

Manuel d'installation

# VLT® Safety Option MCB 150/151



**VLT®**  
**AutomationDrive**





**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**  
**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter Options

**Type designation(s):**

Safety Option:	Product Safety Function:
MCB150 (order no.: 130b3280)	STO, SS1, SLS
MCB151 (order no.: 130b3290)	STO, SS1, SLS
MCB152 (order no.: 130B9860)	STO (PROFI-safe)

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1 (2007)+A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**Machinery Directive 2006/42/EC**

EN ISO 13849-1:2008 Safety of machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design.

EN 62061:2013 Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN 61800-5-2:2008 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirement – Functional

EN 61508-1 to 7:2011 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems – parts 1-7

EN 60204-1:2006 Safety of machinery - Electrical equipment of machines – Part 1: General requirement.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Issued by  <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Approved by  <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
---	--	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>7</b>
1.1	Objet de ce guide d'installation	7
1.2	Ressources disponibles	7
1.3	Version de document	7
1.4	Homologations et certifications	8
<b>2</b>	<b>Informations légales et sécurité</b>	<b>9</b>
2.1	Informations légales	9
2.2	Garantie et responsabilité	9
2.3	Symboles de sécurité	9
2.4	Personnel qualifié	9
2.5	Responsabilités des utilisateurs de PDS (SR)	10
2.6	Précautions de sécurité	10
2.7	Évaluation des risques	12
<b>3</b>	<b>Vue d'ensemble des fonctions et des systèmes</b>	<b>13</b>
3.1	Vue d'ensemble du système	13
3.1.1	Comportement du frein de maintien	14
3.1.2	Certification de sécurité	14
3.1.3	Mise en œuvre dans les systèmes de commande	15
3.2	Fonctions	15
3.2.1	Spécification des sous-fonctions de sécurité	15
3.2.2	Validation du niveau de performance	16
3.2.3	Activation des sous-fonctions de sécurité	16
3.2.4	Activation simultanée des sous-fonctions de sécurité	16
3.2.5	Essais de validité fonctionnelle	17
3.2.6	Définitions de PFD et de PFH	18
3.2.7	Utilisation prévue de l'option de sécurité	18
3.2.8	Logiciel de programmation MCT 10 avec module de sécurité	18
3.3	Fonctionnalités de l'unité	18
3.4	Vue frontale	19
3.5	Catégories d'arrêt de sécurité	20
3.5.1	Exploitation et exigences	20
3.5.2	Sous-fonctions de sécurité	20
3.5.3	Safe Torque Off - STO	21
3.5.4	Arrêt de sécurité 1 - SS1	22
3.5.5	Vitesse limite de sécurité	28
3.5.6	Vitesse de sécurité maximum - SMS	32
3.6	Entrées et sortie	33
3.6.1	Entrées	33

3.6.2	Entrée de reset (DI2)	33
3.6.3	Sortie	33
3.6.4	Types de capteur autorisés sur les entrées digitales	34
3.6.5	Reset	34
3.6.6	Filtrage du signal	34
3.6.7	Temps de signal stable issu des sorties de sécurité	35
3.6.8	Détection d'erreur de temporisation de vitesse nulle	36
3.6.9	Test annuel	36
3.6.10	Réglage des paramètres de sécurité	37
3.6.11	Interface codeur	37
3.7	Limites	37
3.7.1	Vitesse limite dépassée et erreurs internes	37
3.7.2	Limites à l'utilisation des fonctions de surveillance de la vitesse de sécurité	38
3.7.3	Compatibilité entre la fonction de sécurité et la fonction du variateur	38
<b>4</b>	<b>Installation</b>	<b>39</b>
4.1	Installation de l'option	39
4.1.1	Consignes de sécurité	39
4.1.2	Exigences pour une utilisation sûre	39
4.1.3	Installation de câbles protégés	40
4.1.4	Installation de l'option	40
4.1.5	Directives de câblage générales	43
4.1.6	Attribution des broches du connecteur	45
4.2	Codeur	46
4.2.1	Longueur de câble de codeur autorisée	46
4.2.2	Exemples de câblage de codeur	47
4.2.3	Interrupteur de proximité	48
4.2.4	VLT® Sensorless Safety MCB 159	49
4.3	Exemples d'applications	51
4.3.1	Raccordement des entrées digitales de sécurité	51
<b>5</b>	<b>Mise en service</b>	<b>54</b>
5.1	Avant la mise en service	54
5.1.1	Consignes de sécurité	54
5.1.2	Exigences de mise en service	54
5.2	Première mise en service	55
5.2.1	Autotest de mise sous tension	55
5.2.2	Commencer la mise en service	56
5.2.3	Personnalisation de l'option de sécurité	56
5.2.4	Configuration du codeur	57
5.2.5	Essai de mise en service	58
5.3	Fonctionnement	59

<b>6</b>	<b>Configuration générale des paramètres</b>	<b>60</b>
6.1	Configuration	60
6.1.1	Configuration générale des paramètres	60
6.1.2	Configuration des sous-fonctions de sécurité	60
6.1.3	Protection par mot de passe	61
6.2	Reset et état sur le bus de terrain	62
6.2.1	Réinitialisation de l'option de sécurité et d'une fonction de sécurité en attente	62
6.2.2	Récupération de l'état de l'option de sécurité	62
6.3	Liste des paramètres	66
<b>7</b>	<b>Entretien et réparation</b>	<b>72</b>
7.1	Mises à jour, entretien et modifications	72
7.2	Réparation	72
7.3	Remplacement de l'option de sécurité	73
7.3.1	Avant de retirer l'option de sécurité	73
7.3.2	Retrait de l'option de sécurité	73
7.3.3	Remplacement de l'option de sécurité	73
7.3.4	Copie de la configuration des paramètres de sécurité	74
7.4	Essai de mise en service	79
7.4.1	Consignes de sécurité	79
7.4.2	Avant d'exécuter l'essai de mise en service	79
7.4.3	Sous-fonctions de sécurité du variateur	80
<b>8</b>	<b>Avertissements et alarmes</b>	<b>85</b>
8.1	Types de défaut et messages	85
8.1.1	Messages	85
8.2	Avertissements et alarmes	86
<b>9</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>97</b>
9.1	Consommation	97
9.2	Entrées	97
9.2.1	Entrées digitales	97
9.2.2	Entrée codeur TTL (VLT® Safety Option MCB 150)	97
9.2.3	Entrée codeur HTL (VLT® Safety Option MCB 151)	97
9.3	Sorties	98
9.3.1	Sortie digitale (sortie de sécurité)	98
9.3.2	Sortie d'alimentation 24 V	98
9.4	Autres spécifications	98
9.4.1	Section E/S à la terre	98
9.4.2	Sections de câble	98
9.4.3	Caractéristiques de réinitialisation	99
9.4.4	Temps de réponse	99

9.4.5	Données caractéristiques de sécurité	99
<b>10</b>	<b>Annexe</b>	<b>101</b>
10.1	Abréviations	101
10.2	Conventions	102

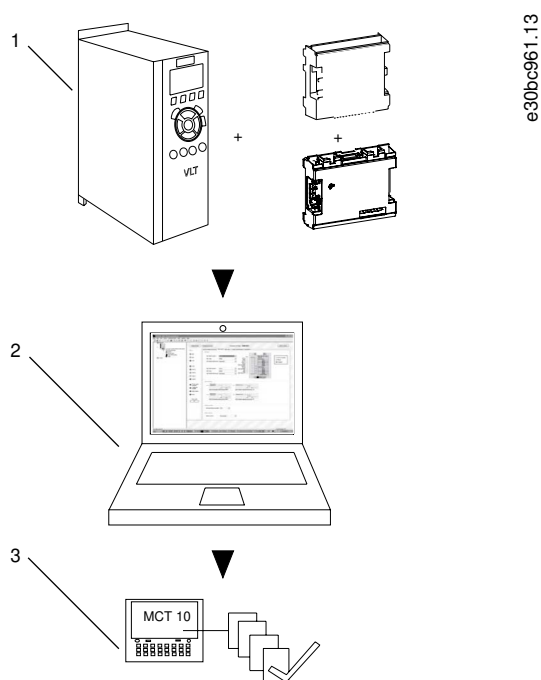
# 1 Introduction

## 1.1 Objet de ce guide d'installation

Ce guide d'installation contient des informations sur l'installation et la mise en service sûres de l'option de sécurité. Il est réservé à du personnel qualifié. Lire et suivre les consignes pour utiliser l'option en toute sécurité et de manière professionnelle. Faire particulièrement attention aux consignes de sécurité et aux avertissements d'ordre général. Toujours garder ce guide d'installation à proximité de l'option.

## 1.2 Ressources disponibles

Ce guide fait référence à d'autres manuels pouvant être utiles lors de l'installation du VLT® Safety Option MCB 150/151.



<p><b>1</b> Phase d'installation : utiliser ce guide d'installation et se reporter au manuel d'utilisation de VLT AutomationDrive FC 301/FC 302.</p>	<p><b>2</b> Phase de paramétrage : se reporter au manuel d'utilisation du logiciel de programmation VLT® Motion Control Tool MCT 10.</p>
<p><b>3</b> Phase de test : utiliser le rapport de mise en service généré via le module de sécurité du MCT 10.</p>	

Illustration 1: Vue d'ensemble du système

Consulter également [www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation%2Csegment%3Aadds](http://www.danfoss.com/en/search/?filter=type%3Adocumentation%2Csegment%3Aadds) pour de plus amples informations.

## 1.3 Version de document

Ce manuel est régulièrement révisé et mis à jour. Toutes les suggestions d'amélioration sont les bienvenues. Voir la version du document et les modifications apportées dans le [table 1](#).

Tableau 1: Version et modifications apportées

Édition	Remarques
MG34W4xx	Modifications éditoriales. Ajout de l'installation de VLT® Sensorless Safety MCB 159.

## 1.4 Homologations et certifications

La liste suivante est une sélection des homologations et certifications possibles pour les variateurs Danfoss :

### REMARQUE

Les variateurs présentant un coffret de taille T7 (525-690 V) ne sont pas répertoriés UL.


### REMARQUE

Les homologations et certifications spécifiques au variateur sont indiquées sur la plaque signalétique du variateur. Pour plus d'informations, veuillez contacter un représentant ou partenaire local de Danfoss.

Pour plus d'informations concernant les exigences de rétention de mémoire thermique UL 508C, voir la section *Protection thermique du moteur* dans le *manuel de configuration* spécifique au produit.

Pour plus d'informations sur la conformité à l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (ADN), se reporter à la section *Installation conforme à ADN* dans le *manuel de configuration* du produit.

## 2 Informations légales et sécurité

### 2.1 Informations légales

Conformément à la directive machine, il est indiqué dans le présent document que la langue d'origine de ce manuel d'utilisation est l'anglais américain.

### 2.2 Garantie et responsabilité

Toutes les réclamations au titre de la garantie et de la responsabilité deviennent invalides si :

- le produit a été utilisé dans un autre but que celui pour lequel il a été prévu ;
- les dommages sont dus à un non-respect des directives de ce manuel ;
- le personnel exploitant n'a pas les qualifications requises ;
- une modification quelconque a été apportée (p. ex. échange de composants sur les cartes de circuits imprimés, soudage, etc.).

### 2.3 Symboles de sécurité

Les symboles suivants sont utilisés dans ce manuel :

#### ⚠ DANGER ⚠

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves ou le décès.

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou le décès.

#### ⚠ ATTENTION ⚠

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures superficielles à modérées.

#### REMARQUE

Donne des informations considérées comme importantes, mais non liées à un danger (p. ex. des messages concernant les dégâts matériels).

### 2.4 Personnel qualifié

Les produits ne peuvent être assemblés, installés, programmés, mis en service, entretenus et mis hors service que par des personnes aux compétences éprouvées. Les personnes aux compétences éprouvées :

- sont des ingénieurs électriciens qualifiés ou des personnes ayant été formées par des ingénieurs électriciens qualifiés et possédant l'expérience adéquate pour exploiter des dispositifs, des systèmes, une installation ou des machines conformément aux normes générales et aux directives relatives à la technologie de sécurité ;
- maîtrisent les réglementations de base concernant la santé et la sécurité, et la prévention des accidents ;
- ont lu et compris les consignes de sécurité fournies dans ce manuel et les instructions données dans le manuel d'utilisation du variateur ;
- ont une bonne connaissance des normes générales et spécialisées applicables à l'application spécifique.

## 2.5 Responsabilités des utilisateurs de PDS (SR)

### Contexte:

Dans la norme EN ISO 12100, l'évaluation du risque est définie comme un processus global comprenant une analyse et une évaluation du risque.

#### Procédure

1. Effectuer une analyse des risques et des dangers de l'application, conformément à la norme EN ISO 12100.
2. S'assurer que le personnel qualifié a déjà travaillé dans des zones ATEX selon la directive 99/92/CE (également appelée directive ATEX).
3. Identifier les sous-fonctions de sécurité requises et attribuer un SIL à chacune des fonctions.
4. Identifier d'autres sous-systèmes et valider les signaux et les ordres en provenance de ceux-ci.
5. Concevoir des systèmes de commande liés à la sécurité et appropriés (matériel, logiciel, paramétrage, etc.).

## 2.6 Précautions de sécurité

### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

#### HAUTE TENSION

Les variateurs de fréquence contiennent des tensions élevées lorsqu'ils sont reliés à l'alimentation de réseau CA, à l'alimentation CC ou à la répartition de la charge. Le non-respect de la réalisation de l'installation, du démarrage et de la maintenance par du personnel qualifié peut entraîner la mort ou des blessures graves.

- L'installation, le démarrage et la maintenance ne doivent être effectués que par du personnel qualifié.

### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

#### DÉMARRAGE IMPRÉVU

Lorsque le variateur est relié au secteur CA, à l'alimentation CC ou à la répartition de la charge, le moteur peut démarrer à tout moment, ce qui peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels. Le moteur peut être démarré en actionnant un commutateur externe, un ordre du bus de terrain, un signal de référence d'entrée à partir du LCP ou du LOP, par commande à distance à l'aide du logiciel de programmation MCT 10 ou suite à la suppression d'une condition de panne.

- Appuyer sur [Off] sur le LCP avant de programmer les paramètres.
- Débrancher le variateur du secteur si la sécurité des personnes l'exige, afin d'éviter un démarrage imprévu du moteur.
- Vérifier que le variateur, le moteur et tout équipement entraîné soient prêts à fonctionner.

## ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

### TEMPS DE DÉCHARGE

Le variateur contient des condensateurs dans le circuit intermédiaire qui peuvent rester chargés même lorsque le variateur n'est pas alimenté. Une haute tension peut être présente même lorsque les voyants d'avertissement sont éteints.

Le non-respect du temps d'attente spécifié après la mise hors tension avant un entretien ou une réparation peut entraîner le décès ou des blessures graves.

- Arrêter le moteur.
- Déconnecter le réseau CA, les moteurs à magnétisation permanente et les alimentations à distance du circuit intermédiaire, y compris les batteries de secours, les alimentations sans interruption et les connexions du circuit intermédiaire à d'autres variateurs.
- Attendre que les condensateurs soient complètement déchargés. Le temps d'attente minimal est spécifié dans le tableau *Temps de décharge* et est également indiqué sur la plaque signalétique située sur le dessus du variateur.
- Avant tout entretien ou toute réparation, utiliser un vérificateur d'absence de tension approprié pour s'assurer que les condensateurs sont complètement déchargés.

Tableau 2: Temps de décharge

Tension [V]	Temps d'attente minimum (minutes)					
	4	7	15	20	30	40
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 HP)	–	5,5–37 kW (7,5–50 HP)	–	–	–
380–500	0,25–7,5 kW (0,34–10 HP)	–	11–75 kW (15–100 HP)	90–200 kW (150–350 HP)	250–500 kW (450–750 HP)	250–800 kW (450–1350 HP) 315–500 (500–750 HP)
400	–	–	–	90–315 kW (125–450 HP)	–	–
500	–	–	–	110–355 kW (150–450 HP)	–	–
525	–	–	–	55–315 kW (75–400 HP)	–	–
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 HP)	–	11–75 kW (15–100 HP)	–	–	–
525–690	–	1,5–7,5 kW (2–10 HP)	11–75 kW (15–100 HP)	37–315 kW (50–450 HP)	355–1200 kW (450–1550 HP)	355–2000 kW (450–2050 HP) 355–710 kW (400–950 HP)
690	–	–	–	55–315 kW (75–400 HP)	–	–

**⚠ AVERTISSEMENT ⚠****AUCUNE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE**

Cette option convient pour effectuer un travail mécanique sur le système de variateur ou sur la zone concernée d'une seule machine. Elle NE GARANTIT PAS la sécurité électrique. Si l'option est utilisée pour démarrer ou arrêter le variateur, cela peut causer des blessures.

- NE PAS utiliser cette option en tant que commande de démarrage ou d'arrêt du variateur.
- Se reporter à la norme ISO 12100 pour plus d'informations sur les exigences de l'application.

**⚠ AVERTISSEMENT ⚠****LEAKAGE CURRENT HAZARD**

Leakage currents exceed 3.5 mA. Failure to ground the drive properly can result in death or serious injury.

- Ensure the correct grounding of the equipment by a certified electrical installer.

**REMARQUE**

Le variateur comporte d'autres sources de tension que L1, L2 et L3 lorsque la répartition de la charge (connexion de circuit intermédiaire) ou l'alimentation externe 24 V CC est installée.

## 2.7 Évaluation des risques

**REMARQUE**

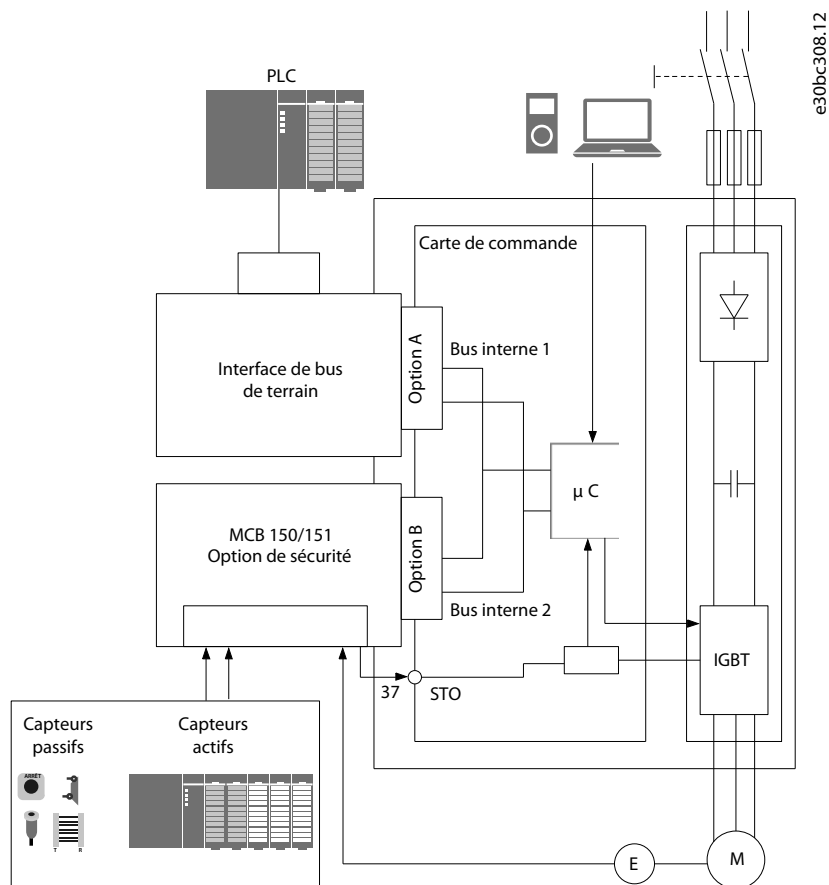
L'option de sécurité est destinée à faire partie du système de commande relatif à la sécurité d'une machine. Avant l'installation, évaluer les risques afin de déterminer si les spécifications de cette option de sécurité conviennent à toutes les caractéristiques environnementales et opérationnelles prévisibles du système sur lequel l'option va être installée.

L'utilisateur du système est chargé :

- de la configuration, du choix du niveau de sécurité et de la validation de tous les actionneurs connectés au système ;
- de la réalisation d'une évaluation des risques au niveau du système et de la réévaluation de ce système chaque fois qu'il subit une modification ;
- de l'homologation (telle que requise pour l'application) du système pour le niveau de sécurité requis ;
- de la gestion du projet et des essais de validité ;
- de la programmation du logiciel d'application et de la configuration de l'option de sécurité selon les informations fournies dans ce manuel ;
- de l'accès au système de commande ;
- de l'analyse de tous les réglages de configuration et de la sélection du réglage adéquat pour atteindre le niveau de sécurité requis.

### 3 Vue d'ensemble des fonctions et des systèmes

#### 3.1 Vue d'ensemble du système



**Illustration 2: Variateur avec option de sécurité et option de bus de terrain**

L'option de sécurité remplit des sous-fonctions de sécurité conformément à la norme EN CEI 61800-5-2. Elle surveille les séquences de mouvement sûr des variateurs, qui sont arrêtés en toute sécurité et désactivés en cas d'erreur.

L'option de sécurité :

- active les sous-fonctions de sécurité ;
- surveille les séquences de mouvement sûr ;
- signale l'état des sous-fonctions de sécurité au système de contrôle de la sécurité par l'intermédiaire d'un bus de terrain éventuellement connecté ;
- active la réaction aux pannes sélectionnée (Safe Torque Off ou Arrêt de sécurité 1) en cas d'erreur.

L'option de sécurité présente deux variantes :

- avec une interface codeur HTL (MCB 151) ;
- avec une interface codeur TTL (MCB 150).

L'option de sécurité est conçue comme option standard pour le VLT AutomationDrive FC 302 et est automatiquement détectée après le montage.

L'option de sécurité peut surveiller l'arrêt, le démarrage ou la vitesse d'un dispositif à mouvement rotatif ou latéral. Dans le cadre de la surveillance de vitesse, l'option est souvent utilisée avec une protection matérielle, des portes d'accès et des portes de sécurité équipées d'interrupteurs de sécurité à verrouillage électromagnétique. Lorsque la vitesse du dispositif surveillé passe en dessous du point de commutation défini (là où la vitesse n'est plus considérée comme dangereuse), l'option de sécurité définit la sortie S37 sur basse. Ceci permet à l'opérateur d'ouvrir la porte de sécurité. Dans les applications de surveillance de la vitesse, la sortie de sécurité S37 est haute pendant l'exploitation (lorsque la vitesse du moteur du dispositif surveillé est inférieure au point de commutation défini). Lorsque la vitesse dépasse la valeur définie, ce qui indique une vitesse trop élevée (dangereuse), la sortie de sécurité est basse.

Le variateur :

- a coupé l'alimentation au moteur ;
- fait passer le moteur en mode sans couple si Safe Torque Off est activé.

Le système de contrôle de la sécurité :

- active les sous-fonctions de sécurité via les entrées de l'option de sécurité ;
- évalue les signaux provenant de dispositifs de sécurité tels que :
  - boutons-poussoirs d'arrêt d'urgence ;
  - interrupteur magnétique sans contact ;
  - interrupteur d'interverrouillage ;
  - barrières immatérielles.
- traite la fonction d'état de l'option de sécurité ;
- assure une connexion sûre entre l'option de sécurité et le système de contrôle de la sécurité ;
- assure la détection des défauts lors de l'activation des sous-fonctions de sécurité (courts-circuits entre les contacts, courts-circuits sur le signal entre le système de contrôle de la sécurité et l'option de sécurité).

### 3.1.1 Comportement du frein de maintien

#### REMARQUE

##### RISQUE DE DANGER

Des forces externes agissant sur le moteur (axe vertical) et des mouvements involontaires, p. ex. liés à la gravité, peuvent provoquer des dangers entraînant la mort ou des blessures graves.

- Ajouter des mesures de protection contre les chutes avant de faire fonctionner le moteur.

Lorsque la sous-fonction de sécurité Safe Torque Off est activée, la temporisation des moteurs à frein de maintien ne fonctionne pas. Le moteur ne peut pas générer de couple de maintien afin de combler le temps jusqu'à l'application du frein de maintien. Vérifier si d'autres mesures doivent être prises, p. ex., cela peut causer l'abaissement de la charge des axes verticaux.

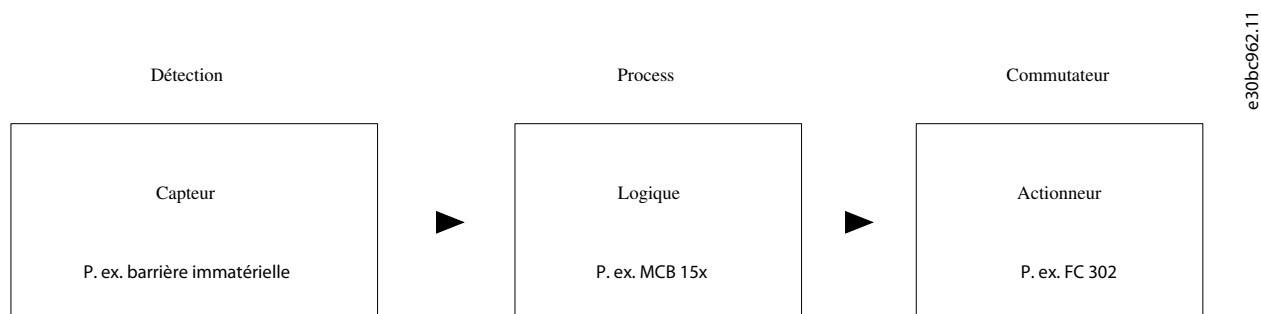
### 3.1.2 Certification de sécurité

L'option de sécurité est certifiée pour une utilisation dans des applications de sécurité de niveau SIL 2 (EN CEI 61508 et EN CEI 62061), de niveau de performance PL d et de catégorie 3 (EN ISO 13849-1) au maximum. Les exigences de sécurité reposent sur les normes en vigueur au moment de la certification. L'IFA (institut allemand de la sécurité et la santé au travail) a approuvé l'utilisation de l'option de sécurité dans les applications liées à la sécurité où l'état hors tension est considéré comme l'état de sécurité. Tous les exemples relatifs aux E/S donnés dans ce manuel ont pour objet d'atteindre, comme état de sécurité, une mise hors tension.

### 3.1.3 Mise en œuvre dans les systèmes de commande

Des mesures de conception ne sont souvent pas suffisantes. Des dispositifs de protection s'avèrent dès lors nécessaires pour minimiser les risques. Dans ce contexte, des sous-fonctions de sécurité exécutées par SRP/CS (partie des systèmes de commande relative à la sécurité) sont définies. SRP/CS comprend la totalité de la chaîne de sécurité avec le capteur (détection), la logique (process) et l'actionneur (commutateur).

Les sous-fonctions de sécurité sont définies en fonction de l'application et du danger. Elles sont souvent spécifiées dans une norme de type C (norme produit) qui fournit des caractéristiques précises pour certaines machines. Si une norme C n'est pas disponible, le concepteur de la machine définit les sous-fonctions de sécurité. Les sous-fonctions de sécurité typiques sont décrites en détail dans la norme EN ISO 13849-1, section 5, Spécification des fonctions de sécurité. Les sous-fonctions de sécurité des systèmes de variateur sont décrites dans la norme CEI 61800-5-2.



