

Informations légales et sécurité

Conformément à la directive machines, il est indiqué dans le présent document que la langue d'origine de ce Manuel d'utilisation est l'anglais britannique.

Informations légales, droit d'auteur et révisions

Cette publication contient des informations appartenant à Danfoss et est protégée par des traités internationaux, par les lois de Copyright danoises ainsi que par celles de la plupart des autres pays. Toutes les marques présentes dans cette publication sont la propriété des sociétés respectives. Danfoss et le logo Danfoss sont des marques de Danfoss A/S. Tous droits réservés.

En dépit du fait que Danfoss ait testé et révisé l'exactitude, l'exhaustivité et la documentation de cette publication, Danfoss n'apporte aucune garantie ni déclaration, expresse ou implicite, relative à la présente documentation, y compris mais ne se limitant pas quant à sa qualité, son exactitude, son exhaustivité, ses performances ou sa conformité vis-à-vis d'un objectif particulier.

Danfoss se réserve le droit de réviser, de mettre à jour et de modifier cette publication à tout moment sans notification préalable ni obligation spécifique de signaler aux utilisateurs précédents ou actuels ces révisions ou changements.

Garantie et responsabilité

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

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

Sécurité

⚠AVERTISSEMENT

HAUTE TENSION !

Les variateurs de fréquence contiennent des tensions élevées lorsqu'ils sont reliés à l'alimentation secteur CA. L'installation, le démarrage et la maintenance doivent être effectués uniquement par du personnel qualifié. Le non-respect de cette instruction peut entraîner la mort ou des blessures graves.

⚠AVERTISSEMENT

DÉMARRAGE IMPRÉVU !

Lorsque le variateur de fréquence est connecté à l'alimentation secteur CA, le moteur peut démarrer à tout moment. Le variateur de fréquence, le moteur et tout équipement entraîné doivent être prêts à fonctionner. S'ils ne sont pas prêts à fonctionner alors que le variateur de fréquence est relié au secteur, cela peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels.

⚠ATTENTION

Cette option convient pour effectuer un travail mécanique sur le système du variateur de fréquence ou sur la zone concernée d'une seule machine. Elle N'offre PAS de sécurité en matière d'électricité. Cette option NE doit PAS être utilisée en tant que contrôle du démarrage et/ou de l'arrêt du variateur de fréquence. Voir les exigences pour ces applications dans la norme ISO 12100.

Évaluation des risques

ATTENTION

Le MCB 15x est destiné à faire partie du système de commande relatif à la sécurité d'une machine. Avant l'installation, une évaluation des risques doit être réalisée afin de déterminer si les spécifications de cette option de sécurité conviennent à toutes les caractéristiques environnementales et opérationnelles prévisibles du système dans lequel l'option doit être installée.

L'utilisateur du système a pour responsabilité :

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

Réglémentations de sécurité

- S'assurer que l'alimentation électrique est bien coupée et que le temps nécessaire s'est écoulé avant de déconnecter les fiches d'alimentation secteur et du moteur et avant de commencer toute réparation.
- La touche [Off] du LCP ne coupe pas l'alimentation secteur et ne doit jamais être utilisée comme interrupteur de sécurité.
- Veiller aux points suivants conformément aux réglementations nationales et locales :
 - L'équipement doit être correctement relié à la terre
 - L'utilisateur doit être protégé contre la tension d'alimentation
 - Le moteur doit être protégé contre la surcharge
- Le courant de fuite à la terre dépasse 3,5 mA.
- Le réglage d'usine ne prévoit pas de protection contre la surcharge du moteur. Pour activer cette fonction, régler le par. 1-90 *Protect. thermique mot.* sur la valeur de données [4] *ETR Alarme* ou [3] *ETR Avertis. 1.*
- Ne pas déconnecter les bornes d'alimentation du moteur et du secteur lorsque le variateur de fréquence est connecté au secteur.

REMARQUE!

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

Personnel qualifié

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

- sont des ingénieurs électriques qualifiés ou des personnes ayant été formées par des ingénieurs électriques 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 cette description et les instructions données dans le *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive* ;
- ont une bonne connaissance des normes générales et spécialisées applicables à l'application spécifique.

Les utilisateurs de systèmes de commande relatifs 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 provenant ;
- de concevoir des systèmes de commande liés à la sécurité appropriés (matériel, logiciel, paramétrage, etc.).

Avertissements et homologations

⚠️ AVERTISSEMENT

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

⚠️ ATTENTION

Indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures superficielles à modérées. Ce signe peut aussi être utilisé pour mettre en garde contre des pratiques non sûres.

ATTENTION

Indique une situation qui peut entraîner des dégâts matériels.

REMARQUE!

Met en évidence une information qui doit être attentivement prise en considération pour éviter toute erreur ou toute utilisation non optimale de l'équipement.

Homologations



Tableau 1.1

Table des matières

1 Introduction	4
1.1 Objet de ce Manuel	4
1.2 Vue d'ensemble de la documentation	4
1.3 Abréviations et définitions	6
2 Fonctions et vue d'ensemble du système	7
2.1.1 Comportement du frein de maintien	8
2.1.2 Certification de sécurité	8
2.1.3 Mise en œuvre dans les systèmes de commande	8
2.1.4 Spécification des fonctions de sécurité	9
2.1.4.1 Niveau de performance et niveau d'intégrité de sécurité (SIL)	9
2.1.5 Validation du niveau de performance	9
2.1.6 Activation des fonctions de sécurité	9
2.1.7 Activation simultanée des fonctions de sécurité	9
2.1.8 Essais de validité fonctionnelle	10
2.1.9 Définitions de PFD et de PFH	10
2.1.10 Utilisation prévue du MCB 15x	11
2.1.11 Logiciel de programmation MCT 10 avec module de sécurité	11
2.2 Fonctions de l'unité	11
2.3 Vue frontale	12
2.4 Catégories d'arrêt de sécurité	12
2.4.1 Exploitation et exigences	12
2.4.2 Fonctions de sécurité	12
2.4.3 Arrêt sûr du couple - STO	13
2.4.4 Arrêt de sécurité 1 - SS1	14
2.4.4.1 Temporisation SS1	14
2.4.4.2 Temporisation SS1 avec profil d'arrêt de type rampe S	15
2.4.4.3 Rampe SS1	15
2.4.4.4 Pente de la rampe SS1	16
2.4.4.5 Temps de rampe SS1	17
2.4.5 Vitesse limite de sécurité (SLS)	17
2.4.5.1 SLS sans rampe	17
2.4.5.2 SLS avec rampe	18
2.5 Entrées et sortie	20
2.5.1 Entrées	20
2.5.2 Entrée de reset (DI2)	20
2.5.3 Sortie	20
2.5.4 Capteurs autorisés	20
2.5.5 Reset	21

2.5.6 Filtrage du signal	21
2.5.7 Temps de signal stable issu des sorties de sécurité	21
2.5.8 Détection d'erreur de temps de vitesse nulle	22
2.5.9 Test annuel	22
2.5.10 Réglage des paramètres de sécurité	22
2.5.11 Interface codeur	23
2.6 Limites	23
2.6.1 Vitesse limite dépassée et erreurs internes	23
2.6.2 Compatibilité entre les fonctions de sécurité et les fonctions du variateur de fréquence	23
3 Installation	24
3.1 Installation du MCB 15x	24
3.1.1 Exigences pour une utilisation sûre	24
3.1.2 Installation de câbles protégés	24
3.1.3 Installation	25
3.1.4 Directives de câblage générales	26
3.1.5 Attribution des broches du connecteur	27
3.2 Codeur	29
3.2.1 Longueur de câble codeur acceptable	29
3.2.2 Exemples de câblage de codeur	29
3.2.3 Détecteur de proximité	30
3.3 Exemples d'applications	31
3.3.1 Raccordement des entrées digitales de sécurité	31
4 Mise en service	33
4.1.1 Consignes de sécurité	33
4.1.2 Exigences de mise en service	33
4.2 Première mise en service	34
4.2.1 Autotest de mise sous tension	34
4.2.2 Première mise en service	34
4.2.3 Personnalisation de l'option de sécurité	34
4.2.4 Configuration du codeur	35
4.2.5 Essai de mise en service	35
4.3 Fonctionnement	36
5 Configuration générale des paramètres	37
5.1 Configuration	37
5.1.1 Configuration générale des paramètres	37
5.1.2 État des paramètres via le bus de terrain	37
5.1.3 Configuration	37
5.1.4 Protection par mot de passe	38

5.2 Liste des paramètres	38
6 Entretien et réparation	45
6.1 Mises à jour, entretien et modifications	45
6.2 Réparation	45
6.3 Remplacement	45
6.3.1 Retrait du MCB 15x	45
6.3.2 Remplacement du MCB 15x	45
6.3.3 Copie des réglages des paramètres de sécurité	46
6.4 Essai de mise en service	50
6.4.1 Consignes de sécurité	50
6.4.2 Condition préalable à l'essai de mise en service	51
6.4.3 Fonctions de sécurité du variateur de fréquence	52
6.5 Mise au rebut	58
7 Reset et état sur le bus de terrain	59
7.1.1 Reset de l'option de sécurité MCB 15x et d'une fonction de sécurité en attente	59
7.1.2 Récupération de l'état de l'option de sécurité MCB 15x	59
8 Avertissements et alarmes	62
8.1.1 Messages	62
8.2 Avertissements et alarmes	63
8.2.1 Avertissement de l'option de sécurité	77
8.2.2 Message de reset de l'option de sécurité	78
9 Caractéristiques techniques	80
9.1.1 Données caractéristiques de sécurité	82
Indice	83

1 Introduction

1

1.1 Objet de ce Manuel

REMARQUE!

Conserver cette documentation car elle sert d'instructions et de référence future.

Ce Manuel d'utilisation explique la fonction et l'exploitation du MCB 15x ; il fournit également les directives d'installation et de câblage.

Se reporter aussi aux documents suivants concernant la gamme de contrôle du mouvement :

- Le *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10* décrit la configuration du MCB 15x.
- Le *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive* décrit le variateur de fréquence.
- L'aide en ligne du Logiciel de programmation MCT 10 décrit le paramétrage du variateur de fréquence et du MCB 15x.

Bien maîtriser les informations contenues dans ces documents afin de comprendre parfaitement ce manuel.

1.2 Vue d'ensemble de la documentation

Introduction

Explique le contenu, la structure et l'ordre spécifique de ce manuel.

Fonctions et vue d'ensemble du système

Fournit des informations sur les fonctions les plus importantes du produit.

Installation

Explique comment installer et câbler le produit.

Mise en service

Décrit comment mettre en service le produit.

Configuration générale des paramètres

Décrit les paramètres de base à configurer.

Entretien et réparation

Décrit comment remplacer un MCB 15x défectueux et comment mettre à jour, entretenir et modifier le microprogramme et le MCB 15x.

Avertissement et alarmes

Contient un tableau présentant une vue d'ensemble des avertissements et des alarmes. Des conseils de dépannage sont également indiqués.

Caractéristiques techniques

Spécifie les détails techniques du MCB 15x.

Les manuels répertoriés ci-après contiennent des informations importantes sur les systèmes de sécurité devant être utilisés pour installer et configurer les fonctions de surveillance de la vitesse du module MCB 15x.

