou P2).
2. Sélectionner la sauvegarde des paramètres et la charger sur l'axe via la commande.
3. Activer la technique de sécurité

   Démarrer l'instruction "P-0-3231.0.3, C8300 SMO: Instruction Activer l'image des paramètres" via la commande et la terminer ensuite, après l'acquittement réussi de l'instruction.
4. Identifier l'axe et confirmer les identificateurs

☞ L'identification de l'axe ne doit pas être exécutée en même temps pour plusieurs axes, ceci devant être assuré par le fabricant de la machine par des mesures organisationnelles.

Sélectionner le type d'identification de l'axe via le paramètre "P-0-3235.0.4, SMO: Identification de l'axe: Mot de commande". Il est possible de choisir entre les paramétrages suivants :

- Bit 1, 0= 01 : confirmer uniquement le code d'axe SMO, pour axes sans communication par bus sûre
- Bit 1, 0= 11 : confirmer le code d'axe SMO et l'adressage de la communication par bus sûre, pour axes **avec** communication par bus sûre

L'axe doit ensuite être identifié. À cet effet, l'écran d'affichage de l'entraînement affiche automatiquement `Confirm SMO-Identification?` par la sélection du type d'identification de l'axe et les voyants LED de diagnostic H25 et H26 clignotent à l'option "Safe Motion" selon le modèle de clignotement "rouge - vert - vert - rouge". La touche **Entrée** du module de commande doit être actionnée pour confirmer que la sauvegarde des paramètres a été chargée sur l'axe correct.

☞ Pour les appareils de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi", la confirmation peut uniquement être effectuée via la commande. Pour ce faire, il faut démarrer l'instruction "P-0-3235.0.3, C8500 SMO: Instruction Reprendre les données d'ident." par l'intermédiaire de la commande après avoir contrôlé les voyants LED de diagnostic H25 et H26 et la terminer ensuite, après l'acquittement réussi de l'instruction.

---

5. Créer un nouveau protocole avec les contenus suivants et ajouter l'ensemble avec une copie du rapport Safe Motion et du rapport de validation de l'axe modèle à la documentation de sécurité de la machine :
   - Mise en service de la machine en série sur la base du rapport de technique de sécurité "Code d'axe SMO (P-0-3235.0.1) de la première machine en série" du (date du rapport)
   - Code d'axe SMO (P-0-3235.0.1) est sur (valeur)

- Somme de contrôle paramètres de configuration (P-0-3234.0.1) est sur (valeur)
- Heures de service à la dernière modification de la configuration (P-0-3234.0.2) sur (valeur).
- Compteur de modifications paramètres de configuration (P-0-3234.0.3) est sur (valeur)
- Somme de contrôle paramètres de technique de sécurité (P-0-3234.0.4) est sur (valeur)
- Heures de service à la dernière modification du paramétrage (P-0-3234.0.5) sur (Valeur).
- Compteur de modifications paramètres de technique de sécurité (P-0-3234.0.6) est sur (valeur)
- Numéro de série section commande (voir plaque signalétique sur l’appareil)
- Numéro de série section puissance (voir plaque signalétique sur l’appareil)
- (Date), (Nom), (Signature)

AVIS : Pour les appareils sans module de commande (famille d'entraînements "IndraDrive Mi", les valeurs de paramètres nécessaires pour le protocole peuvent uniquement être lues par l’intermédiaire de la commande. Pour les appareils avec module de commande, les valeurs des paramètres peuvent être appelées via le menu `SMO Info` :

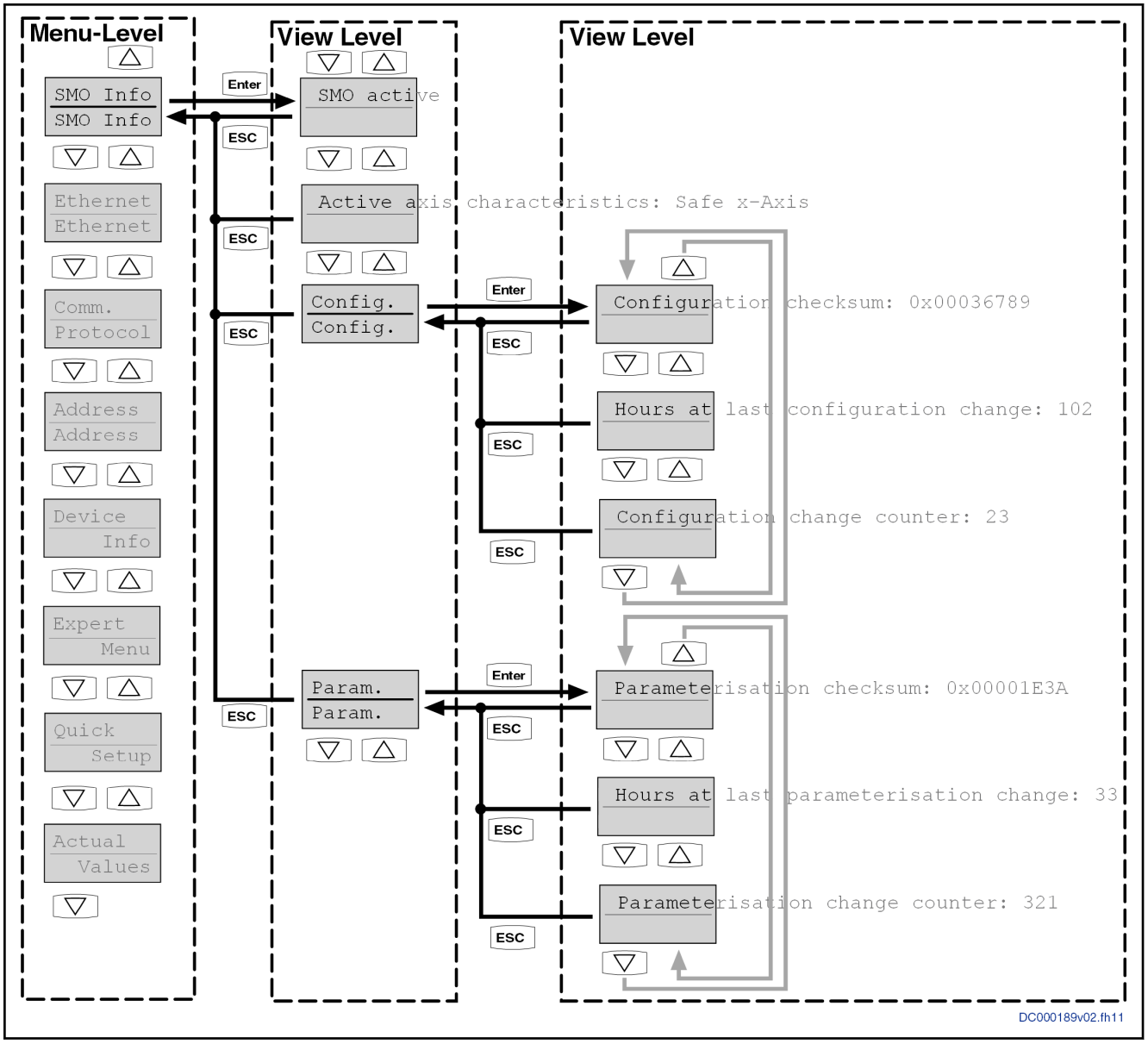


Fig. 9-56: Menu SMO Info

Mise en service

Menu	Entrée	Menu	Paramètre utilisé
SMO Info	SMO active	-	P-0-3230 SMO: Niveau de mot de passe
	Active axis characteristic: Safe x-Axis	-	P-0-3235.0.1, SMO: Code d'axe actif
	Config.	Confguration checksum: 0x00036789	P-0-3234.0.1, SMO: Somme de contrôle de la configuration
		Hours at last configuration change: 102	P-0-3234.0.2, SMO: Heures serv. lors de dern. modification de config.
		Configuration change counter: 23	P-0-3234.0.3, SMO: Compteur de modifications de la configuration
	Param.	Parameterisation checksum: 0x00001E3A	P-0-3234.0.4, SMO: Somme de contrôle du paramétrage
		Hours at last parameterisation change: 33	P-0-3234.0.5, SMO: Heures serv. lors de dern. modification du paramétrage
		Parameterisation change counter: 321	P-0-3234.0.6, SMO: Compteur de modifications du paramétrage

Tab. 9-4: Paramètres utilisés dans le menu SMO Info

6. Exécuter la réception de la machine globale (détails, voir chapitre "Réception de la machine").

☞ La mise en service de série de l'axe assure que le comportement de la Safe Motion est identique à celui de l'axe modèle. Pour cette raison, il est éventuellement possible de renoncer à certaines parties de la réception de la machine ou de les réduire. L'étendue exacte de la réception de la machine pour des machines de série doit être définie par le constructeur de la machine, en fonction du type et de la complexité de la machine.

☞ Pour une mise en service de série d'axes avec un micrologiciel à partir de la version MPx-20V12, la somme de contrôle de la configuration (P-0-3234.0.1) et la somme de contrôle du paramétrage (P-0-3234.0.4) ne changent pas par rapport à l'axe modèle ; il est ainsi possible de prouver à l'aide des sommes de contrôle, que le paramétrage n'a pas été modifié par rapport à l'axe modèle.

Variante 2 : Copie d'un axe (avec de nouveaux identificateurs)

La variante 2 de la mise en service de série est destinée à la génération d'une copie d'un axe existant avec modification du code d'axe SMO et éventuellement de l'adressage de la communication par bus sûre. Le paramétrage de l'axe modèle est repris. Cette méthode convient pour les cas suivants :

- Pour des axes de modules identiques de machines dans une installation globale.
- En cas de perte ou de défaillance du module de programmation.

La condition préalable pour l'utilisation est la disponibilité d'un axe modèle qui a fait l'objet d'une mise en service et d'une validation complètes ainsi que d'un axe à mettre en service de manière identique.

Dans la première étape, il convient d'établir par IndraWorks une connexion avec l'axe de série.

Le dialogue **Safe Motion ▸ Mise en service de série ▸ Mise en service de série** dans l'arborescence des fonctions d'IndraWorks offre la possibilité d'effectuer une mise en service de série assistée. Pour la variante 2, il convient de sélectionner **Copie d'un axe (avec nouveaux identificateurs)**.

Les étapes suivantes doivent être exécutées :

1. Sélectionner la sauvegarde des paramètres à charger.
2. Charger les valeurs par défaut SMO (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 0 : État de livraison"). La sauvegarde des paramètres sélectionnée est ensuite chargée automatiquement dans l'axe.
3. Adaptation du code d'axe SMO et de l'identification de l'axe (détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 3 : Entrer le code d'axe SMO").
4. Adaptation de l'adresse de la communication par bus sûre, si la communication par bus sûre est active. (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 4 : Configurer le comportement du système", "Communication par bus sûre").
5. Créer un nouveau Rapport Safe Motion (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 5 : Paramétrer les fonctions de sécurité", "Terminer la mise en service") et ajouter l'ensemble avec une copie du rapport Safe Motion de l'axe modèle à la documentation de sécurité de la machine.
6. Exécuter la réception de la machine globale (détails, voir chapitre "Réception de la machine").

☞ La mise en service de série de l'axe assure que le comportement de la Safe Motion est identique à celui de l'axe modèle. Pour cette raison, il est éventuellement possible de renoncer à certaines parties de la réception de la machine ou de les réduire. L'étendue exacte de la réception de la machine pour des machines de série doit être définie par le constructeur de la machine, en fonction du type et de la complexité de la machine.

Variante 3 : Copie d'un axe en tant que modèle (avec de nouveaux identificateurs et un paramétrage modifié)

Dans la variante 3 de la mise en service de série, un axe modèle existant sert de **modèle** pour la mise en service d'un axe, le paramétrage, le code d'axe SMO et éventuellement l'adressage de la communication par bus sûre devant être adaptés.

Cette méthode opératoire convient pour des axes à entraînement d'axe identique, mais dont le paramétrage de sécurité doit être modifié (par ex. seuils de surveillance spécifiques à l'axe).

La condition préalable pour l'utilisation de la variante 3 est la disponibilité d'un axe modèle ayant fait l'objet d'une mise en service et d'une validation complètes ainsi que d'un axe à mettre en service, dont l'entraînement d'axe est identique.

Dans la première étape, il convient d'établir par IndraWorks une connexion avec l'axe de série.

Le dialogue **Safe Motion ▸ Mise en service de série ▸ Mise en service de série** dans l'arborescence des fonctions d'IndraWorks offre la possibilité d'effectuer une mise en service de série assistée. Pour la variante 3, il convient de sélectionner **Copie d'un axe en tant que modèle (avec nouveaux identificateurs et paramétrage modifié)**.

Les étapes suivantes doivent être exécutées :

1. Sélectionner la sauvegarde des paramètres à charger.

2. Charger les valeurs par défaut SMO (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 0 : État de livraison"). La sauvegarde des paramètres sélectionnée est ensuite chargée automatiquement dans l'axe.
3. Adaptation du code d'axe SMO et de l'identification de l'axe (détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 3 : Entrer le code d'axe SMO").
4. Adaptation de l'adresse de la communication par bus sûre, si la communication par bus sûre est active. (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 4 : Configurer le comportement du système", "Communication par bus sûre").
5. Adapter le paramétrage de sécurité au nouvel axe (détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 5 : Paramétrer les fonctions de sécurité").
6. Créer un nouveau Rapport Safe Motion (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 5 : Paramétrer les fonctions de sécurité", "Terminer la mise en service") et ajouter l'ensemble avec une copie du rapport Safe Motion et du rapport de validation de l'axe modèle à la documentation de sécurité de la machine.
7. Exécuter la réception de la machine globale (détails, voir chapitre "Réception de la machine").

Variante 4 : Mise en service de série automatisée (avec de nouveaux identificateurs)

Dans la variante 4 de la mise en service de série automatisée, un axe modèle existant sert de **modèle** pour la mise en service d'un axe, le code d'axe SMO et éventuellement l'adressage de la communication par bus sûre devant être adaptés. Le paramétrage de l'axe modèle est repris.

La mise en service de série automatisée peut être exécutée sans l'utilisation d'IndraWorks, par commande fonctionnelle, par exemple.

Un accès direct au variateur d'entraînement n'est pas requis.

La réception de l'axe de série est soumise à des critères particuliers qui sont décrits dans la suite de ces instructions. Cette méthode convient pour les cas suivants :

- Pour des axes de modules identiques de machines dans une installation globale.
- En cas de perte ou de défaillance du module de programmation.

La condition préalable pour l'utilisation de la variante 4 est la disponibilité d'un axe modèle ayant fait l'objet d'une mise en service et d'une validation complètes ainsi que d'un axe à mettre en service, dont l'entraînement d'axe est identique. IndraWorks n'est pas requis pour la mise en service automatisée. Cette variante repose exclusivement sur une exécution par accès à des paramètres non protégés par un mot de passe et qui ne doivent pas être vérifiés.

- P-0-3230.0.1, SMO: Mot de passe
- P-0-3231.0.1, C8100 SMO: Instruction Activer mode de configuration
- P-0-3231.0.2, C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration
- P-0-3231.0.3, C8300 SMO: Instruction Activer l'image des paramètres
- P-0-3235.0.3, C8500 SMO: Instruction Reprendre les données d'ident.
- P-0-3235.0.4, SMO: Identification de l'axe: Mot de commande
- P-0-3235.0.6, SMO: Identifiant d'axe proposé Mise en service autom.
- P-0-3235.0.7, SSO, TUNID proposé Mise en service autom.
- P-0-3353, Adresse esclave FSoE proposée Mise en service autom.

- P-0-3360.0.6, PROFIsafe: Adresse F-Device proposée Mise en service autom.
- P-0-4090, Configuration pour chargement des valeurs de base
- S-0-0262, C07_x Instruction Chargement initial

L'accès aux paramètres de la mise en service automatisée s'effectue via une commande supérieure.

Des mesures organisationnelles doivent assurer que l'adresse de l'entraînement ou encore l'adresse IP soit paramétrée correctement au variateur d'entraînement. Ceci est une condition préalable pour la mise en service automatisée. Les étapes suivantes doivent être exécutées pour la mise en service de série automatisée :

1. Charger les valeurs par défaut SMO (pour les détails, voir chapitre "Première mise en service", "Étape 0 : État de livraison").

   "Charger les valeurs par défaut SMO" peut être effectué par la commande supérieure. Pour ce faire, procéder comme suit :

   1. Entrer le code d'axe actif (P-0-3235.0.1) in "P-0-3230.0.1 SMO: Mot de passe".

      ⇒ La Safe Motion est en niveau de mot de passe "3" (P-0-3230).
   2. Entrer dans "P-0-4090, Configuration pour chargement des valeurs de base" la valeur "5"
   3. Démarrer l'instruction "C0720 SMO: Instruction Charger valeurs init." via le paramètre "S-0-0262, C07_x Instruction Chargement initial".

      ⇒ La Safe Motion est réinitialisée sur les valeurs par défaut.
2. Charger la sauvegarde des paramètres de l'axe modèle dans l'axe de série.
3. Activer l'image des paramètres par l'instruction "C8300 SMO: Instruction Activer l'image des paramètres" (P-0-3231.0.3).
4. Exécuter l'instruction "C8100 SMO: Instruction Activer mode de configuration" (P-0-3231.0.1).
5. Entrer les données d'identification dans les paramètres de la mise en service automatisée.

   - Entrer le nouveau code d'axe dans le paramètre "P-0-3235.0.6, SMO: Identifiant d'axe proposé Mise en service autom.".

   En option, en cas d'utilisation d'un système de bus sûr, entrer l'adresse correspondante :

   - CSos : "P-0-3235.0.7, SSO, TUNID proposé Mise en service autom." ou
   - FSoE : "P-0-3353, Adresse esclave FSoE proposée Mise en service autom." ou
   - PROFIsafe : "P-0-3360.0.6, PROFIsafe: Adresse F-Device proposée Mise en service autom."
6. Dans "P-0-3235.0.4, SMO: Identification de l'axe: Mot de commande", mettre le Bit 2 sur "1".
7. Reprendre avec l'instruction "C8500 SMO: Instruction Enregist. les données d'ident." (P-0-3235.0.3) et reprendre dans l'axe les valeurs écrites au point 6.
8. Exécuter l'instruction "C8200 SMO: Instruction Terminer mode de configuration" (P-0-3231.0.2).

9. Vérifier selon la description suivante les données d'identification de la mise en service automatisée.

   En raison de la suppression de l'attribution du code d'axe SMO et éventuellement de l'adresse de la communication par bus sûre via IndraWorks, les données d'identification doivent être vérifiées dans une étape séparée. La vérification est destinée à assurer les points suivants :

   - Les paramètres corrects ont été chargés dans l'axe.
   - L'affectation des données d'identification à l'axe s'est déroulée correctement.

   Les indications suivantes doivent être contrôlées et comparées aux définitions dans un rapport Safe Motion pour la mise en service automatisée :

   - P-0-3234.0.4, SMO: Somme de contrôle du paramétrage
   - P-0-3234.0.1, SMO: Somme de contrôle de la configuration
   - P-0-3235.0.2, SMO: Code d'axe proposé
   - P-0-3235.0.1, SMO: Code d'axe actif
   - S-0-1800.00:19, UNID cible SSO
   - P-0-3350, FSoE: Adresse esclave
   - P-0-3360.0.1, PROFIsafe: Adresse F-Device

   Le paramètre "P-0-3235.0.2, SMO: Code d'axe proposé" et les deux sommes de contrôle (P-0-3234.0.1, P-0-3234.0.4) permettent de prouver après la mise en service de série automatisée, que l'image SMO correcte a été chargée sur l'axe.

   ☞ Le paramètre "P-0-3235.0.2, SMO: Code d'axe proposé" comporte encore la valeur de l'axe modèle.

   La comparaison des données d'identification actives (P-0-3235.0.1, SMO: Code d'axe actif) et si nécessaire de l'adresse active de la communication par bus sûre (S-0-1800.0.19, P-0-3350 ou P-0-3360.0.1) avec les valeurs définies permet de contrôler l'exécution correcte de l'instruction "C8500 SMO: Instruction Enregist. les données d'ident.". De plus, l'affectation correcte du code d'axe SMO à l'adresse de la communication par bus sûre est assurée.

   La vérification de l'affectation des données d'identification à l'axe physique doit être effectuée par l'intermédiaire de la commande de sécurité. À cet effet, une action est déclenchée via la commande de sécurité à l'axe à vérifier ou une action déclenchée à la l'axe à vérifier par la commande fonctionnelle est surveillée par la commande de sécurité et comparée avec un référentiel. Diverses manières de procéder peuvent être appliquées ici en fonction des circonstances de l'application :

   - Sélection spécifique à l'axe par la commande de sécurité et contrôle à l'écran d'affichage ou par un diagnostic à une IHM

     - ou -

   - "Validation mode normal" à un seul axe par la commande de sécurité et exécution d'un mouvement piloté par CN. Contrôler si "F2025 Variateur pas prêt pour validation" n'est pas généré à l'axe correspondant

     - ou -

- Déclencher "F3100 F3-Erreur de test réception de la machine" via la commande fonctionnelle au niveau d'un axe et contrôler à la commande de sécurité via Safe-Status.

10. Créer un nouveau protocole avec les contenus suivants et ajouter l'ensemble avec une copie du rapport Safe Motion de l'axe modèle à la documentation de sécurité de la machine :
    - Mise en service de la machine en série sur la base du rapport de technique de sécurité "Code d'axe SMO (P-0-3235.0.1) de la première machine en série" du (date du rapport)
    - Code d'axe SMO (P-0-3235.0.1) est sur (valeur)
    - Somme de contrôle paramètres de configuration (P-0-3234.0.1) est sur (valeur)
    - Heures de service à la dernière modification de la configuration (P-0-3234.0.2) sur (valeur).
    - Compteur de modifications paramètres de configuration (P-0-3234.0.3) est sur (valeur)
    - Somme de contrôle paramètres de technique de sécurité (P-0-3234.0.4) est sur (valeur)
    - Heures de service à la dernière modification du paramétrage (P-0-3234.0.5) sur (Valeur).
    - Compteur de modifications paramètres de technique de sécurité (P-0-3234.0.6) est sur (valeur)
    - Numéro de série section commande (voir plaque signalétique sur l'appareil)
    - Numéro de série section puissance (voir plaque signalétique sur l'appareil)
    - (Date), (Nom), (Signature)

    AVIS : Pour les appareils sans module de commande (famille d'entraînements "IndraDrive Mi", les valeurs de paramètres nécessaires pour le protocole peuvent uniquement être lues par l'intermédiaire de la commande. Pour les appareils avec module de commande, les valeurs des paramètres peuvent être appelées via le menu `SMO Info` :

Mise en service

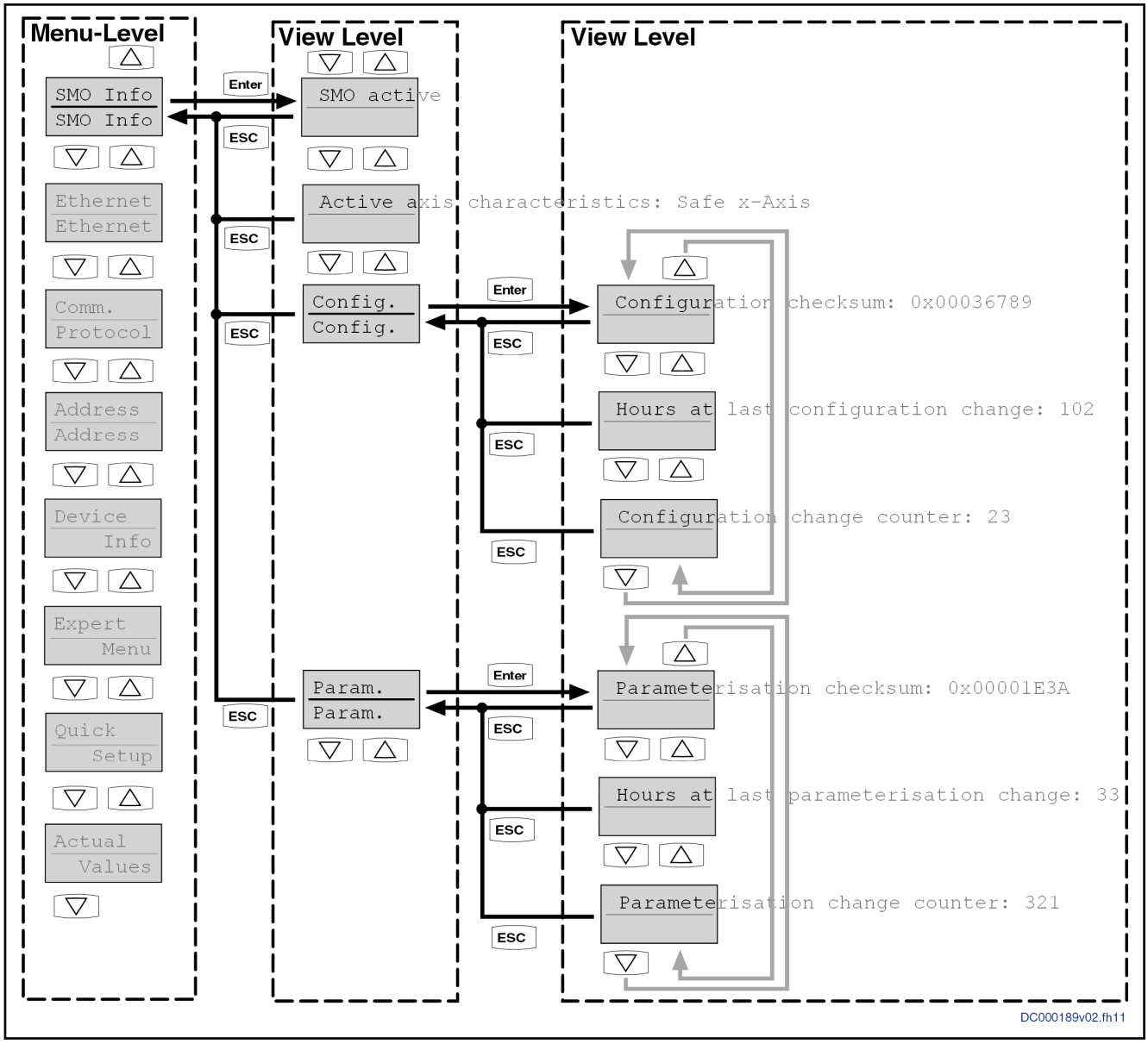


Fig. 9-57: Menu "SMO Info"

Menu	Entrée	Menu	Paramètre utilisé
SMO Info	SMO active	-	P-0-3230 SMO: Niveau de mot de passe
	Active axis characteristic: Safe x-Axis	-	P-0-3235.0.1, SMO: Code d'axe actif
	Config.	Confguration checksum: 0x00036789	P-0-3234.0.1, SMO: Somme de contrôle de la configuration
		Hours at last configuration change: 102	P-0-3234.0.2, SMO: Heures serv. lors de dern. modification de config.
		Configuration change counter: 23	P-0-3234.0.3, SMO: Compteur de modifications de la configuration
	Param.	Parameterisation checksum: 0x00001E3A	P-0-3234.0.4, SMO: Somme de contrôle du paramétrage
		Hours at last parameterisation change: 33	P-0-3234.0.5, SMO: Heures serv. lors de dern. modification du paramétrage
		Parameterisation change counter: 321	P-0-3234.0.6, SMO: Compteur de modifications du paramétrage

Tab. 9-5: Paramètres utilisés dans le menu "SMO Info"

11. Exécuter la réception de la machine globale (détails, voir chapitre "Réception de la machine").

☞ La mise en service de série de l'axe assure que le comportement de la Safe Motion est identique à celui de l'axe modèle. Pour cette raison, il est éventuellement possible de renoncer à certaines parties de la réception de la machine ou de les réduire. L'étendue exacte de la réception de la machine pour des machines de série doit être définie par le constructeur de la machine, en fonction du type et de la complexité de la machine.

☞ Pour une mise en service de série d'axes avec un micrologiciel à partir de la version MPx-20V12, la somme de contrôle de la configuration (P-0-3234.0.1) et la somme de contrôle du paramétrage (P-0-3234.0.4) ne changent pas par rapport à l'axe modèle ; il est ainsi possible de prouver à l'aide des sommes de contrôle, que le paramétrage n'a pas été modifié par rapport à l'axe modèle.

9.4 Réception de l'axe

Voir chapitre "Étapes de mise en service", Étape 6 : Valider l'axe.

9.5 Réception de la machine

9.5.1 Synoptique

Une réception de la machine du point de vue de l'entraînement est toujours requise après le premier paramétrage (première mise en service) ou après la modification de la technique de sécurité d'un axe[4] .

4) "modification" : les paramètres de technique de sécurité ont été modifiés ou une mise en service de série étendue a été faite (Copie d'un axe en tant que modèle avec nouveau code d'axe et paramétrage modifié)

☞ Les tests de réception relatifs à la machine décrits ici ne sont généralement pas complets pour une réception de machine, car ceux-ci sont exclusivement limités aux fonctions de sécurité liées à l'axe. La machine comporte éventuellement d'autres éléments de sécurité et fonctions de sécurité, qui ne sont pas pris en compte dans les tests de réception décrits ici. Les tests de réception décrits ci-après représentent ainsi uniquement des mesures recommandées, qui permettent de contrôler les fonctions de sécurité de l'axe dans le cadre d'une réception de la machine.

☞ Dans tous les cas, les modifications et l'exécution du test doivent être consignées dans un protocole.

☞ La mise en service de la technique de sécurité doit toujours être exécutée avec l'utilisation de l'état release actuel de la version correspondante du micrologiciel. Si l'état release actuel n'est pas utilisé, il convient de tenir compte des informations correspondantes du fabricant relatives aux problèmes détectés et éliminés et de vérifier leur signification pour l'application de machine. Les informations du fabricant sont accessibles sur le "Rexroth eBusiness Portal" à l'adresse http://www.boschrexroth.com/portal.

Les fonctions de support sont subdivisées en domaines thématiques. Un dialogue de réception spécifique est disponible pour chaque domaine thématique :

- Sélection
- Fonctions de surveillance globales
- Surveillances en mode de fonctionnement normal
- Mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr"
- Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"
- Réaction d'erreur
- Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection
- Signalisation Sorties

Les dialogues peuvent être appelés dans IndraWorks via le nœud **SafeMotion ▸ Mise en service ▸ Réception de la machine**.

9.5.2 Sélection

Le dialogue "Sélection" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud **... ▸ Réception de la machine ▸ Sélection**.

☞ Le dialogue n'est pas proposé dans les cas suivants :

- La "communication par bus sûre" est configurée (P-0-3345, SMO: Configuration du bus sûr, Bit 0="1") et aucun réseau de la Logique combinatoire Entrées n'a été masqué (P-0-3340.0.1, SMO: Écran de mots de commande du bus sûr).

  - ou -

- Les paramétrages par défaut de la Logique combinatoire Entrées sont actifs.

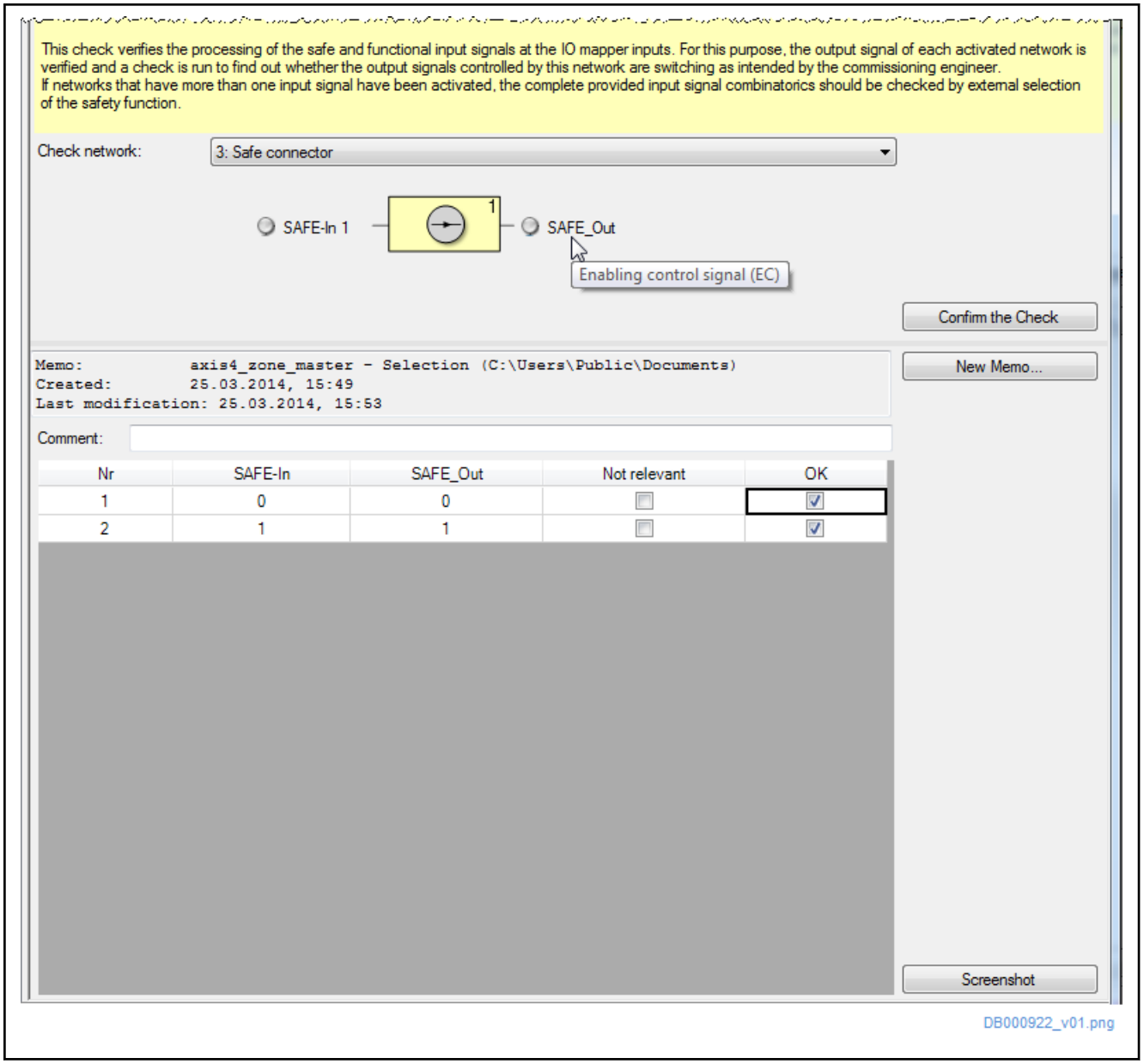


Fig. 9-58: Réception de la machine : Sélection

Ce dialogue permet de contrôler le traitement des signaux d'entrée sûrs et fonctionnels dans la "Logique combinatoire Entrées". À cet effet, il convient de vérifier si les signaux de sortie du réseau commutent comme prévu. Si des réseaux possédant plus d'un signal d'entrée sont activés, il convient de vérifier l'ensemble du système de combinaisons des signaux d'entrée, pour assurer qu'il n'existe pas de combinaison entrée/sortie inadmissible pour la machine.

La liste déroulante "Contrôle réseau" permet de sélectionner le réseau à contrôler. La sélection génère l'apparition du schéma des connexions du module. Les signaux affectés sont associés à des cases de contrôle qui indiquent l'état actuel du signal de bit correspondant. Pour les entrées et les sorties, le nom de signal logique respectif est affiché en tant qu'infobulle. Le bouton **Confirmer le contrôle** permet de marquer la combinaison entrée/sortie actuellement active dans le mémo en tant que "OK". Si aucun mémo n'existe à ce moment, un nouveau mémo est créé.

Le nom du mémo est formé à partir du code d’axe. L’utilisateur peut sélectionner le répertoire d’enregistrement du mémo lorsque ce dernier est créé. Le répertoire par défaut pour les mémos est le répertoire "Mes documents" de l’utilisateur connecté. Ce répertoire est également utilisé pour d’autres mémos. L’en-tête du mémo comporte le code d’axe actif. L’heure de création du mémo et l’heure de la dernière modification sont également enregistrées. Le champ d'entrée "Commentaire" permet de saisir un texte libre.

La colonne "Non significatif" permet à l’opérateur de mise en service de marquer des combinaisons non significatives pour l’étude de projet et de documenter ainsi les raisons de l’absence de contrôle de celles-ci. Les modifications au niveau des colonnes "OK" et "Non significatif" du mémo ou au commentaire sont immédiatement enregistrées dans le fichier du mémo.

L’actionnement du bouton "Screenshot" génère l’enregistrement dans le presse-papier d’une capture d’écran de la zone marquée par la suite à des fins de documentation :

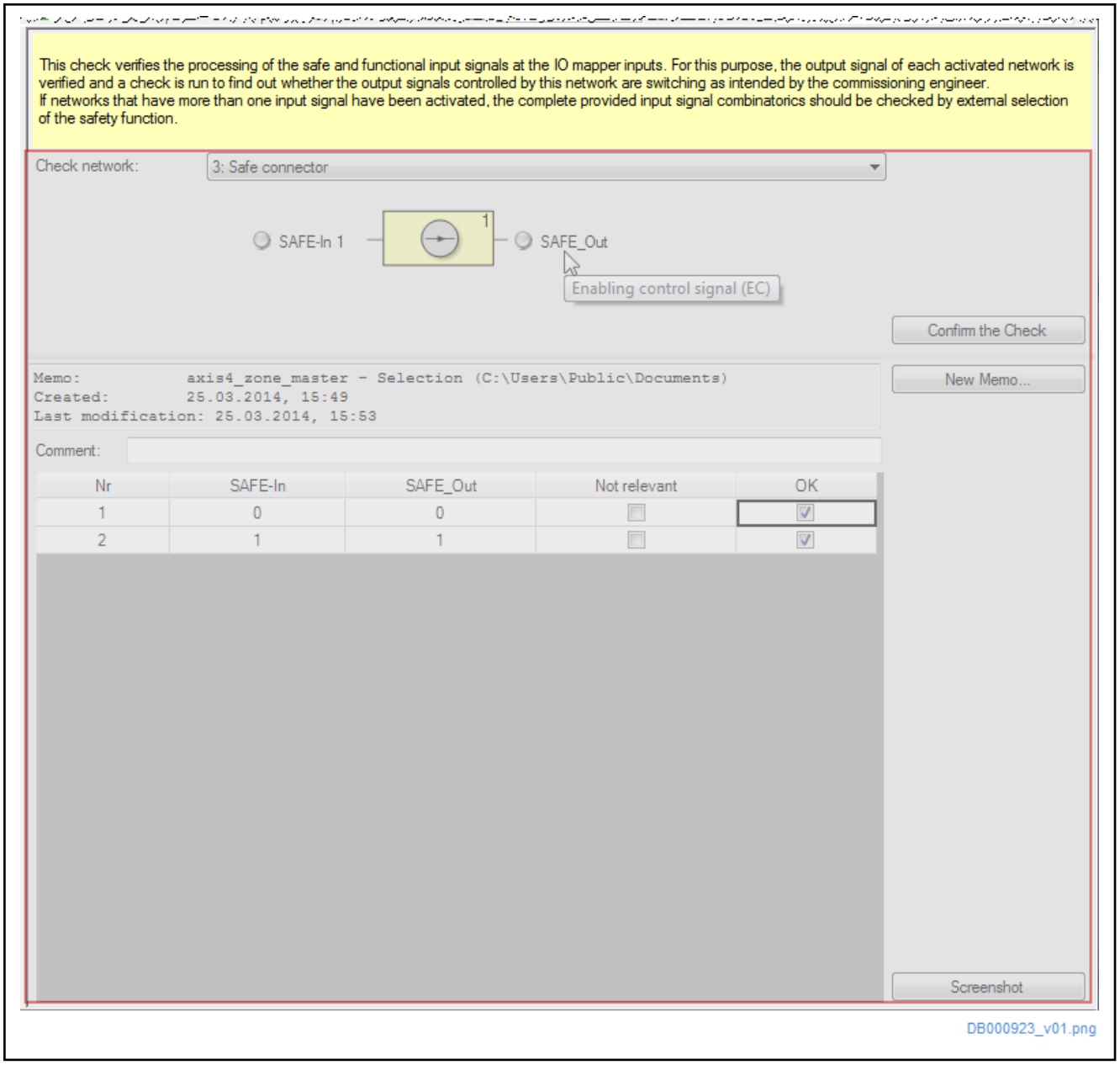


Fig. 9-59: Réception de la machine : Sélection

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- P-0-3330.x.1, SMO: Logique combinatoire Entrées, type
- P-0-3330.x.2, SMO: Logique combinatoire Entrées, IDN source
- P-0-3330.x.3, SMO: Logique combinatoire Entrées, source de bits
- P-0-3330.x.4, SMO: Logique combinatoire Entrées, cible IDN
- P-0-3330.x.5, SMO: Logique combinatoire Entrées, cible bit

9.5.3 Fonctions de surveillance globales

Le dialogue "Fonctions de surveillance globales" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud ... ▸ **Réception de la machine** ▸ **Fonctions de surveillance globales**.

Mise en service

> Le dialogue n'est pas proposé si aucun codeur n'est configuré dans la Safe Motion ("P-0-3242.1.1, SMO: Type phys. de codeur" est égal à "0").

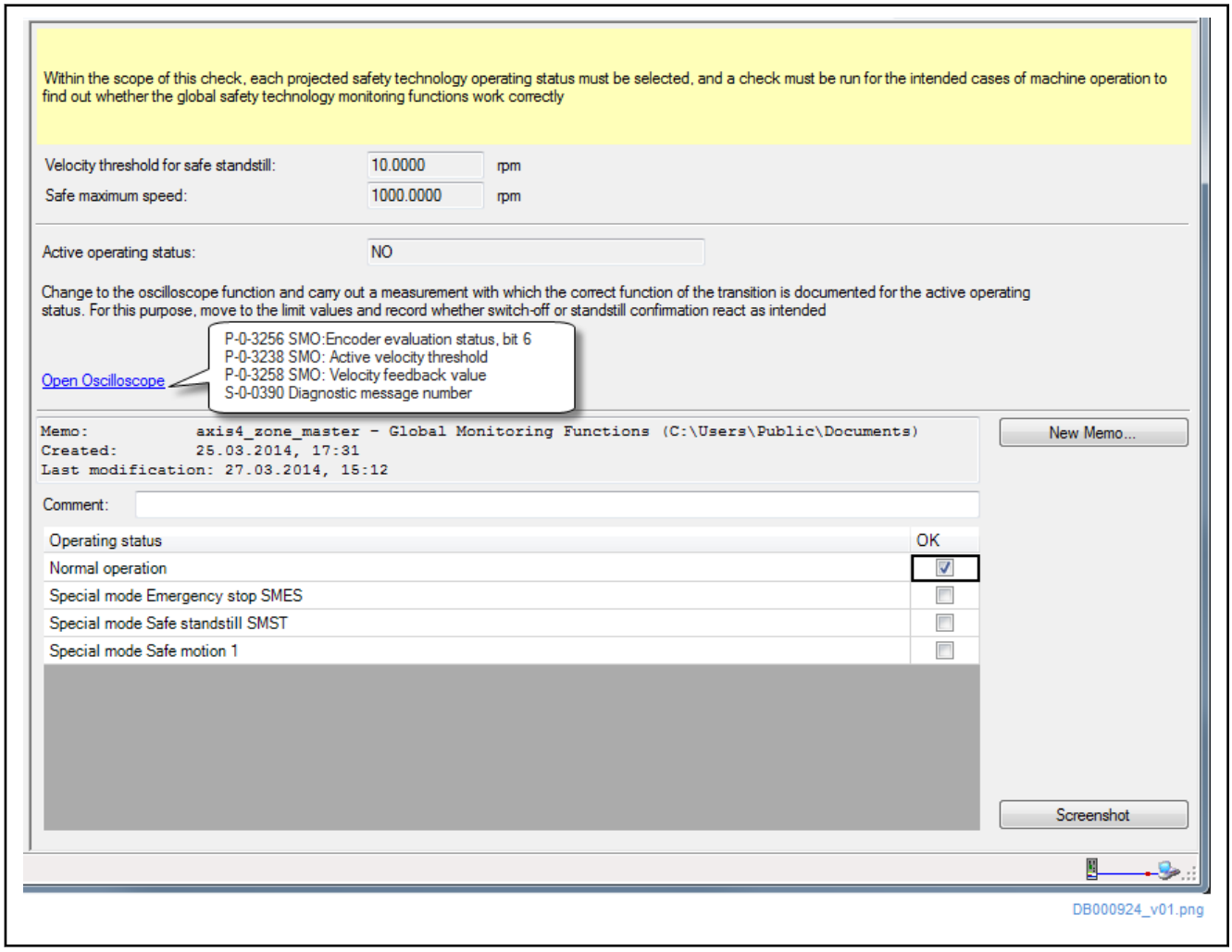


Fig. 9-60: Réception de la machine : Fonctions de surveillance globales

Ce dialogue permet de contrôler la fonction de la fonction de surveillance globale. À cet effet, les fonctions de surveillance globales configurées avec les seuils correspondants sont affichées dans la partie supérieure du dialogue. Les contrôles suivants sont à effectuer :

- Contrôle de la Vitesse maximale sûre
- Contrôle du Seuil de vitesse Arrêt sûr

Contrôle de la Vitesse maximale sûre

La "Vitesse maximale sûre" est active dans tous les états de fonctionnement. Pour le contrôle de la fonction de sécurité, l'axe doit être commuté sur l'état de fonctionnement "Mode normal", car seul cet état permet d'accélérer l'axe jusqu'à la vitesse maximale sûre. Le déplacement de l'axe est empêché complètement dans tous les autres états de fonctionnement (états de fonctionnement SMES et SMSTx ou d'autres surveillances de vitesse parallèlement actives réagissent à des vitesses plus faibles (états de fonctionnement SMMx).

⚠ AVERTISSEMENT **Risque de dommages personnels et matériels en raison d'une distance d'arrêt insuffisante de l'axe !**

Assurez-vous avant le démarrage du contrôle de la vitesse maximale sûre, que la capacité de freinage et la distance d'arrêt sont suffisantes. Le test ne doit en aucun cas être exécuté si ces conditions ne sont pas remplies. Si nécessaire, il convient d'adapter le seuil de vitesse pour cet axe.

