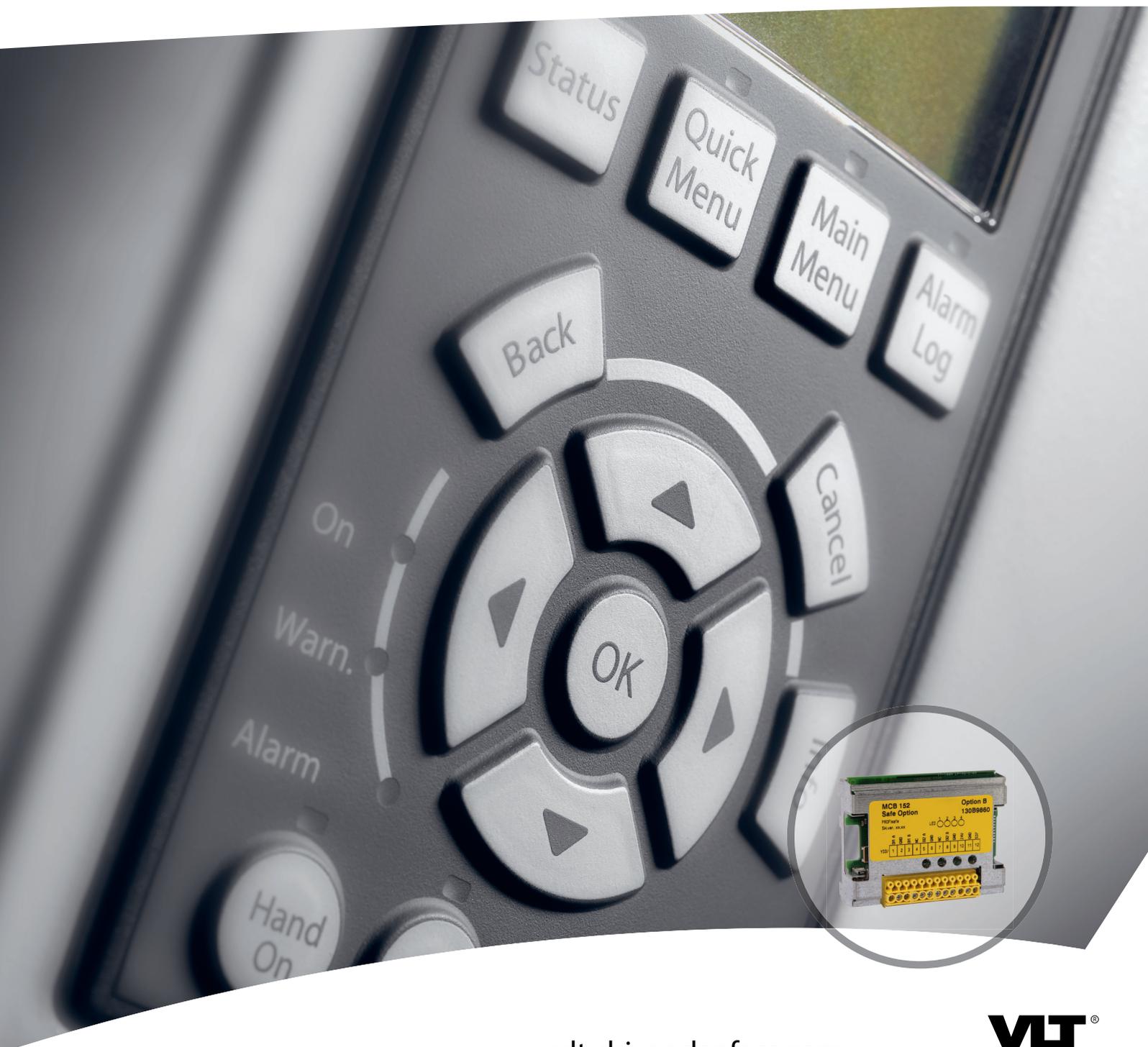




# Manuel d'utilisation Safety Option MCB 152

VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 302





## Table des matières

<b>1 Introduction</b>	4
1.1 Objet de ce manuel	4
1.2 Utilisation prévue	4
1.3 Fonctions de l'unité	4
1.4 Vue frontale	5
1.5 Conditions matérielles et logicielles	5
1.5.1 Compatibilité	5
1.6 Ressources supplémentaires	5
1.7 Version de document	5
1.8 Conformité et certifications	5
1.9 Mise au rebut	5
<b>2 Sécurité</b>	6
2.1 Symboles de sécurité	6
2.2 Personnel qualifié	6
2.3 Précautions de sécurité	6
2.4 Évaluation des risques	7
<b>3 Fonctions</b>	9
3.1 Fonctions de sécurité	9
3.1.1 Safe Torque Off - STO	9
3.1.2 Spécification des fonctions de sécurité	10
3.1.3 Activation des fonctions de sécurité	10
3.1.4 Activation de la fonction STO à partir de multiples sources	10
3.1.5 Essais de validité fonctionnelle	10
3.1.6 Définitions de PFD et de PFH	10
3.1.7 Erreurs internes	10
3.2 Entrées et sortie	11
3.2.1 Types de capteur autorisés sur les entrées digitales	11
3.2.2 Entrées	11
3.2.3 Surveillance de l'option de sécurité (SO Mon)	11
3.2.4 Sortie	11
3.2.5 Filtrage du signal	11
3.2.6 Signal stable et dispositifs de sécurité	12
<b>4 Installation</b>	13
4.1 Consignes de sécurité	13
4.2 Vue d'ensemble de l'installation	13
4.3 Éléments fournis	13
4.4 Installation	13

4.5 Installation électrique	13
4.5.1 Exigences en matière de câblage	14
4.5.2 Attribution des broches du connecteur	14
4.5.3 Procédures de câblage	14
4.6 Liste de contrôle avant l'installation	15
<b>5 Mise en service</b>	<b>16</b>
5.1 Avant la mise en service	16
5.2 Exigences de mise en service	16
5.3 Procédure de mise en service	16
5.3.1 Autotest de mise sous tension	16
5.3.2 Mise en service sur le Mode En ligne	16
5.4 Essai de mise en service	18
5.4.1 Conditions préalables à l'essai de mise en service	18
5.5 Fonctionnement	19
5.6 Exemples de configuration de la mise en service	20
<b>6 Configuration de l'option de sécurité</b>	<b>21</b>
6.1 Configuration PROFIsafe	21
6.1.1 Configuration du télégramme	21
6.1.2 Configuration des fonctions de sécurité	21
6.1.3 Protection par mot de passe	21
6.2 État sur le bus de terrain	22
6.2.1 Reset de l'option de sécurité via le mot de contrôle	22
6.2.2 État de l'option de sécurité	22
6.3 Mode de reset	23
6.3.1 Entrée de reset (DI2)	24
6.4 Configuration de PROFIsafe avec Siemens Step 7	24
6.5 Configuration PROFIsafe avec Siemens TIA Portal	25
6.5.1 Configurer le matériel	25
<b>7 Configuration des paramètres</b>	<b>27</b>
7.1 Liste des paramètres	27
<b>8 Exemples d'applications</b>	<b>33</b>
8.1 Raccordement des entrées digitales de sécurité	33
<b>9 Maintenance, diagnostics et dépannage</b>	<b>35</b>
9.1 Maintenance et service	35
9.1.1 Test annuel	35
9.2 Réparations et dépannage	35
9.2.1 Retirer l'option de sécurité	35

---

9.2.2 Remplacement de l'option de sécurité	36
9.2.3 Non-correspondance des paramètres de l'option de sécurité	36
9.2.4 Copie de la configuration des paramètres de sécurité	37
9.3 Conditions d'erreur	38
9.3.1 Liste des conditions d'erreurs	39
9.4 Messages du LCP	42
9.4.1 Messages d'état du LCP	43
<b>10 Spécifications</b>	<b>45</b>
10.1 Consommation	45
10.2 Entrées	45
10.3 Sorties	45
10.4 Autres spécifications	45
10.5 Données caractéristiques de sécurité	46
<b>11 Annexe</b>	<b>47</b>
11.1 Abréviations et conventions	47
<b>Indice</b>	<b>49</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Objet de ce manuel

Ce manuel d'utilisation fournit des informations pour l'installation et la mise en service de la Safety Option MCB 152 pour la communication PROFI-safe, en toute sécurité.

Ce manuel d'utilisation est destiné à un personnel qualifié (voir le *chapitre 2.2 Personnel qualifié*).

Lire et suivre le manuel d'utilisation pour utiliser l'option de sécurité de façon sûre et professionnelle et porter une attention toute particulière aux consignes de sécurité et aux avertissements d'ordre général. Garder ce manuel d'utilisation à proximité de l'option de sécurité, à tout moment.

## 1.2 Utilisation prévue

L'option de sécurité MCB 152 a été conçue pour activer et désactiver les fonctions de sécurité d'un variateur de fréquence via le bus de terrain PROFI-safe. Pour utiliser le bus de terrain, l'option *VLT® PROFINET MCA 120* est obligatoire. Les fonctions de sécurité de l'option de sécurité sont mises en œuvre conformément à la norme EN CEI 61800-5-2.

L'option de sécurité :

- active les fonctions de sécurité à la demande ;
- envoie des informations d'état au système de contrôle de la sécurité via un bus de terrain PROFINET connecté ;
- active l'état de sécurité lorsque l'option détecte des erreurs .

L'option de sécurité a été conçue comme une option B standard pour le VLT® AutomationDrive FC 302.

Le système de contrôle de la sécurité :

- active les fonctions de sécurité via les entrées de l'option de sécurité et/ou via le bus de terrain 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.

Les dispositifs de sécurité sont connectés aux entrées digitales de l'option de sécurité ou de l'entrée digitale du PLC.

- assure une connexion sûre entre l'option de sécurité et le système de contrôle de la sécurité ;
- assure la détection des pannes sur le signal entre un système de contrôle de la sécurité et l'option de sécurité lors de l'activation des fonctions de sécurité (courts-circuits entre les contacts, courts-circuits).

L'illustration 1.1 présente la configuration avec le variateur de fréquence, la Safety Option MCB 152, l'option PROFINET MCA 120, le PLC et les dispositifs d'entrée de sécurité :

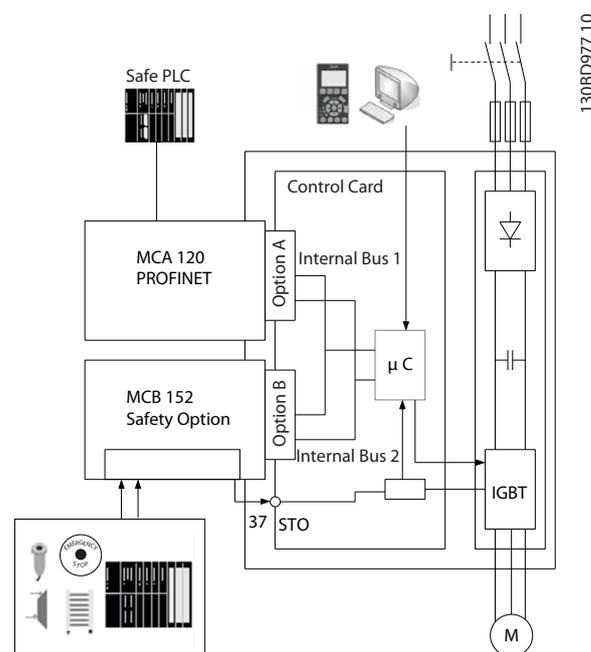


Illustration 1.1 FC 302 avec Safety Option MCB 152 et une option de bus de terrain

## 1.3 Fonctions de l'unité

L'option de sécurité présente les caractéristiques suivantes :

- Fonctions de sécurité : Safe Torque Off (STO) selon la norme EN CEI 61800-5-2.
- Communication PROFI-safe version 2.4.
- 2 entrées digitales à deux voies :
  - Activation de la fonction de sécurité.
  - Surveillance.
  - Comportement de reset configurable (reset manuel ou automatique).
- Indication d'état à indicateur LED.

- Tension d'alimentation.
  - fournie en interne par le variateur de fréquence
  - Sortie 24 V CC disponible pour les capteurs de sécurité disponibles.
- Sortie de sécurité S37.

1.4 Vue frontale

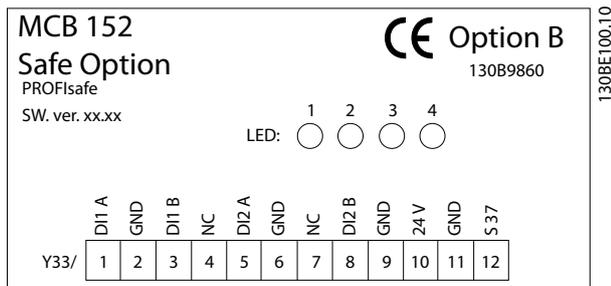


Illustration 1.2 Option de sécurité MCB 152 Vue frontale.

1.5 Conditions matérielles et logicielles

Les versions logicielles suivantes sont nécessaires au minimum pour utiliser la Safety Option MCB 152 :

- Version 7.0 du logiciel du LCP.
- Version 7.26 du micrologiciel du FC 302.
- Version 3.00 du logiciel PROFINET.
- Version 3.23 du Logiciel de programmation MCT 10. Une clé de licence est requise pour utiliser l'ensemble des caractéristiques.

1.5.1 Compatibilité

L'option de sécurité est compatible avec tous les variateurs de fréquence VLT® AutomationDrive FC 302 dans une plage de 0,37-75 kW. La conformité aux plages de puissance supérieures est en attente. Contacter le fournisseur local pour les informations les plus récentes.

1.6 Ressources supplémentaires

La documentation ci-dessous concernant l'installation et la configuration de l'option de sécurité est disponible :

- Le *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10* décrit comment configurer l'option de sécurité.
- Le *Manuel d'utilisation du FC 301 VLT® AutomationDrive/FC 302* décrit le variateur de fréquence.
- Le *Manuel d'installation du VLT® AutomationDrive PROFINET MCA 120* décrit comment installer l'option PROFINET.

- Le *Manuel d'utilisation du Safe Torque Off des variateurs de fréquence VLT®* décrit comment utiliser les applications de sécurité fonctionnelle des variateurs de fréquence DanfossVLT®.

Des publications et des manuels supplémentaires sont disponibles auprès de Danfoss. Consulter l'adresse [vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) pour en obtenir la liste.

1.7 Version de document

Ce manuel est régulièrement révisé et mis à jour. Toutes les suggestions d'amélioration sont les bienvenues. Le *Tableau 1.1* indique la version du document.

Édition	Remarques
MG37F1xx	Nouveau document

Tableau 1.1 Version de document

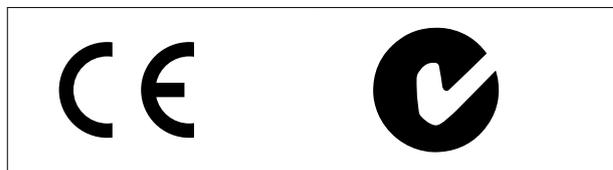
1.8 Conformité et certifications

L'option de sécurité est certifiée pour être utilisée dans des applications de sécurité jusqu'à

- SIL 2 selon les normes EN CEI 61508 et EN CEI 62061.
- Niveau de performance PL d.
- Catégorie 3 selon la norme EN ISO 13849-1.

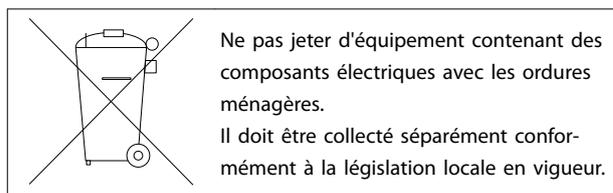
Les exigences de sécurité reposent sur les normes en vigueur au moment de la certification. L'IFA (institut allemand de la sécurité et la santé au travail) a approuvé l'utilisation de l'option de sécurité dans les applications liées à la sécurité où l'état hors tension est considéré comme l'état de sécurité. Tous les exemples relatifs aux E/S donnés dans ce manuel ont pour objet d'atteindre, comme état de sécurité, une mise hors tension.

Homologations



La Safety Option MCB 152 est testée et certifiée par PNO.

1.9 Mise au rebut



## 2 Sécurité

### 2.1 Symboles de sécurité

Les symboles suivants sont utilisés dans ce document :

#### **⚠️ AVERTISSEMENT**

Indique une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner des blessures graves ou le décès.

#### **⚠️ ATTENTION**

Indique une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner des blessures superficielles à modérées. Ce signe peut aussi être utilisé pour mettre en garde contre des pratiques non sûres.

#### **AVIS!**

Fournit des informations importantes, notamment sur les situations qui peuvent entraîner des dégâts matériels.