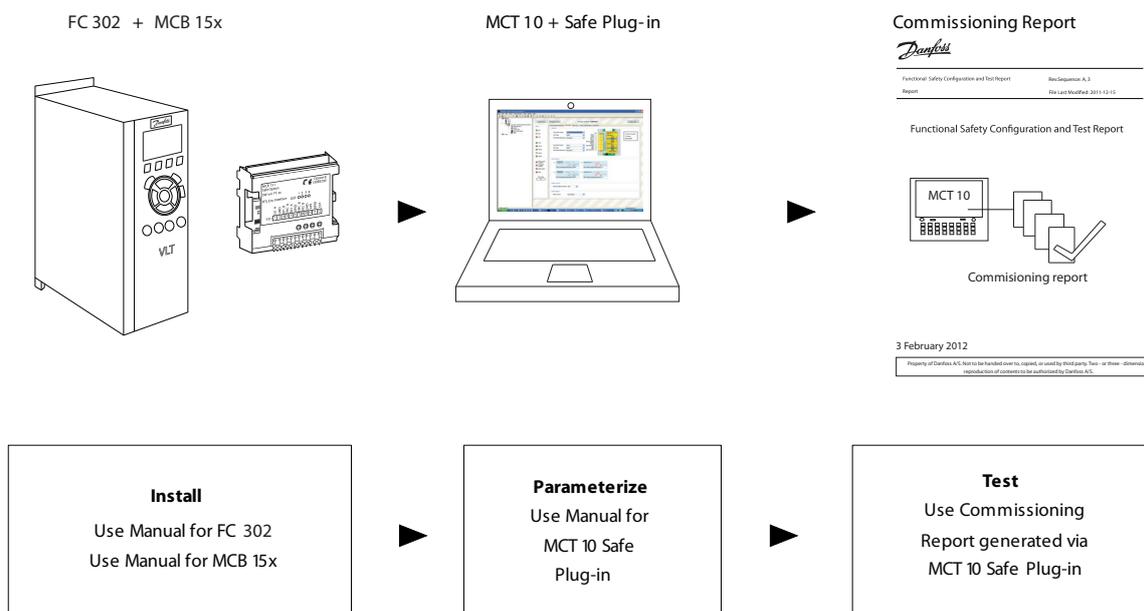


Illustration 1.1 Vue d'ensemble du système

Documentation de référence

- Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive
- Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10

Se reporter également à www.danfoss.com/drives pour les questions fréquentes et des informations complémentaires.

1.3 Abréviations et définitions

CCW	Sens anti-horaire
CW	Sens horaire
CEM	Compatibilité électromagnétique
Codeur	Capteur détectant la position angulaire d'un composant rotatif. Installé sur ou dans un moteur, le codeur indique la position angulaire du rotor.
Erreur	Écart entre une valeur ou condition calculée, observée ou mesurée et la valeur ou condition spécifiée ou théoriquement correcte.
Erreur fatale	En cas d'erreur fatale, les produits ne peuvent plus commander le moteur et l'étage de puissance doit être immédiatement désactivé.
Défaut	Un défaut est un état pouvant être causé par une erreur.
Reset de défaut	Fonction utilisée pour ramener le variateur de fréquence à un état opérationnel après la suppression d'une erreur détectée en éliminant la cause de sorte que l'erreur ne soit plus active.
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.
Paramètre	Données et valeurs du dispositif pouvant être lues et réglées (dans une certaine mesure) par l'utilisateur
PELV	Tension de protection extrêmement basse, basse tension avec isolation. Pour plus d'informations : CEI 60364-4-41 ou CEI 60204-1.
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.
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 (par exemple : IP20).
PLC	Contrôleur logique programmable
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 n'est pas une erreur et ne cause pas de transition de l'état de fonctionnement.
Réglage d'usine	Réglages faits en usine avant l'envoi du produit
SLS - Vitesse limite de sécurité	Cette fonction de sécurité conforme à la norme EN CEI 61800-5-2 surveille le variateur de fréquence pour s'assurer qu'il ne dépasse pas une vitesse limite définie. SLS est l'abréviation de Safely Limited Speed.

SS1 - Arrêt de sécurité 1	Cette fonction de sécurité conforme à la norme EN CEI 61800-5-2 veille à ce que le moteur décélère comme prévu. SS1 est l'abréviation de Safe Stop 1.
STO - Arrêt sûr du couple	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.
OSSD	Dispositif de commutation du signal de sortie (EN 61496-1)
PL - niveau de performance	Niveau discret utilisé pour spécifier la capacité de pièces liées à la sécurité de systèmes de commande à exécuter une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles (EN ISO 13849-1).
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité (CEI 61508, CEI 61800-5-2, CEI 62061)
TM	Durée de mission (EN ISO 13849-1)
MTTF/MTTFd	Durée moyenne de fonctionnement avant défaillance/durée moyenne de fonctionnement avant défaillance dangereuse (EN ISO 13849-1)
Cat.	Catégorie (EN ISO 13849-1)
CCF	Défaillance de mode commun (CEI 61508, CEI 62061, EN 61511-1, EN ISO 13849-1)
DC	Couverture du diagnostic (EN ISO 13849-1, CEI 62061 (CEI 61508-2))
PFD	Probabilité de défaillance à la sollicitation (CEI 61508, CEI 62061)
PFH	Probabilité de défaillance par heure (CEI 62061 et CEI 61508)
SRECS	Système de commande électrique relatif à la sécurité (CEI 62061)
PUST	Autotest de mise sous tension. Autotest interne du MCB 15x.
SO	Option de sécurité (MCB 15x)
État de sécurité	Si un défaut d'état de sécurité est détecté, l'option de sécurité passe en état de sécurité. Cela concerne également les défauts liés à l'intégrité du matériel ou du microprogramme.
SRP/CS	Parties du système de commande relatives à la sécurité (EN ISO 13849-1)
Dlx	DI1 : entrée digitale 1 DI2 : entrée digitale 2
FS	Fonction de sécurité
État vierge initial	Réglages d'usine

Tableau 1.1 Abréviations et définitions

2 Fonctions et vue d'ensemble du système

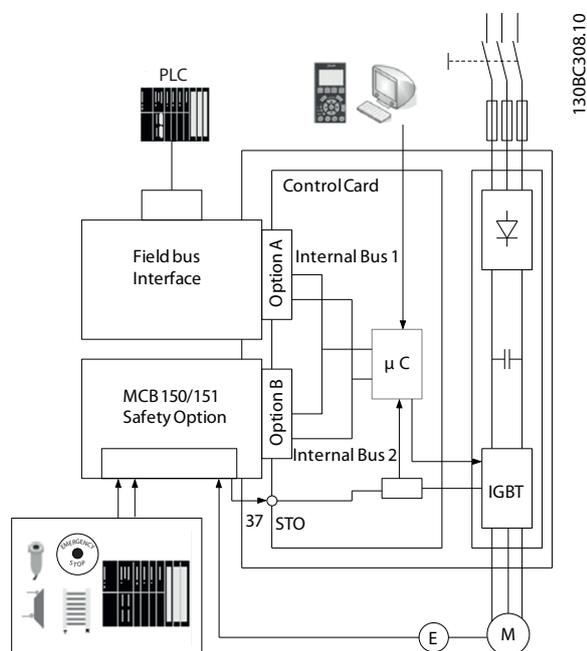


Illustration 2.1 Système de variateur sûr

Le MCB 15x remplit des fonctions de sécurité conformément à la norme EN CEI 61800-5-2. Il surveille les séquences de mouvement sûr des variateurs de fréquence, qui sont arrêtés en toute sécurité et désactivés en cas d'erreur.

Intégré dans un VLT® AutomationDrive FC 302, le MCB 15x nécessite un signal provenant d'un capteur. Un système de variateur sûr de Danfoss est composé :

- d'un variateur de fréquence, VLT® AutomationDrive FC 302
- d'un MCB 15x intégré dans le variateur de fréquence

Le MCB 15x

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

Il existe 2 variantes du MCB 15x : l'une avec une interface codeur HTL (MCB 151), l'autre avec une interface codeur TTL (MCB 150).

L'option de sécurité MCB 15x est conçue comme option standard pour le VLT® AutomationDrive FC 302 et est automatiquement détectée après le montage.

Le MCB 15x peut surveiller l'arrêt, le démarrage ou la vitesse d'un dispositif à mouvement rotatif ou latéral. Dans le cadre de la surveillance de vitesse, l'option est souvent associée à une protection matérielle, à des portes d'accès et à des portes de sécurité équipées d'interrupteurs de sécurité à verrouillage électromagnétique. Lorsque la vitesse du dispositif surveillé passe en dessous du point de commutation défini (là où la vitesse n'est plus considérée comme dangereuse), le MCB 15x définit la sortie S37 sur basse. Ceci permet à l'opérateur d'ouvrir la porte de sécurité. Dans les applications de surveillance de la vitesse, la sortie de sécurité S37 est haute pendant l'exploitation (lorsque la vitesse du moteur du dispositif surveillé est inférieure au point de commutation défini). Lorsque la vitesse dépasse la valeur définie, ce qui indique une vitesse trop élevée (dangereuse), la sortie de sécurité est basse.

Le variateur de fréquence

- coupe l'alimentation du moteur ;
- fait passer le moteur en mode sans couple si l'Arrêt sûr du couple est activé.

Le système de contrôle de la sécurité

- active les fonctions de sécurité via les entrées du MCB 15x ;
- évalue les signaux provenant de dispositifs de sécurité tels que :
 - boutons-poussoirs d'arrêt d'urgence
 - interrupteur magnétique sans contact
 - interrupteur d'interverrouillage
 - barrières immatérielles
- traite la fonction d'état du MCB 15x ;
- assure une connexion sûre entre le MCB 15x et le système de contrôle de la sécurité ;
- assure la détection des pannes lors de l'activation des fonctions de sécurité (courts-circuits entre les contacts, courts-circuits) sur le signal entre le système de contrôle de la sécurité et le MCB 15x.

2.1.1 Comportement du frein de maintien

ATTENTION

RISQUE DE DANGER !

Si des forces externes agissent sur le moteur (axe vertical) et si un mouvement involontaire, lié à la gravité par exemple, peut causer un danger, prévoir des mesures complémentaires de protection anti-chute avant de faire fonctionner le moteur.

Lorsque la fonction de sécurité Arrêt sûr du couple est activée, la temporisation des moteurs à frein de maintien ne fonctionne pas. Le moteur ne peut pas générer de couple de maintien afin de combler le temps jusqu'à l'application du frein de maintien. Vérifier si des mesures complémentaires ont été prises ; par exemple, cela peut causer l'abaissement de la charge des axes verticaux.

2.1.2 Certification de sécurité

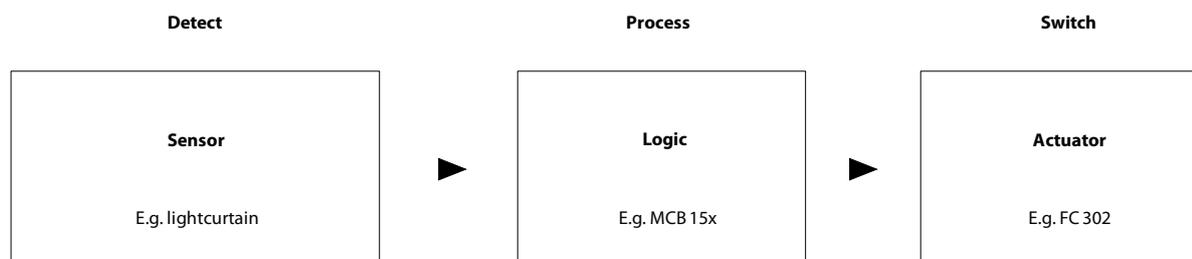
Le MCB 15x est certifié pour une utilisation dans des applications de sécurité de niveau SIL 2 (EN CEI 61508 et EN CEI 62061), de niveau de performance PL D et de catégorie 3 (EN ISO 13849-1) au maximum. Les exigences de sécurité reposent sur les normes en vigueur au moment de la certification. L'IFA (institut allemand de la sécurité et la santé au travail) a approuvé l'utilisation du MCB 15x 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.

2.1.3 Mise en œuvre dans les systèmes de commande

Dans de nombreux cas, les mesures de conception ne sont pas suffisantes et des dispositifs de protection sont nécessaires à la minimisation des risques. Dans ce contexte, les fonctions de sécurité exécutées par les SRP/CS (parties de système de commande relatives à la sécurité) sont définies. Les SRP/CS comprennent la totalité de la chaîne de sécurité avec le capteur (détection), la logique (procédé) et l'actionneur (commutation).