La fonction d'oscilloscope doit être appelée en premier via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure. Il reste ensuite à configurer le déclencheur. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :

- Mode de déclenchement : signal de déclenchement
- Pré-déclenchement : 50%
- Signal de déclenchement : S-0-0390.0.0 Numéro message de diagnostic
- Flanc de déclenchement : == égal
- Valeur de déclenchement : F7020 (Dépassement vitesse maximum sûre)
- Masque déclencheur : F7020 (Dépassement vitesse maximum sûre)

Mise en service

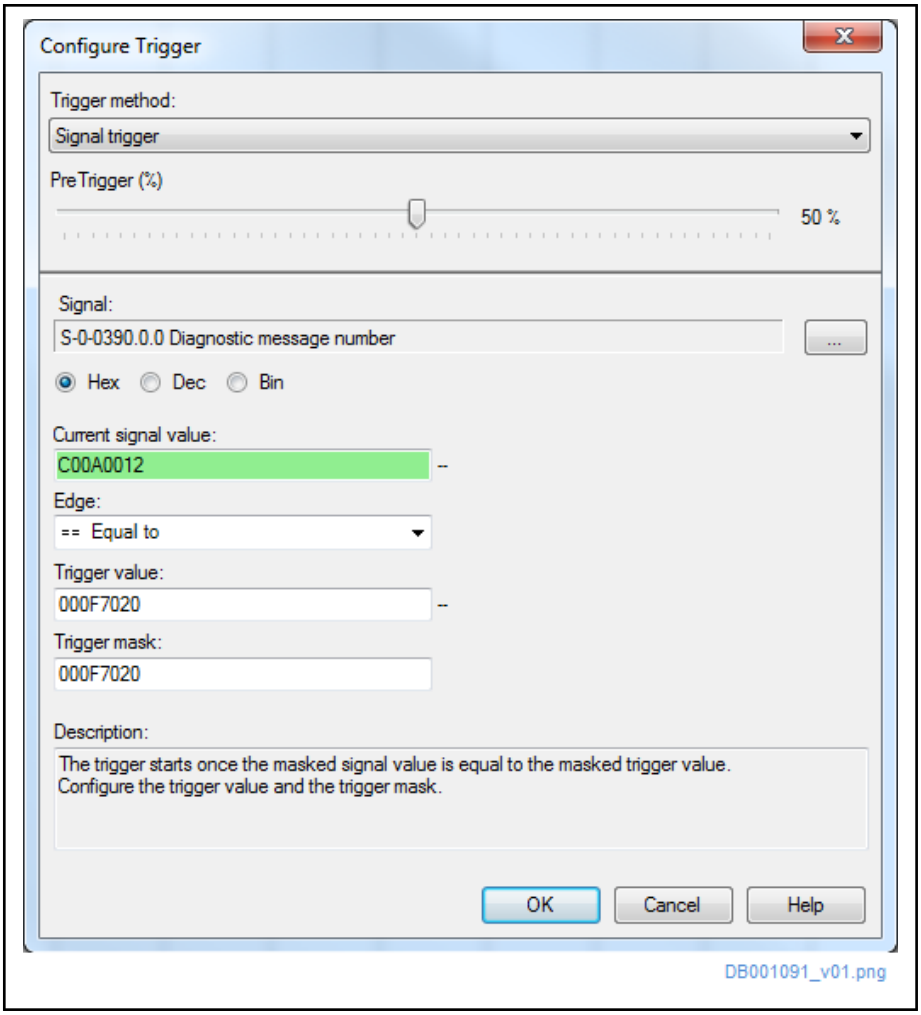


Fig. 9-61: Configuration du déclencheur pour le contrôle de la vitesse maximale sûre

L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**. L'axe doit ensuite être déplacé de sorte que le seuil de la "Vitesse maximale sûre" soit dépassé. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

☞ En mode de fonctionnement normal, le paramètre enregistré "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif" indique le seuil de la "Vitesse maximale sûre".

Contrôle du Seuil de vitesse Arrêt sûr

Le "Seuil de vitesse Arrêt sûr" est actif dans tous les états de fonctionnement. Il peut être contrôlé dans chaque état de fonctionnement qui permet de déplacer l'axe.

La fonction d'oscilloscope doit être appelée en premier via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure. Il reste ensuite à configurer le déclencheur. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :

- Mode de déclenchement : signal de déclenchement
- Pré-déclenchement : 50%
- Signal de déclenchement : P-0-3256.0.0, SMO: État de l'évaluation de codeur

- Flanc de déclenchement : ↑ flanc montant
- Valeur de déclenchement : 0000
- Masque déclencheur : 0040 hex

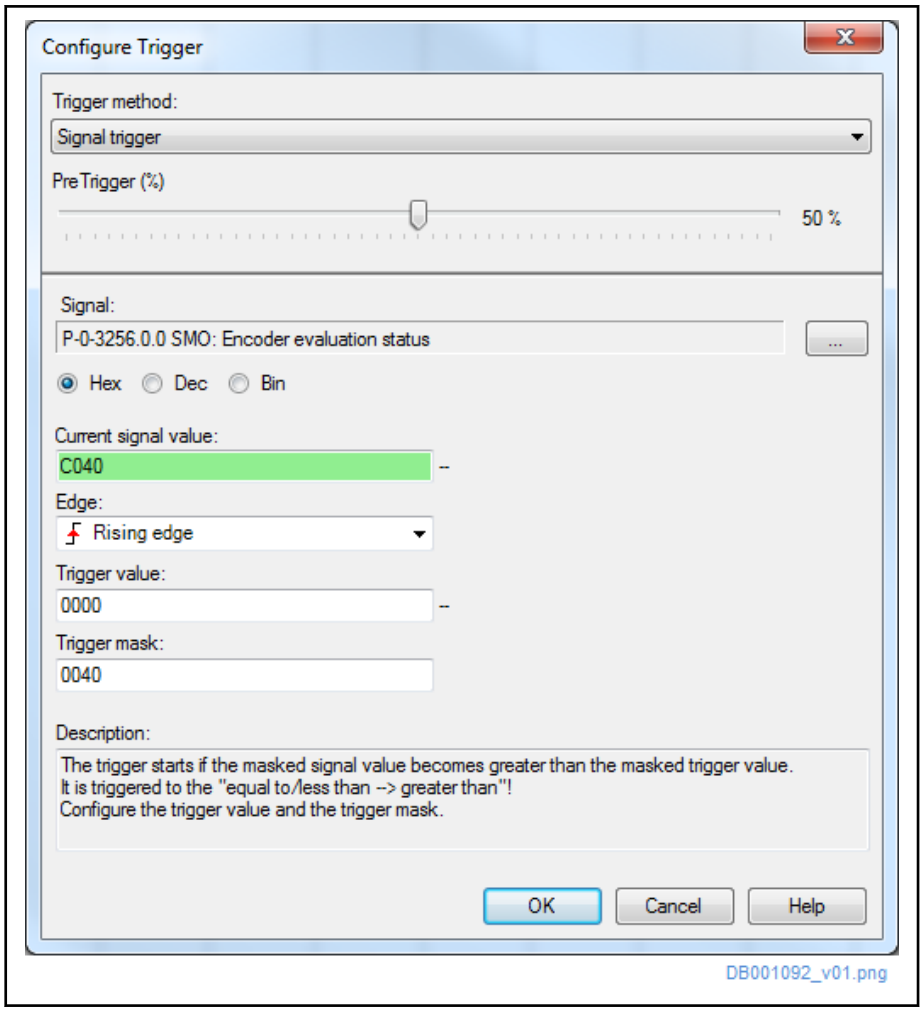


Fig. 9-62: Configuration du déclencheur pour le contrôle du "Seuil de vitesse Arrêt sûr"

L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**. L'axe doit ensuite être immobilisé à partir d'une vitesse supérieure au "Seuil de vitesse Arrêt sûr". Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Au moment du déclenchement de la mesure, la Safe Motion a détecté l'arrêt de l'axe de manière sûre, ce qu'elle acquitte dans le paramètre "P-0-3256.0.0, SMO: État de l'évaluation de codeur", Bit 6. Le paramètre enregistré "P-0-3258.0.0, SMO: Valeur réelle de la vitesse" permet de définir la vitesse exacte, sous laquelle la Safe Motion détecte l'arrêt de l'axe de manière sûre.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3256, SMO: État de l'évaluation de codeur
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3270, SMO: Vitesse maximale sûre

La partie inférieure du dialogue comporte un mémo, qui permet de noter les états de fonctionnement dans lesquels les fonctions de surveillance globales ont été contrôlées. Le bouton "Screenshot" permet d'enregistrer une capture d'écran du mémo dans le presse-papier à des fins de documentation.

9.5.4 Surveillances en mode de fonctionnement normal

Le dialogue "Surveillances en mode de fonctionnement normal" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud **...** ▸ **Réception de la machine** ▸ **Surveillances en mode de fonctionnement normal**.

Le dialogue n'est pas proposé dans les cas suivants :

- Aucun codeur n'est configuré dans la Safe Motion ("P-0-3242.1.1, SMO: Type phys. de codeur" est égal à "0").

  - ou -

- Aucun "Sens de mouvement sûr" n'est configuré pour le mode de fonctionnement normal (P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal).

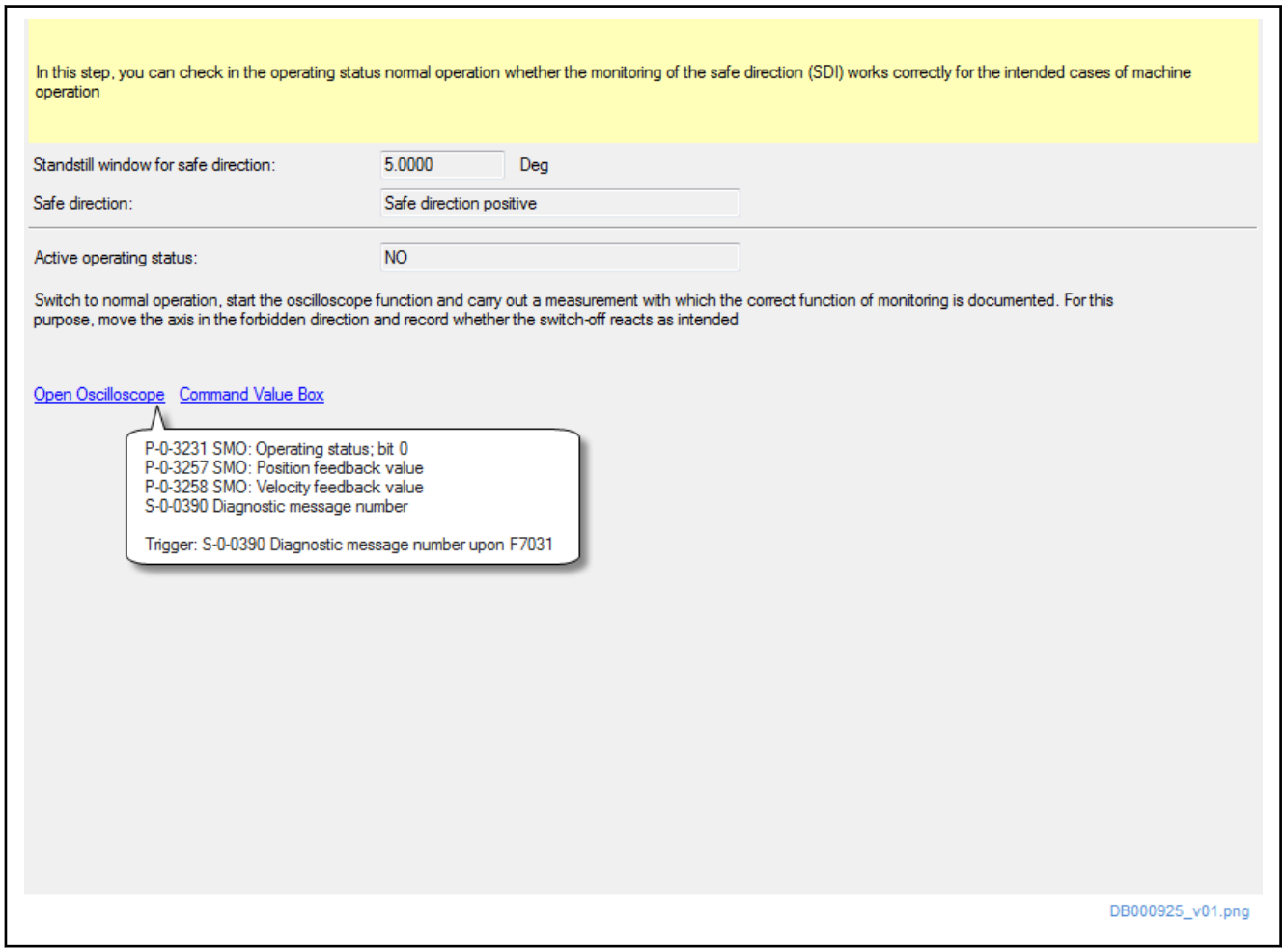


Fig. 9-63: Réception de la machine : Surveillances en mode de fonctionnement normal

Ce dialogue permet de contrôler le fonctionnement des fonctions de sécurité qui sont uniquement actives en mode de fonctionnement normal. À cet effet, les fonctions de surveillance globales configurées avec les seuils correspon-

dants sont affichées dans la partie supérieure du dialogue. Le contrôle suivant est à effectuer :

- Contrôle du sens de mouvement sûr

Contrôle du sens de mouvement sûr

Pour le contrôle de la fonction de sécurité, l'axe doit être commuté sur l'état de fonctionnement "Mode normal" et la fonction d'oscilloscope doit être appelée via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure. L'oscilloscope peut être activé via le bouton **Démarrer**. L'axe doit ensuite être déplacé dans le sens de mouvement interdit (par ex. par l'intermédiaire de la boîte de valeur de consigne intégrée dans l'entraînement) jusqu'à ce que la **Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr** (P-0-3270.0.3) soit dépassée et que l'erreur "F7031 Sens du déplacement incorrect" soit générée. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse
- P-0-3270, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr
- P-0-3277.0.1, SMO: Configuration Fonctionnement normal

9.5.5 Mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" et mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr"

Le dialogue "Mode de fonctionnement spécial Arrêt sûr" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud **...** ▸ **Réception de la machine** ▸ **Mode de fonctionnement spécial Arrêt sûr**.

Mise en service

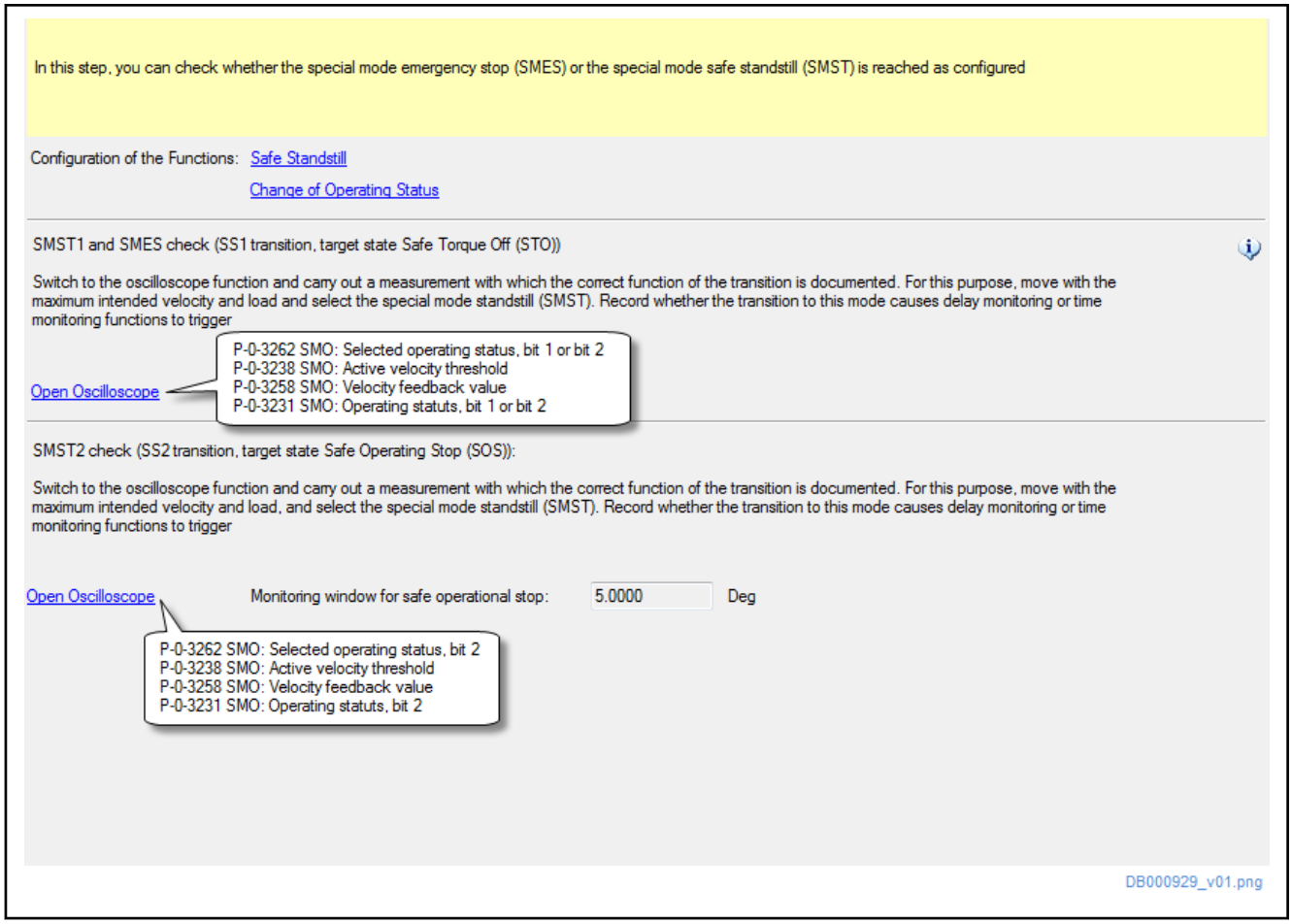


Fig. 9-64: Réception de la machine : Mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" et mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr"

Ce dialogue permet de contrôler si l'axe peut être transféré sans erreur en mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES) ou en mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST) et si les surveillances du mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST) fonctionnent correctement. Les contrôles suivants sont à effectuer :

- Contrôle du transfert SMST1 et SMES
- Contrôle du transfert SMST2
- Contrôle des fenêtres de surveillance Arrêt de fonctionnement sûr

Contrôle du transfert SMST1 et SMES

Les états de fonctionnement SMST et SMES ne peuvent pas être désactivés dans le profil Safe Motion Bosch Rexroth, mail il est cependant possible de les "masquer" dans la "Logique combinatoire Entrées" via la sélection constante sûre. Dans ce cas, il n'est pas possible de contrôler le transfert dans l'état de fonctionnement concerné.

⚠ AVERTISSEMENT **Risque de dommages personnels et matériels en raison d'une distance d'arrêt insuffisante de l'axe !**

Assurez-vous avant le démarrage du contrôle du transfert, que la capacité de freinage et la distance d'arrêt sont suffisantes. Le test ne doit en aucun cas être exécuté si ces conditions ne sont pas remplies. Si nécessaire, il convient d'adapter la décélération pour cet axe.

Pour le contrôle du transfert, l'axe doit être commuté sur l'état de fonctionnement "Mode normal" et la fonction d'oscilloscope doit être appelée via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure, l'oscilloscope pouvant être activé via le bouton **Démarrer**. Il convient ensuite de déplacer l'axe avec la vitesse et charge maximales, et de le transférer par sélection en SMST1 ou SMES. Pendant cette opération, il faut vérifier que le transfert n'entraîne pas de réaction des surveillances de la décélération et du temps. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Les messages d'erreur suivants signalent un transfert incorrect :

- F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F7050 Temps de transfert maximal dépassé
- F8350 Temps de transfert maximal dépassé

☞ Pendant le transfert, le seuil de la surveillance de la décélération est affiché dans le paramètre enregistré "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif".

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3262, SMO: Mode opérationnel sélectionné
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

Contrôle du transfert SMST2

☞ L'état de fonctionnement SMST ne peut pas être désactivé dans le profil Safe Motion Bosch Rexroth, mail il est cependant possible de le "masquer" dans la "Logique combinatoire Entrées" via la sélection constante sûre. Dans ce cas, il n'est pas possible de contrôler le transfert dans l'état de fonctionnement.

☞ Si le SMST2 avec la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" n'est pas configuré pour le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" SMST, alors ce contrôle n'est pas nécessaire (la zone est grisée).

⚠ AVERTISSEMENT **Risque de dommages personnels et matériels en raison d'une distance d'arrêt insuffisante de l'axe !**

Assurez-vous avant le démarrage du contrôle du transfert, que la capacité de freinage et la distance d'arrêt sont suffisantes. Le test ne doit en aucun cas être exécuté si ces conditions ne sont pas remplies. Si nécessaire, il convient d'adapter la décélération pour cet axe.

Pour le contrôle du transfert, l'axe doit être commuté sur l'état de fonctionnement "Mode normal" et la fonction d'oscilloscope doit être appelée via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure, l'oscilloscope pouvant être activé via le bouton **Démarrer**. Il convient ensuite de déplacer l'axe avec vitesse et charge maximales, et de le transférer par sélection en SMST2. Pendant cette opération, il faut vérifier que le transfert n'entraîne pas de réaction des surveillances de la décélération et du temps. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Les messages d'erreur suivants signalent un transfert incorrect :

- F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F7050 Temps de transfert maximal dépassé
- F8350 Temps de transfert maximal dépassé

☞ Pendant le transfert, le seuil de la surveillance de la décélération est affiché dans le paramètre enregistré "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif".

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3238 SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3262, SMO: Mode opérationnel sélectionné
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

Contrôle des fenêtres de surveillance Arrêt de fonctionnement sûr

☞ L'état de fonctionnement SMST ne peut pas être désactivé dans le profil Safe Motion Bosch Rexroth, mail il est cependant possible de le "masquer" dans la "Logique combinatoire Entrées" via la sélection constante sûre. Dans ce cas, il n'est pas possible de contrôler le transfert dans l'état de fonctionnement.

☞ Si le SMST2 avec la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" n'est pas configuré pour le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" SMST, alors ce contrôle n'est pas nécessaire (la zone est grisée).

La "Fenêtre de surveillance Arrêt de fonctionnement sûr" est uniquement active en mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr 2". Il convient en premier lieu de commuter sur le mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr 2" et d'appeler la fonction d'oscilloscope via le lien disponible dans le dialogue. Il faut ensuite encore configurer le déclencheur et les signaux de mesure. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :

- Mode de déclenchement : signal de déclenchement
- Pré-déclenchement : 75%
- Signal de déclenchement : S-0-0390.0.0, Numéro message de diagnostic
- Flanc de déclenchement : == égal
- Valeur de déclenchement : F7030 (Fenêtre de pos. arrêt de fonctionnement sûr, dép.)
- Masque déclencheur : F7030 (Fenêtre de pos. arrêt de fonctionnement sûr, dép.)

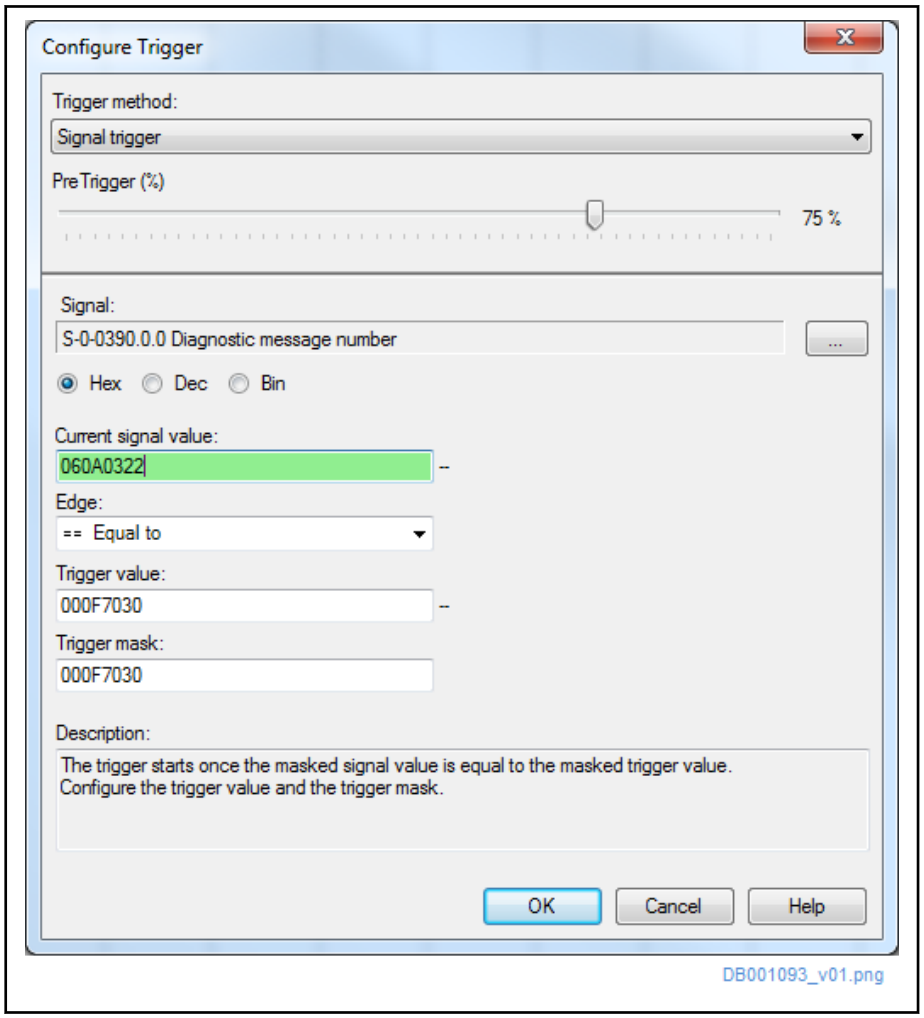


Fig. 9-65: Configuration du déclencheur pour le contrôle de la fenêtre de surveillance pour l'arrêt de fonctionnement sûr

Signaux de mesure :

- S-0-0390.0.0, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231.0.0, SMO: Mode opérationnel , Bit 2
- P-0-3257.0.0, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258.0.0, SMO: Valeur réelle de la vitesse

Mise en service

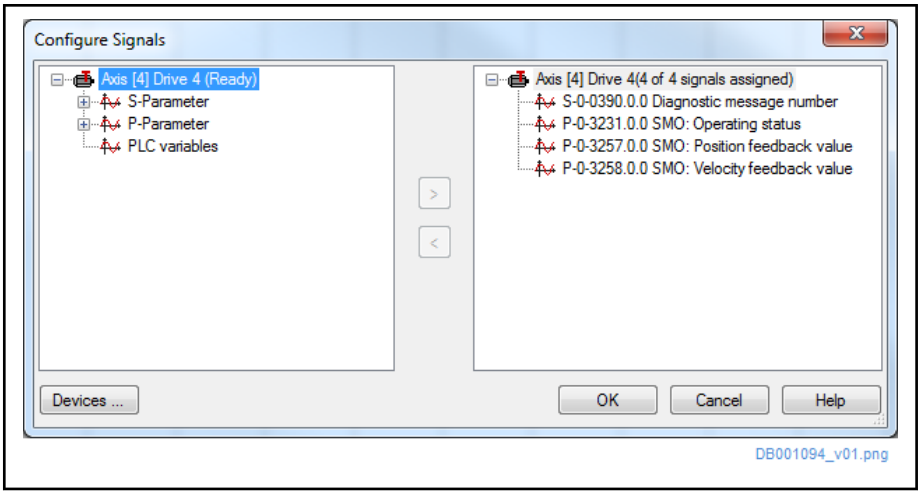


Fig. 9-66: Configuration des signaux

L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**. L'axe doit ensuite être déplacé d'une valeur supérieure à "P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr" jusqu'à ce que l'erreur "F7030 Fenêtre de pos. arrêt de fonctionnement sûr, dép." soit générée. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Le mode opératoire de déplacement de l'axe dépend de la configuration du transfert dans l'arrêt sûr (P-0-3280.0.1) :

- **Piloté par CN :**

  L'axe peut être déplacé par l'intermédiaire de la valeur de consigne indiquée de la commande ou par la boite de valeur de consigne intégrée dans l'entraînement. À cet effet, la vitesse doit être inférieure à la valeur paramétrée dans "P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr", car l'erreur "F6200 Consigne de vitesse > fenêtre d'arrêt en SOS" est générée par la surveillance de la valeur de consigne en cas de vitesses supérieures.

- **Contrôlé par l'entraînement :**

  L'axe **ne peut pas** être déplacé par l'intermédiaire de la définition de la valeur de consigne. Par contre, la validation du variateur doit être supprimée, le frein éventuellement disponible doit être débloqué et l'axe doit être déplacé manuellement. Si le déplacement manuel de l'axe n'est pas possible, le test ne peut pas être effectué, ce qui doit être dûment documenté.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3238 SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3262, SMO: Mode opérationnel sélectionné
- P-0-3255, SMO: Seuil de vitesse Arrêt sûr
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse
- P-0-3280.0.1, SMO: Config. Commutations de modes de fonctionnement

- P-0-3285.0.2, SMO: Fenêtre de surveillance Arrêt opérationnel sûr

9.5.6 Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"

Le dialogue "Mode de fonctionnement spécial Mouvement sûr" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud **... ▸ Réception de la machine ▸ Mode de fonctionnement spécial Mouvement sûr**.

☞ Le dialogue n'est pas proposé si aucun mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM1…16) n'est configuré.

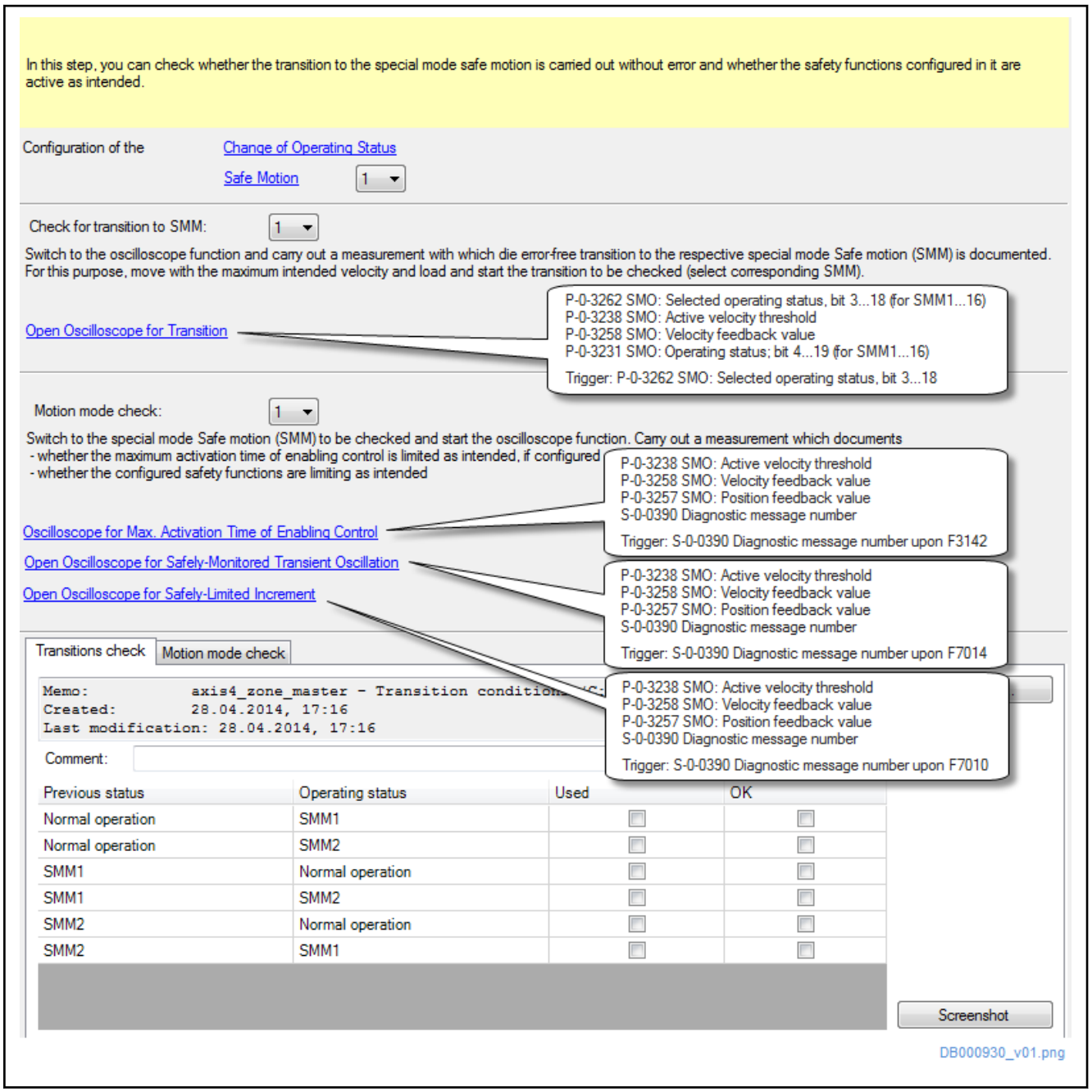


Fig. 9-67: Réception de la machine : Mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"

Ce dialogue permet de contrôler si l'axe peut être transféré sans erreur en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr". En mode de fonctionne-

ment spécial "Mouvement sûr", il est possible de contrôler si les fonctions de sécurité configurées dans ce mode limitent conformément à la configuration.

La partie supérieure du dialogue comporte des références aux dialogues de configuration qui permettent de paramétrer les états et les transferts de fonctionnement.

Les contrôles suivants sont à effectuer :

- Transfert en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"
- Surveillance du temps de validation
- "Vitesse limitée sûre"
- "Stabilisation sûre contrôlée"
- "Sens de mouvement sûr"
- "Limitation d'incrément sûre"

Contrôle du transfert en mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"

⚠ AVERTISSEMENT **Risque de dommages personnels et matériels en raison d'une distance d'arrêt insuffisante de l'axe !**

Assurez-vous avant le démarrage du contrôle du transfert, que la capacité de freinage et la distance d'arrêt sont suffisantes. Le test ne doit en aucun cas être exécuté si ces conditions ne sont pas remplies. Si nécessaire, il convient d'adapter la décélération pour cet axe.

Au début du contrôle, il convient de sélectionner dans la liste déroulante de "contrôle du transfert en SMM :" le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM), pour lequel le transfert doit être contrôlé. Il faut ensuite appeler la fonction d'oscilloscope via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure pour le SMM sélectionné, l'oscilloscope pouvant être activé via le bouton **Démarrer**. Il convient maintenant de commuter dans un état de fonctionnement (mode de fonctionnement normal ou un autre mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr"), à partir duquel le SMM sélectionné peut être sélectionné. Là-bas, il convient de déplacer l'axe avec vitesse et charge maximales admissibles, et de le transférer par sélection dans le SMM sélectionné. Pendant cette opération, il faut vérifier que le transfert n'entraîne pas de réaction des surveillances de la décélération et du temps. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Les messages d'erreur suivants signalent un transfert incorrect :

- F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé
- F7050 Temps de transfert maximal dépassé
- F8350 Temps de transfert maximal dépassé

☞ Pendant le transfert, le seuil de la surveillance de la décélération est affiché dans le paramètre enregistré "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif".

Ce contrôle doit être répété pour tous les autres états de fonctionnement, à partir desquels le SMM choisi peut être sélectionné.

☞ Le contrôle du transfert hors du mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" (SMES) et du mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (SMST1 ou SMST2) dans le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" n'est pas nécessaire, car la commutation s'effectue ici toujours directement (sans transfert).

Si plusieurs modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sont configurés, le contrôle doit être répété pour chaque SMM configuré.

La partie inférieure du dialogue (onglet "Contrôle des transferts") permet de documenter la progression des tests à l'aide du mémo. L'onglet "Contrôle des transferts" contient une ligne pour chaque possibilité de changement d'état de fonctionnement. L'opérateur de mise en service marque dans la colonne "Utilisé" tous les changements d'état de fonctionnement significatifs pour l'axe et contrôle uniquement ceux-ci. Un contrôle réussi peut être documenté dans la colonne "OK" du transfert correspondant.

Le bouton **Screenshot** permet d'enregistrer une capture d'écran de l'onglet dans le presse-papier à des fins de documentation.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3238 SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3262 SMO: Mode opérationnel sélectionné
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

Contrôle de la surveillance du temps de validation

Pour le contrôle de la fonction de sécurité, il convient de sélectionner dans la liste déroulante de "contrôle du mode de déplacement :" le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM), qui doit être contrôlé. La fonction d'oscilloscope peut ensuite être appelée via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure, l'oscilloscope pouvant être activé via le bouton **Démarrer**. Il convient ensuite de sélectionner le SMM à partir du mode de fonctionnement normal jusqu'à ce que le "temps de validation maximal" [P-0-3290.x.6 (x=SMM1…16)] soit dépassé et que l'erreur " F3142 Dépassement temporel de l'approbation" soit générée. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Si plusieurs modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sont configurés, le contrôle doit être répété pour chaque SMM configuré.

La partie inférieure du dialogue (onglet "Contrôle mode de déplacement") permet de documenter la progression des tests à l'aide du mémo. L'onglet "Contrôle mode de déplacement" contient une ligne pour chaque mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" configuré. Un contrôle réussi de toutes les surveillances d'un SMM peut être documenté dans la colonne "OK".

Le bouton **Screenshot** permet d'enregistrer une capture d'écran de l'onglet dans le presse-papier à des fins de documentation.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

Mise en service

Contrôle "Vitesse limitée sûre"

Pour le contrôle de la fonction de sécurité, il convient de sélectionner dans la liste déroulante de "contrôle du mode de déplacement :" le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM), qui doit être contrôlé.

☞ Si la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" est configurée pour le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr", le contrôle de la "Vitesse limitée sûre" n'est pas nécessaire, car la fonction "Vitesse limitée sûre" est automatiquement exécutée avec le contrôle de la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée".

Il faut appeler en premier lieu la fonction d'oscilloscope via le lien disponible dans le dialogue. Il faut ensuite encore configurer le déclencheur et les signaux de mesure. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :

- Mode de déclenchement : signal de déclenchement
- Pré-déclenchement : 75%
- Signal de déclenchement : S-0-0390.0.0, Numéro message de diagnostic
- Flanc de déclenchement : == égal
- Valeur de déclenchement : F7013 (Seuil de vitesse dépassé)
- Masque déclencheur : F7013 (Seuil de vitesse dépassé)

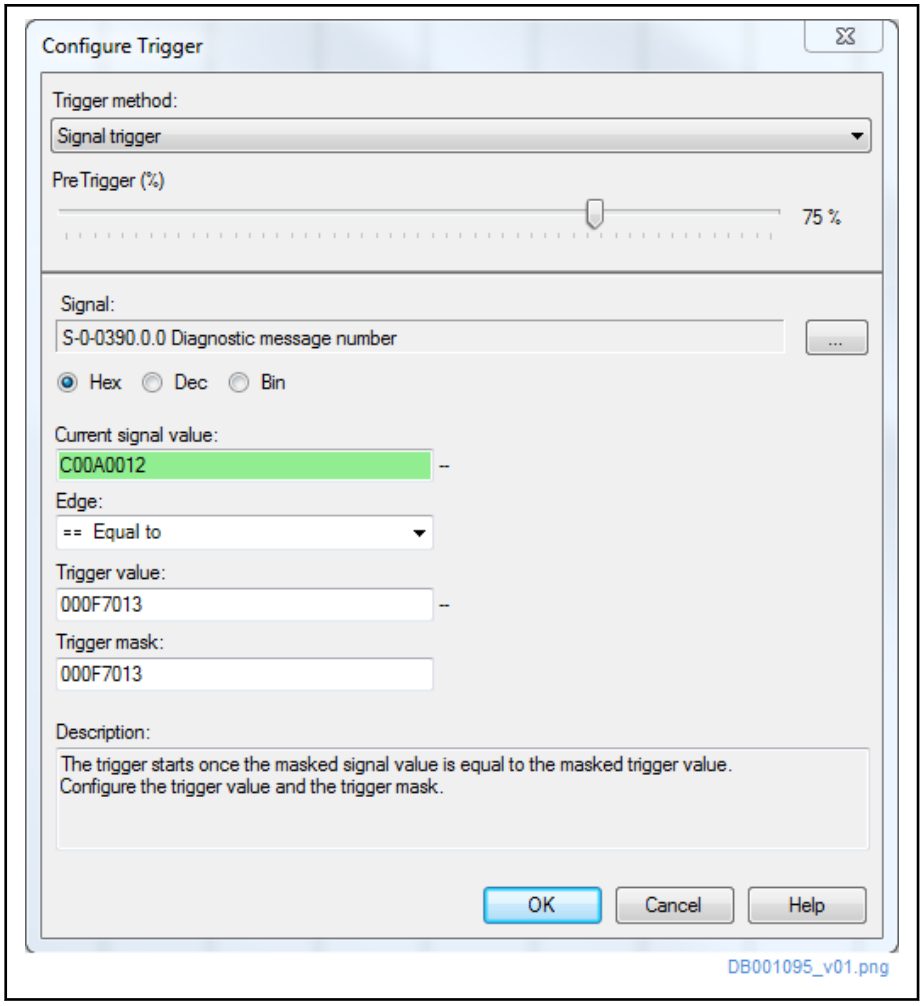


Fig. 9-68: Configuration du déclencheur pour le contrôle de la vitesse limitée sûre

Signaux de mesure :

- S-0-0390.0.0, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231.0.0, SMO: Mode opérationnel, Bit 3 à Bit 18
- P-0-3238.0.0, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3258.0.0, SMO: Valeur réelle de la vitesse

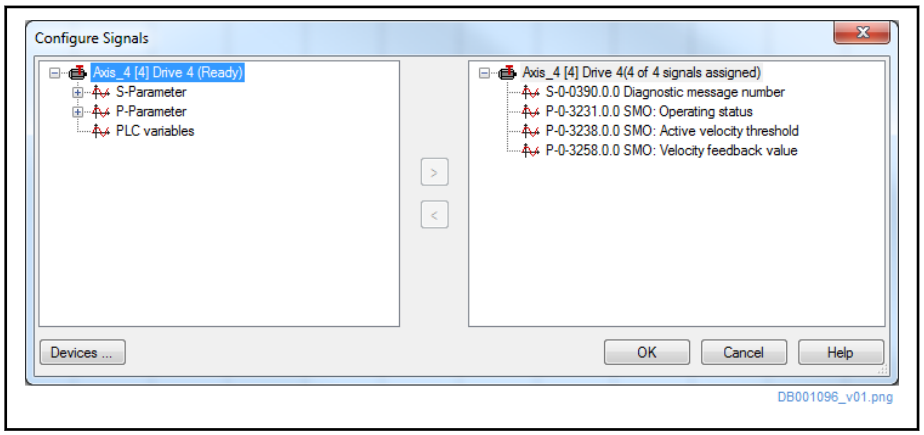


Fig. 9-69: Configuration des signaux

L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**. Le SMM sélectionné doit ensuite être activé et l'axe doit être déplacé de sorte que la "vitesse limitée sûre" paramétrée [P-0-3290.x.2 (x=SMM1…16)] soit dépassée et que l'erreur "F7013 Seuil de vitesse dépassé" soit générée. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

☞ En mode de fonctionnement normal, le paramètre enregistré "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif" indique le seuil de la "Vitesse limitée sûre".

Contrôle de la "Stabilisation sûre contrôlée"

☞ Si la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" n'est pas configurée pour le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sélectionné, alors ce contrôle n'est pas nécessaire (le lien est grisé).

Pour le contrôle de la fonction de sécurité, il convient de sélectionner dans la liste déroulante de "contrôle du mode de déplacement :" le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM), qui doit être contrôlé.

La fonction d'oscilloscope peut ensuite être appelée via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure, l'oscilloscope pouvant être activé via le bouton **Démarrer**. Le SMM sélectionné doit ensuite être activé et l'axe doit être déplacé de telle sorte que la "Vitesse limitée sûre" [P-0-3290.x.2 (x=SMM1…16)] soit dépassée ou que la "Vitesse réduite sûre" [P-0-3290.x.8 (x=SMM1…16)] soit dépassé plus longtemps que la "tolérance temporelle des oscillations" [P-0-3290.x.7 (x=SMM1…16)] et que l'erreur "F7014 Dépassement temporel de la stabilisation sûre contrôlée" ou "F7013 Seuil de vitesse dépassé" soit générée. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

☞ Si le contrôle de la stabilisation sûre contrôlée doit être exécuté par l'intermédiaire du déclenchement de "F7013 Seuil de vitesse dépassé", alors la valeur du déclencheur et le masque déclencheur dans l'oscilloscope doivent être modifiés de F7014 sur F7013.

☞ Pendant le contrôle, le seuil de la stabilisation sûre contrôlée est affiché dans le paramètre enregistré "P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif".

Si plusieurs modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sont configurés, le contrôle doit être répété pour chaque SMM configuré.

L'onglet "Contrôle mode de déplacement" du mémo dans la partie inférieure du dialogue permet de documenter la progression du test. L'onglet "Contrôle mode de déplacement" contient une ligne pour chaque mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" configuré. Le contrôle réussi de la surveillance peut être documenté pour chaque SMM dans la colonne "OK".

Le bouton **Screenshot** permet d'enregistrer une capture d'écran de l'onglet dans le presse-papier à des fins de documentation.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif

- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

Contrôle du "Sens de mouvement sûr"

Pour le contrôle de la fonction de sécurité, il convient de sélectionner dans la liste déroulante de "contrôle du mode de déplacement :" le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM), qui doit être contrôlé.

☞ Si la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" n'est pas configurée pour le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sélectionné, alors ce contrôle n'est pas nécessaire.

Il faut appeler en premier lieu la fonction d'oscilloscope via le lien disponible dans le dialogue. Il faut ensuite encore configurer le déclencheur et les signaux de mesure. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :

- Mode de déclenchement : signal de déclenchement
- Pré-déclenchement : 75%
- Signal de déclenchement : S-0-0390.0.0, Numéro message de diagnostic
- Flanc de déclenchement : == égal
- Valeur de déclenchement : F7031 (Sens du déplacement incorrect)
- Masque déclencheur : F7031 (Sens du déplacement incorrect)

Mise en service

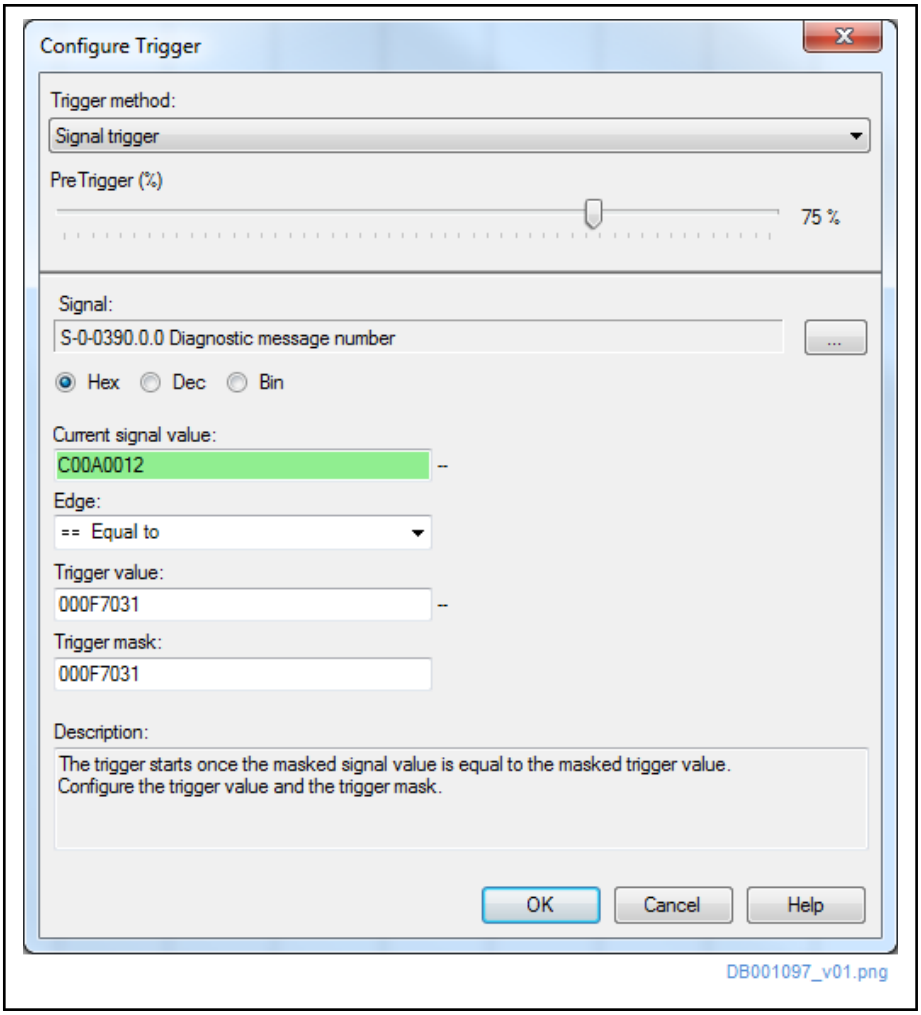


Fig. 9-70: Configuration du déclencheur pour le contrôle du sens de mouvement sûr

Signaux de mesure :

- S-0-0390.0.0, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231.0.0, SMO: Mode opérationnel, Bit 3 à Bit 18
- P-0-3257.0.0, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258.0.0, SMO: Valeur réelle de la vitesse

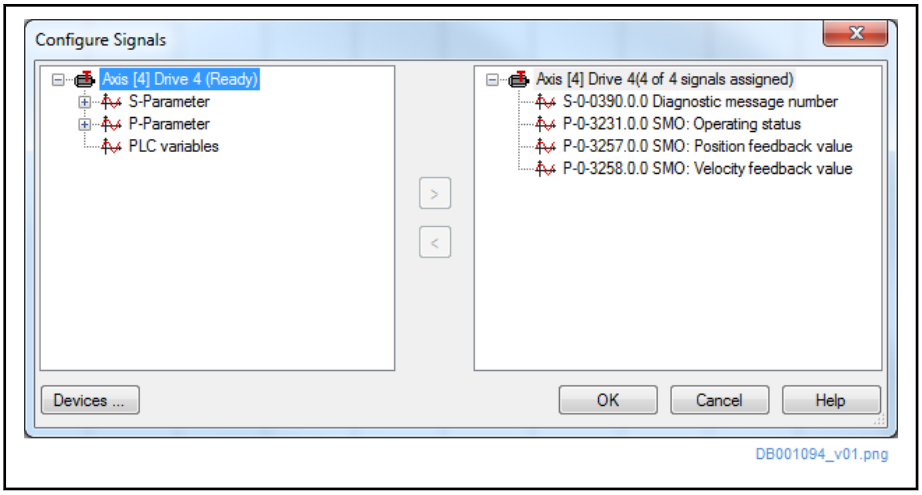


Fig. 9-71: Configuration des signaux

L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**. Le SMM sélectionné doit ensuite être activé et l'axe doit être déplacé dans le sens de mouvement interdit (par ex. par l'intermédiaire de la boîte de valeur de consigne intégrée dans l'entraînement) jusqu'à ce que la "Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr" (P-0-3270.0.3) soit dépassée et que l'erreur "F7031 Sens du déplacement incorrect" soit générée. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Si plusieurs modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sont configurés, le contrôle doit être répété pour chaque SMM configuré.