### 2.2 Personnel qualifié

Les produits peuvent être assemblés, installés, programmés, mis en service, entretenus et mis hors service par des personnes aux compétences éprouvées uniquement. 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 appareils, des systèmes, une installation ou des machines conformément aux normes générales et aux directives relatives à la technologie de sécurité ;
- sont familières avec 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 de fréquence ;
- ont une bonne connaissance des normes générales et spécialisées applicables à l'application spécifique.

Les utilisateurs des systèmes de variateur de puissance (associés à la sécurité) (PDS(SR)) sont chargés :

- d'analyser les risques et les dangers de l'application ;
- d'identifier les fonctions de sécurité nécessaires et d'attribuer le SIL ou le Plr à chacune des fonctions ;
- d'autres sous-systèmes et de valider les signaux et les ordres en provenance de ceux-ci ;
- de concevoir des systèmes de commande liés à la sécurité et appropriés (matériel, logiciel, paramétrage, etc.).

#### Mesures de protection

- Les systèmes de sécurité peuvent être installés et mis en service par un personnel qualifié et compétent uniquement.
- Installer le variateur de fréquence dans une armoire IP54 selon la norme CEI 60529 ou dans un environnement équivalent. Dans des applications spéciales, une classe de protection IP supérieure peut être nécessaire.
- Vérifier la protection du câble contre les courts-circuits entre l'option de sécurité et le dispositif de sécurité externe selon la norme ISO 13849-2 Tableau D.4. Si des forces externes influencent l'axe du moteur (p. ex. des charges suspendues), des mesures supplémentaires (p. ex. un frein de maintien de sécurité) sont nécessaires pour éliminer les dangers.

### 2.3 Précautions de sécurité

#### **⚠️ AVERTISSEMENT**

##### HAUTE TENSION

Les variateurs de fréquence contiennent des tensions élevées lorsqu'ils sont reliés à l'alimentation secteur 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 doivent être effectués uniquement par du personnel qualifié.

**⚠️ AVERTISSEMENT****DÉMARRAGE IMPRÉVU**

Lorsque le variateur de fréquence est connecté au secteur CA, à l'alimentation CC ou est en répartition de la charge, le moteur peut démarrer à tout moment. Un démarrage imprévu pendant la programmation, une opération d'entretien ou de réparation peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels. Le moteur peut être démarré par un commutateur externe, un ordre du bus série, 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 après la suppression d'une condition de panne.

Pour éviter un démarrage imprévu du moteur :

- Déconnecter le variateur de fréquence du secteur.
- Appuyer sur OFF sur le LCP, avant de programmer les paramètres.
- Le variateur de fréquence, le moteur et tous les équipements entraînés doivent être entièrement câblés et assemblés lorsque le variateur est raccordé au secteur CA, à l'alimentation CC ou en répartition de la charge.

**⚠️ AVERTISSEMENT****TEMPS DE DÉCHARGE**

Le variateur de fréquence contient des condensateurs dans le circuit intermédiaire qui peuvent rester chargés même lorsque le variateur de fréquence n'est pas alimenté. 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 secteur CA et les alimentations à distance du circuit CC, y compris les batteries de secours, les alimentations sans interruption et les connexions du circuit CC aux autres variateurs de fréquence.
- Déconnecter ou verrouiller les moteurs PM.
- Attendre que les condensateurs soient complètement déchargés avant de procéder à un entretien ou à une réparation. Le temps d'attente est spécifié au *Chapitre 2 Sécurité* du Manuel d'utilisation applicable au variateur de fréquence.

**⚠️ AVERTISSEMENT****MOUVEMENT IMPRÉVU**

Lorsque des forces externes agissent sur le moteur, un mouvement involontaire lié à la gravité par exemple peut provoquer un danger. Si aucune mesure supplémentaire n'est prise, cela peut entraîner le décès ou des blessures graves.

- Équiper le moteur de mesures de protection contre les chutes, des freins mécaniques par exemple.

**⚠️ AVERTISSEMENT****ARRÊT D'URGENCE**

La fonction STO ne suffit pas à mettre en œuvre la fonction d'arrêt d'urgence telle qu'elle est définie par la norme EN 60204-1. Le fait de ne pas utiliser correctement la fonction d'arrêt d'urgence peut entraîner le décès ou des blessures graves.

- Garantir une isolation sécurisée de l'électricité, en installant par exemple un contacteur d'arrêt d'urgence pour couper l'alimentation secteur.

**⚠️ ATTENTION**

L'utilisateur 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.

## 2.4 Évaluation des risques

**⚠️ ATTENTION**

La Safety Option MCB 152 est destinée à être intégrée au 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 doit être installée.

L'utilisateur du système de commande est chargé de :

- la configuration, le choix du niveau de sécurité et la validation de tous les capteurs ou actionneurs connectés au système ;
- mener une évaluation des risques au niveau du système et réévaluer ce système chaque fois qu'il subit une modification ;
- l'homologation (telle qu'elle est requise pour l'application) du système pour le niveau de sécurité souhaité ;

- la programmation du logiciel d'application et la configuration de l'option de sécurité selon les informations fournies dans ce manuel ;
- l'accès au système de commande ;
- l'accès à la personnalisation de la Safety Option MCB 152 (changements de configuration).
- l'analyse de tous les réglages de configuration et la sélection du réglage adéquat pour atteindre le niveau de sécurité nécessaire.

### 2.4.1 Validation du niveau de performance

S'assurer que le niveau de performance requis, déterminé lors de l'évaluation des risques, est atteint par le système sélectionné pour chacune des fonctions de sécurité utilisées.

- Valider le niveau de performance en utilisant l'outil SISTEMA SW de l'IFA (Institut pour la santé et la sécurité au travail).
- Utiliser la bibliothèque SISTEMA Danfoss pour le calcul. Pour obtenir des informations sur la bibliothèque SISTEMA, consulter le site [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/SISTEMA.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/SISTEMA.htm).
- Contacter Danfoss pour obtenir de l'aide afin de valider le niveau de performance.

En cas de recours à d'autres méthodes de validation du niveau de performance, utiliser les valeurs de sécurité caractéristiques spécifiées au *chapitre 10.5 Données caractéristiques de sécurité*.

## 3 Fonctions

### 3.1 Fonctions de sécurité

Les normes internationales EN ISO 13850 et EN CEI 60204-1 spécifient les exigences fonctionnelles et les principes de conception des dispositifs d'arrêt d'urgence.

Dans les systèmes de commande où il existe un risque de dommages sur l'équipement ou de blessure, les pièces liées à la sécurité des systèmes de commande (SRP/CS) sont obligatoires pour réduire le risque. Les SRP/CS incluent les composants généraux suivants :

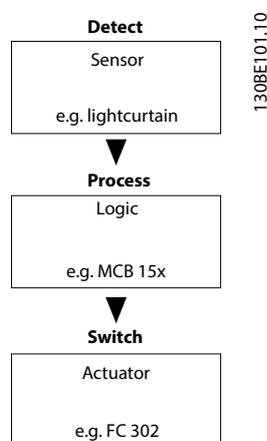


Illustration 3.1 Chaîne de sécurité capteur-logique-actionneur

Les 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 fonctions de sécurité. Les fonctions de sécurité typiques sont décrites en détail dans la norme EN ISO 13849-1, section 5, *Spécification des fonctions de sécurité*. Les fonctions de sécurité des variateurs de fréquence sont décrites dans la norme CEI 61800-5-2.

#### **AVIS!**

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.

#### 3.1.1 Safe Torque Off - STO

La fonction de sécurité STO veille à ce qu'aucune énergie génératrice de couple n'affecte un moteur. Pour cela, elle passe par le circuit de mise hors tension du variateur de fréquence et par la sortie de sécurité de l'option de sécurité.

##### Caractéristiques de la fonction de sécurité :

- Le moteur passe en mode sans couple et ne génère plus de mouvements dangereux.
- La fonction de sécurité STO correspond à un arrêt de catégorie 0 (arrêt incontrôlé) conformément à la norme EN CEI 60204-1.

##### Pré-requis du fonctionnement normal :

- Le PLC de sécurité a donné un acquittement pour le fonctionnement des entrées de sécurité.
- La fonction STO n'est pas activée par le bus de terrain de sécurité.
- La fonction STO n'est pas activée via l'entrée digitale 1 ou 2 si ces entrées sont configurées.
- La communication PROFIsafe est établie et fonctionnelle.
- L'option de sécurité n'a détecté aucune erreur et aucune fonction de sécurité n'est en attente.

Lorsque les pré-requis d'un fonctionnement normal sont respectés, la sortie de sécurité S37 est active (signal 1, +24 V CC).

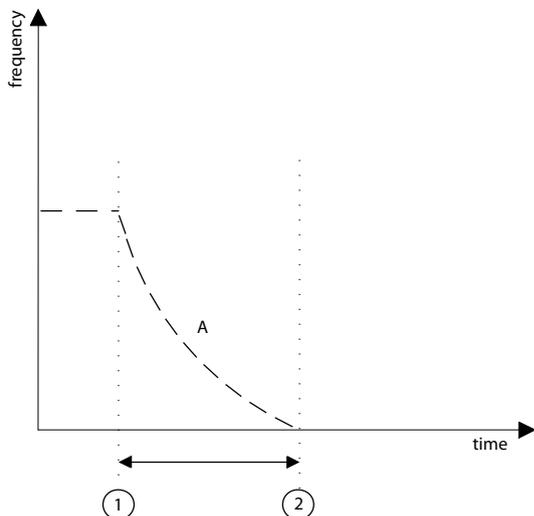
##### La fonction de sécurité est activée dans les cas suivants :

- erreur interne dans l'option de sécurité ;
- autotest de mise sous tension (PUST) ;
- erreurs externes aux entrées digitales ;
- changements de configuration via le module de sécurité du MCT 10 si le variateur de fréquence actuel est en marche ;
- transition 1/0 sur l'entrée digitale ou le signal STO par le bus de terrain de sécurité.
- la communication PROFIsafe n'est pas établie.

La fonction STO désactive la tension de contrôle de sortie du variateur de fréquence, ce qui empêche le variateur de fréquence de générer la tension requise pour faire tourner le moteur (voir l'illustration 3.2). La fonction STO convient pour effectuer un travail mécanique sur le système du variateur de fréquence ou sur la zone concernée d'une seule machine. Elle ne confère pas de sécurité électrique. La fonction STO ne doit pas être utilisée comme

3

commande de démarrage et/ou d'arrêt du variateur de fréquence.



130BC318.10

A	Fréquence réelle
1	Activation de la fonction Safe Torque Off
2	Immobilisation du moteur

Illustration 3.2 Safe Torque Off

### 3.1.2 Spécification des fonctions de sécurité

La spécification de la fonction de sécurité contient des détails sur chaque fonction de sécurité devant être exécutée, p. ex.

- les interfaces nécessaires avec les autres fonctions de contrôle ;
- les réponses requises aux erreurs ;
- le niveau de performance (PLr) et le niveau d'intégrité de sécurité (SIL).

### 3.1.3 Activation des fonctions de sécurité

Les fonctions de sécurité sont activées à l'aide des entrées de sécurité à deux voies de l'option de sécurité ou en utilisant la communication PROFIsafe.

Ces entrées fonctionnent selon le principe de courant de repos (à activer lors de la mise hors tension). Le système de contrôle de la sécurité active les fonctions de sécurité par une transition 1/0.

### 3.1.4 Activation de la fonction STO à partir de multiples sources

Si plusieurs sources activent la fonction STO (via les entrées digitales et le bus de terrain de sécurité), toutes les sources doivent désactiver la fonction STO de l'option de sécurité pour revenir à un fonctionnement normal. Lorsque toutes les sources désactivent la fonction STO, un reset de l'option de sécurité peut s'avérer nécessaire sur les réglages des entrées digitales.

### 3.1.5 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.

### 3.1.6 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 de fonctionnement envoyée à un système lié à la sécurité est inférieure à une par an. 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).

#### Mode continu/à forte sollicitation

La fréquence de fonctionnement envoyée à un système lié à la sécurité est supérieure à une par an. 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).

### 3.1.7 Erreurs internes

Toute erreur interne de l'option de sécurité active la fonction de sécurité STO. Le variateur de fréquence fait tourner le moteur en roue libre.

Les erreurs internes nécessitent toujours un cycle d'activation/désactivation du variateur de fréquence afin de réinitialiser l'erreur. Il est aussi possible d'utiliser le par. 42-90 *Restart Safe Option* pour redémarrer l'option de sécurité après une erreur interne sans passer par un cycle d'activation/désactivation du variateur de fréquence.

## 3.2 Entrées et sortie

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

La liste suivante décrit comment les entrées digitales sont activées selon les types de capteurs :

- NFNF : Une entrée digitale est active lorsque la tension est de 0 V aux deux voies de l'entrée.
- Antivalent : Une entrée digitale est active uniquement lorsque la tension est de 0 V dans la voie A et de 24 V dans la voie B.
- NF : La fonctionnalité est similaire à NFNF.

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

Les entrées digitales de sécurité sont configurées pour les capteurs de sécurité directement connectés, p. ex. les dispositifs de contrôle d'arrêt d'urgence ou les barrières immatérielles, mais aussi pour les relais de sécurité de prétraitement raccordés, p. ex. les commandes de sécurité. Voir des exemples de raccordement de l'entrée digitale de sécurité conformes aux normes EN ISO 13849-1 et EN CEI 62061 dans la section *chapitre 8.1 Raccordement des entrées digitales de sécurité*.

### 3.2.2 Entrées

Les entrées digitales à deux voies permettent d'activer les fonctions de sécurité.

Une entrée digitale ou les deux peuvent être désactivées. L'entrée digitale 1 peut comporter l'une des fonctions suivantes :

- STO : Safe Torque Off.
- SO Mon : Surveillance de l'option de sécurité par le bus de terrain de sécurité.

L'entrée digitale 2 peut comporter l'une des fonctions suivantes :

- STO : Safe Torque Off.
- SO Mon : Surveillance de l'option de sécurité.
- Reset : Entrée de sécurité supplémentaire pour le reset de l'option de sécurité après une erreur ou après la désactivation d'une fonction de sécurité à l'entrée digitale 1.

### 3.2.3 Surveillance de l'option de sécurité (SO Mon)

Le PLC peut utiliser les entrées digitales de l'option de sécurité comme entrées de sécurité. Si une entrée digitale est réglée sur *Safe Option Monitoring* (SO Mon), l'option de sécurité entretient toutes les vérifications de signaux (écart, etc.) sur les entrées digitales mais l'option de sécurité n'active pas les fonctions de sécurité en cas de changement de signal. Toute la logique de sécurité est exécutée par le PLC.

### 3.2.4 Sortie

S37 est la sortie de sécurité à une voie connectée à l'entrée STO du variateur de fréquence. Pour plus d'informations sur les événements déclencheurs de la fonction STO, consulter le *chapitre 3.1.1 Safe Torque Off - STO*.

### 3.2.5 Filtrage du signal

Si un capteur avec NF-NF ou antivalent est sélectionné, l'option de sécurité vérifie la cohérence des signaux de l'entrée digitale de sécurité. Si NF-NF est sélectionné, des signaux cohérents aux deux entrées impliquent toujours un état identique des signaux (haut ou bas). Si antivalent est sélectionné, il vérifie l'état adéquat de chaque entrée.

Avec des capteurs électromécaniques (p. ex. boutons d'arrêt d'urgence ou interrupteurs de porte), les deux contacts du capteur ne sont jamais activés simultanément pour cause d'écart. Un écart à long terme entraîne un défaut dans le câblage d'une entrée de sécurité, par exemple une rupture de fil. Un filtre réglable dans l'option de sécurité permet de prévenir les erreurs causées par un écart temporaire ou à court terme. Au cours de la période de tolérance du filtre au par. 42-22 *Discrepancy Time*, l'option de sécurité élimine l'écart lors de la surveillance des entrées de sécurité.

Si les signaux présentent différents niveaux après expiration de la durée de l'écart, l'option répond par une erreur externe.

#### **AVIS!**

**La durée de l'écart ne rallonge pas le temps de réponse de l'option de sécurité. L'option de sécurité active sa fonction de sécurité dès qu'il existe une transition de signal sur l'une des deux voies d'une entrée digitale.**

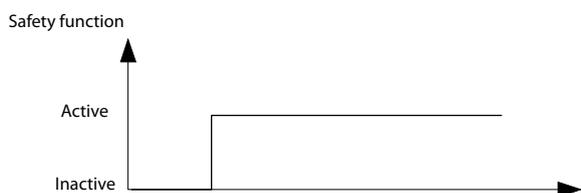
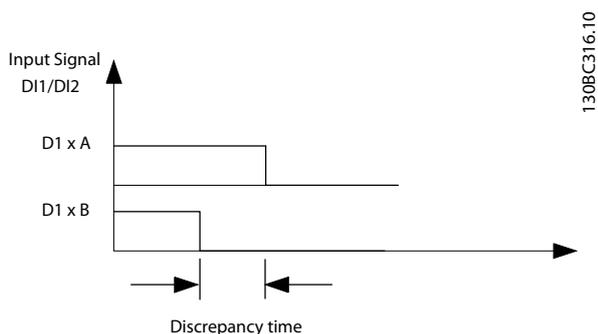


Illustration 3.3 Durée de l'écart

### 3.2.6 Signal stable et dispositifs de sécurité

Normalement, l'option de sécurité répond immédiatement à des changements de signal au niveau de son entrée digitale de sécurité 1 ou 2. 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 peut réagir.
- Plusieurs modules de commande testent leurs sorties de sécurité à l'aide de diagrammes d'impulsions d'essai (tests marche/arrêt) afin d'identifier les erreurs causées 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 peut répondre à ces signaux d'essai.