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.



130BC962.10

Illustration 2.2 Chaîne de sécurité capteur-logique-actionneur

2.1.4 Spécification des fonctions de sécurité

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

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

2.1.4.1 Niveau de performance et niveau d'intégrité de sécurité (SIL)

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

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

2.1.5 Validation du niveau de performance

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

Vérifier le calcul à l'aide de l'outil logiciel SISTEMA de l'IFA (institut allemand de la sécurité et la santé au travail).

Danfoss met à disposition une bibliothèque de composants pouvant servir au calcul. Danfoss offre les services correspondants pour assister la vérification du système par calcul. La bibliothèque peut être téléchargée à l'adresse <http://www.dguv.de/ifa/en/prs/softwa/sistema>.

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

2.1.6 Activation des fonctions de sécurité

- Les fonctions de sécurité sont activées à l'aide des entrées de sécurité bipolaires du MCB 15x.
- Ces entrées fonctionnent selon le principe de sécurité intégrée (mise hors tension). Le système de contrôle de la sécurité active les fonctions de sécurité par une transition 1/0.
- Désactiver les fonctions de sécurité avant de les modifier.

2.1.7 Activation simultanée des fonctions de sécurité

Toutes les fonctions de sécurité peuvent être actives simultanément. Cependant, l'Arrêt sûr du couple est prioritaire sur toutes les autres fonctions de sécurité. Les fonctions déjà démarrées (p. ex. Arrêt de sécurité 1 ou Vitesse limite de sécurité) sont annulées et le variateur de fréquence passe en roue libre.

- L'Arrêt sûr du couple a la priorité absolue. Si la fonction Arrêt sûr du couple est activée, un arrêt sûr du couple sera forcément appliqué indépendamment des autres fonctions actives.
- L'Arrêt de sécurité 1 a la priorité suivante.
- La Vitesse limite de sécurité a la priorité la plus basse.

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

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

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

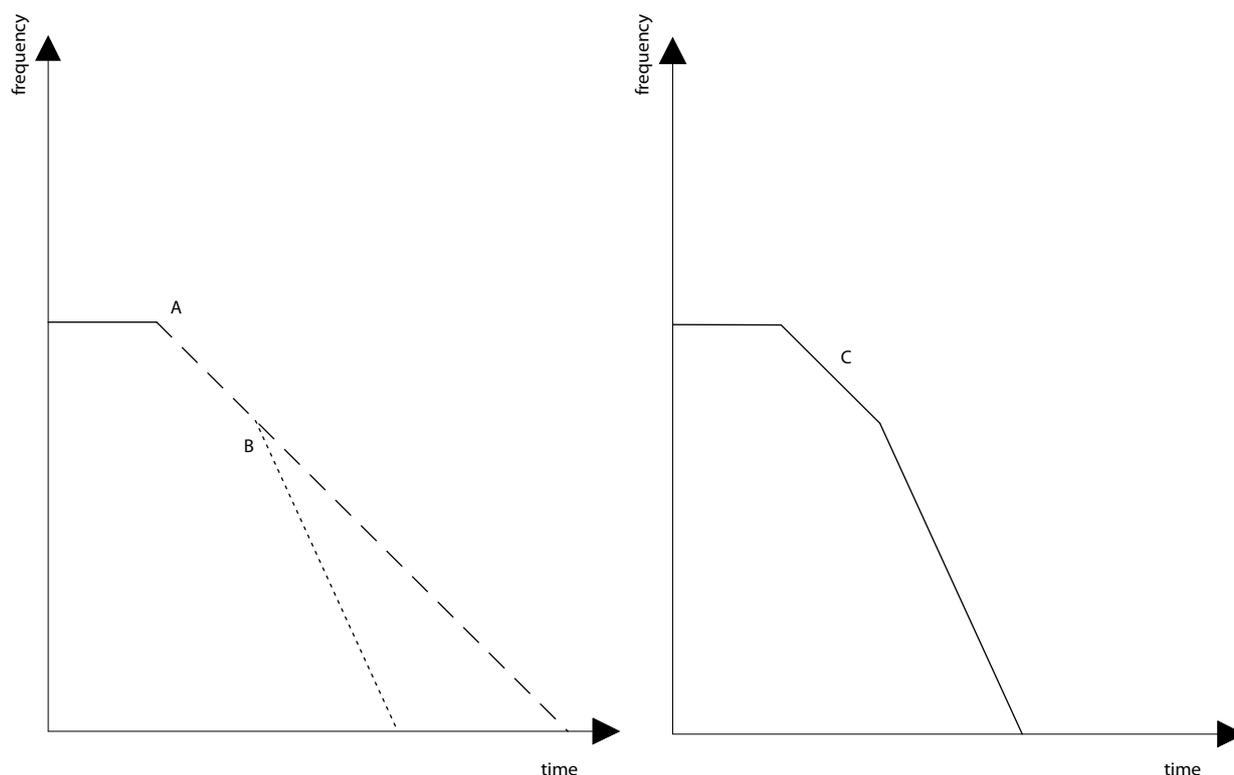


Illustration 2.3 Deux fonctions de sécurité Arrêt de sécurité 1 actives

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

Tableau 2.1 Légende de l'illustration 2.3

L'illustration 2.3 indique ce que donne l'activation d'une fonction Arrêt de sécurité 1 avec une rampe donnée suivie de l'activation d'une autre fonction Arrêt de sécurité 1 avec une rampe plus raide. Le graphique présente la rampe réelle de la fonction.

2.1.8 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.

2.1.9 Définitions de PFD et de PFH

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

Mode à faible sollicitation

La fréquence des demandes de fonctionnement envoyées à un système lié à la sécurité n'est pas supérieure à une par an.

Mode continu/à forte sollicitation

La fréquence des demandes de fonctionnement envoyées à un système lié à la sécurité est supérieure 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). 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).

2.1.10 Utilisation prévue du MCB 15x

⚠ ATTENTION

RISQUE DE BLESSURES ET DE DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT !

Pour éviter toute blessure et tout endommagement de l'équipement, n'utiliser le MCB 15x que dans le but prévu.

Sont considérés une utilisation inappropriée :

- toute modification technique, électrique ou d'un composant sur le variateur de fréquence ;
- l'utilisation du variateur de fréquence en dehors des conditions électriques et environnementales admissibles spécifiées à la section 9 *Caractéristiques techniques* et dans le *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive*.

Le MCB 15x est destiné à être utilisé dans des applications liées à la sécurité. Il satisfait aux exigences des fonctions de sécurité prescrites par la norme CEI 61800-5-2, en matière de surveillance de la sécurité du mouvement.

2.1.11 Logiciel de programmation MCT 10 avec module de sécurité

Utiliser le Logiciel de programmation MCT 10 pour configurer les fonctions de sécurité prises en charge par le MCB 15x.

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

Le logiciel

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

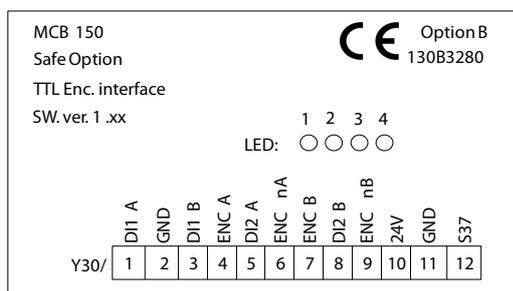
Un fichier PDF et un rapport de mise en service peuvent être générés afin de documenter le projet et tous ses réglages.

2.2 Fonctions de l'unité

Le MCB 15x présente les fonctions suivantes :

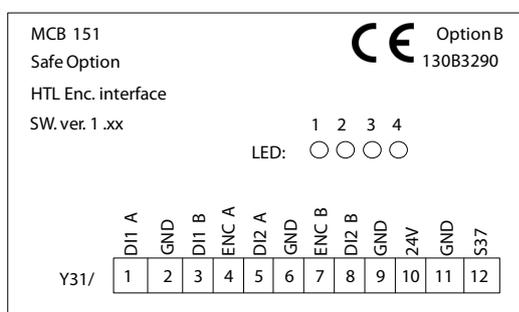
- 2 entrées digitales bipolaires pour activer les fonctions de sécurité conformément à la norme EN CEI 61800-5-2 :
 - Absence sûre de couple (STO)
 - Arrêt de sécurité 1 (SS1)
 - Vitesse limite de sécurité (SLS)
- Mode de reset :
 - L'entrée digitale 2 peut être utilisée pour réinitialiser le MCB 15x après une erreur ou après la désactivation d'une fonction de sécurité.
- Indicateurs d'état :
 - état de la sortie de sécurité (LED 4)
 - état de l'entrée de sécurité (LED 1 et LED 2)
 - LED 3 réservée à un usage ultérieur (toujours éteinte)
 - en cas de défaut ou d'avertissement, les LED indiquent une panne en clignotant d'une certaine manière, voir le *Tableau 8.2*
- Tension d'alimentation :
 - fournie en interne par le variateur de fréquence
 - sortie 24 V CC disponible pour les capteurs de sécurité et pour le codeur

2.3 Vue frontale



130BC306.10

Illustration 2.4 MCB 150



130BC307.10

Illustration 2.5 MCB 151

2.4 Catégories d'arrêt de sécurité

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

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

La norme autorise deux types d'arrêt :

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

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

Se reporter à la norme EN CEI 61800-5-2:2007 (4.2.2.2) pour avoir une définition de l'arrêt sûr du couple (STO).

Un arrêt de catégorie 1 déclenche un arrêt contrôlé. Le MCB 15x surveille cet arrêt contrôlé. Si une coupure de courant ou une erreur a lieu, un arrêt contrôlé est impossible. Activer la fonction de sécurité Arrêt sûr du couple après l'arrêt afin de désactiver le couple du moteur.

Se reporter à la norme EN CEI 61800-5-2:2007 (4.2.2.3) pour avoir une définition de l'arrêt de sécurité 1 (SS1).

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

REMARQUE!

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

2.4.1 Exploitation et exigences

Le MCB 15x est redondant et procède à des auto-vérifications. Cela nécessite des signaux d'entrée digitale issus d'un capteur en entrée (p. ex. détecteur de proximité PNP) ou de codeurs TTL ou HTL haute résolution pour surveiller les conditions d'arrêt de sécurité ou de vitesse.

2.4.2 Fonctions de sécurité

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

Le MCB 15x remplit les fonctions de sécurité suivantes :

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

2.4.3 Arrêt sûr du couple - STO

La fonction de sécurité Arrêt sûr du couple coupe l'alimentation du moteur. Pour cela, elle passe par le circuit de mise hors tension du variateur de fréquence et par les sorties de sécurité du MCB 15x.

Caractéristiques de la fonction de sécurité

- Le moteur passe en mode sans couple et ne génère plus de mouvements dangereux.
- Pour empêcher le variateur de fréquence de décélérer de façon incontrôlée, la fonction de sécurité Arrêt sûr du couple est activée, en fonctionnement normal, via la fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1.
- L'Arrêt sûr du couple n'est activé directement que si :
 - il y a une erreur interne dans le MCB 15x ;
 - la temporisation de l'Arrêt de sécurité 1 est réglée sur 0 ;
 - l'une des entrées digitales (1 ou 2) a été sélectionnée pour la fonction Arrêt sûr du couple.
- La fonction de sécurité Arrêt sûr du couple correspond à un arrêt de catégorie 0 (arrêt incontrôlé) conformément à la norme EN CEI 60204-1.

Prérequis du fonctionnement normal

- Entrée digitale 1 ou 2 : signal 1 (+24 V CC)
- Sortie S37 : signal 1 (+24 V CC). Le MCB 15x est prêt à fonctionner.