L'onglet "Contrôle mode de déplacement" du mémo dans la partie inférieure du dialogue permet de documenter la progression du test. L'onglet "Contrôle mode de déplacement" contient une ligne pour chaque mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" configuré. Un contrôle réussi de toutes les surveillances d'un SMM peut être documenté dans la colonne "OK".

Le bouton **Screenshot** permet d'enregistrer une capture d'écran de l'onglet dans le presse-papier à des fins de documentation.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse
- P-0-3270.0.3, SMO: Fenêtre d'arrêt sens de déplacement sûr

Contrôle de la "Limitation d'incrément sûre"

Pour le contrôle de la fonction de sécurité, il convient de sélectionner dans la liste déroulante de "contrôle du mode de déplacement :" le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" (SMM), qui doit être contrôlé.

☞ Si la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" n'est pas configurée pour le mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sélectionné, alors ce contrôle n'est pas nécessaire (le lien est grisé).

La fonction d'oscilloscope peut ensuite être appelée via le lien disponible dans le dialogue. Le démarrage de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure, l'oscilloscope pouvant être activé via le bouton **Démarrer**. Le SMM sélectionné doit ensuite être activé et l'axe doit être déplacé de sorte que la "Limitation d'incrément sûre" paramétrée

[P-0-3290.x.3 (x=SMM1…16)] soit dépassée et que l'erreur "F7010 Pas à pas limité de manière sûre dépassé" soit générée. Le test peut ensuite être documenté à l'aide des mesures correspondantes de l'oscilloscope.

Si plusieurs modes de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" sont configurés, le contrôle doit être répété pour chaque SMM configuré.

La partie inférieure du dialogue (onglet "Contrôle mode de déplacement") permet de documenter la progression du test à l'aide du mémo. L'onglet "Contrôle mode de déplacement" contient une ligne pour chaque mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" configuré. Un contrôle réussi de toutes les surveillances d'un SMM peut être documenté dans la colonne "OK".

Le bouton **Screenshot** permet d'enregistrer une capture d'écran de l'onglet dans le presse-papier à des fins de documentation.

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3257, SMO: Valeur réelle de position
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

9.5.7 Réaction d'erreur

Le dialogue "Réaction d'erreur" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud **... ▸ Réception de la machine ▸ Réaction d'erreur**.

Ce dialogue permet de contrôler si l'axe peut immobilisé conformément à la configuration en cas d'apparition d'une erreur de technique de fonctionnement et si la Safe Motion ne va pas en "escalation".

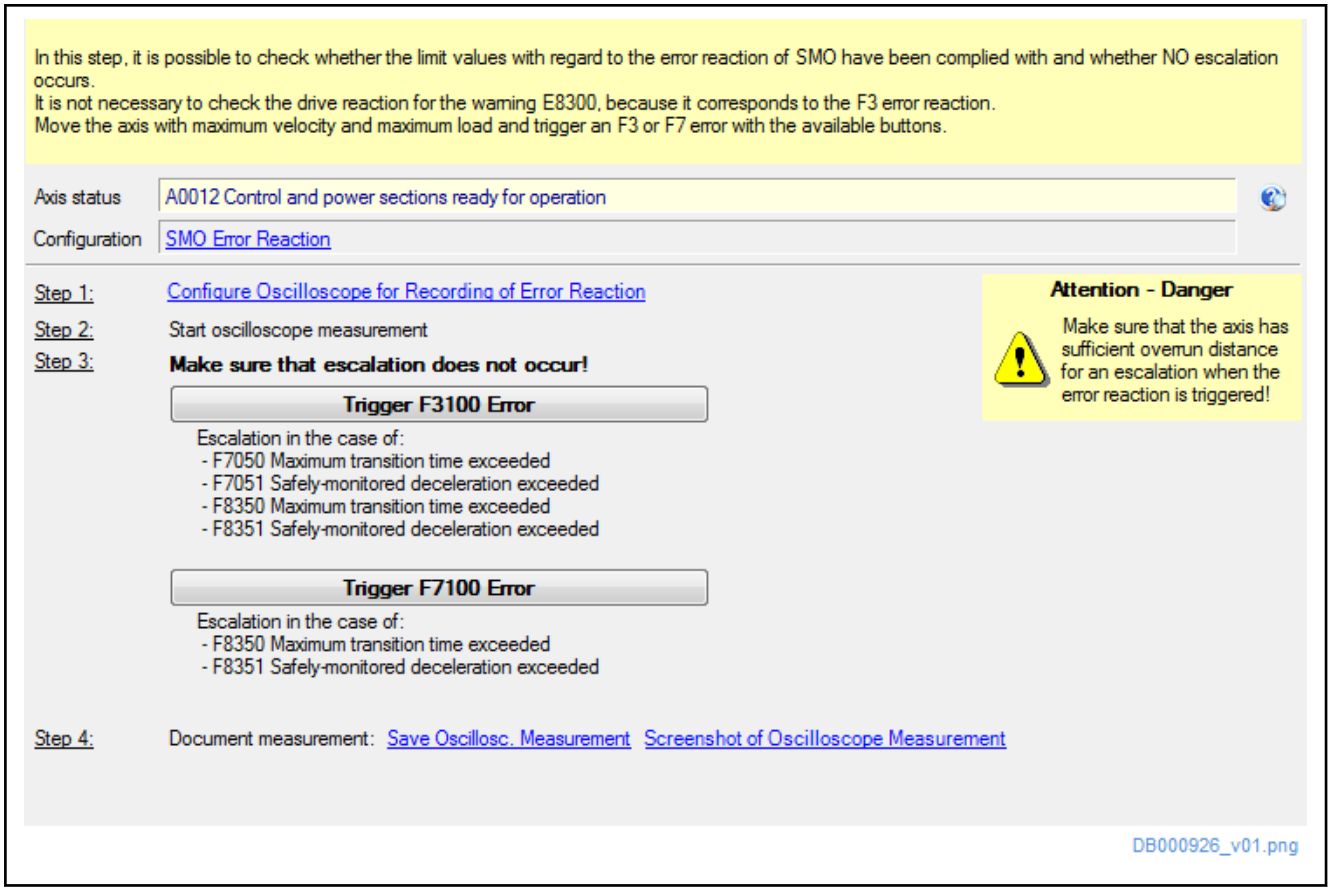


Fig. 9-72: Réception de la machine : Réaction d'erreur

La partie supérieure du dialogue affiche l'état d'axe actuel pour le contrôle de la réaction d'erreur et comporte une référence au dialogue de configuration de la réaction d'erreur. Le contrôle de la réaction d'erreur peut être effectué de la manière suivante :

1. La fonction d'oscilloscope peut être appelée via le lien "Configurer l'oscilloscope pour l'enregistrement de la réaction d'erreur". Il faut ensuite encore configurer le déclencheur et les signaux de mesure. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :
   - Mode de déclenchement : signal de déclenchement
   - Pré-déclenchement : 10%
   - Signal de déclenchement : P-0-3231.0.0, SMO: Mode opérationnel
   - Flanc de déclenchement : == égal
   - Valeur de déclenchement : Bit 0…31="0"
   - Masque déclencheur : Bit 25="1", tous les autres Bits="0"

Mise en service

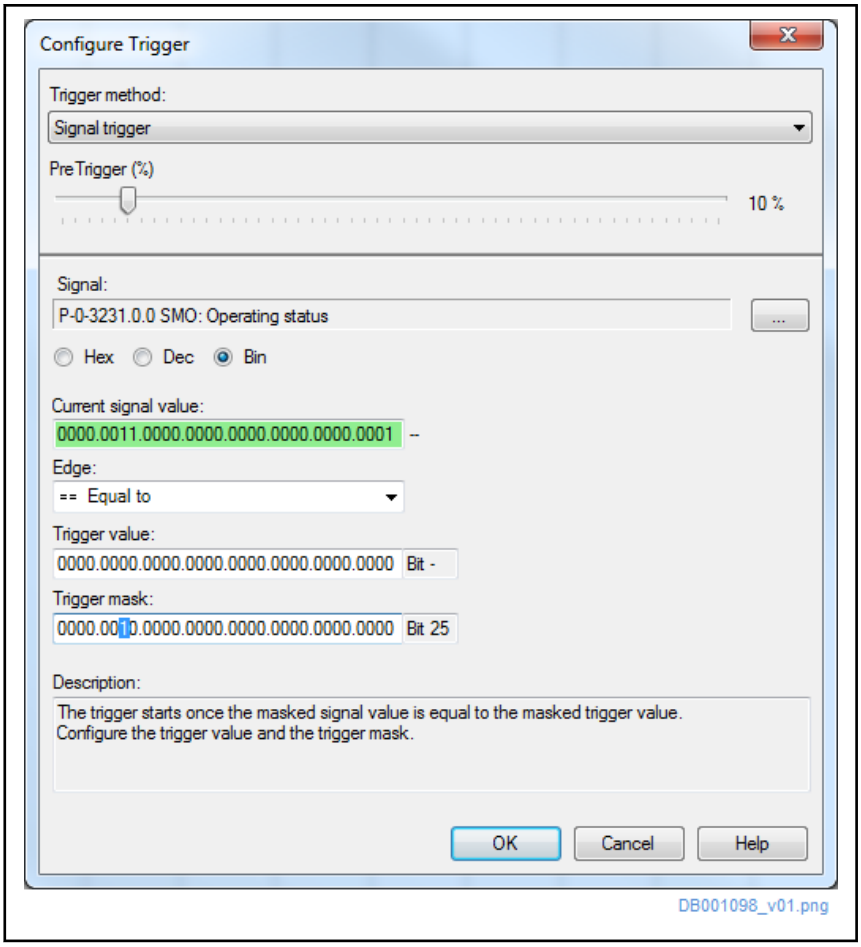


Fig. 9-73: Configuration du déclencheur pour le contrôle de la réaction d'erreur

Signaux de mesure :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel, Bit 25
- P-0-3238, SMO: Seuil de vitesse actif
- P-0-3258, SMO: Valeur réelle de la vitesse

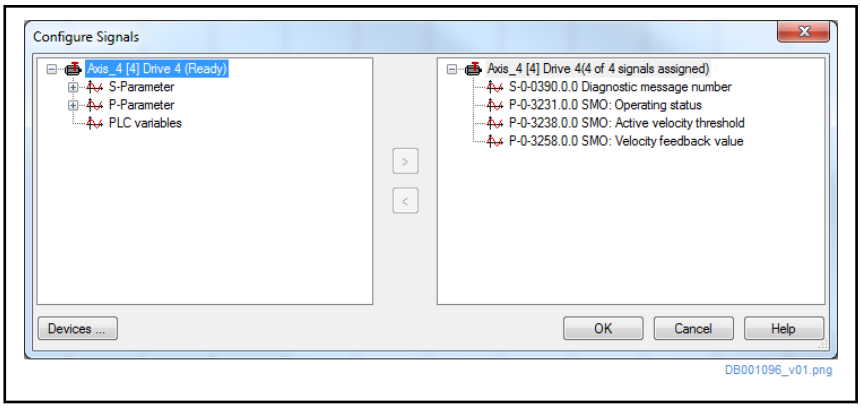


Fig. 9-74: Configuration des signaux

2. L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**.

3. **⚠ DANGER** **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risques de blessures, blessures corporelles graves ou dommages matériels !**

   Veillez à ce que l'axe dispose d'une distance d'arrêt suffisante lors du déclenchement de la réaction d'erreur pour permettre une éventuelle escalation d'erreur.

   L'axe doit ensuite être déplacé avec une vitesse et une charge maximales permises par les conditions mécaniques de l'axe. Il convient ensuite de déclencher une réaction d'erreur F3 à l'aide du bouton **F3100 Déclencher erreur**. Lorsque la réaction d'erreur est terminée, il faut contrôler qu'aucune des erreurs de technique de fonctionnement suivantes ne soit présente dans l'état de l'axe :

   - F7051 Décalage limité de manière sûre dépassé
   - F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé
   - F7050 Temps de transfert maximal dépassé
   - F8350 Temps de transfert maximal dépassé

4. Documentez le réaction d'erreur exempte d'escalation en sauvegardant la mesure de l'oscilloscope via le lien "Sauvegarder mesure d'oscilloscope" ou copiez une capture d'écran dans le presse-papier via le lien "Screenshot mesure d'oscilloscope".
5. Pour la réaction d'erreur de la classe d'erreurs "F7xxx", il convient de répéter les étapes 1 à 4. Dans ce contexte, il faut utiliser le bouton **F7100 Déclencher erreur** pour l'étape 3. Lorsque la réaction d'erreur est terminée, il faut contrôler qu'aucune des erreurs de technique de fonctionnement suivantes ne soit présente dans l'état de l'axe :
   - F8351 Décalage limité de manière sûre dépassé
   - F8350 Temps de transfert maximal dépassé

9.5.8 Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection

Le dialogue "Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud **... ▸ Réception de la machine ▸ Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection**.

☞ Le dialogue n'est pas proposé dans les cas suivants :

- L'axe n'est pas un participant de zone ou un maître de zone

  - et -

- Aucune erreur de zone n'est générée ou aucune réaction aux erreurs de zone n'est générée (voir P-0-3266.0.2)

Ce dialogue permet de vérifier si l'axe génère une erreur de zone conformément à la configuration ou s'il réagit à une erreur de zone.

Mise en service

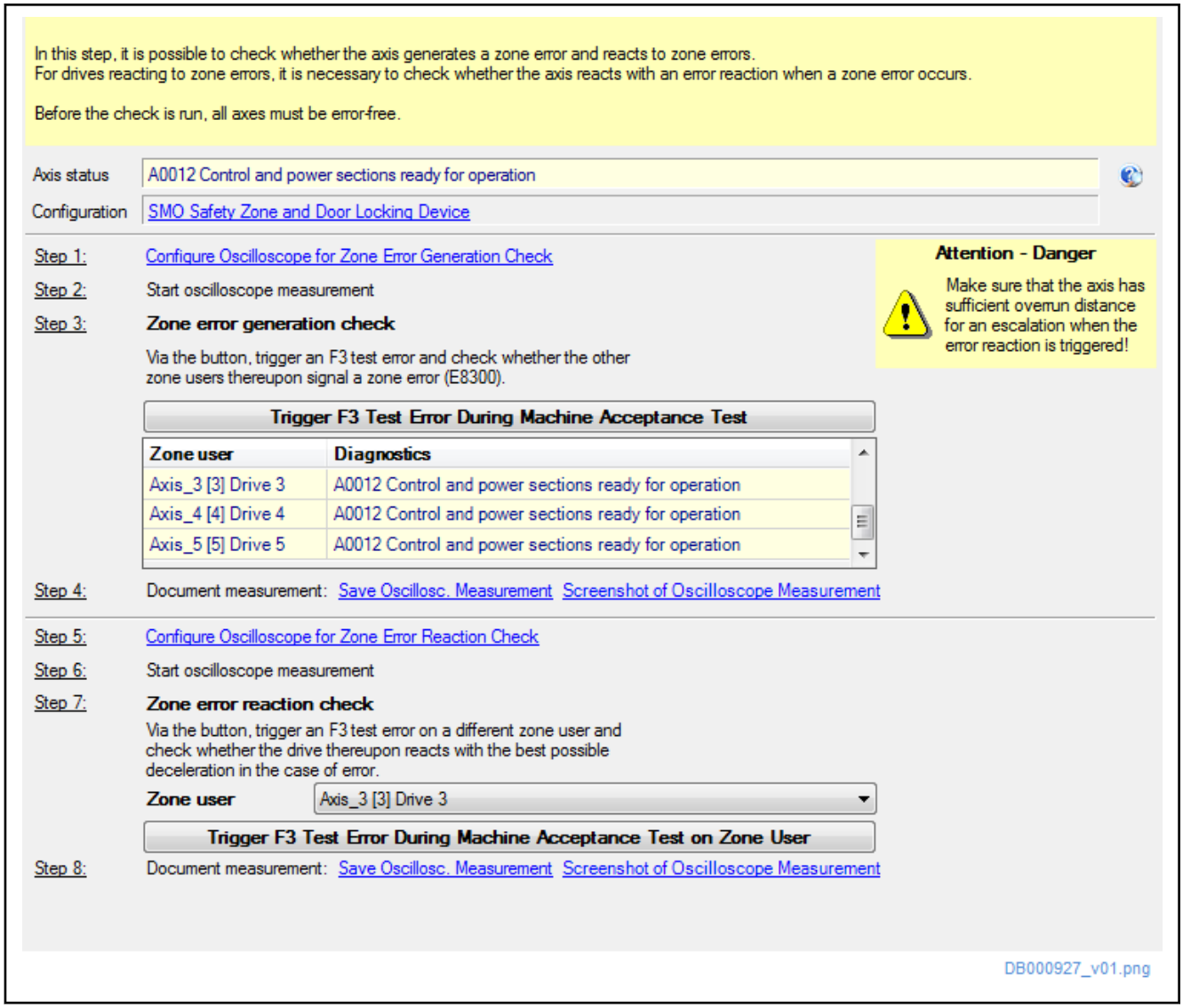


Fig. 9-75: Réception de la machine : Zone de sécurité et interverrouillage de porte de protection

La partie supérieure du dialogue affiche l'état d'axe actuel et comporte une référence au dialogue de configuration du comportement de l'axe. Le contrôle de la génération d'erreurs de zone ou de la réaction à des erreurs de zone peut être effectué de la manière suivante :

Contrôle de la génération d'erreurs de zone

☞ Si l'axe **n'est pas** configuré pour signaler ses propres erreurs de technique de fonctionnement en tant qu'erreur de zone, ce contrôle n'est pas nécessaire (les étapes 1 à 4 sont grisées dans le dialogue).

1. La fonction d'oscilloscope peut être appelée via le lien "Configurer l'oscilloscope pour le contrôle de la génération d'erreurs de zone". L'appel de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure. Il reste ensuite à configurer le déclencheur. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :
   - Mode de déclenchement : signal de déclenchement
   - Pré-déclenchement : 10%

- Signal de déclenchement : P-0-3231.0.0, SMO: Mode opérationnel
- Flanc de déclenchement : == égal
- Valeur de déclenchement : Bit 0…31="0"
- Masque déclencheur : Bit 25="1", tous les autres Bits="0"

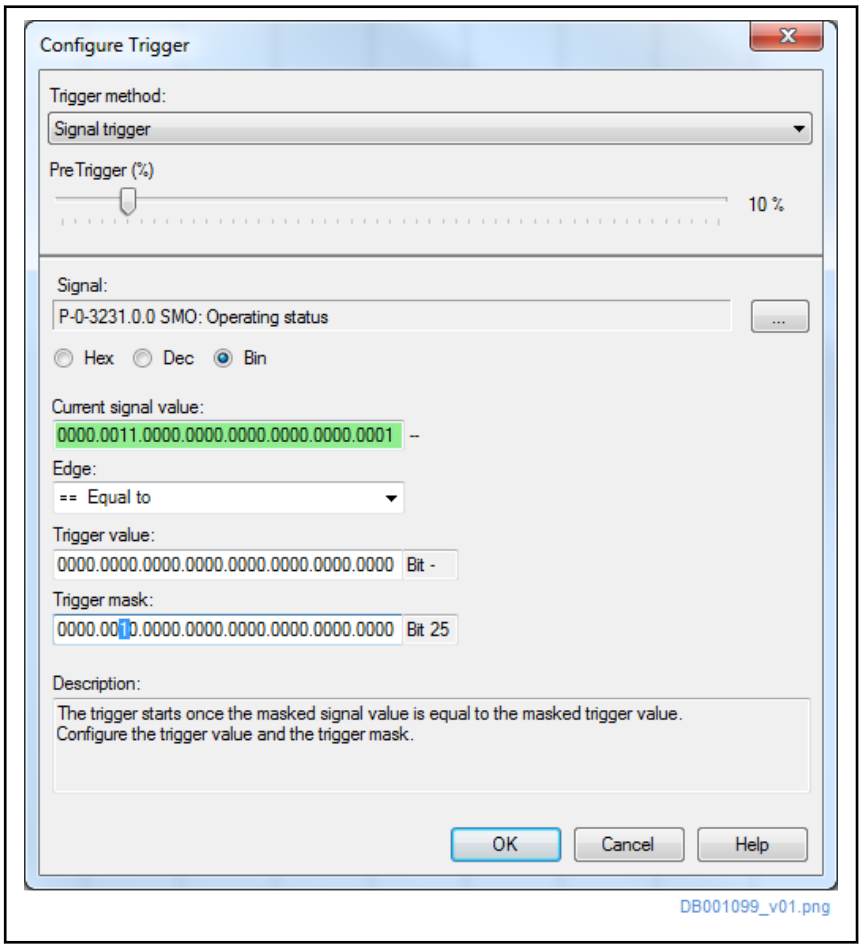


Fig. 9-76: Configuration du déclencheur pour le contrôle de la génération d'erreurs de zone

2. L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**.
3.

☞ Avant de déclencher l'erreur de test F3, il convient de vérifier qu'aucun participant de la zone de sécurité ne présente un avertissement ou une erreur. En cas de présence d'avertissements ou d'erreurs, ceux-ci doivent être éliminés avant le contrôle de la réaction aux erreurs de zone.

Il convient ensuite de déclencher une réaction d'erreur F3 à l'aide du bouton **F3 Déclencher erreur de test réception de la machine**. Lors de cette étape, il faut contrôler si les participants de zone, qui doivent réagir aux erreurs de zone, signalent l'avertissement "E8300 SMO: Erreur dans la zone de sécurité" après le déclenchement de l'erreur de test F3.

4. Documentez la génération d'erreurs de zone en sauvegardant la mesure de l'oscilloscope via le lien "Sauvegarder mesure d'oscilloscope" ou

en copiant une capture d'écran dans le presse-papier via le lien "Screenshot mesure d'oscilloscope".

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3266.0.1, SMO: Mot de commande de la zone de sécurité
- P-0-3266.0.2, SMO: Configuration Zone de sécurité

Contrôle de la réaction aux erreurs de zone

☞ Si l'axe n'est pas configuré pour réagir aux erreurs de zone, ce contrôle n'est pas nécessaire (les étapes 5 à 8 sont grisées).

1. La fonction d'oscilloscope peut être appelée via le lien "Configurer l'oscilloscope pour le contrôle de la réaction aux erreurs de zone". L'appel de l'oscilloscope déclenche la configuration automatique des signaux de mesure. Il reste ensuite à configurer le déclencheur. Pour ce faire, nous recommandons d'utiliser les paramétrages suivants :
   - Mode de déclenchement : signal de déclenchement
   - Pré-déclenchement : 10%
   - Signal de déclenchement : P-0-3231.0.0, SMO: Mode opérationnel
   - Flanc de déclenchement : == égal
   - Valeur de déclenchement : Bit 24 et 25="1", tous les autres Bits="0"
   - Masque déclencheur : Bit 0...19, 24 et 25="1", tous les autres Bits="0"

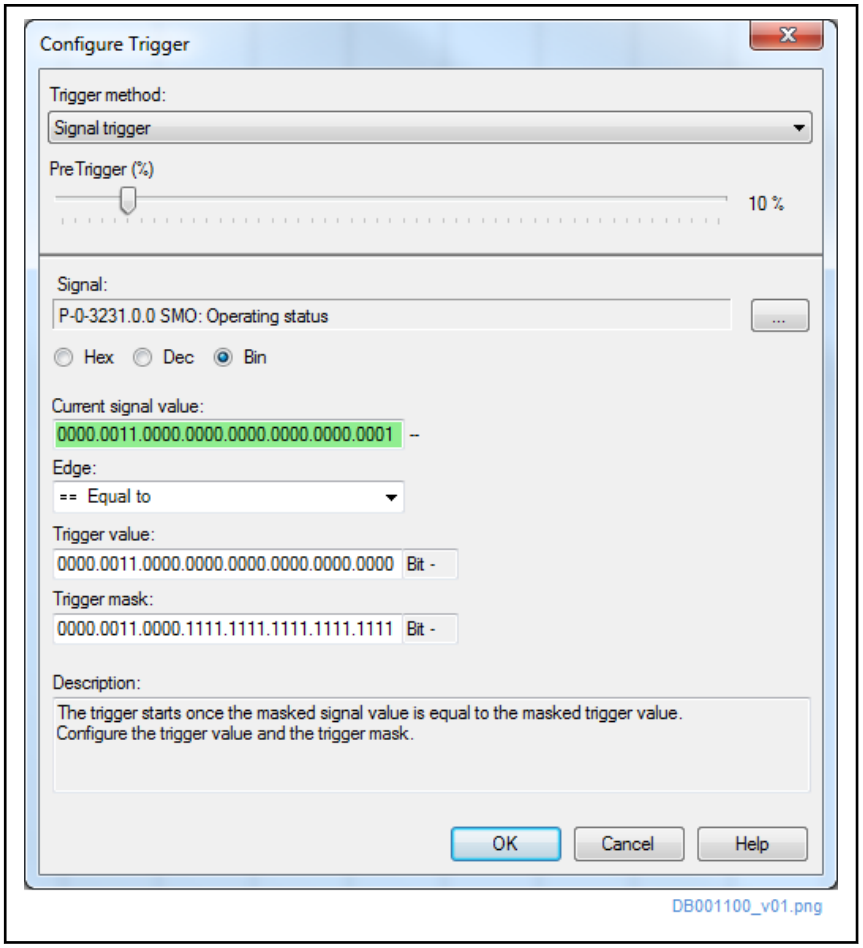


Fig. 9-77: Configurer le déclencheur

2. L'oscilloscope doit être activé après la configuration via le bouton **Démarrer**.
3. La liste déroulante "Participant de zone" permet de sélectionner le participant de zone, chez lequel l'erreur de test F3 doit être générée pour contrôler la réaction aux erreurs de zone de l'axe à contrôler.

☞ Il faut s'assurer que l'axe devant être sélectionné soit un axe pour lequel la génération d'erreurs de zone est configurée.

---

4. Déclencher l'erreur de test F3

☞ Il convient de vérifier les points suivants avant le déclenchement de l'erreur de test F3 :

- Aucun participant de la zone de sécurité ne doit présenter un avertissement ou une erreur. En cas de présence d'avertissements ou d'erreurs, ceux-ci doivent être éliminés avant le contrôle de la réaction aux erreurs de zone.
- Le participant de zone à contrôler doit se trouver en mode de fonctionnement (OM).

☞ Si aucune connexion de communication valide vers d'autres participants de zone ne peut être établie via IndraWorks (par ex. CCD ou Sercos), la possibilité de déclencher une erreur de test F3 n'est pas proposée dans le dialogue. Pour générer l'erreur de test F3 dans un tel cas, il faut connecter manuellement IndraWorks à l'axe correspondant et déclencher ensuite l'erreur via le nœud **... ▸ Réception de la machine ▸ Réaction d'erreur**.

⚠ DANGER **Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort, risques de blessures, blessures corporelles graves ou dommages matériels !**

Veillez à ce que l'axe dispose d'une distance d'arrêt suffisante lors du déclenchement de la réaction d'erreur pour permettre une éventuelle escalation d'erreur.

Déclenchez une réaction d'erreur F3 sur le participant de zone sélectionné en utilisant le bouton **F3 Déclencher erreur de test réception de la machine sur participant de zone**. Vérifiez si l'avertissement "E8300 SMO: Erreur dans la zone de sécurité" est généré à l'axe à contrôler.

5. Documentez la réaction d'axe aux erreurs de zone en sauvegardant la mesure de l'oscilloscope via le lien "Sauvegarder mesure d'oscilloscope" ou en copiant une capture d'écran dans le presse-papier via le lien "Screenshot mesure d'oscilloscope".

Les paramètres correspondants sont les suivants :

- S-0-0390, Numéro message de diagnostic
- P-0-3231, SMO: Mode opérationnel
- P-0-3266.0.1, SMO: Mot de commande de la zone de sécurité
- P-0-3266.0.2, SMO: Configuration Zone de sécurité

9.5.9 Signalisation Sorties

Le dialogue "Signalisation Sorties" peut être ouvert dans IndraWorks via le nœud **... ▸ Réception de la machine ▸ Signalisation Sorties**.

☞ Le dialogue n'est pas proposé si aucun signal source n'est affecté à la sortie sûre dans "P-0-3335.0.2, SMO: Signalisation Sorties discrètes, numéro d'octet".

Ce dialogue permet de contrôler si le signal appliqué sur la sortie locale sûre est émis correctement.

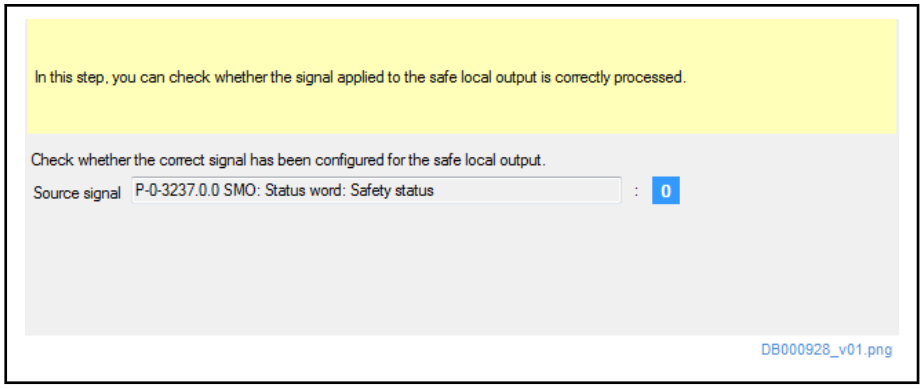


Fig. 9-78: Réception de la machine : Signalisation Sorties

Paramètres concernés :

- P-0-3335.0.1, SMO: Signalisation Sorties discrètes, Assignation IDN
- P-0-3335.0.2, SMO: Signalisation Sorties discrètes, numéro d'octet

10 Entretien

10.1 Remplacement de composants d'entraînement

10.1.1 Généralités

☞ Observez les consignes de sécurité du chapitre "Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes" lors du remplacement de composants d'entraînement !

10.1.2 Remplacer le moteur

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !**

Le remplacement doit uniquement être effectué par un personnel formé et qualifié pour le travail sur et avec des appareils électriques.

☞ Le moteur doit être remplacé par un moteur de même type. Vous assurez ainsi la préservation de tous les paramétrages ; de plus, un nouveau contrôle de réception en rapport avec la fonction "Technique de sécurité intégrée" n'est ainsi pas nécessaire.

1. Noter la dernière valeur absolue, si nécessaire
2. Éteindre le commutateur principal
3. Sécuriser le commutateur principal contre la remise en marche
4. Déconnecter les connecteurs

☞ Lors du remplacement du moteur, obturer les cotés connecteurs ouverts des lignes de raccordement de la puissance avec des capuchons de protection lorsqu'il y a un risque de pénétration d'impuretés ou de liquides de refroidissement / lubrification (degré d'encrassement admissible selon EN 50178 : 2).

5. Remplacer le moteur

☞ Observer les indications du fabricant de la machine lors de la phase mécanique de remplacement du servomoteur à courant alternatif.

6. Rétablir les connexions enfichables
7. **AVERTISSEMENT !** Risque d'accident lié à des mouvements incontrôlés de l'axe ! En présence d'axes asservis avec transducteur de position indirect au-dessus des codeurs moteur, la mesure de référence est perdue lors du remplacement du moteur !

   Pour cette raison, il convient de rétablir la mesure de référence au système de coordonnées machine après le remplacement.
8. Consignez le remplacement dans la documentation de sécurité de la machine (numéro de série, type, ...) ; pour ce faire, vous pouvez utiliser l'outil IndraDrive Service Tool(IDST).

Entretien

10.1.3 Remplacer le codeur optionnel

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !**

Le remplacement doit uniquement être effectué par un personnel formé et qualifié pour le travail sur et avec des appareils électriques.

☞ Le codeur doit impérativement être remplacé par un codeur de type identique. Vous assurez ainsi la préservation de tous les paramétrages ; de plus, un nouveau contrôle de réception en rapport avec la fonction Technique de sécurité intégrée n'est ainsi pas nécessaire.

1. Noter la dernière valeur absolue, si nécessaire
2. Éteindre le commutateur principal
3. Sécuriser le commutateur principal contre la remise en marche
4. Déconnecter les connecteurs
5. Remplacer le codeur

☞ Observer les instructions de montage du fabricant du codeur lors de la phase mécanique de remplacement du codeur optionnel.

Si le codeur optionnel est utilisé comme codeur de technique de sécurité, il convient de s'assurer que le codeur de remplacement satisfait aussi aux exigences de la technique de sécurité ! (voir chapitre "Moteurs et systèmes de mesure nécessaires").

6. Rétablir les connexions enfichables

☞ Si le codeur optionnel est utilisé comme codeur de technique de sécurité, veillez à ce qu'il soit enfiché sur X4 (X4.n).

7. **AVERTISSEMENT !** Risque d'accident lié à des mouvements incontrôlés de l'axe ! En présence d'axes avec systèmes de mesure absolus, la mesure de référence est perdue lors du remplacement du codeur !

   Pour cette raison, il convient de rétablir la mesure de référence au système de coordonnées machine après le remplacement.
8. Consignez le remplacement dans la documentation de sécurité de la machine (numéro de série, type, ...) ; pour ce faire, vous pouvez utiliser l'outil IndraDrive Service Tool(IDST).

10.1.4 Remplacer l'appareil d'alimentation

☞ Étant donné la taille et le poids des appareils d'alimentation, un dispositif de levage peut s'avérer nécessaire pour le remplacement.

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort par électrocution par des pièces sous tension de plus de 50 V !**

Le remplacement doit uniquement être effectué par un personnel formé et qualifié pour le travail sur et avec des appareils électriques.

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort par électrocution par le contact avec des éléments dont la tension dépasse 50 V !**

Avant toute intervention sur des éléments sous tension : Mettez l'installation hors tension et faites en sorte que la tension ne puisse pas être rétablie accidentellement ou par une personne non autorisée en empêchant toute action sur l'interrupteur.

Attendez après la coupure des tensions d'alimentation l'écoulement du **temps de décharge** d'au moins **30 minutes**.

Vérifiez que la tension soit tombée sous 50 V avant le contact avec des éléments sous tension !

☞ Avant le remplacement d'un appareil, vérifiez sur les plaques signalétiques s'il s'agit d'un appareil du même type. Utilisez impérativement un appareil de même type pour un remplacement d'appareil.

Procédez de la manière suivante pour le remplacement :

1. Déconnectez la tension de l'installation et sécurisez-la contre toute remise en marche involontaire ou non autorisée.
2. Vérifiez avec un appareil de mesure approprié si l'installation est hors tension. Respectez les temps de décharge, si nécessaire.
3. Assurez-vous que les moteurs soient immobilisés de manière sûre.
4. Sécurisez les axes verticaux contre tout mouvement.
5. Déconnectez tous les raccordements électriques de l'appareil en panne.
6. Desserrez les vis de fixation et retirez l'appareil de l'armoire de distribution (en vous servant éventuellement d'un dispositif de levage).
7. Montez l'appareil de rechange dans l'armoire de distribution. (utilisez un dispositif de levage, si nécessaire).
8. Raccordez l'appareil de rechange conformément au schéma de raccordement du fabricant de la machine.
9. Si vous avez sécurisez mécaniquement des axes verticaux avant le remplacement, enlevez maintenant ces dispositifs de sécurisation.
10. Vérifiez si la défaillance de l'appareil n'a pas été provoquée par les variateurs en lisant la mémoire d'erreurs des variateurs connectés.

Le remplacement est achevé. L'installation peut être remise en service.

☞ Aucune nouvelle réception n'est nécessaire dans le cadre de la "Technique de sécurité intégrée".

10.1.5 Remplacement du variateur

Synoptique

Un variateur de la famille d'entraînements IndraDrive est constitué des composants section puissance, section commande et module de programmation/ commande (micrologiciel inclus). La section commande peut être configurée avec des composants complémentaires (par ex. un module optionnel de technique de sécurité). La section commande et la section puissance forment une unité indissociable ; seuls les techniciens du SAV de Rexroth ou des utilisateurs formés à cette tâche sont habilités à remplacer les composants indi-

viduels. Les sections suivantes décrivent le remplacement de l'ensemble du variateur.

Le variateur doit être remplacé par un appareil du même type. Vous assurez ainsi la préservation des fonctions d'origine.

En cas d'utilisation d'appareils dotés de la technique de sécurité intégrée, il convient d'assurer par des mesures organisationnelles que le remplacement de l'appareil puisse uniquement être effectué par une personne autorisée pour cette tâche (par ex. par une armoire de distribution verrouillable). Il faut également assurer que le remplacement ne soit pas effectué pour plusieurs axes simultanément afin d'éviter toute confusion accidentelle.

Un appareil ayant déjà été utilisé et qui est prévu pour le remplacement (qui n'est ainsi pas en état neuf de livraison) doit être remis en état de livraison avant son application ["charger les valeurs par défaut (réglages d'usine)", instruction C0750].

Le graphique suivant représente les étapes individuelles généralement requises.

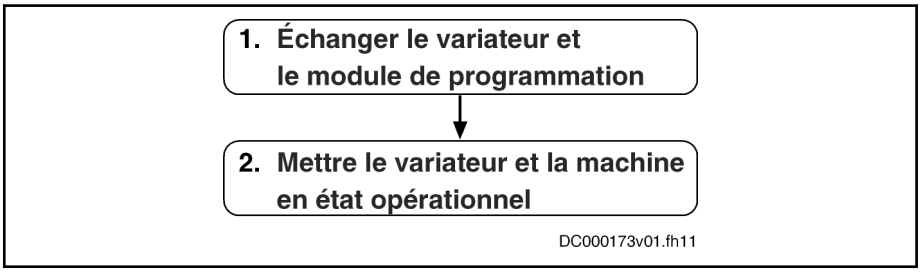


Fig. 10-1: Déroulement du remplacement d'un variateur

L'outil "IndraDrive Service Tool (IDST)" permet, entre autres, d'accéder au système d'entraînement pour effectuer des diagnostics à distance. Par ailleurs, l'outil IDST permet aux utilisateurs autorisés de traiter des cas de service/maintenance comme, entre autres, le remplacement de composants d'entraînement, le chargement de paramètres ou la mise à jour/niveau du micrologiciel de l'entraînement.

Pour obtenir de plus amples informations sur l'outil "IndraDrive Service Tool (IDST)", reportez-vous à la documentation séparée « Rexroth IndraDrive Service Tools IMST/IDST » (DOK-IM*MLD-IMSTIDSTV13-RE**-DE-P; Réf. mat. R911342651).

Méthode à suivre lors du remplacement du variateur

Remplacer le variateur et le module de programmation

1. Ouvrir le commutateur principal
2. Sécuriser le commutateur principal contre la remise en marche.
3. S'assurer que le variateur d'entraînement est complètement hors tension.

   AVERTISSEMENT ! Danger de mort par électrocution par des pièces sous tension de plus de 50 V ! Avant toute intervention sur des éléments sous tension : mettez l'installation hors tension et sécurisez l'interrupteur d'alimentation contre toute remise en marche involontaire ou non autorisée. Après la coupure des tensions d'alimentation, attendez

l'écoulement du **temps de décharge** d'au moins **30 minutes**. Vérifiez si la tension est descendue en dessous de 50 V, avant de toucher des pièces sous tension !

4. Débrancher les câbles de raccordement du variateur.
5. Démonter le variateur hors de l'armoire de distribution.
6. Démonter le module de programmation/commande
   - Pour IndraDrive C/M/Cs : Retirer le module de programmation/ commande de l'appareil défectueux.
   - Pour IndraDrive Mi : Démonter le module de programmation (X107) de l'appareil défectueux, noter les positions des sélecteurs d'adresse S4 et S5 sous les raccords X103.1 et X103.2.
7. Monter le module de programmation/commande
   - Pour IndraDrive C/M/Cs : Enficher le module de programmation/ commande de l'appareil défectueux sur le variateur neuf.
   - Pour IndraDrive Mi :
     1. Positionner le sélecteur d'adresses par analogie à l'appareil défectueux.
     2. Démonter la couverture au-dessus de l'emplacement X107.
     3. Enficher le module de programmation de l'appareil défectueux sur l'appareil de remplacement.
     4. Monter la couverture au-dessus de l'emplacement X107.

        AVIS : Risque d'endommagement du module de programmation par la pénétration d'impuretés et d'humidité. Lors du montage de la couverture de X107, veillez à ce que le joint d'étanchéité soit en bon état et en bonne position.
8. Monter le variateur neuf.

Le variateur doit être remplacé par un appareil du même type. Vous assurez ainsi la préservation des fonctions d'origine.

9. Raccorder l'appareil selon le schéma de connexion de la machine

Mettre le variateur et la machine en état opérationnel

1. Rétablir la tension de commande.
2. Remettre la machine en état opérationnel en respectant les instructions du constructeur de la machine.
3. Activer la technique de sécurité (uniquement lorsque le profil Safe Motion est actif avec option Sx)

   Sur les appareils monoaxe, le message suivant apparaît à l'écran du module de commande pendant le démarrage :

   "Load new Safety?"

   Sur les appareils deux axes, le message suivant apparaît à l'écran du module de commande pendant le démarrage :

   ".1 Load new Safety?" pour l'axe 1 ou **".2 Load new Safety?"** pour l'axe 2

   L'appui sur la touche "Entrée" du module de commande acquitte le message. Les paramètres de technique de sécurité sont maintenant chargés du module de commande dans la mémoire du module optionnel de technique de sécurité.

☞ Étant donné qu'il n'existe pas de module de commande sur IndraDrive Mi, l'image des paramètres de la technique de sécurité doit être activé par l'exécution de l'instruction "P-0-3231.0.3, C8300 SMO: Instruction Activer l'image des paramètres", par ex. avec l'outil IndraDrive Service Tool (IDST).

L'erreur "F8330, SMO: Registre de données de configuration n'a pas été activé" qui a été générée lors du démarrage, signale que l'identifiant d'image actif sur le module de programmation ne correspond pas à l'identifiant d'image qui a été enregistré sur le matériel de la technique de sécurité. Après l'exécution réussie de l'instruction C8300, il faut supprimer l'erreur par "Effacer l'erreur" (C0500). L'exécution de l'instruction est décrite dans la descriptions des fonctions du micrologiciel, voir chapitre "Traitement des commandes".

4. Contrôlez les fonctions de l'entraînement.
5. Contrôlez les paramètres de la technique de sécurité (uniquement en cas de Safe Motion actif avec option Sx)

   Finalement, il convient de contrôler - avec la technique de sécurité activée - si les paramètres de technique de sécurité corrects chargés sont corrects pour l'entraînement.

   Le remplacement de l'appareil doit être consigné dans le journal machine. Pour ce faire, les données des paramètres suivants de la technique de sécurité doivent être documentées en conséquence et leur exactitude doit être contrôlée (elles peuvent être consultées dans le menu "SMO-Info" via le module de commande ; en ce qui concerne IndraDrive Mi, les données doivent être lues par ex. par l'intermédiaire de l'outil IndraDrive Service Tool(IDST), car ici, aucun module de commande n'est disponible) :

   - P-0-3230, SMO: Niveau de mot de passe
   - P-0-3235.0.1, SMO: Code d'axe actif
   - P-0-3234.0.1, SMO: Somme de contrôle de la configuration
   - P-0-3234.0.2, SMO: Heures serv. lors de dern. modification de config.
   - P-0-3234.0.3, SMO: Compteur de modifications de la configuration
   - P-0-3234.0.4, SMO: Somme de contrôle du paramétrage
   - P-0-3234.0.5, SMO: Heures serv. lors de dern. modification du paramétrage
   - P-0-3234.0.6, SMO: Compteur de modifications du paramétrage

Situations potentielles de problèmes lors du remplacement du variateur

Écran d'affichage ou module de programmation défectueux

En cas de défaillance du module de programmation / de l'écran d'affichage, il convient de charger les valeurs de paramètres qui ont été sauvegardées après la première mise en service.

AVIS **Les valeurs de paramètres sauvegardées après la première mise en service ne sont que partiellement appropriées pour le rétablissement de la fonctionnalité de l'entraînement après le remplacement de l'appareil !**

Vérifier les positions réelles et la position cible active avant la validation de l'entraînement !

Si le micrologiciel et les paramètres d'entraînement doivent être transférés au variateur de remplacement, le micrologiciel requis ainsi qu'une sauvegarde des paramètres de l'axe correspondant doivent être disponibles.

1. Rétablir l'alimentation en tension de commande du variateur.
2. Procéder à la mise à jour du micrologiciel, voir aussi chapitre "Remplacement du micrologiciel"
3. Charger dans le variateur le fichier de paramètres à l'aide de l'outil de mise en service "IndraWorks" ou de la commande maître :
   - Outil de mise en service "IndraWorks"

     Charger dans le variateur les valeurs de paramètres sauvegardées après la première mise en service.
   - Service Tool "IDST"

     Charger dans le variateur les valeurs de paramètres sauvegardées après la première mise en service.
   - Commande maître

     Chargement des valeurs de paramètres spécifiques de l'axe sauvegardées après la première mise en service [selon les paramètres de liste "S-0-0192, Liste IDN des données d'exploitation de sauvegarde" et "P-0-0195, Liste IDN des données à sauvegarder (Echange d'appar.)"].