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 d'entraîner l'activation incorrecte des fonctions de sécurité peuvent être filtrées.

### AVIS!

Le temps de signal stable rallonge le temps de réponse de l'option de sécurité. L'option de sécurité active la 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 par un défaut externe après expiration du temps du signal stable.

### Définition d'un signal stable

Après un changement des signaux des entrées digitales, l'option déclenche un temps de surveillance interne. Utiliser le par. 42-23 *Stable Signal Time* pour sélectionner le temps de signal stable qui convient. Un signal stable est un état de signal haut ou bas, qui dure le temps défini au par. 42-23 *Stable Signal Time*.

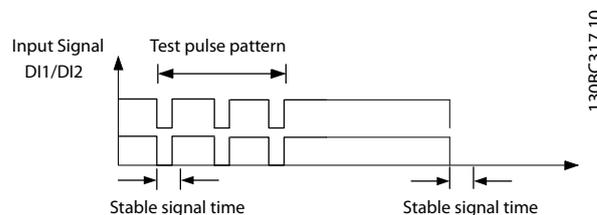


Illustration 3.4 Filtre permettant de supprimer les changements de signal temporaires

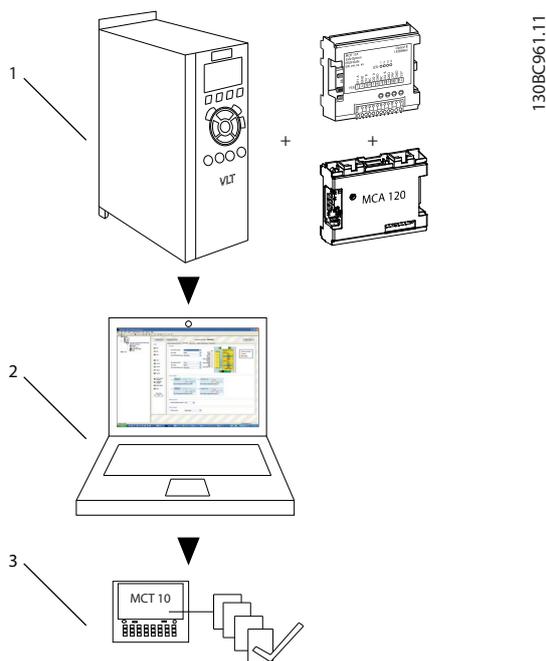
## 4 Installation

### 4.1 Consignes de sécurité

Voir le *chapitre 2 Sécurité* pour connaître les consignes de sécurité générales.

### 4.2 Vue d'ensemble de l'installation

Cette section contient une vue d'ensemble générale du processus d'installation et de mise en service.



1	Installation de l'option de sécurité
2	Configuration des paramètres
3	Mise en service

Illustration 4.1 Vue d'ensemble de l'installation et de la mise en service

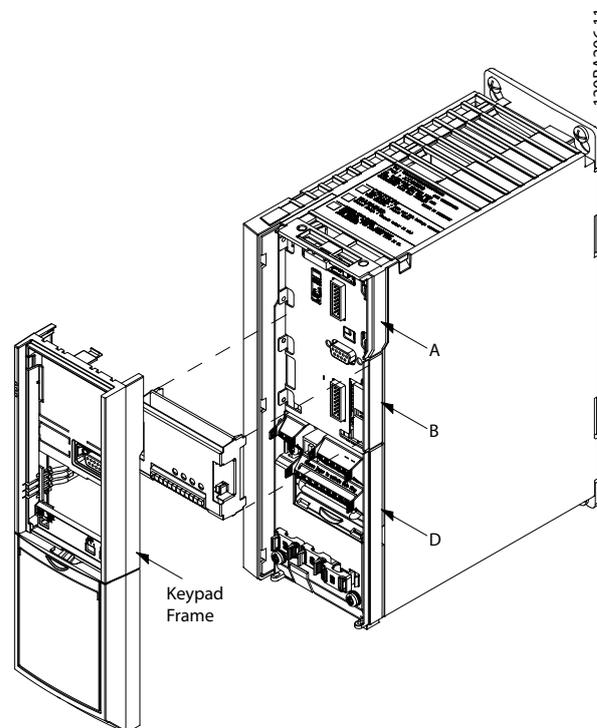
### 4.3 Éléments fournis

- Option de sécurité MCB 152.
- Manuel d'utilisation de l'option de sécurité MCB 152.

### 4.4 Installation

#### **ATTENTION**

Placer le VLT® AutomationDrive FC 302 avec l'option de sécurité, notamment la connexion entre la sortie S37 (Y32/12 sur l'option de sécurité MCB 152) et la borne d'entrée 37 (X44/12 sur la carte de commande) dans un environnement IP54.



A	Emplacement d'option A
B	Emplacement d'option B
D	Emplacement d'option D

Illustration 4.2 Comment installer l'option de sécurité

1. Couper l'alimentation du variateur de fréquence.
2. Retirer le LCP, la protection borniers et le châssis du LCP du variateur de fréquence.
3. Noter le numéro de série et le numéro de commande de l'option de sécurité. Utiliser ces informations pour le processus de mise en service.
4. Installer l'option de sécurité dans l'emplacement B.

### 4.5 Installation électrique

Afin de garantir la conformité CEM de l'installation et du câblage, lire les instructions contenues dans les manuels suivants :

- *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302.*
- *Manuel d'installation du VLT® PROFINET MCA 120.*

### 4.5.1 Exigences en matière de câblage

#### **ATTENTION**

En cas de court-circuit, il n'est plus possible de mettre le variateur de fréquence hors tension avec la borne 37.

#### **AVIS!**

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

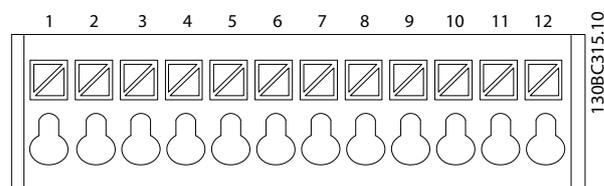
Respecter ces directives afin de garantir un câblage correct :

- Utiliser le câblage approprié pour éviter les courts-circuits entre les entrées ou avec la ligne d'alimentation.
- Utiliser un câble multi-âmes pour la tension d'alimentation afin d'éviter les courts-circuits entre le câble de la sortie (S37) et la ligne d'alimentation 24 V CC.
- 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.
- Fixer les blindages des câbles de puissance ainsi que des câbles d'alimentation et de données à l'aide des brides CEM adaptées. S'assurer que la connexion du blindage des câbles de commande présente une faible induction.

#### **AVIS!**

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.

### 4.5.2 Attribution des broches du connecteur



Broche	Nom	Description
1	DI1 A	Voie A de l'entrée digitale 1
2	GND	Terre
3	DI1 B	Voie B de l'entrée digitale 1
5	DI2 A	Voie A de l'entrée digitale 2
6	GND	Terre
8	DI2 B	Voie B de l'entrée digitale 2
9	GND	Terre
10	24 V	Sortie d'alimentation
11	GND	Terre
12	S37	Sortie de sécurité

Illustration 4.3 Attribution des broches de connecteur, MCB 152

### 4.5.3 Procédures de câblage

1. Retirer le cavalier entre les bornes de commande 37 et 12/13 (24 V).

#### **AVIS!**

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

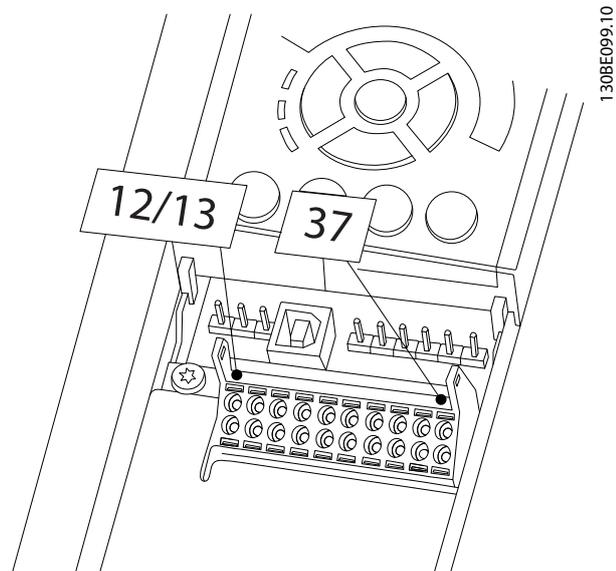


Illustration 4.4 Cavalier entre les bornes 12/13 (24 V) et 37.

2. Raccorder la sortie de sécurité S37 de l'option de sécurité à la borne 37 de la carte de commande (longueur de câble maximale : 10 cm).

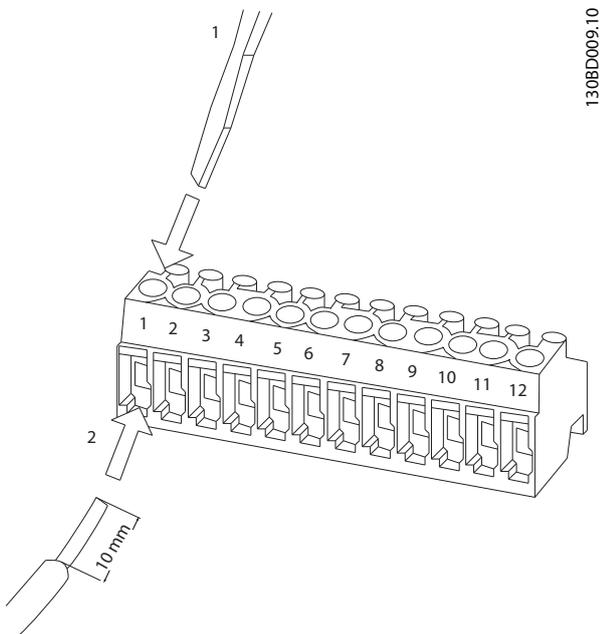


Illustration 4.5 Raccordement du câblage de commande

3. Brancher les câbles de commande sur l'option de sécurité et les placer sur les étriers fournis. Suivre les directives données au chapitre 4.5.1 Exigences en matière de câblage.

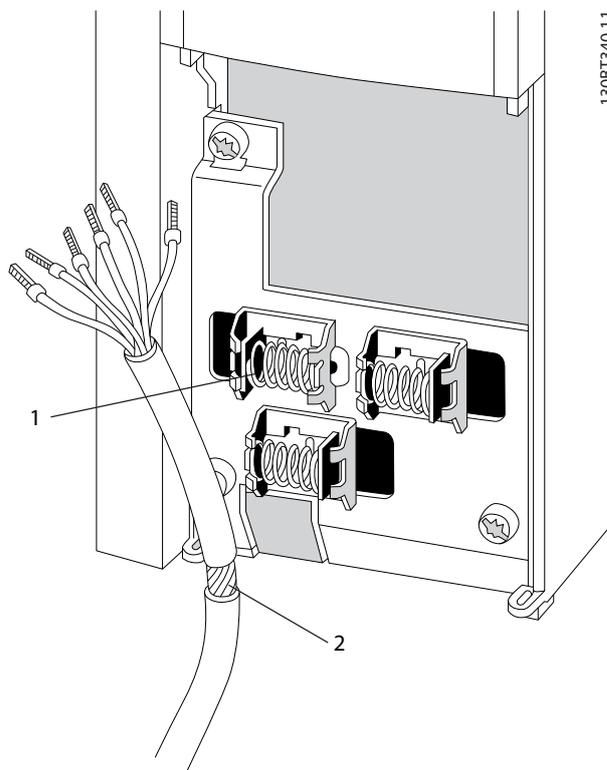


Illustration 4.6 Raccord de câble blindé

4. Enlever la débouchure sur le châssis étendu du LCP de manière à monter l'option sous le châssis du LCP étendu.
5. Remonter le châssis du LCP et la protection borniers.
6. Remonter le LCP ou le couvercle aveugle du châssis du LCP.
7. Remettre le variateur de fréquence sous tension. À la première mise sous tension, l'option de sécurité indique l'état vierge initial. Sur l'état vierge initial, tous les paramètres de sécurité sont réglés sur les valeurs par défaut.

#### 4.6 Liste de contrôle avant l'installation

Avant de terminer l'installation de l'unité, inspecter l'ensemble de l'installation en procédant comme indiqué dans le *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302*.

## 5 Mise en service

### 5.1 Avant la mise en service

Lors des mises en service :

- Sécuriser le site d'après les 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 concerné.
- S'assurer qu'aucune blessure et/ou qu'aucun dommage matériel ne peut se produire, même en cas de déplacement involontaire de la machine.

Se reporter au *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302* pour plus d'informations sur le variateur de fréquence.

Se reporter au *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10* pour plus d'informations sur le module de sécurité.

### 5.2 Exigences de mise en service

Les composants suivants sont nécessaires à la procédure de mise en service de l'option de sécurité :

- Logiciel de programmation MCT 10 (version sous licence).
- Une connexion entre le PC et la carte de commande du variateur de fréquence.

Suivre cette procédure générale pour réaliser la mise en service :

1. Configurer l'option de sécurité dans le Logiciel de programmation MCT 10 à l'aide du module de sécurité. Configurer uniquement les fonctions de sécurité connectées aux entrées de l'option de sécurité.
2. Vérifier que le numéro de série et le numéro de commande de l'option de sécurité sur le variateur de fréquence correspondent au numéro de série du par. 15-63 N° série option et au numéro de commande du par. 15-62 N° code option. Utiliser l'indice 1 du tableau pour connaître le numéro associé à l'option de sécurité.
3. S'assurer que le variateur de fréquence est prêt à être mis en service (voir le *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302*).

### AVIS!

Si RS485 est utilisé, régler le protocole de communication série sur [1] FC MC au par. 8-30 Protocole (accessible uniquement à partir du LCP). Vérifier que les réglages des paramètres de communication sont corrects (vitesse de transmission, etc.).

### 5.3 Procédure de mise en service

#### 5.3.1 Autotest de mise sous tension

Lorsque l'alimentation est appliquée, le variateur de fréquence détecte automatiquement l'option de sécurité. Au démarrage, l'option de sécurité exécute un test automatique. Si l'option de sécurité est sur l'état vierge initial, le message *Safe Opt. initialized - SO RESET requested* ou *SO in Self-test* s'affiche sur le LCP. Après le test automatique, les LED s'allument en fonction de l'état du dispositif.

#### 5.3.2 Mise en service sur le Mode En ligne

Cette section décrit l'exemple de la procédure de mise en service de l'option de sécurité avec le Logiciel de programmation MCT 10. Dans cet exemple :

- Une option VLT® PROFINET MCA 120 est installée dans le variateur de fréquence et la communication PROFIsafe est requise pour l'application.

Pour mettre en service l'option de sécurité :

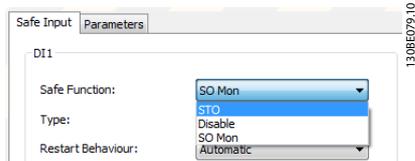
1. Dans le Logiciel de programmation MCT 10, établir une connexion entre le PC et le variateur de fréquence.
2. Dans le Logiciel de programmation MCT 10, sélectionner le module *Safe*.



3. Sélectionner *PROFIsafe* dans *Safe input*⇒*Safe Fieldbus*⇒*Telegram Selection* et saisir l'adresse de destination dans le champ *Destination Address*.

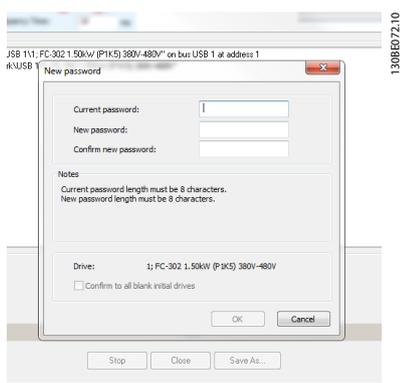


- Sélectionner la fonction de sécurité appropriée pour l'entrée digitale 1 du groupe *D11*.



- Procéder aux autres réglages spécifiques à l'application.
- Dans le module *Safe*, cliquer sur *Write to Drive*.
- Si l'option de sécurité est réglée sur l'état vierge initial, l'utilisateur est invité à modifier le mot de passe.