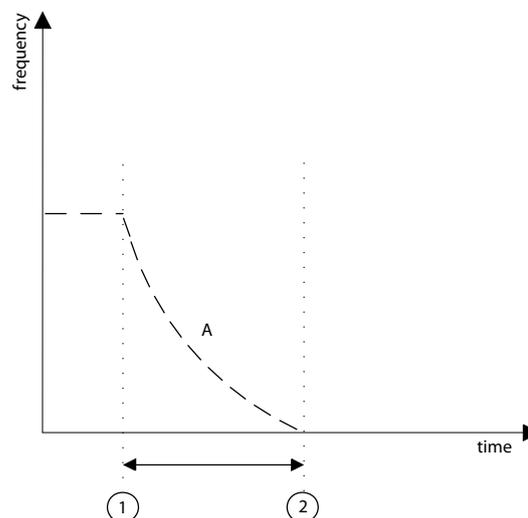
La fonction de sécurité est activée :

- par une erreur après le dépassement des valeurs limites pour l'Arrêt de sécurité 1 ou la Vitesse limite de sécurité ;
ou
- par une erreur interne dans le MCB 15x ou dans le variateur de fréquence, si le variateur de fréquence ne peut plus être contrôlé ;
- par l'exécution de la fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1 (transition 1/0). Dans ce cas, le variateur de fréquence est surveillé avant de passer en mode sans couple ;
- par le téléchargement du paramétrage via le module de sécurité du MCT 10 si le variateur de fréquence actuel est en marche ;
- par l'exécution de la fonction de sécurité Arrêt sûr du couple (transition 1/0). Cette fonction garantit qu'aucune énergie génératrice de couple peut continuer à affecter un moteur et elle empêche les démarrages imprévus.

AVERTISSEMENT

Si des forces externes influencent l'axe du moteur (p. ex. charges suspendues), des mesures supplémentaires (p. ex. frein de maintien de sécurité) sont nécessaires afin d'éliminer tout danger.

L'Arrêt sûr du couple (STO) peut être utilisé lorsqu'il est nécessaire de couper l'alimentation pour éviter un démarrage imprévu. Cette fonction désactive la tension de contrôle de l'étage 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 2.6). Elle permet la réalisation de travaux de maintenance sur les pièces non électriques de la machine sans couper l'alimentation du variateur de fréquence.



130BC318.10

Illustration 2.6 absence sûre du couple (Safe Torque Off)

A	Fréquence réelle
1	Activation de l'Absence sûre du couple
2	Immobilisation du moteur

Tableau 2.2 Légende de l'illustration 2.6

2.4.4 Arrêt de sécurité 1 - SS1

La fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1 surveille la décélération jusqu'à la vitesse nulle de façon contrôlée et active l'Arrêt sûr du couple une fois l'arrêt détecté. L'Arrêt de sécurité 1 peut être configuré comme Temporisation SS1 ou Rampe SS1.

Caractéristiques de la fonction de sécurité

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

2.4.4.1 Temporisation SS1

Sélectionner Temporisation SS1 pour activer la fonction Arrêt de sécurité 1 après l'expiration d'un délai de sécurité paramétré.

L'Arrêt sûr du couple est activé immédiatement à l'expiration de la temporisation d'arrêt configurée, indépendamment de la vitesse.

Sélection des réglages SS1

1. Accéder au par. 42-41 *Ramp Profile*.
2. Sélectionner
 - [0] *Linéaire*, si la rampe doit suivre une courbe linéaire ;
 - [2] *Tps rampe S*, si la rampe doit suivre une rampe S.

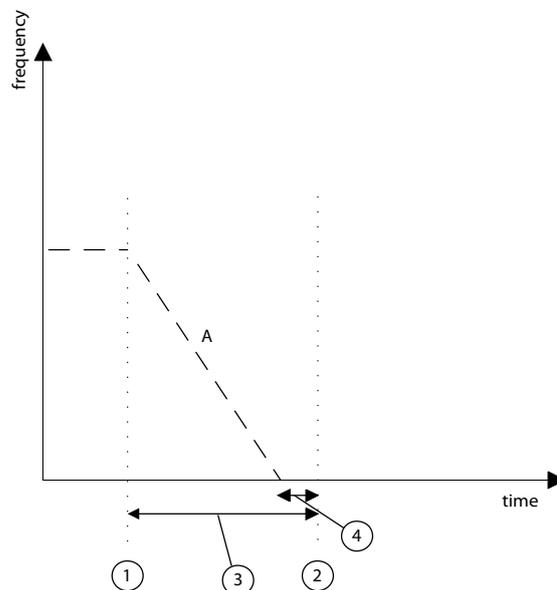
Lorsque Temporisation SS1 est utilisée, le variateur de fréquence essaie de suivre la rampe sélectionnée. Au bout du délai de temporisation spécifié, l'Arrêt sûr du couple est activé et le moteur passe en mode sans couple.

ATTENTION

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

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

En sélectionnant Temporisation SS1, la fonction Arrêt de sécurité 1 est active lorsque la temporisation de sécurité paramétrée expire.



130BC321.10

Illustration 2.7 Temporisation SS1

A	Fréquence réelle
1	Activation de la temporisation SS1
2	Activation de l'Absence sûre du couple
3	42-42 Delay Time
4	42-43 Delta T

Tableau 2.3 Légende de l'illustration 2.7

REMARQUE!

La fonction Arrêt de sécurité 1 (Temporisation SS1) ne surveille pas l'arrêt du variateur de fréquence ! Le délai de sécurité correspondant Δt laisse au variateur de fréquence le temps de s'arrêter avant l'activation de l'Arrêt sûr du couple, ce qui garantit que le système est aussi arrêté à l'activation de l'Absence sûre de couple (STO). Si une panne se produit, le variateur de fréquence ne s'arrête pas. Après le délai de temporisation, il tourne en roue en libre peu importe la vitesse du variateur de fréquence.

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

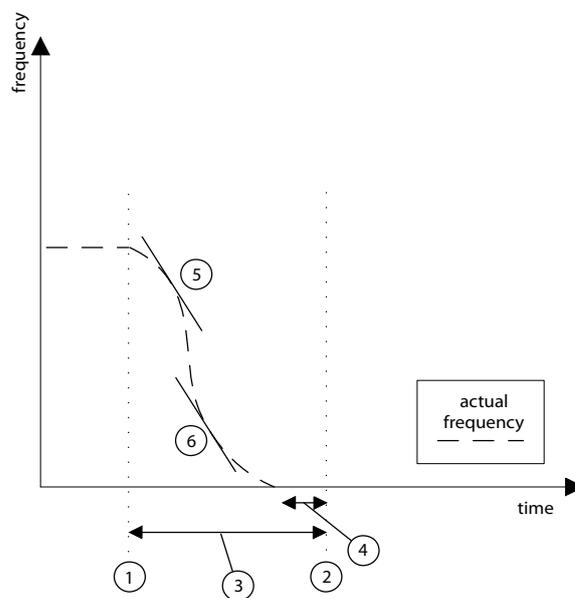
2.4.4.2 Temporisation SS1 avec profil d'arrêt de type rampe S

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

1. Définir un profil de vitesse à l'aide d'un délai de temporisation (le pire délai possible pour passer de la fréquence réelle à la vitesse nulle) et d'une tolérance de temporisation. Le délai de sécurité correspondant Δt laisse au variateur de fréquence le temps de s'arrêter avant l'activation de l'Arrêt sûr du couple, ce qui garantit que le système est aussi arrêté à l'activation de l'Absence sûre de couple (STO). Si une panne se produit, le variateur de fréquence ne s'arrête pas. Il passe en roue libre à la fin du délai de temporisation, peu importe la vitesse du variateur de fréquence.
2. Définir et enregistrer une configuration de rampe S qui atteint la vitesse nulle pendant la temporisation.
3. Configurer le rapport de rampe S au début de la décélération au par. 42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start et celui à la fin de la décélération au par. 42-49 S-ramp Ratio at Decel. End.

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
42-42 Delay Time	s	0,1-1800,0 s	1,0 s
42-43 Delta T	%	0-50%	5%
42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start	%	1-99	50
42-49 S-ramp Ratio at Decel. End	%	1-99	50

Tableau 2.4 Paramètres de la temporisation SS1 avec un profil d'arrêt de type rampe S



130BC322.11

2

Illustration 2.8 Temporisation SS1 avec profil d'arrêt de type rampe S

A	Fréquence réelle
1	Activation de la temporisation de rampe SS1
2	Activation de l'Absence sûre du couple
3	42-42 Delay Time
4	42-43 Delta T
5	42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start
6	42-49 S-ramp Ratio at Decel. End

Tableau 2.5 Légende de l'illustration 2.8

2.4.4.3 Rampe SS1

REMARQUE!

La fonction Rampe SS1 ne peut être utilisée que si un codeur est connecté au MCB 15x.

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

Le MCB 15x surveille les fonctions suivantes :

- Rampe de freinage :

Dans le module de sécurité du Logiciel de programmation MCT 10, la rampe de freinage est spécifiée et la surveillance est activée. La période de freinage dépend de la vitesse du moteur au début du freinage. La rampe de freinage peut être surveillée via une erreur de vitesse maximale spécifiée dans le

Logiciel de programmation MCT 10 au par. 42-45 *Delta V*.

- Rampe de freinage en fonctionnement normal :
Le variateur de fréquence démarre avec la rampe de freinage configurée une fois la fonction de sécurité Arrêt de sécurité 1 activée. Lorsque la vitesse a atteint la vitesse nulle limite, l'Arrêt sûr du couple est activé.
- La fonction de sécurité Arrêt sûr du couple est activée lorsque la valeur limite configurée pour l'erreur de position est dépassée.

Un seuil de vitesse nulle d'immobilisation (42-46 *Zero Speed*) peut être spécifié dans le Logiciel de programmation MCT 10, pour l'activation de la fonction de sécurité Arrêt sûr du couple.

La fonction de sécurité Arrêt sûr du couple est activée une fois la vitesse nulle atteinte.

Prérequis du fonctionnement normal

- Entrée digitale 1 ou 2 : signal 1 (+24 V CC)
- Sortie S37 : signal 1 (+24 V CC). Le MCB 15x est prêt à fonctionner.

Une transition 1/0 à l'entrée digitale 1 ou 2 sélectionnée active la fonction de sécurité.

État du signal des entrées digitales 1 et 2

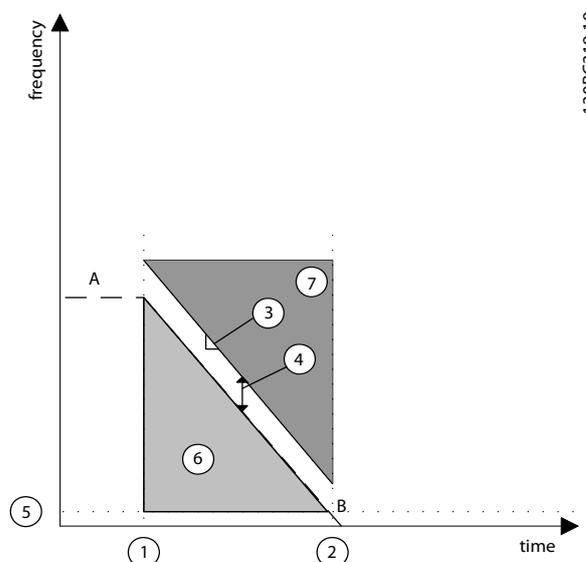
La rampe de l'Arrêt de sécurité 1 démarre lorsque l'une des deux entrées est réglée sur 0. La fonction de sécurité Arrêt sûr du couple est activée dès que la rampe de freinage a atteint la vitesse nulle.