☞ Lorsque Safe Motion est actif, une première mise en service ou une mise en service de série du variateur est nécessaire après le remplacement du module de programmation !

Les opérations nécessaires pour cela sont décrites dans la documentation "Technique de sécurité intégrée"Safe Motion" (à partir de MPx-18)" sous le mot-clé "Mise en service de série, copie d'un axe".

☞ En présence d'entraînements à codeur absolu et format modulo, il faut rétablir la mesure de référence après le chargement des valeurs de paramètres sauvegardées après la première mise en service, et ce, même si les positions réelles sont signalées comme valides par l'intermédiaire du paramètre "S-0-0403, Etat des valeurs de retour de position" !

Entretien

10.1.6 Remplacer le câble

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces sous une tension de plus de 50 V !**

Ne retirer ou raccorder les connecteurs de puissance des câbles que lorsque la machine est hors tension !

☞ Tenir compte des points suivants avant de procéder au remplacement de câbles :

- Tenir compte des indications du fabricant de la machine.
- En cas d'utilisation de câbles confectionnés de Rexroth, remplacer le câble défectueux uniquement par un câble de type identique.
- Si aucun câble confectionnés de Rexroth n'est utilisé, vérifier que le nouveau câblage correspond bien au schéma des connexions du constructeur de la machine ; la section et le Blindage de câble doivent aussi correspondre !

En cas de respect des points cités, aucune nouvelle réception n'est requise dans le cadre de la fonction "Technique de sécurité intégrée".

- Ouvrir l'interrupteur principal
- Verrouiller l'interrupteur principal contre une remise en marche
- Couper les connexions

☞ Pour l'échange de câbles, fermer les prises des lignes de raccordement de la puissance avec des capuchons de protection si une humidification avec du liquide réfrigérant-lubrifiant ou un encrassement est à prévoir (degré de pollution admissible selon EN 50178 : 2).

- Remplacer les câbles

AVIS **Risques de dégâts matériels dus à l'utilisation de connecteurs de puissance incorrects !**

N'enficher ou déconnecter les connecteurs de puissance que dans un état propre et sec.

- Rétablir les connexions.

10.1.7 Remplacer les composants de la technique de sécurité

Remplacer le module de zone de sécurité

Aucune nouvelle mise en service de la technique de sécurité et aucun test de réception ne sont nécessaires lors du remplacement du module de zone de sécurité.

☞ Il convient d'utiliser le même type de module de zone de sécurité (HSZ01).

10.1.8 Remplacement du micrologiciel

Description brève

Fondements

Clarification de termes

On distingue les cas suivants pour le remplacement du micrologiciel :

- **Mise à jour de release**

  Une ancienne release du micrologiciel de l'appareil (par ex. MPB20**V04**) est remplacée par une release du micrologiciel plus récente (par ex. MPB20**V06**).

- **Mise à niveau de la version**

  L'ancienne version du micrologiciel de l'appareil est remplacée par une nouvelle version du micrologiciel (exemple : MPB**18**V10 est remplacée par MPB**20**V06).

- **Downgrade de release**

  Une release du micrologiciel récente de l'appareil (par ex. MPB20**V06**) est remplacée par une release du micrologiciel plus ancienne (par ex. MPB20**V04**).

- **Downgrade de la version**

  La version récente du micrologiciel de l'appareil est remplacée par une version plus ancienne du micrologiciel (exemple : MPB**20**V06 est remplacée par MPB**18**V10).

☞ Les chapitres suivants relatifs à la mise à jour de release, au downgrade de release, à la mise à niveau de la version et au downgrade de la version concernent exclusivement des appareils de type IndraDrive Cs ainsi que des sections commande (CSB02, CSH02, CDB02, CSE02) et IndraDrive Mi (KSM02, KMS02, KMS03). Ces informations **ne sont pas** valables pour IndraDrive HCQ / HCT, les informations correspondantes étant disponibles dans la documentation séparée "Rexroth IndraMotion MTX micro12VRS Systembeschreibung" (DOK-MTXMIC-SYS*DES*V12-PR01-DE-P, Réf. mat. R911334368).

Exécution

Un remplacement du micrologiciel pour IndraDrive peut être exécuté à l'aide des matériels et logiciels suivants :

- Ordinateur avec navigateur Firefox ou Internet Explorer ou
- Ordinateur avec logiciel "IndraWorks" ou
- Ordinateur avec client TFTP
- IndraDrive Service Tool (IDST)

☞ L'outil "IndraDrive Service Tool (IDST)" permet, entre autres, d'accéder au système d'entraînement pour effectuer des diagnostics à distance. Par ailleurs, l'outil IDST permet aux utilisateurs autorisés de traiter des cas de service/maintenance comme, entre autres, le remplacement de composants d'entraînement, le chargement de paramètres ou la mise à jour/niveau du micrologiciel de l'entraînement.

Pour obtenir de plus amples informations sur l'outil "IndraDrive Service Tool (IDST)", reportez-vous à la documentation séparée « Rexroth IndraDrive Service Tools IMST/IDST » (DOK-IM*MLD-IMSTIDSTV13-RE**-DE-P; Réf. mat. R911342651).

Entretien

☞ Le logiciel de mise en service "IndraWorks" peut être commandé chez Rexroth.

La livraison "d'IndraWorks" comprend une documentation de description de l'utilisation du programme.

Particularités

La validité des paramètres suivants doit être vérifiée après chaque remplacement du micrologiciel (mise à jour/downgrade de release et mise à niveau/ downgrade de la version) :

- P-0-2003, Sélection des lots de fonctions
- P-0-4089.0.1, Communic. guide: Protocole

Ils doivent éventuellement être activés en tant que valides lors du premier démarrage après le remplacement du micrologiciel.

IndraDrive HCQ / IndraDrive HCT

Le remplacement du micrologiciel pour "IndraDrive HCQ"/"IndraDrive HCT" est décrit dans la documentation "Rexroth IndraMotion, MTX micro 12VRS, Systembeschreibung" (DOK-MTXMIC-SYS*DES*V12-PR01-DE-P, Réf. mat. R911334368).

Préparations et conditions marginales pour le remplacement du micrologiciel

Préparations pour le remplacement du micrologiciel

Les préparations suivantes sont nécessaires pour un remplacement du micrologiciel :

1. Le variateur doit être activé (alimentation 24 V).
2. Le variateur **ne doit pas** être en mode de fonctionnement (phase de communication 4) (cf. P-0-0115).
3. Nous recommandons de sauvegarder les paramètres à sécuriser avant un remplacement du micrologiciel (voir description des fonctions "Chargement, enregistrement et sauvegarde de paramètres").

Consignes générales pour l'exécution

Les points suivants sont à observer pour l'exécution du remplacement du micrologiciel :

- La communication Ethernet doit être disponible pour le remplacement du micrologiciel via IndraWorks ou l'outil IndraDrive Service Tool (IDST).
- La tension de commande 24 V ne doit pas être désactivée pendant le remplacement du micrologiciel.
- Le remplacement du micrologiciel doit toujours être effectué dans son intégralité.

Types de communications

La technique de communication fonctionne différemment en fonction du système de bus activé (cf. P-0-4089.0.1). Les paramétrages et les conditions marginales doivent être définis et respectés en conformité au système de bus utilisé. Pour de plus amples informations, se reporter au "chapitre Communication TCP/IP".

Les paramétrages IP actifs peuvent être consultés et adaptés, si nécessaire, par l'intermédiaire du module de programmation (voir description des fonctions "Pupitre de commande du module de commande standard").

☞ Lorsque les paramétrages IP ont été modifiés, il convient de redémarrer l'appareil pour activer les paramétrages. Si plusieurs appareils sont interconnectés par l'intermédiaire du bus de l'interface de communication, il convient de veiller à ce qu'une adresse IP univoque soit affectée à chaque participant.

Configuration IP dans le menu Easy

Voir Descriptions des fonctions "Pupitre de commande du module de commande standard"

Paramétrages IP sur l'ordinateur Voir Aide Microsoft, mot-clé "Connexion LAN"

Mise à jour de release du micrologiciel

Généralités

Nous recommandons d'effectuer une sauvegarde des paramètres de l'entraînement avant d'exécuter une mise à jour de release du micrologiciel !

☞ Si le remplacement du micrologiciel est effectué sur un appareil avec Safe Motion active, cette opération doit être consignée dans le journal machine avec le code d'axe (P-0-3235.0.1, SMO: Code d'axe actif), les données d'identification de la configuration (P-0-3234.0.1, SMO: Somme de contrôle de la configuration) et les données d'identification du paramétrage (P-0-3234.0.4, SMO: Somme de contrôle du paramétrage).

Mise à jour de release du micrologiciel avec l'ordinateur

☞ En cas d'utilisation des options de technique de sécurité Sx (S3, S4, S5, SB, SD), le système vérifie si le micrologiciel et le jeu de paramètres sont compatibles. Le fonctionnement de la technique de sécurité est impossible si le jeu de paramètres est incompatible. En règle générale, aucune modification incompatible n'apparaît lors d'une mise à jour de release. En cas d'incompatibilité, il est possible de procéder de la manière suivante :

- Continuer avec le paramétrage existant en rechargeant le micrologiciel qui était actif auparavant ou
- Poursuivre avec le nouveau micrologiciel par la voie de la première mise en service (y compris le chargement des paramètres de base SMO qu'il contient)

1. Connecter l'entraînement à l'ordinateur (recommandation : câble Ethernet Cat5e)
2. Charger le micrologiciel

   Trois possibilités existent pour exécuter une mise à jour de release du micrologiciel avec un ordinateur :

   - À l'aide d'IndraWorks
   - Avec un client TFTP
   - À l'aide de l'outil à interface web IDST fourni.

     Cette possibilité est uniquement valable pour les mises à jour du micrologiciel à partir de la version MPx18V10, IDST n'étant pas disponible pour des versions antérieures.

     1. *Téléchargement du micrologiciel avec IndraWorks*

        1.1 Appeler "IndraWorks".

        1.2 Charger ou créer un projet pour l'axe correspondant ; accéder à cet effet à l'axe via Ethernet.

        1.3 Connecter le projet "en ligne"

        1.4 Sélectionner/marquer le variateur et appeler "Gestion du micrologiciel" dans le menu contexte.

        Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le micrologiciel actuel de l'entraînement est affiché.

1.5 Marquer le nouveau micrologiciel (fichier *.ibf) dans la partie supérieure du dialogue et démarrer le téléchargement du micrologiciel en cliquant sur le bouton "Téléchargement".

Le téléchargement du firmware se déroule automatiquement, tous les composants requis du micrologiciel étant chargés dans l'entraînement.

1.6 Après la fin du téléchargement du micrologiciel, fermer la fenêtre "Gestion du micrologiciel".

2. *Téléchargement du micrologiciel avec un client TFTP*

2.1 Le service de mise à jour du micrologiciel est mis à disposition par un serveur TFTP. Dans ce contexte, l'instruction d'envoi du micrologiciel est l'instruction "put". Le client TFTP doit transmettre le fichier en format binaire.

☞ Chaque client TFTP qui prend en charge cette instruction (par ex. Windows - Interface en ligne de commande "tftp.exe") permet d'exécuter une mise à jour de release du micrologiciel **sans IndraWorks**.

Exemple (avec "consoles Microsoft Windows TFTP Client") :

Pour exécuter une mise à jour de release du micrologiciel, une simple requête "put" est envoyée. Le nom optionnel alternatif pour le fichier sur le système cible doit rester vide. L'adresse IP de l'IndraDrive doit être indiquée en tant que cible (l'adresse standard est 192.168.0.1) : `tftp -i 192.168.0.1 put FWA-INDRV_-MPB-17V12-D5.ibf`

Le paramètre "-i" signifie que le fichier doit être transmis de manière binaire.

Voir aussi Description des fonctions : "Téléchargement du micrologiciel via serveur TFTP"

3. *Téléchargement du micrologiciel avec IDST*

3.1 Saisir l'adresse IP de l'IndraDrive dans le navigateur Web

3.2 Se connecter à l'interface web en tant qu'utilisateur de services

3.3 Dans l'arborescence de navigation sur la gauche, sélectionner dans le dossier "Service" le dialogue "Mise à jour du micrologiciel"

3.4 Sélectionner le nouveau micrologiciel par un clic sur le bouton "Rechercher" et lancer ensuite la mise à jour du micrologiciel en cliquant sur le bouton de téléchargement

3. Redémarrer l'entrainement

   L'instruction de redémarrage S-0-1350 de l'IndraDrive est automatiquement proposée par IndraWorks et IDST à la fin de la mise à jour. Comme alternative, vous pouvez redémarrer l'IndraDrive via une réinitialisation de la tension de commande

4. Remettre la machine en état opérationnel en respectant les instructions du constructeur de la machine.
5. Contrôlez les fonctions de l'entraînement.
6. Pour les axes avec Safe Motion active : consigner le remplacement du micrologiciel dans le journal machine avec le code d'axe (P-0-3235.0.1,

les données d'identification de la configuration (P-0-3234.0.1 et les données d'identification du paramétrage (P-0-3234.0.4.

Mise à niveau de la version du micrologiciel

Généralités

Si dans un variateur le micrologiciel est remplacé par un micrologiciel de **version plus récente**, il s'agit alors d'une mise à jour de la version du micrologiciel (par ex. FWA-INDRV*-MPB-**18**V10-D5 remplacé par FWA-INDRV*-MPB-**20**V06-D5).

Avant l'exécution d'une mise à niveau de la version du micrologiciel, tous les paramètres doivent être sauvegardés (par ex. avec "IndraWorks"). **Après** le remplacement du micrologiciel, l'instruction "C07_1, Instruction Charger valeurs init. (réglages d'usine)" est automatiquement exécutée. Pour remettre le variateur d'entraînement en état opérationnel, il convient de restaurer les valeurs des paramètres en chargeant le fichier de paramètres préalablement sauvegardés.

Sauvegarder les valeurs des paramètres

Avant la mise à niveau du micrologiciel, toutes les valeurs des paramètres spécifiques à l'application doivent être sauvegardées sur un support de données. La sauvegarde des paramètres peut se faire via :

- **Logiciel de mise en service "IndraWorks"**

  → Sauvegarde des valeurs des paramètres sur support de données externe

- ou -

- IndraDrive Service Tool (IDST)

  → Sauvegarde des valeurs des paramètres sur support de données externe

- ou -

- **Commande maître**

  → Sauvegarde des valeurs des paramètres sur support de données côté maître

Mise à niveau de la version avec "IndraWorks"

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies pour que l'exécution de la mise à niveau de la version du micrologiciel avec "IndraWorks" soit possible et utile :

- Connexion Ethernet disponible entre le PC et le variateur d'entraînement
- Une sauvegarde du paramétrage actuel de l'axe est disponible.



Lors d'une mise à niveau - par ex. de MPB16VRS sur MPB17VRS -, il peut arriver que l'erreur F8100 apparaisse lors du premier démarrage. Pouvant être effacée à l'aide de l'écran d'affichage, cette erreur ne surviendra plus lors du prochain démarrage.

Mise à niveau du micrologiciel avec "IndraWorks"

Pour l'exécution de la mise à niveau de la version du micrologiciel avec "IndraWorks", les étapes suivantes sont requises :

1. **Charger le micrologiciel**

1.1 Appeler "IndraWorks".

1.2 Charger ou créer un projet pour l'axe correspondant ; accéder à cet effet à l'axe via Ethernet.

1.3 Connecter le projet "en ligne"

1.4 Sélectionner/marquer le variateur et appeler "Gestion du micrologiciel" dans le menu contexte.

Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le micrologiciel actuel de l'entraînement est affiché.

1.5 Marquer le nouveau micrologiciel (fichier *.ibf) dans la partie supérieure du dialogue et démarrer le téléchargement du micrologiciel en cliquant sur le bouton "Téléchargement".

Le téléchargement du firmware se déroule automatiquement, tous les composants requis du micrologiciel étant chargés dans l'entraînement.

1.6 Après la fin du téléchargement du micrologiciel, fermer la fenêtre "Gestion du micrologiciel".

1.7 Redémarrer le variateur d'entraînement

2. **Mettre l'entraînement en état opérationnel**

⇒ Connecter le projet "en ligne" !

Après la connexion "en ligne", il peut arriver qu'un message apparaisse pour signaler que "IndraWorks" n'a pu pas établir de communication avec l'entraînement via l'interface Ethernet, car le paramétrage interne de l'entraînement a été réinitialisé pour la communication Ethernet.

⇒ Dans un tel cas, il convient de reconfigurer la communication à l'aide du bouton "Rechercher les appareils" !

⇒ Étant donné que le micrologiciel dans l'entraînement ne correspond plus à la version sauvegardée dans le projet, un message correspondant s'affiche. Sélectionner l'option souhaitée dans le dialogue, pour rétablir la disponibilité de l'entraînement dans le projet et pour rétablir la communication avec l'appareil.

⇒ Paramétrer manuellement le groupe fonctionnel et le protocole de l'interface de communication par l'intermédiaire des paramètres correspondants.

⇒ Activer l'instruction "C0750 Instruction Charger valeurs init.(réglages usine)". Ainsi, tous les paramètres tamponnés sont réactualisés sur leurs valeurs par défaut.

☞ Pour les axes avec **Safe Motion active**, le paramétrage peut être repris de l'ancienne version du micrologiciel. Pour ce faire, il convient d'activer la graduation de l'instruction "C0750 Instruction Charger valeurs init. (réglages usine)" sur sans "Safe Motion (SMO)" dans "P-0-4090, Configuration pour chargement des valeurs de base". La Safe Motion reste également active lors d'une mise à niveau de la version et ne requiert ainsi pas de nouvelle mise en service ni de nouvelle réception.

En cas de communication par bus sûre active, il faut effectuer une mise à jour des fichiers de description d'appareil dans la commande de sécurité.

---

3. **Charger les valeurs des paramètres**

⇒ Charger le fichier des paramètres sauvegardés !

⇒ Désactiver l’entraînement et le redémarrer pour que le paramétrage devienne actif.

4. **Mettre la machine en état opérationnel**

   ⇒ Remettre la machine en état opérationnel en respectant les instructions du constructeur de la machine !

   ⇒ Contrôler les fonctions de l’entraînement !

Downgrade de release du micrologiciel

Généralités

Nous recommandons d’effectuer une sauvegarde des paramètres de l’entraînement **avant** d’exécuter un downgrade de release du micrologiciel !

☞ Si un remplacement du micrologiciel est effectué sur un appareil avec Safe Motion active, cette opération doit être consignée dans le journal machine avec le code d’axe (P-0-3235.0.1), les données d’identification de la configuration (P-0-3234.0.1) et les données d’identification du paramétrage (P-0-3234.0.4).

☞ En cas d’utilisation des options de technique de sécurité Sx (S3, S4, S5, SB, SD), le système vérifie si le micrologiciel et le jeu de paramètres sont compatibles. Le fonctionnement de la technique de sécurité est impossible si le jeu de paramètres est incompatible ("C0213 SMO : Paramétrage erroné" ou "C8214 SMO : Configuration erronée"). La raison pour qu’un jeu de paramètres soit incompatible est l’utilisation de fonctions Safe Motion qui n’existent plus dans le micrologiciel actuellement chargé (ancienne release du micrologiciel).

Deux possibilités existent en cas d’incompatibilité :

- Continuer avec le paramétrage existant en rechargeant le micrologiciel qui était actif auparavant,
- ou exécuter une première mise en service complète avec le nouveau micrologiciel, y compris le chargement des paramètres de base SMO.

Downgrade de release du micrologiciel avec l’ordinateur

L’exécution d’un downgrade de release du micrologiciel peut se faire selon la description de la mise à jour de release du micrologiciel. (chap. "Mise à jour de release du micrologiciel avec l’ordinateur" à la page 429)

Downgrade de la version du micrologiciel

Généralités

Si dans un variateur le micrologiciel est remplacé par un micrologiciel de **version plus ancienne**, il s’agit alors d’un downgrade de la version du micrologiciel (par ex. FWA-INDRV*-MPB-**20**V06-D5 est remplacé par FWA-INDRV*-MPB-**18**V10-D5).

☞ **Avant** l'exécution d'un downgrade de la version du micrologiciel, tous les paramètres doivent être sauvegardés (par ex. avec "IndraWorks"). **Après** le remplacement du micrologiciel, l'instruction "C07_1, Instruction Charger valeurs init. (réglages d'usine)" est automatiquement exécutée. Pour remettre le variateur d'entraînement en état opérationnel, il convient de restaurer les paramètres en chargeant le fichier de paramètres préalablement sauvegardés.

Sauvegarder les valeurs des paramètres

Avant le downgrade de la version du micrologiciel, toutes les valeurs des paramètres spécifiques à l'application doivent être sauvegardées sur un support de données. La sauvegarde des paramètres peut se faire via :

- **Logiciel de mise en service "IndraWorks"**

  → Sauvegarde des valeurs des paramètres sur support de données externe

- ou -

- IndraDrive Service Tool (IDST)

  → Sauvegarde des valeurs des paramètres sur support de données externe

- ou -

- **Commande maître**

  → Sauvegarde des valeurs des paramètres sur support de données côté maître

Downgrade de la version du micrologiciel avec "IndraWorks"

Conditions préalables

Les conditions préalables suivantes doivent être remplies pour que l'exécution du downgrade de la version du micrologiciel avec "IndraWorks" soit possible et utile :

- Connexion Ethernet disponible entre le PC et le variateur d'entraînement
- Une sauvegarde du paramétrage actuel de l'axe est disponible.

Downgrade de la version du micrologiciel avec "IndraWorks"

Pour l'exécution d'un downgrade de la version du micrologiciel avec "IndraWorks", les étapes suivantes sont requises :

1. **Charger le micrologiciel**

   1.1 Appeler "IndraWorks".

   1.2 Charger ou créer un projet pour l'axe correspondant ; accéder à cet effet à l'axe via Ethernet.

   1.3 Connecter le projet "en ligne"

   1.4 Sélectionner/marquer le variateur et appeler "Gestion du micrologiciel" dans le menu contexte.

   Une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le micrologiciel actuel de l'entraînement est affiché.

   1.5 Marquer le nouveau micrologiciel (fichier *.ibf) dans la partie supérieure du dialogue et démarrer le téléchargement du micrologiciel en cliquant sur le bouton "Téléchargement".

   Le téléchargement du firmware se déroule automatiquement, tous les composants requis du micrologiciel étant chargés dans l'entraînement.

1.6 Après la fin du téléchargement du micrologiciel, fermer la fenêtre "Gestion du micrologiciel".

1.7 Redémarrer le variateur d'entraînement

☞ Sur les axes avec **Safe Motion active**, l'axe reconnaît une image incompatible des paramètres SMO après le démarrage et génère alors l'erreur "F8324 SMO : Activer erronée". L'image incompatible des paramètres SMO peut être effacée avec l'instruction "C0720 SMO :" " Instruction Charger valeurs init." ou dans le cadre de l'instruction "C0750 Instruction Charger valeurs init. (réglages usine)". Il convient ensuite d'exécuter une nouvelle mise en service de la Safe Motion.

Tant que l'instruction "C0720 SMO : Instruction Charger valeurs init." ou "C0750 Instruction Charger valeurs init. (réglages usine)" n'a pas été démarrée, l'image des paramètres SMO est encore intégralement disponible. Si le micrologiciel de l'axe est déclassé sur la version d'origine, l'axe peut à nouveau être exploité sans nouvelle mise en service de la Safe Motion.

---

2. **Mettre l'entraînement en état opérationnel**

   ⇒ Connecter le projet "en ligne".

   Après la connexion "en ligne", il peut arriver qu'un message apparaisse pour signaler que "IndraWorks" n'a pu pas établir de communication avec l'entraînement via l'interface Ethernet, car le paramétrage interne de l'entraînement a été réinitialisé pour la communication Ethernet.

   ⇒ Dans un tel cas, il convient de reconfigurer la communication à l'aide du bouton "Rechercher les appareils" !

   ⇒ Étant donné que le micrologiciel dans l'entraînement ne correspond plus à la version sauvegardée dans le projet, un message correspondant s'affiche. Sélectionner l'option souhaitée dans le dialogue, pour rétablir la disponibilité de l'entraînement dans le projet et pour rétablir la communication avec l'appareil.

   ⇒ Paramétrer manuellement le groupe fonctionnel et le protocole de l'interface de communication par l'intermédiaire des paramètres correspondants.

   ⇒ Activer l'instruction "C0750 Instruction Charger valeurs init. (réglages usine)". Ainsi, tous les paramètres tamponnés sont réactualisés sur leurs valeurs par défaut.

3. **Charger les valeurs des paramètres**

   ⇒ Charger le fichier des paramètres sauvegardés !

   ⇒ Désactiver l'entraînement et le redémarrer pour que le paramétrage devienne actif.

4. **Mettre la machine en état opérationnel**

   ⇒ Remettre la machine en état opérationnel en respectant les instructions du constructeur de la machine.

   ⇒ Contrôler les fonctions de l'entraînement.

Situations potentielles de problèmes lors du remplacement du micrologiciel

Généralités Le variateur d'entraînement n'est probablement plus opérationnel après une mise à jour incomplète du micrologiciel.

Le remplacement du firmware est incomplet si une des situations suivantes se présente pendant le déroulement du remplacement du micrologiciel :

- L'alimentation 24 V de la section commande est désactivée
- La connexion à l'entraînement est interrompue (par ex. câble d'interface défectueux)
- Plantage du logiciel de mise à jour / de l'ordinateur

Si aucun micrologiciel valide n'est disponible dans la section commande, le Loader démarre. Le texte "LOADER actif !" " Adresse IP : 192.168.0.1" défile sur l'écran d'affichage. Le Loader permet de remplacer le micrologiciel de la section commande.

☞ Après le remplacement réussi du micrologiciel dans la section commande, il convient d'effectuer un redémarrage.

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".
2. Appeler la gestion du micrologiciel dans le menu sous **Outils entraînement ▸ Gestion du micrologiciel**.

   Une nouvelle fenêtre apparaît sur le PC en affichant le dernier fichier de micrologiciel utilisé.
3. Sélectionner l'onglet "Téléchargement via Ethernet".
4. Entrer/sélectionner l'adresse IP "192.168.0.1".
5. Sélectionner le micrologiciel souhaité (fichier *.ibf) et démarrer le téléchargement du micrologiciel via le bouton **Téléchargement**.
6. Le téléchargement du micrologiciel se déroule automatiquement, tous les composants requis du micrologiciel étant chargés dans l'entraînement.
7. Après la fin du téléchargement du micrologiciel, fermer la fenêtre "Gestion du micrologiciel".
8. Redémarrer l'entrainement.

10.2 Mise hors service de composants d'entraînement

Avant la mise hors service de l'entraînement ou d'un composant, il faut établir une analyse des effets et risques. Celle-ci est censée déterminer les effets de la mise hors service sur la sécurité de l'installation.

De plus, une appréciation des risques du processus de mise hors service doit compléter l'analyse des effets et risques.

La mise hors service devra ensuite être réalisée sur la base de cette analyse des effets et risques (voir également CEI 61508-1:2010, 7.17).

11 Déclarations de conformité

Déclarations de conformité

11.1 IndraDrive Cs (HCS01) et module de zone de sécurité (HSZ01)

Le variateur d'entraînement "HCS01" de la famille d'entraînements "IndraDrive Cs" remplit les objectifs en matière de protection préconisés par la directive Basse tension 2006/95/CE.

La conformité à la directive Machines est déclarée pour les modules optionnels de technique de sécurité "S4" [SMO (Safe Motion)], "S5" [SMO (Safe Motion) et "SB" [SMO (Safe Motion Bus)] et le module de zone de sécurité "HSZ01".

Rexroth
Bosch Group

EG-Konformitätserklärung - *Original*

Dok.-Nr.: DCTC-30123-006
Datum: 2016-09-07

☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
☐ nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU
☐ nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

Hiermit erklärt der Hersteller, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main/Germany, dass die nachstehenden Produkte

Bezeichnung:	Sicherheitstechnik-Optionsmodule Sx [Safe Motion (SMO)] für das elektrische Antriebssystem „IndraDrive Cs“
Typen:	HCS01.1E-...-A-...-Sx-... HCS01.1E-...-B-...-Sx-...
Bezeichnung:	Sicherheitszonenmodul
Typ:	HSZ01.1-D08-D04-NNNN
Ab Herstelldatum:	2016-09-07

in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurden.

Angewandte harmonisierte Normen:

Norm	Titel	Ausgabe
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2012 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat:
Name, Anschrift, Kennnummer: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin/Germany, 0035
EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/5359.02/16

Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen:
Name, Anschrift: Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

Weitere Erläuterungen:
Die Optionsmodule Sx und das Sicherheitszonenmodul sind entsprechend SIL 3 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 4 und PL e nach EN ISO 13849-1 ausgeführt.

Lohr am Main (Ort), den 2016-09-07 (Datum) ppa. Joachim Hennig, Werkleitung LoP2 i.V. Eberhard Schemm, Entwicklungsbereichsleiter Antriebe

Änderungen im Inhalt der EG-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.

Seite 1 / 1

© Bosch Rexroth AG 2016

DCTC-30123-006_KOE_N_DE_2016-09-07.docx

Fig. 11-1: Déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "Sx" [SMO (Safe Motion)] et le module de zone de sécurité "HSZ01"

Déclarations de conformité

Rexroth
Bosch Group

Déclaration UE de conformité

Réf. du doc : DCTC-30123-006

(Traduction de la déclaration UE de conformité originale)

Date : 2016-09-07

☒ conformité à la directive « machines » 2006/42/CE
☐ conformité à la directive « basse tension » 2014/35/UE
☐ conformité à la directive « compatibilité électromagnétique » 2014/30/UE
☐ conformité à la directive « ATEX » 2014/34/UE

Par la présente, le fabricant, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main/Allemagne déclare que les produits suivants

Désignation:	Modules optionnel de technologie de sécuite Sx ["Safe Motion" (SMO)] pour le système d'entraînement électrique „IndraDrive Cs“
Types:	HCS01.1E-...-A-...-Sx-... HCS01.1E-...-B-...-Sx-...
Désignation:	Module des zones de sécurité
Type:	HSZ01.1-D08-D04-NNNN
From date of manufacture:	2016-09-07

ont été développé, construit et fabriqué conformément à la directive susnommée.

Normes harmonisées appliquées :

Norme	Titre	Édition
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2012 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Organisme notifié qui a effectué la procédure d'examen CE de type selon la directive susnommée :
Nom, adresse, Numéro d'identification : TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin/Allemagne, 0035
Certificat d'examen CE de type no. : 01/205/5359.02/16

La personne suivante est habilitée à rassembler les documents techniques appropriés :
Nom, adresse : Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main/Allemagne

Compléments :
Les modules optionnel Sx et le module des zones de sécurité sont réalisé conformément à SIL 3 de la norme EN 62061 / EN 61800-5-2 et à la Catégorie 4 et PL e de la norme EN ISO 13849-1.

Lieu/Date/Signature tels qu'indiqués dans la déclaration originale

Sous réserve de modifications de la déclaration UE de conformité. Edition actuelle sur demande.

Page 1/1

© Bosch Rexroth AG 2016

DCTC-30123-005_KOE_N_FR_2016-09-07.docx

Fig. 11-2: Traduction de l'original de la déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "Sx" [SMO (Safe Motion)] et le module de zone de sécurité "HSZ01"

La déclaration de conformité est également disponible en anglais avec les signatures requises.

Si vous avez accès aux services Intranet de Bosch Rexroth, vous pouvez télécharger la déclaration de conformité en cliquant ici, sinon nous vous prions de vous adresser à votre distributeur compétent.

11.2 IndraDrive M / IndraDrive C (HCS, HMS) et module de zone de sécurité (HSZ01)

Les variateurs d'entraînement "HCS" / "HMS" de la famille d'entraînements "IndraDrive M" / "IndraDrive C" remplissent les objectifs en matière de protection préconisés par la directive Basse tension 2006/95/CE.

La conformité à la directive Machines est déclarée pour les modules optionnels de technique de sécurité "S4" [SMO (Safe Motion)], "S5" [SMO (Safe Motion) et "SB" [SMO (Safe Motion Bus)] et le module de zone de sécurité "HSZ01".

Déclarations de conformité

Rexroth
Bosch Group

EG-Konformitätserklärung - *Original*

Dok.-Nr.: DCTC-30123-005
Datum: 2016-09-07

☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
☐ nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU
☐ nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

Hiermit erklärt der Hersteller, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main/Germany, dass die nachstehenden Produkte

Bezeichnung:	Sicherheitstechnik-Optionsmodule Sx [Safe Motion (SMO)] für die elektrischen Antriebssysteme „IndraDrive C“ und „IndraDrive M“
Typen:	CSB02.1B-...-Sx-... CSH02.1B-...-Sx-... CDB02.1B-...-Sx-Sx-...
Bezeichnung:	Sicherheitszonenmodul
Typ:	HSZ01.1-D08-D04-NNNN
Ab Herstelldatum:	2016-09-07

in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurden.

Angewandte harmonisierte Normen:

Norm	Titel	Ausgabe
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2012 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat:
Name, Anschrift, Kennnummer: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin/Germany, 0035
EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/5359.03/16

Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenstellen:
Name, Anschrift: Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

Weitere Erläuterungen:
Die Optionsmodule Sx sind entsprechend SIL 3 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 4 und PL e nach EN ISO 13849-1 ausgeführt.

Lohr am Main (Ort), den 2016-09-07 (Datum) ppa. Joachim Hennig, Werkleitung LoP2 i.V. Eberhard Schemm, Entwicklungsbereichsleiter Antriebe

Änderungen im Inhalt der EG-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.

Seite 1 / 1

© Bosch Rexroth AG 2016
DCTC-30123-005_KOE_N_DE_2016-09-07.docx

Fig. 11-3: Déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "Sx" [SMO (Safe Motion)] et le module de zone de sécurité "HSZ01"

Rexroth
Bosch Group

Déclaration UE de conformité

Réf. du doc : DCTC-30123-005

(Traduction de la déclaration UE de conformité originale)

Date : 2016-09-07

- ☒ conformité à la directive « machines » 2006/42/CE
- ☐ conformité à la directive « basse tension » 2014/35/UE
- ☐ conformité à la directive « compatibilité électromagnétique » 2014/30/UE
- ☐ conformité à la directive « ATEX » 2014/34/UE

Par la présente, le fabricant, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main/Allemagne déclare que les produits suivants

Désignation:	Modules optionnel de technologie de sécuite Sx ["Safe Motion" (SMO)] pour le système d'entraînement électrique „IndraDrive Cs“
Types:	HCS01.1E-...-A-...-Sx-... HCS01.1E-...-B-...-Sx-...
Désignation:	Module des zones de sécurité
Type:	HSZ01.1-D08-D04-NNNN
From date of manufacture:	2016-09-07

ont été développé, construit et fabriqué conformément à la directive susnommée.

Normes harmonisées appliquées :

Norme	Titre	Édition
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2012 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Organisme notifié qui a effectué la procédure d'examen CE de type selon la directive susnommée :

Nom, adresse, Numéro d'identification : TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin/Allemagne, 0035

Certificat d'examen CE de type no. : 01/205/5359.02/16

La personne suivante est habilitée à rassembler les documents techniques appropriés :

Nom, adresse : Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main/Allemagne

Compléments :

Les modules optionnel Sx et le module des zones de sécurité sont réalisé conformément à SIL 3 de la norme EN 62061 / EN 61800-5-2 et à la Catégorie 4 et PL e de la norme EN ISO 13849-1.

Lieu/Date/Signature tels qu'indiqués dans la déclaration originale

Sous réserve de modifications de la déclaration UE de conformité. Edition actuelle sur demande.

Page 1/1

© Bosch Rexroth AG 2016

DCTC-30123-005_KOE_N_FR_2016-09-07.docx

Fig. 11-4: Traduction de l'original de la déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "Sx" [SMO (Safe Motion)] et le module de zone de sécurité "HSZ01"

La déclaration de conformité est également disponible en anglais avec les signatures requises.

Si vous avez accès aux services Intranet de Bosch Rexroth, vous pouvez télécharger la déclaration de conformité en cliquant ici, sinon nous vous prions de vous adresser à votre distributeur compétent.

Déclarations de conformité

11.3 IndraDrive Mi

11.3.1 KSM02, KMS02, KCU02

L’entraînement asservi décentralisé "KSM02" et le variateur d'entraînement décentralisé "KMS02" de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi" remplissent les objectifs en matière de protection préconisés par la directive Basse tension 2006/95/CE.

La conformité à la directive Machines est déclarée pour les modules optionnels de technique de sécurité "S3" [Safe Motion (sans SBC)] et "SD" [Safe Motion (avec SBC)].

Rexroth
Bosch Group

EG-Konformitätserklärung - *Original*

Dok.-Nr.: DCTC-30129-005
Datum: 2016-07-22

☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
☐ nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU
☐ nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

Hiermit erklärt der Hersteller, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main/Germany, dass die nachstehenden Produkte

Bezeichnung:	Sicherheitstechnik-Optionsmodule S3 und SD [Safe Motion (mit SBC)] für das elektrische Antriebssystem „IndraDrive Mi“		
Typen:	KSM02.1B-...-S3-...	KSM02.1B-...-SD-...	KCU02.1N-ET-ET*-025...
	KMS02.1B-...-S3-...	KMS02.1B-...-SD-...	
Ab Herstelldatum:	2016-07-22		

in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurden.

Angewandte harmonisierte Normen:

Norm	Titel	Ausgabe
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2012 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat:
Name, Anschrift, Kennnummer: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin/Germany, 0035
EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/5367.01/16

Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenstellen:
Name, Anschrift: Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main/Germany

Weitere Erläuterungen:
Die Optionsmodule S3 und SD sind entsprechend SIL 3 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 4 und PL e nach EN ISO 13849-1 ausgeführt.

Lohr am Main (Ort), den 2016-07-22 (Datum) ppa. Joachim Hennig, Werkleitung LoP2 i.V. Eberhard Schemm, Entwicklungsbereichsleiter Antriebe

Änderungen im Inhalt der EG-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.

Seite 1 / 1

© Bosch Rexroth AG 2016

DCTC-30129-005_KOE_N_DE_2016-07-22.docx

Fig. 11-5: Déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "Sx" [SMO (Safe Motion)]

Déclarations de conformité

Rexroth
Bosch Group

Déclaration UE de conformité

Réf. du doc : DCTC-30129-005

(Traduction de la déclaration UE de conformité originale)

Date : 2016-07-22

- ☒ conformité à la directive « machines » 2006/42/CE
- ☐ conformité à la directive « basse tension » 2014/35/UE
- ☐ conformité à la directive « compatibilité électromagnétique » 2014/30/UE
- ☐ conformité à la directive « ATEX » 2014/34/UE

Par la présente, le fabricant, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main/Allemagne déclare que les produits suivants

Désignation:	Modules optionnel de technologie de sécurité S3 et SD [„Safe Motion" (avec SBC)] pour le système d'entraînement électrique „IndraDrive Mi"		
Types:	KSM02.1B-...-S3-...	KSM02.1B-...-SD-...	KCU02.1N-ET-ET*-025...
	KMS02.1B-...-S3-...	KMS02.1B-...-SD-...	
À partir de la date de fabrication:	2016-07-22		

ont été développé, construit et fabriqué conformément à la directive susnommée.

Normes harmonisées appliquées :

Norme	Titre	Édition
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2012 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Organisme notifié qui a effectué la procédure d'examen CE de type selon la directive susnommée :

Nom, adresse, Numéro d'identification : TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin/Allemagne, 0035

Certificat d'examen CE de type no. : 01/205/5367.01/16

La personne suivante est habilitée à rassembler les documents techniques appropriés :

Nom, adresse : Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Allemagne

Compléments :

Les modules optionnel S3 et SD sont réalisé conformément à SIL 3 de la norme EN 62061 / EN 61800-5-2 et à la Catégorie 4 et PL e de la norme EN ISO 13849-1.

Lieu/Date/Signature tels qu'indiqués dans la déclaration originale

Sous réserve de modifications de la déclaration UE de conformité. Edition actuelle sur demande.

Page 1/1

© Bosch Rexroth AG 2016

DCTC-30129-005_KOE_N_FR_2016-07-22.docx

Fig. 11-6: Traduction de l'original de la déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "Sx" [SMO (Safe Motion)]

La déclaration de conformité est également disponible en anglais avec les signatures requises.

Si vous avez accès aux services Intranet de Bosch Rexroth, vous pouvez télécharger la déclaration de conformité en cliquant ici, sinon nous vous prions de vous adresser à votre distributeur compétent.

11.3.2 KMS03, KMV03

L'entraînement asservi à proximité du moteur "KMS03" et l'appareil d'alimentation "KMV03" de la famille d'entraînements "IndraDrive Mi" remplissent les objectifs en matière de protection préconisés par la directive Basse tension 2006/95/CE.

La conformité à la directive Machines est déclarée pour le module optionnel de technique de sécurité "SD" [Safe Motion (avec SBC)].

Rexroth
Bosch Group

EG-Konformitätserklärung - *Original*

Dok.-Nr.: DCTC-30129-004
Datum: 2016-02-17

☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
☐ nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU
☐ nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

Hiermit erklärt der Hersteller, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main / Germany,

dass die nachstehenden Produkte

Bezeichnung: Sicherheitstechnik-Optionsmodul SD [Safe Motion (mit SBC)]
für das elektrische Antriebssystem „IndraDrive Mi"

Typ: KMS03.1*...-SD-...
KMV03.1*...

Ab Herstelldatum: 2016-02-17

in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurden.

Angewandte harmonisierte Normen:

Norm	Titel	Ausgabe
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und progammierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2013 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat:
Name, Anschrift: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
Kennnummer: 0035
EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/5502.00/16

Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenstellen:
Name, Anschrift: Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

Weitere Erläuterungen:
Das Optionsmodul SD ist entsprechend SIL 3 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 4 und PL e nach EN ISO 13849-1 ausgeführt.

Lohr am Main (Ort), den 2016-02-17 (Datum) ppa. Joachim Hennig, Werkleitung LoP2 i.V. Eberhard Schemm, Entwicklungsbereichsleiter Antriebe

Änderungen im Inhalt der EG-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.

Seite 1 / 1

© Bosch Rexroth AG 2016

DCTC-30129-004_KOE_N_DE_2016-02-17.docx

Fig. 11-7: Déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "SD" [Safe Motion (avec SBC)]

Déclarations de conformité

Rexroth
Bosch Group

Déclaration UE de conformité

Réf. du doc : DCTC-30129-004

(Traduction de la déclaration UE de conformité originale)

Date : 2016-02-17

- ☒ conformité à la directive « machines » 2006/42/CE
- ☐ conformité à la directive « basse tension » 2014/35/UE
- ☐ conformité à la directive « compatibilité électromagnétique » 2014/30/UE
- ☐ conformité à la directive « ATEX » 2014/34/UE

Par la présente, le fabricant, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main / Allemagne

déclare que les produits suivants

Désignation : Module optionnel de technologie de sécurité SD [„Safe Motion" (avec SBC)] pour le système d'entraînement électrique „IndraDrive Mi"

Type : KMS03.1*...-SD-...
KMV03.1*...

À partir de la date de fabrication : 2016-02-17

ont été développé, construit et fabriqué conformément à la directive susnommée.

Normes harmonisées appliquées :

Norme	Titre	Édition
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2015 *(2015)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 *(2005 + A1:2013 + A2:2015)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Organisme notifié qui a effectué la procédure d'examen CE de type selon la directive susnommée :
Nom, adresse : TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Allemagne
Numéro d'identification : 0035
Certificat d'examen CE de type no. : 01/205/5502.00/16

La personne suivante est habilitée à rassembler les documents techniques appropriés :
Nom, adresse : Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Allemagne

Compléments :
Le module optionnel SD est réalisé conformément à SIL 3 de la norme EN 62061 / EN 61800-5-2 et à la Catégorie 3 et PL e de la norme EN ISO 13849-1.

Lieu/Date/Signature tels qu'indiqués dans la déclaration originale

Sous réserve de modifications de la déclaration UE de conformité. Edition actuelle sur demande.

Page 1/1

© Bosch Rexroth AG 2014

DCTC-30129-004_KOE_N_FR_2016-02-17.docx

Fig. 11-8: Traduction de l'original de la déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "SD" [Safe Motion (avec SBC)]

La déclaration de conformité est également disponible en anglais avec les signatures requises.

Si vous avez accès aux services Intranet de Bosch Rexroth, vous pouvez télécharger la déclaration de conformité en cliquant ici, sinon nous vous prions de vous adresser à votre distributeur compétent.

11.4 IndraDrive ML (HMU05), module de zone de sécurité (HSZ01) et cartes optionnelles (HPC01.1)

Le variateur d'entraînement "HMU05" de la famille d'entraînements "IndraDrive ML" et le module d'adaptation réseau "HNA05" remplissent les objectifs en matière de protection préconisés par la directive Basse tension 2006/95/CE.

Module optionnel de technique de sécurité "S4"

La conformité à la directive Machines est déclarée pour les composants suivants :

Déclarations de conformité

Rexroth
Bosch Group

EG-Konformitätserklärung - *Original*

Dok.-Nr.: DCTC-30133-002
Datum: 2015-06-30

☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
☐ nach EMV-Richtlinie 2004/108/EG
☐ nach Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG
☐ nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG
☐ nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

Hiermit erklärt der Hersteller Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main / Germany, dass die nachstehenden Produkte

Bezeichnung: Sicherheitstechnik-Optionsmodul S4 für IndraDrive CL/ML mit den Sicherheitsfunktionen „Safe Motion (SMO)“
Typen: CSB02.5*...-S4-...; CSH02.5*...-S4...; HMU05.1*...-Pxx; HMU05.1*...-N1N

Bezeichnung: Sicherheitszonenmodul
Typ: HSZ01.1...

Bezeichnung: Optionskarten
Typen: HPC01.1-MN02; HPC01.1-P001

Ab Herstelldatum: 2015-06-30

in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurden.

Angewandte harmonisierte Normen:

Norm	Titel	Ausgabe
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	2008+AC:2009 *(2006+AC:2009)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005 + A1: 2013 *(2005 + A1:2013)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat:
Name, Anschrift: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
Kennnummer: 0035
EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/5428.00/14 und 01/205/5428.01/15

Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenstellen:
Name, Anschrift: Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

Weitere Erläuterungen:
Das Optionsmodul S4 ist entsprechend SIL 3 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 4 und PL e nach EN ISO 13849-1 ausgeführt.

Lohr am Main (Ort), den 2015-06-30 (Datum) ppa. Joachim Hennig, Werkleitung LoP2 i.V. Eberhard Schemm, Entwicklungsbereichsleiter Antriebe

Änderungen im Inhalt der EG-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.

Seite 1 / 1

© Bosch Rexroth AG 2015

Fig. 11-9: Déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "S4" [SMO (Safe Motion)], le convertisseur universel HMU05, le module de zone de sécurité "HSZ01" et les cartes optionnelles HPC01.1-MN02/HPC01.1-P001

Rexroth
Bosch Group

Déclaration CE de conformité

Réf. du doc : DCTC-30133-002

(Traduction de la déclaration CE de conformité originale)

Date : 2015-06-30

- ☒ conformité à la directive « machines » 2006/42/CE
- ☐ conformité à la directive « basse tension » 2006/95/CE
- ☐ conformité à la directive « compatibilité électromagnétique » 2004/108/CE
- ☐ conformité à la directive « équipements sous pression » 97/23/CE
- ☐ conformité à la directive « ATEX » 94/9/CE
- ☐ conformité à la directive « RoHS » 2011/65/CE

Par la présente, le fabricant, Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main / Allemagne, déclare que les produits suivants

Désignation : Module optionnel de technologie de sécurité S4 pour IndraDrive CL/ML avec les fonctions de sécurité „Safe Motion (SMO)“
Types : CSB02.5*...-S4-...; CSH02.5*...-S4... ; HMU05.1*...-Pxx; HMU05.1*...-N1N

Désignation : Module de zones de sécurité
Type : HSZ01.1...