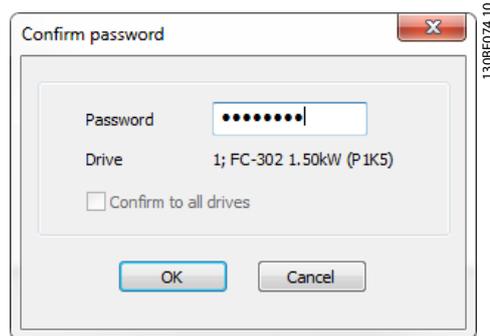
- 7a Dans la boîte de dialogue *New password*, saisir le mot de passe actuel (le mot de passe par défaut est 12345678) puis le nouveau mot de passe avant de cliquer sur *OK*.



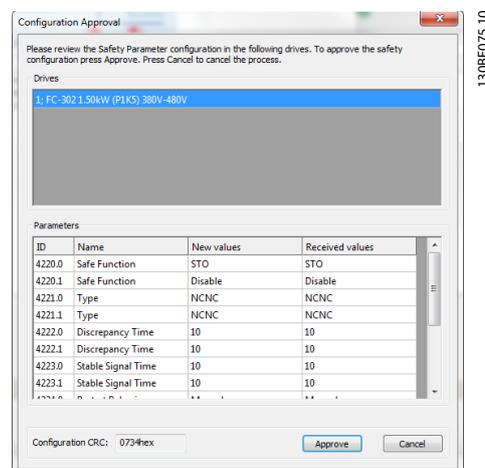
- 7b Le module *Safe* affiche le message de confirmation. Cliquer sur *OK*.



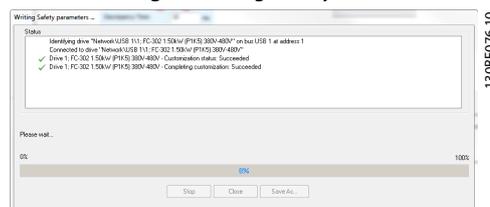
- Dans la boîte de dialogue *Confirm password*, saisir le nouveau mot de passe de l'option de sécurité et cliquer sur *OK*.



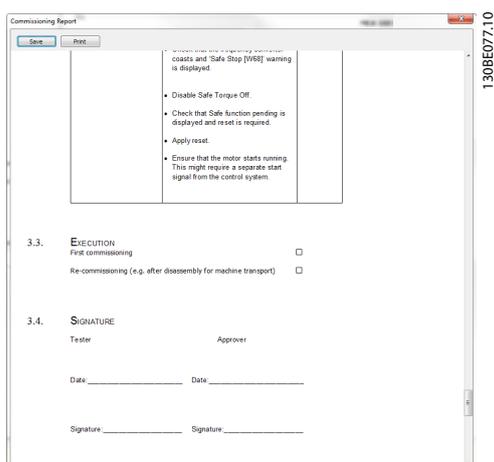
- Dans la boîte de dialogue *Configuration Approval*, vérifier la configuration de sécurité et cliquer sur *Approve* pour commencer à écrire les paramètres de sécurité.



Cliquer sur *Cancel* pour annuler le processus de personnalisation de l'état de l'option de sécurité. Le Logiciel de programmation MCT 10 ouvre la boîte de dialogue *Writing Safety Parameters*.



- Lorsque la barre de progression atteint 100 %, les paramètres sont écrits.
- Le Logiciel de programmation MCT 10 génère et ouvre le rapport de mise en service.



12. Enregistrer et imprimer le rapport de mise en service. Le rapport est obligatoire pour toute maintenance ultérieure.
13. Fermer la boîte de dialogue du rapport de mise en service et la boîte de dialogue *Writing Safety Parameters*.
14. La personnalisation de l'option de sécurité est maintenant terminée. Un reset peut être nécessaire selon la configuration de l'option de sécurité. Il faut parfois compter jusqu'à 10 secondes avant que l'option de sécurité ne soit prête à fonctionner.

### AVIS!

Si des erreurs se produisent lors du changement de mot de passe ou après l'étape d'approbation, le module *Safe* affiche une notification avec une description de l'erreur.

### AVIS!

Si la fonction STO est inactive (le variateur de fréquence est opérationnel) lorsqu'un utilisateur démarre le processus de personnalisation, le module *Safe* affiche la boîte de dialogue *Confirmation Required*. Cette boîte de dialogue invite l'utilisateur à confirmer que la fonction STO est activée pendant la mise en service.

## 5.4 Essai de mise en service

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 fonction de sécurité avec un essai de mise en service. Les essais des fonctions de sécurité configurées sont décrits dans le rapport de mise en service généré par le module de sécurité du MCT 10. L'essai de mise en service doit être réalisé dans les situations suivantes :

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

L'essai de mise en service des systèmes munis de fonctions de sécurité est centré sur :

- la validation de la fonctionnalité de la surveillance de la sécurité et des fonctions d'arrêt configurées dans le système de variateur de fréquence.
- la sélection correcte des valeurs des paramètres de l'option de sécurité.
- l'examen de la réponse des fonctions de surveillance spécifiques à la saisie explicite de valeurs hors des limites de tolérance.

Exécuter l'essai de mise en service d'après l'analyse des risques. Respecter toutes les normes et réglementations applicables.

### 5.4.1 Conditions préalables à l'essai de mise en service

S'assurer que les conditions préalables suivantes sont respectées :

- Le variateur de fréquence est correctement branché. Pour plus d'informations sur le câblage, consulter le *chapitre 4.5.3 Procédures de câblage*.
- Tous les équipements de sécurité tels que les dispositifs de protection de surveillance, les barrières immatérielles ou les interrupteurs d'arrêt d'urgence, sont connectés et prêts à fonctionner.
- Tous les paramètres du moteur et de commande sont correctement réglés dans le variateur de fréquence.

Exécution de l'essai de mise en service :

1. Utiliser le Logiciel de programmation MCT 10 pour générer le rapport d'essai de mise en service.
2. Respecter la séquence d'essai dans le rapport pour garantir le fonctionnement correct de l'option de sécurité.
3. Documenter chaque étape de l'essai.
4. Noter la somme de contrôle des paramètres de l'option de sécurité dans les dossiers.
5. Ne pas libérer le système tant qu'il n'a pas passé avec succès toutes les étapes de l'essai.

6. Redémarrer le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.

## 5.5 Fonctionnement

### 5.5.1 Consignes de sécurité

#### **⚠️ AVERTISSEMENT**

##### **COMPORTEMENT IMPRÉVU**

De nombreux réglages et données enregistrés déterminent le comportement du variateur de fréquence. Des réglages ou des données impropres peuvent donc déclencher des mouvements ou des réponses aux signaux inattendus et désactiver les fonctions de surveillance.

- NE PAS faire fonctionner le variateur de fréquence avec des réglages ou des données inconnus.
- Vérifier que les données et les réglages enregistrés sont corrects.
- Lors de la mise en service, exécuter attentivement les tests pour tous les états de fonctionnement 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.

Le non-respect de ces instructions est susceptible d'entraîner la mort, des blessures graves ou d'endommager l'équipement.

Pré-requis du fonctionnement normal :

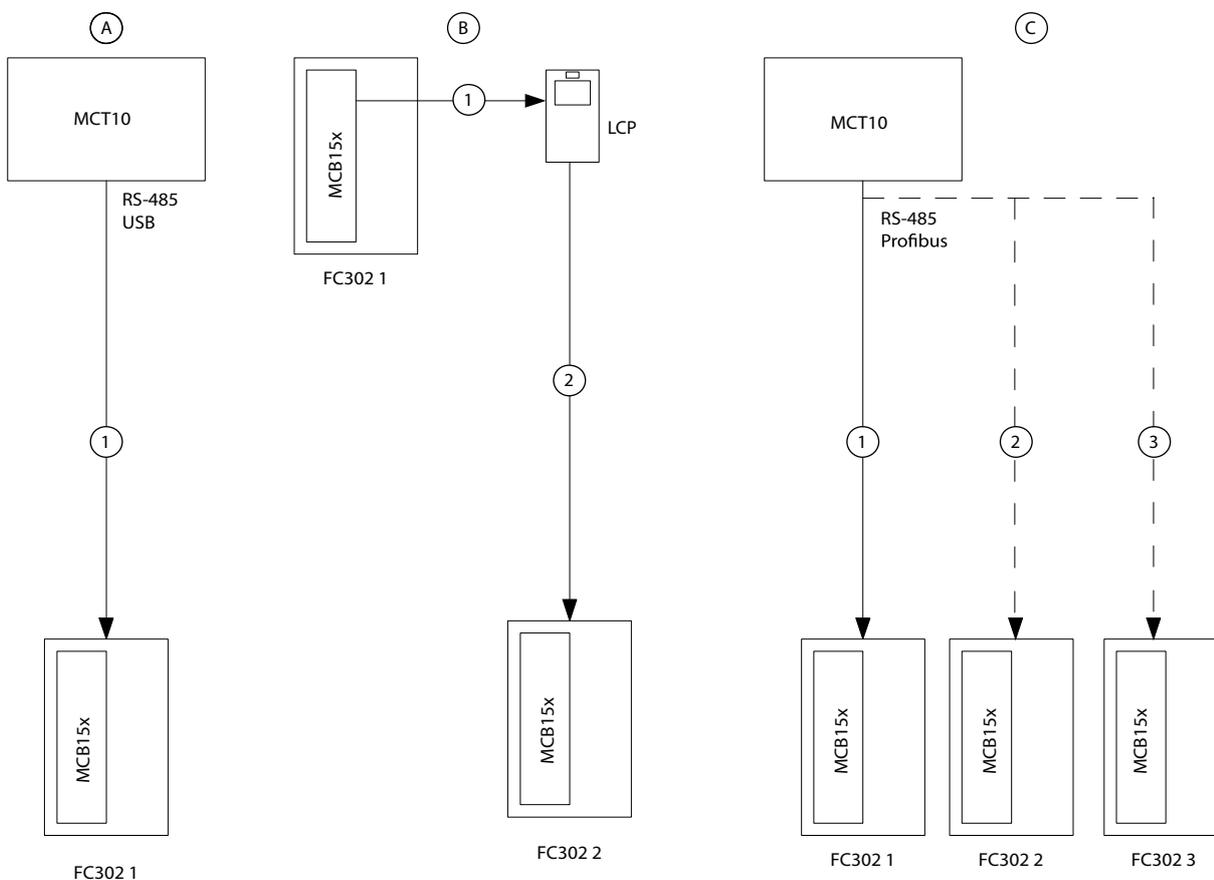
- la mise en service est terminée ;
- l'option de sécurité contient les données de configuration ;
- les fonctions de sécurité ont été testées ;
- les LED1, LED2, LED3 et LED4 sont allumées selon la configuration.

En cours de fonctionnement :

- l'option de sécurité surveille tout changement d'impulsion aux entrées de sécurité ;
- l'option de sécurité remplit les fonctions de sécurité selon la configuration.

5.6 Exemples de configuration de la mise en service

5



1308C327.10

A	La mise en service est réalisée entre le Logiciel de programmation MCT 10 et le variateur de fréquence.
B	Les paramètres de sécurité sont copiés d'un variateur de fréquence vers un autre via Copie LCP.
C	Les options de sécurité sont configurées sur un réseau avec le Logiciel de programmation MCT 10.

Illustration 5.1 Exemples de configuration de la mise en service

## 6 Configuration de l'option de sécurité

### 6.1 Configuration PROFIsafe

#### 6.1.1 Configuration du télégramme

Utiliser le paramètre *42-60 Telegram Selection* pour sélectionner le type de bus de terrain de sécurité et la norme de télégramme que l'option de sécurité utilise pour communiquer avec le PLC de sécurité. La Safety Option MCB 152 prend en charge le télégramme de la norme PROFIsafe 30. Si le paramètre est réglé sur [0] *None*, le bus de terrain de sécurité est désactivé.

Les tableaux suivants décrivent le *PROFIdrive on PROFIsafe standard telegram* 30 bits. Dans un programme PLC, traiter les fonctions de sécurité avec des bits et non des octets.

L'octet 0 est PROFIdrive spécifique à PROFIsafe et l'octet 1 est spécifique au vendeur.

##### Mot de contrôle PROFIsafe (CTW)

Octet	Bit <sup>1)</sup>	Nom
Octet 0	0	STO
Octet 0	1-6	Non pris en charge
Octet 0	7	INTERNAL_EVENT_ACK
Octet 1	0-7	Non pris en charge

Tableau 6.1 Mot de contrôle PROFIsafe (CTW)

1) Les bits non pris en charge sont réglés sur 0.

##### Bit 0, STO

Bit 00 = 0, Safe Torque Off (inactive).

Bit 00 = 1, Pas de Safe Torque Off.

##### Bit 7, INTERNAL\_EVENT\_ACK

Lorsque ce bit modifie sa valeur de 1 à 0, l'option de sécurité acquitte le tampon des défauts de sécurité. Les défauts dans le tampon des défauts de sécurité sont basculés vers la dernière situation de défaut acquittée. Les défauts toujours présents ou ne pouvant pas être acquittés réapparaissent dans la situation de défaut réel. Pour plus d'informations, consulter la description du profil PROFIdrive sur le site [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

##### Mot d'état PROFIsafe (STW)

Octet	Bit <sup>1)</sup>	Nom
Octet 0	0	POWER_REMOVED
Octet 0	1-6	Non pris en charge
Octet 0	7	INTERNAL_EVENT
Octet 1	0	État de l'entrée digitale 1
Octet 1	1	État de l'entrée digitale 2
Octet 1	2-7	Non pris en charge

Tableau 6.2 Mot d'état PROFIsafe (STW)

1) Les bits non pris en charge sont réglés sur 0.

##### Octet 0, Bit 0, POWER\_REMOVED

Bit 00 = 0 : Safe Torque Off inactive.

Bit 00 = 1 : Safe Torque Off active.

##### Octet 0, Bit 7 : INTERNAL\_EVENT

Bit 07 = 0 : aucun défaut de sécurité.

Bit 07 = 1 : présence d'un défaut de sécurité.

##### Octet 1, Bit 0 : état de l'entrée digitale 1

Bit 00 = 0 : l'entrée digitale est active.

Bit 00 = 1 : l'entrée digitale est inactive.

##### Octet 1, Bit 1 : état de l'entrée digitale 2

Bit 01 = 0 : l'entrée digitale est active.

Bit 01 = 1 : l'entrée digitale est inactive.

Pour afficher les valeurs hexadécimales du mot d'état PROFIsafe et du mot de contrôle PROFIsafe sur le LCP, utiliser les par. *42-83 Safe Status Word* et *42-82 Safe Control Word*. Les valeurs hexadécimales sont utilisées à des fins de débogage ou pour transférer les informations de contrôle sécurisées vers un environnement de contrôle non sécurisé.

##### Adresse sécurisée du bus de terrain

Définir l'adresse du bus de terrain de sécurité au paramètre *42-61 Destination Address*. Pour PROFIsafe, les valeurs valides sont comprises entre 1 et 65535. Cette adresse doit être unique sur le réseau où PROFIsafe intervient. L'adresse doit correspondre à l'adresse spécifiée dans la configuration du PLC.

### 6.1.2 Configuration des fonctions de sécurité

Utiliser le module de sécurité du Logiciel de programmation MCT 10 pour configurer les fonctions de sécurité et activer la communication PROFIsafe. Pour plus d'informations, se reporter au site *chapitre 5.3.2 Mise en service sur le Mode En ligne*.

#### **AVIS!**

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 Logiciel de programmation MCT 10 après l'écriture des paramètres dans l'option de sécurité.

### 6.1.3 Protection par mot de passe

Utiliser un mot de passe pour protéger la configuration du 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.

Modifier le mot de passe défini par défaut de l'option de sécurité avant de télécharger les valeurs de paramètre d'une option de sécurité avec les réglages d'usine.

### **AVIS!**

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

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 obligatoire lors de l'écriture des paramètres dans l'option via *Write to Drive*.

Si un utilisateur oublie le mot de passe, l'option de sécurité peut être réinitialisée avec le MCT 10. Pour réinitialiser l'option de sécurité :

- Dans le Logiciel de programmation MCT 10, cliquer sur *Administration*.
- Dans l'onglet *Reset*, sélectionner *Yes, I want to reset Safety Option Configuration in the drive*, saisir le mot de passe par défaut et cliquer sur *Reset*.

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

Utiliser l'élément de menu *Change Password* pour modifier le mot de passe du paramètre de l'option de sécurité.

## 6.2 État sur le bus de terrain

L'état de l'option de sécurité peut être récupéré comme une partie du mot d'état. Son comportement change en fonction du profil de mot de contrôle sélectionné.