2.4.4.4 Pente de la rampe SS1

Pour le procédé d'arrêt, le MCB 15x lance un signal d'arrêt au variateur de fréquence et surveille le freinage contrôlé en observant la rampe de freinage. La rampe de décélération acceptable est spécifiée au par. 42-44 *Deceleration Rate*. Le variateur de fréquence doit décélérer en suivant au moins la pente de cette rampe de décélération en cas de demande d'Arrêt de sécurité 1 de la part du MCB 15x, même en présence d'une charge lourde. Si le variateur de fréquence ne respecte pas la rampe de décélération acceptable lors d'un Arrêt de sécurité 1 demandé par le MCB 15x, un Arrêt sûr du couple est immédiatement activé. Le moteur effectue alors un arrêt incontrôlé. Cette action empêche le variateur de fréquence de continuer à fonctionner ou même d'accélérer en cas d'erreur.

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
42-44 Deceleration Rate	/s	1-30000 s	1500 s
42-45 Delta V	tr/min	1-10000 tr/min	120 tr/min
42-46 Zero Speed	tr/min	1-600 tr/min	10 tr/min

Tableau 2.6



130BC319.10

Illustration 2.9 Pente de la rampe SS1

A	Fréquence réelle
B	Rampe SS1
1	Activation de la pente de la rampe SS1
2	Activation de STO
3	42-44 Deceleration Rate
4	42-45 Delta V
5	42-19 Zero Speed Limit
6	La fonction de sécurité assure la surveillance
7	Activation de la fonction de sécurité

Tableau 2.7 Légende de l'illustration 2.9

Lorsque la fonction Arrêt de sécurité 1 est active, le variateur de fréquence amène le moteur jusqu'à vitesse nulle. La décélération est surveillée. Si la décélération surveillée est plus lente que prévu ou à vitesse nulle, l'Arrêt sûr du couple est déclenché.

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

2.4.4.5 Temps de rampe SS1

Définir un profil de surveillance de la vitesse en indiquant un temps de décélération et une tolérance (Δv).

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
42-47 Ramp Time	s	0,1-1800,0 s	1,0 s
42-45 Delta V	tr/min	1-10000 tr/min	120 tr/min
42-46 Zero Speed	tr/min	1-600 tr/min	10 tr/min

Tableau 2.8 Paramètres du temps de rampe SS1

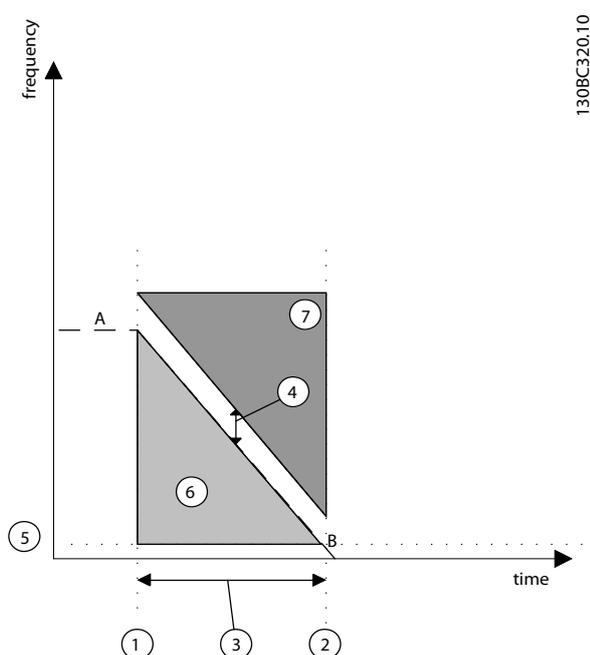


Illustration 2.10 Temps de rampe SS1

A	Fréquence réelle
B	Rampe SS1
1	Activation du temps de rampe SS1
2	Activation de STO
3	42-44 Deceleration Rate
4	42-45 Delta V
5	42-19 Zero Speed Limit
6	La fonction de sécurité assure la surveillance
7	Activation de la fonction Arrêt sûr du couple

Tableau 2.9 Légende de l'illustration 2.10

2.4.5 Vitesse limite de sécurité (SLS)

REMARQUE!

La fonction Vitesse limite de sécurité ne peut être utilisée que si un codeur est raccordé au MCB 15x.

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

- SLS sans rampe : surveille la vitesse du moteur et, selon le réglage du par. 42-52 *Fail Safe Reaction*, entraîne un Arrêt sûr du couple ou Arrêt de sécurité 1 en cas de survitesse.
- SLS avec rampe : limite la vitesse du moteur à un point de consigne et, selon le réglage du par. 42-52 *Fail Safe Reaction*, entraîne un Arrêt sûr du couple ou Arrêt de sécurité 1 en cas de survitesse.

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

2.4.5.1 SLS sans rampe

La fonction de sécurité Vitesse limite de sécurité surveille si une valeur de vitesse spécifiée est dépassée depuis son activation via l'entrée digitale 1 ou 2. La fonction reste active jusqu'à ce que l'entrée sélectionnée passe sur haut de nouveau.

Si 2 vitesses limites de sécurité doivent être surveillées, régler l'une des 2 entrées digitales de sécurité 1 ou 2 sur SLS-a ou SLS-b au par. 42-20 *Safe Function*. Sélectionner ensuite le type d'entrée au par. 42-21 *Type*.

La vitesse d'arrêt représente la fréquence maximale autorisée pour la fréquence réelle du moteur. Si la fréquence du moteur dépasse cette valeur, le MCB 15x déclenche la réaction sélectionnée pour défaut externe (STO ou rampe SS1) et l'erreur est indiquée. La valeur de fréquence à laquelle se produit une mise hors tension doit être paramétrée au par. 42-50 *Cut Off Speed*.

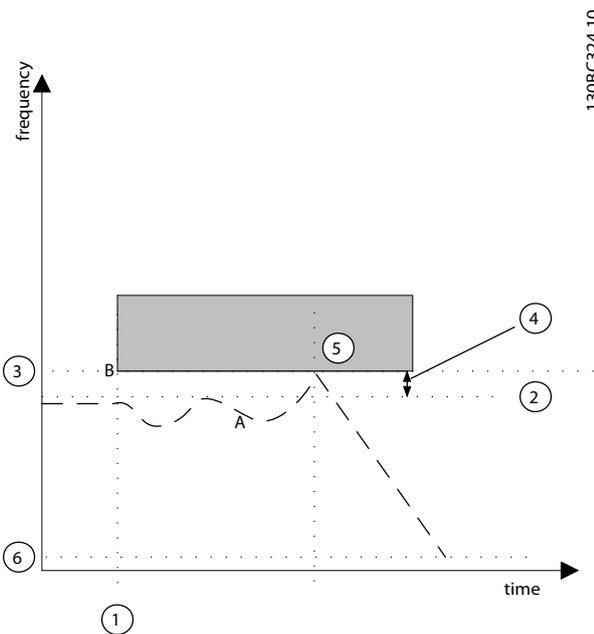


Illustration 2.11 SLS sans rampe

A	Fréquence réelle
B	Limite SLS
1	La fonction SLS est activée
2	42-51 Speed Limit
3	42-50 Cut Off Speed
4	Différence de vitesse limite
5	Activation de la fonction de sécurité définie au par. 42-52 Fail Safe Reaction
6	Valeur fixe de 120 tr/min au par. 42-19 Zero Speed Limit

Tableau 2.10 Légende de l'illustration 2.11

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
42-50 Cut Off Speed	tr/min	1-10000 tr/min	270 tr/min
42-51 Speed Limit	tr/min	1-9999 tr/min	150 tr/min
42-52 Fail Safe Reaction	n/a	Absence sûre du couple (STO) /Arrêt de sécurité 1 (SS1)	Absence sûre du couple (STO)

Tableau 2.11 Paramètres de SLS sans rampe

Si la vitesse dépasse la limite, le par. 42-52 Fail Safe Reaction est activé. La fonction de sécurité peut être soit Arrêt sûr du couple, soit Temps de rampe SS1. Arrêt de sécurité 1 ne peut être activé comme réponse d'erreur que si une fonction Arrêt de sécurité 1 a été définie en tant que fonction Arrêt de sécurité 1 avec temps de rampe au par. 42-40 Type.

Jogging de sécurité associé à la fonction SLS

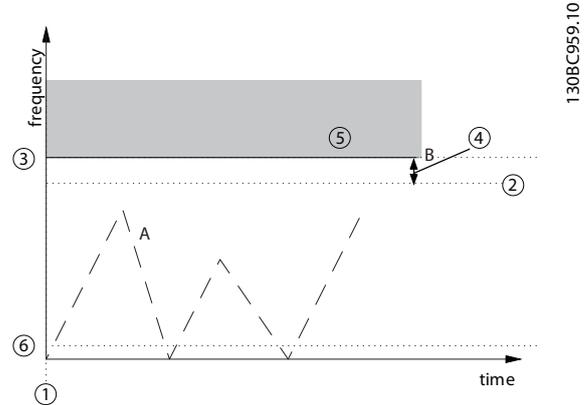


Illustration 2.12 Jogging de sécurité

A	Fréquence réelle
B	Limite SLS
1	La fonction SLS est activée
2	42-51 Speed Limit
3	42-50 Cut Off Speed
4	Différence de vitesse limite
5	Activation de la fonction de sécurité définie au par. 42-52 Fail Safe Reaction
6	Valeur fixe de 120 tr/min au par. 42-19 Zero Speed Limit

Tableau 2.12 Légende de l'illustration 2.12

Accès dans certaines conditions de risque réduit

Dans certaines conditions de risque réduit, le jogging de sécurité permet d'accéder aux zones pour trouver le défaut, pour la mise en service, etc. Sur les machines où le jogging de sécurité est nécessaire (jogging ou marche par à-coups), cela est aussi possible à partir du point de consigne de la vitesse nulle.

L'activation de la Vitesse limite de sécurité permet de passer le moteur en jogging de sécurité, ce qui entraîne un certain nombre de cycles et des mouvements surveillés en toute sécurité. Le moteur peut être démarré et arrêté continuellement, également à partir de la vitesse nulle.

2.4.5.2 SLS avec rampe

Si cette fonction de sécurité est nécessaire, configurer le MCB 15x sur Vitesse limite de sécurité (SLS). Lorsque les entrées digitales 1 ou 2 sont sélectionnées pour SLS, l'entrée est désactivée, la vitesse du signal de retour est surveillée et comparée à la vitesse limite de sécurité configurable.

Sélectionner le par. 42-53 Start Ramp pour configurer une rampe de surveillance SLS. La temporisation démarre lorsque la surveillance SLS est demandée par l'entrée sélectionnée pour la transition SLS de ON à OFF. Le MCB 15x commence la surveillance de la vitesse limite de sécurité lorsque le délai de temporisation expire. Si la

vitesse du système dépasse ou égale la vitesse limite de sécurité configurée pendant la surveillance Vitesse limite de sécurité, un défaut Vitesse limite de sécurité apparaît et le MCB 15x lance le type d'arrêt de sécurité défini au par. 42-52 *Fail Safe Reaction*.

Réaliser les étapes suivantes pour configurer le fonctionnement de Vitesse limite de sécurité :

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

Lorsque le MCB 15x surveille activement la Vitesse limite de sécurité et que la vitesse du moteur est égale ou inférieure à la vitesse limite de sécurité configurée, la fonction surveille la vitesse jusqu'à sa désactivation.