Désignation : Circuits imprimés optionnels
Types : HPC01.1-MN02; HPC01.1-P001

À partir de la date de fabrication : 2015-06-30

ont été développé, construit et fabriqué conformément à la directive susnommée.

Normes harmonisées appliquées :

Norme	Titre	Édition
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2008+AC:2009 *(2006+AC:2009)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005 + A1: 2013 *(2005 + A1:2013)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Organisme notifié qui a effectué la procédure d'examen CE de type selon la directive susnommée :
Nom, adresse : TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Allemagne
Numéro d'identification : 0035
Certificat d'examen CE de type no. : 01/205/5428.00/14 et 01/205/5428.01/15

La personne suivante est habilitée à rassembler les documents techniques appropriés :
Nom, adresse : Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Allemagne

Compléments :
Le module optionnel S4 est réalisé conformément à SIL 3 de la norme EN 62061 / EN 61800-5-2 et à la Catégorie 4 et PL e de la norme EN ISO 13849-1.

Lieu/Date/Signature tels qu'indiqués dans la déclaration originale

Sous réserve de modifications de la déclaration CE de conformité. Edition actuelle sur demande.

Page 1/1

© Bosch Rexroth AG 2015

DCTC-30133-002_KOE_N_FR_2015-06-30.docx

Fig. 11-10: Traduction de l’original de la déclaration de conformité pour le module optionnel de technique de sécurité "S4" [SMO (Safe Motion)], le convertisseur universel HMU05, le module de zone de sécurité "HSZ01" et les cartes optionnelles HPC01.1-MN02/HPC01.1-P001



La déclaration de conformité est également disponible en anglais avec les signatures requises.

Si vous avez accès aux services Intranet de Bosch Rexroth, vous pouvez télécharger la déclaration de conformité en cliquant ici, sinon nous vous prions de vous adresser à votre distributeur compétent.

Modules optionnels de technique de sécurité "S5" et "SB"

L'examen de type n'a pas été achevé avant l'établissement de la documentation. Après l'achèvement réussi de l'examen de type, Bosch Rexroth déclarera la conformité à la directive Machines pour les modules optionnels de technique de sécurité "S5" [SMO (Safe Motion) et "SB" [SMO (Safe Motion Bus)] dans le variateur d'entraînement "HMU05". Pour connaître l'état actuel, n'hésitez pas à vous adresser à notre service après-vente.

11.5 Unité d'excitation HAT02

La conformité à la directive Machines est déclarée pour l’unité d'excitation "HAT02".

Rexroth
Bosch Group

EG-Konformitätserklärung - *Original*

Dok.-Nr.: DCTC-30123-004
Datum: 2015-04-01

- ☒ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- ☐ nach Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- ☐ nach EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- ☐ nach Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG
- ☐ nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG
- ☐ nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

Hiermit erklärt der Hersteller,
Bosch Rexroth AG, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2, 97816 Lohr am Main / Germany,

dass die nachstehenden Produkte

Bezeichnung: Ansteuereinheit HAT02.1 als Zubehör für die elektrischen Antriebssysteme „IndraDrive“

Typen: HAT02.1-002
HAT02.1-003

Ab Herstelldatum: 2015-04-01

in Übereinstimmung mit der oben genannten EU-Richtlinie entwickelt, konstruiert und gefertigt wurden.

Angewandte harmonisierte Normen:

Norm	Titel	Ausgabe
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	2008+AC:2009 *(2006+AC:2009)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme	2005 + A1: 2013 *(2005 + A1:2012)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Benannte Stelle, die das EG-Baumusterprüfverfahren nach oben genannter Richtlinie durchgeführt hat:
Name, Anschrift: TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany
Kennnummer: 0035
EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.: 01/205/5436.00/15

Nachfolgende Person ist bevollmächtigt, die relevanten technischen Unterlagen zusammenstellen:
Name, Anschrift: Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

Weitere Erläuterungen:
Die Ansteuereinheit ist entsprechend SIL 3 nach EN 62061 / EN 61800-5-2 und Kategorie 4 und PL e nach EN ISO 13849-1 ausgeführt.

Lohr am Main (Ort) , den 2015-04-01 (Datum) ppa. Joachim Hennig, Werkleitung LoP2 i.V. Eberhard Schemm, Entwicklungsbereichsleiter Antriebe

Änderungen im Inhalt der EG-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.

Seite 1 / 1

© Bosch Rexroth AG 2015

Fig. 11-11: Déclaration de conformité pour l’unité d'excitation "HAT02"

Déclarations de conformité

Rexroth
Bosch Group

Déclaration CE de conformité

Réf. du doc : DCTC-30123-004

(Traduction de la déclaration CE de conformité originale)

Date : 2015-04-01

- ☒ conformité à la directive « machines » 2006/42/CE
- ☐ conformité à la directive « basse tension » 2006/95/CE
- ☐ conformité à la directive « compatibilité électromagnétique » 2004/108/CE
- ☐ conformité à la directive « équipements sous pression » 97/23/CE
- ☐ conformité à la directive « ATEX » 94/9/CE
- ☐ conformité à la directive « RoHS » 2011/65/CE

Par la présente, le fabricant,
Bosch Rexroth AG
Bürgermeister-Dr.-Nebel-Straße 2
97816 Lohr am Main / Allemagne

déclare que les produits suivants

Désignation : Module de commande HAT02.1 comme accessoire pour les systèmes d'entraînement électriques „IndraDrive"

Types : HAT02.1-002
HAT02.1-003

À partir de la date de fabrication : 2015-04-01

ont été développé, construit et fabriqué conformément à la directive susnommée.

Normes harmonisées appliquées :

Norme	Titre	Édition
EN ISO 13849-1 *(ISO 13849-1)*	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception	2008+AC:2009 *(2006+AC:2009)*
EN 62061 *(IEC 62061)*	Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité	2005 + A1: 2013 *(2005 + A1:2012)*
EN 61800-5-2 *(IEC 61800-5-2)*	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2: Exigences de sécurité - Fonctionnalité	2007 *(2007)*
EN 60204-1 *(IEC 60204-1)*	Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales	2006 + A1:2009 *(2005 + A1:2008)*

Organisme notifié qui a effectué la procédure d'examen CE de type selon la directive susnommée :
Nom, adresse : TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Allemagne
Numéro d'identification : 0035
Certificat d'examen CE de type no. : 01/205/5436.00/15

La personne suivante est habilitée à rassembler les documents techniques appropriés :
Nom, adresse : Christian Russo, DC-IA/EDY4, Bürgermeister-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Allemagne

Compléments :
Le module de commande est réalisé conformément à SIL 3 de la norme EN 62061 / EN 61800-5-2 et à la Catégorie 4 et PL e de la norme EN ISO 13849-1.

Lieu/Date/Signature tels qu'indiqués dans la déclaration originale

Sous réserve de modifications de la déclaration CE de conformité. Edition actuelle sur demande.

Page 1/1

© Bosch Rexroth AG 2015

DCTC-30123-004_KOE_N_FR_2015-04-01.docx

Fig. 11-12: Traduction de l'original de la déclaration de conformité pour l'unité d'excitation "HAT02"

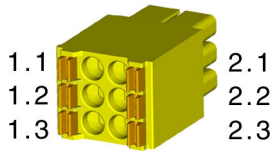
La déclaration de conformité est également disponible en anglais avec les signatures requises.

Si vous avez accès aux services Intranet de Bosch Rexroth, vous pouvez télécharger la déclaration de conformité en cliquant ici, sinon nous vous prions de vous adresser à votre distributeur compétent.

12 Étude de projet

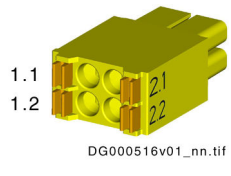
12.1 Interfaces des modules optionnels

12.1.1 X41, Technique de sécurité Safe Motion (option S4, S5)

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
	1.1	SI_Out_Ch2	Sortie sûre canal 2
	1.2	0 V	Alimentation en tension des entrées/sorties (U_{ext})
	1.3	SI_Out_Ch1	Sortie sûre canal 1
	2.1	SI_In_Ch2	Entrée 2
	2.2	24V	Alimentation en tension des entrées/sorties (U_{ext})
	2.3	SI_In_Ch1	Entrée 1
Crampon élastique (connecteur)	**Unité**	**Min.**	**Max.**
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	1	1,5
	AWG	16	16
Longueur de dénudage	mm	-	10
Irréversibilité pour alimentation en tension	-	Disponible	
Protecteur de surtension	-	Disponible	

Tab. 12-1: X41, Technique de sécurité Safe Motion

12.1.2 X48, technique de sécurité SBC (option S4, S5, SB)

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
	1.1	Ext_SI_bSBC_Ch2	Sortie excitation frein canal 2
	1.2	Ext_Diag_I_Brake	Entrée diagnostic canal 1 et canal 2
	2.1	Ext_SI_bSBC_Ch1	Sortie excitation frein canal 1
	2.2	-	n. c.

Tab. 12-2: Affectation des raccordements

Étude de projet

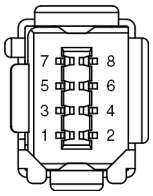
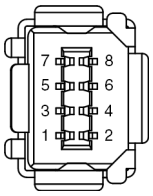
Données mécaniques

Crampon élastique (connecteur)	Unité	Min.	Max.
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	0,2	1,5
	AWG	24	16
Longueur de dénudage	mm	-	10

Tab. 12-3: Données mécaniques

☞ La "technique de sécurité SBC" requiert en supplément une unité d'excitation externe HAT02.

12.1.3 X42, X43, technique de sécurité Safe Motion (communication ; option S4, S5)

Vue	Caractéri-sation	Fonction
X42 :  X43 : 	X42 X43	Points de raccordement pour la connexion du module de zone de sécurité HSZ01 [1] et des participants de la zone de sécurité : X42 : Entrée X43 : Sortie
Câble de raccordement	• Longueur totale maximale de **tous** les câbles d'une zone de sécurité : **2500 m** • Longueur maximale **d'un** câble entre deux points de raccordement : **100 m** • Nombre de participants de la zone de sécurité (sans HSZ01) : – maximal : 35 – minimal : 1 • Câbles surmoulés pouvant être commandés : – **RKB0051** Câbles courts pour la connexion d'appareils agencés côte à côte dans l'armoire de distribution. Longueurs disponibles : 0,19 m ; 0,25 m ; 0,35 m ; 0,55 m Rayon de courbure minimal : 4xD (= 4x6 mm = 24 mm) Désignation de commande pour un câble d'une longueur de 0,55 m : RKB0051/00,55 – **RKB0052** Câbles longs pour la connexion de participants de communication plus éloignés, également hors de l'armoire de distribution. Longueurs disponibles : 1 m ; 2 m ; 5 m ; 10 m Rayon de courbure minimal : 8xD (= 8x6 mm = 48 mm) Désignation de commande pour un câble d'une longueur de 5 m : RKB0052/005,0 Une pose flexible du câble est inadmissible.	

1) Se reporter à l'étude de projet "IndraDrive Zusatzkomponenten und Zubehör" (R911306139).

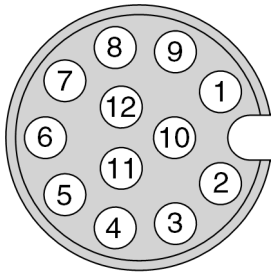
Tab. 12-4: X42, X43

Étude de projet

12.1.4 X141, Technique de sécurité "Safe Motion" (option S3, SD)

☞ L'utilisation des appareils équipés de la technique de sécurité "Safe Motion" n'est pas autorisée dans une zone de sécurité "Safe Torque Off".

Pour réaliser un "fonctionnement mixte", les entraînements avec technique de sécurité "Safe Motion" doivent être connectés derrière les zones de sécurité du groupe propulseur. Le connecteur de zone de sécurité RBS0023 ne doit pas être utilisé.

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
 DA000400v01_nn.FH11 **Douille M12 (12 pôles, codée D)**	1	SI_In_Ch1	Entrée 1
	2	SI_In_Ch2	Entrée 2
	3	Zone_Br	Pour la fonction désirée, X141.3 doit être piloté en conséquence : • "Débloquer le frein" : court-circuit avec X141.9 (tension d'entrée : 24 V ±20%)
	4	+24V	Alimentation en tension des entrées et sorties
	5	SI_In_Ch1_Zone	Entrée 1 de l'axe prédécesseur
	6	0V_Zone	0 V de l'axe prédécesseur
	7	SI_In_Ch2_Zone	Entrée 2 de l'axe prédécesseur
	8	SI_Out_Ch1	Sortie sûre canal 1
	9	24V_Br	Uniquement interface interne ; 24 V pour la fonction "Débloquer le frein"
	10	0 V	Alimentation en tension des entrées et sorties
	11	GND	GND pour la fonction "Détection de zone"
	12	SI_Out_Ch2	Sortie sûre canal 2
Câble de raccordement confectionné	RKB0033 Peut être utilisé pour le traitement des entrées et pour l'excitation des sorties. Peut être utilisé pour "débloquer le frein".		

Tab. 12-5: Fonction, affectation des raccordements, caractéristiques

12.2 Surveillance de la température du moteur et frein de parking du moteur

Ce chapitre présente les interfaces significatives de l'appareil respectif pour la surveillance de température du moteur et le frein de parking du moteur :

- IndraDrive Cs (HCS01) : X6
- IndraDrive Mi (KMS02) : X156
- IndraDrive Mi (KMS03) : XG3

12.2.1 X6, surveillance de la température moteur et frein de parking du moteur

⚠ AVERTISSEMENT **Mouvements dangereux! Risque de blessures corporelles en cas de chute ou de baisse d'axes !**

La seule utilisation du frein moteur standard ou d'un frein de parking moteur externe commandé par le variateur n'est pas en mesure de garantir la protection des personnes!

Protégez les personnes par des mesures supérieures sans risque de défaillance:

- Fermer l'accès à la zone de danger en installant une barrière de sécurité ou grille de protection
- Verrouiller en outre les axes verticaux afin d'éviter leur chute ou abaissement après arrêt du moteur, par exemple via:
  - un verrouillage mécanique des axes verticaux,
  - des dispositifs externes de freinage/captage/blocage
  - un équilibre suffisant du poids des axes.

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort par électrocution par le contact avec des éléments dont la tension dépasse 50 V !**

L'entrée de l'évaluation de la température moteur **n'est pas** séparée galvaniquement par rapport au boîtier. Si une tension d'une importance inadmissible est présente sur l'entrée (p.ex. suite au claquage de la tension de l'enroulement moteur), cette tension risque de passer au boîtier. Veillez à ce que le capteur de température du moteur raccordé soit isolé **deux fois** par rapport à l'enroulement moteur.

AVIS **Risque d'endommagement de l'appareil par une tension trop élevée sur l'entrée de l'évaluation de la température moteur !**

Seule une tension qui correspond à la tension de commande admissible de l'appareil est autorisée sur l'entrée de l'évaluation de la température moteur. Si une tension d'une importance inadmissible est présente sur l'entrée, l'appareil risque d'être endommagé.

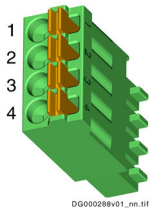
Fonction

Le raccord X6 réunit les raccords pour

- la surveillance de la température moteur
- le pilotage du frein de parking du moteur

☞ Via un actionneur intégré (BR), la section puissance applique la tension de l'alimentation 24 V **externe** à la sortie pour le pilotage du frein de parking du moteur.

Étude de projet

Vue	Raccordement	Nom du signal	Fonction
	1	MotTemp+	Entrée Évaluation de la température moteur
	2	MotTemp-	
	3	+24VBr	Sortie pour le pilotage du frein de parking du moteur
	4	0VBr	

Borne à ressort (connecteur)	**Unité**	**Min.**	**Max.**
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	0,25	1,5
	AWG	24	16
Longueur dénudée	mm	10	
Intensité admissible Sorties X6	A	-	1,25
Constante de temps de la charge	ms	-	50
Nombre de commutations à la constante de temps maximale de la charge		Contact électronique résistant à l'usure	
Fréquence de commutation	Hz	-	0,5
Protection contre les courts-circuits		X6.3 à X6.4 (sortie pour le pilotage du frein de parking du moteur)	
Protection contre les surcharges		X6.3 à X6.4 (sortie pour le pilotage du frein de parking du moteur)	

Tab. 12-6: Fonction, affectation des raccordements

Frein de parking du moteur : sélection

Intensité maximale admissible sur les sorties X6 : 1,25 A

$\Rightarrow R_{br\ (min)} = U_{br\ (max)} / 1{,}25\ A$

$R_{br\ (min)}$: résistance minimale admissible du frein de parking du moteur

$U_{br\ (max)}$: tension d'alimentation maximale du frein de parking du moteur

Avec $U_{br\ (max)}$ = 24 V +5% = 25,2 V il résulte :

$R_{br\ (min)}$ = 20,16 Ω (applicable indépendamment des conditions de service et des conditions environnantes)

Frein de parking du moteur : consignes d'installation

Assurez une **alimentation en tension** suffisante du frein de parking du moteur sur le moteur. Considérez que la tension recule sur le câble d'alimentation. Utilisez des câbles de raccordement composés de cordons du plus grand diamètre possible.

Si vous souhaitez alimenter les freins de parking du moteur en intensités de courant supérieures à la charge maximale admissible sur X6, utilisez un **actionneur externe conforme à la catégorie de sécurité exigée**. En cas d'utilisation d'un actionneur externe, veillez à respecter la consommation de courant minimale nécessaire qui est de 100 mA. Sinon, la surveillance du courant de frein signalera une erreur.

Schéma des connexions

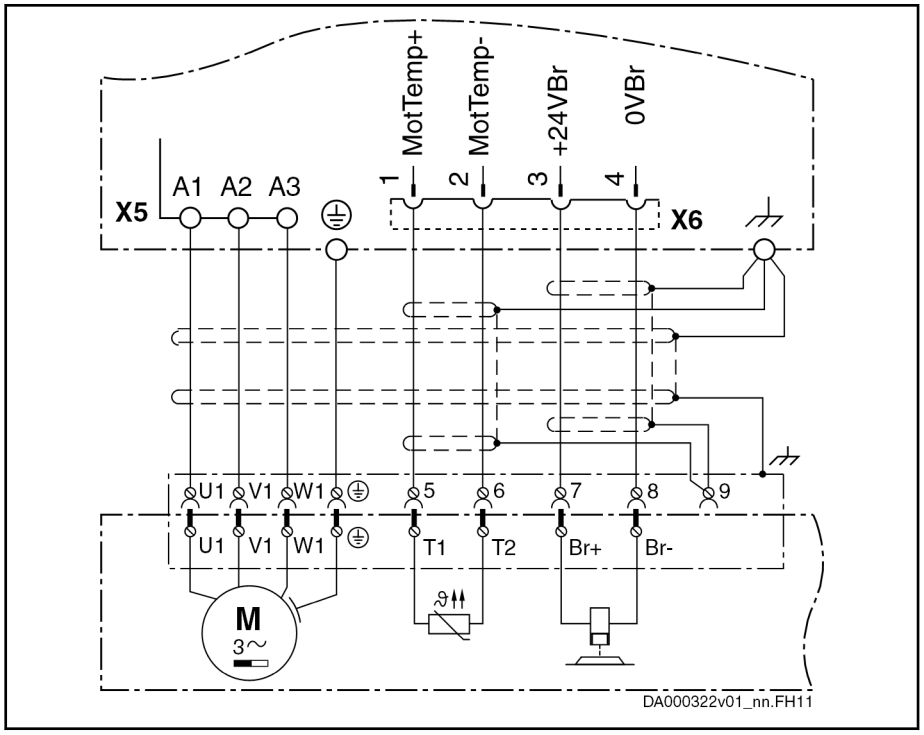
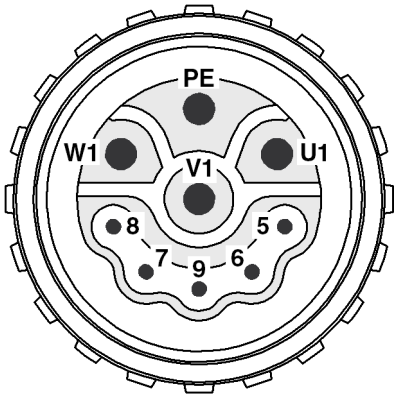


Fig. 12-1: Connexion de la surveillance de la température moteur et du frein de parking du moteur

12.2.2 X156, raccordement moteur

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
 DA000418v01_nn.fh11	U1, V1, W1	-	Sortie puissance
	PE	-	Conducteur de protection
	5	MotTemp+	Entrée relevé de la température
	6	MotTemp-	
	7	Br+ / +24V	Sortie pour l'excitation du frein de parking du moteur de type "fermé hors tension"
	8	Br- / 0V	
	9	GND_shld	Blindage

9 pôles, douille	Unité	Min.	Max.
Sortie pour l'excitation du frein de parking du moteur (X156.7/8)			
Courant de sortie (A)	A	0,15 [1)]	1
Puissance continue protecteur de surtension (B)	W	auc. ind.	1,5
Absorption d'énergie (B)	Ws	auc. ind.	3

Étude de projet

Câble	RKL4305		
Longueur admissible	m	auc. ind.	7,5

1) En cas de surveillance du courant de frein désactivée : 0 A

Tab. 12-7: X156, Moteur

12.2.3 XG3, surveillance de la température du moteur et frein de parking du moteur

⚠ AVERTISSEMENT **Mouvements dangereux! Risque de blessures corporelles en cas de chute ou de baisse d'axes !**

La seule utilisation du frein moteur standard ou d'un frein de parking moteur externe commandé par le variateur n'est pas en mesure de garantir la protection des personnes!

Protégez les personnes par des mesures supérieures sans risque de défaillance:

- Fermer l'accès à la zone de danger en installant une barrière de sécurité ou grille de protection
- Verrouiller en outre les axes verticaux afin d'éviter leur chute ou abaissement après arrêt du moteur, par exemple via:
  - un verrouillage mécanique des axes verticaux,
  - des dispositifs externes de freinage/captage/blocage
  - un équilibre suffisant du poids des axes.

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort par électrocution par des pièces sous tension de plus de 50 V !**

L'entrée de l'évaluation de la température moteur **n'est pas** séparée galvaniquement par rapport au boîtier. Si une tension d'une importance inadmissible est présente sur l'entrée (par ex. suite au contournement de la tension de l'enroulement moteur), cette tension risque de passer au boîtier. Veillez à ce que la sonde thermique du moteur raccordé présente une **double** isolation par rapport à l'enroulement moteur.

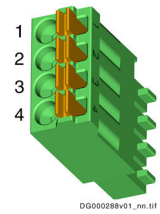
AVIS **Risque d'endommagement de l'appareil par une tension trop élevée sur l'entrée de l'évaluation de la température moteur !**

Seule une tension qui correspond à la tension de commande admissible de l'appareil est autorisée sur l'entrée de l'évaluation de la température moteur. Si une tension d'une importance inadmissible est présente sur l'entrée, l'appareil risque d'être endommagé.

Fonction Le point de raccordement XG3 comprend les bornes de raccordement pour

- la surveillance de la température du moteur,
- la commande du frein de parking du moteur.

Via un élément de commutation intégré (BR), la section puissance commute la tension de l'alimentation 24 V **externe** sur la sortie d'excitation du frein de parking du moteur.

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
	1	MotTemp+	Entrée pour l'évaluation de la température
	2	MotTemp-	
	3	+24VBr	Sortie pour l'excitation du frein de parking du moteur
	4	0VBr	

Tab. 12-8: Affectation des raccordements

Données mécaniques

Crampon élastique (connecteur)	Unité	Min.	Max.
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	0,25	1,5
	AWG	24	16
Longueur de dénudage	mm	10	

Tab. 12-9: Données mécaniques

Données électriques (sortie pour l'excitation du frein de parking du moteur [XG3.3/4]

Crampon élastique (connecteur)	Unité	Min.	Max.
Courant de sortie	A	0,15[1)]	1,29
Puissance continue protecteur de surtension	W	auc. ind.	1,5
Absorption d'énergie	Ws	auc. ind.	3

1) En cas de surveillance du courant de frein désactivée : 0 A

Tab. 12-10: Données électriques (sortie pour l'excitation du frein de parking du moteur [XG3.3/4]

Frein de parking du moteur : sélection

Intensité maximale admissible sur les sorties XG3 : 1,29 A

$\Rightarrow R_{br\,(min)} = U_{br\,(max)} / 1{,}29\ A$

$R_{br\,(min)}$: résistance minimale admissible du frein de parking du moteur

$U_{br\,(max)}$: tension d'alimentation maximale du frein de parking du moteur

Avec $U_{br\,(max)}$ = 24 V +5% = 25,2 V, il résulte :

$R_{br\,(min)}$ = 19,53 Ω (applicable pour toutes les conditions de service et ambiantes)

Frein de parking du moteur : consignes d'installation

Assurez une **alimentation en tension** suffisante du frein de parking du moteur sur le moteur. Tenez compte des pertes de tension de la ligne d'alimentation. Utilisez des câbles de raccordement avec des torons individuels à forte section.

Si vous souhaitez alimenter les freins de parking du moteur en intensités de courant supérieures à la charge maximale admissible sur XG3, utilisez un **ac-**

tionneur externe conforme à la catégorie de sécurité exigée. En cas d'utilisation d'un actionneur externe, veillez à respecter la consommation de courant minimale nécessaire qui est de 100 mA. Sinon, la surveillance du courant de frein signalera une erreur.

Schéma de raccordement

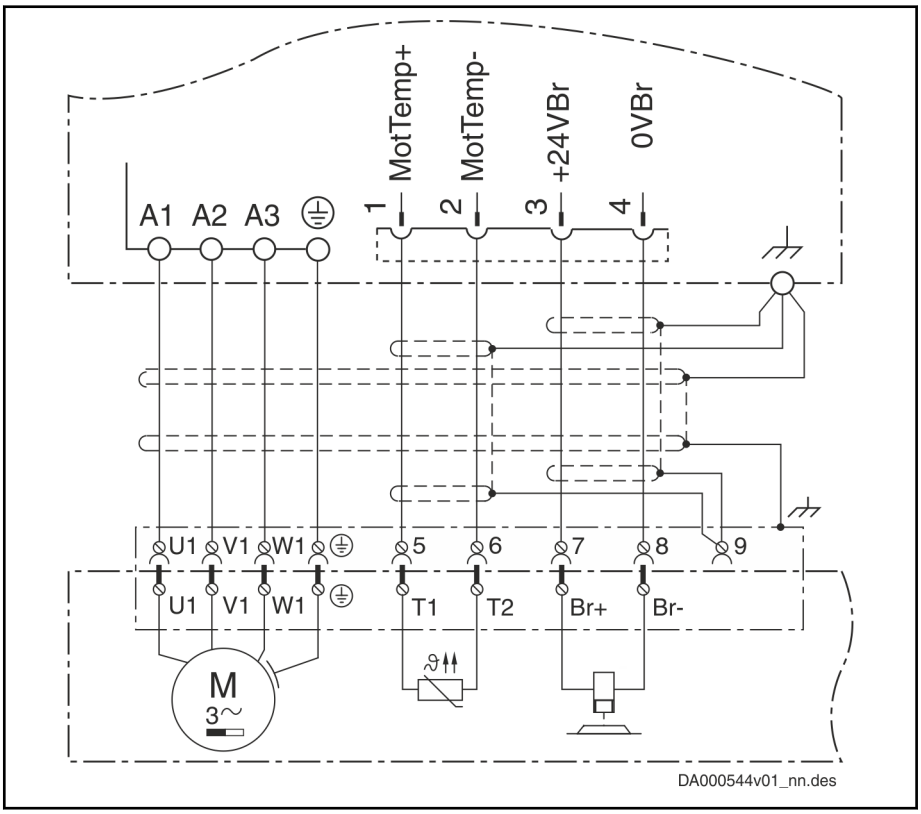


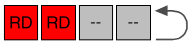
Fig. 12-2: Raccordement de la surveillance de la température du moteur et du frein de parking du moteur

12.3 Indicateurs de diagnostic

12.3.1 Indicateur de diagnostic modules optionnels de technique de sécurité "Sx"

CSos

Lors d'une communication par bus sûre via CSos, les états des LED H25 / H26 ont la signification suivante :

H25 / H26 Couleur / Type de clignotement [1)]	Signification
 Éteinte	Technique de sécurité **inactive**
 Verte clignotante	Technique de sécurité active, pas de connexion (safety default)
 Verte allumée	Technique de sécurité active, au moins une connexion sûre
 Rouge-verte clignotante	• En attente de TUNID[2)] • Autotest et initialisation • Identification du code d'axe
 Rouge-verte clignotante	TUNID[2)] pas encore activé
 Rouge clignotante	Abandon des connexions
 Rouge-verte clignotante	Identification de la technique de sécurité
 Rouge allumée	Erreur critique de technique de sécurité

1) Clignotement : un carré correspond à une durée de 250 ms ; la flèche indique la fin d'un cycle ; signification des carrés : GN = LED allumée en vert, RD = LED allumée en rouge, -- = LED éteinte

2) TUNID = Target Unique Network Identifier

Tab. 12-11: Signalisation LED lors d'une communication par bus sûre via CSos

Étude de projet

FSoE

Lors d'une communication par bus sûre via FSoE, les états des LED H25 / H26 ont la signification suivante :

Signification		H25	H26
État FSoE	Initialisation / Remise à zéro	RD Rouge	-- Éteinte
	Session / Connexion / Paramètres	RD GN Rouge-verte clignotante	Voir Tab. 12-13 "État FSoE, diagnostic détaillé " à la page 466
	Data	GN Verte	Voir Tab. 12-13 "État FSoE, diagnostic détaillé " à la page 466
Identification de la technique de sécurité		RD -- RD -- GN -- GN -- Rouge-verte clignotante	
Erreur critique de technique de sécurité		RD Rouge	

Tab. 12-12: Signalisation LED lors d'une communication par bus sûre via FSoE

H26 GN Verte	Signification / Cause	Remède
Lumière permanente	Normal ; communication ok	-
Scintillement en alternance avec 1 impulsion	Erreur paramètres S (paramètres TwinSafe)	Étant donné que la lecture du modèle de clignotement est très difficile, l'entraînement génère en plus l'erreur F3452 pour ces types d'erreurs. Vérifiez la configuration et corrigez-la si nécessaire. Si l'erreur persiste malgré une configuration correcte, nous vous prions de contacter le service après-vente, qui pourra déterminer la cause exacte de l'erreur à l'aide de diagnostics détaillés.
Scintillement en alternance avec 2 impulsions	Erreur paramètres I (paramètres individuels)	
Scintillement en alternance avec 5 impulsions	Erreur watchdog	
Scintillement en alternance avec 6 impulsions	Erreur CRC	
Scintillement en alternance avec 7 impulsions	Erreur numéros séquentiels	
Scintillement en alternance avec 8 impulsions	Erreur de communication	

Tab. 12-13: État FSoE, diagnostic détaillé

PROFIsafe

Lors d'une communication par bus sûre via PROFIsafe, les états des LED H25 / H26 ont la signification suivante :

État F-Device PROFIsafe	H25	H26	
PSD_INIT	RD Rouge	-- Éteinte	
PSD_PARAM	RD GN Rouge-verte clignotante	RD Rouge	
PSD_DATEX	GN Verte	GN Verte	Aucune erreur
		GN -- Verte clignotante	Télégramme zéro reçu de F-Host (tous les octets du télégramme réceptionné contiennent "0"). Le télégramme a été rejeté par le F-Device.
		RD GN Rouge-verte clignotante	F-Device passivé. Des valeurs fail-safe sont éditées.
		-- Éteinte	Erreur watchdog ou de communication
PSD_HARD_FAIL	-- Éteinte	-- Éteinte	

Tab. 12-14: Signalisation LED lors d'une communication par bus sûre via PROFIsafe

12.3.2 Indicateur de diagnostic Rexroth IndraDrive Mi

Étude de projet

Indicateur de diagnostic KSM/KMS

LED H14

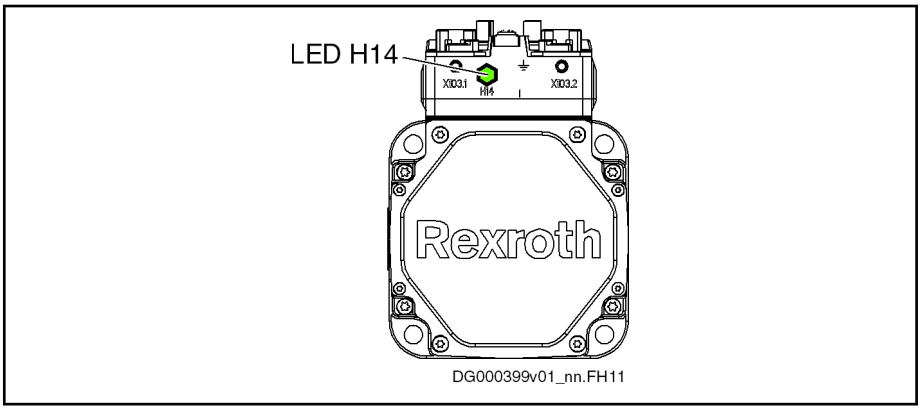


Fig. 12-3: LED H14 (exemple KSM)

L'appareil comporte une LED qui indique le statut d'entraînement.

☞ La couleur et le type de clignotement de la LED H14 ont été modifiés à partir du micrologiciel MPx-20 ; veuillez vous référer au tableau respectif pour la signification de l'état du voyant LED.

Jusqu'à MPx-19 : Signalisations LED H14

H14 Couleur / Type de clignotement [1)]		Signification (statut d'entraînement)	Mesures
○	Éteinte -- -- -- --	Alimentation non activée	Vérifier l'alimentation 24 V et l'activer si nécessaire
		Rupture de câble	Vérifier le câble et le connecteur X18
		Matériel défectueux	Remplacer le matériel
☼	Verte clignotante GN GN -- --	L'entraînement est exempt d'erreur (phase 2, 3 et 4) ; en phase 4, l'entraînement est opérationnel pour la validation du variateur ("Bb")	Au besoin, interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"
☀	Verte GN GN GN GN	Puissance connectée et tension circuit intermédiaire disponible ("Ab")	L'entraînement fonctionne sans erreur, selon la définition
		Entraînement en régulation ["AF", "AH" ou instruction d'entraînement active (Cxxxx)]	
☼	Verte-jaune clignotante GN GN YE YE	Instruction de commutation active (C01xx/ C02xx) Erreur d'instruction de commutation (C01xx/ C02xx)	Au besoin, interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"
		Mise à jour du micrologiciel en cours Loader actif	Ne pas interrompre l'alimentation 24 V ni déconnecter un connecteur pendant la mise à jour du micrologiciel
	YE -- -- GN	Erreur d'instruction d'entraînement (Cxxxx)	

H14 Couleur / Type de clignotement [1]		Signification (statut d'entraînement)	Mesures
	Jaune clignotante YE -- -- --	Avertissement entraînement (E2xxx … E3xxx)	Interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic" et exécuter la fonction d'entretien
	YE YE -- --	Avertissement communication (E4xxx)	
	YE YE YE --	Avertissement zone de déplacement (E6xxx … E7xxx)	
	YE -- YE --	Identification du variateur d'entraînement (fonction du dialogue de connexion dans IndraWorks)	
	Jaune YE YE YE YE	Avertissement fatal (E8xxx)	Ne pas interrompre l'alimentation 24 V ni déconnecter un connecteur pendant la mise à jour du micrologiciel
	Rouge-jaune clignotante RD RD YE YE	Entraînement exempt d'erreur (phase 0), mais pas encore opérationnel pour la validation du variateur ("Bb")	Au besoin, interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"
	RD YE YE YE	Entraînement exempt d'erreur (phase 1), mais pas encore opérationnel pour la validation du variateur ("Bb")	
	RD -- -- YE	Erreur de communication (F4xxx)	
	Rouge-verte clignotante RD -- GN --	Scan vitesse de transmission en bauds (P-1)	Au besoin, interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"
	Rouge clignotante RD RD -- --	Erreur (F2xxx, F3xxx, F6xxx, F7xxx, F8xxx)	Interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic" et exécuter la fonction d'entretien
	RD -- RD --	Erreur mise à jour du micrologiciel	Réexécuter la mise à jour du micrologiciel
	Rouge RD RD RD RD	Phase de démarrage	Attendre la fin de la phase de démarrage (env. 2 minutes)
		Erreur de système (F9xxx, E0800)	• Éteindre et allumer ; remplacer le matériel, si nécessaire • Vérifier si le module de programmation est enfiché ; vérifier éventuellement si le module de programmation est défectueux en effectuant un remplacement croisé avec un autre KSM/KMS

1) Dans la représentation des types de clignotements, un carré correspond à une durée de 250 ms.

Tab. 12-15: Signalisations LED H14

À partir de MPx-20 : Signalisations LED H14

Étude de projet

LED Couleur / Type de clignotement [1)]	Signification *Mesures*
Éteinte --	Alimentation non activée *Vérifier l'alimentation 24 V et l'activer si nécessaire*
	Rupture de câble *Vérifier le câble et le connecteur*
	Matériel défectueux *Remplacer le matériel*
Verte clignotante GN --	Mise à jour du micrologiciel active
GN -- -- -- -- -- --	• Instruction de commutation active • PM (mode de paramétrage)
GN -- GN -- -- -- -- -- --	• **bb** (section commande opérationnelle, tension secteur indisponible) • **ZKS** (court-circuit du circuit intermédiaire)
GN -- GN -- GN -- -- -- -- -- --	• **Ab** (entraînement opérationnel, puissance activée) • **Bb** (section commande et section puissance opérationnelles, tension secteur disponible) • **charg** (chargement du circuit intermédiaire actif)
Verte GN	• **AH** (entraînement à l'arrêt) • **AF** (Entraînement en régulation) • **Lb** (appareil d'alimentation en mode redresseur) • **LB** (appareil d'alimentation en régulation de tension) • **I LB** (appareil d'alimentation en régulation de courant)
Rouge-verte clignotante GN -- RD -- -- -- -- -- --	État de bus (par ex. not active, pre-operational, …)
GN RD	Loader actif
GN GN -- -- GN GN -- -- RD RD -- -- RD RD -- --	Identification

LED Couleur / Type de clignotement [1)]	Signification *Mesures*
 Rouge clignotante 	Erreur de mise à jour du micrologiciel *Réexécuter la mise à jour du micrologiciel*
	• Tous les avertissements • Erreur d'instruction *Interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"*
	Toutes les erreurs (excepté F4xxx) *Interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic" et exécuter la fonction d'entretien*
	Erreur de communication (F4xxx) *Au besoin, interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"*
 Rouge 	Phase de démarrage *Attendre la fin de la phase de démarrage (env. 2 minutes)*
	Erreur de système (F9xxx) • *Éteindre et allumer ; remplacer le matériel, si nécessaire* • *Vérifier si le module de programmation est enfiché*

1) Clignotement : un carré correspond à une durée de 250 ms ; la flèche indique la fin d'un cycle ; signification des carrés : GN = LED allumée en vert, RD = LED allumée en rouge, -- = LED éteinte

Tab. 12-16: Signalisations LED

Étude de projet

LED H25 H26

Application

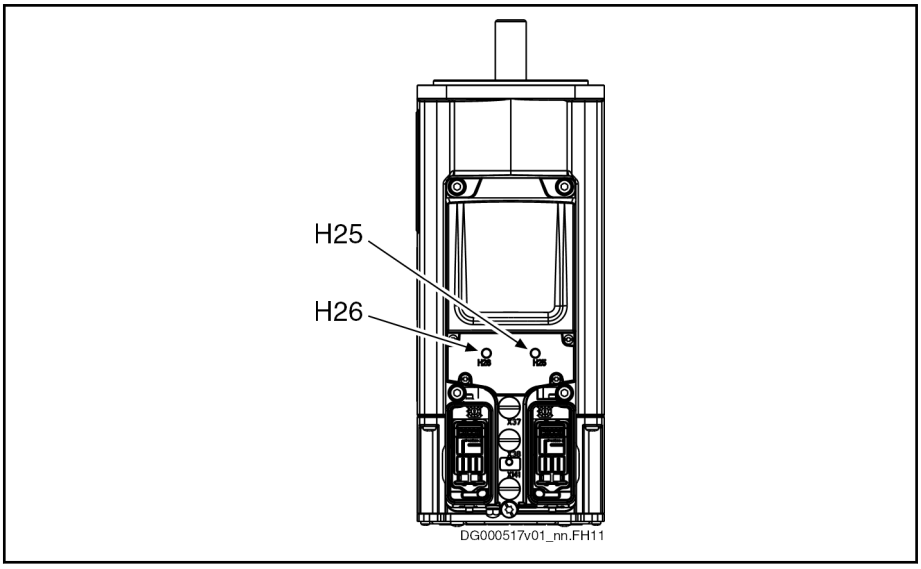


Fig. 12-4: LED H25 H26 (exemple KSM)

- **H25** → Technique de sécurité
- **H26** → Réseau

  La signification des signalisations de réseau dépend du système de bus de terrain.

☞ Les voyants LED ne donnent pas des informations fiables sur l'état interne de l'appareil ! Les voyants LED fournissent uniquement des informations générales destinées au diagnostic lors de la mise en service ou de l'élimination des défauts.

LED H25, signalisations

Couleur / Type de clignotement [1]	État technique de sécurité [3] (Safety Supervisor State / Event)	État de connexion [3]
 Éteinte	• Inactive • Aucune communication de bus sûre configurée	• Non opérationnelle • Aucune communication de bus sûre configurée
 Verte clignotante	Active, pas de connexion (safety default)	Opérationnelle et pas de connexion active
 Verte allumée	Active, au moins une connexion sûre	Opérationnelle et au moins une connexion active
 Rouge-verte clignotante	• En attente de TUNID [2] • Autotest et initialisation • Identification du code d'axe	• En attente de TUNID [2] • Autotest et initialisation • Identification du code d'axe
 Rouge-verte clignotante	Identification de la technique de sécurité	-
 Rouge-verte clignotante	TUNID [2] pas encore activé	-
 Rouge clignotante	Abandon des connexions	Abandon incorrect d'au moins une connexion active
 Rouge allumée	Erreur critique	Erreur de connexion critique

1) Clignotement : un carré correspond à une durée de 250 ms ; la flèche indique la fin d'un cycle ; signification des carrés : GN = LED allumée en vert, RD = LED allumée en rouge, -- = LED éteinte
2) TUNID = Target Unique Network Identifier
3) La signalisation LED est uniquement active en cas de communication de bus sûre via l'interface de communication

Tab. 12-17: Signalisations LED

Étude de projet

LED H26, signalisations

Ethernet/IP

LED : couleur / type de clignotement	Signification
 Éteinte	L’appareil ne dispose pas d’adresse IP valide ou est éteint.
 Verte clignotante	L’appareil a démarré avec une adresse IP valide, mais n’a pas de connexion cyclique.
 Verte allumée	La connexion E/S est établie sans erreur.
 Rouge clignotante	La connexion E/S existante a été interrompue de manière imprévue (par ex. watchdog).
 Rouge allumée	La fonction "Duplicate-IP-Adress-Check" a constaté que l’adresse IP paramétrée existe déjà dans le réseau.
 Rouge-verte clignotante	L’appareil est en phase de démarrage et exécute un autotest.

Tab. 12-18: LED de diagnostic

EtherCAT

LED : couleur / type de clignotement [1)]	Signification	Description
 Éteinte	État INIT	• Les données de process cycliques et le canal de données acyclique ne sont pas transmises • Aucune erreur
 Verte clignotante	État PRE-OPERATIONAL	Le canal de données acyclique est transmis
 Verte, allumée simple	État SAFE-OPERATIONAL	Le canal de données acyclique est transmis
 Verte allumée	État OPERATIONAL	Les données de process cycliques et le canal de données acyclique sont pas transmis
 Rouge clignotante	Erreur de configuration	Erreur générale de configuration EtherCAT
 Rouge, allumée simple	Erreur de synchronisation	• Le variateur d'entraînement n'est pas synchronisé sur le maître EtherCAT • Erreur de communication du variateur d'entraînement
 Rouge, allumée double	Timeout - Watchdog	• Timeout lors de la surveillance des données de process cycliques • Watchdog du maître EtherCAT

1) Clignotement : un carré correspond à une durée de 200 ms ; la flèche indique la fin d'un cycle ; signification des carrés : GN = LED allumée en vert, RD = LED allumée en rouge, -- = LED éteinte

Tab. 12-19: LED de diagnostic

Étude de projet

Sercos III

LED : couleur / type de clignotement [1]	Description	Prio [2]
 Éteinte	Mode NRT (pas de communication Sercos) [3]	6
 Orange allumée	CP0 (phase de communication 0 active)	6
 Orange-verte clignotante	CP1 (phase de communication 1 active)	6
 Orange-verte clignotante	CP2 (phase de communication 2 active)	6
 Orange-verte clignotante	CP3 (phase de communication 3 active)	6
 Verte allumée	CP4 (phase de communication 4 active)	6
 Verte clignotante	Transition de Fast forward vers Loopback	5
 Rouge-orange clignotante	Erreur d'application (erreur Sub-/Device [C1D])	4
 Rouge-verte clignotante	Avertissement MST [4] (S-0-1045, Sercos : Mot d'état Device [S-Dev], Bit15)	3
 Rouge allumée	Erreur de communication (erreur Sub-/Device [C1D])	2
 Orange clignotante	Identification (S-0-1044, Sercos : Mot de contrôle Device [C-Dev], Bit15)	1
 Rouge clignotante	Watchdog interne	0

1) Clignotement : un carré correspond à une durée de 250 ms ; la flèche indique la fin d'un cycle ; signification des carrés : GN = LED allumée en vert, OG = LED allumée en orange, RD = LED allumée en rouge, -- = LED éteinte

2) Priorité de signalisation (1 = priorité maximale) ; l'état signalé est celui qui a la plus haute priorité

3) NRT = **N**one **R**eal **T**ime

4) MST = **M**aster-**S**ynchronisierungs**t**elegramm (télégramme de synchronisation maître)

Tab. 12-20: LED de diagnostic

PROFINET IO

LED : couleur / type de clignotement	Signification
Éteinte	L'appareil ne dispose pas d'adresse IP valide ou est éteint.
Verte clignotante	L'appareil a démarré avec une adresse IP valide, mais n'a pas de connexion cyclique.
Verte allumée	La connexion E/S est établie sans erreur.
Rouge clignotante	La connexion E/S existante a été interrompue de manière imprévue (par ex. watchdog).
Rouge allumée	La fonction "Duplicate-IP-Adress-Check" a constaté que l'adresse IP paramétrée existe déjà dans le réseau.
Rouge-verte clignotante	L'appareil est en phase de démarrage et exécute un autotest.