Sélectionner [91] *Safe Opt. Reset. req* et [90] *Safe Function active* au par. 8-13 *Mot état configurable* pour obtenir ce qui suit :

- indiquer qu'un reset de l'option de sécurité est nécessaire. Ces signaux sont aussi disponibles comme sorties digitales.
- indiquer qu'une fonction de sécurité est active.

### 6.2.1 Reset de l'option de sécurité via le mot de contrôle

Pour réinitialiser l'option de sécurité avec le mot de contrôle, sélectionner [3] *Safe Option Reset* au par. 8-14 *Mot contrôle configurable*. Cette option est uniquement disponible dans les bits 12-15 au par. 8-14 *Mot contrôle configurable*.

### 6.2.2 État de l'option de sécurité

Le par. 42-80 *Safe Option Status* indique l'état réel (fonction de sécurité active, toute demande et numéro d'erreur) de l'option de sécurité et est accessible en lecture seule depuis n'importe quelle interface ou configurable comme donnée de process lisible pour un bus de terrain spécifique.

### **AVIS!**

Le par. 42-80 *Safe Option Status* indique uniquement la fonction de sécurité active.

Bit	Description
0	Normal_up
1	PUST
2	STO actif
3-6	Non applicable
7	Réservé aux FS ultérieures
8	État de la sortie de sécurité
9	À usage interne uniquement. L'option de sécurité utilise ce bit pour réinitialiser tous les paramètres de sécurité sur les valeurs par défaut.
10	Demande d'acquiescement du bus de terrain de sécurité
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	Non applicable
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
31	code d'erreur

Tableau 6.3 Bits d'état de l'état de l'option de sécurité

#### Bit 00, Fonction de sécurité inactive/active

Bit 00 = 0 : la fonction de sécurité/réaction de sécurité intégrée est active ou en attente ou l'avertissement est actif.

Bit 00 = 1 : fonctionnement normal.

**Bit 01 : autotest de mise sous tension**

Bit 01 = 1 : l'option de sécurité est sur l'état PUST.

**Bit 02, Safe Torque Off**

Bit 02 = 0 : Safe Torque Off inactive.

Bit 02 = 1 : Safe Torque Off active.

**Bit 07**

Réservé aux fonctions de sécurité ultérieures.

**Bit 08**

Bit 08 = 0 : sortie de sécurité à 24 V.

Bit 08 = 1 : sortie de sécurité à 0 V.

**Bit 10**

Bit 10 = 0 : aucun acquittement demandé par l'opérateur.

Bit 10 = 1 : acquittement demandé par l'opérateur du PLC de sécurité.

**Bit 11 : erreur interne.**

Bit 11 = 0 : aucune erreur interne active.

Bit 11 = 1 : erreur interne active.

**Bit 12, Reset**

Bit 12 = 0 : aucun reset de l'option de sécurité n'est nécessaire.

Bit 12 = 1 : un reset de l'option de sécurité est nécessaire. .

**Bit 13, État de sécurité intégrée en attente**

Bit 13 = 0 : aucun état de sécurité intégrée en attente.

Bit 13 = 1 : l'option de sécurité est dans cet état à chaque mise sous tension.

**Bit 14 : erreur externe**

Bit 14 = 0 : aucune erreur externe active.

Bit 14 = 1 : erreur externe active.

**Bit 15, Fonction de sécurité en attente**

Bit 15 = 0 : aucune fonction de sécurité en attente.

Bit 15 = 1 : fonction de sécurité en attente.

**Bit 16 : reset général**

Bit 16 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 16 = 1 : reset général effectué.

**Bit 17, Personnalisation confirmée**

Bit 17 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 17 = 1 : personnalisation confirmée par l'utilisateur.

**Bit 18, Personnalisation annulée**

Bit 18 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 18 = 1 : personnalisation annulée par l'utilisateur.

**Bit 19, Personnalisation demandée**

Bit 19 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 19 = 1 : personnalisation demandée par l'utilisateur.

**Bit 20, Suspension de surveillance de la vitesse**

Bit 20 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 20 = 1 : suspension de surveillance de la vitesse – voir le code d'erreur

**Bit 21 : avertissement d'autotest de mise sous tension.**

Bit 21 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 21 = 1 : émission d'un avertissement d'autotest de mise sous tension.

**Bit 22 : avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 1**

Bit 22 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 22 = 1 : avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 1

**Bit 23 : avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 2**

Bit 23 = 0 : aucun changement d'état.

Bit 23 = 1 : avertissement de test hors ligne de l'entrée digitale 2

**Bit 24-31**

Ces bits indiquent un motif d'erreurs internes ou externes. Pour plus d'informations, consulter les codes d'erreur.

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

Bit	Description	État
0	État de sécurité de l'entrée digitale 1	00 - inactif
1		01 - actif 10 - en attente
2	État de sécurité de l'entrée digitale 2	00 - inactif
3		01 - actif 10 - en attente
4	État vierge initial	0 (inactif)/1 (actif)
5	Support de bus de terrain de sécurité	000 - Pas de bus de terrain de sécurité pris en charge 001 - PROFIsafe pris en charge.
6		
7		
8	État de la fonction de sécurité sur le bus de terrain de sécurité	0 - Désactivé 1 - Activé
9-31	Non utilisé	-

Tableau 6.4 Bits d'état de l'état de l'option de sécurité 2

## 6.3 Mode de reset

Lorsque la fonction de sécurité est activée, réinitialiser l'option de sécurité. Selon la configuration, les sources suivantes peuvent réinitialiser l'option de sécurité :

- La touche *Reset* du LCP ou l'entrée digitale du variateur de fréquence.
- L'entrée digitale sur l'option de sécurité (DI2\_A).
- Le signal de reset via le bus de terrain de sécurité.
- La fonction de reset automatique.

Le paramètre *42-24 Restart Behaviour* détermine si l'option de sécurité redémarre automatiquement ou si elle attend un reset manuel après activation de la fonction de sécurité :

- Comportement de reset manuel - Lorsqu'une fonction de sécurité est activée, l'option de sécurité nécessite une source de reset avant de pouvoir être réactivée.
- Comportement de reset automatique - Lorsqu'une fonction de sécurité est activée, l'option de sécurité peut à nouveau être activée dès que l'état à l'origine du déclenchement de la fonction de sécurité cesse. Ce comportement est valable uniquement pour l'entrée digitale où ce comportement de reset est défini. Par exemple, en cas d'erreur externe, un reset manuel de la source de reset est nécessaire quel que soit le réglage du paramètre *42-24 Restart Behaviour*.

Pour plus d'informations, lire la description du par. *42-31 Reset Source* et de ses options au *chapitre 7.1 Liste des paramètres*.

### 6.3.1 Entrée de reset (DI2)

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. Le reset manuel peut aussi être utilisé pour réinitialiser les erreurs externes détectées par l'option de sécurité.

## 6.4 Configuration de PROFIsafe avec Siemens Step 7

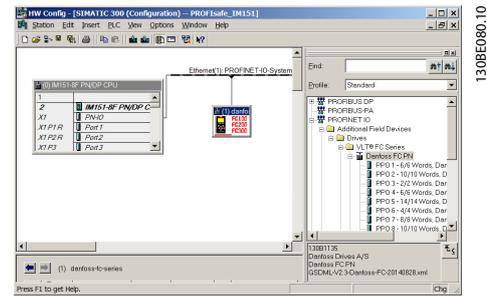
Cette section décrit comment configurer la communication PROFIsafe entre l'option de sécurité MCB152 et le dispositif Siemens de l'environnement Siemens STEP 7.

### 6.4.1 Configurer le matériel

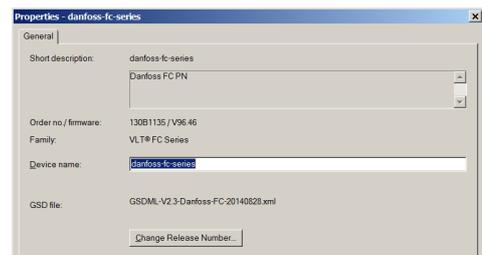
Configurer la communication PROFINET avec le F-PLC en utilisant le *Manuel d'installation du VLT®PROFINET MCA 120*.

Pour ajouter le dispositif Danfoss à la connexion PROFIsafe de *STEP 7* :

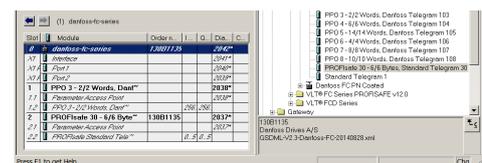
1. Dans le panneau qui se trouve à droite, sélectionner *PROFINET IO* ⇒ *Additional Field Devices* ⇒ *Drives* ⇒ *VLT FC Series* ⇒ *Danfoss FC PN*.



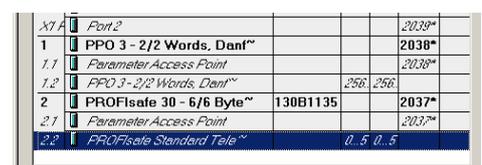
2. Faire glisser le module *Danfoss FC PN* et le déposer sur la connexion *PROFINET*. *STEP 7* peut exiger la saisie d'un mot de passe pour cette opération.
3. Dans la boîte de dialogue *Password for Safety Program*, saisir le mot de passe qui convient.
4. Pour modifier les propriétés du dispositif Danfoss, double-cliquer sur le dispositif.
5. Dans le champ *Device name*, saisir le même nom que celui présenté au par. *12-08 Nom d'hôte*.



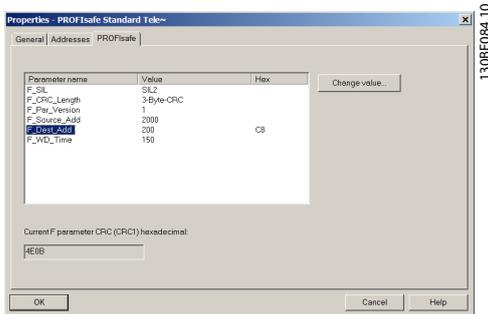
6. Sélectionner le module et ajouter le protocole d'E/S suivant : *PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standard Telegram 30*.



7. Pour modifier les réglages PROFIsafe, double-cliquer sur *PROFIsafe Standard Telegram* au bas de la boîte de dialogue *HW Config, d*.



- Sélectionner l'onglet *PROFIsafe* dans la boîte de dialogue *Propriétés*.



- Modifier les réglages nécessaires.

Les 3 paramètres suivants peuvent être modifiés mais normalement, seul le paramètre *F\_Dest\_Add* doit l'être :

- F\_Source\_Add* - adresse PROFIsafe du maître PROFIsafe.
- F\_Dest\_Add* - adresse de destination de l'option de sécurité MCB 152. Cette adresse doit être la même que dans le logiciel de programmation MCT-10, par. 42-61 *Destination Address*.
- F\_WD\_Time* - temps de surveillance de la connexion PROFIsafe.

**Temps de surveillance**

Le réglage du temps de surveillance dépend de la vitesse de la connexion du PROFINET et du nombre de dispositifs. Plage valide : 67-65535 ms. Valeur par défaut : 150 ms.

Si l'option de sécurité ne reçoit pas de nouveau télégramme PROFIsafe valide dans ce délai, l'option de sécurité entre en état de sécurité. Le temps de surveillance est configuré sur une valeur suffisamment longue pour éviter les fausses alertes et assez courte pour détecter les erreurs de communication. La formule qui permet de calculer le temps de surveillance minimum est la suivante :  $F\_WD\_Time = 2 * BT + HAT + DAT$

- BT = Durée du cycle du bus.
- HAT = Temps d'acquiescement de l'hôte.
- DAT = Temps d'acquiescement du dispositif.

Utiliser le temps de surveillance pour calculer le temps de réponse de la fonction de sécurité (SFRT) du système. Pour plus d'informations, consulter la description du profil PROFIsafe sur le site [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

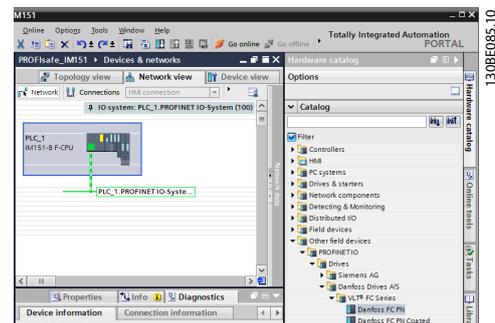
**6.5 Configuration PROFIsafe avec Siemens TIA Portal**

Cette section explique comment configurer la communication du bus de terrain PROFIsafe entre l'option de sécurité MCB 152 et un dispositif Siemens avec Siemens TIA Portal.

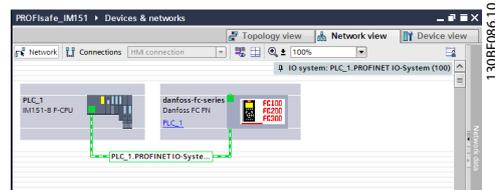
**6.5.1 Configurer le matériel**

Configurer la communication PROFINET avec le F-PLC en utilisant le *Guide d'installation du VLT® PROFINET MCA 120*.

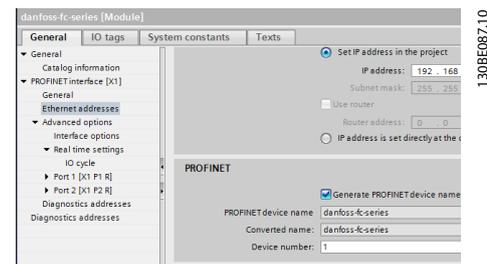
- Sur le portail *SIEMENS TIA*, sélectionner *Open the project view*. Double-cliquer sur *Devices and Networks*. La boîte de dialogue *Hardware Configuration* s'ouvre.
- Sélectionner le dispositif Danfoss dans la vue du réseau puis le faire glisser dans l'espace de travail :



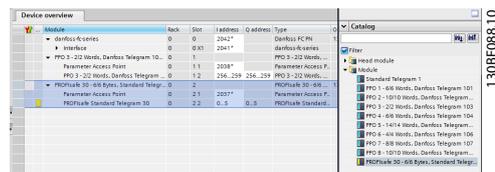
- La vue du projet affiche le F-PLC et le dispositif Danfoss :



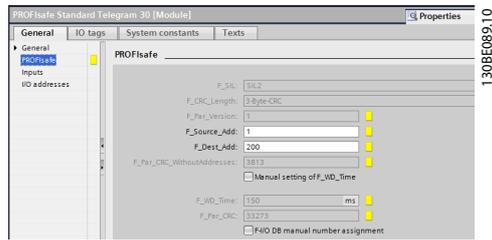
- Nommer le dispositif Danfoss. Le nom doit être le même que celui présenté au par. 12-08 *Nom d'hôte* :



- Sélectionner le protocole d'E/S suivant : *PROFIsafe 30 -6/6 Bytes, Standard Telegram 30*.



6. Modifier les réglages PROFIsafe nécessaires dans l'onglet *Properties*.



Les 3 paramètres suivants peuvent être modifiés mais normalement, seul le paramètre *F\_Dest\_Add* doit l'être :

- *F\_Source\_Add* - adresse PROFIsafe du maître PROFIsafe.
- *F\_Dest\_Add* - adresse de destination de l'option de sécurité MCB 152. Cette adresse doit être la même que dans le logiciel de programmation MCT-10, par. 42-61 *Destination Address*.
- *F\_WD\_Time* - temps de surveillance de la connexion PROFIsafe. Ce réglage dépend de la vitesse de la connexion PROFINET et du nombre de suiveurs.

### 6.5.2 Programmation des fonctions de sécurité avec Siemens Step 7 et TIA Portal

Consulter la documentation Siemens pour en savoir plus sur la sécurité distribuée. Consulter la documentation suivante pour en savoir plus sur l'utilisation des entrées et sorties de sécurité pour la passivation et la réintégration.

- *Logiciel industriel SIMATIC Sécurité - Configuration et programmation*. Manuel d'utilisation et de programmation.
- *Contrôleurs à sécurité intégrée SIMATIC Sécurité intégrée*. Arrêt d'urgence avec acquittement de catégorie 4 conformément à la norme EN 954-1.
- *Contrôleurs à sécurité intégrée SIMATIC Sécurité intégrée*. Passivation et réintégration de F-E/S en prenant l'ET 200S en exemple.

## 7 Configuration des paramètres

Cette section décrit les paramètres de l'option de sécurité.

Utiliser le Logiciel de programmation MCT 10 pour configurer les fonctions de sécurité prises en charge par la Safety Option MCB 152.

Les paramètres de sécurité présentent les propriétés suivantes :

- L'option de sécurité enregistre 2 copies séparées des paramètres de sécurité.
- Pendant le démarrage, une somme de contrôle de redondance cyclique (CRC) de tous les paramètres de sécurité est calculée et vérifiée. L'option de sécurité enregistre les paramètres dans la mémoire non volatile. Pour afficher la valeur CRC sur le LCP, ajouter la valeur du par. *42-35 S-CRC Value* à la petite ligne d'affichage du LCP.