5. Régler la valeur du par. 42-50 *Cut Off Speed*.

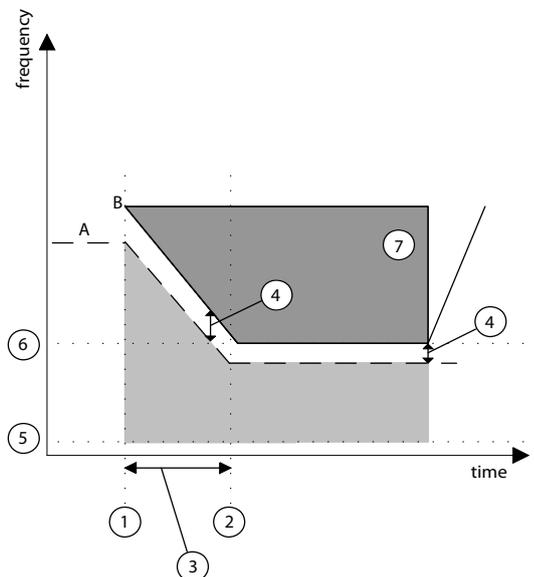


Illustration 2.13 SLS avec rampe

A	Fréquence réelle
B	Limite SLS
1	La fonction Vitesse limite de sécurité est activée avec le temps de rampe SS1
2	La vitesse limite de la fonction Vitesse limite de sécurité est atteinte
3	Temps de décélération de la rampe
4	Différence de vitesse limite
5	Vitesse nulle limite, valeur fixe de 120 tr/min
6	Vitesse d'arrêt
7	Activation de la fonction de sécurité définie au par. 42-52 <i>Fail Safe Reaction</i>

Tableau 2.13 Légende de l'illustration 2.13

Activation de la fonction de sécurité définie au par. 42-52 *Fail Safe Reaction*

Paramètre	Unité	Plage	Par défaut
42-50 Cut Off Speed	tr/min	1-10000 tr/min	270 tr/min
42-51 Speed Limit	tr/min	1-9999 tr/min	150 tr/min
42-52 Fail Safe Reaction	n/a	Absence sûre du couple (STO) /Arrêt de sécurité 1 (SS1)	Absence sûre du couple (Safe Torque Off)
42-53 Start Ramp	n/a	Non/Oui	Non
42-54 Ramp Down Time	s	0,1-3600,0 s	1,0 s

Tableau 2.14 Paramètres de SLS avec rampe

Si la vitesse dépasse la limite, le par. 42-52 *Fail Safe Reaction* est activé. La fonction de sécurité peut être soit Arrêt sûr du couple, soit Temps de rampe SS1. SS1 ne peut être activé comme réponse d'erreur que si une entrée digitale est définie en tant que fonction SS1 avec temps de rampe au par. 42-40 *Type*.

Sélectionner le par. 42-53 *Start Ramp* si la temporisation commence lorsque l'entrée sélectionnée pour la transition Vitesse limite de sécurité de ON à OFF nécessite une surveillance de la Vitesse limite de sécurité.

La rampe commence à la valeur absolue de la vitesse réelle. Si la vitesse réelle est déjà inférieure à la Vitesse limite de sécurité, la limite prend effet immédiatement sans rampe. Lorsque la fonction Vitesse limite de sécurité est désactivée, les vitesses limites sont ramenées aux valeurs définies dans le groupe de paramètres 3-1* *Consignes* et la vitesse réelle revient à la valeur de référence si elle était limitée par cette fonction.

2.5 Entrées et sortie

Une fonction de diagnostic interne dans le MCB 15x teste de façon cyclique le fonctionnement correct de la sortie. Lorsqu'un défaut est détecté, le MCB 15x passe en état d'alarme. Au même moment, la sortie d'option S37 devient basse.

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

REMARQUE!

Acheminement des câbles de capteur

Tous les câbles d'initiateur/de codeur doivent être blindés lorsqu'ils sont posés. Le blindage doit être raccordé au châssis à ses deux extrémités.

2.5.1 Entrées

Les entrées digitales bipolaires permettent d'activer les fonctions de sécurité. L'entrée digitale 1 peut servir pour :

- STO : absence sûre du couple (Safe Torque Off)
- SS1 : arrêt de sécurité 1 (Safe stop 1)
- SLS : vitesse limite de sécurité (Safe Limited Speed)

Signaux à l'entrée :

- transition 1/0 à l'entrée : la fonction de sécurité est activée
- signal 0 (0 V) à l'entrée : la fonction de sécurité est activée
- signal 1 (+24 V) à l'entrée : la fonction de sécurité n'est pas activée

L'entrée digitale 2 peut servir pour :

- STO : absence sûre du couple (Safe Torque Off)
- SS1 : arrêt de sécurité 1 (Safe stop 1)
- SLS : vitesse limite de sécurité (Safe Limited Speed)
- Reset : entrée de sécurité supplémentaire pour la réinitialisation du MCB 15x après une erreur, ou après la réinitialisation de l'option suite à la désactivation d'une fonction de sécurité à l'entrée digitale 1

Signaux à l'entrée :

- transition 1/0 à l'entrée : la fonction de sécurité est activée
- signal 0 (0 V) à l'entrée : la fonction de sécurité est activée
- signal 1 (+24 V) à l'entrée : la fonction de sécurité n'est pas activée
- transition 0/1 à l'entrée digitale 2 si reset configuré : le MCB 15x est réinitialisé

2.5.2 Entrée de reset (DI2)

L'entrée de reset sert à la réinitialisation du circuit de sécurité sélectionné à l'entrée digitale 1. Configurer l'entrée de reset en choisissant un reset de type manuel ou automatique. Si le reset manuel est sélectionné, relier la borne d'entrée de reset manuel DI2A à une tension 24 V CC en utilisant un interrupteur NO.

2.5.3 Sortie

Sortie unipolaire de sécurité

S37 est la sortie connectée à l'entrée Arrêt sûr du couple du variateur de fréquence.

- Acquiescement de l'arrêt sûr du couple
 - Erreur interne dans le variateur de fréquence ou le MCB 15x
 - Dépassement des valeurs limites
 - Activé via SS1
 - PUST
 - Panne externe

2.5.4 Capteurs autorisés

Les types de capteur suivants sont applicables :

- capteurs munis de deux contacts NF ;
- contacts antivalents (1 contact NO et 1 contact NF) ;
- sortie de capteur de type 2 x PNP.

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

Les entrées digitales de sécurité sont configurées autant pour les capteurs de sécurité directement connecté, p. ex. les dispositifs de contrôle d'arrêt d'urgence ou les barrières immatérielles, que 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 3.3.1 *Raccordement des entrées digitales de sécurité.*

2.5.5 Reset

ATTENTION

Les deux entrées de sécurité doivent être désactivées après une panne d'entrée ou un PUST, avant qu'un reset puisse rétablir la surveillance de sécurité.

Ce reset ne doit être possible qu'à l'endroit où l'ordre a été donné.

Pour faire fonctionner le MCB 15x, l'application doit envoyer un signal de reset via le LCP, via une entrée digitale prévue ou via un mot de contrôle. Lorsqu'une fonction de sécurité a été activée ou qu'une panne externe a causé un état de panne, un reset est nécessaire pour réactiver l'option de sécurité. Lorsque le capteur connecté à l'entrée digitale 1 ou 2, ou aux deux est activé par un reset, le MCB 15x peut être allumé de nouveau. Cela désactive les fonctions de sécurité actives ou les erreurs.

REMARQUE!

Les alarmes d'arrêt affichées sur le variateur de fréquence doivent d'abord être acquittées, puis une fonction de sécurité en attente peut être validée. Un reset unique du mode d'alarme et un reset unique pour l'acquiescement de la fonction de sécurité active. Les alarmes causées par le variateur de fréquence doivent être réinitialisées avant le reset d'une alarme sur le MCB 15x.

2.5.6 Filtrage du signal

Si un capteur 2 NF ou 1 NF/NO est sélectionné, le MCB 15x vérifie la cohérence des signaux de l'entrée digitale de sécurité. Des signaux cohérents aux deux entrées impliquent toujours un état identique des signaux (haut ou bas). Si 1 NF/1 NO est sélectionné, il vérifie l'état adéquat de chaque entrée.

Avec les capteurs électromécaniques (p. ex. boutons d'arrêt d'urgence ou interrupteurs de porte), les deux contacts du capteur ne commutent jamais simultanément (discordance). Une discordance à long terme indique un défaut dans le câblage d'une entrée de sécurité, par exemple une rupture de fil. Un filtre réglable dans le MCB 15x permet de prévenir les défauts causés par une discordance temporaire. Au cours de la période de tolérance du filtre 42-22 *Discrepancy Time*, le MCB 15x n'assure pas la surveillance de la discordance des entrées de sécurité.

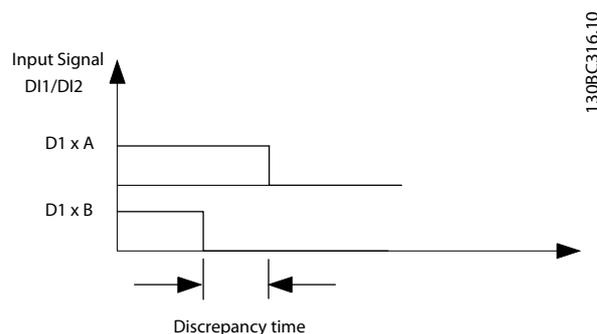


Illustration 2.14 Période de discordance

Paramétrer la période de discordance des éléments de commutation raccordés aux entrées digitales. La valeur par défaut est 10 ms.

REMARQUE!

La période de discordance ne rallonge par le temps de réponse du MCB 15x. Le MCB 15x active sa fonction de sécurité dès qu'un des deux signaux d'entrée digitale passe de haut à bas.

2.5.7 Temps de signal stable issu des sorties de sécurité

Normalement, le MCB 15x répond immédiatement à des changements de signal au niveau de son entrée de sécurité (entrée digitale 1 ou 2). Ceci n'est toutefois pas obligatoire dans les cas suivants :

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

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

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

REMARQUE!

Le temps de signal stable rallonge le temps de réponse du MCB 15x. Le MCB 15x active la fonction de sécurité uniquement après l'expiration du temps de réponse.

Si le signal envoyé à l'entrée du MCB 15x n'est pas stable, l'option répond avec un défaut.

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 un temps de signal stable approprié. Un niveau de signal constant est en état haut ou bas pendant une durée au moins égale au par. 42-23 *Stable Signal Time*.

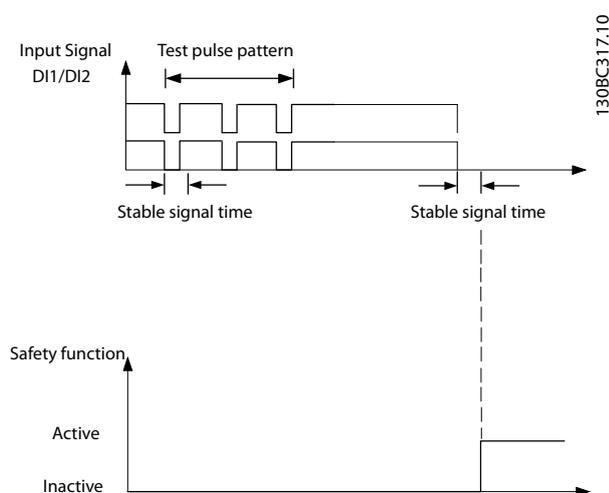


Illustration 2.15 Filtre permettant de supprimer les changements de signal temporaires

2.5.8 Détection d'erreur de temps de vitesse nulle

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

Le par. 42-18 *Zero Speed Timer* indique le temps restant avant la réponse de la surveillance. Le MCB 15x affiche *Alarm Ext Fail Prec Thresh Timer Elapsed* une fois le temps de surveillance expiré.

Définir le temps de surveillance pendant la mise en service du système en fonction de l'application.

2.5.9 Test annuel

Conformément aux normes EN ISO 13849-1, EN CEI 62061 et EN CEI 61508, le MCB 15x doit tester régulièrement ses circuits de sécurité pour s'assurer de leur fonctionnement correct. Ce test doit être réalisé au moins une fois par an. Après la connexion de l'alimentation, le MCB 15x vérifie que ses circuits désactivent le couple à chaque fois que la fonction Arrêt sûr du couple est sélectionnée. Le MCB 15x 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. Le variateur de fréquence doit suivre un cycle de puissance en débranchant et rebranchant la tension d'alimentation. Activer les entrées utilisées sur le MCB 15x et vérifier qu'elles fonctionnent correctement.