**Illustration 3: Chaîne de sécurité capteur-logique-actionneur**

## 3.2 Fonctions

### 3.2.1 Spécification des sous-fonctions de sécurité

Les normes nécessitent une spécification des exigences fonctionnelles. La spécification doit contenir des détails sur chaque sous-fonction de sécurité devant être exécutée. Il faut aussi définir :

- les interfaces nécessaires avec les autres fonctions de contrôle ;
- les réponses requises aux erreurs ;
- le niveau de performance requis PLr ou le niveau SIL réalisable.

#### 3.2.1.1 Niveau de performance (PL) et niveau d'intégrité de sécurité (SIL)

Pour les systèmes de commande relatifs à la sécurité, le niveau de performance (PL) selon la norme EN ISO 13849-1 et les niveaux SIL selon les normes EN CEI 61508 et EN CEI 62061, comprennent une évaluation de la capacité du système à assurer ses sous-fonctions de sécurité.

Tous les composants du système de commande relatifs à la sécurité doivent être inclus dans une évaluation des risques et dans la détermination des niveaux réalisés. Se reporter aux normes EN ISO 13849-1, EN CEI 61508 ou EN CEI 62061 pour avoir toutes les informations sur les exigences relatives à la détermination du PL et du SIL.

### 3.2.2 Validation du niveau de performance

S'assurer que le niveau de performance requis PLr, déterminé lors de l'évaluation des risques, est atteint par le système sélectionné pour chacune des sous-fonctions de sécurité utilisées. Vérifier le calcul à l'aide de l'outil logiciel SISTEMA de l'IFA (institut allemand de la sécurité et la santé au travail). Danfoss met à disposition une bibliothèque de composants pouvant servir au calcul. Danfoss offre les services correspondants pour faciliter la vérification du système par calcul. La bibliothèque peut être téléchargée sur [www.dguv.de/ifa/en/pra/softwa/sistema](http://www.dguv.de/ifa/en/pra/softwa/sistema).

En cas de recours à une autre méthode de validation du niveau de performance, utiliser les valeurs de sécurité caractéristiques spécifiées.

### 3.2.3 Activation des sous-fonctions de sécurité

- Les sous-fonctions de sécurité sont activées à l'aide des entrées de sécurité bipolaires de l'option de sécurité.
- Ces entrées fonctionnent selon le principe de sécurité intégrée (mise hors tension). Le système de contrôle de la sécurité active les sous-fonctions de sécurité par une transition 1/0.
- Désactiver les sous-fonctions de sécurité avant de les modifier.

### 3.2.4 Activation simultanée des sous-fonctions de sécurité

Toutes les sous-fonctions de sécurité peuvent être actives simultanément. Cependant, Safe Torque Off est prioritaire sur toutes les autres sous-fonctions de sécurité. Les fonctions déjà démarrées (p. ex. Arrêt de sécurité 1 ou Vitesse limite de sécurité) sont annulées et le variateur passe en roue libre.

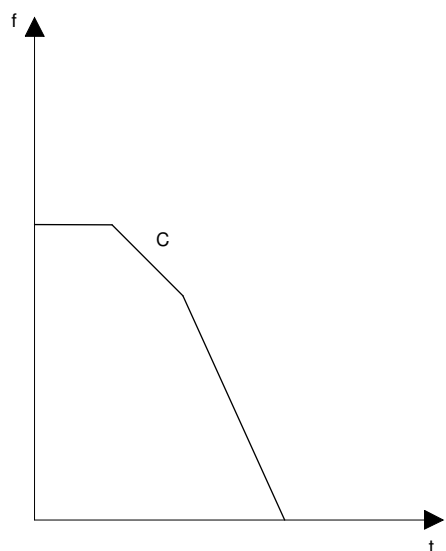
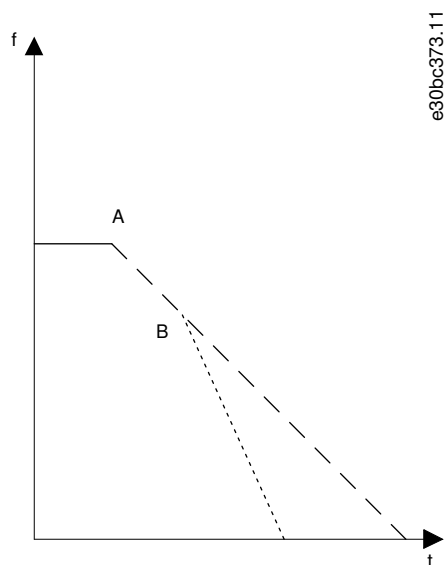
- Safe Torque Off a la priorité absolue. Si la fonction Safe Torque Off est activée, Safe Torque Off sera forcément appliquée indépendamment des autres fonctions actives.
- L'Arrêt de sécurité 1 a la priorité sur les autres fonctions de sécurité.
- La Vitesse limite de sécurité et la Vitesse de sécurité maximum ont la priorité la plus basse.

Si deux fonctions Arrêt de sécurité 1 sont actives en même temps, celle avec la rampe la plus raide est prioritaire sur celle avec la rampe la moins raide.

Si deux fonctions Vitesse limite de sécurité sont actives en même temps, celle avec la vitesse limite la plus faible est prioritaire sur celle avec la vitesse limite la plus élevée.

Si une fonction Vitesse maximum de sécurité et une ou deux fonctions Vitesse limite de sécurité sont actives en même temps, celle avec la vitesse limite la plus faible est prioritaire sur celle avec la vitesse limite la plus élevée.

Si deux sous-fonctions de sécurité identiques doivent être configurées, elles doivent être paramétrées sous SS1-a et SS1-b ou SLS-a et SLS.b.



A Rampe de la fonction d'arrêt 1	B Rampe de la fonction d'arrêt 2
C Rampe réelle de la fonction d'arrêt	

Illustration 4: Sous-fonctions de sécurité Arrêt de sécurité 1 actives

Voir [illustration 4](#) pour un exemple de première activation d'une fonction Arrêt de sécurité 1 avec une rampe donnée suivie de la deuxième activation d'une autre fonction Arrêt de sécurité 1 avec une rampe plus raide. Le graphique inférieur présente la rampe réelle de la fonction.

### 3.2.5 Essais de validité fonctionnelle

Les normes de sécurité fonctionnelle exigent que des essais de validité fonctionnelle soient réalisés sur les équipements utilisés dans le système. Les essais de validité sont effectués à des intervalles définis par l'utilisateur et dépendent des valeurs de PFD et de PFH.

### 3.2.6 Définitions de PFD et de PFH

Les systèmes liés à la sécurité peuvent fonctionner en mode à faible sollicitation ou en mode continu/à forte sollicitation.

#### Mode à faible sollicitation

La fréquence des demandes de fonctionnement envoyées à un système lié à la sécurité est d'une par an au maximum.

#### Mode continu/à forte sollicitation

La valeur SIL pour un système de sécurité fonctionnant en mode à faible sollicitation est directement liée aux plages d'ordre de grandeur de sa probabilité moyenne de défaillance à la sollicitation (PFD). La valeur SIL pour un système de sécurité fonctionnant en mode continu/à forte sollicitation est directement liée à la probabilité de défaillance dangereuse par heure (PFH).

### 3.2.7 Utilisation prévue de l'option de sécurité

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### RISQUE DE BLESSURES ET DE DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT

Si l'option de sécurité est utilisée à d'autres fins que celles prévues, cela peut causer des blessures et des dégâts matériels. Les éléments suivants sont considérés comme une utilisation inappropriée :

toute modification technique, électrique ou d'un composant sur le variateur ;

l'utilisation du variateur en dehors des conditions électriques et environnementales admissibles spécifiées dans les caractéristiques techniques dans le manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive FC 301/FC302.

- Utiliser uniquement l'option de sécurité aux fins prévues.

L'option de sécurité est destinée à être utilisée dans des applications liées à la sécurité. Elle satisfait aux exigences des sous-fonctions de sécurité prescrites par la norme CEI 61800-5-2, en matière de surveillance de la sécurité du mouvement.

### 3.2.8 Logiciel de programmation MCT 10 avec module de sécurité

Utiliser le logiciel de programmation MCT 10 pour configurer les sous-fonctions de sécurité prises en charge dans l'option de sécurité.

- La configuration des sous-fonctions de sécurité est nécessaire pour les séquences de mouvement sûr. En cas d'erreur ou de défaut, ces fonctions coupent l'alimentation du variateur de façon sûre et contrôlée.
- Définition des valeurs limites, rampes de freinage pour les sous-fonctions de sécurité, surveillance des séquences de mouvement.

Le logiciel :

- s'exécute entièrement avec une clé de licence. Les fonctions de base sont disponibles dans le logiciel de programmation MCT 10 version 3.18, toutes les fonctions sont disponibles dans le logiciel de programmation MCT 10 version 4.40 ;
- prend en charge la configuration des applications avec 256 options de sécurité au maximum par projet ;
- propose un réglage de langue simple pour l'interface utilisateur.

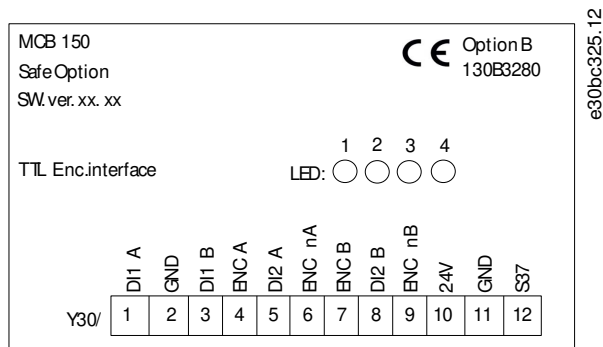
Un fichier PDF et un rapport de mise en service peuvent être générés afin de documenter le projet et tous ses réglages.

## 3.3 Fonctionnalités de l'unité

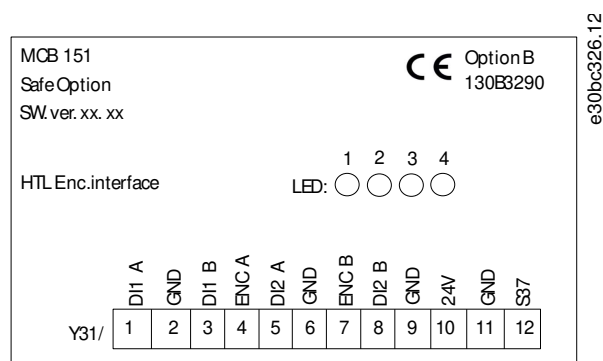
L'option de sécurité présente les fonctionnalités suivantes :

- deux entrées digitales bipolaires pour activer les sous-fonctions de sécurité conformément à la norme EN CEI 61800-5-2 :
  - Safe Torque Off (STO) ;
  - Arrêt de sécurité 1 (SS1) ;
  - Vitesse limite de sécurité (SLS).
- Surveillance de la vitesse de sécurité :
  - la Vitesse maximum de sécurité (SMS) peut être activée (indépendamment des entrées digitales).
- Mode de reset :
  - DI2 peut être utilisée pour réinitialiser l'option de sécurité après une erreur ou après la désactivation d'une sous-fonction de sécurité.
- Indicateurs d'état :
  - État de l'entrée de sécurité (LED 1 et LED 2).
  - État de la sortie de sécurité (LED 4).
  - LED 3 est un indicateur de SMS.
  - En cas de défaut ou d'avertissement, les LED indiquent une panne en clignotant d'une certaine manière, voir le [table 26](#).
- Tension d'alimentation :
  - fournie en interne par le variateur ;
  - sortie 24 V CC disponible pour les capteurs de sécurité et pour le codeur.

### 3.4 Vue frontale



**Illustration 5: VLT® Safety Option MCB 150**



**Illustration 6: VLT® Safety Option MCB 151**

### 3.5 Catégories d'arrêt de sécurité

La norme internationale EN ISO 13850 spécifie les exigences fonctionnelles et les principes de conception des dispositifs d'arrêt d'urgence.

Elle s'applique à toutes les machines, peu importe le type d'énergie utilisé pour commander cette fonction.

La norme autorise deux types d'arrêt :

- arrêt de catégorie 0 : coupure immédiate de l'alimentation ou déconnexion mécanique des composants dangereux ;
- arrêt de catégorie 1 : arrêt contrôlé avec maintien de l'alimentation de l'actionneur pour atteindre l'arrêt (freinage, par exemple), puis coupure de l'alimentation une fois la vitesse nulle atteinte.

Pendant un arrêt de catégorie 0, le moteur décélère en roue libre de façon incontrôlée. Si l'accès à la décélération en roue libre de la machine implique un danger (résultats de l'analyse de risques), prendre des mesures de protection pour éviter le danger.

Se reporter à la norme EN CEI 61800-5-2:2016 (4.2.3.2) pour avoir une définition de Safe Torque Off (STO).

Un arrêt de catégorie 1 déclenche un arrêt contrôlé. L'option de sécurité surveille cet arrêt contrôlé. Si une coupure de courant ou une erreur a lieu, un arrêt contrôlé est impossible. Activer la sous-fonction de sécurité Safe Torque Off après l'arrêt afin de désactiver le couple moteur.

Se reporter à la norme EN CEI 61800-5-2:2016 (4.2.3.3) pour avoir une définition de l'arrêt de sécurité 1 (SS1).

Une évaluation des risques liés à la machine détermine la méthode d'arrêt à utiliser.

#### REMARQUE

Lors de la conception de l'application de la machine, tenir compte du temps et de la distance nécessaires à l'arrêt de la roue libre (arrêt de catégorie 0 ou Safe Torque Off). Pour plus d'informations sur les catégories d'arrêt, consulter la norme EN CEI 60204-1.

#### 3.5.1 Exploitation et exigences

L'option de sécurité est redondante et procède à des auto-vérifications. Elle nécessite des signaux d'entrée digitale provenant d'un capteur d'entrée (p. ex. interrupteur de proximité PNP) ou de codeurs TTL ou HTL haute résolution pour surveiller les conditions d'arrêt de sécurité ou de vitesse.

#### 3.5.2 Sous-fonctions de sécurité

Les sous-fonctions de sécurité maintiennent une condition sûre ou préviennent l'apparition de conditions dangereuses. Les sous-fonctions de sécurité des variateurs sont définies dans la norme EN CEI 61800-5-2

L'option de sécurité remplit les sous-fonctions de sécurité suivantes :

- Safe Torque Off (STO)
  - Le moteur n'est alimenté par aucun courant qui pourrait générer une rotation. Catégorie d'arrêt 0 selon la norme EN CEI 60204-1 ;
- Arrêt de sécurité 1 (SS1)
  - Le moteur ralentit. Surveillance de la rampe de décélération et Safe Torque Off une fois la vitesse nulle atteinte, ou Safe Torque Off à la fin d'un temps de décélération. Catégorie d'arrêt 1 selon la norme EN CEI 60204-1 ;
- Vitesse limite de sécurité (SLS) :
  - Évite le dépassement d'une valeur de vitesse définie ;
- Vitesse de sécurité maximum (SMS)
  - Évite le dépassement continu d'une valeur de vitesse définie.

### 3.5.3 Safe Torque Off - STO

La sous-fonction de sécurité Safe Torque Off coupe l'alimentation du moteur. Elle est mise en œuvre par le circuit d'arrêt du variateur et par les sorties de sécurité de l'option de sécurité.

#### Caractéristiques de la sous-fonction de sécurité

- Le moteur passe en mode sans couple et ne génère plus de mouvements dangereux.
- Pour éviter que le variateur ne tourne de manière incontrôlée. En fonctionnement normal, activer la sous-fonction de sécurité Safe Torque Off via la sous-fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1.
- Safe Torque Off n'est activée directement que si :
  - il y a une erreur interne dans l'option de sécurité ;
  - la temporisation de l'Arrêt de sécurité 1 est réglée sur 0 ;
  - l'une des entrées DI1 ou DI2 a été sélectionnée pour la fonction Safe Torque Off.
- La sous-fonction de sécurité Safe Torque Off correspond à un arrêt de catégorie 0 (arrêt incontrôlé) conformément à la norme EN CEI 60204-1.

#### Conditions préalables à un fonctionnement normal

- Entrée DI1 ou DI2 : signal 1 (+24 V CC).
- Sortie S37 : signal 1 (+24 V CC).

#### La sous-fonction de sécurité est activée :

- par une erreur après le dépassement des valeurs limites pour l'Arrêt de sécurité 1 ou la Vitesse limite de sécurité ;
- par une erreur interne dans l'option de sécurité ou dans le variateur, si le variateur ne peut plus être contrôlé ;
- par l'exécution de la sous-fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1 (transition 1/0). Dans ce cas, le variateur est surveillé avant de passer en mode sans couple ;
- par le téléchargement du paramétrage via le module de sécurité du MCT 10 si le variateur actuel est en marche ;
- par l'exécution de la sous-fonction de sécurité Safe Torque Off (transition 1/0). Cette fonction garantit qu'aucune énergie génératrice de couple ne peut continuer à affecter un moteur et empêche les démarrages imprévus.

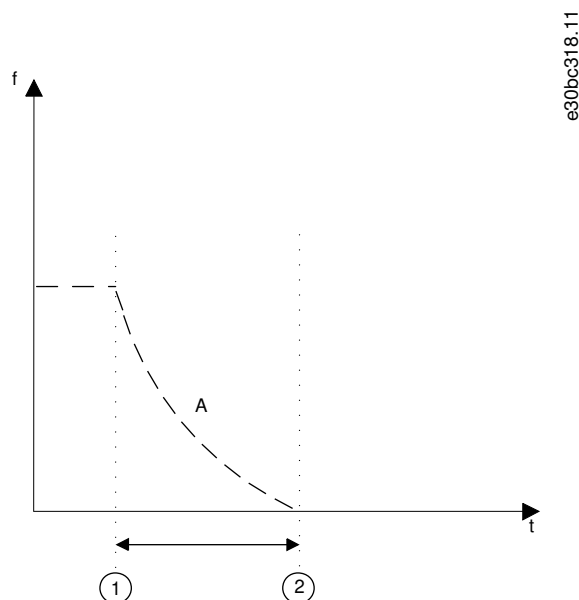
## REMARQUE

### RISQUE DE DANGER

Des forces externes agissant sur le moteur (axe vertical) et des mouvements involontaires, p. ex. liés à la gravité, peuvent provoquer des dangers entraînant la mort ou des blessures graves.

- Ajouter des mesures de protection contre les chutes avant de faire fonctionner le moteur.

La fonction STO peut être utilisée lorsqu'il est nécessaire de couper l'alimentation pour éviter un démarrage imprévu. Cette fonction désactive la tension de commande de l'étage de sortie du variateur, ce qui empêche le variateur de générer la tension requise pour faire tourner le moteur, voir l'[illustration 7](#). Elle permet la réalisation de travaux de maintenance sur les pièces non électriques de la machine sans couper l'alimentation du variateur.



A	Fréquence réelle	1	Activation de la fonction STO
2	Arrêt du moteur		

**Illustration 7: Safe Torque Off**

### 3.5.4 Arrêt de sécurité 1 - SS1

La sous-fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1 surveille la décélération jusqu'à la vitesse nulle de façon contrôlée et active Safe Torque Off une fois l'arrêt détecté. L'Arrêt de sécurité 1 peut être configuré soit comme temporisation SS1 soit comme rampe SS1.

#### Caractéristiques de la sous-fonction de sécurité

- La sous-fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1 correspond à un arrêt de catégorie 1 (freinage contrôlé) selon la norme EN CEI 60204-1.
- Surveillance de la décélération après laquelle l'alimentation du moteur est interrompue en toute sécurité.
- Le moteur passe en mode sans couple, ce qui élimine tous les mouvements dangereux.

#### 3.5.4.1 Temporisation SS1

Sélectionner Temporisation SS1 pour activer la fonction Arrêt de sécurité 1 après l'expiration d'un délai de sécurité paramétré. STO est activée immédiatement à l'expiration du retard d'arrêt configuré, indépendamment de la vitesse. Voir [6.3 Liste des paramètres](#) pour le réglage des paramètres.

Lorsque Temporisation SS1 est utilisée, le variateur essaie de suivre la rampe sélectionnée. Au bout du délai de temporisation spécifié, STO est activée et le moteur passe en mode sans couple.

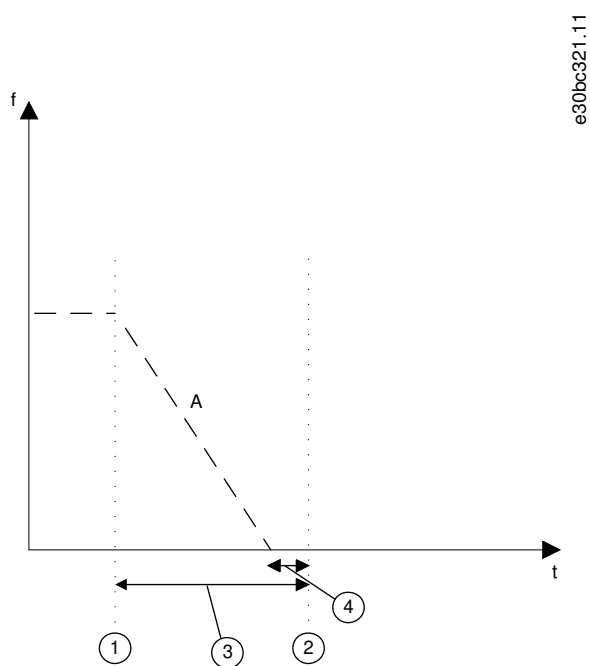
**REMARQUE**

Lorsque Temporisation SS1 est utilisée, le moteur peut continuer à tourner après l'activation de Safe Torque Off. L'analyse des risques pour la machine doit indiquer si ce comportement peut être toléré. Un interverrouillage peut s'avérer nécessaire.

La valeur par défaut du paramètre 42-40 Type est [0] Delay. Si cette valeur est sélectionnée, la fonction Arrêt de sécurité 1 active une rampe de freinage définie à partir de la temporisation indiquée au paramètre 42-42 Temporisation. Cela signifie que la rampe de freinage est linéaire. Saisir la valeur du paramètre 42-43 Delta T (% de la temporisation), qui est la tolérance acceptable après l'expiration du délai de temporisation SS1.

**REMARQUE**

La fonction Temporisation SS1 ne surveille pas l'arrêt du variateur. Le délai de sécurité correspondant (Delta T) laisse au variateur le temps de s'arrêter avant l'activation de Safe Torque Off, ce qui garantit que le système est aussi arrêté à l'activation de Safe Torque Off. Si un défaut se produit, le variateur ne s'arrête pas. Il passe en roue libre à la fin du délai de temporisation, peu importe la vitesse du variateur.



e30bc321.11

A Fréquence réelle	1 Activation de la temporisation SS1
2 Activation de la fonction STO	3 Paramètre 42-42 Temporisation
4 Paramètre 42-43 Delta T	

Illustration 8: Temporisation SS1

Lorsque la fonction Arrêt de sécurité 1 est active, le variateur amène le moteur jusqu'à la vitesse nulle. La fonction Safe Torque Off est déclenchée après un délai de sécurité spécifié. Cette sous-fonction de sécurité correspond à un arrêt contrôlé du variateur selon la catégorie d'arrêt 1 de la norme EN CEI 60204-1.

### 3.5.4.1.1 Sélection des réglages SS1

#### Procédure

1. Accéder au paramètre 42-41 *Profil de rampe*.  
Sélectionner :  
[0] *Linéaire*, si la rampe doit suivre une courbe linéaire ;  
[2] *Tps rampe S*, si la rampe doit suivre une rampe S.

### 3.5.4.2 Temporisation SS1 avec profil d'arrêt de type rampe S

#### Contexte:

Une rampe S donne une décélération non linéaire en compensant les à-coups de l'application.

#### Procédure

1. Définir un profil de vitesse à l'aide d'une temporisation (le pire délai possible pour passer de la fréquence réelle à la vitesse nulle) et d'une tolérance de temporisation.

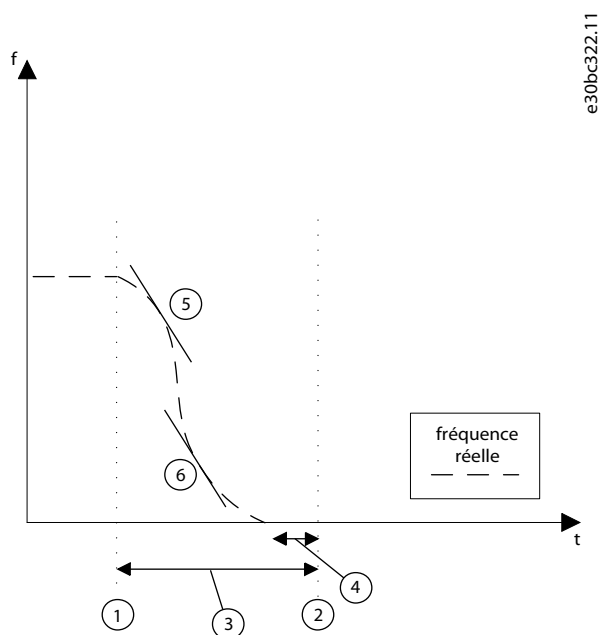
Le délai de sécurité correspondant (Delta T) laisse au variateur le temps de s'arrêter avant l'activation de STO, ce qui garantit que le système est aussi arrêté à l'activation de STO. Si un défaut se produit, le variateur ne s'arrête pas. Il passe en roue libre à la fin du délai de temporisation, peu importe la vitesse du variateur.

2. Définir une configuration de rampe S qui atteint la vitesse nulle pendant la temporisation.
3. Configurer le rapport de rampe S au début de la décélération au paramètre 42-48 *Rapport de rampe S au début de la décél.* et régler le paramètre 42-49 *Rapport de rampe S à la fin de la décél.* pour le rapport de rampe S à la fin de la décélération.

#### Exemple:

Tableau 3: Paramètres de la temporisation SS1 avec un profil d'arrêt de type rampe S

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
Paramètre 42-42 <i>Temporisation</i>	s	0.1–3600.0 s	1.0 s
Paramètre 42-43 <i>Delta T</i>	%	0–50%	5%
Paramètre 42-48 <i>Rapport de rampe S au début de la décél.</i>	%	1–99	50
42-49 <i>Rapport de rampe S à la fin de la décél.</i>	%	1–99	50



e30bc322.11

A Fréquence réelle	1 Activation du retard de rampe SS1
2 Activation de la fonction STO	3 Paramètre 42-42 Temporisation
4 Paramètre 42-43 Delta T	5 Paramètre 42-48 Rapport de rampe S au début de la décél.
6 Paramètre 42-49 Rapport de rampe S à la fin de la décél.	

Illustration 9: Temporisation SS1 avec profil d'arrêt de type rampe S

### 3.5.4.3 Rampe SS1

#### REMARQUE

La fonction Rampe SS1 ne peut être utilisée que si un codeur ou une option VLT® Sensorless Safety MCB 159 est connecté(e) à l'option de sécurité.

Ce type d'arrêt de sécurité permet d'accéder à la zone de danger immédiatement après la détection de l'arrêt du mouvement, au lieu d'attendre la fin d'un délai spécifique.

#### L'option de sécurité surveille les fonctions suivantes :

- Rampe de freinage :
  - Dans le module de sécurité du logiciel de programmation MCT 10, la rampe de freinage est spécifiée et la surveillance est activée. La période de freinage dépend de la vitesse du moteur au début du freinage. La rampe de freinage peut être surveillée via une erreur de vitesse maximum spécifiée dans le logiciel de programmation MCT 10 au paramètre 42-45 Delta V.
- Rampe de freinage en fonctionnement normal :
  - Le variateur démarre avec la rampe de freinage configurée une fois la sous-fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1 activée. Lorsque la vitesse a atteint la vitesse limite nulle, la sous-fonction STO est activée.
- La sous-fonction de sécurité STO est activée lorsque la valeur limite configurée pour l'erreur de position est dépassée.