Un reset des paramètres de sécurité sur l'état vierge initial peut être réalisé à l'aide du Logiciel de programmation MCT 10.

### 7.1 Liste des paramètres

Tous les paramètres de sécurité, sauf le par. *42-90 Restart Safe Option*, peuvent être lus depuis le LCP uniquement (ils ne peuvent pas être modifiés). Utiliser le module de sécurité du Logiciel de programmation MCT 10 pour modifier les valeurs des paramètres.

Se reporter au *Guide de programmation du VLT® AutomationDrive FC 302* pour des informations générales sur l'utilisation de l'indice de conversion et les types de données.

## 42-2\* Safe Input

Paramètre	Options/Plage valide	Valeur par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-20 Safe Function	[0] STO [5] Inactif [8] SO Mon	[5] Inactif	Sélectionner la fonction de sécurité que l'option de sécurité active lorsque l'entrée de sécurité est active. <i>[0] STO</i> - l'option de sécurité active le STO. <i>[5] Disable</i> - l'option de sécurité ignore l'entrée de sécurité du courant. <i>[8] SO Mon</i> - l'option de sécurité surveille toute activité sur l'entrée de sécurité du courant mais n'active pas les fonctions de sécurité. L'option de sécurité transmet les informations vers le PLC et le PLC gère la logique de sécurité. Ce paramètre est un tableau de 2 éléments. L'élément 0 contient les réglages de l'entrée digitale 1 et l'élément 1 contient les réglages de l'entrée digitale 2.	-	u_int8
42-21 Type	[0] NFNF [1] Antivalent [2] NF	[0] NFNF	Sélectionner le type d'entrée de sécurité. <ul style="list-style-type: none"> <li>[0] NFNF : Une entrée digitale est active lorsque la tension est de 0 V aux deux voies de l'entrée.</li> <li>[1] Antivalent : Une entrée digitale est active uniquement en présence d'une tension de 0 V dans la voie A et de 24 V dans la voie B.</li> <li>[2] NF : La fonctionnalité est similaire à NFNF.</li> </ul> Pour plus d'informations, voir le chapitre 3.2.1 Types de capteur autorisés sur les entrées digitales.	-	u_int8
42-22 Discrepancy Time	0 - 5000 ms	10 ms	Saisir le temps maximum en ms autorisé pour les différences entre les voies d'entrée. Ce paramètre permet d'éviter les erreurs causées par des écarts temporaires.	-3	u_int16
42-23 Stable Signal Time	0 - 5000 ms	10 ms	Saisir le temps de signal stable. Le temps de signal stable est la période pendant laquelle l'option de sécurité MCB 152 supprime les modifications temporaires du signal aux entrées de sécurité. Cette fonctionnalité empêche l'option de sécurité MCB 152 de réagir aux essais d'impulsion à partir de modules externes ou de capteurs.	-3	u_int16
42-24 Restart Behaviour	[0] Manuel [1] Automatic	[0] Manuel	Sélectionner si l'option de sécurité redémarre automatiquement ou attend un reset manuel après l'activation de la fonction de sécurité via une entrée digitale. <i>[0] Manual</i> - Lorsque la fonction de sécurité est activée via une entrée de sécurité, l'option de sécurité requiert un reset avant de pouvoir fonctionner à nouveau. <i>[1] Automatic</i> - Lorsque la fonction de sécurité est activée, l'option de sécurité peut fonctionner à nouveau dès que l'état à l'origine du déclenchement de la fonction de sécurité cesse.	-	u_int8

Tableau 7.1 42-2\* Safe Input

## 42-3\* General

Paramètre	Options/Plage valide	Valeur par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-30 External Failure Reaction	[0] STO	[0] STO	Sélectionner une fonction de sécurité exécutée en cas d'erreur externe.	-	u_int8
42-31 Reset Source	[0] Drive Reset [1] Drive Safe Reset [2] Safe Option DI2_A	[0] Drive Reset	<p>Sélectionner la source de déclenchement du reset de l'option de sécurité.</p> <p>[0] Drive Reset - Les sources de reset sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La touche Reset du variateur de fréquence sur le LCP.</li> <li>• L'entrée digitale du variateur de fréquence.</li> <li>• Le signal de reset via un bus de terrain.</li> </ul> <p>En présence d'une alarme active sur le variateur de fréquence, le premier signal de reset réinitialise le variateur de fréquence et le deuxième signal réinitialise l'option de sécurité.</p> <p>[1] Drive Safe Reset - Les sources de reset sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'entrée digitale du variateur de fréquence. Sélectionner l'option [100] Safe Option Reset sur l'une des entrées digitales pour que ce type de source fonctionne.</li> <li>• Le signal de reset via un bus de terrain. Pour que le reset du bus de terrain fonctionne, régler le par. 8-14 Mot contrôle configurable sur [3] Safe Option Reset.</li> </ul> <p>Le signal de reset réinitialise uniquement l'option de sécurité.</p> <p>[2] Safe Option DI2_A - La source de reset est l'entrée digitale DI2_A sur l'option de sécurité. Le signal de reset réinitialise uniquement l'option de sécurité.</p>	-	u_int8
42-33 Parameter Set Name	Chaîne visible, longueur : 8	SafeSet1	Saisir le nom de l'ensemble des paramètres de sécurité (8 caractères). Utiliser ce paramètre pour identifier les configurations de sécurité.	-	VisibleString

Tableau 7.2 42-3\* General

## 42-6\* Safe Fieldbus

Paramètre	Options/Plage valide	Valeur par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-60 Telegram Selection	[0] Aucun [1] PROFI-safe Std. téléphone 30	[0] Aucun	<p>Sélectionner le type de bus de terrain de sécurité et le standard du télégramme pour l'option de sécurité MCB 152.</p> <p>[0] None - La communication du bus de terrain de sécurité est désactivée.</p> <p>[1] PROFI-safe Std. Tel. 30 - La communication PROFI-safe est activée. Le standard du télégramme est PROFI-safe Std. Tel. 30. Pour plus d'informations, voir le chapitre 6.1.1 Configuration du télégramme.</p> <p>Si la communication du bus de terrain est activée et si le signal de reset passe par le bus de terrain, ce paramètre définit également si le variateur de fréquence aussi est réinitialisé ou si seule l'option de sécurité est réinitialisée.</p>	-	u_int8
42-61 Destination Address	1-65535	1	<p>Saisir l'adresse de destination du bus de terrain de sécurité dans le réseau de sécurité. Cette adresse doit être unique sur le réseau où PROFI-safe intervient. L'adresse doit correspondre à l'adresse spécifiée dans le logiciel PLC.</p>	-	u_int16

Tableau 7.3 42-6\* Safe Fieldbus

## 42-8\* Status

Paramètre	Options/Plage valide	Valeur par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-80 Safe Option Status	0 - 0xFFFFFFFF	0	Affiche le mot d'état de l'option de sécurité MCB 152 sous la forme d'une valeur hexadécimale. Pour plus d'informations, voir le <i>chapitre 6.2 État sur le bus de terrain</i> .	0	u_int32
42-81 Safe Option Status 2	0 - 0x7FFFFFFF	0	Affiche le mot d'état 2 de l'option de sécurité MCB 152 sous la forme d'une valeur hexadécimale. Pour plus d'informations, voir le <i>chapitre 6.2 État sur le bus de terrain</i> .	0	u_int32
42-82 Safe Control Word	0 - 0xFFFFFFFF	0	Affiche le mot de contrôle de sécurité sous la forme d'une valeur hexadécimale.	-	u_int32
42-83 Safe Status Word	0 - 0xFFFFFFFF	0	Affiche le mot d'état de sécurité sous la forme d'une valeur hexadécimale.	-	u_int32
42-85 Active Safe Func.	[0] STO [10] Aucun	[10] Aucun	Indique la fonction de sécurité actuellement active. Utiliser les par. 0-20 <i>Affich. ligne 1.1 petit</i> à 0-22 <i>Affich. ligne 1.3 petit</i> pour afficher la fonction sur le LCP.	-	u_int8
42-86 Safe Option Info	Messages de l'option de sécurité, longueur de chaîne 25	0	Donne des informations sur l'option de sécurité. Le LCP peut afficher ce paramètre sur la grande ligne d'affichage. Peut être sélectionné aux par. 0-23 <i>Affich. ligne 2 grand</i> et 0-24 <i>Affich. ligne 3 grand</i> .	0	VisibleString
42-88 Supported Customization File Version	0.00 - 99.99	2.00	Affiche la version maximum prise en charge du fichier de configuration (CfgFileVers) : [0] – La version maximum prise en charge par le système de sécurité (variateur de fréquence avec l'option de sécurité). [1] – La version maximum prise en charge par l'option de sécurité. [2] – La version maximum prise en charge par la carte de commande.	-2	u_int16
42-89 Customization File Version	0.00 - 99.99	2.00	Affiche la version du fichier de personnalisation actuellement utilisée.	-2	u_int16

Tableau 7.4 42-8\* Status

## 42-9\* Special

Paramètre	Options/Plage valide	Valeur par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-90 Restart Safe Option	[0] Non [1] Oui	[0] Non	Sélectionner [1] Yes pour redémarrer l'option de sécurité MCB 152 sans passer par un cycle de puissance du variateur de fréquence. Lorsque le bus de terrain de sécurité est activé, l'option de communication est également redémarrée.	-	u_int8

Tableau 7.5 42-9\* Special

**AVIS!**

Le groupe de paramètres 600-\*\* PROFIsafe est visible uniquement dans le Logiciel de programmation MCT 10.

**600-\*\* PROFIsafe**

Paramètre	Options/Plage valide	Valeur par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
600-44 Fault Message Counter	0 - 65535	0	Indique le nombre de messages d'erreur affichés depuis le dernier reset.	-	u_int16
600-52 Fault Situation Counter	0 - 1000	0	Indique le nombre de situations d'erreur affichées depuis le dernier reset.	-	u_int16

Tableau 7.6 600-\*\* PROFIsafe

**0-6\* Mot de passe**

Paramètre	Options/Plage valide	Valeur par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
0-68 Safety Parameters Password	0 - 9999	300	Saisir le mot de passe qui protège les paramètres de sécurité.	-	u_int16
0-69 Password Protection of Safety Parameters	[0] Désactivé [1] Activé	[0] Désactivé	Activer le mot de passe qui protège les paramètres de sécurité.	-	u_int8

Tableau 7.7 0-6\* Mot de passe

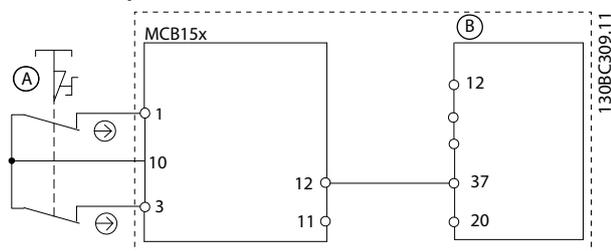
## 8 Exemples d'applications

Ce chapitre décrit les exemples d'applications de l'Option de sécurité MCB 152.

### 8.1 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.

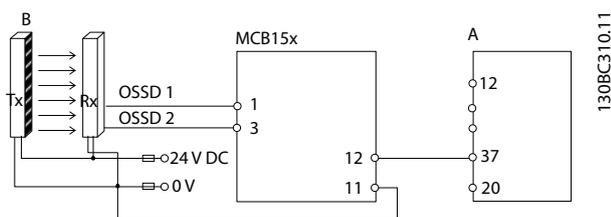
#### Raccordement d'un capteur, d'un bouton-poussoir ou d'un interrupteur de fin de course



A	Interrupteur d'arrêt d'urgence à 2 voies
B	VLT® AutomationDrive FC 302

Illustration 8.1 Raccordement d'un capteur, p. ex. bouton-poussoir champignon d'arrêt d'urgence à 2 voies ou interrupteur de fin de course

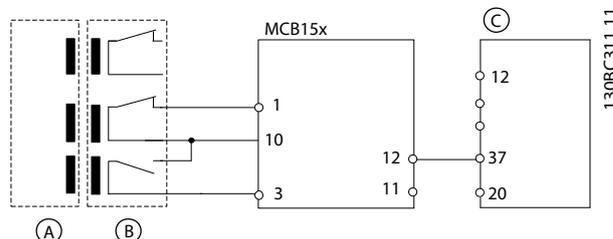
#### Raccordement d'un capteur électronique



A	VLT® AutomationDrive FC 302
B	Barrière immatérielle.

Illustration 8.2 Raccordement d'un capteur électronique, p. ex. barrière immatérielle de sécurité

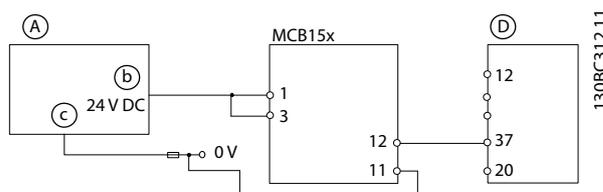
#### Raccordement d'un capteur antivale



A	Actionneur
B	Commutateur
C	VLT® AutomationDrive FC 302

Illustration 8.3 Raccordement d'un capteur antivale, p. ex. interrupteur magnétique

#### Raccordement d'un module de sortie digitale



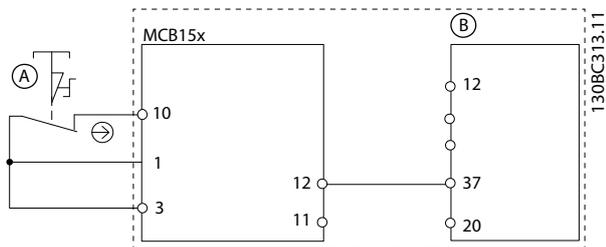
A	PLC de sécurité
f	Sortie de sécurité
c	GND
D	VLT® AutomationDrive FC 302

Illustration 8.4 Raccordement d'un module de sortie digitale, p. ex. PLC de sécurité à 1 voie

### AVIS!

Le niveau de sécurité est déclassé lorsque les entrées sont utilisées à 1 voie uniquement.

Raccordement d'un capteur, p. ex. bouton-poussoir d'arrêt d'urgence à 1 voie



A	Interrupteur d'arrêt d'urgence à 1 voie
B	VLT® AutomationDrive FC 302

Illustration 8.5 Raccordement d'un capteur, p. ex. bouton-poussoir champignon d'arrêt d'urgence à 1 voie ou interrupteur de fin de course

**AVIS!**

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

**AVIS!**

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

Lorsqu'un interrupteur d'arrêt d'urgence à 1 voie est utilisé, prévoyez des mesures de protection contre les modes de panne pouvant entraîner une condition dangereuse. Un exemple de condition dangereuse serait la panne du contact. Utilisez un interrupteur à manœuvre positive d'ouverture afin de réduire la possibilité de défaut d'ouverture de l'interrupteur.

Une erreur de court-circuit entraîne la perte de la fonction de commutation. Cette erreur 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, séparez physiquement les câbles les uns des autres et des autres sources d'alimentation.

Exemple de variateurs de fréquence multiples connectés en guirlande

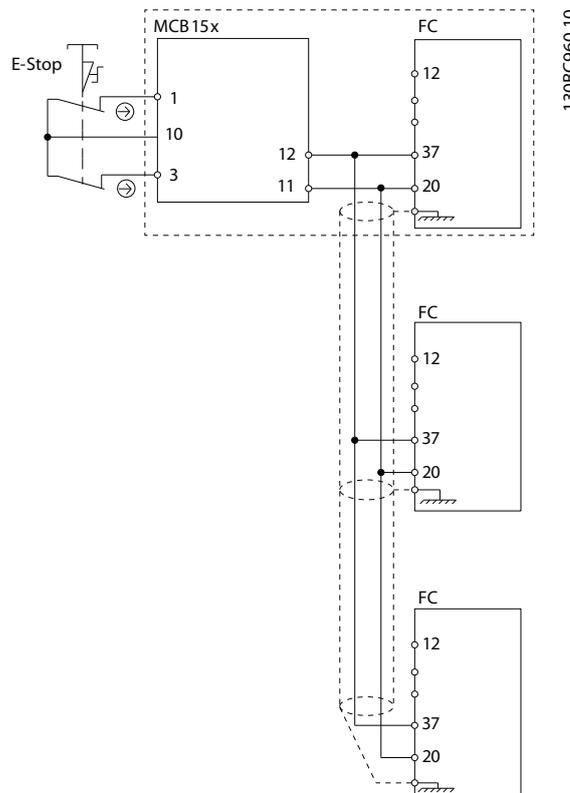


Illustration 8.6 Exemple de variateurs de fréquence multiples connectés en guirlande

**AVIS!**

Il est possible de connecter jusqu'à 3 variateurs de fréquence en guirlande. La longueur de câble totale ne doit pas dépasser 30 m.