Tab. 12-21: LED de diagnostic

Indicateur de diagnostic KCU02

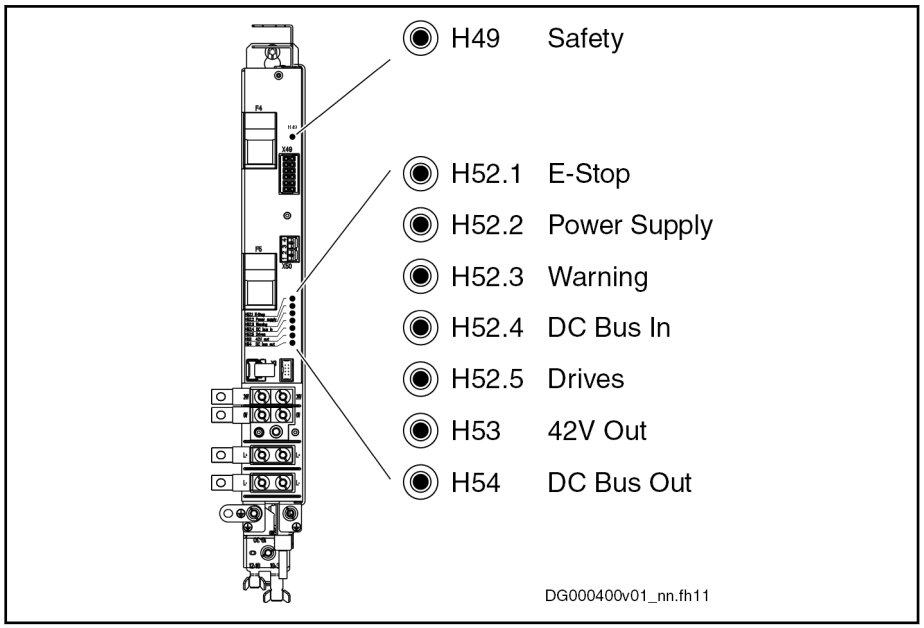


Fig. 12-5: Voyants LED sur KCU02

Étude de projet

LED	Couleur / État		Signification	Mesures
H49 Safety		Verte	Signaux de technique de sécurité sans erreur	Aucune
		Rouge	Signaux de technique de sécurité avec erreur (L'erreur est sauvegardée jusqu'à la désactivation de l'appareil.)	Vérifier le câblage de la technique de sécurité en matière de court-circuit.
H52.1 E-Stop		Éteinte	E-Stop désactivé	Désactiver évent. E-Stop
		Rouge	E-Stop actif (/E_Stop)	Activer évent. E-Stop (voir point de raccordement X50)
H52.2 Power Supply		Verte	Unité d'alimentation sans erreur, état d'ordre	Aucune
		Rouge	L'unité d'alimentation signale une erreur (/Bb_V)	Vérifier l'alimentation en puissance, voir aussi "F2086 Erreur du module d'alimentation"
H52.3 Warning		Verte	Unité d'alimentation sans avertissement (/Warn), état d'ordre	Aucune
		Rouge	L'unité d'alimentation signale un avertissement	Vérifier l'appareil d'alimentation ; voir aussi "E2086 Préalerte de surcharge du module d'alimentation"
H52.4 DC Bus In		Éteinte	Tension dans le circuit intermédiaire (L+; L-) trop faible	Activer la puissance à l'unité d'alimentation
			Bus du module non connecté (si H54 verte)	Connecter le bus du module (point de raccordement X1)
		Verte	Tension dans le circuit intermédiaire (L+; L-) sans erreur (Ud), état d'ordre	Aucune
H52.5 Drives		Verte	Aucune erreur au bus du module, état d'ordre	Aucune
		Rouge	Erreur de bus du module (/Bb_A)	• Vérifier le câblage du bus du module • Vérifier l'alimentation de la tension de commande des appareils ; voir aussi "F2087 Erreur de communication du groupe de modules"
		Rouge/ verte clignotante	Le groupe d'entraînements exécute une réaction d'erreur (Bb_A)	Mettre les appareils au bus du module en disponibilité opérationnelle ; voir aussi diagnostic "E2810 Variateur pas prêt à fonctionner"

LED	Couleur / État		Signification	Mesures
H53 42V Out		Verte	Tension de commande pour KSM correcte à la sortie X53	Aucune
		Rouge	Tension de commande pour KSM incorrecte à la sortie X53 ou tension de commande hors tolérance L'erreur est sauvegardée jusqu'à la désactivation	Surcharge à la sortie : • Vérifier l'alimentation de la tension de commande • Vérifier la tension à X53 • Réduire la charge • Éliminer le court-circuit
H54 DC Bus Out		Éteinte	Circuit intermédiaire (L+, L-) non opérationnel pour la puissance de sortie	Aucune
		Verte	Circuit intermédiaire (L+, L-) opérationnel pour la puissance de sortie	Aucune
		Rouge	Tension dans le circuit intermédiaire (L+; L-) incorrecte à la sortie X54	Vérifier les fusibles F4, F5 et les remplacer, si nécessaire

Tab. 12-22: Signalisations LED KCU02

Indicateur de diagnostic KMV

LED H14

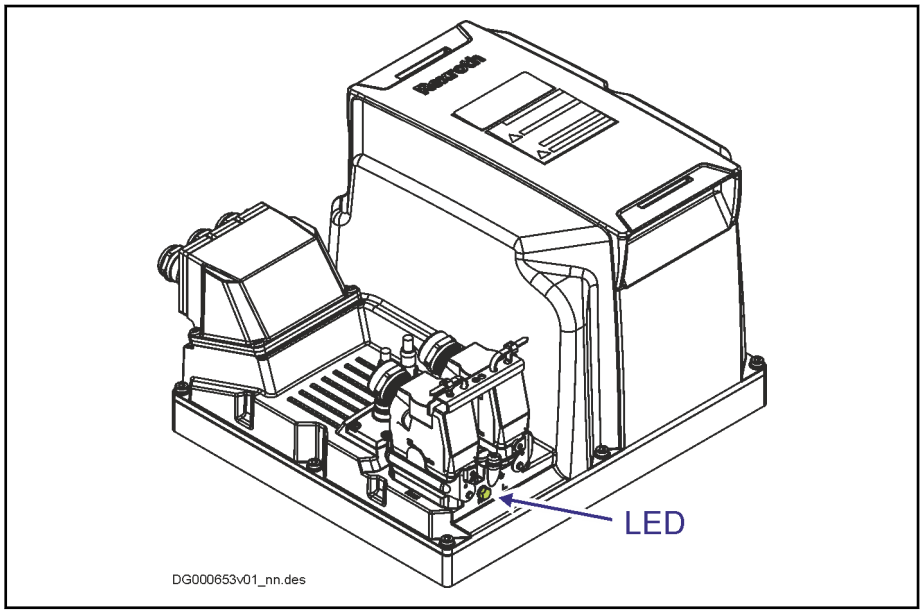


Fig. 12-6: LED H14

L'appareil comporte une LED à deux couleurs qui indique le statut d'entraînement.

Étude de projet

LED Couleur / Type de clignotement [1)]	Signification *Mesures*
Éteinte --	Alimentation non activée *Vérifier l'alimentation 24 V et l'activer si nécessaire*
	Rupture de câble *Vérifier le câble et le connecteur*
	Matériel défectueux *Remplacer le matériel*
Verte clignotante GN --	Mise à jour du micrologiciel active
GN -- -- -- -- -- --	• Instruction de commutation active • PM (mode de paramétrage)
GN -- GN -- -- -- -- -- --	• **bb** (section commande opérationnelle, tension secteur indisponible) • **ZKS** (court-circuit du circuit intermédiaire)
GN -- GN -- GN -- -- -- -- -- --	• **Ab** (entraînement opérationnel, puissance activée) • **Bb** (section commande et section puissance opérationnelles, tension secteur disponible) • **charg** (chargement du circuit intermédiaire actif)
Verte GN	• **AH** (entraînement à l'arrêt) • **AF** (Entraînement en régulation) • **Lb** (appareil d'alimentation en mode redresseur) • **LB** (appareil d'alimentation en régulation de tension) • **I LB** (appareil d'alimentation en régulation de courant)
Rouge-verte clignotante GN -- RD -- -- -- -- -- --	État de bus (par ex. not active, pre-operational, …)
GN RD	Loader actif
GN GN -- -- GN GN -- -- RD RD -- -- RD RD -- --	Identification

LED Couleur / Type de clignotement [1)]	Signification *Mesures*
 Rouge clignotante 	Erreur de mise à jour du micrologiciel *Réexécuter la mise à jour du micrologiciel*
	• Tous les avertissements • Erreur d'instruction *Interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"*
	Toutes les erreurs (excepté F4xxx) *Interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic" et exécuter la fonction d'entretien*
	Erreur de communication (F4xxx) *Au besoin, interroger l'état exact via "S-0-0095, Diagnostic"*
 Rouge 	Phase de démarrage *Attendre la fin de la phase de démarrage (env. 2 minutes)*
	Erreur de système (F9xxx) • *Éteindre et allumer ; remplacer le matériel, si nécessaire* • *Vérifier si le module de programmation est enfiché*

1) Clignotement : un carré correspond à une durée de 250 ms ; la flèche indique la fin d'un cycle ; signification des carrés : GN = LED allumée en vert, RD = LED allumée en rouge, -- = LED éteinte

Tab. 12-23: Signalisations LED

12.4 Données techniques

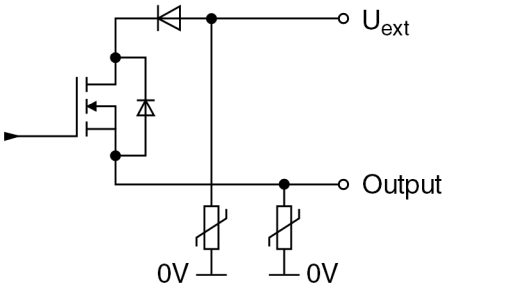
12.4.1 Entrées numériques type A (standard)

Voir "Entrées numériques type A (standard)"

12.4.2 Sorties numériques (technique de sécurité options S S3, S4, S5, SD ; SZE, SZA, DYN)

Les sorties numériques sont compatibles avec les entrées numériques type 1, 2 et 3 (IEC 61131).

Étude de projet

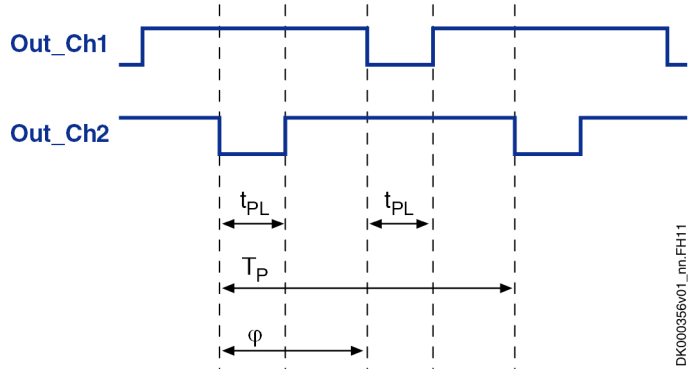
Date	Unité	Min.	Max.
Tension de sortie MARCHE	V	U_{ext} - 1	U_{ext}
Tension de sortie ARRÊT	V		2
Courant de sortie admissible par sortie	mA		350
Contenu d'énergie admissible des charges inductives raccordées, par ex. bobines de relais	mJ		400 [1) 2)]
Charge capacitive	nF		320
Protection contre les courts-circuits		Disponible	
Protection contre les surcharges		Disponible	
Schéma de principe sortie :			
Détection d'erreur	Les erreurs suivantes sont détectées : • Erreurs de câblage avec court-circuit vers High • Erreurs de câblage avec court-circuit vers Low • Erreur de câblage avec court-circuit entre les deux canaux • Erreurs internes En cas d'erreur, le module de commande affiche un message d'erreur correspondant : F83xx		

1) Pour une fréquence de commutation maximale de 1 Hz
2) En cas de charges inductives avec des courants > 200 mA ou en cas de charges inductives avec un contenu d'énergie supérieur, il faut installer un bras de roue libre externe. La tension aux bornes effective doit être < 25 V.

Tab. 12-24: Sorties numériques

Comportement temporel

Désignation	Unité	Min.	Max.
Largeur d'impulsion de test (t_{PL})	µs	100	200
Durée de période (T_P)	ms	500	1000
Déphasage entre deux impulsions de test sur les deux canaux (φ)	ms	50	-



Tab. 12-25: Comportement temporel

12.4.3 Sorties numériques (technique de sécurité options S, SDL)

Les sorties numériques sont compatibles avec les entrées numériques type 1 (IEC 61131).

Date	Unité	Min.	Type	Max.
Tension de sortie ON SDL_Ch1	V	U_{ext} - 1	24	U_{ext}
Tension de sortie ON SDL_Ch2	V	-		0,5
Courant de sortie MARCHE	mA			1250
Courant de sortie ARRÊT	mA			0,8
Contenu d'énergie admissible de charges inductives raccordées, par ex. bobines de relais ; uniquement admissible comme impulsion simple	mJ			2000[1) 2)]
Protection contre les courts-circuits		Disponible		
Protection contre les surcharges		Disponible		
Protection contre la surtempérature		Disponible		
Surveillance des commutateurs internes T_Ch1 et T_Ch_2		Disponible		

1) Pour une fréquence de commutation maximale de 0,5 Hz
2) En cas de charges inductives supérieures, il faut installer un bras de roue libre externe. La tension aux bornes effective doit être < 20 V.

Tab. 12-26: Sorties numériques

Étude de projet

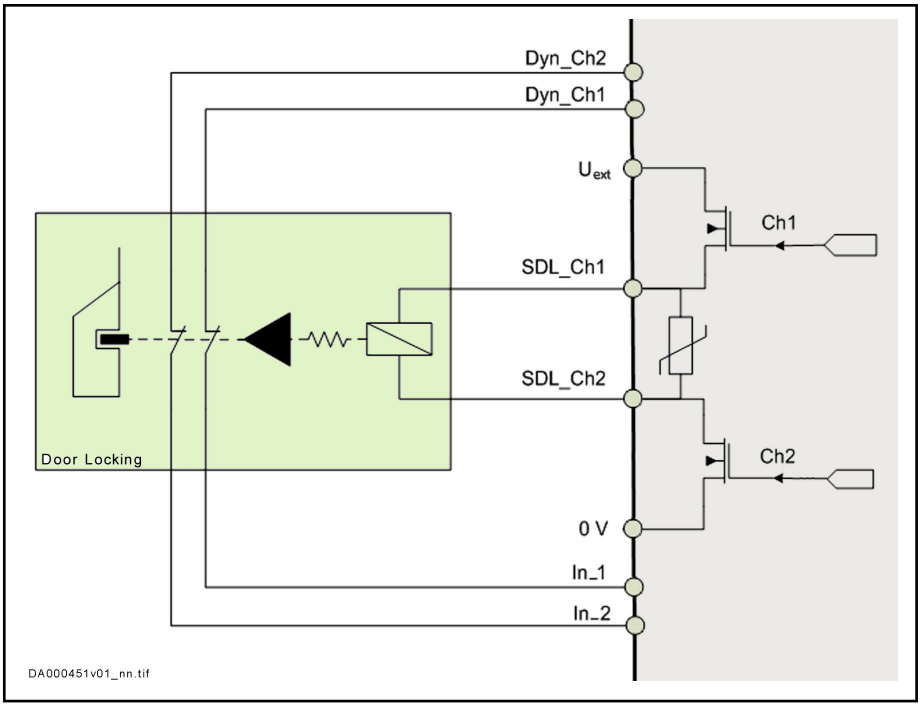


Fig. 12-7: Interverrouillage de porte de protection sûr SDL

12.5 Accessoires

12.5.1 HSZ01 - Module de zone de sécurité

Description brève, application, caractéristiques

Description brève, application

Type	Application
HSZ01	Appartenant à la famille des produits Rexroth IndraDrive, le module de zone de sécurité HSZ01 est dédié aux fonctions de sécurité suivantes : • Acquittement de zone de sécurité (Safety Zone Acknowledge [SZA]) • Erreur de zone de sécurité (Safety Zone Error [SZE]) • Entrées de zone de sécurité (Safety Zone Input [SZI]) • Interverrouillage sûr de porte de protection (Safe Door Locking [SDL])

Tab. 12-27: Application

Caractéristiques

- **2 × 8 entrées numériques** pour la sélection commune sur deux canaux des fonctions de sécurité aux participants de la zone de sécurité ou 16 entrées pour la sélection sur un canal
- **2 × 1 sortie numérique dynamisée** (1 paire de sorties) pour **l'acquittement de la zone de sécurité**, lorsque tous les participants de la zone de sécurité signalent « Sécurité »
- **2 × 1 sortie numérique dynamisée** (1 paire de sorties) **erreur de zone de sécurité**, lorsqu'au moins un participant de la zone de sécurité signale une erreur
- **2 × 1 sortie numérique dynamisée** (1 paire de sorties) pour la **surveillance** du câblage

- **2 × 1 sortie numérique** (1 paire de sorties) pour l'excitation de **l'interverrouillage de porte de protection** sûr
- **Isolation galvanique** disponible entre les entrées et les sorties du module de zone de sécurité et des autres participants d'une zone de sécurité

Référencement C-UL-US

Les composants sont référencés par **UL** (Underwriters Laboratories Inc.®).

Vous trouverez la justification de la certification sur Internet :

www.ul.com/database

Saisissez à cette adresse le numéro de fichier sous "UL File Number" ou saisissez sous "Company Name" le nom de société "Bosch Rexroth AG".

c UL us **Listed** **POW. CONV. EQ.** **97Y4**	• Norme UL : UL 508C • Norme CSA : Canadian National Standard C22.2 No. 274-13
	Company Name BOSCH REXROTH AG Category Name: Power Conversion Equipment
	Numéros de fichiers Composants Rexroth IndraDrive : • E134201

Tab. 12-28: Référencement C-UL

Étude de projet

Désignation alpha-numérique et identification

Désignation alpha-numérique

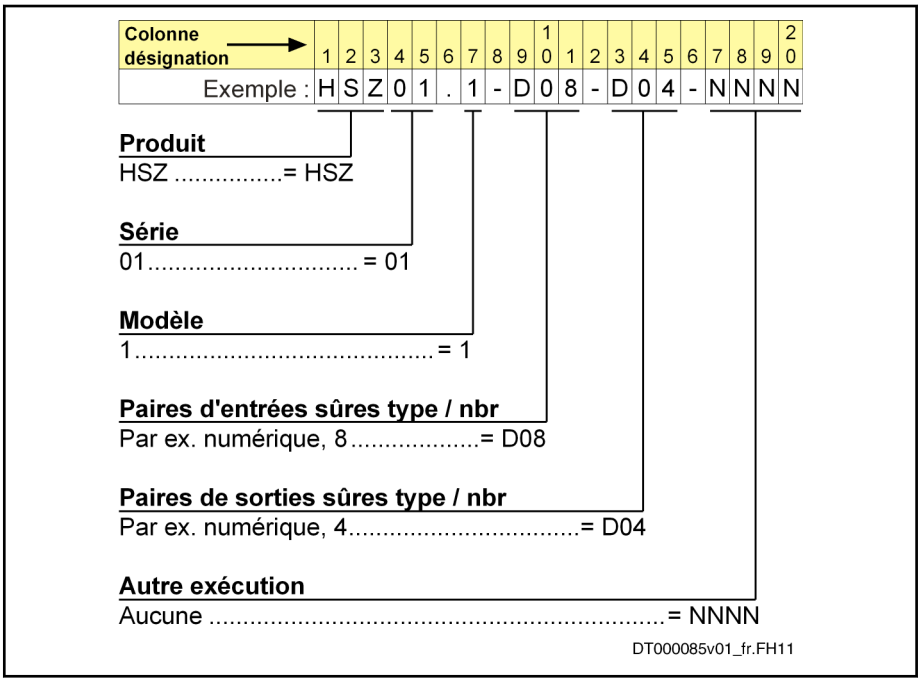
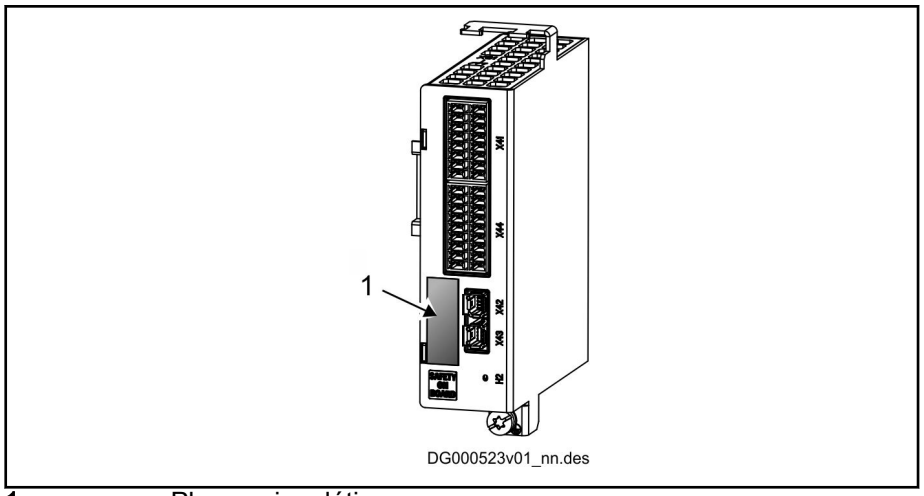


Fig. 12-8: Désignation alpha-numérique

☞ L'illustration montre la construction de principe du code de type. Votre partenaire de distribution compétent vous informe sur l'état actuel des versions disponibles.

Identification

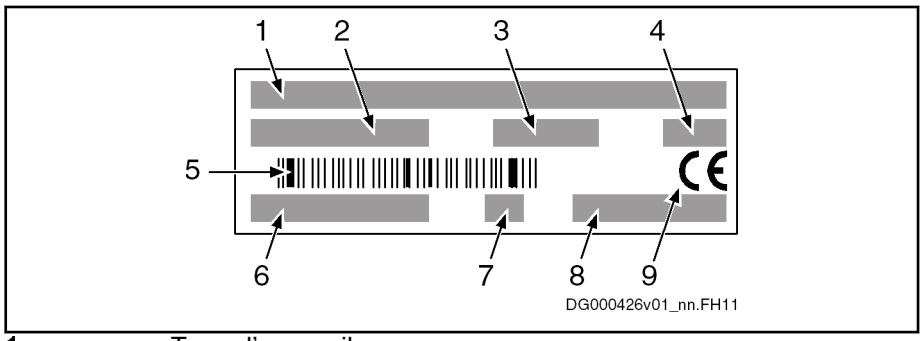
Disposition de la plaque signalétique



1 Plaque signalétique

Fig. 12-9: Disposition de la plaque signalétique

Plaque signalétique (appareil)



1 Type d'appareil
2 Référence de matériel
3 Semaine de production ; 11W36 signifie par ex. année 2011, semaine 36
4 Identification de l'usine
5 Code barres
6 Numéro de série
7 Index matériel
8 Pays de fabrication
9 Identification

Fig. 12-10: Plaque signalétique (appareil)

Volume de livraison

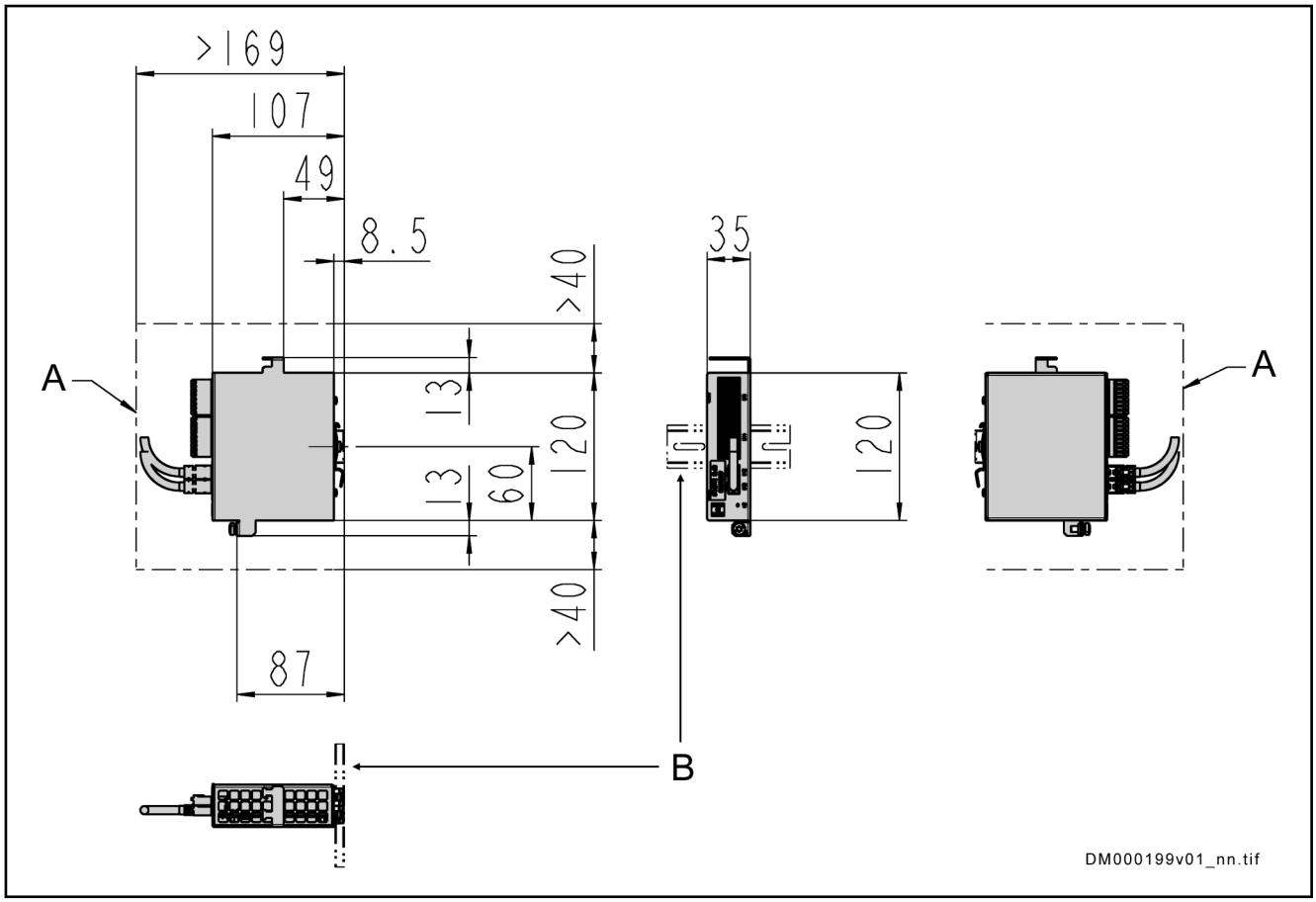
Volume de livraison

- Module de zone de sécurité HSZ01
- Connecteur X41
- Connecteur X44

Étude de projet

Dimensions

Montage sur profilé chapeau



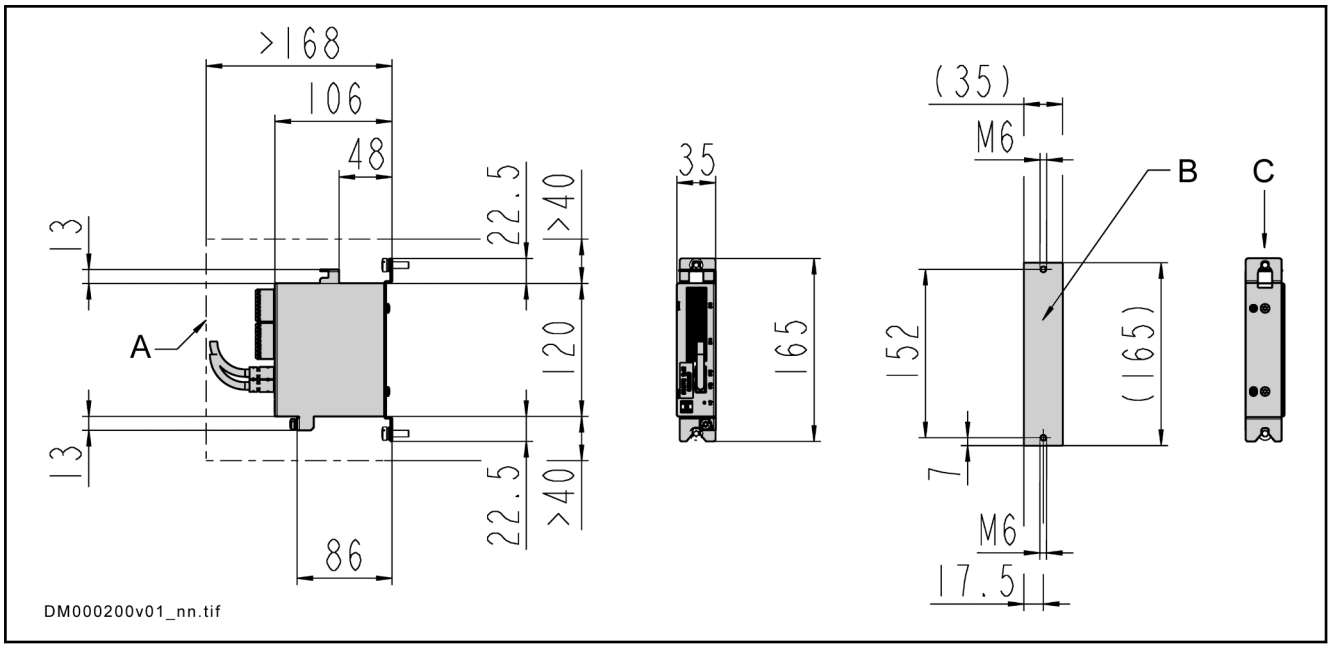
Toutes les dimensions en mm

A Espace de montage minimal

B Profilé chapeau (35 mm × 7,5 mm [selon EN50022])

Fig. 12-11: Dimensions

Montage avec accessoire HAS05.1-014-NNN-NN



Toutes les dimensions en mm

A Espace de montage minimal
B Configuration des perçages
C HAS05.1-014-NNN-NN

Fig. 12-12: Dimensions

Voir aussi chap. 12.5.2 "HAS05.1-014, plaque de montage pour module de zone de sécurité" à la page 502.

Étude de projet

Données techniques

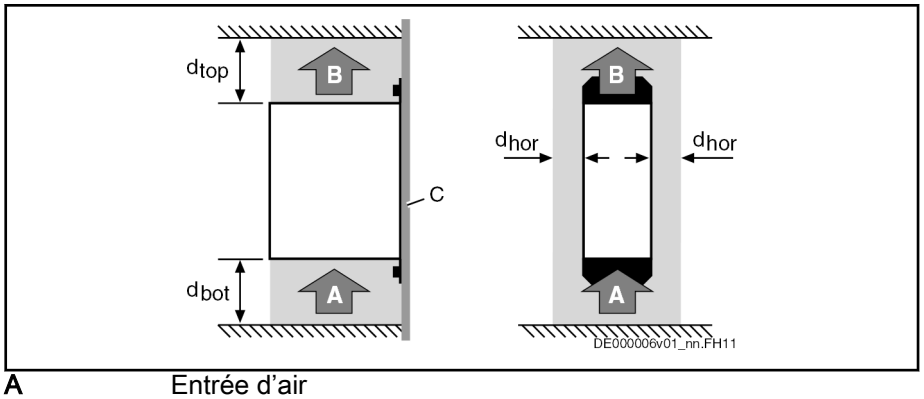
Données techniques

Désignation	Symbole	Unité	HSZ01.1-D08-D04-NNNN
Type de protection			IP20
Encrassements conducteurs			Inadmissible (Empêchez les encrassements conducteurs en installant, par exemple, les appareils dans des armoires de distribution de type de protection IP54 selon IEC529.)
Position de montage admissible			Verticalement dans une armoire de distribution
Poids	m	kg	0,65
Distance minimale au côté supérieur de l'appareil [1)]	d_{top}	mm	40
Distance minimale au côté inférieur de l'appareil [2)]	d_{bot}	mm	40
Distance minimale par rapport au côté de l'appareil [3)]	d_{hor}	mm	-
Plage de température ambiante admissible	T_{a_work}	°C	0 … 55
Humidité relative de l'air admissible		%	5 … 85
Type de refroidissement [4)]			n
Alimentation en tension de commande			
Entrée tension de commande [5)]	U_{ext}	V	19,2 … 30
Autoconsommation	P_{ext}	W	0,5
Courant de sortie [6)]	I_{max}	A	3,4

1) 2) 3) Voir fig. "Entrée et sortie d'air sur l'appareil"
4) n : convection naturelle ; f : refroidissement forcé
5) Tenez compte des exigences de l'interverrouillage de porte de protection lors de la sélection d'une alimentation de tension de commande
6) Somme de tous les courants de sortie aux sorties (sans SDL_Ch2)

Tab. 12-29: HSZ01 - Données techniques

Distances



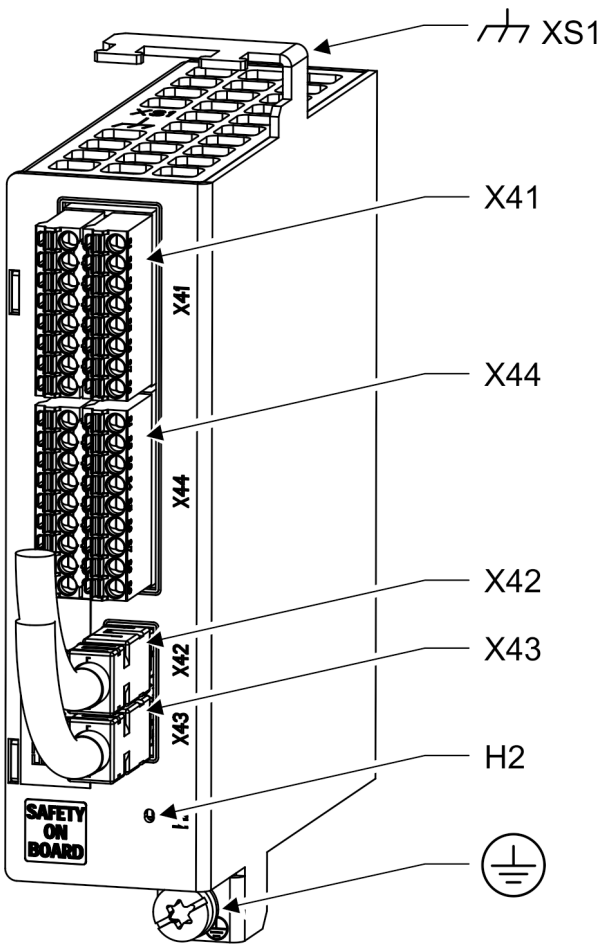
A	Entrée d’air
B	Sortie d’air
C	Surface de montage dans l’armoire de commande
d_{top}	Distance supérieure
d_{bot}	Distance inférieure
d_{hor}	Écart horizontal

Fig. 12-13: Entrée et sortie d’air au droit d’un appareil

Étude de projet

Points de raccordement

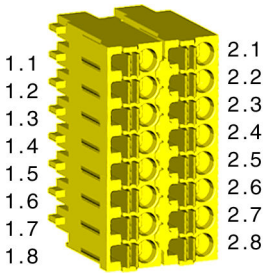
Position des points de raccordement

Vue	Point de raccordement	Description
	XS1	Raccordement du blindage
	X41	Entrées numériques
	X42	Communication, entrée
	X43	Communication, sortie
	X44	Sorties numériques Connexion de l'alimentation de la tension de commande
	⏚	Conducteur de protection
	H2 (LED)	Signalisation d'état (LED deux couleurs)

Tab. 12-30: Points de raccordement

X41, Entrées numériques

Données

Vue	Caractéri-sation	Fonction
	X41	Safe Motion
Crampon élastique (connecteur)	**Unité**	**Max.**
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	1,5
	AWG	16
Longueur de dénudage	mm	10

Tab. 12-31: Données

Comportement temporel

Temporisation maximale pour la sélection et la désélection d'une entrée numérique : **2,5 ms**

La temporisation résulte de l'addition des temps suivants :

- Temps de filtrage de l'entrée numérique
- Temps de préparation du signal
- Temps de transmission au variateur d'entraînement

Le temps de réaction du variateur d'entraînement **n'est pas** compris dans la durée indiquée.

Étude de projet

Affectation des raccordements, fonction

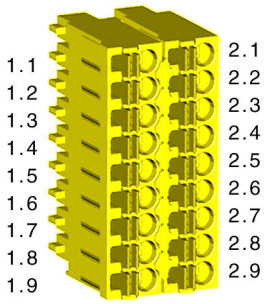
Raccorde-ment	Nom de signal	Fonction	Dynamisation [1)]	Paire d'entrées	Données techniques
1.1	In_1	Entrée 1	DYN_Ch1	1	Voir chap. "Entrées numériques" à la page 498
1.2	In_2	Entrée 2	DYN_Ch2		
1.3	In_3	Entrée 3	DYN_Ch1	2	
1.4	In_4	Entrée 4	DYN_Ch2		
1.5	In_5	Entrée 5	DYN_Ch1	3	
1.6	In_6	Entrée 6	DYN_Ch2		
1.7	In_7	Entrée 7	DYN_Ch1	4	
1.8	In_8	Entrée 8	DYN_Ch2		
2.1	In_9	Entrée 9	DYN_Ch1	5	
2.2	In_10	Entrée 10	DYN_Ch2		
2.3	In_11	Entrée 11	DYN_Ch1	6	
2.4	In_12	Entrée 12	DYN_Ch2		
2.5	In_13	Entrée 13	DYN_Ch1	7	
2.6	In_14	Entrée 14	DYN_Ch2		
2.7	In_15	Entrée 15	DYN_Ch1	8	
2.8	In_16	Entrée 16	DYN_Ch2		

1) Sortie de dynamisation affectée du HSZ01 pour une sélection via une unité de sécurité passive

Tab. 12-32: Fonction, affectation des raccordements, caractéristiques

X44, sorties numériques, alimentation de tension de commande

Données

Vue	Caractéri-sation	Fonction
	X44	Safe Motion
Crampon élastique (connecteur)	**Unité**	**Max.**
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	1,5
	AWG	16
Longueur de dénudage	mm	10

Tab. 12-33: Données

Étude de projet

Affectation des raccordements, fonction

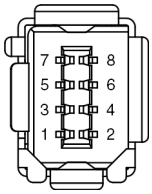
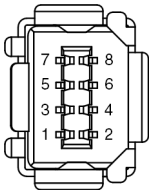
Fonction	Raccordement	Nom de signal	Données techniques
Alimentation en tension	2.1	24V	Tension : DC 19,2 … 30 V [1)]
Alimentation en tension	1.1	0 V	Potentiel de référence de l'alimentation en tension
Sortie erreur de zone canal 1	1.7	SZE_Ch1	• **High** sur les deux sorties : Tous les participants sont exempts d'erreur • **Low** sur les deux sorties : Au moins un participant a une erreur Voir aussi 2) et chap. "Sorties numériques (SZE, SZA, DYN)" à la page 499
Sortie erreur de zone canal 2	2.7	SZE_Ch2	
Sortie sécurité de zone canal 1	1.8	SZA_Ch1	• **High** sur les deux sorties : Tous les participants sont sûrs • **Low** sur les deux sorties : Au moins un participant n'est pas sûr Voir aussi 2) et chap. "Sorties numériques (SZE, SZA, DYN)" à la page 499
Sortie sécurité de zone canal 2	2.8	SZA_Ch2	
Sortie interverrouillage de porte de protection sûr canal 1	1.9	SDL_Ch1	Paire de sorties pour l'excitation d'un verrouillage de porte. Si le verrou de la porte est correctement piloté, SDL_Ch1 = High et SDL_Ch2 = Low. Voir aussi chap. "Sorties numériques (SDL)" à la page 501
Sortie interverrouillage de porte de protection sûr canal 2	2.9	SDL_Ch2	
Sortie de dynamisation canal 1	1.2	DYN_Ch1	**Une** paire de sorties pour la dynamisation du câblage externe. Le point de raccordement de la paire de sorties est plusieurs fois disponibles pour faciliter le câblage. Voir aussi 2) et chap. "Sorties numériques (SZE, SZA, DYN)" à la page 499
Sortie de dynamisation canal 2	2.2	DYN_Ch2	
Sortie de dynamisation canal 1	1.3	DYN_Ch1	
Sortie de dynamisation canal 2	2.3	DYN_Ch2	
Sortie de dynamisation canal 1	1.4	DYN_Ch1	
Sortie de dynamisation canal 2	2.4	DYN_Ch2	
Sortie de dynamisation canal 1	1.5	DYN_Ch1	
Sortie de dynamisation canal 2	2.5	DYN_Ch2	
Sortie de dynamisation canal 1	1.6	DYN_Ch1	
Sortie de dynamisation canal 2	2.6	DYN_Ch2	

1) Si l'interverrouillage de porte de protection requiert une tolérance de tension plus étroite, le bloc d'alimentation utilisé doit respecter la tolérance de l'interverrouillage de porte de protection.

2) En cas d'utilisation d'un relais, la tension de maintien minimale du relais doit être > 2 V (2 V = tension de sortie maximale OFF de la sortie numérique).

Tab. 12-34: Fonction, affectation des raccordements, caractéristiques

X42 et X43, Technique de sécurité Safe Motion (communication)

Vue	Caractéri-sation	Fonction
X42 :  X43 : 	X42 X43	Points de raccordement pour la connexion du module de zone de sécurité HSZ01 [1] et des participants de la zone de sécurité : X42 : Entrée X43 : Sortie
Câble de raccordement	• Longueur totale maximale de **tous** les câbles d'une zone de sécurité : **2500 m** • Longueur maximale **d'un** câble entre deux points de raccordement : **100 m** • Nombre de participants de la zone de sécurité (sans HSZ01) : – maximal : 35 – minimal : 1 • Câbles surmoulés pouvant être commandés : – **RKB0051** Câbles courts pour la connexion d'appareils agencés côte à côte dans l'armoire de distribution. Longueurs disponibles : 0,19 m ; 0,25 m ; 0,35 m ; 0,55 m Rayon de courbure minimal : 4xD (= 4x6 mm = 24 mm) Désignation de commande pour un câble d'une longueur de 0,55 m : RKB0051/00,55 – **RKB0052** Câbles longs pour la connexion de participants de communication plus éloignés, également hors de l'armoire de distribution. Longueurs disponibles : 1 m ; 2 m ; 5 m ; 10 m Rayon de courbure minimal : 8xD (= 8x6 mm = 48 mm) Désignation de commande pour un câble d'une longueur de 5 m : RKB0052/005,0 Une pose flexible du câble est inadmissible.	

1) Se reporter à l'étude de projet "IndraDrive Zusatzkomponenten und Zubehör" (R911306139).

Tab. 12-35: X42, X43

Étude de projet

Entrées et sorties numériques

Entrées numériques

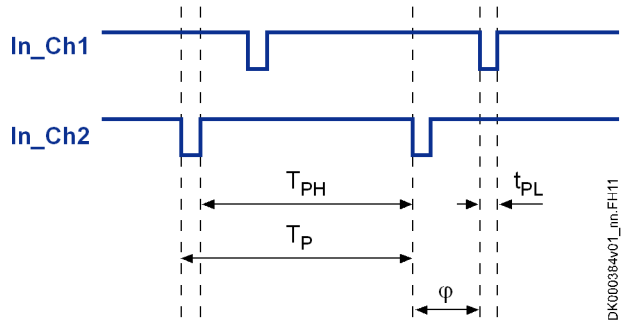
Les entrées numériques sont conformes à IEC 61131, type 1.

Date	Unité	Min.	Max.
Tension d'entrée admissible	V	-3	30
High	V	15	30
Low	V	-3	5
Consommation de courant	mA	2	5

Tab. 12-36: Entrées numériques

Comportement temporel

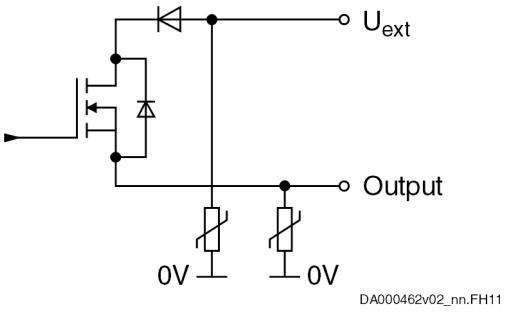
Désignation	Unité	Min.	Max.
Largeur d'impulsion de test (t_{PL})	µs	0	1000
Pourcentage de temps High ($T_{PH}/T_P \times 100\%$)	%	90	100
Déphasage entre deux impulsions de test sur les deux canaux (φ)	ms	-	-



Tab. 12-37: Comportement temporel

Sorties numériques (SZE, SZA, DYN)

Les sorties numériques sont compatibles avec les entrées numériques type 1, 2 et 3 (IEC 61131).

Date	Unité	Min.	Max.
Tension de sortie MARCHE	V	U_{ext} - 1	U_{ext}
Tension de sortie ARRÊT	V		2
Courant de sortie admissible par sortie	mA		350
Contenu d'énergie admissible des charges inductives raccordées, par ex. bobines de relais	mJ		400 [1) 2)]
Charge capacitive	nF		320
Protection contre les courts-circuits		Disponible	
Protection contre les surcharges		Disponible	
Schéma de principe sortie :			
Détection d'erreur	Les erreurs suivantes sont détectées : • Erreurs de câblage avec court-circuit vers High • Erreurs de câblage avec court-circuit vers Low • Erreur de câblage avec court-circuit entre les deux canaux • Erreurs internes En cas d'erreur, le module de commande affiche un message d'erreur correspondant : F83xx		

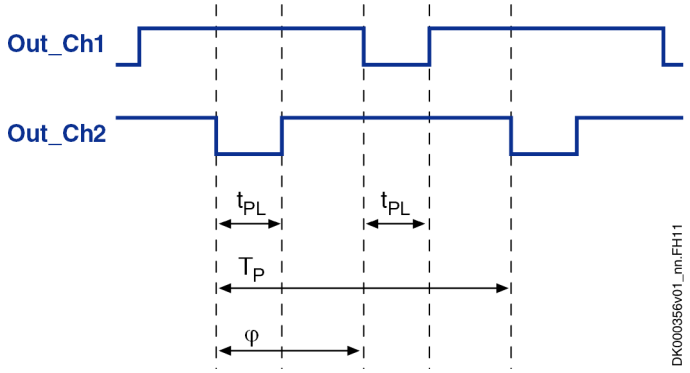
1) Pour une fréquence de commutation maximale de 1 Hz
2) En cas de charges inductives avec des courants > 200 mA ou en cas de charges inductives avec un contenu d'énergie supérieur, il faut installer un bras de roue libre externe. La tension aux bornes effective doit être < 25 V.

Tab. 12-38: Sorties numériques

Étude de projet

Comportement temporel

Désignation	Unité	Min.	Max.
Largeur d'impulsion de test (t_{PL})	µs	100	200
Durée de période (T_P)	ms	500	1000
Déphasage entre deux impulsions de test sur les deux canaux (φ)	ms	50	-



Tab. 12-39: Comportement temporel

Sorties numériques (SDL)

Les sorties numériques sont compatibles avec les entrées numériques type 1 (IEC 61131).

Date	Unité	Min.	Type	Max.
Tension de sortie ON SDL_Ch1	V	U_{ext} - 1	24	U_{ext}
Tension de sortie ON SDL_Ch2	V	-		0,5
Courant de sortie MARCHE	mA			1250
Courant de sortie ARRÊT	mA			0,8
Contenu d'énergie admissible de charges inductives raccordées, par ex. bobines de relais ; uniquement admissible comme impulsion simple	mJ			2000 1) 2)
Protection contre les courts-circuits		Disponible		
Protection contre les surcharges		Disponible		
Protection contre la surtempérature		Disponible		
Surveillance des commutateurs internes T_Ch1 et T_Ch_2		Disponible		

1) Pour une fréquence de commutation maximale de 0,5 Hz
2) En cas de charges inductives supérieures, il faut installer un bras de roue libre externe. La tension aux bornes effective doit être < 20 V.