Un seuil de vitesse nulle d'arrêt (*paramètre 42-46 Vitesse nulle*) peut être spécifié dans le logiciel de programmation MCT 10, pour l'activation de la sous-fonction de sécurité STO.

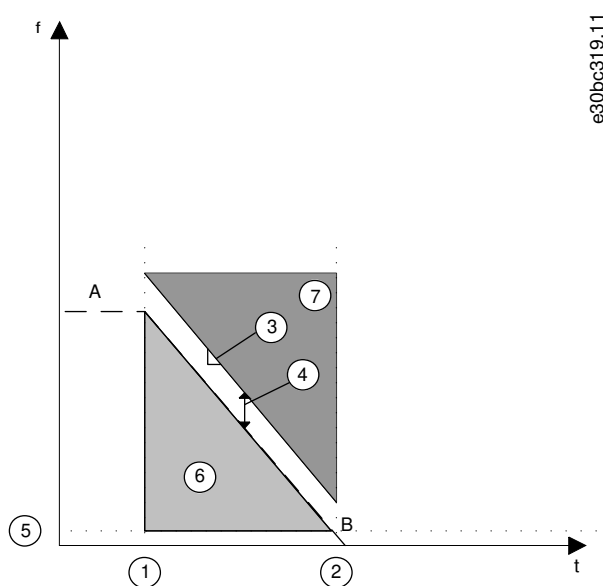
La sous-fonction de sécurité STO est activée une fois la vitesse nulle atteinte.

### 3.5.4.4 Pente de la rampe SS1

Pour le process d'arrêt, l'option de sécurité lance un signal d'arrêt au variateur et surveille le freinage contrôlé en observant la rampe de freinage. La rampe de décélération acceptable est spécifiée au *paramètre 42-44 Vitesse de décélération*. Si l'option de sécurité demande un Arrêt de sécurité 1, le variateur doit décélérer en suivant au moins la pente de cette rampe de décélération, même en présence d'une charge lourde. Si le variateur ne respecte pas la rampe de décélération acceptable lors d'un Arrêt de sécurité 1 demandé par l'option de sécurité, STO est immédiatement activée. Le moteur effectue alors un arrêt incontrôlé. Cette action empêche le variateur de continuer à fonctionner ou même d'accélérer en cas d'erreur.

**Tableau 4: Paramètres de la pente de la rampe SS1**

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
<i>Paramètre 42-44 Vitesse de décélération</i>	RPM/s	1–30000 RPM/s	1500 RPM/s
<i>Paramètre 42-45 Delta V</i>	RPM	1–10000 RPM	120 RPM
<i>Paramètre 42-46 Vitesse nulle</i>	RPM	1–600 RPM	10 RPM



<b>A</b> Fréquence réelle	<b>B</b> Rampe SS1
<b>1</b> Activation de la pente de la rampe SS1	<b>2</b> Activation de la fonction STO
<b>3</b> <i>Paramètre 42-44 Vitesse de décélération</i>	<b>4</b> <i>Paramètre 42-45 Delta V</i>
<b>5</b> <i>Paramètre 42-46 Vitesse nulle</i>	<b>6</b> La sous-fonction de sécurité assure la surveillance
<b>7</b> Activation de la fonction de panne	

**Illustration 10: Pente de la rampe SS1**

Lorsque la fonction Arrêt de sécurité 1 est active, le variateur amène le moteur jusqu'à la vitesse nulle. La décélération est surveillée. Si la décélération surveillée est plus lente que prévu ou à vitesse nulle, la sous-fonction STO est déclenchée.

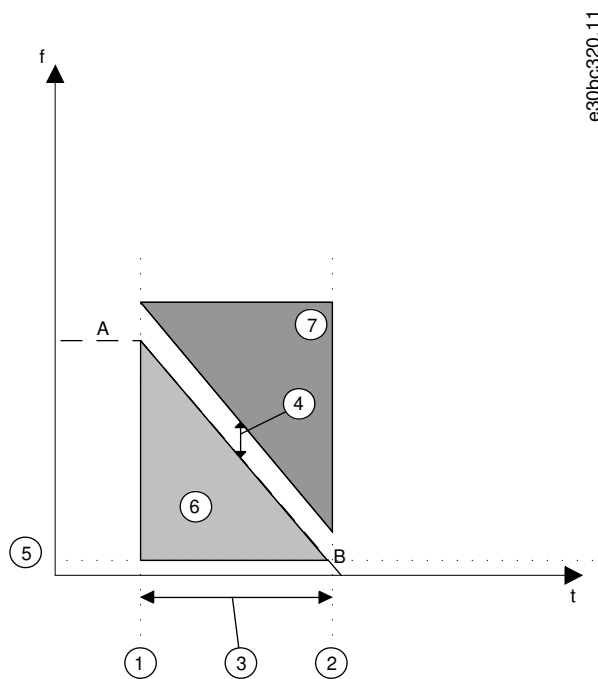
Cette sous-fonction de sécurité correspond à un arrêt contrôlé du variateur selon la catégorie d'arrêt de la norme EN CEI 60204-1.

### 3.5.4.5 Temps de rampe SS1

Définir un profil de surveillance de la vitesse en indiquant un temps de décélération et une vitesse acceptable (Delta V).

Tableau 5: Paramètres du temps de rampe SS1

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
Paramètre 42-47 Temps de rampe	s	0.1–3600.0 s	1.0 s
Paramètre 42-45 Delta V	RPM	1–10000 RPM	120 RPM
Paramètre 42-46 Vitesse nulle	RPM	1–600 RPM	10 RPM



<b>A</b> Fréquence réelle	<b>B</b> Rampe SS1
<b>1</b> Activation du temps de rampe SS1	<b>2</b> Activation de la fonction STO
<b>3</b> Paramètre 42-47 Temps de rampe	<b>4</b> Paramètre 42-45 Delta V
<b>5</b> Paramètre 42-46 Vitesse nulle	<b>6</b> La sous-fonction de sécurité assure la surveillance
<b>7</b> Activation de la fonction de panne STO	

Illustration 11: Temps de rampe SS1

### 3.5.5 Vitesse limite de sécurité

#### REMARQUE

La fonction Vitesse limite de sécurité ne peut être utilisée que si un codeur ou une option VLT® Sensorless Safety MCB 159 est connecté(e) à l'option de sécurité.

Cette fonction sert à limiter la vitesse d'une machine. L'objectif principal est de surveiller la vitesse du moteur et de définir une consigne de la vitesse. Il existe deux types de Vitesse limite de sécurité :

- SLS sans rampe : surveille la vitesse du moteur et, selon le réglage du *paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée*, déclenche Safe Torque Off ou un Arrêt de sécurité 1 en cas de survitesse.
- SLS avec rampe : limite la vitesse du moteur à une consigne et, selon le réglage du *paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée*, déclenche une STO ou un Arrêt de sécurité 1 en cas de survitesse.

La Vitesse limite de sécurité est donnée au *paramètre 42-51 Vitesse limite*. La valeur de la vitesse d'arrêt dépend en partie du moteur utilisé. Le logiciel de programmation MCT 10 propose une valeur pour laquelle Danfoss garantit la fonctionnalité. Cette valeur appelée différence de vitesse limite est ajoutée à la vitesse limite sélectionnée et suggérée comme valeur pour le *paramètre 42-50 Vitesse d'arrêt*.

#### 3.5.5.1 SLS sans rampe

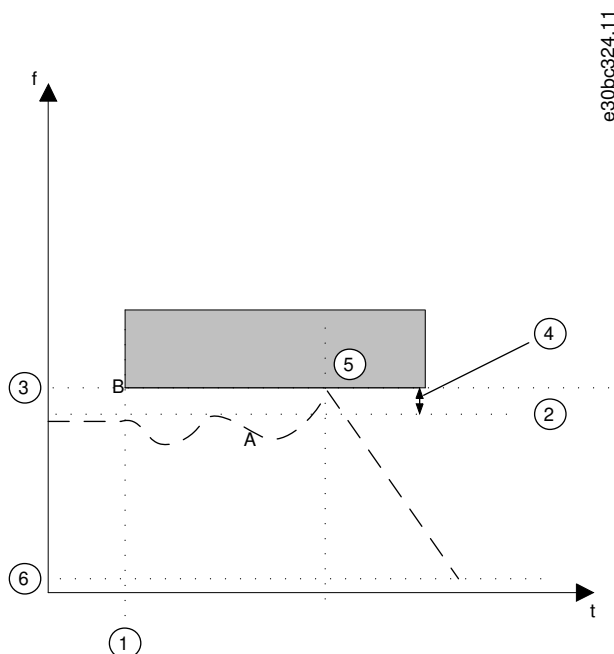
La sous-fonction de sécurité Vitesse limite de sécurité surveille si une valeur de vitesse spécifiée est dépassée depuis son activation via DI1 ou DI2. La fonction reste active jusqu'à ce que l'entrée sélectionnée passe de nouveau sur haut.

Si deux vitesses limites de sécurité doivent être surveillées, régler l'une des deux entrées digitales de sécurité DI1 ou DI2 sur SLSa ou SLS-b au *paramètre 42-20 Fonction de sécurité*. Sélectionner ensuite le type d'entrée au *paramètre 42-21 Type*.

La vitesse d'arrêt représente la fréquence maximale autorisée pour la fréquence réelle du moteur. Si la fréquence du moteur dépasse cette valeur, l'option de sécurité déclenche la réaction sélectionnée pour défaut externe (STO ou rampe SS1) et l'erreur est indiquée. La valeur de fréquence à laquelle se produit un arrêt doit être paramétrée au *paramètre 42-50 Vitesse d'arrêt*.

**Tableau 6: Paramètres de SLS sans rampe**

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
<i>Paramètre 42-50 Vitesse d'arrêt</i>	RPM	120–10000 RPM	270 RPM
<i>Paramètre 42-51 Vitesse limite</i>	RPM	1–9999	150 RPM
<i>Paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée</i>	n/a	STO/SS1	STO

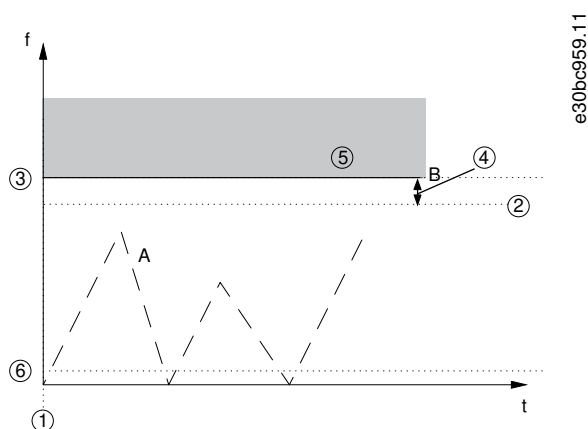


<b>A</b> Fréquence réelle	<b>B</b> Limite SLS
<b>1</b> La fonction SLS est activée	<b>2</b> Paramètre 42-51 Vitesse limite
<b>3</b> Paramètre 42-50 Vitesse d'arrêt	<b>4</b> Différence de vitesse limite
<b>5</b> Activation de la fonction de panne définie au paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée	<b>6</b> Valeur fixe de 120 RPM au paramètre 42-19 Limite vitesse nulle

**Illustration 12: SLS sans rampe**

Si la vitesse dépasse la limite, le paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée est activé. La sous-fonction de sécurité peut être soit STO, soit Temps de rampe SS1. SS1 ne peut être activé comme réponse d'erreur que si une fonction Arrêt de sécurité 1 a été définie en tant que fonction Arrêt de sécurité 1 avec une fonction de temps de rampe, au paramètre 42-40 Type.

## Jogging de sécurité avec SLS



e30bc959.11

A Fréquence réelle	B Limite SLS
1 La fonction SLS est activée	2 Paramètre 42-51 Vitesse limite
3 Paramètre 42-50 Vitesse d'arrêt	4 Différence de vitesse limite
5 Activation de la fonction de panne définie au paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée	6 Valeur fixe de 120 RPM au paramètre 42-19 Limite vitesse nulle

Illustration 13: Jogging de sécurité

## Accès dans certaines conditions de risque réduit

Dans certaines conditions de risque réduit, le jogging de sécurité permet d'accéder aux zones pour trouver le défaut, pour la mise en service, etc. Sur les machines où le jogging de sécurité (jogging ou marche par à-coups) est nécessaire, c'est aussi possible à partir de la consigne de vitesse nulle. L'activation de SLS permet de faire passer le moteur en jogging de sécurité, ce qui entraîne plusieurs cycles et des mouvements surveillés en toute sécurité. Le moteur peut être démarré et arrêté continuellement, également à partir de la vitesse nulle.

## 3.5.5.2 SLS avec rampe

Si cette sous-fonction de sécurité est nécessaire, configurer l'option de sécurité sur Vitesse limite de sécurité (SLS). Lorsque les entrées DI1 ou DI2 sont sélectionnées pour SLS, l'entrée est désactivée, la vitesse du signal de retour est surveillée et comparée à la vitesse limite de sécurité configurable.

Sélectionner le paramètre 42-53 Rampe de départ pour configurer une rampe de surveillance SLS. La rampe démarre lorsque la surveillance SLS est demandée par l'entrée sélectionnée pour la transition SLS de ON à OFF. L'option de sécurité commence la surveillance de la vitesse limite de sécurité lorsque le temps de rampe de décélération expire. Si la vitesse du système est supérieure ou égale à la vitesse limite de sécurité configurée pendant la surveillance de la vitesse limite de sécurité, un défaut de vitesse limite de sécurité se produit. L'option de sécurité active alors le type d'arrêt de sécurité configuré sélectionné au paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée.

La rampe commence à la valeur absolue de la vitesse réelle. Si la vitesse réelle est déjà inférieure à la Vitesse limite de sécurité, la limite prend effet immédiatement sans rampe. Lorsque la fonction Vitesse limite de sécurité est désactivée, les vitesses limites augmentent de nouveau jusqu'aux valeurs définies au groupe de paramètres 3-1\* Consignes. La vitesse réelle revient alors à la valeur de référence si elle était limitée par cette fonction.

### 3.5.5.2.1 Configuration du fonctionnement de la SLS

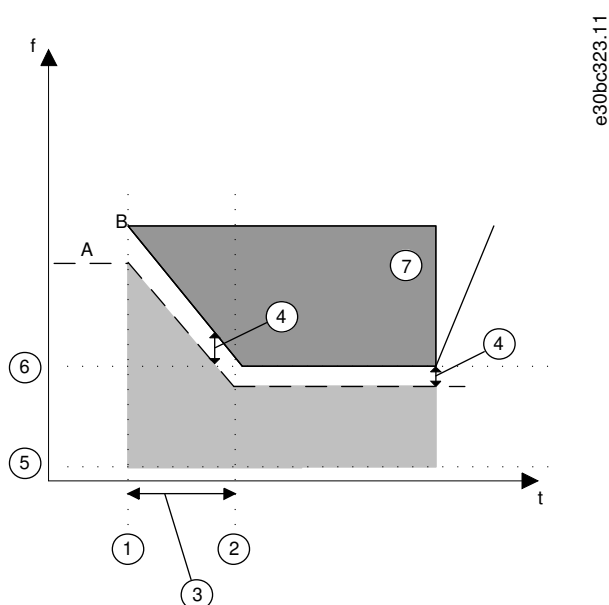
#### Procédure

1. Si une vitesse limite de sécurité doit être surveillée, définir l'une des deux entrées digitales de sécurité (DI1 ou DI2) sur [1] SLS-a ou [2] SLS-b au paramètre 42-20 Fonction de sécurité.
2. Sélectionner le type d'entrée au paramètre 42-21 Type.
3. Sélectionner le paramètre 42-53 Rampe de départ pour exécuter Vitesse limite de sécurité avec une rampe de freinage surveillée. La valeur par défaut est [0] Non pour les applications sans contrôle de rampe SLS.
4. Régler le temps autorisé pour atteindre Vitesse limite de sécurité au paramètre 42-54 Temps de décélération.

Lorsque l'option de sécurité surveille activement la Vitesse limite de sécurité et que la vitesse du moteur est égale ou inférieure à la vitesse limite de sécurité configurée, la fonction surveille la vitesse jusqu'à sa désactivation.

5. Régler la valeur du paramètre 42-50 Vitesse d'arrêt.

#### Exemple:



<b>A</b> Fréquence réelle	<b>B</b> Limite SLS
<b>1</b> SLS est activée avec la rampe SS1	<b>2</b> Vitesse limite SLS atteinte
<b>3</b> Temps de rampe de décélération	<b>4</b> Différence de vitesse limite
<b>5</b> Vitesse limite nulle, valeur fixe de 120 tr/min	<b>6</b> Vitesse d'arrêt
<b>7</b> Activation de la fonction de panne définie au paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée	

Illustration 14: SLS avec rampe

Tableau 7: Paramètres de SLS avec rampe

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
Paramètre 42-50 Vitesse d'arrêt	RPM	120–10000 RPM	270 RPM

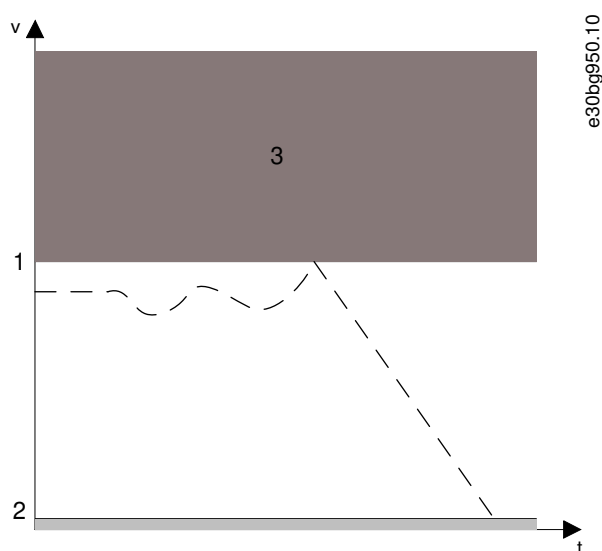
Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
Paramètre 42-51 Vitesse limite	RPM	1–9999 RPM	150 RPM
Paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée	n/a	Safe Torque Off/Safe Stop 1	Safe Torque Off
Paramètre 42-53 Rampe de départ	n/a	Non/Oui	Non
Paramètre 42-54 Temps de décélération	s	0.1–3600.0 s	1.0 s

Si la vitesse dépasse la limite, le paramètre 42-52 Réaction de sécurité intégrée est activé. La sous-fonction de sécurité peut être soit STO, soit SS1 Ramp Time. SS1 ne peut être activé comme réponse d'erreur que si une entrée digitale a été sélectionnée en tant que SS1 avec une fonction de temps de rampe, au paramètre 42-40 Type.

### 3.5.6 Vitesse de sécurité maximum - SMS

Utiliser la fonction SMS pour surveiller la vitesse d'une machine. Lorsque la vitesse maximale autorisée est dépassée, STO est activé en tant que réaction de sécurité intégrée.

La Vitesse de sécurité maximum est donnée en tant que *SMS Cut Off Speed Limit* dans le paramètre 42-71 Cut Off Speed.



1 Vitesse d'arrêt	2 Limite de vitesse nulle
3 Activation de la fonction STO	

Illustration 15: Vitesse de sécurité maximum

Tableau 8: Paramètres pour SMS

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
Paramètre 42-70 Activation	n/a	Inactif/actif	Inactif
Paramètre 42-71 Cut Off Speed	RPM	120–20000	1500

## 3.6 Entrées et sortie

Une fonction de diagnostic interne dans l'option de sécurité teste de façon cyclique le fonctionnement correct de la sortie. Lorsqu'un défaut est détecté, l'option de sécurité passe en état d'alarme. Au même moment, la sortie d'option S37 devient basse.

Les courts-circuits entre les deux phases d'une entrée à deux voies ne sont pas détectés. Par conséquent, les câbles de ces voies doivent être acheminés séparément afin d'éviter tout court-circuit.

### REMARQUE

Blinder tous les câbles d'interrupteur de proximité/de codeur. Raccorder le blindage au châssis aux deux extrémités.

### 3.6.1 Entrées

Les entrées digitales bipolaires permettent d'activer les sous-fonctions de sécurité. DI1 peut être :

- STO : Safe Torque Off.
- SS1 : Arrêt de sécurité 1.
- SLS : Vitesse limite de sécurité.

Signaux à DI1 :

- Transition 1/0 à l'entrée : active la sous-fonction de sécurité.
- Signal 0 (0 V) à l'entrée : active la sous-fonction de sécurité.
- Signal 1 (+24 V) à l'entrée : n'active pas la sous-fonction de sécurité.

DI2 peut être :

- STO : Safe Torque Off.
- SS1 : Arrêt de sécurité 1.
- SLS : Vitesse limite de sécurité.
- Reset : entrée de sécurité supplémentaire pour réinitialiser l'option de sécurité après une erreur ou après la désactivation d'une sous-fonction de sécurité.

Signaux à DI2 :

- Transition 1/0 à l'entrée : active la sous-fonction de sécurité.
- Signal 0 (0 V) à l'entrée : active la sous-fonction de sécurité.
- Signal 1 (+24 V) à l'entrée : n'active pas la sous-fonction de sécurité.
- Transition 0/1 à l'entrée DI2 si reset configuré : réinitialise l'option de sécurité.

### 3.6.2 Entrée de reset (DI2)

L'entrée de reset sert à la réinitialisation du circuit de sécurité sélectionné sur DI1. Configurer l'entrée de reset en choisissant un reset de type manuel ou automatique. Si le reset manuel est sélectionné, relier la borne d'entrée de reset manuel DI2A à une tension 24 V CC en utilisant un interrupteur NO.

### 3.6.3 Sortie

#### Sortie unipolaire de sécurité

S37 est la sortie connectée à l'entrée STO du variateur.

- Acquiescement de STO
  - défaut interne du variateur ou de l'option de sécurité ;
  - dépassement des valeurs limites ;
  - activation via SS1 ;
  - PUST (autotest de mise sous tension) ;
  - panne externe.

### 3.6.4 Types de capteur autorisés sur les entrées digitales

Les types de capteur suivants sont applicables :

- capteurs munis de deux commutateurs NF ;
- commutateurs antivalents (un commutateur NO et un commutateur NF) ;
- sortie de capteur de type 2 x PNP.

Les capteurs munis de deux commutateurs NO ne sont pas applicables.

Les entrées digitales de sécurité sont configurées aussi bien pour raccorder directement les capteurs de sécurité (p. ex. les dispositifs de commande d'arrêt d'urgence ou les barrières immatérielles) que pour raccorder les relais de sécurité de prétraitement (p. ex. les commandes de sécurité). Voir des exemples de raccordement de l'entrée digitale de sécurité conformément aux normes EN ISO 13849-1 et EN CEI 62061 dans [4.3.1 Raccordement des entrées digitales de sécurité](#).

### 3.6.5 Reset

#### REMARQUE

Les deux entrées de sécurité doivent être désactivées après un défaut d'entrée ou un PUST, avant qu'un reset puisse rétablir la surveillance de sécurité. Ce reset ne doit être possible qu'à l'endroit où l'ordre de sécurité a été donné.

Pour faire fonctionner l'option de sécurité, l'application doit envoyer un signal de reset via le LCP, via une entrée digitale prévue ou via un mot de contrôle. Lorsqu'une sous-fonction de sécurité a été activée ou qu'une panne externe a causé un état de panne, un reset est nécessaire pour réactiver l'option de sécurité. Lorsque le capteur connecté à DI1 ou DI2, ou aux deux, est activé par un reset, l'option de sécurité peut être allumée de nouveau. Cela désactive les sous-fonctions de sécurité actives ou les erreurs.

#### REMARQUE

Les alarmes d'arrêt affichées sur le variateur doivent d'abord être acquittées, puis une sous-fonction de sécurité en attente peut être acquittée. Un reset unique du mode d'alarme et un deuxième reset pour l'acquiescement de la sous-fonction de sécurité active. Les alarmes causées par le variateur doivent être réinitialisées avant le reset d'une alarme sur l'option de sécurité.

### 3.6.6 Filtrage du signal

Si un capteur 2 NF ou 1 NF/NO est sélectionné, l'option de sécurité vérifie la cohérence des signaux de l'entrée digitale de sécurité. Des signaux cohérents aux deux entrées impliquent toujours un état identique des signaux (haut ou bas). Si 1 NF/1 NO est sélectionné, il vérifie l'état adéquat de chaque entrée.

Avec des capteurs électromécaniques (p. ex. boutons d'arrêt d'urgence ou commutateurs de porte), les deux commutateurs du capteur ne commutent jamais simultanément (écart). Un écart à long terme indique un défaut dans le câblage d'une entrée de

sécurité, p. ex. une rupture de fil. Un filtre réglable dans l'option de sécurité permet de prévenir les défauts causés par un écart temporaire ou à court terme. Au cours de la période de tolérance de filtre (*paramètre 42-22 Durée de l'écart*), l'option de sécurité n'assure pas la surveillance de l'écart des entrées de sécurité.

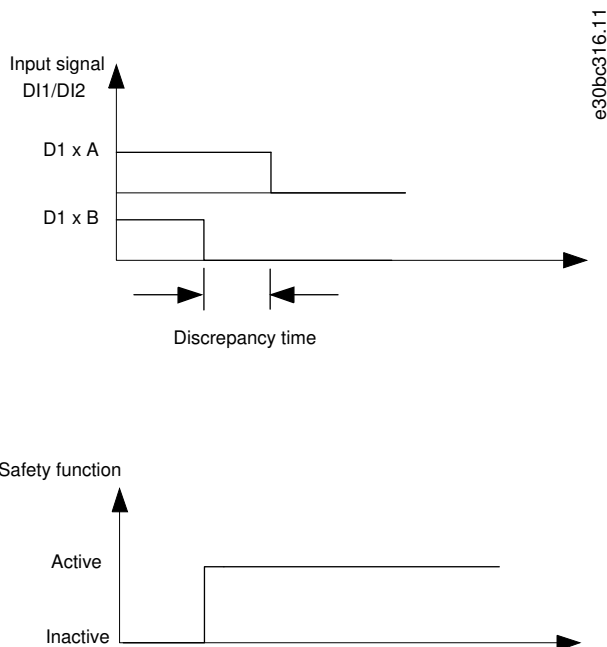


Illustration 16: Durée de l'écart

Paramétrer la durée de l'écart des éléments de commutation raccordés aux entrées digitales. La valeur par défaut est 10 ms.

### REMARQUE

La durée de l'écart ne rallonge pas le temps de réponse de l'option de sécurité. L'option de sécurité active sa sous-fonction de sécurité lorsqu'un des deux signaux DI passe de haut à bas.

### 3.6.7 Temps de signal stable issu des sorties de sécurité

Normalement, l'option de sécurité répond immédiatement à des changements de signal au niveau de son entrée de sécurité (DI1 ou DI2). Cette réponse n'est toutefois pas obligatoire dans les cas suivants :

- Lors de l'interconnexion de l'entrée de sécurité de l'option et d'un capteur électromécanique, le saut de contact peut entraîner des changements de signal auxquels l'option pourrait réagir.
- Plusieurs modules de commande testent leurs sorties de sécurité à l'aide d'un diagramme d'impulsions d'essai (tests marche/arrêt) afin d'identifier les défauts causés par des courts-circuits ou des courts-circuits transversaux. Lors de l'interconnexion de l'entrée de sécurité de l'option et d'une sortie de sécurité d'un module de commande, l'option pourrait répondre à ces signaux de test.