2.5.10 Réglage des paramètres de sécurité

Le réglage d'usine des deux entrées digitales est Arrêt sûr du couple, ce qui signifie que la sortie de sécurité S37 est basse.

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

Propriétés des paramètres de sécurité

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

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

REMARQUE!

Si le MCB 15x est réinstallé dans un autre variateur de fréquence, tous les paramètres du MCB 15x peuvent être sélectionnés depuis le MCB 15x ou depuis les paramètres du variateur de fréquence dans lequel l'option est désormais installée. Un essai de mise en service doit toujours être réalisé afin de s'assurer que la fonctionnalité est correcte.

2.5.11 Interface codeur

ATTENTION

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

Pour détecter l'immobilisation ou la vitesse du moteur, la vitesse (fréquence) est mesurée à l'aide d'un codeur TTL (MCB 150), d'un codeur HTL (MCB 151) ou d'un détecteur de proximité PNP (MCB 151). Le codeur HTL utilise deux signaux, A et B. Les codeurs TTL utilisent deux signaux (A et B) et leurs signaux inversés (nA et nB).

Utiliser des câbles blindés individuellement, à paire torsadée pour raccorder les codeurs au MCB 15x.

2.6 Limites

2.6.1 Vitesse limite dépassée et erreurs internes

- Le dépassement des valeurs limites définies active la rampe de freinage d'arrêt.
- Toute erreur interne sur le MCB 15x ou sur le variateur de fréquence active la fonction de sécurité Arrêt sûr du couple. Le variateur de fréquence fait tourner le moteur en roue libre.

Les erreurs internes entraînent toujours un défaut qui nécessite un cycle de puissance du variateur de fréquence afin de réinitialiser la panne. Il est aussi possible d'utiliser le par. 42-90 *Restart Safe Option* pour redémarrer le MCB 15x après une panne interne sans passer par un cycle de puissance du variateur de fréquence.

2.6.2 Compatibilité entre les fonctions de sécurité et les fonctions du variateur de fréquence

Vérifier que le MCB 15x est compatible avec les fonctions du variateur de fréquence utilisées. Le *Tableau 2.15* indique les fonctions compatibles.

Fonction du variateur de fréquence	SLS	SS1	STO
Puissances 0,37-75 kW	C	C	C
PROFIBUS DP V1 MCA 101	C	C	C
Boucle ouverte VVC ^{plus}	C	C	C
Boucle fermée VVC ^{plus}	C	C	C
Option d'alimentation 24 V CC MCB 107	C	C	C
Boucle ouverte FLUX	X	X	X
Boucle fermée FLUX	X	X	X
Rampe	C	C	C
Répartition de la charge	C	C	C
Freinage par injection de courant continu	C	C	C
OVC	C	C	C
Démarrage à la volée	C	C	C
Défaut externe	C	C	C
Jogging	C	C	C
U/f	C	C	C
Sauvegarde cinétique	C	C	C
Prise en charge de la version logicielle 7.0 ou supérieure du LCP	C	C	C

Tableau 2.15 Compatibilité entre les fonctions de sécurité et les fonctions du variateur de fréquence

C : fonctions compatibles

X : fonctions incompatibles

3 Installation

3.1 Installation du MCB 15x

⚠️ AVERTISSEMENT

Avant de commencer, couper la tension d'alimentation secteur du variateur de fréquence. Ne jamais installer une carte d'option sur un variateur de fréquence en marche. S'assurer que toutes les tensions dangereuses connectées entre des circuits de commande externes et des entrées et sorties du variateur de fréquence sont coupées. En complément des outils d'installation classiques, garder les *Manuels d'utilisation du VLT® AutomationDrive et du Logiciel de programmation MCT 10* à disposition car ils contiennent des informations importantes non fournies dans ce manuel.

L'option de sécurité MCB 15x VLT est exclusivement destinée à une installation à l'emplacement B. La position de montage des options B est indiquée sur l'*Illustration 3.1*.

⚠️ AVERTISSEMENT

DANGER ÉLECTRIQUE !

L'activation de l'arrêt de sécurité (Arrêt sûr du couple) n'assure pas la sécurité électrique. Le dispositif de sécurité relié à l'entrée bipolaire du MCB 15x doit remplir le niveau d'exigences de sécurité pour l'application en ce qui concerne l'interruption de la tension/du courant alimentant le MCB 15x. Cela est aussi valable pour les connexions entre la sortie de sécurité S37 du MCB 15x et la borne 37 du variateur de fréquence. Lire et suivre les instructions concernant le dispositif de sécurité afin de le raccorder correctement au MCB 15x.

3.1.1 Exigences pour une utilisation sûre

⚠️ ATTENTION

S'assurer que l'installation et le câblage sont conformes à la CEM afin d'éviter toute blessure et de ne pas endommager le produit.

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

- le Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive ;
- l'outil Astuces pour l'outil de configuration Module de sécurité du MCT 10.

Le MCB 15x ne peut être utilisé qu'avec les variateurs de fréquence suivants :

- VLT® AutomationDrive FC 302, puissance comprise entre 0,37 kW et 75 kW, version logicielle 6.64 ou supérieure

3.1.2 Installation de câbles protégés

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

3.1.3 Installation

ATTENTION

Le VLT® AutomationDrive avec MCB 15x (y compris la connexion entre la sortie S37 (Y30/12 ou Y31/12) du MCB 15x et la borne X44/12 de la carte de commande) doit être placé dans une protection IP54 conformément à la norme CEI 60529.

Ces instructions pas à pas décrivent comment installer les câbles de commande.

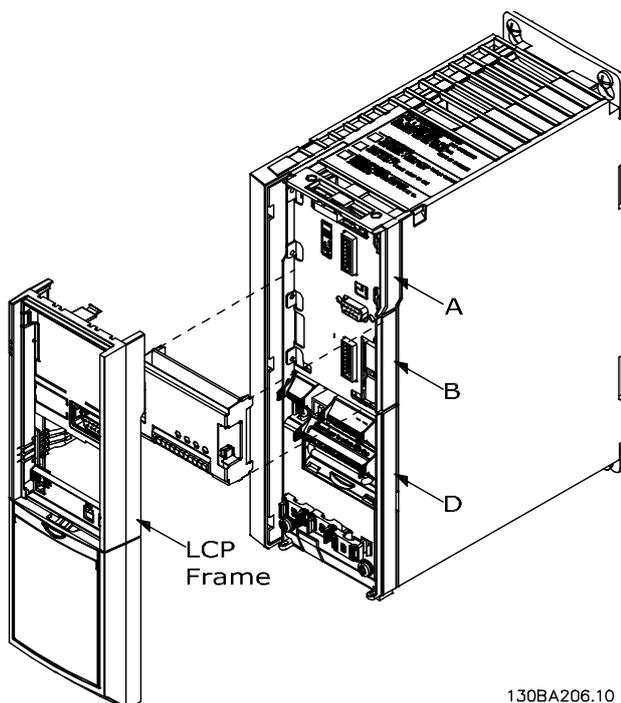


Illustration 3.1 Montage du MCB 15x

130BA206.10

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

Tableau 3.1 Légende de l'illustration 3.1

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. Installer l'option MCB 15x dans l'emplacement B.
4. Retirer le cavalier entre les bornes de commande 37 et 12 ou 13.
 - La coupure ou la rupture du cavalier n'est pas suffisante pour éviter les courts-circuits.

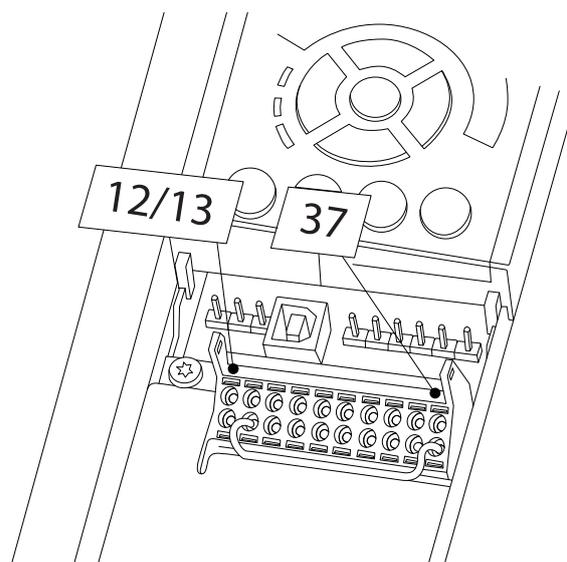


Illustration 3.2 Cavalier entre les bornes 12/13 (24 V) et 37

130BA874.10

3

5. Raccorder la sortie de sécurité S37 du MCB 15x à la borne 37 de la carte de commande (longueur de câble maximale : 10 cm).
6. Brancher les câbles de commande au MCB 15x et les placer sur les étriers fournis. Suivre les directives de câblage générales données en 3.1.4 Directives de câblage générales.

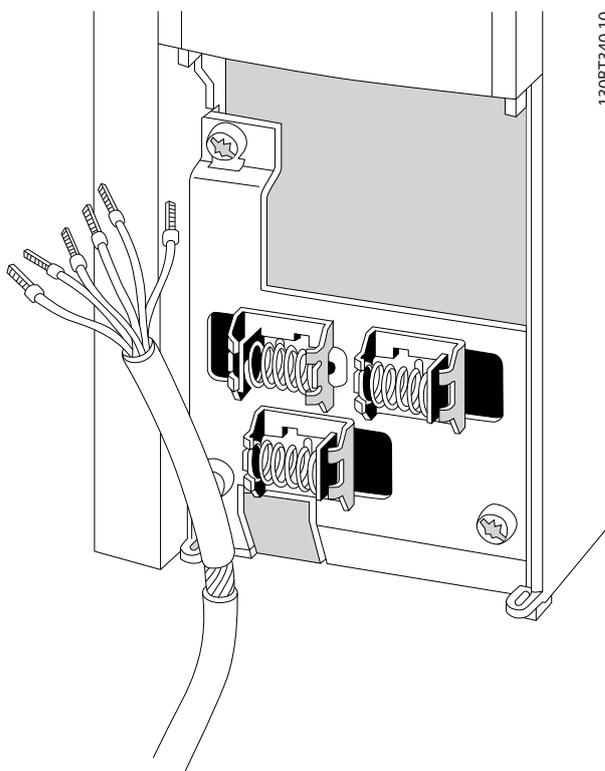
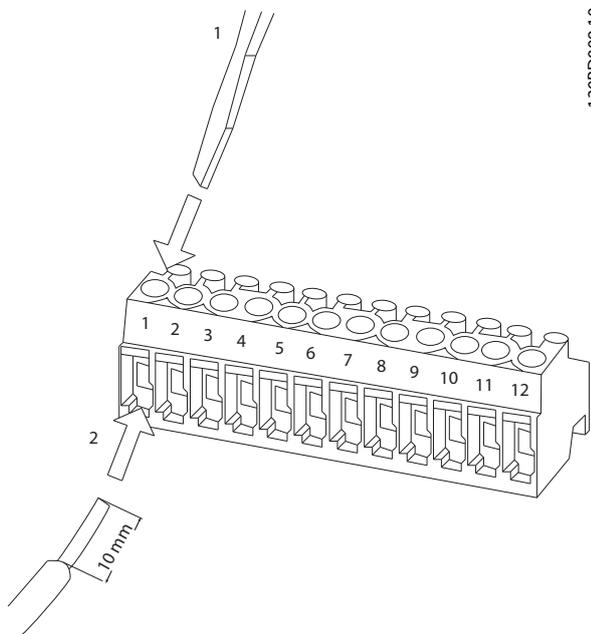


Illustration 3.3 Raccord de câble blindé

130BT340.10

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



130BD009.10

Illustration 3.4 Raccordement du câblage de commande

REMARQUE!