Tab. 12-40: Sorties numériques

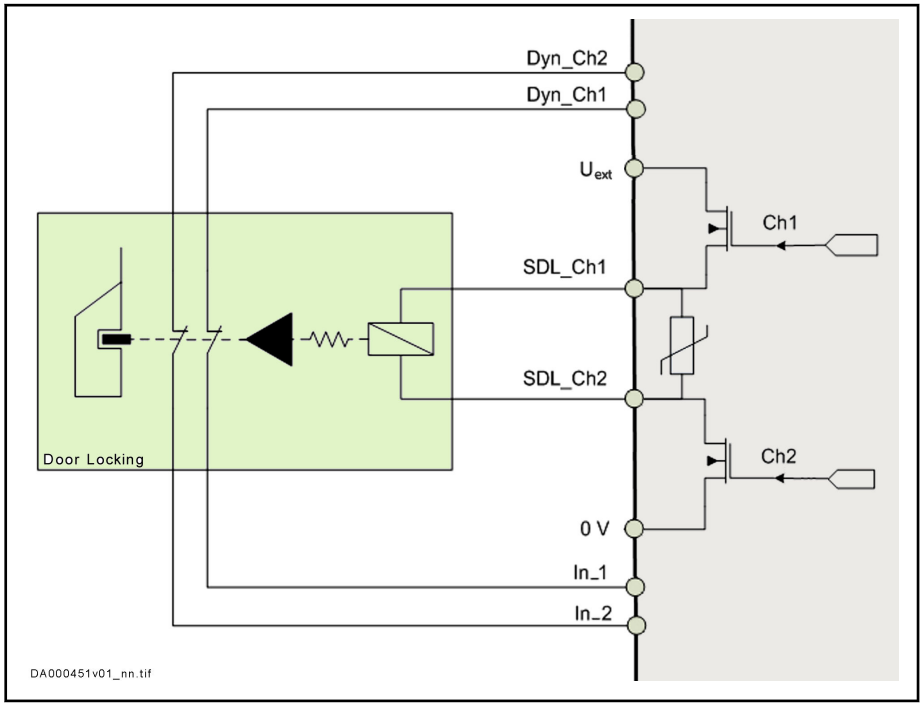


Fig. 12-14: Interverrouillage de porte de protection sûr SDL

Étude de projet

LED H2

LED	Couleur	Description
H2	○ Éteinte	• Tension d'alimentation manquante • Appareil défectueux
	 Verte allumée	L'appareil fonctionne sans erreur
	 Rouge clignotante	Présence d'erreur : voir indicateur de diagnostic (par ex. F3152) au variateur d'entraînement Élimination de l'erreur : voir documentation du micrologiciel "Diagnostics"
	 Rouge allumée	• Erreur matérielle • Erreur de micrologiciel • Erreur de communication Indicateur de diagnostic : F7033

Tab. 12-41: LED H2

12.5.2 HAS05.1-014, plaque de montage pour module de zone de sécurité

Application

Le module de zone de sécurité HSZ01 est équipé en standard pour le montage sur un profilé chapeau.

L'accessoire HAS05.1-014-NNN-NN (référence de matériel : R911340518) permet de monter le module de zone de sécurité HSZ01 sans profilé chapeau.

Montage

1. Enlever les pinces de blocage sur profilé chapeau sur la face arrière du module de zone de sécurité HSZ01.
2. Vissez la plaque accessoire à l'aide des vis (M4) jointes sur la face arrière du module de zone de sécurité HSZ01 (couple de serrage : 1,4 Nm).
3. Monter le module de zone de sécurité HSZ01 verticalement dans l'armoire de distribution avec les vis jointes (M6) (couple de serrage : 6 Nm).

   Respectez les distances minimales requises lors du montage du module de zone de sécurité HSZ01.

Étude de projet

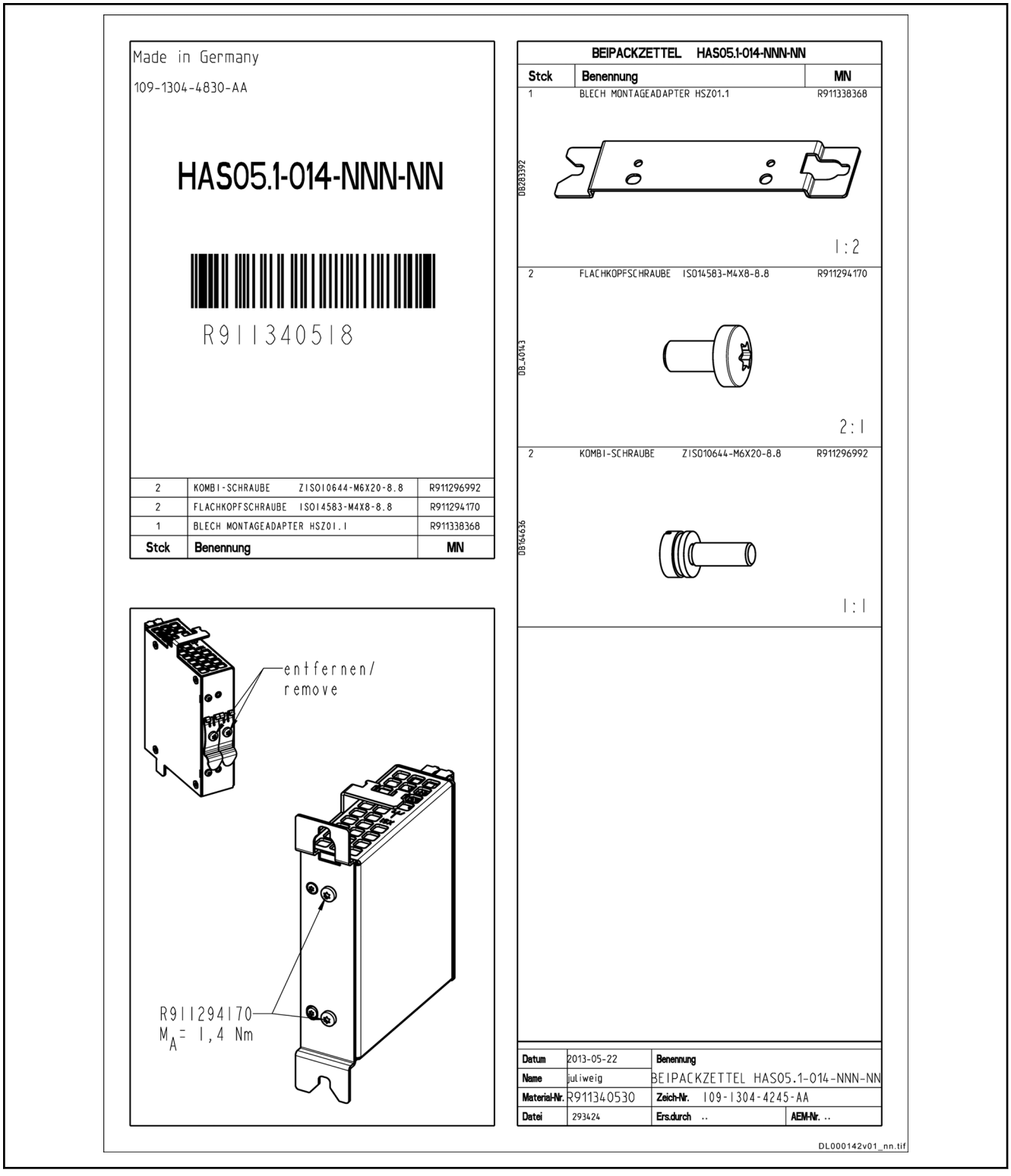


Fig. 12-15: Notice

Étude de projet

12.5.3 HAT02 - Unité d'excitation pour charges inductives

Brève description, utilisation et structure

Description brève

Appartenant à la famille des produits Rexroth IndraDrive, l'unité d'excitation HAT02 remplit les conditions des " niveaux d'intégrité de sécurité" (SIL) ou "niveaux de performance" (PL) suivants :

- SIL3 selon EN 61508, IEC EN 62061 et IEC 61800-5-2, pour une sélection sur deux canaux
- Catégorie 4, PL e selon EN ISO 13849-1, pour une sélection sur deux canaux

Les unités d'excitation HAT02 sont prévus pour le montage sur un profilé chapeau dans l'armoire de distribution.

Application

Type	Application
HAT02.1-**002**	Excitation sûre d'une charge inductive comme, entres autres, un frein de parking de moteur autobloquant, un distributeur hydraulique/pneumatique, un contacteur.
HAT02.1-**003**	Excitation sûre d'une charge inductive comme, entres autres, un frein de parking de moteur autobloquant, un distributeur hydraulique/pneumatique, un contacteur. *Fonctions supplémentaires :* • Évaluation relative à la technique de sécurité de jusqu'à deux contacts de signalisation. • Tension de maintien réglable (réduction de puissance) • Temps de surexcitation réglable

Tab. 12-42: Application

☞ Le fonctionnement de l'unité d'excitation HAT02.1-002 ou HAT02.1-003 requiert des composants disposant d'un micrologiciel MPx-18 ou MPx-20V12 ou d'une version ultérieure comme, entre autres, les sections commande Cxx02 ou HCS01.

Les sections commande Cxx02 doivent avoir été fabriquées à partir de la **semaine de production 14W39** (voir plaque signalétique de la section commande).

En cas d'utilisation d'une section commande Cxx02 plus ancienne (semaine de production ≤ 14W38), l'erreur F8353 apparaît dès l'activation. L'état sûr est assuré à tout moment.

Référencement C-UL-US

Les composants sont référencés par **UL** (Underwriters Laboratories Inc.®).

Vous trouverez la justification de la certification sur Internet :

www.ul.com/database

Saisissez à cette adresse le numéro de fichier sous "UL File Number" ou saisissez sous "Company Name" le nom de société "Bosch Rexroth AG".

c UL us **Listed** **POW. CONV. EQ.** **97Y4** DX000009v01_nn.tif	• Norme UL : UL 508C • Norme CSA : Canadian National Standard C22.2 No. 274-13
	Company Name BOSCH REXROTH AG Category Name: Power Conversion Equipment
	Numéros de fichiers Composants Rexroth IndraDrive : • E134201

Tab. 12-43: Référencement C-UL

Mise en service

Lors de la mise en service de l'unité d'excitation HAT02, il convient de vérifier la fonction globale avec la charge inductive (par ex. le frein de parking du moteur) avant la première application liée à la sécurité. L'entraînement doit pouvoir exécuter la fonction de la charge inductive via l'unité HAT02 (par ex. ouvrir et fermer un frein).

Échange des composants

Il convient d'observer les points suivants lors de l'échange des composants :

- Le numéro de commande des composants doit être identique.
- En supplément pour HAT02.1-003 :

  Les positions des commutateurs rotatifs de codage doivent être identiques.
- Après l'installation :

  Effectuer un test de réception

Étude de projet

Désignation alpha-numérique et identification

Désignation alpha-numérique

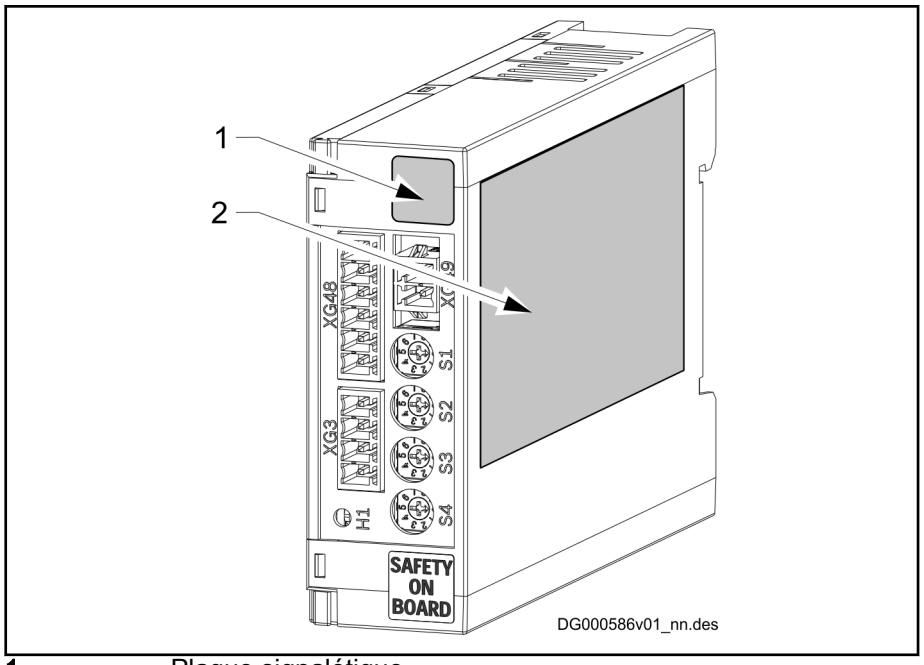
Désignation abrégée du type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Exemple :	H	A	T	0	2	.	1	-	0	0	2	-	N	N	N	-	N	N																								
	①			②			③			④				⑤				⑥																								
①	**Produit :** HAT = Unité d'excitation pour charges inductives																																								
②	**Série :** 02 = 02																																								
③	**Modèle :** 1 = 1																																								
④	**Type de frein :** 002 = Commutation sûre de charges inductives 003 = Commutation sûre de charges inductives avec surveillance d'état et surexcitation																																								
⑤	**Autres caractéristiques :** NNN = Aucune																																								
⑥	**Autre modèle :** NN = Aucun(e)																																								

Tab. 12-44: Désignation alpha-numérique HAT02

☞ L'illustration montre la construction de principe du code de type. Votre partenaire de distribution compétent vous informe sur l'état actuel des versions disponibles.

Identification

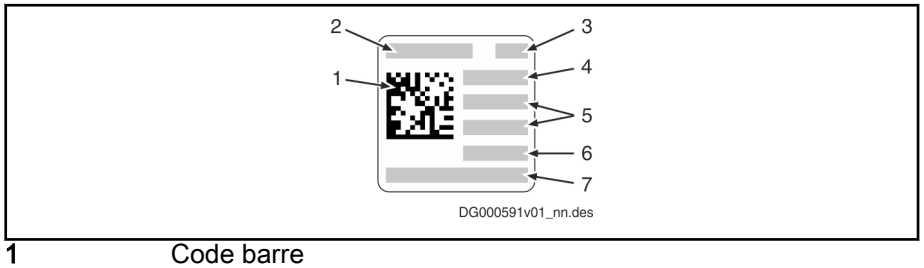
Plaques



1 Plaque signalétique
2 Plaque de données

Fig. 12-16: Plaques sur l'appareil

Plaque signalétique



1 Code barre
2 Type
3 Indice matériel
4 Semaine de production (exemple : 13W38 signifie : année 2013, semaine 38)
5 Référence de matériel
6 Identification de l'usine
7 Numéro de série

Fig. 12-17: Plaque signalétique

Plaque de données

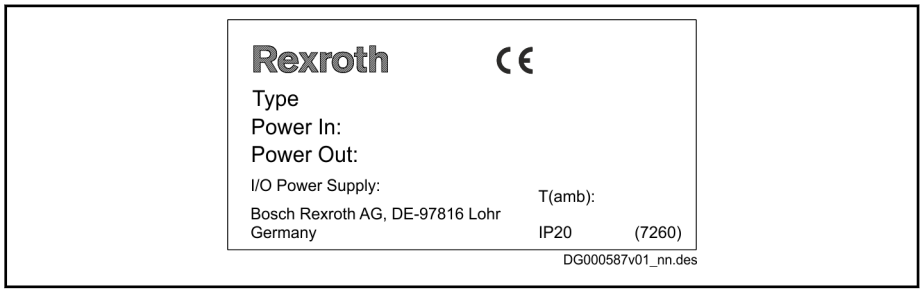


Fig. 12-18: Plaque de données

Étude de projet

Volume de livraison

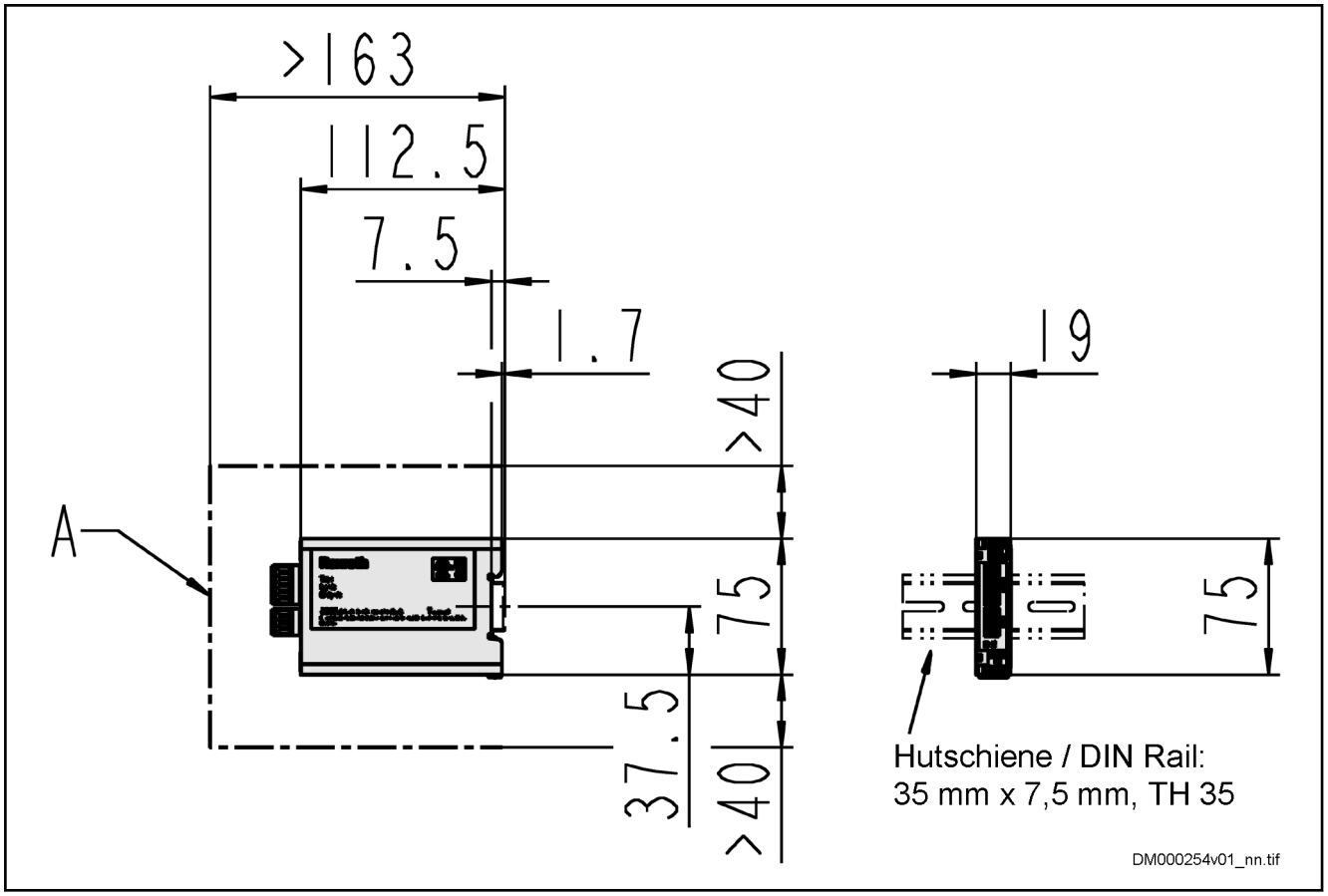
Le volume de livraison de l’unité d'excitation HAT02 comprend les éléments suivants :

HAT02.1-002	HAT02.1-003
Connecteur : XG3, XG48	Connecteur : XG3, XG48, XG49

Tab. 12-45: Volume de livraison HAT02

Dimensions

HAT02.1-002



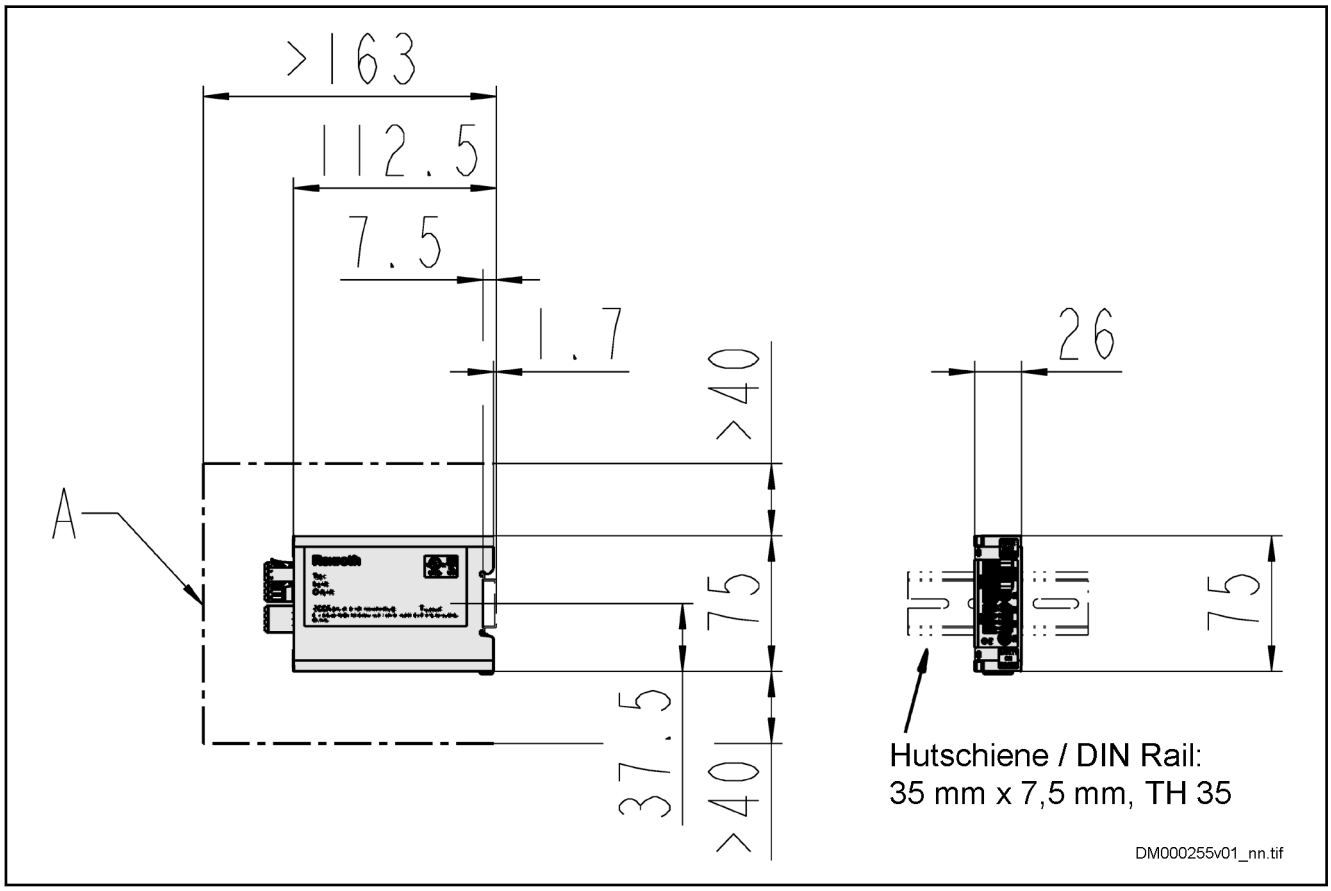
Toutes les dimensions en mm

A Espace de montage minimal

Fig. 12-19: HAT02.1-002, dimensions

Étude de projet

HAT02.1-003



Toutes les dimensions en mm

A Espace de montage minimal

Fig. 12-20: HAT02.1-003, dimensions

Données techniques

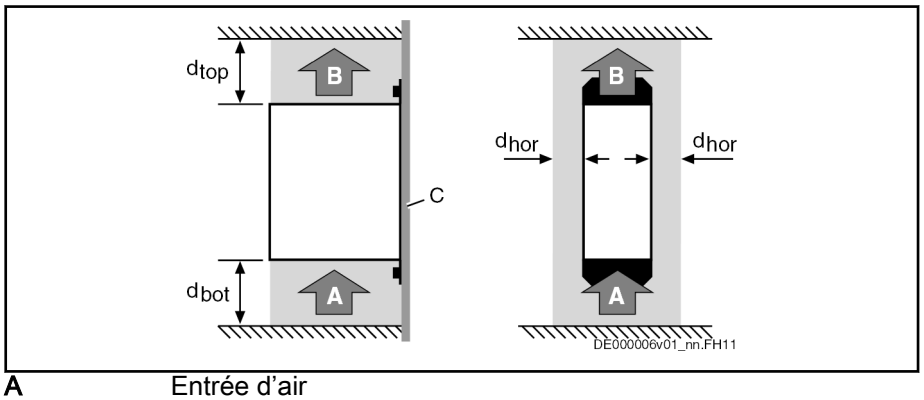
Données techniques

Désignation	Symbole	Unité	HAT02
Masse	m	g	HAT02.1-002 : 70 HAT02.1-003 : 100
Type de protection	-	-	IP20
Position de montage admissible	-	-	Verticale
Distance minimale au côté supérieur de l'appareil[1)]	d_{top}	mm	40
Distance minimale au côté inférieur de l'appareil[2)]	d_{bot}	mm	40
Distance minimale par rapport au côté de l'appareil	d_{hor}	mm	-
Plage de température ambiante admissible	T_{a_work}	°C	0 … 55
Type de refroidissement	-	-	Convection naturelle

1) 2) Voir fig. "Entrée et sortie d'air sur l'appareil"

Tab. 12-46: HAT02 - Données techniques

Distances



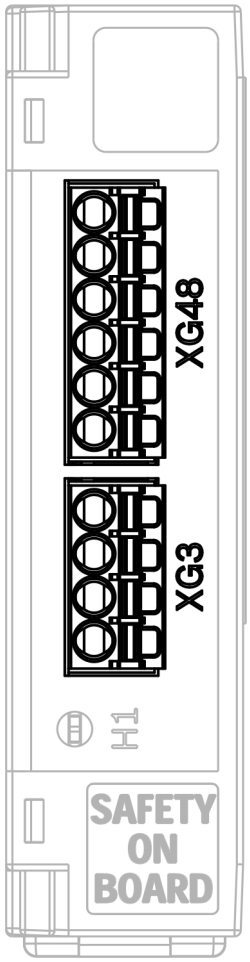
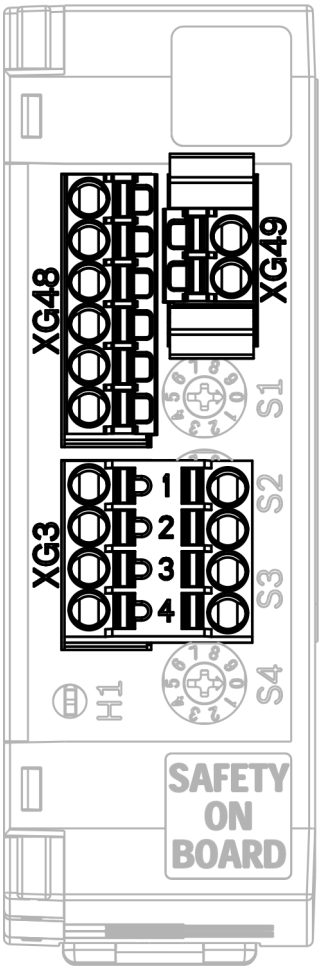
A Entrée d'air
B Sortie d'air
C Surface de montage dans l'armoire de commande
d_{top} Distance supérieure
d_{bot} Distance inférieure
d_{hor} Écart horizontal

Fig. 12-21: Entrée et sortie d'air au droit d'un appareil

Étude de projet

Points de raccordement

Vue avant

HAT02.1-002-NNN-NN	HAT02.1-003-NNN-NN	Point de raccordement	Description
 DG000584v01_nn.des	 DG000585v01_nn.des	XG3	Alimentation en tension 24 V Raccordement du frein
		XG48	Entrée pilotage du frein Échange de signaux avec la section commande
		XG49	Entrée signal d'état de commutation

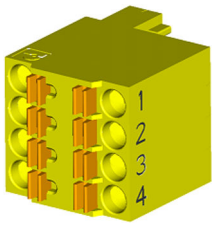
Tab. 12-47: Points de raccordement

Étude de projet

XG3, alimentation en tension 24 V, raccordement du frein

⚠ AVERTISSEMENT **Un cas d'erreur peut provoquer un risque de blessure corporelle et de dommages matériels par une tension élevée inadmissible !**

Pour la sélection et l'alimentation 24 V d'appareils avec technique de sécurité intégrée, utilisez un bloc d'alimentation 24 V possédant une protection par **SELV**[1)] conformément à la norme IEC 60950-1 ou par **PELV** [2)] conformément à la norme IEC 60204-1.

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
	1	Brake+	Raccordement du frein
	2	Brake-	
	3	24V_Brake	Alimentation en tension unité d'excitation et frein
	4	0V_Brake	

Tab. 12-48: Affectation des raccordements

Données mécaniques

Crampon élastique	Unité	Min.	Max.
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	0,2	1,5
Câble de raccordement	AWG	24	16
Longueur de dénudage	mm	10	

Tab. 12-49: Données mécaniques

Données électriques (alimentation en tension unité d'excitation et frein)

Désignation	Symbole	Unité	Min.	Max.
Entrée tension	U_{24V_Brake}	V	19,2[1)]	30
Autoconsommation	I_{24V_Brake}	A		0,1
Consommation de courant circuit de sortie	I_{max}	A		6
Irréversibilité			Disponible	

1) Observer la tolérance de tension admissible de la charge raccordée

Tab. 12-50: Données électriques

1) Safety Extra Low Voltage (Très Basse Tension de Sécurité)

2) Protective Extra Low Voltage (Très Basse Tension de Protection)

Étude de projet

☞ L'**alimentation en tension** est surveillée. Le seuil de sous-tension de la surveillance est inférieur à la valeur minimale indiquée et le seuil de surtension est supérieur à la valeur maximale indiquée.

Veillez à ce que l'alimentation en tension du frein soit dans la plage admissible lors de sa sélection. Une destruction du frein est possible dans le cas contraire.

Tenez compte des erreurs potentielles de l'alimentation en tension dans le concept de sécurité de la machine. Vous pouvez vérifier indirectement l'alimentation en tension par l'évaluation de contacts de réponse, qui ont été installés sur le frein.

Données électriques (pilotage du frein Brake+/Brake-)

Désignation	Symbole	Unité	Min.	Max.
Tension de sortie On (Brake+/Brake-)	U_{On}	V	24V_Brake - 1	24V_Brake [1]
Courant de sortie ARRÊT	I_{Off}	mA		5
Courant de sortie MARCHE	I_{On}	A	0,1	6
Fréquence de commutation à la sortie	f	Hz		1
Contenu d'énergie charge inductive (f ≤ 0,1 Hz)	E_{Ind}	J		18 [2] [3]
Durée d'impulsion de test (désactiver) [4]	$t_{Testpuls}$	µs	100	700
Protection contre les courts-circuits			Disponible	
Protection contre les surcharges			Disponible	

1) 24V_Brake correspond à l'alimentation en tension de l'interface utilisateur. La tension est réduite en correspondance en cas de fonctionnement avec réduction de tension.

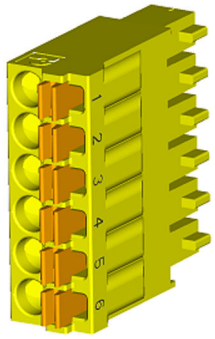
2) En cas de charges inductives avec un contenu d'énergie supérieur, il convient de réaliser un raccordement externe avec une tension de roue libre < 20 V.

3) Une fréquence de commutation plus élevée est possible avec un contenu d'énergie inférieur

4) Tension de roue libre pendant le test : env. 1 V

Tab. 12-51: Données électriques

XG48, échange de signaux avec la section commande, entrée pilotage du frein

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
	1	Ext_SI_bSBC_Ch1	Entrée excitation frein canal 1
	2	0V_EA	Potentiel de référence entrées et sortie diagnostic
	3	Ext_SI_bSBC_Ch2	Entrée excitation frein canal 2
	4	24V_EA	Alimentation en tension sortie diagnostic
	5	Ext_Diag_I_Brake	Sortie diagnostic canal 1 et canal 2
	6	GND	Raccordement à la terre

Tab. 12-52: Affectation des raccordements

Données mécaniques

Crampon élastique	Unité	Min.	Max.
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	0,2	1,5
Câble de raccordement	AWG	24	16
Longueur de dénudage	mm	10	

Tab. 12-53: Données mécaniques

Données électriques (alimentation en tension échange de signaux section commande)

Désignation	Symbole	Unité	Min.	Max.
Entrée tension	U_{24V_EA}	V	19,2	30
Autoconsommation	I_{24V_EA}	mA		5
Consommation de courant circuit de sortie	I_{max}	mA		200
Irréversibilité			Disponible	

Tab. 12-54: Données électriques

☞ La tension à XG48.4/2 (24V_EA/0V_EA) et la tension au variateur d'entraînement (par ex. X33.1/2) doit provenir de la même source de tension.

Câblez la source de tension au variateur d'entraînement.

Étude de projet

Données électriques (entrées Ext_SI_bSBC_Ch1, Ext_SI_bSBC_Ch2)

Désignation	Symbole	Unité	Min.	Max.
Tension d'entrée admissible	U_{In}	V	-3	30
Tension d'entrée High	U_{In_High}	V	18	30
Tension d'entrée Low	U_{In_Low}	V	-3	5
Consommation de courant	I_{In_High}	mA	4	7
Potentiel de référence			0V_EA	

Tab. 12-55: Données électriques

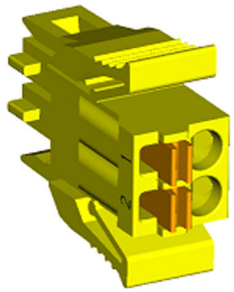
Données électriques (sortie Ext_Diag_I_Brake)

Désignation	Symbole	Unité	Min.	Max.
Tension de sortie On	U_{On}	V	24V_EA - 1	24V_EA[1)]
Courant de sortie ARRÊT	I_{Off}	mA		0,1
Courant de sortie MARCHE	I_{On}	mA		200
Contenu d'énergie charge inductive (f ≤ 1 Hz)	E_{Ind}	mJ		400
Protection contre les courts-circuits			Disponible	
Protection contre les surcharges			Disponible	
Potentiel de référence			0V_EA	

1) 24V_EA correspond à l'alimentation en tension appareil/frein

Tab. 12-56: Données électriques

XG49, entrée signal d'état de commutation

Vue	Raccordement	Nom de signal	Fonction
	1	Feedback_1	Entrée pour signal d'état de commutation 1 ; le potentiel de référence est XG3.4 (0V_Brake)
	2	Feedback_2	Entrée pour signal d'état de commutation 2 ; le potentiel de référence est XG3.4 (0V_Brake)

Tab. 12-57: Affectation des raccordements

Données mécaniques

Crampon élastique	Unité	Min.	Max.
Câble de raccordement multifilaire	mm^2	0,2	1,5
Câble de raccordement	AWG	24	16
Longueur de dénudage	mm	10	

Tab. 12-58: Données mécaniques

Données électriques (entrées Feedback_1, Feedback_2)

Désignation	Symbole	Unité	Min.	Max.
Tension d'entrée admissible	U_{In}	V	-3	30
Tension d'entrée High	U_{In_High}	V	18	30
Tension d'entrée Low	U_{In_Low}	V	-3	5
Consommation de courant [1)]	I_{In_High}	mA	7,5	12
Potentiel de référence			0V_Brake	

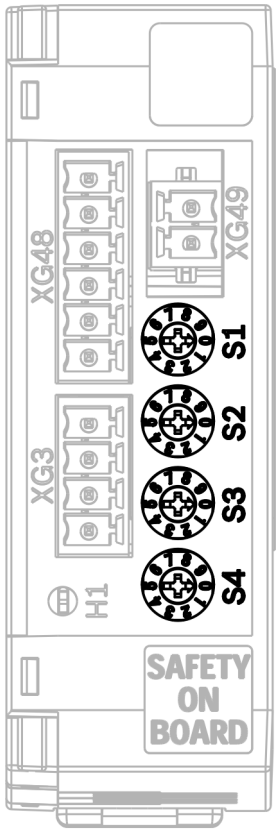
1) Pour 24 V, la consommation de courant est > 10 mA

Tab. 12-59: Données électriques

Étude de projet

Commutateurs rotatifs de codage S1, S2, S3, S4 (uniquement HAT02.1-003)

Synoptique

HAT02.1-003, commutateurs rotatifs de codage		Fonction
 DG000588v01_nn.des	S1	Tension de maintien
	S2	Durée de surexcitation
	S3	Évaluation des signaux d'état de commutation
	S4	Délai de transit

Tab. 12-60: HAT02.1-003, commutateurs rotatifs de codage

☞ Les **positions des commutateurs** sont uniquement lues au démarrage du système. Si vous modifiez les positions des commutateurs, vous devez ensuite couper brièvement l'alimentation en tension "24V_Brake" à XG3.

Protégez les positions des commutateurs contre une modification involontaire :

- avec une bande adhésive sur les commutateurs rotatifs de codage ou
- en verrouillant l'armoire de distribution

S1, tension de maintien

S1 détermine la tension de maintien. Après l'écoulement de la durée de surexcitation (S2), la tension de sortie Brake+/Brake- est abaissée sur la tension de maintien réglée par la tension d'alimentation 24V_Brake.

2 fonctions sont ainsi possibles :

- Surexcitation
- Réduction de la puissance

Les fonctions peuvent être combinées entre elles.

Surexcitation

La charge inductive est sollicitée par une tension supérieure à la tension nominale, ce qui entraîne une réaction plus rapide de celle-ci. La tension est abaissée sur la tension nominale après la durée de surexcitation (commutateur rotatif de codage S2).

☞ Un **réglage trop élevé de la tension de maintien** peut entraîner une surcharge thermique de la charge inductive. Tenez compte de ce risque lors de la sélection de la charge inductive et dans le concept de sécurité de la machine.

Réduction de la puissance

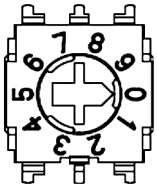
La charge inductive est d'abord sollicitée par la tension nominale pendant une durée définie (commutateur rotatif de codage S2). Une tension inférieure à la tension nominale est ensuite réglée, ce qui permet de réduire la perte de puissance au niveau de la charge.

☞ Un **réglage trop bas de la tension de maintien** peut entraîner l'activation de la charge inductive (le frein ou la vanne ferme). Cela ne peut pas être détecté par la mesure de courant intégrée en fonction du courant qui s'établit. L'erreur peut être détectée via les contacts de réponse.

Nous vous prions d'observer que la **tension de maintien réelle au niveau de la charge** peut encore être plus basse que la tension réglée pour XG3 (à cause d'une chute de tension au niveau du câble et de tolérances de l'alimentation en tension).

La réduction de la tension de maintien n'est **pas une fonction de sécurité**.

Étude de projet

Vue	Position	Tension de maintien ±20%
	0	24V_Brake (XG3.3)
	1	95% de 24V_Brake (XG3.3)
	2	90% de 24V_Brake (XG3.3)
	3	85% de 24V_Brake (XG3.3)
	4	80% de 24V_Brake (XG3.3)
	5	70% de 24V_Brake (XG3.3)
	6	60% de 24V_Brake (XG3.3)
	7	50% de 24V_Brake (XG3.3)
	8	40% de 24V_Brake (XG3.3)
	9	30% de 24V_Brake (XG3.3)

Tab. 12-61: S1, tension de maintien

Sélectionnez une tension de maintien qui offre toujours une tension suffisante pour l'ouverture du frein de parking, et ce, même dans le cas le plus défavorable en termes d'installation et de fonctionnement.

La **chute de tension ΔU sur la ligne d'alimentation des freins** peut être calculée de manière approximative selon la formule suivante pour les câbles en cuivre :

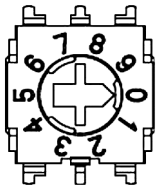
$\Delta U = 2 \times l \times \rho_{Cu} \times I_N \div q$
ΔU : chute de tension
l : longueur de la ligne [m]
ρ_{Cu} : résistance spécifique du cuivre 0,0178 [Ω×mm^2/m]
I_N : courant assigné [A]
q : section du conducteur [mm^2]

Tab. 12-62: Chute de tension ΔU sur la ligne d'alimentation des freins

S2, durée de surexcitation

S2 détermine la durée d'activation de la tension de 24V_Brake (XG3.3) à la charge inductive, avant que la tension de maintien sélectionnée s'établit (S1).

Condition préalable : position du commutateur S1 ≠ 0.

Vue	Position	Durée de surexcitation [s] ±10%
	0	0,02
	1	0,04
	2	0,08
	3	0,15
	4	0,3
	5	0,6
	6	1
	7	1,5
	8	2
	9	2,5

Tab. 12-63: S2, durée de surexcitation

Étude de projet

S3, évaluation des signaux d'état de commutation

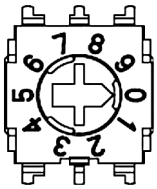
Qu'un frein ou un distributeur a réellement commuté peut être vérifié par l'intermédiaire de contacts de signalisation, qui sont montés directement au mécanisme.

Exemples de contacts de signalisation : microrupteurs, capteurs de proximité, capteurs à effet Hall

L'alimentation en tension de 24 V des contacts de signalisation doit avoir la même référence à la masse que 24V_Brake et 0V_Brake.

La position de S3 dépend du type (contact à ouverture/à fermeture) et de l'état (ouvert/fermé) des contacts de signalisation.

Deux contacts peuvent au maximum être connectés à XG49. Une erreur au niveau du signal de réponse entraîne l'émission de l'erreur d'entraînement F8353.

Vue	Position	Évaluation
	0	Contact à ouverture [3] à Feedback_1, contact à fermeture [3] à Feedback_2 (fermé et ouvert) [1] [4]
	1	Contact à ouverture [3] à Feedback_1, (fermé et ouvert) [1]
	2	Contact à fermeture [3] à Feedback_1, (fermé et ouvert) [1]
	3	Contact à ouverture [3] à Feedback_1 et contact à fermeture [3] à Feedback_2 (fermé) [2] [4]
	4	Contact à ouverture [3] à Feedback_1 (fermé) [2]
	5	Contact à fermeture [3] à Feedback_1 (fermé) [2]
	6	Contact à ouverture à Feedback_1 (fermé) [2]
	7	Contact à fermeture à Feedback_1 (fermé) [2]
	8	Contact à fermeture à Feedback_1, contact à fermeture à Feedback_2 (fermé et ouvert) [1]
	9	Évaluation désactivée

1 Évaluation lorsque le frein (hors tension) est fermé et lorsque le frein est ouvert
2 Évaluation lorsque le frein (hors tension) est fermé
3 Contact à ouverture/à fermeture : contact ou sortie PNP
4 Les signaux doivent avoir un comportement antivalent

Tab. 12-64: S3, évaluation des signaux d'état de commutation

⚠ AVERTISSEMENT **Danger de mort, risque de blessure, blessures corporelles graves ou dommages matériels possibles !**

Une erreur détectée par évaluation entraîne l'émission de l'erreur de système F8353, ce qui provoque l'immobilisation de l'axe et la sélection de STO. Le moteur ne disposerait ainsi plus d'énergie en cas d'erreur lors de la fermeture du frein.

Tenez compte de ce fait lorsque vous évaluez la sécurité de la fonction, en particulier pour les systèmes de parking non redondants.

☞ La surveillance d'état de commutation sert à détecter les erreurs (diagnostic) du pilotage de frein sûr SBC.

L'évaluation des contacts de réponse dans HAT02.1-003 permet d'atteindre un degré de couverture du diagnostic de DC = 60 % (faible) pour un frein qui comporte des contacts de réponse appropriés.

S4, délai de transit

Lors de la transition de la charge inductive de l'état non actionné à l'état actionné ou vice versa. il faut attendre un certain temps avant que les signaux d'état de commutation puissent être évalués. Ce temps est le délai de transit.

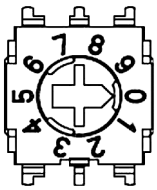
Pour les freins de parking de moteur autobloquants, le **délai de transit** se définit de la manière suivante :

- $(t_{V_On_max} + t_{Br_Off_max}) \times f$
- $(t_{V_Off_max} + t_{Br_On_max}) \times f$

La valeur la plus élevée des deux valeurs est celle qui est significative pour le délai de transit.

Désignation	Signification
$t_{V_On_max}$	Durée d'enclenchement maximale du distributeur (si le frein est piloté par un distributeur hydraulique/pneumatique)
$t_{V_Off_max}$	Temps de désactivation maximal du distributeur (si le frein est piloté par un distributeur hydraulique/pneumatique)
$t_{Br_On_max}$	Temps de liaison maximal du frein
$t_{Br_Off_max}$	Temps de coupure maximal du frein
f	Facteur (voir fiche technique du frein)

Tab. 12-65: Données pour la détermination du délai de transit

Vue	Position	Délai de transit [s]
	0	0,02
	1	0,03
	2	0,05
	3	0,09
	4	0,15
	5	0,3
	6	0,6
	7	1,2
	8	2,5
	9	5

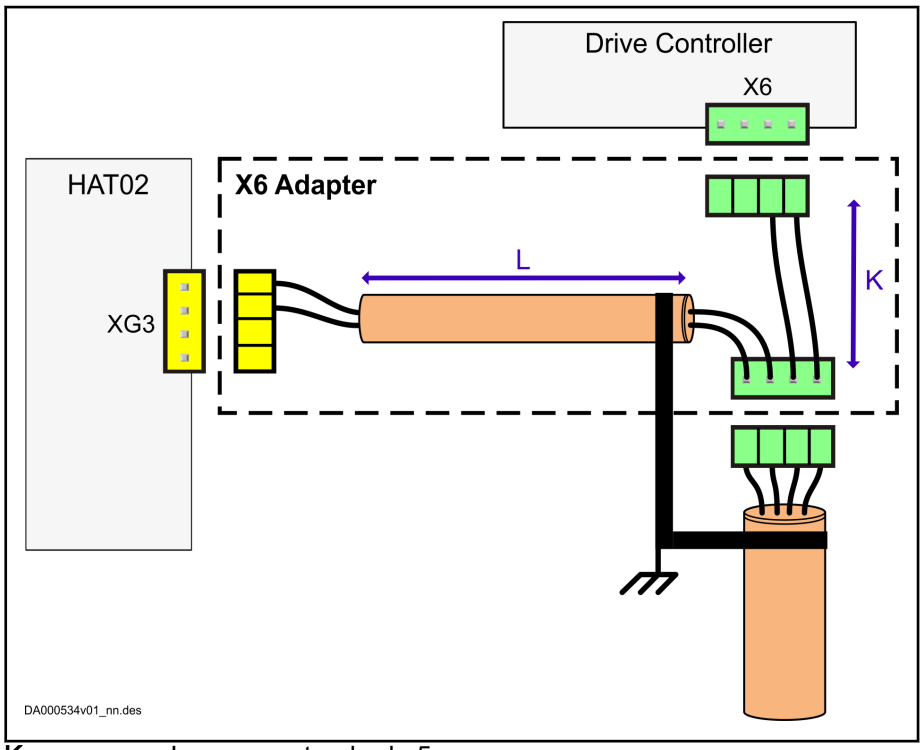
Tab. 12-66: S4, délai de transit

Les temps d'attente enregistrés aux paramètres "S-0-206, Temps de réponse, entraînement activé" et "S-0-207, Temps de réponse, entraînement désactivé" doivent être paramétrés de la manière suivante en cas d'évaluation active de contacts de signalisation au niveau de la charge (signal d'état de commutation S3 = 0 … 7) :

- "S-0-0206, Temps de réponse, entraînement activé" ≥ délai de transit × 1,1 + 20 ms
- "S-0-0207, Temps de réponse, entraînement désactivé" ≥ délai de transit × 1,1 + 20 ms

Adaptateur X6 (RKL0091, RKL0092)

Lorsqu'un frein de parking du moteur est câblé par l'intermédiaire du câble moteur, les connexions pour le frein de parking du moteur au niveau du variateur d'entraînement doivent être découplées et reliées à l'unité d'excitation HAT02 via une connexion blindée. Le blindage doit être connecté unilatéralement au variateur d'entraînement avec le blindage du câble moteur.