Un changement de signal pendant un diagramme d'impulsions d'essai dure généralement 1 ms.

Pendant un temps de signal stable, de courtes impulsions susceptibles de mener à l'activation incorrecte des sous-fonctions de sécurité peuvent être filtrées.

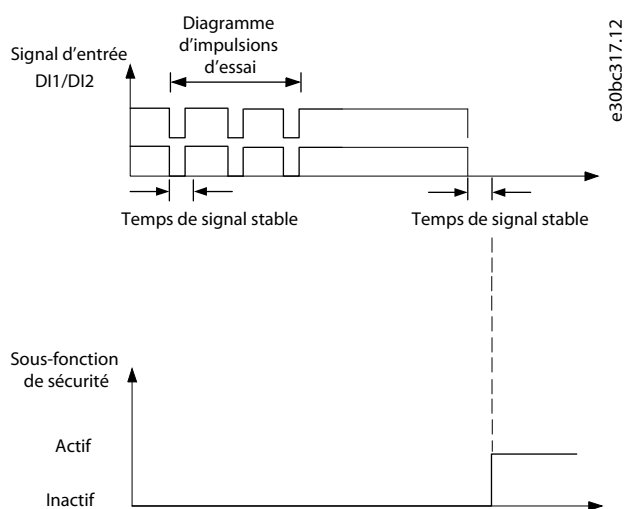
## REMARQUE

Le temps de signal stable rallonge le temps de réponse de l'option de sécurité. L'option de sécurité active la sous-fonction de sécurité uniquement après l'expiration du temps de réponse.

Si le signal envoyé à l'entrée de l'option de sécurité n'est pas stable, l'option répond avec un défaut.

### Définition d'un signal stable

Après un changement des signaux d'entrées digitale, l'option déclenche un temps de surveillance interne. Utiliser le *paramètre 42-23 Temps de signal stable* pour sélectionner un temps de signal stable approprié. Un niveau de signal constant est en état haut ou bas pendant une durée au moins égale au *paramètre 42-23 Temps de signal stable*.



**Illustration 17:** Filtre permettant de supprimer les changements de signal temporaires

### 3.6.8 Détection d'erreur de temporisation de vitesse nulle

La temporisation de vitesse nulle surveille si le variateur fonctionne en dessous de 120 tr/min pendant la vitesse limite de sécurité.

Le *Paramètre 42-18 Temporisation vitesse nulle* indique le temps restant avant la réponse de la surveillance. L'option de sécurité affiche *Alarm Ext Fail Prec Thresh Timer Elapsed* une fois le temps de surveillance expiré. Définir le temps de surveillance pendant la mise en service du système en fonction de l'application.

### 3.6.9 Test annuel

Conformément aux normes EN ISO 13849-1, EN CEI 62061 et EN CEI 61508, l'option de sécurité doit tester régulièrement ses circuits de sécurité pour s'assurer de leur fonctionnement correct. Ce test doit être réalisé au moins une fois par an. Après la connexion de l'alimentation, l'option de sécurité vérifie que ses circuits désactivent le couple à chaque fois que la fonction STO est sélectionnée. L'option de sécurité surveille la régularité des tests de ses circuits de sécurité au moyen d'un module de temps.

Au bout d'un an d'exploitation, le variateur affiche un message indiquant qu'un test annuel doit être effectué. Mettre le variateur hors/sous tension en débranchant et rebranchant la tension d'alimentation. Activer les entrées utilisées sur l'option de sécurité et vérifier qu'elles fonctionnent correctement.

### 3.6.10 Réglage des paramètres de sécurité

Le réglage d'usine des deux entrées digitales est Safe Torque Off, ce qui signifie que la sortie de sécurité S37 est basse.

À la première mise sous tension, l'option indique État vierge initial.

#### Propriétés des paramètres de sécurité

- Ils sont différents pour chaque canal de surveillance.
- Pendant le démarrage, une somme de contrôle (contrôle de redondance cyclique, CRC) de tous les paramètres de sécurité est réalisée et vérifiée. Les paramètres sont enregistrés dans la mémoire non volatile de l'option.

Une réinitialisation des paramètres de sécurité pour rétablir les réglages d'usine peut être réalisée à l'aide du logiciel de programmation MCT 10.

#### REMARQUE

Si l'option de sécurité est réinstallée dans un autre variateur, tous les paramètres de sécurité peuvent être sélectionnés depuis l'option de sécurité ou depuis le variateur dans lequel l'option est désormais installée. Toujours effectuer un essai de mise en service afin de s'assurer que la fonctionnalité est correcte.

### 3.6.11 Interface codeur

#### REMARQUE

Certains des diagnostics réalisés sur les signaux du codeur nécessitent que le système soit en mouvement pour détecter les défauts. Vérifier qu'un mouvement se produit au moins une fois tous les 12 mois.

Pour détecter l'arrêt ou la vitesse du moteur, la vitesse (fréquence) est mesurée à l'aide d'un codeur TTL (MCB 150), d'un codeur HTL (MCB 151), d'un interrupteur de proximité PNP (MCB 151) ou de l'option VLT® Sensorless Safety MCB 159 (MCB 151). Le codeur HTL utilise deux signaux : A et B. Les codeurs TTL utilisent quatre signaux : A, B et leurs signaux inversés nA et nB.

Utiliser un câble blindé individuellement, à paire torsadée, pour raccorder les codeurs à l'option de sécurité.

## 3.7 Limites

### 3.7.1 Vitesse limite dépassée et erreurs internes

- Le dépassement des valeurs limites définies active la rampe de freinage d'arrêt.
- Toute erreur interne de l'option de sécurité ou du variateur active la sous-fonction de sécurité STO. Le variateur met le moteur en roue libre.

Les erreurs internes entraînent toujours un défaut qui nécessite un cycle de puissance du variateur afin de réinitialiser la panne. Il est aussi possible d'utiliser le paramètre 42-90 Redém. option de sécurité pour redémarrer l'option de sécurité après une panne interne sans mettre le variateur hors/sous tension.

### 3.7.2 Limites à l'utilisation des fonctions de surveillance de la vitesse de sécurité

Fonctionnement avec des charges de traction

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### ACCÉLÉRATION DE CHARGE IMPRÉVUE AVEC DES CHARGES DE TRACTION

La valeur effective de détection sans codeur n'identifie pas tous les défauts et toutes les erreurs, comme dans un contrôle moteur en boucle fermée. Par conséquent, les sous-fonctions de sécurité sans codeur ne peuvent pas identifier si une charge de traction fait ou non accélérer le moteur de manière imprévue.

- Ne jamais utiliser des sous-fonctions de sécurité avec surveillance de la vitesse sans codeur pour les variateurs avec charges de traction.
- Mettre en œuvre la surveillance de la vitesse dans des machines avec charges de traction en utilisant un codeur monté sur l'arbre moteur ou dans l'application, et relié au VLT® Safety Option MCB 150/151.

### 3.7.3 Compatibilité entre la fonction de sécurité et la fonction du variateur

L'option de sécurité est compatible avec tous les variateurs VLT AutomationDrive FC 302.

Le MCB 150/151 peut être associé aux options A suivantes :

- VLT® PROFIBUS DP-V1 MCA101
- VLT® DeviceNet MCA 104
- VLT® CanOpenMCA 105
- VLT® PROFINET MCA 120
- VLT® EtherNet/IP MCA 121
- VLT® Modbus TCP MCA 122
- VLT® POWERLINK MCA 123
- VLT® EtherCAT MCA 124

Le MCB 151 peut être associé aux options C suivantes :

- VLT® Sensorless Safety MCB 159

L'option de sécurité est compatible avec les moteurs synchrones (PM) et asynchrones. Ces deux types de moteur peuvent être utilisés en U/f et VVC+, en boucle ouverte ou fermée, ainsi qu'en commande en boucle ouverte FLUX. La conformité aux autres types de moteurs et modes de commande est prévue ultérieurement. Contacter le fournisseur local pour les informations les plus récentes.

Les versions logicielles suivantes sont nécessaires au minimum pour utiliser le MCB 150/151 :

- Version 7.0 du logiciel du LCP.
- Version 6.64 du micrologiciel du VLT AutomationDrive FC 302.

Pour arriver à une pleine fonctionnalité, les versions logicielles suivantes sont nécessaires au minimum pour utiliser le MCB 150/151 :

- Version 7.0 du logiciel du LCP.
- Version 8.30 du micrologiciel du VLT AutomationDrive FC 302.

Tous les variateurs, options et combinaisons de mode de commande non répertoriés ci-dessus ne sont pas autorisés.

## 4 Installation

### 4.1 Installation de l'option

#### 4.1.1 Consignes de sécurité

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### RISQUE DE DÉCÈS OU DE BLESSURES

Le variateur de fréquence contient des tensions élevées lorsqu'il est relié à l'alimentation de réseau CA, à l'alimentation CC ou à la répartition de la charge. Le non-respect des consignes figurant dans cet avertissement est susceptible d'entraîner la mort ou des blessures graves.

- Avant l'installation, couper la tension d'alimentation du variateur.
- Couper toutes les tensions dangereuses reliant des circuits de commande externes aux entrées et sorties du variateur.
- Ne jamais installer une carte d'option sur un variateur en marche.
- En complément des outils d'installation classiques, garder les manuels d'utilisation du VLT AutomationDrive FC 302 et du VLT® Motion Control Tools MCT 10 à disposition, car ils contiennent des informations importantes non fournies dans ce manuel.

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### DANGER ÉLECTRIQUE

L'activation de STO ne garantit pas la sécurité électrique. Le dispositif de sécurité relié à l'entrée bipolaire de l'option de sécurité doit remplir le niveau de sécurité requis pour l'application en ce qui concerne l'interruption de la tension/du courant alimentant l'option de sécurité. C'est aussi valable pour les raccordements entre la sortie de sécurité S37 de l'option de sécurité et la borne 37 du variateur.

- Pour raccorder correctement le dispositif de sécurité à l'option de sécurité, lire et suivre les instructions figurant dans ce manuel.

#### REMARQUE

L'option de sécurité doit exclusivement être utilisée dans l'emplacement d'option B.

#### 4.1.2 Exigences pour une utilisation sûre

#### ⚠ ATTENTION ⚠

##### INSTALLATION CONFORME AUX CRITÈRES CEM

Si une installation n'est pas conforme aux critères CEM, elle peut entraîner des blessures et des dégâts matériels.

- S'assurer que l'installation et le câblage sont conformes aux critères CEM.

Se reporter aux directives figurant dans ce manuel. Veiller également à respecter :

- le manuel d'utilisation du VLT AutomationDrive FC 301/FC 302 ;
- l'outil Astuces pour l'outil de configuration du module de sécurité du MCT 10.

Utiliser uniquement l'option de sécurité avec les variateurs suivants :

- VLT AutomationDrive FC 302 à partir de la version logicielle 6.64.

### 4.1.3 Installation de câbles protégés

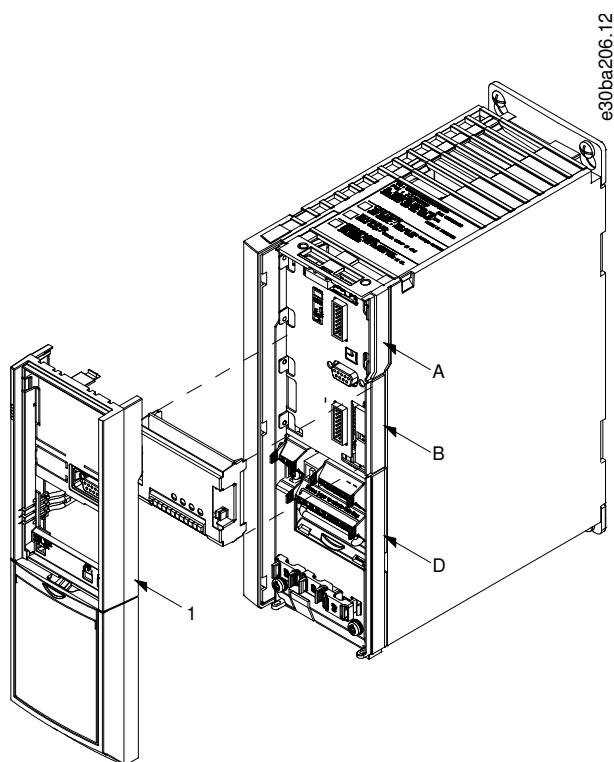
Si des courts-circuits et des courts-circuits transversaux peuvent accompagner les signaux liés à la sécurité et s'ils ne sont pas détectés par des dispositifs en amont, il est nécessaire d'installer des câbles protégés comme le requiert la norme EN ISO 13849-2.

### 4.1.4 Installation de l'option

Context:

#### REMARQUE

Placer le VLT AutomationDrive FC 302 avec option de sécurité (y compris la connexion entre la sortie S37 (Y30/12 ou Y31/12) sur le VLT® Safety Option MCB 150/151 et la borne X44/12 de la carte de commande) dans une protection IP54 conformément à la norme CEI 60529.



**A** Emplacement d'option A

**B** Emplacement d'option B

**D** Emplacement d'option D

**1** Châssis du LCP

**Illustration 18:** Comment installer l'option de sécurité

**Procédure**

1. Mettre le variateur hors tension.
2. Retirer le LCP, la protection borniers et le châssis du LCP du variateur.
3. Installer l'option de sécurité dans l'emplacement B.
4. Retirer le fil cavalier entre les bornes de commande 31 et 12 ou 13.

La coupure ou la rupture du cavalier n'est pas suffisante pour éviter les courts-circuits.

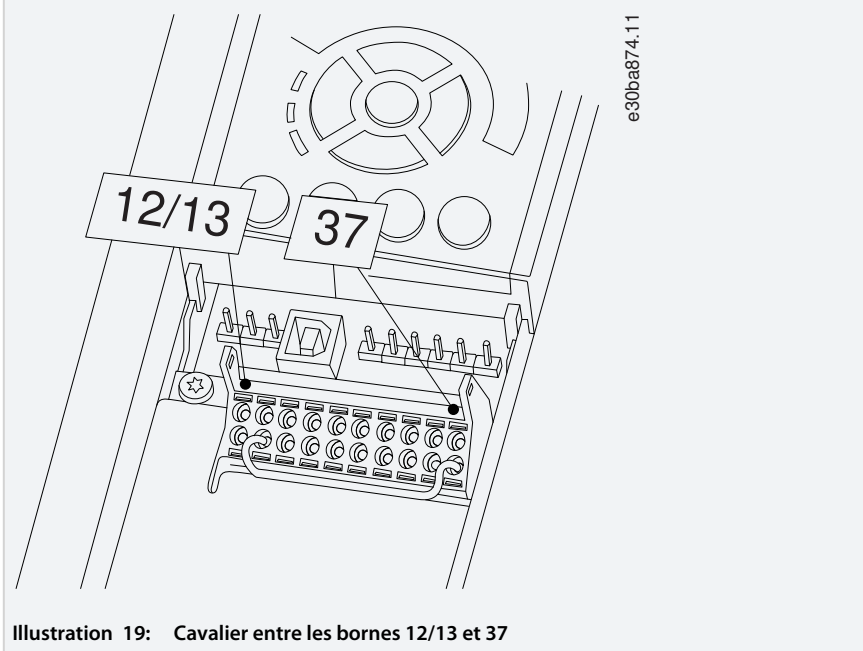
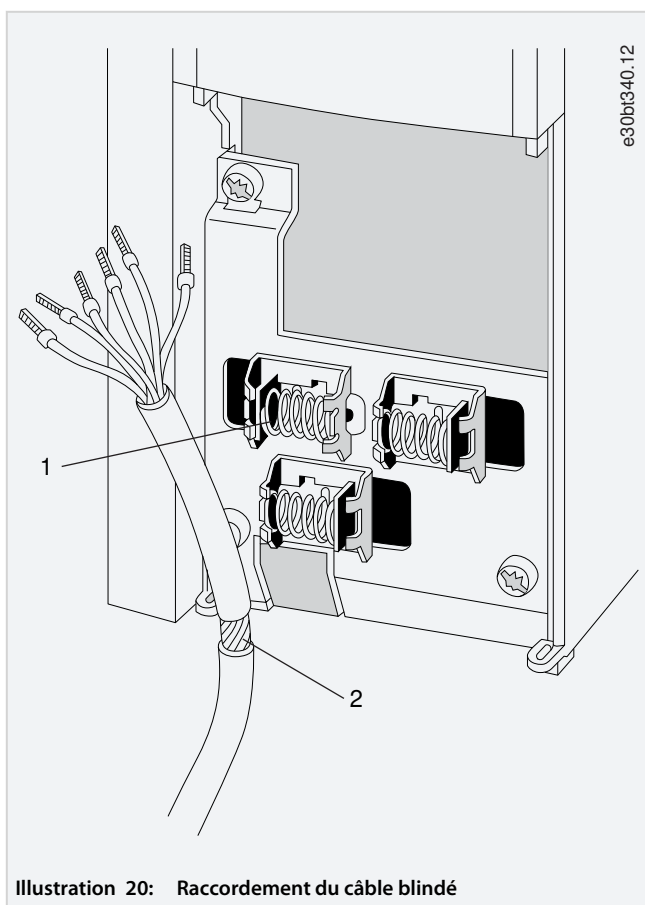


Illustration 19: Cavalier entre les bornes 12/13 et 37

5. Raccorder la sortie de sécurité S37 de l'option de sécurité à la borne 37 de la carte de commande (longueur de câble maximale : 100 mm (3,9 po)).
6. Brancher les câbles de commande sur l'option de sécurité et les placer sur les étriers fournis. Suivre les directives figurant dans [4.1.5 Directives de câblage générales](#).



7. Enlever la débouchure sur le châssis étendu du LCP de manière à monter l'option sous le châssis.
8. Remonter le châssis du LCP et la protection borniers.

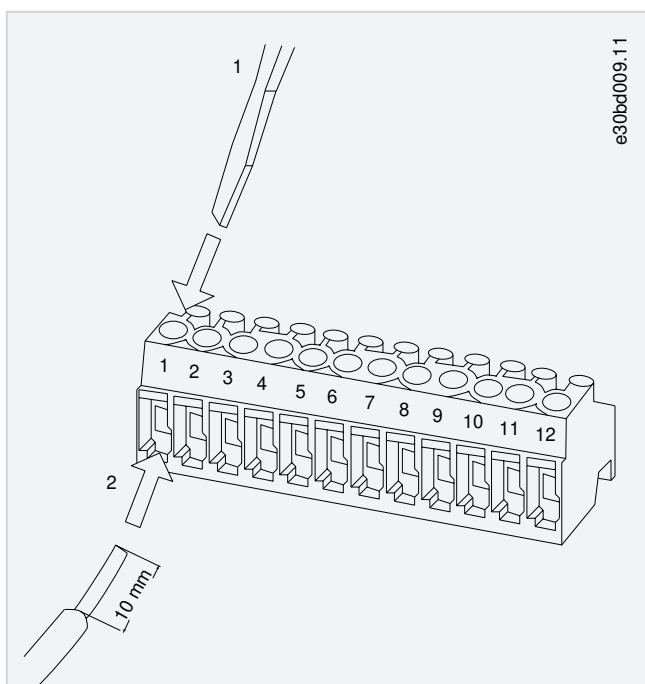


Illustration 21: Raccordement du câblage de commande

### REMARQUE

Les connexions ne sont pas précâblées en usine.

9. Remonter le LCP ou le couvercle aveugle du châssis du LCP.

Remettre le variateur sous tension.

Régler les fonctions d'entrée/sortie aux paramètres correspondants, comme indiqué dans le *chapitre Module de sécurité* du manuel d'utilisation du VLT® Motion Control Tool MCT 10.

- Le rapport d'essai de mise en service est généré automatiquement via le module de sécurité du MCT 10, après le téléchargement des paramètres dans l'option de sécurité.

### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

#### MISE À LA TERRE CORRECTE

Un personnel qualifié, ici l'opérateur ou l'installateur électrique, a pour responsabilité de veiller à une mise à la terre correcte et à la conformité aux réglementations de sécurité locales et nationales en vigueur. Si le câblage n'est pas réalisé par un personnel qualifié, cela peut entraîner la mort ou des blessures graves.

- N'autoriser qu'un personnel qualifié à effectuer le câblage de l'équipement.

## 4.1.5 Directives de câblage générales

### Entrées

Utiliser le câblage approprié pour exclure l'éventualité de courts-circuits entre les entrées ou avec une ligne d'alimentation.

## Sortie

Utiliser un câble multi-âmes séparé pour les tensions d'alimentation afin d'éviter tout court-circuit entre le câble de sortie (S37) et la ligne d'alimentation 24 V CC.

### REMARQUE

Après des courts-circuits, il n'est plus possible de mettre hors tension la borne 37 du variateur.

### REMARQUE

Les câbles de commande doivent être blindés/armés.

Voir le *chapitre Mise à la terre des câbles de commande blindés* du manuel de configuration du VLT AutomationDrive FC 302 pour plus de détails.

Seuls des câbles blindés conviennent au raccordement de codeurs.

### REMARQUE

Tous les signaux envoyés à l'option de sécurité doivent être fournis par une PELV et conformes à la norme EN CEI 60204.

- Acheminer les câbles de commande sensibles (p. ex. câbles de codeur et de composant de sécurité actif) sans les interrompre et avec un support blindé optimal aux deux extrémités.
- Raccorder les blindages à chaque extrémité des protections mises à la terre à l'aide d'un bon raccordement électrique et par une large surface.
- Raccorder les blindages de câble le plus près possible de l'entrée du câble de l'armoire.
- Si possible, les bornes intermédiaires ne doivent pas interrompre les blindages de câble.
- Retenir les blindages des câbles de puissance ainsi que des câbles de signal et de données à l'aide des brides CEM adaptées. Les brides de blindage doivent raccorder le blindage à la barre de blindage CEM ou à l'élément de support de blindage des câbles de commande via une connexion inductive faible et une large surface.

## 4.1.6 Attribution des broches du connecteur

Tableau 9: Attribution des broches du connecteur, VLT® Safety Option MCB 150

Y30	Broche	Nom	Description
	1	DI1 A	Voie A de l'entrée digitale 1
	2	GND	GND digitale
	3	DI1 B	Voie B de l'entrée digitale 1
	4	ENC A	Voie A du codeur
	5	DI2 A	Voie A de l'entrée digitale 2
	6	ENC nA	Voie A inversée du codeur
	7	ENC B	Voie B du codeur
	8	DI2 B	Voie B de l'entrée digitale 2
	9	ENC nB	Voie B inversée du codeur
	10	24 V	Sortie d'alimentation
	11	GND	Alimentation GND
	12	S37	Activation de STO

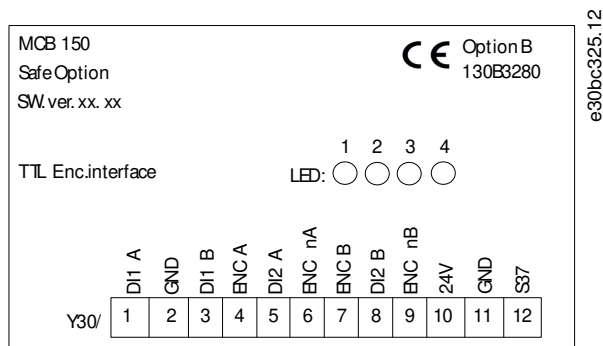
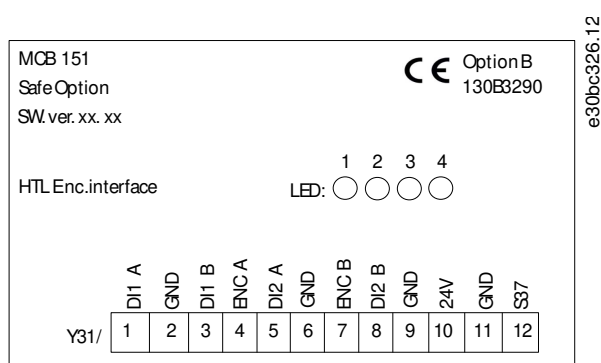


Illustration 23: Plaque signalétique du MCB 150

**Tableau 10: Attribution des broches du connecteur, VLT® Safety Option MCB 151**

Y31	Broche	Nom	Description
	1	DI1 A	Voie A de l'entrée digitale 1
	2	GND	GND digitale
	3	DI1 B	Voie B de l'entrée digitale 1
	4	ENC A	Voie A du codeur/VLT® Sensorless Safety MCB 159
	5	DI2 A	Voie A de l'entrée digitale 2
	6	GND	GND digitale
	7	ENC B	Voie B du codeur
	8	DI2 B	Voie B de l'entrée digitale 2
	9	GND	GND digitale
	10	24 V	Sortie d'alimentation
	11	GND	Alimentation GND
	12	S37	Activation de STO


**Illustration 25: Plaquette signalétique du MCB 151**

## 4.2 Codeur

### 4.2.1 Longueur de câble de codeur autorisée

La longueur de câble autorisée dépend du codeur sélectionné. Le câble le plus long peut être obtenu à l'aide de codeurs TTL bipolaires. Les codeurs HTL unipolaires ne permettent d'atteindre qu'une longueur plus courte. Dans ce cas, la tension d'alimentation du codeur joue un rôle décisif. La longueur de câble maximale pour les codeurs HTL utilisés comme codeurs unipolaires (dans ce cas, un seul signal est évalué) est de 100 m (328 pi).

La longueur de câble maximale pour les codeurs TTL utilisés comme codeurs bipolaires (dans ce cas, deux signaux A/nA ou B/nB) est de 150 m (492 pi).

La section minimale du conducteur d'alimentation est de 0,75 mm<sup>2</sup> (18 AWG).

### REMARQUE

Blinder tous les câbles d'interrupteur de proximité/de codeur. Raccorder le blindage au châssis aux deux extrémités. Toujours raccorder le châssis du codeur rotatif au châssis du variateur.

### REMARQUE

#### DOMMAGES MATÉRIELS

Si des capteurs sont branchés ou débranchés en cours d'exploitation, cela peut endommager les composants électriques du codeur.

- Toujours mettre hors tension les codeurs raccordés et l'option de sécurité avant de brancher ou de débrancher les codeurs.
- Pour les signaux de données ou la traînée A et la traînée B, utiliser des lignes torsadées par deux pour une transmission des signaux conforme à RS485.
- Sélectionner une section de fil adaptée à chaque situation, conformément à la consommation de courant du codeur et la longueur de câble requise pour l'installation.

Les diagnostics sont réalisés sur les signaux d'entrée codeur. Si les tests de diagnostic du codeur échouent, l'erreur 99 (*Défaut d'état de sécurité*) se produit.

## 4.2.2 Exemples de câblage de codeur

Voir des exemples montrant comment raccorder l'alimentation de codeur et les signaux de codeur dans l'[illustration 26](#) et l'[illustration 27](#).