## 9 Maintenance, diagnostics et dépannage

### 9.1 Maintenance et service

#### **AVIS!**

#### Mises à jour du microprogramme

Contactez Danfoss pour obtenir une mise à jour du microprogramme.

#### **ATTENTION**

#### Modifications du microprogramme

Seule la société Danfoss est autorisée à modifier le microprogramme. Si d'autres parties apportent des modifications au microprogramme, la garantie prend fin. De plus, la société Danfoss ne peut être tenue responsable des conséquences que les changements peuvent avoir sur la sécurité fonctionnelle.

#### **ATTENTION**

#### Modifications de l'unité

Seule la société Danfoss a l'autorisation de modifier le matériel de l'option de sécurité. Si d'autres parties apportent des modifications à l'unité, la garantie prend fin. De plus, la société Danfoss ne peut être tenue responsable des conséquences que les changements peuvent avoir sur la sécurité fonctionnelle.

#### **ATTENTION**

#### Entretien

Une fois par an, vérifiez que l'option de sécurité fonctionne correctement afin d'assurer la sécurité de l'appareil. Lancez une vérification en testant la fonction de sécurité et en activant et désactivant les options utilisées dans la chaîne de sécurité.

#### 9.1.1 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. Réaliser ce test 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 de fréquence affiche un message indiquant qu'un test annuel doit être effectué. Voici les types de test annuels disponibles :

- Test annuel de l'entrée digitale 1 : Tester uniquement l'activation de l'entrée digitale 1. Aucun cycle d'activation/désactivation n'est requis.
- Test annuel de l'entrée digitale 2 : Tester uniquement l'activation de l'entrée digitale 2. Aucun cycle d'activation/désactivation n'est requis.
- Test annuel PUST : Lancer un cycle d'activation/désactivation du variateur de fréquence ou enclencher une erreur externe et appuyer sur RESET.

### 9.2 Réparations et dépannage

#### **AVERTISSEMENT**

#### RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE !

Toujours déconnecter l'alimentation secteur du variateur de fréquence avant d'ôter l'option de sécurité.

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

#### 9.2.1 Retirer l'option de sécurité

Avant de retirer l'option de sécurité, enregistrer tous les paramètres de l'option de sécurité et les réglages du dispositif en procédant de l'une des façons suivantes :

- Utiliser le Logiciel de programmation MCT 10 et consulter le *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10*.
- Exécuter l'opération Copie LCP en sélectionnant [1] Lect.PAR.LCP au par. 0-50 Copie LCP. Cette opération copie les réglages existants des paramètres.

#### **AVIS!**

Si l'option de sécurité n'est pas sur l'état vierge initial lorsqu'elle est retirée, le variateur de fréquence s'arrête avec l'Alarme 84. Pour éviter ce comportement, réglez l'option sur l'état vierge initial avant de la retirer. C'est possible en réinitialisant l'option de sécurité avec le Logiciel de programmation MCT 10. Pour plus d'informations, consultez le chapitre 6.1.3 Protection par mot de passe.

**AVIS!**

Si le variateur de fréquence détecte un changement de configuration matérielle, le LCP affiche *Alarm 67 Option Changed* après une mise sous tension. Cette situation peut se produire après l'installation/le retrait d'une option, ou lorsqu'une option est défectueuse.

**AVIS!**

Si le par. 14-89 *Option Detection* est réglé sur [0] *Protect Option Config.* et que le variateur de fréquence détecte une modification de la configuration, le variateur de fréquence s'arrête avec *Alarm 88 Option Detection* après le démarrage. Ce comportement empêche toute modification imprévue des paramètres. Pour éviter l'alarme 88, régler le par. 14-89 *Option Detection* sur [1] *Enable Option Change*.

Comment retirer l'option de sécurité :

1. Débrancher toutes les alimentations avant de retirer l'option.
2. Vérifier qu'aucune tension n'est présente.
3. Retirer l'option de sécurité en suivant les instructions données à la section *Installation* du *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302*.

**AVIS!**

Si le module de sécurité ôté est installé dans un autre variateur de fréquence, le variateur de fréquence émet un avertissement. L'utilisateur peut alors sélectionner la configuration de sécurité depuis le variateur de fréquence ou l'option de sécurité.

## 9.2.2 Remplacement de l'option de sécurité

**AVERTISSEMENT****RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE !**

Toujours déconnecter l'alimentation secteur du variateur de fréquence avant d'ôter l'option de sécurité.

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.

Utiliser l'un des moyens suivants pour programmer l'option de sécurité après le remplacement :

- Réinitialiser l'option de sécurité sur l'état vierge initial de la façon décrite dans le *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10* et reprogrammer l'option de sécurité en utilisant le Logiciel de programmation MCT 10 comme lors de la première mise en service de la façon décrite au *chapitre 5.1 Avant la mise en service* et au *chapitre 5.3 Procédure de mise en service*.
- Utiliser la fonctionnalité d'incompatibilité des paramètres pour utiliser un paramètre existant réglé avec la nouvelle option de sécurité.
- Copier les paramètres de sécurité en utilisant le LCP graphique (voir le *chapitre 9.2.4 Copie de la configuration des paramètres de sécurité*).

**AVIS!**

Protéger la configuration des paramètres de sécurité à partir des modifications en utilisant la protection par mot de passe. Par exemple, les modifications peuvent se produire en cas d'incompatibilité de paramètre (voir le *chapitre 9.2.3 Non-correspondance des paramètres de l'option de sécurité*) ou lors de la copie des paramètres via le LCP. Les par. 0-68 *Safety Parameters Password* et 0-69 *Password Protection of Safety Parameters* permettent de configurer la protection par mot de passe du paramètre de sécurité. Cette protection est différente du mot de passe que le Logiciel de programmation MCT 10 utilise. Pour plus d'informations, consulter le *chapitre 7.1.1 Liste des paramètres*.

**AVIS!**

Si l'option de sécurité est remplacée par un modèle différent d'option de sécurité, par exemple, si la Safety Option MCB 152 est remplacée par l'option de sécurité MCB 150 ou vice versa, le variateur de fréquence s'arrête en émettant *Alarm 67, Option Change* ou *Alarm 88, Option Detection*. Pour plus d'informations, voir le *chapitre 9.2.1 Retirer l'option de sécurité*.

## 9.2.3 Non-correspondance des paramètres de l'option de sécurité

À chaque mise sous tension, la fonctionnalité d'incompatibilité de paramètre vérifie si les paramètres de sécurité dans le variateur de fréquence et l'option de sécurité sont différents. En cas de différence, par exemple après le remplacement de l'option de sécurité, il est possible de sélectionner l'une des configurations de paramètres de sécurité détectées valides en utilisant *SO Param. Selection* form sur le LCP :

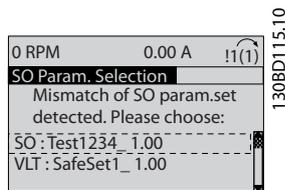


Illustration 9.1 SO Param. Selection Form.

Après avoir sélectionné l'un des ensembles de paramètres, régler ce dernier sur l'option de sécurité. Au cours de ce processus, l'option de sécurité enregistre une somme de contrôle avec l'ensemble de paramètres, ce qui permet d'identifier les paramètres d'option de sécurité en double. Les messages du LCP guident la procédure de transfert des paramètres.

Respecter la procédure ci-dessus lors du remplacement de l'option de sécurité, en supposant que les paramètres de sécurité du variateur de fréquence comportent les valeurs qui conviennent :

1. Sélectionner *VLT*.
2. Le cas échéant, saisir le mot de passe pour la configuration de l'option de sécurité en cours de copie. Consulter la description des par. 0-68 *Safety Parameters Password* et 0-69 *Password Protection of Safety Parameters* au chapitre 7 *Configuration des paramètres*.
3. Le LCP affiche le message *SO Data Confirmation*.
4. Appuyer sur *OK* pour remplacer les paramètres de sécurité de l'option de sécurité.
5. Selon la configuration réelle des paramètres de sécurité, un signal de reset vers l'option de sécurité peut être nécessaire. Pour plus d'informations sur la fonctionnalité de reset, voir le chapitre 6.3 *Mode de reset*.
6. Lancer un test de mise en service afin de vérifier que la bonne configuration des paramètres de sécurité est transférée vers l'option de sécurité. Voir le chapitre 5.4 *Essai de mise en service*. Utiliser le rapport d'essai de la mise en service pour la configuration des paramètres de sécurité en cours de transfert.

En cas de remplacement du variateur de fréquence, utiliser la même fonctionnalité et sélectionner *SO* à l'étape 1 plutôt que *VLT*.

## 9.2.4 Copie de la configuration des paramètres de sécurité

Le variateur de fréquence permet de copier les paramètres de sécurité avec le LCP. Cette fonctionnalité permet de régler le variateur de fréquence avec exactement la même configuration des paramètres de sécurité sans utiliser le Logiciel de programmation MCT 10.

Respecter la procédure ci-dessous pour copier une configuration prédéfinie pour les paramètres de sécurité à partir d'un variateur de fréquence vers un autre :

1. Sélectionner [1] *Lect.PAR.LCP* dans le par. 0-50 *Copie LCP*. Surveiller le processus de chargement sur la barre de progression.
2. Installer le LCP contenant tous les paramètres copiés sur le variateur de fréquence devant être mis à jour.
3. Sélectionner l'une des options suivantes :
  - [2] *Ecrit.PAR. LCP* au par. 0-50 *Copie LCP* pour copier tous les paramètres du variateur de fréquence, notamment les paramètres de sécurité.
  - [9] *Safety Par. from LCP* au par. 0-50 *Copie LCP* pour copier uniquement la configuration des paramètres de sécurité.
4. Poursuivre avec les étapes 2-6 au chapitre 9.2.3 *Non-correspondance des paramètres de l'option de sécurité* pour terminer le processus de copie des paramètres de sécurité.

Pour l'exemple d'une configuration de mise en service avec la copie LCP, consulter le chapitre 5.6 *Exemples de configuration de la mise en service*.

### 9.3 Conditions d'erreur

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

L'option de sécurité distingue les types d'erreurs indiqués dans le *Tableau 9.1*.

Type d'erreur	Description	Effet sur le système	Condition de réinitialisation
Erreur interne	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. Le système entre dans l'état de sécurité défini.	La sortie S37 est désactivée.	Reset possible en soumettant le variateur de fréquence à un cycle d'activation/désactivation ou en redémarrant l'option de sécurité via le par. <i>42-90 Restart Safe Option</i>
Erreur externe	Erreur fonctionnelle, causée 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. Le système entre dans l'état de sécurité défini.	La sortie S37 est désactivée.	Appliquer un signal de reset à l'option de sécurité via l'entrée digitale 2, la touche Reset ou le bus de terrain. Pour plus d'informations sur la fonctionnalité de reset, voir le <i>chapitre 6.3 Mode de reset</i> .

Tableau 9.1 Types d'erreur

## 9.3.1 Liste des conditions d'erreurs

Erreur n°	Description			Indications LED			
		Raison	Action	LED1	LED 2	LED 3	LED4
72	Erreur interne : Erreur du processeur. Réaction : STO.		Réaliser l'une des actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance.</li> <li>• Redémarrer l'option de sécurité en utilisant le paramètre <i>42-90 Restart Safe Option</i>.</li> <li>• Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>			Si le bus de terrain est activé, l'état de la LED3 dépend de l'état du bus de terrain de sécurité. Sinon la LED3 est éteinte.	Rouge, en continu
73	Erreur interne : Commutateur de sortie de sécurité 1. Réaction : STO.						
74	Erreur interne : Commutateur de sortie de sécurité 2. Réaction : STO.						
75	Erreur interne : Entrée digitale 2 en PUST. Réaction : STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 2 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>• Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 2 (<i>42-21 Type</i>) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> <li>• Rallonger la durée de l'écart sur l'entrée de sécurité en utilisant le module de sécurité du Logiciel de programmation MCT 10.</li> </ul>	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué aux entrées digitales 1 et 2.			
76	Erreur interne : Entrée digitale 1 en PUST. Réaction : STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 1 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>• Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 1 (par. <i>42-21 Type</i>, sous-indice [0]) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> <li>• Rallonger la durée de l'écart sur l'entrée de sécurité en utilisant le module de sécurité du Logiciel de programmation MCT 10.</li> </ul>				

Erreur n°	Description			Indications LED			
		Raison	Action	LED1	LED 2	LED 3	LED4
77	Erreur interne : 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 de fréquence.  Erreur exceptionnellement grave causée par le programme exécuté dans l'option de sécurité.	Configurer l'option de sécurité à l'aide du module de sécurité du MCT 10 ou en utilisant CRC select/Copie LCP.  Réaliser l'une des actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance.</li> <li>• Redémarrer l'option de sécurité en utilisant le paramètre 42-90 Restart Safe Option.</li> <li>• Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué aux entrées digitales 1 et 2.		Si le bus de terrain est activé, l'état de la LED3 dépend de l'état du bus de terrain de sécurité. Sinon la LED3 est éteinte.	Rouge, en continu
78	Erreur interne : Canal de communication S1 S2. Réaction : STO.						
80	Erreur interne : Pas de communication CAN. Réaction : STO.						
81	Erreur interne : Sous-tension Vuc1. Réaction : STO.						
82	Erreur interne : Surtension Vuc1. Réaction : STO.						
83	Erreur interne : Sous-tension 24 V E/S. Réaction : STO.						
84	Erreur interne : Surtension 24 V E/S. Réaction : STO.						
85	Erreur interne : Sous-tension Vuc2. Réaction : STO.						
86	Erreur interne : Surtension Vuc2. Réaction : STO.						
87	Erreur interne : Sous-tension int5v. Réaction : STO.						
88	Erreur interne : Surtension int5v. Réaction : STO.						
89	Erreur interne : Erreur mémoire S2. Réaction : STO.						
90	Erreur interne : Erreur mémoire S1. Réaction : STO.						
91	Erreur interne : Sous-tension Vuc2 PLL. Réaction : STO.						
92	Erreur interne : Surtension Vuc2 PLL. Réaction : STO.						
93	Erreur interne : Sous-tension Vuc2 Core. Réaction : STO.						
94	Erreur interne : Surtension Vuc2 Core. Réaction : STO.						
95	Erreur interne : Sous-tension Vuc2 SDRAM. Réaction : STO.						
96	Erreur interne : Surtension Vuc2 SDRAM. Réaction : STO.						

Erreur n°	Description			Indications LED			
		Raison	Action	LED1	LED2	LED3	LED4
98	Erreur interne : Version de fichier de personnalisation invalide. Réaction : STO.	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.	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué aux entrées digitales 1 et 2.		Si le bus de terrain est activé, l'état de la LED3 dépend de l'état du bus de terrain de sécurité. Sinon la LED3 est éteinte.	Rouge, en continu
100	Erreur interne : Option de bus invalide. Réaction : STO	L'option actuelle du bus de terrain n'est pas prise en charge.	Vérifier que l'option de bus de terrain répond aux exigences de la version du logiciel. Une mise à jour du logiciel de l'option du bus de terrain peut être nécessaire.				Rouge, en continu
101	Erreur interne : Erreur matérielle PSD. Réaction : STO.	Présence d'une erreur sur le matériel PSD.	Réaliser l'une des actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance.</li> <li>• Redémarrer l'option de sécurité en utilisant le paramètre <i>42-90 Restart Safe Option</i>.</li> <li>• Si le problème persiste, contacter Danfoss.</li> </ul>				Rouge, en continu
113	Erreur externe de l'entrée digitale 1. Réaction : STO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 1 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>• Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 1 (<i>42-21 Type</i>) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> <li>• Rallonger la durée de l'écart de l'entrée digitale 1 en utilisant le module de sécurité du Logiciel de programmation MCT 10.</li> </ul>	Rouge, en continu	L'état dépend de l'état de fonction de sécurité attribué à l'entrée digitale 2.		Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms).

Erreur n°	Description	Indications LED					
		Raison	Action	LED1	LED2	LED3	LED4
114	Erreur externe de l'entrée digitale 2 : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 2 présente un niveau de signal illégal.</li> <li>Capteur cassé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 2 (par. 42-21 Type) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.</li> <li>Rallonger la durée de l'écart de l'entrée digitale 2 en utilisant le module de sécurité du Logiciel de programmation MCT 10.</li> </ul>	L'état dépend de l'état de fonction de sécurité attribué à l'entrée digitale 1.	Rouge, en continu	Si le bus de terrain est activé, l'état de la LED3 dépend de l'état du bus de terrain de sécurité. Sinon la LED3 est éteinte	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms).
119	Erreur externe : Non correspondance de l'adresse de destination du bus de terrain de sécurité. Réaction : STO.	L'adresse de destination du bus de terrain de sécurité est invalide.	Vérifier que les adresses du PLC et de l'option de sécurité correspondent.	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué aux entrées digitales 1 et 2.		Rouge clignotant (allumé et éteint pendant 500 ms).	Rouge clignotant (allumé et éteint pendant 500 ms).
120	Erreur externe : Non correspondance du télégramme du bus de terrain de sécurité. Réaction : STO.	Le télégramme du bus de terrain de sécurité est invalide.	Vérifier les réglages du format du télégramme dans le PLC et l'option de sécurité.			Rouge clignotant (allumé et éteint pendant 500 ms).	Rouge clignotant (allumé et éteint pendant 500 ms).
121	Erreur externe : Erreur de configuration PROIsafe. Réaction : STO.	La configuration PROIsafe est invalide.	Vérifier les réglages de l'option de sécurité et du PLC.			Rouge clignotant (allumé et éteint pendant 500 ms).	Rouge clignotant (allumé et éteint pendant 500 ms).