K Longueur standard : 5 cm
L Longueur : en fonction de l'application

Fig. 12-22: Adaptateur X6 pour le découplage des connexions du frein de parking du moteur

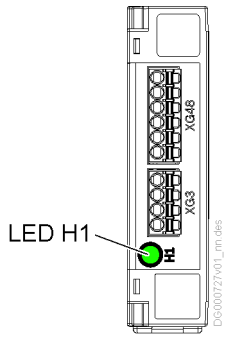
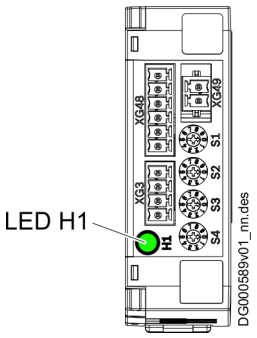
En fonction de la puissance du variateur d'entraînement, il existe deux types :

Type A	Type B
HMS01.1N-W0020 … -W0070	HMS01.1N-W0100 … -W0350
HMS02.1N-W0028, -W0054	HCS03.1E-W0100 … -W0350
HCS02.1E-W0012 … -W0070	
HMD01.1N-W0012 … -W0036	Désignation de commande :
HCS03.1E-W0070	**RKL0092** (R911369814)
Désignation de commande :	
RKL0091 (R911347795)	

Tab. 12-67: Adaptateur X6, types

Étude de projet

LED H1

HAT02.1-002	HAT02.1-003
	

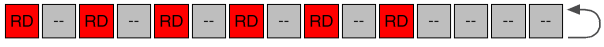
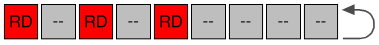
Tab. 12-68: LED H1

HAT02.1-002				
LED		**Signification**	**Mesure**	**Remise à zéro[1)]**
○	Éteinte	La tension 24 V manque	Vérifier la tension d'alimentation	
		Appareil défectueux	Remplacer l'appareil	
✳	Verte	Appareil opérationnel		
✳	Verte clignotante	Tension d'alimentation (24V_Brake) hors de la tolérance	Vérifier la tension d'alimentation	R
✳	Verte-jaune clignotante	Surtempérature	Vérifier la température ambiante	R
✳	Jaune	Erreur de câblage à Brake+ ou Brake- 24V_Brake hors tolérance lors du démarrage	Vérifier le câblage de Brake+/- Vérifier la tension d'alimentation	PO
		Rupture de câble à Brake+/-	Vérifier le câblage de Brake+/-	R
		Court-circuit Brake+ contre 0V	Vérifier le câblage de Brake+/-	PO
		Court-circuit Brake+ contre Brake-	Vérifier le câblage de Brake+/-	PO
✳	Jaune clignotante	Courant de charge trop élevé	Vérifier la consommation de courant à Brake+/-	PO
✳	Rouge	Appareil défectueux	Remplacer l'appareil	PO
✳	Rouge clignotante	Erreur sur l'interface vers le variateur d'entraînement	Vérifier le câblage XG48	PO
		Erreur au niveau de l'excitation de la charge	Vérifier le câblage de Brake+/-	R
		Appareil défectueux	Remplacer l'appareil	PO

1) **R :** remise à zéro via l'entraînement ; **PO :** "Power Off/On" ; désactiver et réactiver la tension d'alimentation (24V_Brake)

Tab. 12-69: Signalisations LED (HAT02.1-002)

Étude de projet

HAT02.1-003			
LED	**Signification**	**Mesure[2)]**	**Remise à zéro[1)]**
Éteinte 	Tension d'alimentation manquante	Vérifier la tension d'alimentation	-
	Appareil défectueux	Remplacer l'appareil	-
Verte 	Aucune erreur	-	-
Verte clignotante 6× 	Surtension à 24V_Brake	Vérifier la tension d'alimentation	R
Verte clignotante 5× 	Sous-tension à 24V_Brake	Vérifier la tension d'alimentation	R
Verte clignotante 4× 	Surtempérature	Vérifier la température ambiante	R
Verte clignotante 3× 	Rupture de câble à Brake +/-	Vérifier le câblage de Brake+/-	R
Verte clignotante 2× 	État défectueux du niveau des signaux d'état de commutation Feedback 1	Vérifier le câblage à Feedback 1	R
Verte clignotante 1× 	État défectueux du niveau des signaux d'état de commutation Feedback 2	Vérifier le câblage à Feedback 2	R
Orange 	Erreur de câblage à Brake + ou Brake-	Vérifier le câblage de Brake+/-	PO
	24V_Brake hors tolérance lors du démarrage	Vérifier la tension d'alimentation	
Rouge clignotante 6× 	Court-circuit Brake+ contre Brake-	Vérifier le câblage de Brake+/-	PO
Rouge clignotante 5× 	Court-circuit Brake+ contre 0V	Vérifier le câblage de Brake+/-	PO
Rouge clignotante 4× 	Surcharge (courant de charge trop élevé)	Vérifier la consommation de courant à Brake+/-	PO
Rouge clignotante 3× 	Position inadmissible du commutateur	Vérifier la position du commutateur	PO
Rouge clignotante 2× 	Erreur sur l'interface vers le variateur d'entraînement	Vérifier le câblage XG48	PO

Étude de projet

HAT02.1-003			
LED	**Signification**	**Mesure[2)]**	**Remise à zéro[1)]**
Rouge clignotante 1× 	Erreur au niveau de l'excitation de la charge	Vérifier le câblage de Brake+/-	R
Rouge 	HAT02 défectueuse	Remplacer HAT02	PO

1) **R** = remise à zéro au système d'entraînement (HAT02 n'enregistre pas) ; **PO** = remise à zéro par la désactivation de l'alimentation HAT02 (24V_Brake), suivie de la réactivation et de la remise à zéro au variateur d'entraînement

2) Si aucune erreur n'a été trouvée suite à l'exécution de la mesure décrite : remplacer HAT02

Tab. 12-70: Signalisations LED (HAT02.1-003)

☞ L'**état d'erreur** est signalé pendant toute la durée de présence de l'erreur. Et, au moins jusqu'à la prochaine désélection de la fonction SBC.

Un état d'erreur détecté par HAT02 est enregistré dans le système d'entraînement avec l'émission de l'erreur "F8353 Erreur système SBC". L'erreur doit être acquittée au variateur d'entraînement.

12.5.4 Câbles

Les câbles surmoulés suivants sont disponibles pour la connexion du module de zone de sécurité HSZ01 et des participants de la zone de sécurité :

RKB0051 ; câbles courts pour la connexion d'appareils agencés côte à côte dans l'armoire de distribution. Longueurs disponibles : 0,19 m, 0,25 m, 0,35 m, 0,55 m. rayon de courbure minimal : 4 × D (= 4 × 6 mm = 24 mm)

Longueur	Désignation de commande	Référence de matériel
0,19 m	RKB0051/00,19	R911341101
0,25 m	RKB0051/00,25	R911341092
0,35 m	RKB0051/00,35	R911341100
0,55 m	RKB0051/00,55	R911341093

Tab. 12-71: Informations de commande, RKB0051

RKB0052 ; câbles longs pour la connexion de participants de communication plus éloignés, également hors de l'armoire de distribution. Longueurs disponibles : 1 m, 2 m, 5 m, 10 m. rayon de courbure minimal : 8 × D (= 8 × 6 mm = 48 mm)

Longueur	Désignation de commande	Référence de matériel
1,00 m	RKB0052/001,0	R911341079
2,00 m	RKB0052/002,0	R911341083

Longueur	Désignation de commande	Référence de matériel
5,00 m	RKB0052/005,0	R911341082
10,00 m	RKB0052/010,0	R911345488

Tab. 12-72: Informations de commande, RKB0052

Voir "X42 et X43, technique de sécurité Safe Motion (communication)"

13 Service et assistance

Nous disposons d'un réseau de services international dense pour vous offrir une assistance rapide et optimale. Nos experts se tiennent à votre entière disposition. Vous pouvez nous contacter **7j/7 et 24h/24, même les week-ends et jours fériés**.

Service après-vente Allemagne

Nos centre de compétences technologique à Lohr satisfait à toutes les attentes autour du service après-vente pour les entraînements et commandes électriques.

Vous pouvez joindre notre **numéro d'urgence** et notre **Bureau d'assistance** au:

Téléphone:	**+49 9352 40 5060**
Fax:	**+49 9352 18 4941**
E-mail:	service.svc@boschrexroth.de
Site web:	http://www.boschrexroth.com

Nos sites Internet comportent aussi des consignes supplémentaires relatives au service, à la réparation (adresses de livraison, par ex.) et à la formation.

Service après-vente international

En dehors de l'Allemagne, veuillez d'abord contacter votre interlocuteur. Vous trouverez les numéros des lignes d'urgence parmi les coordonnées des distributeurs sur Internet.

Préparation des informations

Nous pouvons vous aider de manière rapide et efficace si vous tenez à disposition les informations suivantes:

- Une description détaillée de la panne et des circonstances
- Les informations figurant sur la plaque signalétique des produits concernés et notamment les références et les numéros de série
- Vos coordonnées (téléphone, fax et adresse e-mail)

Glossaire

Affichage de vérification

La vérification des paramètres s'effectue dans IndraWorks via la partie inférieure des dialogues Safe Motion ("Affichage de vérification").

Toutes les valeurs de paramètres du dialogue qui ont été modifiées mais qui ne sont pas encore vérifiées sont affichées. À cet effet, le contenu correspondant du paramètre est lu dans l'entraînement et affiché. La valeur entrée du paramètre continue à être affichée dans la partie principale du dialogue. Les paramétrages modifiés et non vérifiés sont mis en évidence dans le dialogue par le marquage d'un "!" jaune (voir à titre d'exemple la vérification de paramètre pour l'attribution du code d'axe SMO : Fig. 9-6 "Vérification des paramètres" à la page 318).

Les valeurs de paramètres écrites doivent être vérifiées par un contrôle visuel et une confirmation (bouton **Accepter**). Cela s'applique également lorsque la valeur du paramètre est écrasée par une valeur identique, car la technique de sécurité ne peut pas différencier s'il s'agit véritablement de la même valeur ou si l'utilisateur a entré une autre valeur, qui a été faussée par la voie de transmission.

CONSEIL : Si le nombre de paramètres à vérifier est supérieur à la capacité d'affichage, le bouton **Accepter** est grisé. Ce bouton redevient seulement actif, lorsque l'utilisateur a comparé toutes les valeurs des paramètres à l'aide de l'utilisation de la barre de défilement.

Analyse des risques

L'analyse des risques 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 12100:2011, 3.15).

Appréciation du risque

Totalité de la procédure comportant une analyse des risques et une évaluation du risque (ISO 12100:2011, 3.17).

Arrêt de fonctionnement

L'arrêt de fonctionnement est l'état dans lequel le composant mécanique est maintenu en immobilisation, le moteur étant encore alimenté en énergie, c'est-à-dire qu'un certain couple ou force est encore exercé.

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.

Catégorie

Classification des pièces de sécurité d'une commande selon leur résistance contre les erreurs et leur comportement subséquent en cas d'erreur, qui est atteinte par la structure d'agencement des pièces, la détection des erreurs et/ou leur fiabilité (EN ISO 13849-1).

Glossaire

Catégories d'arrêt selon EN 60204-1

- Catégorie 0 : Mise à l'arrêt par déconnexion immédiate de l'alimentation en énergie aux entraînements.

- Catégorie 1 : Mise à l'arrêt assistée, 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 entraînement étant conservée.

Chemin de déconnexion

Par chemin de déconnexion, on entend le point d'intervention qui peut être utilisé pour la déconnexion de l'entraînement ou de l'installation. Sur les variateurs, le chemin de déconnexion est, par exemple, utilisé pour la déconnexion de l'étage final.

AVIS : Une déconnexion sûre requiert 2 chemins de déconnexion.

Conducteur de protection

Le conducteur de protection établit la connexion conductrice entre le raccordement du conducteur de terre des composants et le système de mise à la terre.

Configuration

"Configuration" décrit une combinaison spécifique de modules optionnels pour former une section commande configurée, qui convient de manière optimale pour l'application prévue.

ET

"Configuration" est utilisé en relation avec le paramétrage de fonctions.

CSos

"CSos" est l'abréviation de "CIP safety on Sercos", le canal sûr dans Sercos.

Défaillance

Fin de la capacité d'une unité à remplir la fonction requise [IEC 60050-191:1990, 04-01].

REMARQUE 1 : Après une défaillance, l'unité a une erreur.

REMARQUE 2 : La « défaillance » est un évènement, contrairement à une « erreur » qui est un état.

REMARQUE 3 : Le terme ainsi défini ne peut pas être utilisé pour les unités uniquement composées de 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.

Degré de couverture du diagnostic (DC)

Mesure de l'efficacité du diagnostic qui peut être définie en tant que rapport entre le taux de défaillance des défaillances dangereuses remarquées et la totalité des défaillances dangereuses.

REMARQUE 1 : Le degré de couverture du diagnostic peut s'appliquer à certaines parties ou à l'ensemble du système de sécurité. Il est par exemple possible d'avoir un degré de couverture du diagnostic pour les capteurs et/ou le système logique et/ou les actionneurs.

REMARQUE 2 : Sur le modèle de IEC 61508-4:2010, terme 3.8.6.

Durée moyenne jusqu'à la défaillance dangereuse

[Durée moyenne jusqu'à la défaillance dangereuse ($MTTF_d$)] ; valeur escomptée de la durée moyenne jusqu'à la défaillance dangereuse.

REMARQUE : Sur le modèle de IEC 62061:2005, terme 3.2.34.

DYN

"DYN" est l'abréviation pour les sorties numériques destinées à la surveillance du câblage.

Dynamisation

Module optionnel "Safe Motion" : La dynamisation a pour but de détecter les états d'erreur statiques dans les circuits dédiés à la sécurité. La dynamisation se fait automatiquement en arrière-plan sans interférer avec la fonction de sécurité ou les fonctions standard de l'entraînement.

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 de l'unité elle-même, 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 des risques concernant la question si les objectifs de minimisation du risque ont été atteints (ISO 12100:2011, 3.16).

FMEA (Failure Mode and Effects Analysis)

La FMEA (AMDE / Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets) est une méthode analytique de l'assurance qualité préventive. Elle est destinée à détecter les points faibles potentiels, à reconnaître leur importance, à les évaluer et à initier à temps des mesures appropriés pour les éviter. L'analyse systématique et l'élimination de points faibles génère une minimisation des risques, une réduction des coûts liés aux erreurs et une amélioration de la fiabilité.

IndraDrive Service Tool (IDST)

"IndraDrive Service Tool" (IDST) est un outil de diagnostic basé sur le Web, qui permet à l'utilisateur de se connecter à des entraînements IndraDrive. Il permet d'afficher des détails relatifs aux composants matériels pris en charge ainsi que des informations relatives à des versions de micrologiciels, des nu-

méros de série ou des codes de fabricants. Le compte utilisateur "service" permet d'accéder à des fonctions supplémentaires comme, entre autres, l'échange de composants d'entraînement.

Interface de communication

L'interface de communication est la communication particulière entre les différents niveaux hiérarchiques de communication. Ici, les dimensions de guidage (par ex. les valeurs de consigne) sont transférées de la commande supérieure aux récepteurs et les valeurs réelles sont transférées en retour à la commande, par exemple.

Mesure de protection

Mesure pour la réduction prévue du risque [EXEMPLE 1 - Mise en œuvre par le constructeur : conception inhérente, mesures de protection techniques et mesures de protection complémentaires, information aux utilisateurs. EXEMPLE 2 - Mise en œuvre par l'utilisateur : par l'organisation (procédés de travail sûrs, surveillance, permis d'exploitation pour l'exécution de travaux), mise à disposition et utilisation de dispositifs de protection supplémentaires (équipement de protection personnel ; formation)].

REMARQUE : Sur le modèle de ISO 12100:2011, terme 3.19.

Module de commande

Le module de commande représente l'unité complète de commande et comporte à cet effet des éléments d'entrée et de sortie comme, entre autres, un pupitre de commande (clavier) et un affichage (écran d'affichage).

MTTF

voir "Durée moyenne jusqu'à la défaillance dangereuse"

Niveau d'intégrité de sécurité (SIL)

Niveau discret (un sur quatre) pour la spécification de l'intégrité de sécurité des fonctions de sécurité affectées 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 61508-4:2010, 3.5.8).

Niveau de performance (PL, Performance Level)

Niveau discret spécifiant la capacité des pièces de sécurité d'une commande à exécuter une fonction de sécurité sous des 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.

PFH (Probability of dangerous Failure)

Probabilité de défaillance dangereuse par heure (DIN EN 62061)

PL

Voir "Niveau de performance (PL, Performance Level)"

Pupitre de commande
Le pupitre de commande fait partie du module de commande. Il sert, entre autres, à contrôler des convertisseurs par l'intermédiaire des touches prévues sur le pupitre de commande.

Raccordement du conducteur de terre
Le raccordement du conducteur de terre est le point de raccordement qui est prévu au composant pour raccorder le conducteur de protection et qui est marqué par le symbole ⏚.

Risque
Combinaison de la probabilité de l'occurrence d'un dommage et de son étendue (ISO 12100:2011, 3.12).

Risque résiduel
Par risque résiduel, on entend le risque restant après la prise de mesures de protection [sur le modèle de ISO 12100:2011, 3.13].

Safe Motion
Voir "SMO"

Safe Torque Off
Voir "STO"

SBC
"SBC" est l'abréviation de la fonction de sécurité "Pilotage sûr du frein" ("Safe Brake Control").

SBT
"SBT" est l'abréviation de la fonction de sécurité "Contrôle du frein sûr" ("Safe Brake Test").

SCA
"SCA" est l'abréviation de la fonction de sécurité "Cames sûres" ("Safe Cam").

SCM
"SCM" est l'abréviation de l'état "Mode de configuration SMO" ("SMO Configuration Mode")

SDI
"SDI" est l'abréviation de la fonction de sécurité "Sens de mouvement sûr" ("Safe Direction")

SDL

"SDL" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Interverrouillage de porte de protection sûr" ("Safe Door Locking")

Sécurité fonctionnelle

Partie de la sécurité globale qui se réfère à l’EUC et au système de contrôle ou de commande de l’EUC, qui dépend de la fonction correcte du système de sécurité E/E/PE et d’autres mesures de diminution du risque (IEC 61508-4:2010, 3.1.12).

EUC : Équipement, machine, appareil ou installation, qui est utilisé pour la fabrication, la transformation, le transport dans le domaine des activités médicales ou d’autres activités (IEC 61508-4:2010, 3.2.1).

Système de contrôle ou de commande de l’EUC : Système qui réagit à des signaux d'entrée du processus et/ou d’un opérateur, et qui génère des signaux de sortie, qui permettent de faire travailler l’EUC selon l’usage prévu (IEC 61508-4:2010, 3.3.3).

Sélecteur du mode de fonctionnement

Le sélecteur du mode de fonctionnement permet de déterminer le mode de fonctionnement approprié pour un fonctionnement sûr, comme :

- le mode de fonctionnement normal (mode de production, mode automatique etc.) et

- le mode de fonctionnement spécial (mode manuel, changement d’outil ou de pièce et opération de nettoyage)

Toutes les autres fonctions de commande doivent être subordonnées au type de commande sélectionné, à l’exception du type de commande d'urgence. Le sélecteur du mode de fonctionnement peut être remplacé par d’autres moyens de sélection qui limitent l’exécution de certaines fonctions de la machine (via par exemple des codes d’accès pour certaines fonctions de commande numériques etc.) à des groupes spécifiques du personnel opérateur. Chaque position du sélecteur du mode de fonctionnement doit uniquement correspondre à un seul mode de commande ou de fonctionnement. (Pour plus de détails, voir la Directive machines 2006/42/CE, annexe 1, chapitre 1.2.5).

SLE

"SLE" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Limite de position sûre" ("Safely-Limited End Position").

SLI

"SLI" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Limitation d'incrément sûre" ("Safely-Limited Increment")

SLP

"SLP" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Position limitée sûre" ("Safely-Limited Position").

SLS

"SLS" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Vitesse limitée sûre" ("Safely-Limited Speed")

SLS-LT
"SLS-LT" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Stabilisation sûre contrôlée" ("Safely-Monitored Transient Oscillation")

SMD
"SMD" est l’abréviation de la fonction de transfert "Décélération surveillée sûre" ("Safely-Monitored Deceleration")

SMES
"SMES" est l’abréviation du mode de fonctionnement spécial "ARRÊT D'URGENCE" ("EMERGENCY STOP")

SMM
"SMM" est l’abréviation du mode de fonctionnement spécial "Mouvement sûr" ("Special Mode Safe Motion")

SMO
"SMO" est l’abréviation de "Safe Motion". La technique de sécurité intégrée "Safe Motion" offre à l’utilisateur un système universel paramétrable pour la surveillance sûre des mouvements et de l’immobilisation.

SMP
"SMP" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Position surveillée sûre" ("Safely-Monitored Position").

SMS
"SMS" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Vitesse maximale sûre" ("Safe Maximum Speed")

SMST
"SMST" est l’abréviation du mode de fonctionnement spécial "Arrêt sûr" (Special Mode Safe Standstill)

SOM
"SOM" est l’abréviation pour l’état "Mode opérationnel SMO" ("SMO Operating Mode")

SOS
"SOS" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Arrêt de fonctionnement sûr" ("Safe Operating Stop")

SPM
"SPM" est l’abréviation de l’état "Mode de paramétrage SMO" ("SMO Parameterization Mode")

SS1
"SS1" est l’abréviation de la fonction de transfert "Arrêt sûr 1" ("Safe Stop 1")

Glossaire

SS2
"SS2" est l’abréviation de la fonction de transfert "Arrêt sûr 2" ("Safe Stop 2")

STO
"STO" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Suppression sûre du couple" ("Safe Torque Off")

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 de la machine. Parmi les systèmes d'entraînement électriques s'inscrivent par exemple, les variateurs, les commandes d'extension, les modules d'alimentation, les moteurs et les codeurs.

Système de mise à la terre
Le système de mise à la terre désigne l’ensemble du dispositif de connexion qui comporte les raccordements des conducteurs de protection et qui relie ces derniers au conducteur de protection du réseau. Le système de mise à la terre comprend souvent une barre omnibus pour la compensation de potentiel.

Système d’entraînement
Le système d'entraînement comprend tous les composants de l'alimentation secteur jusqu'à l'arbre moteur. Il se compose ainsi d’un appareil d'alimentation pour les composants, de la section puissance avec section commande, y compris le micrologiciel, ainsi que du moteur, des composants complémentaires requis et des connexions du système correspondantes.

SZA
"SZA" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Acquittement sûr de zone" ("Safety Zone Acknowledge")

SZE
"SZE" est l’abréviation de la fonction de sécurité "Erreur de zone sécurisée" ("Safe Zone Error")

TUNID
"TUNID" est l’abréviation de "Target Unique Identifier". Le TUNID (aussi "Target UNID") est destiné à l’identification univoque d’un axe lors de la communication par bus sûre.

Utilisation conforme d’une machine
Utilisation d’une machine conformément aux informations mises à disposition des utilisateurs dans le mode d’emploi.

Variateur d’entraînement
Appareil avec lequel un moteur peut être utilisé. Terme générique pour convertisseurs redresseurs et onduleurs.

Index

A

Accessoire
HAS05.1-014-NNN-NN ... 502
Acquittement ... 217
via le module de zone de sécurité HSZ01 ... 221
via le module optionnel de technique de sécurité ... 221
Acquittement de l'état de la technique de sécurité ... 221
Acquittement de l'état de zone ... 221
Acquittement de zone ... 282
Acquittement sûr de zone ... 273
Adaptateur X6
HAS05.1-017-NNN-NN ... 525
RKL0091, RKL0092 ... 525
Adresse esclave FSoE ... 244, 334
Adresse F-Device PROFIsafe ... 336
Adresse IP LOADER : 192.168.0.1 ... 435
Affichage de vérification : Glossaire ... 533
Analyse des risques : ... 533
Appareil d'alimentation
remplacer ... 420
Appréciation du risque ... 295
Appréciation du risque : ... 533
Arrêt ... 353
ARRÊT D'URGENCE : ... 533
Arrêt de fonctionnement ... 127
Arrêt de fonctionnement : ... 533
Arrêt de fonctionnement sûr ... 127
Arrêt sûr ... 353
Arrêt sûr du couple ... 124
Assistance ... 531
Attribuer le code d'axe SMO ... 317
Axe garé ... 347
Axe non sûr ... 86
Axe stationné sûr ... 196, 347

B

Bureau d'assistance ... 531

C

Câble ... 528
Câble moteur ... 462
RKB0051 ... 457, 497
RKB0052 ... 457, 497
Câble de liaison ... 528
Câble de raccordement ... 528
Câbler les entrées et les sorties
Variantes de câblage ... 315
Calibrage ... 77
Contrôle de plausibilité ... 81
défini librement ... 78
Diagnostics concernés ... 77
différent par rapport au calibrage standard de l'entraînement ... 78
Données d'accélération ... 79
Données de jerk ... 79
Données de position ... 78
Données de vitesse ... 78
Format absolu/Format modulo ... 79
Mécanique ... 81
paramètres concernés ... 77
prédéfini ... 78
Référence des données ... 80
reprise de l'entraînement standard ... 81
Calibrage incrémental ... 78, 79
Cames sûres ... 114
Caractéristiques de codeur ... 73
Caractéristiques de sécurité
Module de zone de sécurité HSZ01 ... 64
Modules optionnels Sx ... 62
Part PFH d'un axe ... 66
Unité d'excitation HAT02 ... 65
Valeur PFH globale d'une zone de sécurité ... 67
Catégorie : ... 533
Catégories d'arrêt selon EN 60204-1 ... 534
Certification ... 37
Changement d'état de fonctionnement ... 357
Charge inductive
Unité d'excitation HAT02 ... 504
Chemin de déconnexion : glossaire ... 534
CIP Safety on Sercos ... 236, 299
Classes d'erreurs ... 85
Classes des avertissements ... 85
Code d'axe
attribuer ... 317
confirmer ... 318
Codeur
Caractéristiques ... 73
configurer ... 319
Données de position numériques ... 73
Emplacement de montage ... 73
Évaluation ... 71
Interface ... 71
remplacer ... 420
Communication par bus
décoder des signaux de sélection à encodage binaire ... 256
Communication par bus (voir également Communication par bus sûre) ... 330
Communication par bus sûre ... 330
Configurations prioritaires ... 225
Description brève ... 222
Dialogue d'état ... 83
Masquage de la connexion des consommateurs ... 340
Mode de fonctionnement ... 223
Sélection des signaux cibles ... 340
Sélection et acquittement ... 330

Index

Comportement en état d'erreur..... 85
Comportement temporel..... 60
Composants d'entraînement
remplacer..... 419
Conducteur de protection : 534
Configuration : 534
Configuration de variateur..... 299
Configuration du frein..... 347
Configuration prioritaire..... 339
Configurations prioritaires..... 225
Connexions des consommateurs..... 225
Confirm SMO-Identification?..... 319, 333, 335, 337
Consignes de sécurité pour entraînements électriques et commandes 21
CSos..... 299
CSoS..... 236
CSos : Glossaire..... 534

D

Déclaration de conformité
HAT02..... 452
HCS et HMS, S4..... 441
HCS et HMS, S5..... 441
HCS et HMS, SB..... 441
HCS01, S4..... 438
HCS01, S5..... 438
HCS01, SB..... 438
HMU05, S4..... 449
HMU05, S5..... 452
HMU05, SB..... 452
IndraDrive Cs..... 438
IndraDrive M / IndraDrive C..... 441
IndraDrive Mi..... 444
IndraDrive ML..... 449
KMS03, KMV03, SD..... 447
KSM02 et KMS02, S3..... 444
KSM02 et KMS02, SD..... 444
KSM02, KMS02, KCU02..... 444
Décoder des signaux de sélection à encodage binaire..... 256
Défaillance : Glossaire..... 534
Degré de couverture du diagnostic (DC)..... 534
Détecter des états d’erreur statiques : voir Dynamisation..... 69
Détection sûre de l’arrêt de l'axe..... 75
Déterminer le calibrage..... 323
Deuxième référence..... 199
Dialogue d’état
Communication par bus sûre..... 83
Entrées et sorties..... 84
Safe Motion..... 83
Dispositif de protection
Surveillance de position..... 282
Documentation
Aperçu..... 12
Documentations à prendre également en considération..... 12
Documentations à prendre également en considération..... 12
Données techniques
Entrées numériques..... 481, 498
sorties numériques ; S3, S4, S5, SD..... 481
Sorties numériques ; SDL..... 501
sorties numériques SZE, SZA, DYN..... 499
Sorties numériques technique de sécurité options S ; SDL..... 483
Downgrade de la version..... 427
Downgrade de la version du micrologiciel..... 433
Downgrade de release..... 427
Downgrade de release du micrologiciel..... 433
Downgrade du micrologiciel..... 427
DYN : Glossaire..... 535
Dynamisation..... 69
Unité de sécurité active..... 69
Unité de sécurité passive..... 70
Dynamisation : Glossaire..... 535

E

Écran d'affichage défectueux..... 424
Émettre des signaux d’état..... 345
Emplacement de montage du codeur sûr..... 73
Entrées numériques
Données techniques..... 481, 498
Erreur : 535
Erreur de zone
Contrôle lors de la réception de la machine..... 411
Diagnostics..... 279
Paramétrage pour première mise en service..... 340
Réaction..... 279
Signalisation..... 282
Erreur de zone sécurisée..... 278
État d'erreur
Comportement..... 85
État d’erreur
État d’axe..... 85
État de la technique..... 17
Évaluation du codeur..... 71
Désactivation..... 73
Diagnostics concernés..... 72
État de fonctionnement..... 72
Ordre de paramétrage..... 76
Paramètres concernés..... 72
Évaluation du risque : 535
Excitation du verrouillage de la porte..... 259
Exigences
Codeur ACURO®link..... 310
Codeur sinus/cosinus..... 307
Configuration de variateur..... 299
Freins de parking du moteur..... 311
Micrologiciel d’entraînement..... 298
Moteurs..... 305
Moteurs d'autres marques..... 307

Moyens auxiliaires de mise en service..... 312
Résolveur..... 308
Sections puissance..... 302, 303
Systèmes de mesure..... 305
Systèmes de mesure optionnels..... 307
Exigences réalisables..... 37

F

FailSafe over EtherCAT..... 243, 300
Fichier de description d’appareil..... 244, 339
FMEA : 535
Fonction de transfert
Arrêt sûr 1..... 156
Arrêt sûr 2..... 171
Fonctions de sécurité
Arrêt de fonctionnement sûr..... 127
Arrêt sûr 1..... 156
Arrêt sûr 2..... 171
Axe stationné sûr..... 196
Cames sûres..... 114
Décélération surveillée sûre..... 179
Limitation d'incrément sûre..... 143
Limitation de la vitesse de positionnement..... 198
Limite de position sûre..... 108, 123
Pilotage sûr du frein..... 131
Position limitée sûre..... 150
Position surveillée sûre..... 145
Sens de mouvement sûr..... 121
Stabilisation sûre contrôlée..... 138
Suppression sûre du couple..... 124
Vitesse limitée sûre..... 135
Vitesse maximale sûre..... 107
Fonctions de support..... 362
Fonctions de technique de sécurité..... 52
Fonctions de transfert
Décélération surveillée sûre..... 179
FSoE..... 243, 300

G

Glossaire..... 540, 536, 538, 533, 536, 535, 536, 533, 534, 535, 533, 536, 537, 533, 535, 534, 537, 540, 536
GSDML..... 339

H

H1
LED, HAT02..... 526
H2
HSZ01, LED..... 502
H14
LED (KMV)..... 479
LED (KSM/KMS)..... 468
H25 H26
LED (KSM/KMS)..... 472
H49, H52.1…H54
LED (KCU02)..... 477
HAS05.1-014, accessoires de montage pour module de zone de sécurité HSZ01..... 502
HAS05.1-017-NNN-NN
Adaptateur X6..... 525
HAT02..... 301
Désignation alpha-numérique..... 506
Dimensions..... 509
données techniques..... 511
Éléments de signalisation..... 526
LED..... 526
Plaque signalétique..... 507
Points de raccordement..... 512
S1, S2, S3, S4, commutateurs rotatifs de codage..... 518
Unité d'excitation pour charges inductives..... 504
HAT02.1-002
Exemple d’application..... 289
HSZ01..... 300
Accessoire de montage HAS05.1-014-NNN-NN..... 502
Désignation alpha-numérique..... 486
Dimensions..... 488
données techniques..... 490
LED H2..... 502
Module de zone de sécurité..... 484
Plaque signalétique..... 487
Points de raccordement..... 492

I

Indicateur de diagnostic
KCU02 (LED H49, H52.1…H54)..... 477
KMV (LED H14)..... 479
KSM/KMS (LED H14)..... 468
IndraDrive
Aperçu de concept..... 34
IndraDrive Service Tool (IDST) : Glossaire..... 535
Interface codeur..... 71
Interface de communication : 536
Interverrouillage de porte de protection..... 340
Interverrouillage de porte de protection (voir aussi Interverrouillage de porte de protection sûr)..... 282
Interverrouillage de porte de protection sûr..... 282
actif..... 286
Conditions préalables..... 283
Configuration et sélection..... 283
Diagnostics correspondants..... 283
Évaluation de la sécurité..... 287
Excitation du verrouillage..... 285
Fonction de surveillance..... 286
Formation de zone avec interverrouillage de porte de protection..... 283
Paramètres concernés..... 283
Surveillance de la position..... 285
Inversion du signal d’entrée..... 255

Index

K

KCU02
LED ... 477
KMS02
Câble moteur ... 462
LED H14 ... 468
LED H25 H26 ... 472
KMV03
LED H14 ... 479
KSM02
LED H14 ... 468
LED H25 H26 ... 472
Technique de sécurité, point de raccordement X141, Safe Motion ... 458

L

LED
H2, HSZ01 ... 502
H14 (KMV) ... 479
H14 (KSM/KMS) ... 468
H25 et H26 ... 464
H25 H26 (KSM/KMS) ... 472
H49, H52.1…H54 (KCU02) ... 477
Module optionnel de technique de sécurité ... 464
Ligne directe ... 531
Limitation de la vitesse de positionnement ... 198
Limite de position sûre ... 108, 123
Limiter la vitesse ... 135
Liste des modifications ... 10
Logique combinatoire Entrées ... 250, 343
diagnostics correspondants ... 254
Entrée ... 250
Exemples d’applications ... 265
paramètres concernés ... 254
Type de module logique ... 254

M

Mesure de protection : ... 536
Micrologiciel d’entraînement ... 298
Mise à jour de release ... 427
Mise à jour de release du micrologiciel ... 429
Mise à jour du micrologiciel ... 427
Mise à niveau de la version ... 427
Mise à niveau de la version du micrologiciel ... 431
Mise à niveau du micrologiciel ... 427
Mise en service de la technique de sécurité
Consigne de sécurité ... 297
Introduction ... 297
Mise en service de série
Copie d’un axe ... 371, 372
Copie d’un axe avec l’assistance d’IndraWorks ... 371
Copie d’un axe sans l’assistance d’IndraWorks ... 372
Variantes ... 371
Mission Time
Moteur ... 305
mode automatique ... 33
mode de fonctionnement normal ... 33
Mode de fonctionnement normal
Sens de mouvement sûr ... 121
Vitesse maximale sûre ... 107
mode de fonctionnement spécial ... 33
Mode de fonctionnement spécial
Vitesse maximale sûre ... 107
Mode de fonctionnement spécial « Arrêt sûr »
Suppression sûre du couple ... 124
Mode de fonctionnement spécial « Arrêt sûr » ... 124
Mode de fonctionnement spécial « Arrêt sûr »
Arrêt de fonctionnement sûr ... 127
Pilotage sûr du frein ... 131
Mode de fonctionnement spécial « Mouvement sûr »
Limitation d'incrément sûre ... 143
Position limitée sûre ... 150
Position surveillée sûre ... 145
Sens de mouvement sûr ... 121
Stabilisation sûre contrôlée ... 138
Vitesse limitée sûre ... 135
mode de production ... 33
mode de réglage ... 33
mode manuel ... 33
Module de commande : ... 536
Module de programmation défectueux ... 424
Module de zone de sécurité ... 300, 342
Évaluer individuellement ou par paires les signaux d'entrée ... 342
HSZ01 ... 484
Module logique
Signaux d'entrée ... 250
Module optionnel
S4, Safe Motion ... 455
S5, Safe Motion ... 455
Moteur
Frein de parking du moteur ... 459, 462
raccordement à KMS02 (X156) ... 461
Raccordement frein de parking du moteur (X6) ... 459
Raccordement frein de parking du moteur (XG3) ... 462
Raccordement surveillance de la température du moteur (XG3) ... 462
Raccordement surveillance de la température moteur (X6) ... 459
remplacer ... 419
Surveillance de la température du moteur ... 462
Surveillance de la température moteur ... 459
Mouvement sûr ... 354
Moyens de représentation
Avis ... 11
Conventions d'écriture ... 10
Écriture ... 10

MTTF : 535

N
Niveau d'intégrité de sécurité (SIL) : 536
Niveau de performance (PL, Performance Level) : 536
Niveau de performance requis : 536
Normes et règlements relatifs à la sécurité..... 58
Numéro d'urgence..... 531
Numéros de fichiers
UL..... 485, 505

O
Options de micrologiciel
Déblocage..... 57
Mise en service de plusieurs axes..... 58
SAFETY-PLUS..... 57
SIL3-MOTION..... 57
SIL3-PLUS..... 57
OSSD..... 69

P
PELV..... 26
Performance
Comportement temporel..... 60
Temps de réaction..... 60
PFH : 536
Pilotage du frein..... 131, 346
Pilotage sûr du frein..... 131, 346
PL : Glossaire..... 536
Plaque signalétique
Appareil..... 487
Polarité des données de calibrage..... 81
Prise d'origine sûre..... 199
Profils..... 235
PROFIsafe..... 245
PROFIsafe on PROFINET..... 300
Protection contre le redémarrage
Surveillance de la durée d'impulsion... 259, 264
Pupitre de commande : Glossaire..... 537

R
Raccordement
Frein de parking du moteur (XG3)..... 462
Frein de parking du moteur(X6)..... 459
Moteur (à KMS02)..... 461
Surveillance de la température du moteur (XG3)..... 462
Surveillance de la température moteur (X6)..... 459
Raccordement du conducteur de terre : 537
Réaction d'erreur..... 360
Configuration..... 86
Réaction CN/MLD..... 89
Temps de réaction aux erreurs..... 89
Réception de la machine..... 383
Fonctions de surveillance globales..... 387
Interverrouillage de porte de protection..... 411
Mode de fonctionnement spécial ARRÊT D'URGENCE..... 393
Mode de fonctionnement spécial Arrêt sûr..... 393
Mode de fonctionnement spécial Mouvement sûr..... 399
Réaction d'erreur..... 408
Sélection..... 384
Signalisation Sorties..... 416
Surveillances en mode de fonctionnement normal..... 392
Zone de sécurité..... 411
Référencement
C-UL-US..... 485, 504
Référencement C-UL-US..... 485, 504
Remplacement
Appareil d'alimentation..... 420
Câble..... 426
Composants d'entraînement..... 419
Moteur..... 419
Variateur d'entraînement..... 422
Remplacement d'appareil
Variateur d'entraînement..... 421
Remplacement du micrologiciel..... 427
Fondements, termes..... 427
Situations potentielles de problèmes..... 435
Remplacer le
câble..... 426
Réponse..... 217
Reprendre la configuration du codeur..... 76
Risque : 537
Risque résiduel : 537
RKB0051..... 457, 497
RKB0052..... 457, 497
RKL0091
Adaptateur X6..... 525
RKL0092
Adaptateur X6..... 525

S
S1
HAT02, commutateur rotatif de codage tension de maintien..... 519
S2
HAT02, commutateur rotatif de codage durée de surexcitation..... 521
S3..... 301
HAT02, commutateur rotatif de codage évaluation des signaux d'état de commutation..... 522
S3, SD
Safe Motion..... 458
S4..... 301
HAT02, commutateur rotatif de codage délai de transit..... 524
Safe Motion..... 455

Index

S5 ... 302
Safe Motion ... 455
Safe Motion
Dialogues d'état dans IndraWorks ... 83
Messages d'état et de statut ... 82
S3, SD ... 458
S4 ... 455
S5 ... 455
X41 ... 455
X141 ... 458
Safety Device ID (SDID) ... 240, 332
Safety Network Number (SNN) ... 240, 331
SB ... 303
SBC ... 131
SBC : Glossaire ... 537
SBT : Glossaire ... 537
SCA ... 114
SCA : Glossaire ... 537
SCM : Glossaire ... 537
SD ... 304
SDDML ... 339
SDI ... 121
SDI : Glossaire ... 537
SDL ... 282
SDL : Glossaire ... 538
Sections puissance ... 302, 303
Sécurité fonctionnelle : Glossaire ... 538
Sélecteur du mode de fonctionnement : ... 538
Sélection ... 217
Sélection à un canal ... 219
Sélection sur les deux canaux ... 218
via le module de zone de sécurité HSZ01 ... 220
via le module optionnel de technique de sécurité ... 221
Sélection constante d'un signal de sortie ... 255
Sélection de la fonction ... 36
Sélectionner la fonction de sécurité ... 217
Sens de mouvement ... 352
Sens de mouvement sûr ... 352
Signalisation Sorties ... 345
Signaux
fonctionnels ... 250
sûrs ... 250
Signaux fonctionnels ... 250
Signaux sûrs ... 250
SLE ... 108, 123
SLE : Glossaire ... 538
SLI ... 143
SLI : Glossaire ... 538
SLP : Glossaire ... 538
SLS ... 135
SLS : Glossaire ... 538
SLS-LT ... 138
SLS-LT : Glossaire ... 539
SMD ... 179
SMD : Glossaire ... 539
SMES : Glossaire ... 539
SMM : Glossaire ... 539
SMO : Glossaire ... 539
SMP ... 145, 150
SMP : Glossaire ... 539
SMS ... 107
SMS : Glossaire ... 539
SMST : Glossaire ... 539
SOM : Glossaire ... 539
Sorties numériques
données techniques ; SDL ... 501
données techniques ; SZE, SZA, DYN ... 499
données techniques ; technique de sécurité options S ; SDL ... 483
S3, S4, S5, SD ; données techniques ... 481
SOS ... 127
SOS : Glossaire ... 539
SPM : Glossaire ... 539
SS1 ... 156
SS1 : Glossaire ... 539
SS2 ... 171
SS2 : Glossaire ... 540
Stabilisation sûre contrôlée ... 138
STO ... 124
STO : Glossaire ... 540
Stratégie d'escalation ... 91
Suppression sûre du couple (STO) ... 124
Surveillance de l'immobilisation ... 328
Surveillance de la position de la porte de protection
Variantes ... 285
Surveiller la stabilisation ... 138
Système d'entraînement ... 21, 540
Système d'entraînement électrique ... 21
Système d'entraînement : ... 540
Système d'entraînement électrique ... 540
Système de calibrage ... 77
Système de mise à la terre : ... 540
SZA ... 273
SZA : Glossaire ... 540
SZE ... 278
SZE : Glossaire ... 540

T

Target UNID ... 331
Technique de sécurité
S3, SD (Safe Motion) ... 458
S4 (Safe Motion) ... 455
S5 (Safe Motion) ... 455
X141 (KSM02, Safe Motion) ... 458
Temps de réaction ... 60
Bus de zone ... 62
Erreur de zone ... 62
Participant de zone ... 62
Réaction d'erreur ... 60
Traitement parallèle de signaux d'entrée ... 256
Très basse tension de sécurité ... 26
TUNID ... 331
TUNID : Glossaire ... 540

Type de codeur..... 72
Type de module logique
Connecteur fonctionnel..... 262
Connecteur sûr..... 254
Décodeur binaire-sur-bit..... 256
ET sûr..... 261
ET sûr avec bypass ES et protection contre le redémarrage..... 262
ET sûr avec protection contre le redémarrage..... 257
Inactif..... 254
Inversion sûre..... 255
OU sûr..... 256
SDL avec requête porte..... 259
Sélection constante sûre..... 255

U

UL
Numéros de fichiers..... 485, 505
Référencement..... 485, 504
Unité d'excitation pour charges inductives..... 301
Unité d'excitation pour charges inductives HAT02..... 504
Unité de sécurité
active..... 69
passive..... 71
Unité de sécurité active..... 69
Utilisation
Utilisation conforme..... 17
Utilisation non conforme..... 18
Utilisation conforme..... 17
Cas d'application..... 17
Utilisation non conforme..... 18
Conséquences, non-responsabilité..... 17

V

Valeur PFH
Safe Motion..... 62
Validation de l’axe..... 366
Variantes
IndraDrive C..... 45
IndraDrive Cs..... 37
IndraDrive M..... 45
IndraDrive Mi..... 40
Variateur d'entraînement
remplacer..... 422
Variateur d’entraînement : Glossaire..... 540
Vérification des paramètres..... 318, 322, 326, 328, 330, 331, 332, 334, 336, 339, 340, 342, 343, 345, 347, 348, 351, 353, 354, 356, 360, 362, 370
Vitesse limitée..... 135
Vitesse limitée sûre..... 135
Stabilisation sûre contrôlée..... 138
Vitesse maximale..... 349
Vitesse maximale sûre..... 349

X

X6
Surveillance de la température moteur et frein de parking du moteur..... 459
X41
Technique de sécurité optionnelle Safe Motion..... 455
X42, X43
technique de sécurité optionnelle Safe Motion (communication)..... 457
Technique de sécurité optionnelle Safe Motion (communication)..... 497
X48
technique de sécurité SBC..... 455
X141
Technique de sécurité Safe Motion..... 458
X156
raccordement moteur (KMS02)..... 461
XG3
HAT02, alimentation en tension 24 V, raccordement du frein..... 513
surveillance de la température du moteur et frein de parking du moteur..... 462
XG48
HAT02, échange de signaux avec la section commande, entrée pilotage du frein..... 515
XG49
HAT02, entrée signal d’état de commutation..... 517
XML..... 244, 339

Z

Zone de sécurité..... 340

Notes

Notes

The Drive & Control Company

Rexroth
Bosch Group

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 9352 18 0
Fax +49 9352 18 8400
www.boschrexroth.com/electrics

R911383387

DOK-INDRV*-SI3*SMO-VRS-AP03-FR-P