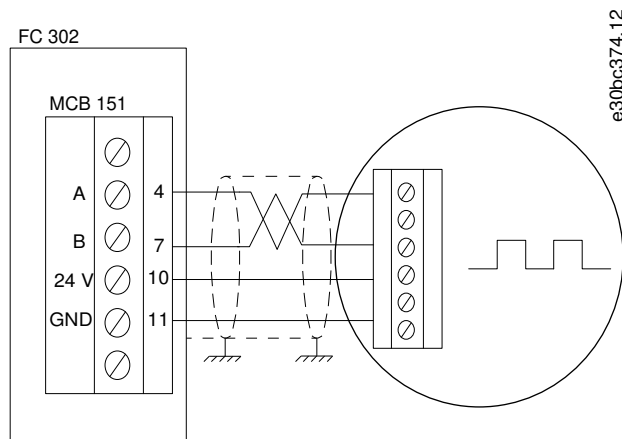


Illustration 26: Y31/Raccordement de l'alimentation et des signaux de codeur au codeur HTL (VLT® Safety Option MCB 151)

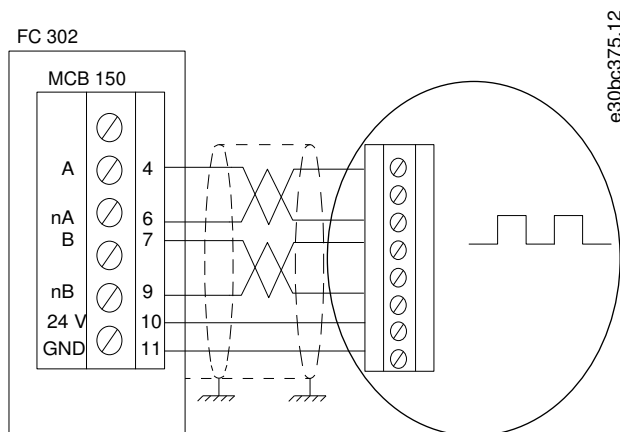


Illustration 27: Y30/Raccordement de l'alimentation et des signaux de codeur différentiels au codeur TTL (VLT® Safety Option MCB 150)

Le codeur TTL dans l'illustration 27 est présenté avec une alimentation 24 V et une sortie TTL. Si un codeur pour alimentation 5 V doit être raccordé, utiliser une alimentation externe 5 V.

### 4.2.3 Interrupteur de proximité

Un interrupteur de proximité inductif détectant les pièces mécaniques déjà présentes, p. ex. un engrenage, est souvent utilisé pour remplacer les codeurs standard. Le nombre minimum requis d'impulsions par tour (PPR) est de 2 sur l'arbre moteur tout en tenant compte du rapport de démultiplication.

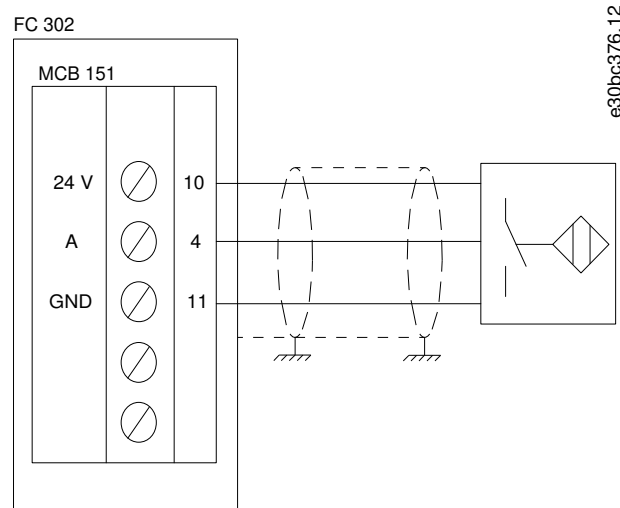
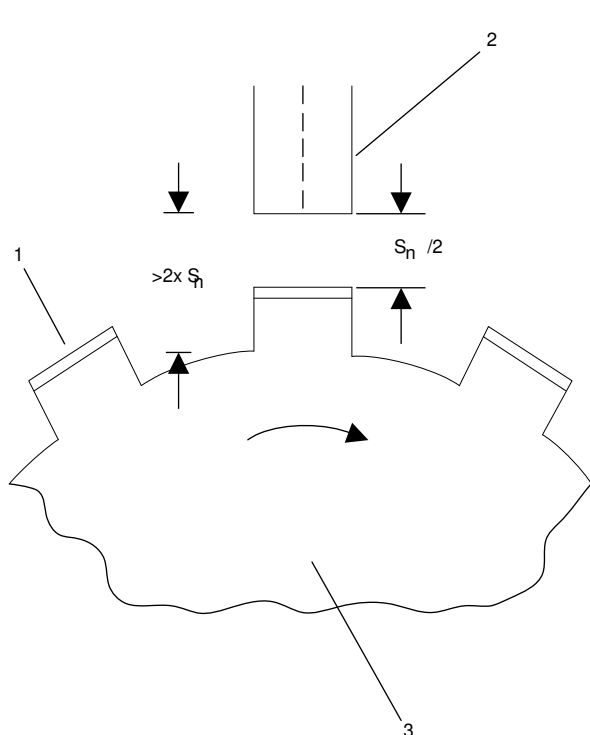


Illustration 28: Y/31 Raccordement du VLT® Safety Option MCB 151 à l'interrupteur de proximité (HTL uniquement)

## REMARQUE

Blinder et terminer le câble de l'interrupteur de proximité sur le châssis aux deux extrémités (du côté de l'interrupteur de proximité et du côté de l'option).



1	Plaque de mesure	2	Interrupteur de proximité
3	Disque (matériau non conducteur)		

Illustration 29: Engrenage pour interrupteur de proximité

La distance de fonctionnement  $S$ , définie comme la moitié de la distance de fonctionnement nominale  $S_n$ , correspond approximativement aux conditions optimales en matière de résolution et de fréquence de commutation.

### REMARQUE

Lorsqu'un interrupteur de proximité PNP est utilisé comme retour codeur, régler le paramètre 42-14 Type de retour sur [1] Without direction info.

#### 4.2.4 VLT® Sensorless Safety MCB 159

L'option VLT® Sensorless Safety MCB 159 offre des fonctions de surveillance de la vitesse de sécurité (SLS, SMS) à un VLT® Safety Option MCB 151 sans qu'un signal de vitesse externe ne soit nécessaire. Elle peut aisément remplacer un capteur de vitesse dans les applications où des interrupteurs de proximité sont généralement utilisés comme retour vitesse. Seul un fil raccorde l'option MCB 159 au MCB 151.

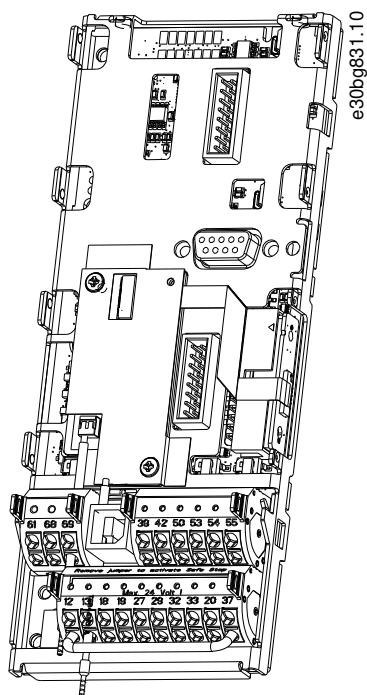
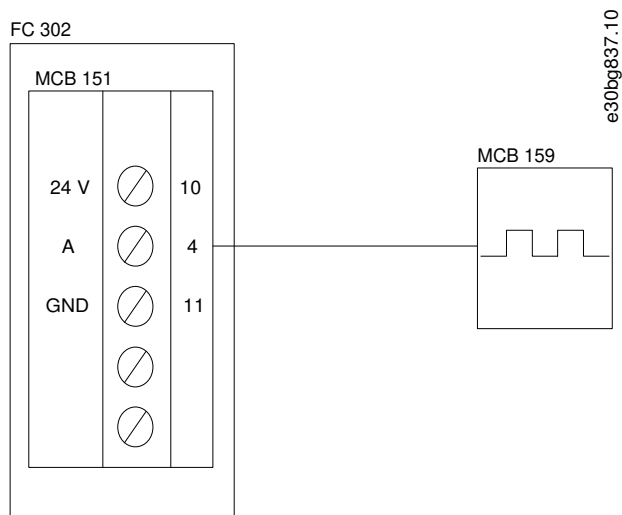


Illustration 30: MCB 159 installé

#### 4.2.4.1 Raccordement d'un VLT® Sensorless Safety MCB 159 (MCB 151 uniquement)

##### Procédure

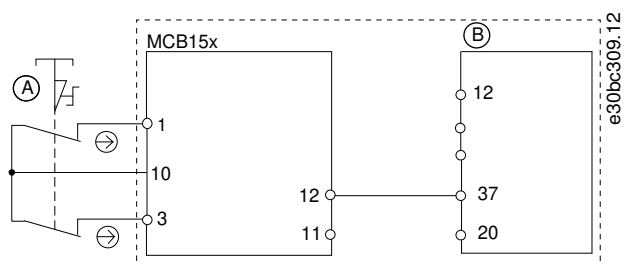
1. Raccorder le câble TER4:ENC A sur le MCB 159 à la borne 4 sur le MCB 151.



## 4.3 Exemples d'applications

### 4.3.1 Raccordement des entrées digitales de sécurité

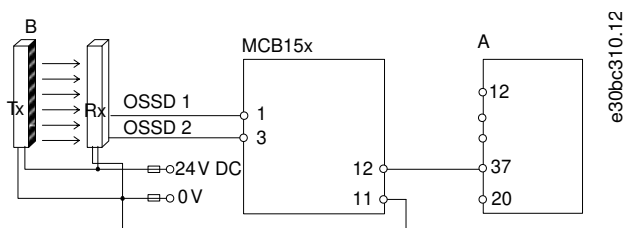
Cette section contient des exemples de raccordement de l'entrée digitale de sécurité intégrée conforme aux normes EN ISO 13849-1 et EN CEI 62061. Les exemples s'appliquent dans les cas où tous les composants sont installés dans une armoire de commande.



**A** Interrupteur d'arrêt d'urgence à deux voies

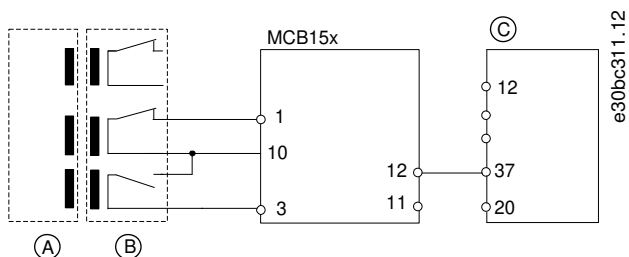
**B** Variateur

Illustration 32: Raccordement d'un capteur, p. ex. bouton-poussoir champignon d'arrêt d'urgence à deux voies ou interrupteur de fin de course



**A** Variateur

Illustration 33: Raccordement d'un capteur électronique, p. ex. barrière immatérielle de sécurité

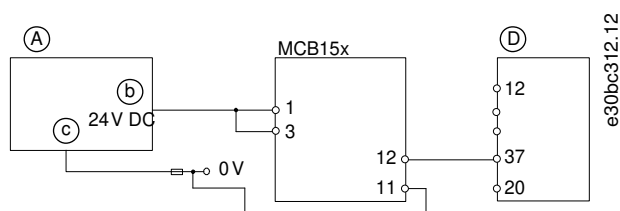


**A** Actionneur

**B** Commutateur

**C** Variateur

Illustration 34: Raccordement d'un capteur 1 NO/1 NF, p. ex. interrupteur magnétique



<b>A</b> PLC de sécurité	<b>B</b> Sortie de sécurité
<b>C</b> GND	<b>D</b> Variateur

Illustration 35: Raccordement d'un module de sortie digitale, p. ex. PLC de sécurité

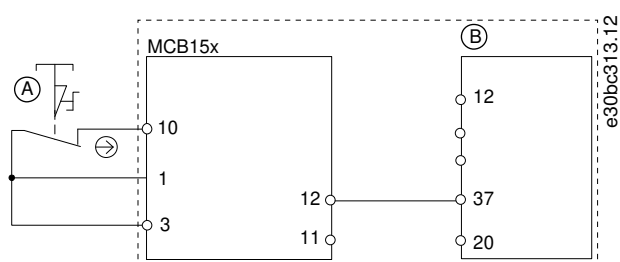


Illustration 36: Raccordement d'un capteur, p. ex. bouton-poussoir champignon d'arrêt d'urgence à une voie ou interrupteur de fin de course

### REMARQUE

Tous les équipements utilisés doivent convenir à la catégorie sélectionnée (PL ou SIL).

### REMARQUE

L'utilisation d'un interrupteur d'arrêt d'urgence à une voie n'offre aucune redondance d'entrée et aucune possibilité pour l'option de sécurité de surveiller les courts-circuits en entrée. Les interrupteurs d'arrêt d'urgence à une voie utilisés avec une option de sécurité conviennent uniquement aux applications de catégorie 2, PL c ou SIL1 selon la norme EN ISO 13849-1.

Lorsqu'un interrupteur d'arrêt d'urgence à une voie est utilisé, prévoir une protection contre les modes de panne pouvant entraîner une condition dangereuse. Un exemple de condition dangereuse serait la panne du contact suite à un court-circuit. Il faut utiliser un interrupteur à manœuvre positive d'ouverture afin de réduire la possibilité de défaut d'ouverture de l'interrupteur. Une panne de court-circuit entraîne la perte de la fonction de commutation. Cette panne peut provenir d'un court-circuit entre les contacts de l'interrupteur, d'un court-circuit entre les fils raccordant l'interrupteur à l'option de sécurité ou d'un court-circuit avec une source secondaire d'alimentation. Pour réduire ces risques, séparer physiquement les fils les uns des autres et des autres sources d'alimentation (p. ex. dans des conduits distincts). D'après la définition de la norme européenne EN ISO 13849-1, un interrupteur d'arrêt d'urgence à une voie peut être utilisé dans des applications où le PL c ou inférieur (b ou a) a été déterminé au moyen d'une procédure d'évaluation des risques.

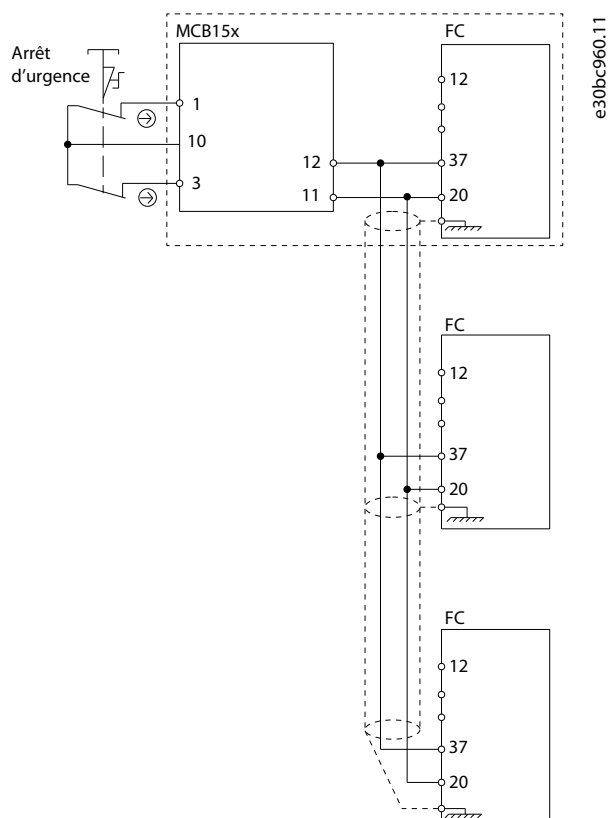


Illustration 37: Exemple de variateurs multiples connectés en guirlande

Il est possible de connecter jusqu'à trois variateurs en guirlande. La longueur de câble totale ne doit pas dépasser 30 m (98,4 pi).

## 5 Mise en service

### 5.1 Avant la mise en service

#### 5.1.1 Consignes de sécurité

Lors de la mise en service/hors service :

- Sécuriser le site conformément aux réglementations (barrière, avertissements, signalétique, etc.). Seul le personnel qualifié est autorisé à mettre le système en service.
- Se reporter aux directives, informations et spécifications indiquées dans le manuel d'utilisation du système de commande programmable concerné.
- S'assurer qu'aucune blessure et/ou qu'aucun dégât matériel ne peut se produire, même en cas de déplacement imprévu de l'installation/la machine.

#### ⚠ ATTENTION ⚠

##### DÉCHARGE ÉLECTROSTATIQUE

Une décharge électrostatique peut endommager les composants.

- Veiller à effectuer une décharge avant de toucher l'option de sécurité, p. ex. en touchant une surface conductrice mise à la terre ou en portant un brassard antistatique.

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### RISQUE D'ÉLECTROCUTION

Si des raccordements électriques sont câblés sur le variateur lorsque la tension est appliquée, cela peut entraîner la mort ou des blessures graves.

- Couper le courant.
- S'assurer que l'armoire de commande est munie d'un verrou d'accès ou de panneaux d'avertissement.
- NE PAS mettre sous tension tant que le système n'est pas mis en service.

Se reporter au manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 pour plus d'informations sur le variateur. Se reporter au manuel d'utilisation du VLT® Motion Control Tool MCT 10 pour plus d'informations sur le module de sécurité.

### 5.1.2 Exigences de mise en service

Context:

Respecter l'instruction suivante :

- Lors de la première configuration de l'option, veiller à avoir un rapport de mise en service à disposition. Pour plus d'informations, se reporter au manuel d'utilisation du VLT® Motion Control Tool MCT 10.

#### REMARQUE

Seule la version logicielle 7.0 ou supérieure du LCP est prise en charge.

**Prerequisites:**

Il faut les composants suivants pour réaliser les étapes nécessaires à la mise en service de l'option de sécurité :

- installation de la version 4.40 ou ultérieure du logiciel de programmation MCT 10 ;
- bon raccordement au VLT AutomationDrive FC 302 avec option de sécurité intégrée ;
- connexion USB ou bus de terrain ou adaptateur d'interface RS485 pour raccorder la carte de commande du variateur au PC.

**REMARQUE**

Si RS485 est utilisé, régler le protocole de communication série sur [0] FC MC dans le paramètre 8-30 Protocole (accessible uniquement à partir du LCP).

**Procédure**

1. Configurer l'option de sécurité dans le MCT 10 à l'aide du module de sécurité. S'assurer seulement de configurer les sous-fonctions de sécurité connectées aux entrées de l'option de sécurité.
2. Vérifier que les numéros (numéro de série et référence) de l'option de sécurité sur le variateur correspondent au numéro de l'option de sécurité dans le module de sécurité du MCT 10.

S'assurer que le variateur est prêt à être mis en service (voir le manuel d'utilisation du VLT AutomationDrive FC 302).

## 5.2 Première mise en service

### 5.2.1 Autotest de mise sous tension

Une fois l'alimentation appliquée au variateur, l'option de sécurité effectue un autotest. Pendant la phase d'autotest, toutes les LED s'allument (test des diodes) et le message *Safe Opt. initialized - SO RESET requested* ou *SO in Self-test* s'affiche. Après la mise sous tension, les LED s'allument en fonction de l'état du dispositif.

**REMARQUE**

Si la tension d'alimentation de l'option de sécurité sort de la plage autorisée, la sous-fonction de sécurité STO est déclenchée. La sortie de sécurité S37 de l'option est désactivée.

## 5.2.2 Commencer la mise en service

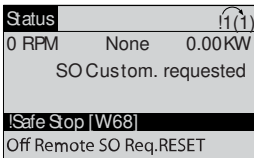
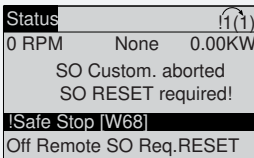
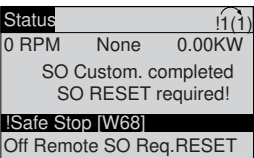
1. Raccorder l'ordinateur de configuration au variateur ou au système de contrôle du mouvement.
    - A Réaliser l'interface dans le module de sécurité du MCT 10 (se reporter au *chapitre Module de configuration de la sécurité fonctionnelle* du manuel d'utilisation du VLT® Motion Control Tool MCT 10 et à l'*outil Astuces* pour obtenir de l'aide).
  2. Appliquer les tensions d'alimentation.
    - A Appliquer toutes les tensions d'alimentation du variateur et de l'option de sécurité.
      - Les éléments d'affichage du variateur et de l'option de sécurité indiquent quand ces derniers sont prêts à fonctionner. Les éléments d'affichage de l'option de sécurité sont décrits dans [5.3 Fonctionnement](#).
  3. Télécharger le fichier de configuration.
    - A Choisir *Write to drive* dans le module de sécurité du MCT 10 afin d'établir la communication entre le PC et le variateur.
    - B S'assurer qu'aucun autre système n'a accès à l'interface.
    - C Appliquer un mot de passe différent de celui par défaut.
    - D Sur les systèmes à plusieurs axes, l'option de sécurité peut être sélectionnée individuellement pour le téléchargement. La configuration est répartie dans les options de sécurité via le logiciel de programmation MCT 10.
- Une fois le fichier de configuration téléchargé, le LCP affiche *SO Custom. completed*. Pendant le téléchargement, les éléments suivants sont vérifiés dans la configuration :
- faisabilité des données de configuration ;
  - câblage adéquat ;
  - numéro de dispositif correct (référence). Si l'autotest est réussi, l'élément d'alimentation du variateur est activé.

### REMARQUE

Il faut parfois compter jusqu'à 10 secondes avant que l'option de sécurité ne soit prête à fonctionner.

## 5.2.3 Personnalisation de l'option de sécurité

Les messages suivants du LCP indiquent les différents états du processus de personnalisation.

Message du LCP	Description
 <p>e30bd125.11</p>	Personnalisation MCT 10 de l'option de sécurité demandée.
 <p>e30bd124.11</p>	Personnalisation MCT 10 de l'option de sécurité annulée.
 <p>e30bd122.11</p>	Personnalisation MCT 10 de l'option de sécurité terminée.

## 5.2.4 Configuration du codeur

Context:

### REMARQUE

Si la résolution du codeur sélectionnée est inférieure à 150 PPR pour le codeur HTL/TTL, définir une valeur de filtre de retour au paramètre 42-15 *Filtre de retour*. Le système calcule alors une valeur autorisée. C'est aussi le cas lorsqu'un retour d'interrupteur de proximité est utilisé avec la résolution du codeur inférieure à 600 PPR.

### REMARQUE

En fonction du système, un mouvement peut impliquer des directions différentes pour le codeur du moteur.

### REMARQUE

En fonction de l'application, le codeur du moteur peut être connecté via un réducteur.

**Procédure**

1. Choisir le type de dispositif de retour, soit [1] *Safe Option*, soit [0] *None* au paramètre 42-10 *Source de vitesse mesurée*. Pour la fonctionnalité de temporisation SS1, aucune source de retour n'est nécessaire.
2. Régler les paramètres de signal de retour pour l'option de sécurité.

Dans des applications en boucle fermée, ou si l'option VLT® Sensorless Safety MCB 159 est utilisée, régler le paramètre 7-00 *PID vit.source ret.* sur [11] *MCB 150/151*.

3. Régler le type de montage sur *Motor shaft mounted* ou *Application mounted*.

Sélectionner un rapport de démultiplication entre 0.0001–32.0000 (par défaut 1) au paramètre 42-13 *Rapport de démultiplication*. Si l'option MCB 159 est utilisée, régler le rapport de démultiplication sur 1.

Pour la version 4.40 ou ultérieure du logiciel de programmation MCT 10 : si le MCB 159 est disponible et doit être utilisé, régler le type de montage sur *Sensorless*. Sauter les étapes 5 et 6 car les valeurs correctes sont réglées automatiquement.

4. Régler la valeur correcte du codeur (1–4096 PPR) au paramètre 42-11 *Résolution du codeur*.

Si l'option MCB 159 est utilisée, régler la valeur correcte du codeur à la moitié du nombre de paires de pôles du moteur.

5. Régler le paramètre 42-12 *Sens de rotation du codeur* sur [0] *Sens horaire* (par défaut) ou [1] *Sens anti-horaire*.

Si l'option MCB 159 est utilisée, sélectionner *Sens horaire*.

6. Régler le paramètre 42-14 *Type de retour* sur [0] *With direction info* ou [1] *Without direction info*.

Sélectionner [1] *Without direction info* si une option VLT® Sensorless Safety MCB 159 ou un interrupteur de proximité est utilisé(e) pour la détection de vitesse.

**5.2.5 Essai de mise en service**

Le module de sécurité du MCT 10 émet un rapport de mise en service en fonction des résultats de l'essai de mise en service. Il génère la signature de sécurité du variateur. Cette fonction fournit un rapport final une fois l'option de sécurité configurée. Ce rapport sert d'aide pour la mise en service de sécurité et valide l'opérationnalité de l'ensemble des sous-fonctions de sécurité. Le rapport de mise en service peut être soit imprimé, soit converti en format PDF.

L'objectif de l'essai est de vérifier la mise en œuvre adéquate (mesures de détection d'erreurs latentes forcées) et d'examiner la réponse de fonctions de surveillance spécifiques à l'entrée explicite de valeurs en dehors des limites de tolérance.

**⚠ AVERTISSEMENT ⚠****COMPORTEMENT INATTENDU**

Si des composants matériels et/ou logiciels sont modifiés ou remplacés, cela peut entraîner un comportement inattendu du variateur. Ce comportement peut entraîner le décès ou des blessures graves.

- S'assurer que tous les équipements de protection sont fermés avant le démarrage du système et l'activation du variateur.
- Tenir le personnel à l'écart de la zone de danger.
- Effectuer un essai de mise en service partiel ou complet (obligatoire).
- Tester la réponse de commande stable en déplaçant rapidement le variateur d'avant en arrière avant d'autoriser quiconque à pénétrer à nouveau dans la zone de danger.

Les normes EN CEI 61508, EN CEI 62061 et EN ISO 13849 exigent que le monteur final de la machine valide l'opérationnalité de la sous-fonction de sécurité avec un essai de mise en service. Les essais de mise en service des sous-fonctions de sécurité standard Arrêt de sécurité du variateur sont décrits dans les manuels du variateur. Les essais des sous-fonctions de sécurité en option sont décrits dans le rapport de mise en service émis par le module de sécurité du MCT 10. L'essai de mise en service doit être réalisé :

- lors du premier démarrage de la sous-fonction de sécurité ;
- après toute modification relative à la sous-fonction de sécurité (câblage, composants, réglages, etc.) ;
- après toute opération de maintenance liée à la sous-fonction de sécurité.

### 5.3 Fonctionnement

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### COMPORTEMENT IMPRÉVU

De nombreuses données ou de nombreux réglages enregistré(s) commandent le comportement du système de variateur. Des réglages ou des données impropres peuvent donc déclencher des mouvements ou des réponses aux signaux inattendus et désactiver les fonctions de surveillance. Suivez les instructions ci-dessous pour éviter tout risque de décès, de blessures graves ou de dégâts matériels.

- NE PAS faire fonctionner le système de variateur avec des réglages ou données inconnu(e)s.
- Vérifier que les données et les réglages enregistrés sont corrects.
- Lors de la mise en service, exécuter attentivement les tests pour tous les états d'exploitation et toutes les situations d'erreurs possibles.
- Vérifier les fonctions après avoir remplacé le produit et après avoir modifié les réglages ou les données.
- Démarrer le système uniquement lorsque personne ni aucun obstacle ne se trouve dans la zone de danger.

Les conditions préalables à un fonctionnement normal sont les suivantes :

- la mise en service est terminée ;
- l'option de sécurité contient les données de configuration ;
- les sous-fonctions de sécurité ont été testées ;
- les LED 1, LED 2 et LED 4 sont allumées.