9

## 9.4 Messages du LCP

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

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

- Des LED à l'avant de l'option de sécurité fournissent des informations sur les états de fonctionnement. Elles permettent d'indiquer l'état de l'option, p. ex. les 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 fonctions de sécurité (p. ex. STO).

Les messages suivants s'affichent en mode en ligne dans le Logiciel de programmation MCT 10 :

- État de l'option de sécurité.
- Erreurs internes et externes et conseils de dépannage correspondants.

Pour configurer le LCP afin d'afficher les informations spécifiques à l'option de sécurité, utiliser les paramètres du groupe de paramètres 0-2\* *Ecran LCP*.

Les par. 0-20 *Affich. ligne 1.1 petit*, 0-21 *Affich. ligne 1.2 petit* et 0-22 *Affich. ligne 1.3 petit* présentent les options suivantes :

- 42-82 *Safe Control Word*.
- 42-83 *Safe Status Word*.
- 42-85 *Active Safe Func*.

Les par. 0-23 Affich. ligne 2 grand, 0-24 Affich. ligne 3 grand présentent les options suivantes :

- 42-82 Safe Control Word.
- 42-83 Safe Status Word.
- 42-86 Safe Option Info.

### 9.4.1 Messages d'état du LCP

Cette section décrit les messages d'état du LCP associés à l'option de sécurité. L'ensemble de messages est différent selon l'activation ou non d'un bus de terrain de sécurité. Le *Tableau 9.2* contient des messages affichés quel que soit l'état du bus de terrain de sécurité. Le *Tableau 9.3* contient des messages affichés uniquement lorsque le bus de terrain de sécurité est désactivé.

Message du LCP	Description
	La fonction de sécurité a été activée via une entrée digitale ou PROFIsafe.
	L'origine de la condition de sécurité a cessé mais l'option de sécurité est en attente du signal de reset pour poursuivre le fonctionnement normal. Le LCP affiche ce message uniquement si le comportement de redémarrage manuel est sélectionné pour l'entrée digitale.  Le LCP n'affiche pas ce message lorsque le mot de contrôle PROFIsafe active la fonction de sécurité car la configuration PROFIsafe utilise un comportement de redémarrage automatique.
	Le LCP affiche ce message après avoir réinitialisé l'option de sécurité avec le Logiciel de programmation MCT 10. Après le reset, l'option de sécurité est réglée sur l'état vierge initial. Pour plus d'informations, voir le <i>chapitre 6.1.3 Protection par mot de passe</i> .

Message du LCP	Description
	Le LCP affiche ce message lorsque l'option de sécurité détecte une erreur externe. Le LCP affiche le numéro de l'erreur. Pour plus d'informations sur les erreurs et les solutions possibles, consulter le <i>chapitre 9.3.1 Liste des conditions d'erreurs</i> . Pour reprendre le fonctionnement normal, vérifier que l'origine de l'erreur a cessé et réinitialiser l'option de sécurité.
	Le LCP affiche ce message lorsque l'option de sécurité détecte une erreur interne. Le LCP affiche le numéro de l'erreur. Pour plus d'informations sur les erreurs et les solutions possibles, consulter le <i>chapitre 9.3.1 Liste des conditions d'erreurs</i> . Pour reprendre le fonctionnement normal, vérifier que la source de l'erreur a cessé et lancer un cycle d'activation/désactivation de l'option de sécurité.

Message du LCP	Description
	<p>130BE095.10</p> <p>Le LCP affiche ce message lorsque l'option de sécurité détecte un problème et ne peut pas le gérer comme une erreur interne ou externe. Une action manuelle de l'utilisateur est requise dans cette situation. Cette situation peut survenir dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporisation PUST expirée. Pour reprendre le fonctionnement normal, lancer un cycle d'activation/désactivation de l'option de sécurité.</li> <li>• Expiration de la temporisation hors ligne pour l'entrée digitale 1. Tester l'entrée digitale 1 en l'activant.</li> <li>• Expiration de la temporisation hors ligne pour l'entrée digitale 2. Tester l'entrée digitale 2 en l'activant.</li> </ul> <p>Pour configurer le LCP afin d'afficher un message dédié pour chaque avertissement, sélectionner le par. 42-86 <i>Safe Option Info</i> dans le par. 0-23 <i>Affich. ligne 2 grand</i> ou 0-24 <i>Affich. ligne 3 grand</i>.</p>

Tableau 9.2 Messages du LCP

Message du LCP	Description
	<p>130BE096.10</p> <p>La personnalisation de l'option de sécurité avec le Logiciel de programmation MCT 10 est terminée. Réinitialiser l'option de sécurité pour lancer le fonctionnement normal.</p>
	<p>130BE097.10</p> <p>La personnalisation de l'option de sécurité avec le Logiciel de programmation MCT 10 a échoué. L'option de sécurité utilise la configuration précédente. Réinitialiser l'option de sécurité pour lancer le fonctionnement normal.</p>
	<p>130BE098.10</p> <p>L'option de sécurité a été mise sous tension. Après l'autotest de mise sous tension (PUST), l'option de sécurité demande un reset.</p>

Tableau 9.3 Messages du LCP, Bus de terrain de sécurité désactivé

### AVIS!

Lorsque l'option de sécurité indique une erreur ou un avertissement, le LCP affiche l'avertissement **Safe Option Failure [W252]** si l'avertissement n'est pas remplacé par une alarme prioritaire. Comme solution possible, vérifier la connexion entre la borne S12 de l'option de sécurité et la borne 37 de la carte de commande.

## 10 Spécifications

### 10.1 Consommation

#### Option de sécurité

Puissance consommée	2 W
Consommation de courant VCC (5 V)	< 200 mA
Consommation de courant VDD (24 V)	< 30 mA (< 25 mA pour MCB 152)

### 10.2 Entrées

#### Entrées digitales

Nombre d'entrées digitales	4 (2 entrées digitales de sécurité à 2 voies)
Plage de tension d'entrée	0-24 V CC
Tension d'entrée, logique 0	< 5 V CC
Tension d'entrée, logique 1	> 12 V CC
Tension d'entrée (maximum)	28 V CC
Courant d'entrée (minimum)	6 mA à Ven = 24 V
Résistance d'entrée	environ 4 kΩ
Isolation galvanique	Non
Résistance aux courts-circuits	Oui
Temps de reconnaissance de l'impulsion d'entrée (min.)	3 ms
Durée de l'écart (min.)	9 ms
Longueur de câble	< 30 m (câble non blindé ou blindé) > 30 m (câble blindé)

### 10.3 Sorties

#### 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 maximal (à 24 V)	< 100 mA
Courant de sortie maximal (à 0 V)	< 0,5 mA
Isolation galvanique	Non
Impulsions d'essai pour diagnostic	300 us
Résistance aux courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 30 m (câble blindé)

#### Sortie 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
Résistance aux courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 30 m (câble non blindé ou blindé) > 30 m (câble blindé)

### 10.4 Autres spécifications

#### Dimensions des câbles du connecteur

0,75 mm<sup>2</sup>/AWG 18, AEH sans collet en plastique conformément à la norme DIN

Dimensions des câbles du connecteur	46228/1
-------------------------------------	---------

#### Caractéristiques de réinitialisation

Temps de reset manuel	≤5 ms (option de sécurité) ≤5 ms (variateur de fréquence)
-----------------------	--

	$\leq 10$ ms (bus de terrain)
Temps d'impulsion de reset manuel	10 $\mu$ s (option de sécurité et variateur de fréquence)
Temps de reset automatique	$\leq 4$ ms
Temps de reset au démarrage	$\leq 5$ s (42-90 Restart Safe Option)
<b>Temps de réponse</b>	
Temps de réponse de l'entrée à la sortie	$\leq 2$ ms
Temps de détection croisée des erreurs	$\leq 3$ ms (à la sortie activée)
Temps de surveillance minimum PROFI-safe	67 ms
STO par PROFI-safe	23 ms
PROFI-safe version 2.4 prise en charge	Oui
PROFI-drive version 3.00.4 prise en charge	Oui

## 10.5 Données caractéristiques de sécurité

Directives européennes	Directive machines (2006/42/CE)	EN ISO 13849-1 EN CEI 62061 EN CEI 61800-5-2	
	Directive CEM (2004/108/CE)	EN 50011 EN 61000-6-3 EN 61800-3	
	Directive basse tension (2006/95/CE)	EN 50178 EN 61800-5-1	
Normes de sécurité	Sécurité de la machinerie	EN ISO 13849-1 CEI 62061 CEI 60204-1	
	Sécurité fonctionnelle	CEI 61508-1 à -7 CEI 61800-5-2 CEI 61784-3	
Fonction de sécurité		CEI 61800-5-2	CEI 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	Catégorie d'arrêt 0
Performance de sécurité	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	

**Tableau 10.1** Données caractéristiques de sécurité

Les données caractéristiques de sécurité sont valables pour toutes les fonctions de sécurité.

Au moment de calculer les données des caractéristiques de sécurité, tenir compte de toutes les unités utilisées dans une fonction de sécurité.

## 11 Annexe

### 11.1 Abréviations et conventions

État vierge initial	L'état vierge initial est l'état de l'option de sécurité lorsqu'elle quitte l'usine avec les réglages par défaut.
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.
CC	Couverture du diagnostic (EN ISO 13849-1, CEI 62061 (CEI 61508-2)).
Degré de protection	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).
Dlx	DI1 : Entrée digitale 1. DI2 : Entrée digitale 2.
CEM	Compatibilité électromagnétique.
Erreur	Écart entre une valeur ou condition calculée, observée ou mesurée et la valeur ou condition spécifiée ou théoriquement correcte. .
Classe d'erreur	Classement des erreurs en groupes. Les différentes classes d'erreur permettent de répondre spécifiquement aux erreurs, par exemple en fonction de la gravité.
F-DIO	Entrée ou sortie digitale à sécurité intégrée.
F-PLC	PLC à sécurité intégrée.
Erreur fatale	Une erreur qui empêche le fonctionnement du produit.
GSD	Description générale de la station. Un fichier GSD contient les caractéristiques d'un dispositif d'E/S.
MTTF/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).
Paramètre	Données et valeurs du dispositif pouvant être lues et réglées (dans une certaine mesure) par l'utilisateur.
PDS(SR)	Système de variateur de puissance (associé à la sécurité).
PELV	Tension de protection extrêmement basse, basse tension avec isolation. Pour plus d'informations : CEI 60364-4-41 ou CEI 60204-1.
PFD	Probabilité de défaillance à la sollicitation (CEI 61508, CEI 62061).
PFH	Probabilité de défaillance par heure (CEI 62061 et CEI 61508).
PLC	Contrôleur logique programmable.

PL - niveau de performance	Niveau discret utilisé pour spécifier la capacité des pièces liées à la sécurité de systèmes de commande à exécuter une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles (EN ISO 13849-1).
PSD	Pilote PROFIsafe.
PUST	Autotest de mise sous tension. Autotest interne de l'option de sécurité.
RS-485	Interface de bus de terrain comme dans la description de bus EIA-422/485, permettant la transmission de données en série à divers dispositifs.
État de sécurité	L'option de sécurité passe sur l'état de sécurité si elle détecte une erreur.
FS	Fonction de sécurité.
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité (CEI 61508, CEI 61800-5-2, CEI 62061).
SO	Option de sécurité.
SRECS	Système de commande électrique relatif à la sécurité (CEI 62061).
SRP/CS	Parties du système de commande relatives à la sécurité (EN ISO 13849-1).
STO - Safe Torque Off	Cette fonction de sécurité conforme à la norme EN CEI 61800-5-2 empêche le moteur de générer un couple. Elle est fournie de manière standard avec le variateur de fréquence. STO est l'abréviation de Safe Torque Off. .
TIA	Automatisation totalement intégrée.
TM	Durée de mission (EN ISO 13849-1).
Avertissement	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 ne provoque pas de transition de l'état de fonctionnement.

Tableau 11.1 Abréviations

#### Conventions

- Les listes numérotées correspondent à des procédures.
- Les listes à puce fournissent d'autres informations et décrivent les illustrations.
- Les textes en italique indiquent :
  - des références croisées
  - des liens
  - note de bas de page
  - nom de paramètre, nom de groupe de paramètres, option de paramètre
- Toutes les dimensions sont en mm (pouces).

- MCB 15x correspond à toutes les variantes de l'option de sécurité MCB (MCB 150, MCB 151, MCB 152).

## Indice

<b>A</b>		<b>I</b>	
Abréviation.....	47	Incompatibilité de paramètre.....	36
Arrêt de catégorie 0.....	9	Installation.....	13
<b>C</b>		Instruction de mise au rebut.....	5
Capteur.....	7, 11, 33	<b>L</b>	
Capteur de sécurité.....	5, 11	Logiciel de mise en service.....	21
Compatibilité.....	5	<b>M</b>	
Condition d'erreur.....	38	Message du LCP.....	42
Configuration.....	8, 21, 36	Mise en service.....	16
Configuration PROFIsafe.....	21	Module de sécurité MCT 10.....	21, 40, 41
Conformité.....	5	<b>O</b>	
Convention.....	47	Ordre.....	6
Copie des paramètres.....	37	<b>P</b>	
Copie LCP.....	37	Paramètre.....	27
<b>D</b>		Personnel qualifié.....	6
Démarrage imprévu.....	7	PFD.....	10
Dépannage.....	35	PFH.....	10
Diagramme d'impulsions d'essai.....	12, 28	PROFIsafe.....	21, 24
<b>É</b>		<b>R</b>	
Écart.....	11, 28, 47	Recyclage.....	5
<b>E</b>		Référence.....	33
Entrée digitale.....	4, 11, 33	Réparation.....	35
Erreur interne.....	10, 39	Répartition de la charge.....	6
<b>É</b>		Reset.....	10, 11, 16, 22, 23, 24, 27, 28, 38, 39, 40, 41, 45
Évaluation des risques.....	7	Ressources supplémentaires.....	5
<b>E</b>		Retirer l'option de sécurité.....	35
Exemple d'application.....	33	<b>S</b>	
Exigences.....	5	Safe Torque Off.....	4, 9, 10, 11, 35
<b>F</b>		Signal.....	4, 6, 11, 12, 14, 19
Fonction de sécurité.....	9, 10, 11	SISTEMA.....	8
Fonctionnement normal.....	19	Spécifications.....	45
<b>G</b>		Step 7.....	24
Garantie.....	35	STO.....	11, 47
<b>H</b>		Système de contrôle.....	6
Haute tension.....	6	Système de contrôle de la sécurité.....	10
Homologation.....	5	<b>T</b>	
		Temps de décharge.....	7
		Temps de réponse.....	12
		Tension d'alimentation.....	5, 14, 36, 45

Test annuel.....	35
TIA.....	25
Type de capteur.....	11



**Danfoss VLT Drives**

1 bis Av. Jean d'Alembert,  
78990 Elancourt  
France  
Tél.: +33 (0) 1 30 62 50 00  
Fax.: +33 (0) 1 30 62 50 26  
e-mail: Variateurs.vlt@danfoss.fr  
www.drives.danfoss.fr

**Danfoss VLT Drives**

A. Gossetlaan 28,  
1702 Groot-Bijgaarden  
Belgique  
Tél.: +32 (0) 2 525 0711  
Fax.: +32 (0) 2 525 07 57  
e-mail: drives@danfoss.be  
www.danfoss.be/drives/fr

**Danfoss AG, VLT® Antriebstechnik**

Parkstrasse 6  
CH-4402 Frenkendorf  
Tél.: +41 61 906 11 11  
Telefax: +41 61 906 11 21  
www.danfoss.ch

.....  
Danfoss décline toute responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures ou autres documentations écrites. Dans un souci constant d'amélioration, Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits, y compris ceux se trouvant déjà en commande, sous réserve, toutefois, que ces modifications n'affectent pas les caractéristiques déjà arrêtées en accord avec le client. Toutes les marques de fabrique de cette documentation sont la propriété des sociétés correspondantes. Danfoss et le logotype Danfoss sont des marques de fabrique de Danfoss A/S. Tous droits réservés.  
.....

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