En cours de fonctionnement :

- toute modification du front d'impulsion à l'entrée de sécurité de l'option de sécurité est surveillée ;
- les sous-fonctions de sécurité sont exécutées conformément à la configuration.

## 6 Configuration générale des paramètres

### 6.1 Configuration

#### 6.1.1 Configuration générale des paramètres

Voir [6.3 Liste des paramètres](#) pour configurer un fonctionnement de l'option de sécurité. La configuration se fait au moyen du module de sécurité du MCT 10.

##### Surveillance de la vitesse par l'option de sécurité

Si un codeur externe est raccordé à l'option de sécurité et sélectionné au *paramètre 42-10 Source de vitesse mesurée*, la surveillance de la vitesse est active tout le temps, qu'une sous-fonction de sécurité soit demandée ou non. Cependant, si une fonction STO est activée (directement ou suite à un Arrêt de sécurité 1), elle interrompt la surveillance de la vitesse.

##### Configuration du codeur

Pour définir le type de retour utilisé par l'option de sécurité, sélectionner [1] *Safe Option* dans le *paramètre 42-10 Source de vitesse mesurée*.

#### 6.1.2 Configuration des sous-fonctions de sécurité

Les sous-fonctions de sécurité assurées par l'option de sécurité sont définies dans le module de sécurité du MCT 10.

- Configurations des sous-fonctions de sécurité.
- Définition des valeurs limites, rampes de freinage pour les sous-fonctions de sécurité, surveillance des séquences de mouvement.

### REMARQUE

Toujours réaliser l'essai de mise en service requis. Le rapport d'essai de mise en service est généré automatiquement via le module de sécurité du MCT 10, après le téléchargement des paramètres dans l'option de sécurité.

Téléchargement de la configuration dans l'option de sécurité :

- sur les systèmes à convertisseur de fréquence unique, via l'interface RS486/USB sur le variateur ;
- sur les systèmes en réseau, via l'interface RS485 ou bus de terrain sur le module de sécurité du MCT 10. Le système de commande envoie la configuration à l'option de sécurité respective ;
- la faisabilité de la configuration est vérifiée lors de son téléchargement.

Pour plus d'informations sur la configuration et le réglage des paramètres des sous-fonctions de sécurité, se reporter à l'aide en ligne du module de sécurité du MCT 10 et au manuel d'utilisation du VLT® Motion Control Tool MCT 10.

L'option de sécurité est configurée au moyen du logiciel de programmation MCT 10 du logiciel de mise en service en passant par un module de sécurité. Le module de sécurité du logiciel de mise en service est disponible par défaut en version 3.18, et toutes les fonctions sont disponibles dans la version 4.40 du logiciel de programmation MCT 10.

Le logiciel de mise en service propose les éléments de menu suivants pour l'option de sécurité :

- Surveillance générale de la vitesse ;
- Entrée de sécurité ;
- Arrêt de sécurité 1 ;
- Vitesse limite de sécurité ;
- Vitesse maximum de sécurité ;
- Paramètres ;
- État.

Les éléments de menu sont décrits en détail dans le manuel d'utilisation du VLT® Motion Control Tool MCT 10.

L'élément de menu *État* indique les informations suivantes :

- états actuels des signaux des entrées et sorties ;
- mode d'exploitation de l'option ;
- sous-fonction de sécurité active.

Les états des entrées et de la sortie ne peuvent pas être modifiés par l'intermédiaire du logiciel de mise en service.

### 6.1.3 Protection par mot de passe

Utiliser un mot de passe pour protéger la configuration système. Un mot de passe doit être saisi uniquement lors de la modification des paramètres de l'option de sécurité (écriture sur l'option).

Le mot de passe par défaut est 12345678.

Il est conseillé de modifier le mot de passe par défaut de l'option de sécurité avant de télécharger les valeurs de paramètre d'une option de sécurité avec les réglages d'usine. Seules les personnes connaissant le mot de passe peuvent modifier les valeurs de paramètre de l'option de sécurité.

#### REMARQUE

Toute mauvaise utilisation du mot de passe peut entraîner des problèmes de sécurité graves.

#### REMARQUE

Aucun mot de passe n'est nécessaire pour accéder aux paramètres de mise en service de l'option de sécurité. Le mot de passe est requis lorsque les paramètres doivent être téléchargés sur l'option via *Write to Drive*.

Sensible à la casse, le mot de passe doit comporter 8 caractères. Les caractères alphanumériques et les symboles peuvent être utilisés.

L'option de sécurité vérifie le mot de passe saisi. Utiliser l'élément de menu *Change Password* pour modifier le mot de passe de l'option de sécurité. Modifier le mot de passe de l'option de sécurité s'il est indiqué qu'une manipulation a été réalisée.

### 6.1.3.1 Réinitialisation du mot de passe

Context:

#### REMARQUE

La réinitialisation du mot de passe ramène tous les paramètres de l'option aux préréglages usine.

#### Procédure

1. Dans le menu *Administration*, sélectionner *Reset*.
2. Cocher *Yes, I want to reset Safe Option configuration in the drive*.
3. Saisir le mot de passe par défaut (12345678).
4. Cliquer sur *Reset*.
5. Dans l'invite qui s'affiche, cliquer sur *Yes*.
6. Modifier le mot de passe de l'option de sécurité.

## 6.2 Reset et état sur le bus de terrain

### 6.2.1 Réinitialisation de l'option de sécurité et d'une fonction de sécurité en attente

Il existe deux méthodes de réinitialisation de l'option de sécurité et d'une fonction de sécurité en attente. Le choix de la méthode dépend essentiellement de la configuration du paramètre 42-31 *Source de reset*.

Si le paramètre 42-31 *Source de reset* est réglé sur [0] *Drive Reset*, un reset d'après le profil de mot de contrôle sélectionné est requis.

#### REMARQUE

Les alarmes spécifiques au variateur sont également réinitialisées.

Si le paramètre 42-31 *Source de reset* est réglé sur [1] *Drive Safe Reset*, configurer [3] *Safe Option Reset* dans le paramètre 8-14 *Mot contrôle configurable*.

#### REMARQUE

Les alarmes spécifiques au variateur ne sont pas réinitialisées et le profil du mot de contrôle est écrasé.

### 6.2.2 Récupération de l'état de l'option de sécurité

Un sous-ensemble de l'état de l'option de sécurité peut être retrouvé comme partie du mot d'état. Son comportement change en fonction du profil de mot de contrôle sélectionné.

Choisir [91] *Safe Opt. Reset. req* et [90] *Safe Function active* dans le paramètre 8-13 *Mot état configurable* pour :

- indiquer qu'un reset de l'option de sécurité est nécessaire ;
- indiquer qu'une fonction de sécurité est active.

Le paramètre 42-80 *État option de sécurité* indique l'état actuel (fonction de sécurité active, toute demande et numéro d'erreur) de l'option de sécurité, et est accessible en lecture seule depuis toute interface ou configurable comme données de traitement de lecture pour un bus de terrain spécifique.

## REMARQUE

Seule une fonction de sécurité active est définie dans l'état de l'option de sécurité.

**Tableau 11: Explication des bits d'état de l'état de l'option de sécurité**

Bit	Description
0	Normal_up
1	PUST
2	STO actif
3	SS1-a actif
4	SS1-b actif
5	SLS-a actif
6	SLS-b actif
7	Vitesse de sécurité maximum active
8	Réservé à d'autres PP
9	Réservé à d'autres PP
10	Réservé à d'autres PP
11	Panne_int
12	Reset requis
13	État de sécurité intégrée en attente
14	Panne_ext
15	Fonction de sécurité en attente
16	Reset général
17	Personnalisation_confirmée
18	Personnalisation_annulée
19	Personnalisation_demandée
20	Suspension de surveillance de la vitesse
21	Avertissement PUST
22	Avertissement_DI_1_hors_ligne
23	Avertissement_DI_2_hors_ligne
24	Code d'erreur
25	Code d'erreur
26	Code d'erreur
27	Code d'erreur
28	Code d'erreur
29	Code d'erreur
30	Code d'erreur

Bit	Description
31	Code d'erreur

Tableau 12: Fonctions de bit

Numéro bit	Nom de bit	Valeur	Fonction
00	Sous-fonction de sécurité inactive/active	0	Sous-fonction de sécurité, réaction de sécurité intégrée active ou en attente, ou avertissement actif.
		1	Fonctionnement normal
01	Autotest de mise sous tension	1	Option de sécurité en état PUST.
02	Safe Torque Off	0	Safe Torque Off inactive.
		1	Safe Torque Off active.
03	Arrêt de sécurité 1 a	0	Arrêt de sécurité 1 a inactif.
		1	Arrêt de sécurité 1 a actif.
04	Arrêt de sécurité 1 b	0	Arrêt de sécurité 1 b inactif.
		1	Arrêt de sécurité 1 b actif.
05	Vitesse limite de sécurité a	0	Vitesse limite de sécurité a inactive.
		1	Vitesse limite de sécurité a active.
06	Vitesse limite de sécurité b	0	Vitesse limite de sécurité-b inactive.
		1	Vitesse limite de sécurité-b active.
07	Vitesse de sécurité maximum	0	Vitesse de sécurité maximum inactive.
		1	Vitesse de sécurité maximum active.
08–10	Réservé aux sous-fonctions de sécurité ultérieures.	–	–
11	Panne interne	0	Aucune panne interne active.
		1	Panne interne active.
12	Reset	0	Aucun reset de l'option de sécurité nécessaire.
		1	Reset de l'option de sécurité nécessaire.
13	État de sécurité intégrée en attente	0	Aucun état de sécurité intégrée en attente.
		1	Option de sécurité dans cet état à chaque mise sous tension.
14	Panne externe	0	Aucune panne externe active.
		1	Panne externe active.
15	Fonction de sécurité en attente	0	Aucune fonction de sécurité en attente.
		1	Fonction de sécurité en attente.
16	Reset général	0	Aucun changement d'état.
		1	Reset général effectué.

Numéro bit	Nom de bit	Valeur	Fonction
17	Personnalisation confirmée	0	Aucun changement d'état.
		1	Personnalisation confirmée.
18	Personnalisation annulée	0	Aucun changement d'état.
		1	Personnalisation annulée.
19	Personnalisation demandée	0	Aucun changement d'état.
		1	Personnalisation demandée.
20	Suspension de surveillance de la vitesse	0	Aucun changement d'état.
		1	Suspension de surveillance de la vitesse – voir le code d'erreur.
21	Avertissement d'autotest de mise sous tension	0	Aucun changement d'état.
		1	Avertissement d'autotest de mise sous tension émis.
22	Avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 1	0	Aucun changement d'état.
		1	Avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 1.
23	Avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 2	0	Aucun changement d'état.
		1	Avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 2.
24–31	Causes d'éventuelles erreurs internes ou externes. Voir le code d'erreur.		

## REMARQUE

Le paramètre 42-81 *État option de sécurité 2* indique quelle entrée digitale de l'option de sécurité est activée, en attente ou à l'état vierge initial.

Tableau 13: Explication des bits d'état de l'état de l'option de sécurité 2

Bit	Description	État
0	État de sécurité de DI1	00 - inactif
1		01 - actif 10 - en attente
2	État de sécurité de DI2	00 - inactif
3		01 - actif 10 - en attente
4	État vierge initial	0 (inactif)/1 (actif)
5	Inutilisé	
31		

Tableau 14: Fonctions de bit, état 2

Numéro bit	Nom de bit	Valeur	Fonction
00-01	État de sécurité de DI1	00	Inactif
		01	Actif
		10	En attente
02-03	État de sécurité de DI2	00	Inactif
		01	Actif
		10	En attente
04	État vierge initial	0	L'option de sécurité est configurée.
		1	L'option de sécurité est à l'état vierge initial.
05-31	Réservés à un usage ultérieur		

### 6.3 Liste des paramètres

Tableau 15: Paramètres de l'option de sécurité

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/options disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-0*	Speed Performance	42-00 Speed Deviation Timer	10-5000 ms	10 ms	Saisir le délai auquel un écart de vitesse de plus de 120 tr/min entre la vitesse estimée et la vitesse mesurée est autorisé.	1	u_int16
		42-01 Fast Ramp	[0] Non [1] Oui	[0] Non	Sélectionner [1] Oui si une rampe rapide est nécessaire en cas de mauvaise résolution de la vitesse mesurée.	-	u_int8

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/options disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-1*	Speed Monitoring	42-10 Source de vitesse mesurée	[0] None	[1] Safe Option	La source du retour vitesse.	0	u_int8
			[1] Safe Option				
		42-11 Résolution du codeur	1–4096 PPR (pour option avec codeur HTL)	1024 PPR	Résolution du codeur ou de l'interrupteur de proximité pour le codeur raccordé au MCB 150 TTL et MCB 151 HTL.	0	u_int16
			1–10000 PPR (pour option avec codeur TTL)				
		42-12 Sens de rotation du codeur	[0] Sens horaire	[0] Sens horaire	Autorise la modification du sens de rotation détecté du codeur sans changer son câblage.	–	u_int8
			[1] Sens anti-horaire				
		42-13 Rapport de démultiplication	0.0001–32.0000	1	Rapport entre la vitesse du moteur et la vitesse du codeur. Remarque : utilisé uniquement pour les moteurs à engrenages.	-4	u_int32
		42-14 Type de retour	[0] With direction info	[0] With direction info	Le signal de retour peut comporter ou pas des informations sur le sens de rotation. Les informations de sens de rotation sont disponibles pour le codeur TTL/HTL. Pour l'interrupteur de proximité, sélectionner [1] Without Direction Info.	–	u_int8
			[1] Without direction info				
		42-15 Filtre de retour	0.01–200.00 Hz	200 Hz	Fréquence du filtre du signal de retour. La valeur par défaut est 200 Hz (désactivé) si la résolution du codeur est supérieure à 150 PPR. Une valeur filtre de 200 Hz est sélectionnée, ce qui signifie que le filtre est désactivé. L'utilisation de filtres dépend de la résolution du codeur donnée, du rapport de démultiplication et du type de retour.	-2	u_int16
		42-16 Mounting Type	[0] Motor Shaft Mounted	[0] Motor Shaft Mounted	Emplacement de montage de la source de vitesse mesurée.	–	u_int8
[1] Application Mounted							
[2] Sensorless							
42-18 Temporisation vitesse nulle	0–10000 h	8760 h	Période de temps pendant laquelle l'option a le droit d'être en dessous de 120 tr/min lorsque la fonction SLS est active et avant que la fonction STO ne le soit.	74	u_int16		
42-19 Limite vitesse nulle	Fixe	120 RPM		67	u_int16		

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/options disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-2*	Safe Input	42-20 Fonction de sécurité	[0] STO	[0] STO	Ceci peut être l'une des sous-fonctions de sécurité ou désactivé. Remarque : les deux entrées de sécurité NE peuvent PAS être désactivées simultanément.	-	u_int8
			[1] SS1-a				
			[2] SS1-b				
			[3] SLS-a				
			[4] SLS-b				
			[5] Disable				
		42-21 Type	[0] NCNC	[0] NCNC	NCNC, antivalent (NC/NO) ou 1NC.	-	u_int8
			[1] Antivalent				
			[2] NC				
		42-22 Durée de l'écart	0-5000 ms	10 ms	Un temps de filtrage réglable prévient les défauts causés par un écart temporaire.	-3	u_int16
		42-23 Temps de signal stable	0-5000 ms	10 ms	Un filtre de signal réglable dans l'option de sécurité élimine les changements de signal temporaires au moyen d'un diagramme d'impulsions d'essai.	-3	u_int16
		42-24 Comportement de redémarrage	[0] Manual	[0] Manual	Si une sous-fonction de sécurité est activée, l'option de sécurité peut redémarrer automatiquement ou attendre que l'utilisateur envoie un signal de RESET.	-	u_int8
			[1] Automatic				
42-3*	General	42-30 Réaction à une panne externe	[0] STO	[0] STO	Sous-fonction de sécurité exécutée en cas de panne externe.	-	u_int8
			[1] SS1-a				
			[2] SS1-b				
		42-31 Source de reset	[0] Drive Reset	[0] Drive Reset	Source du RESET de l'option de sécurité. Peut être exécuté sur l'entrée DI2 de l'option, via le bus de terrain, sur une entrée digitale du variateur ou via le LCP. En sélectionnant Drive Safe Reset, seule l'option de sécurité est réinitialisée.	-	u_int8
	[1] Drive Safe Reset						
	[2] Safe Option DI1_A						
		42-33 Nom de l'ensemble de paramètres	Chaîne visible, longueur : 8	SafeSet1	Nom de l'ensemble des paramètres de sécurité (doit comporter 8 caractères afin d'éviter une erreur de personnalisation des données).		

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/options disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-4*	SS1	42-40 Type	[0] Delay	[0] Delay	Le type de la sous-fonction de sécurité SS1.	-	u_int8
			[1] Ramp (slope)				
			[2] Ramp (time)				
		42-41 Profil de rampe	[0] Linéaire	[0] Safe Option Linear	Le profil de rampe pour une temporisation SS1 peut être de type linéaire ou rampe S.	-	u_int8
	[2] Tps rampe S						
		42-42 Temporisation	0.1–3600.0 s	1.0 s	Temps jusqu'à l'activation de STO.	-1	u_int16
		42-43 Delta T	0–99%	2%	$\Delta T$ est soustrait du temps indiqué au paramètre 42-42 Temporisation afin que le moteur soit arrêté avant l'expiration de la temporisation.	0	u_int8
		42-44 Vitesse de décélération	1–30000 RPM/s	1500 RPM/s	Vitesse de décélération pour le type de rampe fondé sur la pente SS1.	0	u_int16
		42-45 Delta V	1–10000 RPM	120 RPM	Tolérance entre la vitesse calculée et la vitesse réelle, admise par l'option de sécurité.	67	u_int16
		42-46 Vitesse nulle	1–600 RPM	10 RPM	Quand cette vitesse est atteinte, l'option de sécurité active le STO.	67	u_int16
		42-47 Temps de rampe	0.1–3600.0 s	1.0 s	Temps nécessaire pour décélérer jusqu'à 0 tr/min.	-1	u_int16
		42-48 Rapport de rampe S au début de la décél.	1 à (100 - Rapport de rampe S à la fin de la décél.) %	50%	La proportion du temps total de rampe de décélération ( <i>paramètre 42-42 Temporisation</i> ) où le couple de décélération augmente. Plus le % est élevé, meilleure est la compensation des à-coups et plus réduits sont les à-coups au niveau du couple dans l'application.	0	u_int8
		42-49 Rapport de rampe S à la fin de la décél.	1 à (100 - 42-48) %	50%	La proportion du temps total de rampe de décélération ( <i>paramètre 42-42 Temporisation</i> ) où le couple de décélération diminue. Plus le % est élevé, meilleure est la compensation des à-coups et plus réduits sont les à-coups au niveau du couple dans l'application.	0	u_int8

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/options disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-5*	SLS	42-50 Vitesse d'arrêt	(42-51 + 1) à 10000 RPM	270 RPM	Vitesse à laquelle la réaction de sécurité intégrée s'active. Cela doit correspondre à la valeur du paramètre 42-51 <i>Vitesse limite</i> à laquelle est ajoutée une tolérance.	67	u_int16
		42-51 Vitesse limite	0 à (42-50 - 1) RPM	150 RPM	Vitesse maximale autorisée lorsque la fonction SLS est active.	67	u_int16
		42-52 Réaction de sécurité intégrée	[0] STO	[0] STO	Sous-fonction de sécurité qui s'active si la vitesse dépasse la limite. Uniquement pour SLS.	-	u_int8
			[1] SS1-a				
			[2] SS1-b				
		42-53 Rampe de départ	[0] Non	[0] Non	Si la vitesse lors de l'activation de la fonction SLS est supérieure à la vitesse limite, il y a décélération jusqu'à cette limite (oui) ou activation d'un STO (non).	-	u_int8
[1] Oui							
		42-54 Temps de décélération	0.1–3600.0 s	1.0 s	Temps de décélération de la rampe de départ.	-1	u_int16
42-7*	SMS	42-70 Activation	[0] Inactif	[0] Inactif	Activer ou désactiver la SMS (vitesse maximum de sécurité).	67	u_int8
			[1] Actif				
		42-71 Cut Off Speed	120–20000 RPM	1500 RPM	Vitesse maximum autorisée	-	u_int16

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/options disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données	
42-8*	Status	42-80 État option de sécurité	0-4294967295	0	Affiche le mot d'état de l'option de sécurité sous forme de valeur hexadécimale.	0	u_int32	
		42-81 État option de sécurité 2	0-2147483647	0	Affiche l'état de l'option de sécurité 2 sous forme de valeur hexadécimale. P. ex., il contient l'état de DI1, de DI2 et de l'état vierge initial.	0	u_int32	
		42-85 Fonc. de sécurité active	[0] STO	None	None	Indique la fonction de sécurité active. Peut être utilisé sur le LCP.	-	u_int8
			[1] SS1-a					
			[2] SS1-b					
			[3] SLS-a					
[4] SLS-b								
42-86 Info option de sécurité	0 - aucune, si aucune fonction de sécurité n'est active	0	Donne des informations sur l'option de sécurité. Peut être utilisé sur le LCP.	0				
42-89 Version fichier personnalisation	0.00-99.99	1.00	Enregistre la version du fichier de personnalisation.	-2	u_int16			
42-9*	Special	42-90 Redém. option de sécurité	[0] Non	[0] Non	Possibilité de redémarrer l'option après une panne interne sans mettre le variateur hors/sous tension.	-	u_int8	
			[1] Oui					

Se reporter au manuel d'utilisation du VLT AutomationDrive FC 302 pour une liste complète des paramètres.

## 7 Entretien et réparation

### 7.1 Mises à jour, entretien et modifications

#### REMARQUE

##### MISES À JOUR DU MICROPROGRAMME

Contactez Danfoss pour obtenir une mise à jour du microprogramme.

#### ⚠ ATTENTION ⚠

##### MODIFICATIONS DU MICROPROGRAMME

Si des modifications non autorisées sont apportées au microprogramme, cela peut entraîner des blessures et des dégâts matériels, et annule la garantie. De plus, Danfoss ne peut être tenue responsable des conséquences que les changements de tiers peuvent avoir sur la sécurité fonctionnelle.

- Seule Danfoss est autorisée à modifier le microprogramme.

#### ⚠ ATTENTION ⚠

##### MODIFICATIONS DE L'UNITÉ

Si des modifications non autorisées sont apportées à l'unité, cela peut entraîner des blessures et des dégâts matériels, et annule la garantie. De plus, Danfoss ne peut être tenue responsable des conséquences que les changements de tiers peuvent avoir sur la sécurité fonctionnelle.

- Seule Danfoss est autorisée à modifier le matériel de l'option de sécurité.

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### TEST ANNUEL

Les fonctions de l'option de sécurité doivent être testées tous les ans pour éviter tout risque de décès ou de blessures.

- Tester la sous-fonction de sécurité.
- Désactiver les options utilisées dans la chaîne de sécurité.

### 7.2 Réparation

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

##### RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE

Fixer ou retirer l'option de sécurité alors que le démarreur progressif est branché à la tension réseau peut provoquer des blessures.

- Avant de fixer ou de retirer l'option de sécurité, isoler le variateur de la tension réseau.

#### REMARQUE

Seule Danfoss est autorisée à réparer l'option de sécurité. Une option défectueuse doit être renvoyée à Danfoss.

## 7.3 Remplacement de l'option de sécurité

### 7.3.1 Avant de retirer l'option de sécurité

#### Procédure

1. Sauvegarder tous les paramètres de l'option de sécurité, voir le manuel d'utilisation du VLT® Motion Control Tool MCT 10.
2. Dupliquer les réglages existants du dispositif.

### 7.3.2 Retrait de l'option de sécurité

#### Context:

#### REMARQUE

Le variateur génère un message d'erreur après le retrait de l'option de sécurité.

#### REMARQUE

Si l'option de sécurité retirée est installée dans un autre variateur, le variateur émet un avertissement de sélection des paramètres de l'option de sécurité. Sélectionner la configuration de sécurité depuis le variateur ou l'option de sécurité.

#### Procédure

1. Déconnecter toutes les alimentations (tension d'alimentation de l'étage de puissance et alimentation du contrôleur) avant de brancher ou de débrancher l'option.
2. Vérifier qu'aucune tension n'est présente.
3. Retirer l'option de sécurité en suivant les instructions figurant dans le *chapitre Installation* du manuel d'utilisation du VLT AutomationDrive FC 302.

### 7.3.3 Remplacement de l'option de sécurité

#### Context:

#### ⚠ AVERTISSEMENT ⚠

#### RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE

Fixer ou retirer l'option de sécurité alors que le démarreur progressif est branché à la tension réseau peut provoquer des blessures.

- Avant de fixer ou de retirer l'option de sécurité, isoler le variateur de la tension réseau.

#### REMARQUE

L'Alarme 67, *Modif. option* signale que la configuration matérielle du variateur a été modifiée après une mise sous tension. Cette situation peut se produire après l'installation/le retrait d'une option, ou lorsqu'une option est défectueuse. Si la configuration change, le variateur gèle la configuration matérielle, s'arrête, et refuse de démarrer.

- Cela évite toute modification intempestive des paramètres.

Lors du remplacement de l'option de sécurité, tenir compte des points suivants :

- Si la version du microprogramme a changé, les fonctions configurées et les paramètres définis peuvent ne plus être pris en charge ou peuvent avoir été modifiés. Adapter la configuration dans le logiciel de programmation MCT 10.
- Télécharger de nouveau la configuration dans l'option de sécurité.

Il est aussi possible de copier les paramètres de sécurité à l'aide d'un LCP graphique, voir [7.3.4 Copie de la configuration des paramètres de sécurité](#).

#### Prerequisites:

Réinitialiser tous les paramètres de l'option aux réglages d'usine afin d'éviter des arrêts causés par le remplacement de l'option de sécurité.

Commander une nouvelle option de sécurité à Danfoss.

#### Procédure

1. Remplacer l'option défectueuse, voir [4.1 Installation de l'option](#).

Lors de la première mise sous tension, le variateur détecte des différences de configuration entre l'option de sécurité et le variateur si les paramètres de sécurité ne sont pas les valeurs par défaut.

2. Sélectionner *Frequency converter*.
  3. Le cas échéant, saisir le mot de passe pour la configuration de l'option de sécurité copiée depuis le LCP.
  4. Accepter de télécharger les paramètres de sécurité sur le variateur/l'option de sécurité.
  5. Sélectionner *OK*.
  6. Redémarrer le variateur.
  7. Télécharger de nouveau les données de configuration depuis :  
le module de sécurité du MCT 10 vers l'option de sécurité via une connexion RS485 ou USB ; ou  
un LCP du variateur vers l'option de sécurité.
- Une somme de contrôle est enregistrée avec le fichier pour permettre l'identification des paramètres de l'option de sécurité dupliqués. Suivre les directives indiquées sur l'écran du LCP pour transférer les paramètres de l'option de sécurité sur une option de sécurité.

Vérifier que le fichier de paramètres de sécurité adéquat est transféré vers l'option de sécurité. Réaliser un essai de mise en service, voir [5.2.5 Essai de mise en service](#).

### 7.3.4 Copie de la configuration des paramètres de sécurité

#### Procédure

1. Préparer un rapport de mise en service.
2. Sélectionner *[0] Lect.PAR.LCP* dans le *paramètre 0-50 Copie LCP*. Surveiller la barre de chargement.
3. Installer le LCP contenant tous les paramètres copiés sur le variateur à mettre à jour.
4. Sélectionner *[2] Ecrit.PAR. LCP* dans le *paramètre 0-50 Copie LCP*. La protection par mot de passe normale peut être appliquée au *paramètre 0-60 Mt de passe menu princ..*
5. Saisir le mot de passe pour la configuration de l'option de sécurité (= paramètres de sécurité) copiée depuis le LCP.
6. Accepter le téléchargement des paramètres de sécurité dans le variateur auquel est désormais attribuée une nouvelle configuration.
7. Réinitialiser le variateur pour activer la nouvelle configuration.

### 7.3.4.1 Protection par mot de passe, copie LCP et non-correspondance des paramètres de sécurité

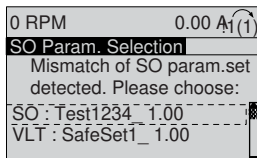
Une protection par mot de passe peut être utilisée en option pour la fonction de copie LCP (voir le [table 16](#)) et en cas de non-correspondance des paramètres (voir le [table 17](#)). La protection par mot de passe peut être activée/désactivée dans le paramètre 0-69 *Password Protection of Safety Parameters*. Le mot de passe est défini au paramètre 0-68 *Safety Parameters Password*. Le mot de passe par défaut est 300.

Tableau 16: Messages de Copie LCP

Message	Description
<p>0 RPM None 1(1)                  Password                  0-69 Password Protection of safety Parameter                  [1] Enabled                  ([0] Disabled)</p>	e30bd114.11 La protection par mot de passe des paramètres de sécurité est activée.
<p>0 RPM None 1(1)                  Copy/Save 0-5+                  0-50 LCP Copy                  [9] Safety Par. from LCP</p>	e30bd116.11 La copie des paramètres de sécurité depuis le LCP vers le variateur est sélectionnée.
<p>0 RPM None 1(1)                  Safety Par. from LCP                  Copying...                  00%</p>	e30bd117.11 Les paramètres de sécurité sont copiés depuis le LCP vers le variateur.
<p>0 RPM None 1(1)                  Safety Password                  Please enter the safety Password                  00000000</p>	e30bd118.11 Si la protection par mot de passe est activée au paramètre 0-69 <i>Password Protection of Safety Parameters</i> , saisir le bon mot de passe de copie LCP/non-correspondance des paramètres (paramètre 0-68 <i>Safety Parameters Password</i> ).
<p>0 RPM None 1(1)                  Password                  0-69 Password Protection of safety Parameter                  [1] Enabled</p>	e30bd119.11 Si le mot de passe saisi est correct, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes.

Message	Description
 <p>e30bd123.11</p>	<p>Si le mot de passe saisi est erroné, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes. Il est ensuite possible de saisir à nouveau le mot de passe.</p>
 <p>e30bd120.11</p>  <p>e30bd121.11</p>	<p>Fenêtre de décision pour continuer d'écraser les données existantes ou pour annuler la procédure.</p>
 <p>e30bd122.11</p>	<p>Appuyer sur [OK] pour terminer la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.</p>
 <p>e30bd124.11</p>	<p>Appuyer sur [Cancel] pour annuler la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.</p>

Tableau 17: Non-correspondance entre les paramètres de sécurité dans l'option de sécurité et dans le variateur

Message	Description
 <p>e30bd115.11</p>	<p>Chaque fois que les paramètres de sécurité dans l'option de sécurité ne correspondent pas à ceux dans le variateur, ce formulaire de choix s'affiche sur le LCP. Sélectionner comme données valides les « données de sécurité sur l'option de sécurité » ou les « données de sécurité sur le variateur de fréquence ».</p>

Message	Description
 <p>e30bd122.11</p>	Si [SO:... ] est sélectionné, la personnalisation de l'option de sécurité est terminée et il faut effectuer un reset pour finaliser cette procédure.
 <p>e30bd118.11</p>	Si [VLT:... ] est sélectionné et si la protection par mot de passe est activée au paramètre 0-69 <i>Password Protection of Safety Parameters</i> , saisir le bon mot de passe de copie LCP/non-correspondance des paramètres (paramètre 0-68 <i>Safety Parameters Password</i> ).
 <p>e30bd119.11</p>	Si le mot de passe saisi est correct, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes.
 <p>e30bd123.11</p>	Si le mot de passe saisi est erroné, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes. Il est ensuite possible de saisir à nouveau le mot de passe.
 <p>e30bd120.11</p>	Fenêtre de décision pour continuer d'écraser les données existantes ou pour annuler la procédure.
 <p>e30bd121.11</p>	

Message	Description
<p>e30bd122.11</p>	Appuyer sur [OK] pour terminer la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.
<p>e30bd124.11</p>	Appuyer sur [Cancel] pour annuler la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.

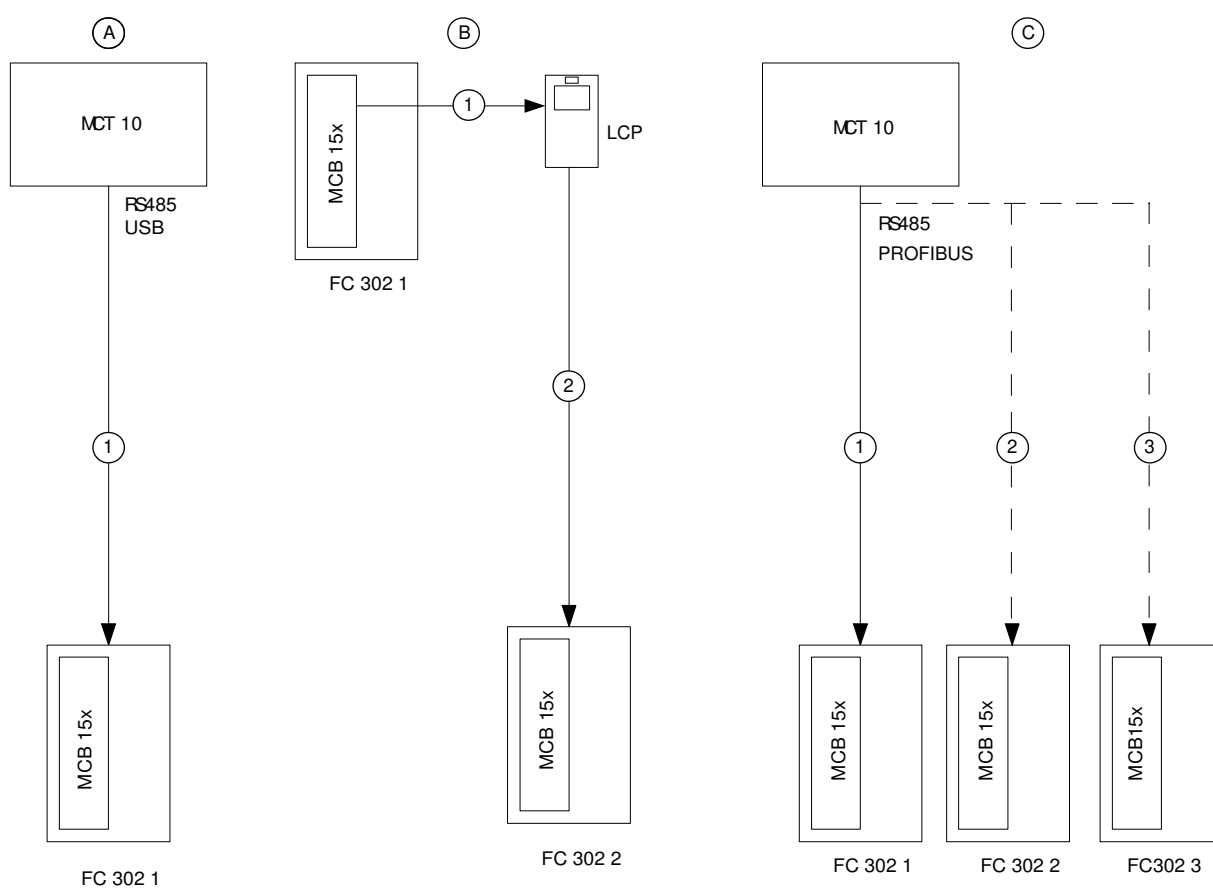


Illustration 41: Configurations de paramètres possibles

## 7.4 Essai de mise en service

L'essai de mise en service des systèmes munis de sous-fonctions de sécurité se concentre sur la validation de la fonctionnalité de la surveillance de la sécurité et des fonctions d'arrêt configurées dans le système de variateur.

L'objectif de l'essai est de vérifier la bonne configuration des sous-fonctions de sécurité définies et des mécanismes d'essai, ainsi que d'examiner la réponse de fonctions de surveillance spécifiques à l'entrée explicite de valeurs en dehors des limites de tolérance. Tester les fonctions de surveillance configurées spécifiquement pour la sécurité, exécutées lors de la configuration finale.

### 7.4.1 Consignes de sécurité

Lors de mises en service, respecter les points suivants :

- Sécuriser le site conformément aux réglementations (barrière, panneaux d'avertissement, etc.). Le système ne peut être mis en service que par du personnel qualifié.
- Se reporter aux informations et spécifications indiquées dans le manuel d'utilisation du système de commande programmable concerné.
- Lors de mises en service, s'assurer qu'aucune blessure et/ou qu'au dommage matériel ne peut se produire, même si l'installation/la machine se déplace de manière imprévue.
- Lors de la mise en service de l'option de sécurité, lire les consignes de sécurité figurant dans le manuel d'utilisation du variateur.

### 7.4.2 Avant d'exécuter l'essai de mise en service

L'intégrateur du système/le fabricant de la machine exécute un essai de mise en service de l'option de sécurité afin de vérifier et de documenter la sélection appropriée des valeurs des paramètres de l'option de sécurité. L'intégrateur du système/le fabricant de la machine prouve ainsi avoir testé l'efficacité des sous-fonctions de sécurité utilisées. Exécuter l'essai de mise en service en fonction de l'analyse des risques. Toutes les normes et réglementations applicables doivent être respectées.

Vérifier que :

- La machine est correctement câblée.
- L'efficacité de tous les composants de sécurité utilisés dans l'application satisfait aux exigences.
- Tous les équipements de sécurité, tels que les dispositifs de protection de surveillance de porte, les barrières immatérielles ou les interrupteurs d'arrêt d'urgence, sont connectés et prêts à fonctionner.
- Tous les paramètres du moteur et de commande doivent être réglés correctement sur le variateur.

Exécuter un essai de mise en service de l'option de sécurité dans les situations suivantes :

- après la configuration de chaque machine ;
- après modification des paramètres de l'option de sécurité ;
- après avoir apporté des modifications à la machine (conformes aux normes et réglementations applicables).

#### 7.4.2.1 Vérification de l'efficacité des sous-fonctions de sécurité

##### Procédure

1. Documenter chaque étape de l'essai.
2. Noter la somme de contrôle des paramètres de l'option de sécurité dans les dossiers.
3. NE PAS libérer le système tant qu'il n'a pas passé avec succès toutes les étapes de l'essai.
4. Redémarrer le variateur et vérifier que le moteur tourne normalement.

### 7.4.3 Sous-fonctions de sécurité du variateur

Après avoir fait, par exemple, une copie LCP des paramètres de sécurité, un essai de mise en service est requis. Utiliser ces versions abrégées des rapports d'essai de mise en service pour suivre et approuver l'ordre de l'essai.

**Tableau 18: Rapport d'essai de mise en service, Safe Torque Off**

Procédure d'essai	Approuvé ✓
1. Désactiver la fonction STO : <ul style="list-style-type: none"> <li>• via DI1 ;</li> <li>• via DI2.</li> <li>• Vérifier les connexions de circuit STO au moyen du schéma du circuit.</li> </ul>	
2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
3. Démarrer le variateur.	
4. S'assurer que le variateur approprié fonctionne.	
5. Sélectionner STO lorsque le variateur fonctionne.	
6. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le variateur tourne en roue libre jusqu'à la vitesse nulle.</li> <li>• Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré).</li> <li>• L'avertissement/alarme 68, Arrêt sécurité s'affiche.</li> </ul>	
7. Désélectionner STO.	
8. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En fonction de la configuration, <i>Safety Func. Pending</i> s'affiche.</li> </ul>	
9. Redémarrer le variateur et vérifier que le moteur tourne normalement.	
10. S'assurer que la fonction STO est sans danger et que son fonctionnement est accepté.	
11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

**Tableau 19: Rapport d'essai de mise en service, Arrêt de sécurité 1 en fonction du temps**

Procédure d'essai	Approuvé ✓
1. Désactiver la fonction Arrêt de sécurité 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• via DI1 ;</li> <li>• via DI2.</li> <li>• Vérifier les connexions de circuit SS1 au moyen du schéma du circuit.</li> </ul>	
2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
3. Démarrer le variateur.	
4. S'assurer que le variateur approprié fonctionne.	
5. Sélectionner SS1 lorsque le variateur fonctionne.	
6. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le variateur décélère jusqu'à la vitesse nulle. S'assurer qu'il s'arrête dans le délai spécifié.</li> <li>• Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré).</li> <li>• Le SS1 se termine par un avertissement ou une alarme STO, en fonction de la configuration.</li> </ul>	
7. Désélectionner SS1.	

Procédure d'essai	Approuvé ✓
8. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Safety Func. Pending</i> s'affiche.</li> <li>• SS1 est désélectionné et inactif.</li> </ul>	
9. Redémarrer le variateur et vérifier que le moteur tourne normalement.	
10. S'assurer que la fonction SS1 est prête à fonctionner.	
11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

**Tableau 20: Rapport d'essai de mise en service, Temporisation Arrêt de sécurité 1**

Procédure d'essai	Approuvé ✓
1. Désactiver la fonction Arrêt de sécurité 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• via DI1 ;</li> <li>• via DI2.</li> <li>• Vérifier les connexions de circuit SS1 au moyen du schéma du circuit.</li> </ul>	
2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
3. Démarrer le variateur.	
4. S'assurer que le variateur approprié fonctionne.	
5. Sélectionner Temporisation SS1 lorsque le variateur fonctionne.	
6. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le variateur décélère jusqu'à la vitesse nulle. S'assurer qu'il s'arrête dans le délai spécifié.</li> <li>• Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré).</li> <li>• Le SS1 se termine par un avertissement ou une alarme STO, en fonction de la configuration.</li> </ul>	
7. Désélectionner Temporisation SS1.	
8. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Safety Func. Pending</i> s'affiche.</li> <li>• Temporisation SS1 est désélectionnée et inactive.</li> </ul>	
9. Redémarrer le variateur et vérifier que le moteur tourne normalement.	
10. S'assurer que la fonction SS1 est prête à fonctionner.	
11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

**Tableau 21: Rapport d'essai de mise en service, Arrêt de sécurité 1 en fonction de la rampe**

Procédure d'essai	Approuvé ✓
1. Désactiver la fonction Arrêt de sécurité 1 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• via DI1 ;</li> <li>• via DI2.</li> <li>• Vérifier les connexions de circuit SS1 au moyen du schéma du circuit.</li> </ul>	
2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
3. Démarrer le variateur.	

Procédure d'essai	Approuvé ✓
4. S'assurer que le variateur approprié fonctionne.	
5. Sélectionner SS1 lorsque le variateur fonctionne.	
6. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>Le variateur décélère jusqu'à la vitesse nulle.</li> <li>Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré).</li> <li>Le SS1 se termine par un avertissement ou une alarme STO, en fonction de la configuration.</li> </ul>	
7. Désélectionner SS1.	
8. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Safety Func. Pending</i> s'affiche.</li> <li>Temporisation SS1 est désélectionnée et inactive.</li> </ul>	
9. Redémarrer le variateur et vérifier que le moteur tourne normalement.	
10. S'assurer que la fonction SS1 est prête à fonctionner.	
11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

**Tableau 22: Rapport d'essai de mise en service, Vitesse limite de sécurité sans rampe**

Procédure d'essai	Approuvé ✓
1. Désactiver la fonction SLS : <ul style="list-style-type: none"> <li>via DI1 ;</li> <li>via DI2.</li> <li>Vérifier les connexions de circuit SS1 au moyen du schéma du circuit.</li> </ul>	
2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
3. Démarrer le variateur. <ul style="list-style-type: none"> <li>Les rampes d'accélération et de décélération peuvent être saisies séparément pour un fonctionnement en jogging (mode jogging). Cela peut être paramétré via le Menu rapide.</li> <li>La vitesse du moteur doit être supérieure à la SLS sélectionnée, si la machine le permet.</li> </ul>	
4. S'assurer que le variateur approprié fonctionne.	
5. Sélectionner SLS lorsque le variateur fonctionne.	
6. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>Le variateur tourne en roue libre jusqu'à la vitesse nulle si STO est sélectionnée comme réaction au défaut.</li> <li>Exécuter SS1 si elle est sélectionnée comme réaction au défaut.</li> <li>Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré).</li> <li>S'assurer que l'<i>erreur 70, Panne int. Vitesse limite SLSa : réaction STO</i> s'affiche.</li> </ul>	
7. Désélectionner SLS.	
8. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Safety Func. Pending</i> s'affiche.</li> <li>SLS est désélectionnée et inactive.</li> </ul>	
9. Redémarrer le variateur et vérifier que le moteur tourne normalement.	

Procédure d'essai	Approuvé ✓
10. S'assurer que la fonction SLS est prête à fonctionner : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire fonctionner le moteur en dessous de la limite SLS.</li> <li>• Activer SLS.</li> <li>• Augmenter la référence à une valeur supérieure à la limite SLS.</li> <li>• S'assurer que la limite SLS n'est pas dépassée.</li> </ul>	
11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

**Tableau 23: Rapport d'essai de mise en service, Vitesse limite de sécurité avec rampe**

Procédure d'essai	Approuvé ✓
1. Désactiver la fonction SLS : <ul style="list-style-type: none"> <li>• via DI1 ;</li> <li>• via DI2.</li> <li>• Vérifier les connexions de circuit SS1 au moyen du schéma du circuit.</li> </ul>	
2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
3. Démarrer le variateur. <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vitesse du moteur doit être supérieure à la SLS sélectionnée, si la machine le permet.</li> </ul>	
4. S'assurer que le variateur approprié fonctionne.	
5. Sélectionner SLS lorsque le variateur fonctionne.	
6. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vitesse suit la rampe de décélération conformément au temps de rampe/à la pente choisi(e) jusqu'à la consigne SLS.</li> </ul>	
7. Désélectionner SLS.	
8. <i>Safety Func. Pending</i> s'affiche.	
9. Démarrer le variateur. <ul style="list-style-type: none"> <li>• La vitesse du moteur doit être supérieure à la SLS sélectionnée, si la machine le permet.</li> </ul>	
10. S'assurer que le variateur approprié fonctionne.	
11. Sélectionner SLS lorsque le variateur fonctionne.	
12. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le variateur décélère jusqu'à la SLS.</li> </ul>	
13. Désélectionner SLS.	
14. Vérifier les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de défauts de sécurité.</li> <li>• <i>Safe Func. Pending</i> s'affiche.</li> </ul>	
15. Réinitialiser le variateur et vérifier que le moteur tourne normalement.	
16. S'assurer que la fonction SLS est prête à fonctionner.	
17. Documenter et signer le rapport de mise en service.	

**Tableau 24: Rapport d'essai de mise en service, Vitesse de sécurité maximum**

Procédure d'essai	Approuvé ✓
1. Désactiver toutes les sous-fonctions de sécurité pouvant être activées par DI1 ou DI2, et vérifier l'absence d'alarmes et d'avertissements.	
2. Activer SMS.	
3. Faire fonctionner le moteur en dessous de la vitesse d'arrêt SLS (une valeur de moins de 100 tr/min environ est recommandée).	
4. Augmenter la vitesse du moteur jusqu'à ce que la vitesse d'arrêt SMS soit atteinte.	
5. Vérifier que le variateur fonctionne en roue libre et que l' <i>Avertissement 68, Arrêt sécurité</i> s'affiche.	
6. Régler la vitesse du moteur en dessous de la vitesse d'arrêt SLS.	
7. Appliquer le reset.	
8. S'assurer que le moteur commence à tourner. Cela peut nécessiter un signal de démarrage séparé du système de contrôle.	
Documenter et signer le rapport de mise en service.	

Tester/Approver	Date: _____  Signature: _____
-----------------	-------------------------------------

## 8 Avertissements et alarmes

### 8.1 Types de défaut et messages

Ce chapitre fournit des tableaux de dépannage pour le diagnostic des défauts liés à l'option de sécurité.

L'option de sécurité fait la distinction entre une erreur fatale et une alarme.

Tableau 25: Types de défaut

Type de défaut	Description	Effet sur le système	Condition de réinitialisation
Erreur fatale	Erreur exceptionnellement grave causée par le programme exécuté dans l'option de sécurité. La séquence de programme cyclique n'est plus possible pour des raisons de sécurité. La dernière fonction active est affichée. Le système est en mode d'arrêt.	La sortie S37 est désactivée.	Reset possible en mettant le variateur hors/sous tension ou en redémarrant l'option de sécurité via le paramètre 42-90 Redém. option de sécurité.
Alarme	Défaut fonctionnel, causé par un procédé externe. Les deux systèmes continuent à fonctionner de façon cyclique et répondent à toutes les demandes issues des interfaces de communication. La détection du procédé externe est également maintenue.	La sortie S37 est désactivée.	Reset possible via l'entrée paramétrable DI2, sur le LCP/DI, via le bus de terrain ou via le paramètre 42-90 Redém. option de sécurité.

Tableau 26: Indicateurs d'état à LED

Couleur	Mode	Description
Vert	Clignote	Système OK, configuration validée.
Vert	Continu	Système OK, entrée ou sortie activée.
Jaune	Clignote	Système OK, configuration pas encore validée.
Rouge	Clignote	Alarme.
Rouge	Continu	Erreur fatale.

Toutes les pannes externes peuvent être éliminées en envoyant un signal de reset (par LCP, DI2a et entrées digitales sur la carte de commande ou via le bus de terrain selon la configuration). Toutes les pannes internes peuvent être éliminées en effectuant un cycle de puissance, à l'aide du paramètre 42-90 Redém. option de sécurité et par la configuration.

#### 8.1.1 Messages

Toutes les erreurs survenues dans l'option de sécurité sont indiquées sur l'écran du variateur par divers messages.

Les options suivantes sont disponibles pour des diagnostics détaillés et la détection des défauts :

- Des LED à l'avant de l'option de sécurité fournissent des informations sur les états d'exploitation. Elles permettent d'indiquer l'état de l'option, p. ex. les sous-fonctions de sécurité actives, les pannes et les avertissements, le cas échéant.
- Du texte ou des informations sur le LCP via le bus indiquent l'état des sous-fonctions de sécurité (p. ex. SS1a).

Les éléments suivants sont indiqués dans le mode en ligne du logiciel de programmation MCT 10 :

- L'état des erreurs d'entrée et de sortie de l'option de sécurité, les messages et les solutions correspondantes sont affichés sur le système de diagnostic étendu du logiciel de programmation MCT 10.

## 8.2 Avertissements et alarmes

## REMARQUE

Les erreurs sont répertoriées par ordre numérique.

Tableau 27: Indications LED, erreurs 1-68

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
1	Diagnostic en cours			L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2.		Vert, en continu
67	Panne int. Erreur de tolérance dépassée : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que les données du signal de retour (PPR, type de signal de retour et rapport de démultiplication) sont saisies correctement.</li> <li>La direction du signal de retour est erronée.</li> <li>À cause de l'utilisation d'un filtre de signal de retour, la dynamique du système ne correspond pas à celle du filtre de signal de retour (<i>paramètre 42-15 Filtre de retour</i>). La rampe du système est trop rapide.</li> <li>Les signaux de retour ne sont pas du tout reçus.</li> <li>Pas de blindage correct des câbles de retour.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer une nouvelle personnalisation avec des données correctes, si nécessaire.</li> <li>Régler le <i>paramètre 42-12 Sens de rotation du codeur</i> à la valeur opposée.</li> <li>Diminuer le temps de rampe sur le variateur.</li> <li>Essayer de faire fonctionner le système à 60 tr/min p. ex. Si l'erreur 99, Panne int. Erreur de signal de retour se produit, en voici la raison.</li> <li>Améliorer le blindage des câbles de retour et des câbles moteur.</li> </ul>			Rouge, en continu
68	Panne int. Vitesse limite Rampe SS1a : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>La valeur de Delta V est trop faible. Dans un système en boucle fermée, elle doit souvent être supérieure à la valeur recommandée.</li> <li>À cause de l'utilisation d'un filtre de signal de retour, la dynamique du système ne correspond pas à celle du filtre de signal de retour (<i>paramètre 42-15 Filtre de retour</i>).</li> <li>La charge change pendant la rampe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas de fonctionnement en boucle fermée, essayer d'ajuster le réglage du PID et, si nécessaire, augmenter le temps de rampe SS1.</li> <li>Essayer d'augmenter le <i>paramètre 42-15 Filtre de retour</i>, mais cela peut entraîner l'apparition de l'erreur 67, Panne int. Erreur de tolérance dépassée : réaction STO.</li> <li>Sinon augmenter le <i>paramètre 42-45 Delta V</i>.</li> </ul>			Rouge, en continu

Tableau 28: Indications LED, erreurs 69-72

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
69	Panne int. Vitesse limite Rampe SS1b : réaction STO	Voir 68.	Voir 68.	L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2		Rouge, en continu
70	Panne int. Vitesse limite SLSa : réaction STO	<p>Se produit pendant une rampe jusqu'à la limite SLS, voir 68.</p> <p>Se produit lorsque la vitesse est en dessous de la limite SLS :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la vitesse est supérieure à la vitesse d'arrêt au point d'activation et que le paramètre 42-53 <i>Rampe de départ</i> est réglé sur <i>Non</i>, cette erreur apparaît.</li> <li>• Le bruit du signal de retour (y compris bruit de quantification) est plus important que prévu.</li> <li>• La charge change, faire comme indiqué au point précédent.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régler le paramètre 42-53 <i>Rampe de départ</i> sur <i>Oui</i> et régler le paramètre 42-54 <i>Temps de décélération</i> en conséquence.</li> <li>• Augmenter le paramètre 42-50 <i>Vitesse d'arrêt</i> ou diminuer le paramètre 42-51 <i>Vitesse limite</i> pour obtenir une plus grande tolérance.</li> </ul>			Rouge, en continu
71	Panne int. Vitesse limite SLSb : réaction STO	Voir 70.	Voir 70.			Rouge, en continu
72	Panne interne MCB 150/151		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension ou redémarrer l'option de sécurité via le paramètre 42-90 <i>Redém. option de sécurité</i>. Ensuite, essayer d'effectuer un reset général de l'option de sécurité à l'aide du bouton <i>Administration</i> (l'option de sécurité revient à l'état vierge initial).</li> <li>• Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu

Tableau 29: Indications LED, erreurs 73-77

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
73	Panne interne MCB 150/151		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension ou redémarrer l'option de sécurité via le <i>paramètre 42-90 Redém. option de sécurité</i>.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>	L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2		
74	Panne interne MCB 150/151		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension ou redémarrer l'option de sécurité via le <i>paramètre 42-90 Redém. option de sécurité</i>.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
75	Panne int. DI2 en PUST : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entrée de sécurité raccordée à DI2 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que la configuration du <i>paramètre 42-21 Type</i> de DI2 est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> <li>Rallonger la durée de l'écart dans l'onglet d'entrée de sécurité du module de sécurité du MCT 10 via le <i>paramètre 14-22 Mod. exploitation</i>.</li> </ul>			Rouge, en continu
76	Panne int. DI1 en PUST : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entrée de sécurité raccordée à DI1 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que la configuration du <i>paramètre 42-21 Type</i>, sous-indice [0], de DI1 est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> <li>Rallonger la durée de l'écart dans l'onglet d'entrée de sécurité du module de sécurité du MCT 10 via le <i>paramètre 14-22 Mod. exploitation</i>.</li> </ul>			Rouge, en continu
77	Panne int. Non-correspondance CRC des données de sécurité intégrée : réaction STO	Le CRC de l'option de sécurité ne correspond pas à la valeur de CRC enregistrée dans le variateur.	Configurer l'option de sécurité à l'aide du module de sécurité du MCT 10 ou en utilisant Sélection CRC/Copie LCP.			Rouge, en continu

Tableau 30: Indications LED, erreurs 78-85

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
78	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension ou redémarrer l'option de sécurité via le <i>paramètre 42-90 Redém. option de sécurité</i>.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>	L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2		Rouge, en continu
79	Panne interne option de sécurité		Contacteur Danfoss.			Rouge, en continu
80	Panne interne option de sécurité		Contacteur Danfoss.			Rouge, en continu
81	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
82	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
83	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
84	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
85	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu

Tableau 31: Indications LED, erreurs 86-93

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
86	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>	L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2		Rouge, en continu
87	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
88	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
89	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer un reset général de l'option de sécurité à l'aide du bouton <i>Administration</i>.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
90	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer un reset général de l'option de sécurité à l'aide du bouton <i>Administration</i>.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
91	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
92	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
93	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu

Tableau 32: Indications LED, erreurs 94-102

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
94	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>	L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2		Rouge, en continu
95	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
96	Panne interne option de sécurité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre tout d'abord le variateur hors/sous tension.</li> <li>Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Rouge, en continu
97	Panne interne option de sécurité		Contactez Danfoss.			Rouge, en continu
98	Panne int. Version de fichier client invalide	La version du fichier de personnalisation de l'option de sécurité enregistrée dans l'EEPROM ne correspond pas au fichier de personnalisation pris en charge par la version logicielle de l'option de sécurité.	Procéder à une nouvelle configuration avec le module de sécurité du MCT 10 qui prend en charge la version logicielle de l'option de sécurité.			
99	Panne int. Erreur de signal de retour	La source du retour connectée ne fournit aucun signal.	Vérifier si la connexion est effectuée conformément à la spécification ou si la source du retour est cassée.			Rouge
102	Panne int. Vitesse limite SMS : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>La vitesse est supérieure à la vitesse d'arrêt.</li> <li>Le bruit du signal de retour (y compris bruit de quantification) est plus important que prévu.</li> </ul>	Vérifier la valeur du paramètre 42-71 Vitesse d'arrêt.			Rouge, en continu

Tableau 33: Indications LED, erreurs 113-135

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
113	Panne ext. DI1 : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entrée de sécurité raccordée à DI1 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que la configuration du paramètre <i>42-21 Type</i> de DI1 est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> </ul>	Rouge, en continu.	L'état dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI2.	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
114	Panne ext. DI2 : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entrée de sécurité raccordée à DI2 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que la configuration du paramètre <i>42-21 Type</i> de DI2 est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> <li>Rallonger la durée de l'écart dans l'onglet d'entrée de sécurité du module de sécurité du MCT 10 via le paramètre <i>14-22 Mod. exploitation</i>.</li> </ul>	L'état dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1.	Rouge, en continu.	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
115	Panne ext. Tempo. seuil préc. écoulée : réaction STO	Le variateur a fonctionné en dessous de 120 tr/min pendant plus longtemps que la durée saisie au paramètre <i>42-18 Temporisat ion vitesse nulle</i> , la fonction de sécurité SLS étant active.	Augmenter la vitesse à plus de 120 tr/min.	L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2		Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
116	Panne ext. Activation FS Suspension de vitesse : réaction STO	Le variateur a fonctionné en dessous de 120 tr/min pendant plus d'un an et une sous-fonction de sécurité nécessitant un retour vitesse est activée.	Augmenter la vitesse à plus de 120 tr/min.			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
134	Panne int. Vitesse limite SLSa : réaction SS1a	Voir 70.	Voir 70.			Rouge, en continu
135	Panne int. Vitesse limite SLSb : réaction SS1a	Voir 70.	Voir 70.			Rouge, en continu

Tableau 34: Indications LED, erreurs 177-252

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
177	Panne ext. DI1 : réaction SS1a	Voir 113.	Voir 113.	Rouge, en continu.	L'état dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI2.	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
178	Panne ext. DI2 : réaction SS1a	Voir 114.	Voir 114.	L'état dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1.	Rouge, en continu.	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
179	Panne ext. Tempo. seuil préc. écoulée : réaction SS1a	Voir 115.	Voir 115.	L'état des LED 1 et LED 2 dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1 et DI2.		Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
180	Panne ext. Activation FS Suspension de vitesse : réaction SS1a	Voir 116.	Voir 116.			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
198	Panne int. Vitesse limite SLSa : réaction SS1b	Voir 70.	Voir 70.			Rouge, en continu
199	Panne int. Vitesse limite SLSb : réaction SS1b	Voir 70.	Voir 70.			Rouge, en continu

N° d'erreur	Description panne interne	Raison	Action	LED 1	LED 2	LED 4
241	Panne ext. DI1 : réaction SS1b	Voir 113.	Voir 113.	Rouge, en continu.	L'état dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI2.	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
242	Panne ext. DI2 : réaction SS1b	Voir 114.	Voir 114.	L'état dépend de l'état de sous-fonction de sécurité attribué à DI1.	Rouge, en continu.	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
243	Panne ext. Tempo. seuil préc. écoulée : réaction SS1b	Voir 115.	Voir 115.			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
244	Panne ext. Activation FS Suspension de vitesse : réaction SS1b	Voir 116.	Voir 116.			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
252	Panne interne option de sécurité		Mettre le variateur hors/sous tension. Si le problème persiste, contacter Danfoss.			

### 8.2.1 Avertissement de l'option de sécurité

Un message d'avertissement signale la présence d'un problème sur l'option de sécurité. Il n'est pas géré comme une panne interne ou externe. Ces messages servent à indiquer qu'une action manuelle de l'utilisateur est nécessaire.

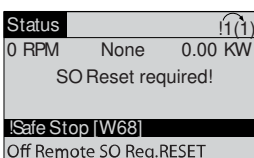
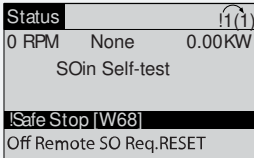
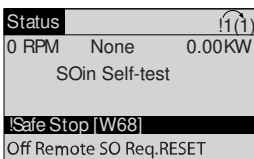
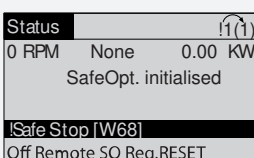
## REMARQUE

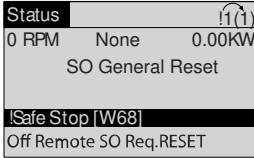
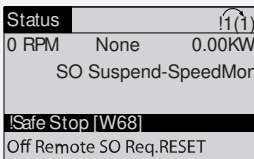
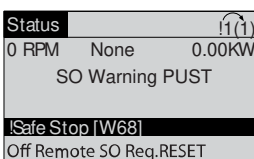
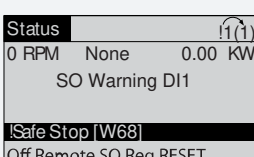
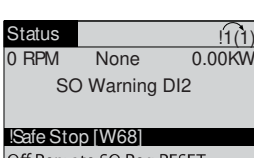
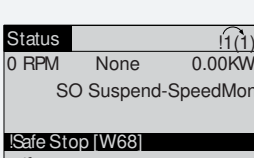
Lors de toute panne ou tout avertissement éventuel(le) indiqué(e) par l'option de sécurité, le LCP affiche au moins l'avertissement, *!Safe Option Failure [W252]*.

### 8.2.2 Message de reset de l'option de sécurité

Pour certains messages, l'option de sécurité exige l'acquittement d'une action en cours ou d'une panne sur l'option de sécurité. L'option de sécurité utilise *Safe Option RESET* comme *redémarrage et acquittement de panne*.

Tableau 35: Messages de reset du LCP

Message du LCP	Description
 <p>e30bd126.11</p>	<p>Dans les cas suivants, l'option de sécurité demande un signal de redémarrage et d'acquittement de panne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'option de sécurité est en état de sous-fonction de sécurité en attente (remarque : survient uniquement si le comportement de reset est réglé/configuré sur <i>Manuel</i>) ;</li> <li>après un cycle de puissance avec une sous-fonction de sécurité ;</li> <li>lors d'un PUST (autotest de mise sous tension), si une panne externe survient avant un cycle de puissance ;</li> <li>en cas de panne externe ;</li> <li>en cas d'annulation ou de finalisation de la personnalisation ;</li> <li>à la réception d'un reset général (nécessaire après un état vierge initial ou en état de personnalisation).</li> </ul>
 <p>e30bd127.11</p>	<p>L'option de sécurité signale qu'elle se trouve en état PUST (autotest de mise sous tension).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier qu'aucune fonction de sécurité n'est active après un cycle de puissance.</li> </ul>
 <p>e30bd127.11</p>	<p>Une sous-fonction de sécurité est en attente au démarrage si le variateur a été mis hors tension alors qu'une fonction de sécurité était active. Cela se produit également si le variateur a été mis hors tension alors que l'option de sécurité avait détecté une panne pendant une sous-fonction de sécurité active.</p>
 <p>e30bd129.11</p>	<p>L'option de sécurité demande un signal de redémarrage et d'acquittement de panne, ce qui est toujours nécessaire après un PUST et lorsqu'une sous-fonction de sécurité est relâchée et configurée de manière à recevoir la confirmation que le moteur est capable de fonctionner.</p>

Message du LCP	Description
 <p>e30bd130.11</p>	<p>Ne survient que si un reset général est effectué depuis le MCT 10. C'est à titre indicatif pour l'utilisateur. L'option de sécurité est réglée à l'état vierge initial et les paramètres de sécurité sont définis à leurs valeurs par défaut.</p>
 <p>e30bd131.11</p>	<p>La temporisation de vitesse nulle contient le temps restant jusqu'à l'affichage de « Fail Prec Thresh Timer Elapsed » après l'expiration du temps de surveillance. L'option de sécurité émet un avertissement.</p>
 <p>e30bd132.11</p>	<p>L'avertissement PUST s'est produit. Cause de l'avertissement : expiration de la temporisation PUST. Un test de la mémoire est requis, réaliser un cycle de puissance.</p>
 <p>e30bd133.11</p>	<p>L'avertissement DI1 hors ligne s'est produit. Cause de l'avertissement : expiration de la temporisation hors ligne pour DI1.</p>
 <p>e30bd134.11</p>	<p>L'avertissement DI2 hors ligne s'est produit. Cause de l'avertissement : expiration de la temporisation hors ligne pour DI2.</p>
 <p>e30bd131.11</p>	<p>L'avertissement de suspension de la surveillance de la vitesse s'est produit. Cause de l'avertissement : suspension de surveillance de la vitesse pendant un certain temps.</p>

## 9 Caractéristiques techniques

### 9.1 Consommation

Puissance consommée	2 W (puissance consommée équivalente rapportée à VDD)
Consommation de courant VCC (5 V)	< 200 mA
Consommation de courant VDD (24 V)	< 30 mA (< 25 mA pour VLT® Safety Option MCB 150)

### 9.2 Entrées

#### 9.2.1 Entrées digitales

Nombre d'entrées digitales	4 (2 entrées digitales de sécurité à 2 voies)
Plage de tension d'alimentation	0–24 V CC
Plage de tension d'alimentation, logique 0	< 5 V CC
Plage de tension d'alimentation, logique 1	> 12 V CC
Tension d'alimentation (maximum)	28 V CC
Courant d'entrée (minimum)	6 mA à $V_{in} = 24$ V (courant de précharge, pic de 12 mA)
Résistance interne	Environ 4 k $\Omega$
Isolation galvanique	Non
Protection contre les courts-circuits	Oui
Temps de reconnaissance de l'impulsion d'entrée (minimum)	3 ms
Durée de l'écart	9 ms
Longueur de câble	< 30 m (98,4 pi) (câble blindé ou non), > 30 m (98,4 pi) (câble blindé)

#### 9.2.2 Entrée codeur TTL (VLT® Safety Option MCB 150)

Nombre d'entrées codeur	4 (2 entrées différentielles A, A/ ; B, B)
Types de codeur	TTL, codeurs incrémentaux RS422/RS485
Plage de tension d'alimentation différentielle	-7 à +12 V CC
Tension de mode commun en entrée	-12 à +12 V CC
Tension d'alimentation, logique 0 (différentielle)	< -200 mV CC
Tension d'alimentation, logique 1 (différentielle)	> +200 mV CC
Résistance interne	Environ 120 $\Omega$
Fréquence maximale	410 kHz
Protection contre les courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 150 m (492 pi) (testé avec un câble blindé - Heidenhain AWM Style 20963 80 °C 30 V E63216, câble moteur blindé de 100 m (328 pi), pas de charge sur le moteur)

#### 9.2.3 Entrée codeur HTL (VLT® Safety Option MCB 151)

Nombre d'entrées codeur	2 (2 entrées à terminaison unique A ; B)
Types de codeur	Codeurs incrémentaux HTL, détecteur de proximité HTL, VLT® Sensorless Safety MCB 159

Entrée logique	PNP
Plage de tension d'alimentation	0–24 V CC
Tension d'alimentation, logique 0	< 5 V CC
Tension d'alimentation, logique 1	> 12 V CC
Tension d'alimentation (maximum)	28 V CC
Résistance interne	Environ 4 Ω
Fréquence maximale	110 kHz
Protection contre les courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 100 m (328 pi) (testé avec un câble blindé - Heidenhain AWM Style 20963 80 °C 30 V E63216, câble moteur blindé de 100 m (328 pi), pas de charge sur le moteur)

## 9.3 Sorties

### 9.3.1 Sortie digitale (sortie de sécurité)

Nombre de sorties	1
Tension de sortie basse	<2 V CC
Tension de sortie haute	>19,5 V CC
Tension de sortie (maximum)	24,5 V CC
Courant de sortie nominal (à 24 V)	< 100 mA
Courant de sortie nominal (à 0 V)	< 0,5 mA
Isolation galvanique	Non
Impulsion d'essai de diagnostic	300 μs
Protection contre les courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 30 m (98,4 pi) (câble blindé)

### 9.3.2 Sortie d'alimentation 24 V

Tension d'alimentation	24 V CC (tolérance de tension : +0,5 V CC à -4,5 V CC)
Courant de sortie maximal	150 mA
Protection contre les courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 30 m (98,4 pi) (câble blindé ou non), > 30 m (98,4 pi) (câble blindé)

## 9.4 Autres spécifications

### 9.4.1 Section E/S à la terre

Longueur de câble	< 30 m (98,4 pi) (câble blindé ou non), > 30 m (98,4 pi) (câble blindé)
-------------------	---

### 9.4.2 Sections de câble

Tension d'alimentation des entrées/sortie digitales	0,75 mm <sup>2</sup> /18 AWG, AEH sans collet en plastique conformément à la norme DIN 46228/1
---	--

### 9.4.3 Caractéristiques de réinitialisation

Temps de reset manuel	≤ 5 ms (option de sécurité), ≤ 5 ms (variateur), ≤ 10 ms (bus de terrain)
Temps d'impulsion de reset manuel	10 μs (option de sécurité et variateur)
Temps de réarmement automatique	≤ 4 ms
Temps de reset au démarrage	≤ 5 s ( <i>paramètre 42-90 Redém. option de sécurité</i> )

### 9.4.4 Temps de réponse

Temps de réponse de l'entrée à la sortie	≤ 2 ms
Arrêt d'urgence jusqu'au début de SS1/SLS	≤ 7 ms
Temps de détection croisée des défauts	≤ 3 ms (à la sortie activée)

### 9.4.5 Données caractéristiques de sécurité

#### REMARQUE

Les données caractéristiques de sécurité sont valables pour toutes les sous-fonctions de sécurité. Toutes les unités utilisées dans le cadre d'une sous-fonction de sécurité doivent être prises en compte pour le calcul des données caractéristiques de sécurité.

Tableau 36: Directives européennes

Nom de la directive	Numéro/description
Directive machine (2006/42/CE)	EN ISO 13849-1 EN CEI 62061 EN CEI 61800-5-2
Directive CEM (2014/30/UE)	EN 50011 EN 61000-6-3 EN 61800-3
Directive basse tension (2014/35/CE)	EN 50178 EN 61800-5-1

Tableau 37: Normes de sécurité

Nom de la norme	Numéro/description
Sécurité des machines	EN ISO 13849-1 CEI 62061 CEI 60204-1

Nom de la norme	Numéro/description
Sécurité fonctionnelle	CEI 61508-1 à -7
	CEI 61800-5-2

Tableau 38: Sous-fonction de sécurité

CEI 61800-5-2	CEI 60204-1
Safe Torque Off (STO)	Catégorie d'arrêt 0
Arrêt de sécurité 1 (SS1)	Catégorie d'arrêt 1
Vitesse limite de sécurité (SLS)	–

Tableau 39: Performance de sécurité

Nom de la performance	Type/description
Niveau d'intégrité de sécurité	SIL 2
	SIL CL2
HFT (CEI 61508)	Tolérance aux anomalies de matériel = 1
Classement du sous-système	Type B
Probabilité de défaillance dangereuse par heure	PFH : 1,52 e-8
Probabilité de défaillance dangereuse à la sollicitation	PFD : 1,33 e-3
Catégorie	Cat 3
Niveau de performance	PL d (cat 3)
Durée moyenne de fonctionnement avant défaillance de chaque voie	MTTFd : 245 ans (haut)
Couverture moyenne du diagnostic	DC <sub>moy</sub> : 86 % (bas)
Pourcentage de défaillance en sécurité	SFF : 90 %
Intervalle des essais de validité	20 ans

## 10 Annexe

### 10.1 Abréviations

Abréviation	Description
Cat.	Catégorie (EN ISO 13849-1).
CCF	Défaillance de mode commun (CEI 61508, CEI 62061, EN 61511-1, EN ISO 13849-1).
CCW	Sens anti-horaire.
CW	Sens horaire.
DC	Couverture du diagnostic (EN ISO 13849-1, CEI 62061 (CEI 61508-2)).
Dlx	DI1 : Entrée digitale 1. DI2 : Entrée digitale 2.
CEM	Compatibilité électromagnétique.
MFFT/MTTFd	Durée moyenne de fonctionnement avant défaillance/durée moyenne de fonctionnement avant défaillance dangereuse (EN ISO 13849-1).
OSSD	Dispositif de commutation du signal de sortie (EN 61496-1).
PDS(SR)	Système de variateur de puissance (associé à la sécurité).
PELV	Très basse tension de protection, basse tension avec isolation. Pour plus d'informations : CEI 60364-4-41 ou CEI 60204-1.
PDF	Probabilité de défaillance à la sollicitation (CEI 61508, CEI 62061).
PFH	Probabilité de défaillance par heure (CEI 61508, CEI 62061).
PLC	Contrôleur logique programmable.
PUST	Autotest de mise sous tension. Autotest interne de l'option de sécurité.
FS	Fonction de sécurité.
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité (CEI 61508, CEI 61800-5-2, CEI 62061).
SLS	Vitesse limite de sécurité.
SO	Option de sécurité.
SRECS	Système de commande électrique relatif à la sécurité (CEI 62061).
SRP/CS	Partie du système de commande relative à la sécurité (EN ISO 13849-1).
SS1	Arrêt de sécurité 1.
STO	Safe Torque Off.
TM	Durée de mission (EN ISO 13849-1).

## 10.2 Conventions

- Les listes numérotées correspondent à des procédures.
- Les listes à puces et à tirets correspondent à des listes d'informations diverses pour lesquelles l'ordre des informations n'est pas pertinent.
- Les textes en gras indiquent la mise en évidence et les en-têtes de section.
- Les textes en italique indiquent :
  - Références croisées
  - Liens
  - Notes de bas de page
  - Nom du paramètre
  - Option de paramètre
  - Nom du groupe de paramètres
- Toutes les dimensions dans les schémas sont indiquées en unités de mesures métriques (les unités anglo-saxonnes sont indiquées entre parenthèses).
- L'astérisque (\*) indique le réglage par défaut d'un paramètre.

## Index

<b>A</b>		<b>L</b>	
Arrêt de catégorie 0 .....	20, 21	LED .....	19, 86
Arrêt de catégorie 1 .....	20	Logiciel de mise en service .....	60
Arrêt de sécurité 1 .....	13, 16, 20, 22, 23, 26, 33, 61	Longueur de câble .....	97, 98
<b>C</b>		Longueur de câble, codeur .....	46
Capteur .....	34	<b>M</b>	
Capteur de sécurité .....	19, 34	Mode continu .....	18
Caractéristiques de réinitialisation .....	99	Mode de reset .....	19, 34
Certification UL .....	8	Mode à faible sollicitation .....	18
Codeur .....	20, 25, 28, 37, 46	Mode à forte sollicitation .....	18
Codeur HTL .....	20, 37, 46	Modif. option .....	73
Codeur TTL .....	20, 37, 46	Module de sécurité du MCT 10 .....	21, 55, 56, 60, 88
Codeur, configuration .....	60	Mot de passe .....	74
Condition de réinitialisation .....	85	Mot de passe, réinitialiser le .....	62
Configuration .....	18, 60	<b>O</b>	
Configuration, rampe S .....	24	Objet de ce manuel .....	7
Conventions .....	102	Option VLT Sensorless Safety MCB 159 .....	37
<b>D</b>		<b>P</b>	
Diagramme d'impulsions d'essai .....	35	Personnel qualifié .....	7, 10
Définition de PFD .....	18	Priorité .....	16
Définition de PFH .....	18	Protection thermique .....	8
<b>E</b>		Puissance consommée .....	97
EN ISO 12100 .....	10	<b>R</b>	
Entrée codeur .....	97, 97	Rampe .....	16
Entrée digitale .....	19, 28, 31, 33, 34, 34, 97	Rampe de freinage .....	18, 23, 25, 26, 30, 37, 60
Entrée digitale, raccordement .....	51	Rampe S .....	24
Essai de mise en service .....	37, 60, 74	Rampe SS1 .....	28, 86
<b>H</b>		Reset .....	33, 37
Haute tension .....	10	Ressources disponibles .....	7
Homologations et certifications .....	8	RS485 .....	47, 54, 60, 74
HTL .....	13	Réinitialiser le mot de passe .....	62
<b>I</b>		Répartition de la charge .....	10
Indicateur d'état .....	19, 85	Réponse d'erreur .....	29, 32
Interrupteur de proximité PNP .....	20, 37	<b>S</b>	
<b>J</b>		S37 .....	33
Jogging de sécurité .....	30	Safe Torque Off .....	13, 16, 20, 21, 24, 33, 37
		Section .....	46

Section de câble .....	98
Signal .....	13, 21, 33, 35, 46, 61
Signal de reset .....	34, 85
Signal, reset .....	85
SLS .....	28, 30, 33, 92
SMS .....	19
See Vitesse de sécurité maximum	
Sortie .....	98
Sortie de sécurité .....	98
Sortie digitale .....	98
Source du retour .....	58, 91
Sous-fonction de sécurité .....	15, 18, 20, 21, 24, 33, 34, 55, 61
SS1 .....	33
STO .....	20, 28, 33, 33, 86
Surveillance de la sécurité du mouvement .....	18
Surveillance de la vitesse de sécurité .....	19
Symboles .....	9
Système de contrôle de la sécurité .....	14, 16
 <b>T</b>	
Temporisation SS1 .....	23
Temps de réponse .....	35, 36, 99
Tension d'alimentation .....	19, 46
Test .....	36
TTL .....	13
 <b>U</b>	
USB .....	55, 60, 74
 <b>V</b>	
Vitesse de sécurité maximum .....	19, 61
Vitesse limite de sécurité .....	16, 21, 28, 30, 33, 61
 <b>É</b>	
Écart .....	35, 68
Évaluation des risques .....	15

## Glossaire – VLT® Safety Option MCB 150/151

<b>A</b>	
<b>Avertissement</b>	Utilisé en dehors du contexte de consignes de sécurité, le terme « avertissement » signale un problème potentiel qui a été détecté par une fonction de surveillance. Un avertissement n'est pas une erreur et ne cause pas de transition de l'état d'exploitation.
<b>C</b>	
<b>Codeur</b>	Capteur détectant la position angulaire d'un composant rotatif. Installé sur ou dans un moteur, le codeur indique la position angulaire du rotor.
<b>Classe d'erreur</b>	Classement des erreurs en groupes. Les différentes classes d'erreur permettent de répondre spécifiquement aux erreurs, par exemple en fonction de la gravité.
<b>D</b>	
<b>Degré de protection</b>	Le degré de protection est une spécification normalisée pour les équipements électriques, qui décrit la protection contre la pénétration d'objets étrangers et d'eau (p. ex. IP20).
<b>Défaut</b>	Un défaut est un état pouvant être causé par une erreur.
<b>E</b>	
<b>Erreur</b>	Écart entre une valeur ou condition calculée, observée ou mesurée et la valeur ou condition spécifiée ou théoriquement correcte.
<b>Erreur fatale</b>	En cas d'erreur fatale, le produit ne peut plus commander le moteur et l'étage de puissance doit être immédiatement désactivé.
<b>P</b>	
<b>Paramètre</b>	Données et valeurs du dispositif pouvant être lues et réglées (dans une certaine mesure) par l'utilisateur.
<b>PL - Niveau de performance</b>	Niveau discret utilisé pour spécifier la capacité des pièces liées à la sécurité de systèmes de commande à exécuter une sous-fonction de sécurité dans des conditions prévisibles (EN ISO 13849-1).
<b>R</b>	
<b>Réglages d'usine</b>	Réglages faits en usine avant l'envoi du produit.
<b>Reset de défaut</b>	Fonction utilisée pour ramener le variateur à un état opérationnel après la suppression d'une erreur détectée en éliminant la cause de sorte que l'erreur ne soit plus active.
<b>RS485</b>	Interface de bus de terrain comme dans la description de bus EIA-422/485, permettant la transmission de données en série à divers dispositifs.

**S****SLS - Vitesse limite de sécurité**

Sous-fonction de sécurité conforme à la norme EN CEI 61800-5-2, qui surveille le variateur pour vérifier qu'il reste dans une vitesse limite définie.

**SMS - Vitesse de sécurité maximum**

Conformément à la norme EN CEI 61800-5-2, la sous-fonction de sécurité surveille le variateur en continu pour vérifier qu'il reste dans une vitesse limite définie.

**SS1 - Arrêt de sécurité 1**

Sous-fonction de sécurité conforme à la norme EN CEI 61800-5-2, qui s'assure que le moteur décélère comme prévu.

**STO - Safe Torque Off**

Sous-fonction de sécurité conforme à la norme EN CEI 61800-5-2, qui empêche le moteur de générer un couple. Cette fonction est intégrée de série dans le variateur.

**É****État vierge initial**

Réglages d'usine

**État de sécurité**

Si un défaut d'état de sécurité est détecté, l'option de sécurité passe en état de sécurité. Cela concerne également les défauts liés à l'intégrité du matériel et du microprogramme.



ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

.....  
Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