Les connexions ne sont pas précâblées en usine.

9. Remonter le LCP ou le couvercle aveugle du châssis du LCP.
10. Remettre le variateur de fréquence sous tension.
11. Régler les fonctions d'entrée et de sortie aux paramètres correspondants, comme indiqué dans le manuel du module de sécurité du MCT 10.

Le rapport d'essai de mise en service est généré automatiquement via le module de sécurité du MCT 10, après le téléchargement des paramètres dans le MCB 15x.

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.

3.1.4 Directives de câblage générales

Entrées

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

Sortie

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

ATTENTION

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

REMARQUE!

Les câbles de commande doivent être blindés/armés.

Voir le chapitre 8.9.3 *Mise à la terre des câbles de commande blindés* du *Manuel de configuration du VLT® AutomationDrive* pour plus de détails.

Seuls des câbles blindés conviennent au raccordement de codeurs.

REMARQUE!

Tous les signaux envoyés au MCB 15x doivent être fournis par une PELV et conformes à la norme EN CEI 60204.

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

3.1.5 Attribution des broches du connecteur

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

3

Tableau 3.2 Attribution des broches du connecteur, MCB 150

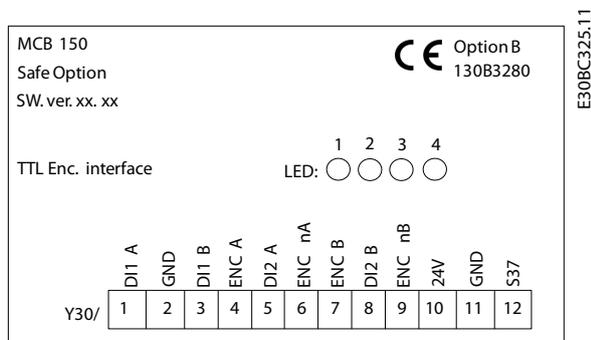


Illustration 3.5 Plaque signalétique du MCB 150

3

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

Tableau 3.3 Attribution des broches du connecteur, MCB 151

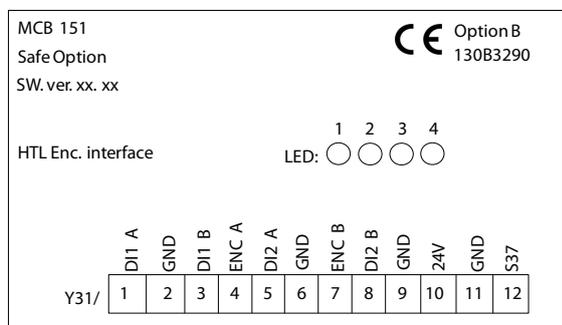


Illustration 3.6 Plaque signalétique du MCB 151

3.2 Codeur

3.2.1 Longueur de câble codeur acceptable

La longueur de câble acceptable dépend du codeur sélectionné. Le câble le plus long peut être obtenu à l'aide de codeurs TTL bipolaires.

Les codeurs HTL unipolaires ne permettent d'atteindre qu'une longueur plus courte. Dans ce cas, la tension d'alimentation du codeur joue un rôle décisif.

La longueur de câble maximale de codeurs HTL utilisés comme codeurs unipolaires (dans ce cas, un seul signal est évalué) est de 100 m.

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

La section minimale du conducteur d'alimentation est de 0,75 mm².

REMARQUE!

Acheminement des câbles de capteur

Tous les câbles d'initiateur/de codeur doivent être blindés lorsqu'ils sont posés. Le blindage doit être raccordé au châssis aux deux extrémités. Toujours raccorder le châssis du codeur rotatif au châssis du variateur de fréquence.

ATTENTION

Les connexions de capteur ne doivent pas être branchées ou débranchées en cours de fonctionnement. Cela pourrait endommager les composants électriques du codeur. Toujours mettre hors tension les codeurs connectés et le MCB 15x avant de brancher ou de débrancher les connexions de codeur. Les lignes torsadées par paires pour la transmission de signal selon la norme RS-485 doivent être utilisées pour les signaux de données ou les voies A et B. La section de câble doit, dans chaque cas, être choisie en fonction de la consommation de courant du codeur et de la longueur de câble requise pour l'installation.

Les diagnostics sont réalisés sur les signaux d'entrée codeur. Si les tests de diagnostic du codeur échouent, une erreur 99 (défaut d'état de sécurité) apparaît.

3.2.2 Exemples de câblage de codeur

L'illustration 3.7 et l'illustration 3.8 montrent des exemples de connexion d'alimentation de codeur et des signaux de codeur.

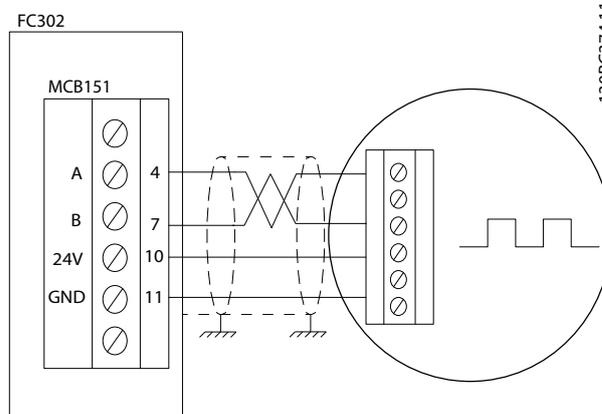


Illustration 3.7 Y31/ Connexion de l'alimentation et des signaux de codeur au codeur HTL (MCB 151)

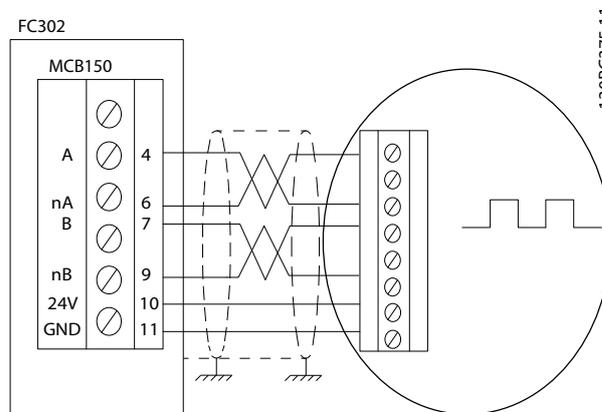


Illustration 3.8 Y30/ Connexion de l'alimentation et des signaux de codeur différentiels au codeur TTL (MCB 150)

L'illustration 3.8 montre un codeur TTL avec une alimentation 24 V et une sortie TTL. Si un codeur pour alimentation 5 V doit être raccordé, utiliser une alimentation externe 5 V.

3.2.3 Détecteur de proximité

Un détecteur de proximité inductif détectant les pièces mécaniques déjà présentes, p. ex. un engrenage, est souvent utilisé pour remplacer les codeurs standard. Le nombre minimal de dents sur l'engrenage est de 2.

3

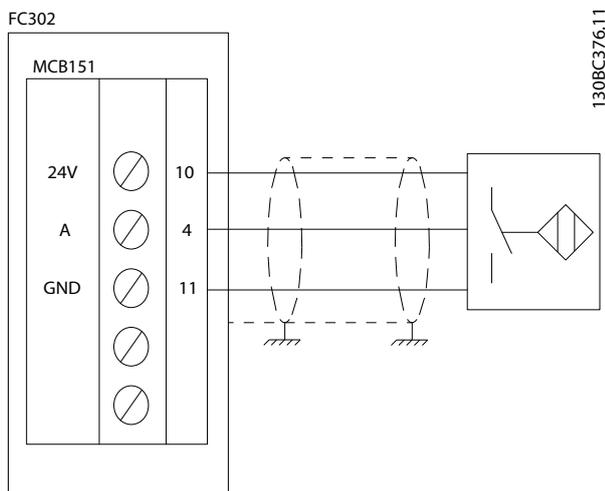


Illustration 3.9 Y/31 Connexion de l'alimentation au détecteur de proximité (uniquement HTL)

REMARQUE!

Le câble du détecteur de proximité doit être blindé et terminé sur le châssis aux deux extrémités (du côté du détecteur de proximité et du côté de l'option).

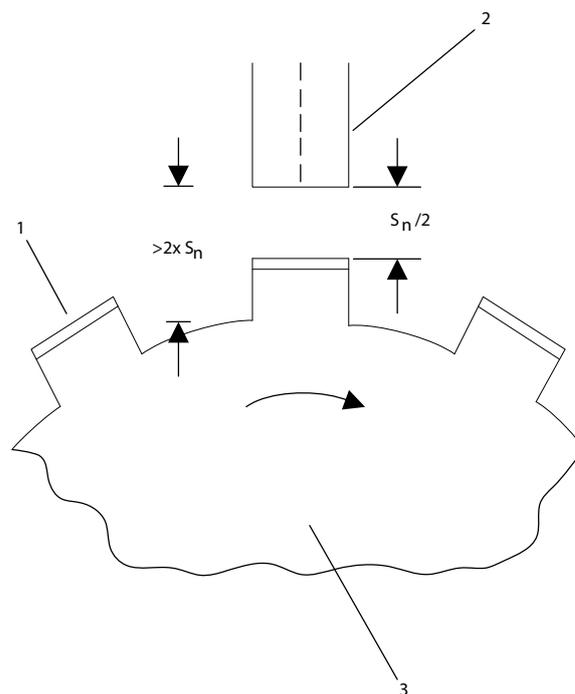


Illustration 3.10 Engrenage pour détecteur de proximité

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

Tableau 3.4 Légende de l'illustration 3.10

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

REMARQUE!

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

3.3 Exemples d'applications

3.3.1 Raccordement des entrées digitales de sécurité

Les pages suivantes contiennent des exemples de raccordement de l'entrée digitale de sécurité intégrée conformes 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.

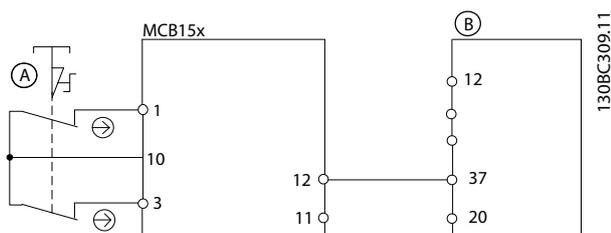


Illustration 3.11 Raccordement d'un capteur, p. ex. bouton-poussoir champignon d'arrêt d'urgence à 2 voies ou interrupteur de fin de course

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

Tableau 3.5 Légende de l'illustration 3.11

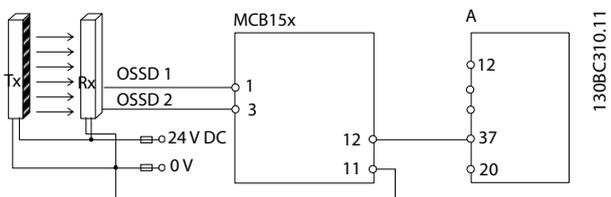


Illustration 3.12 Raccordement d'un capteur électronique, p. ex. barrière immatérielle de sécurité

A	FC 302
---	--------

Tableau 3.6 Légende de l'illustration 3.12

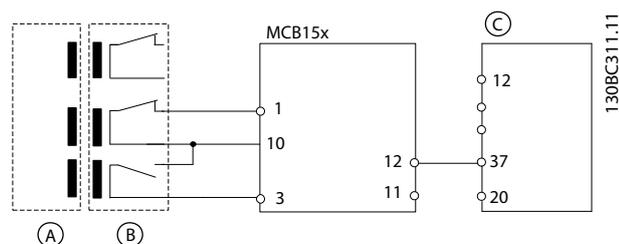


Illustration 3.13 Raccordement d'un capteur 1 NO/1 NF, p. ex. interrupteur magnétique

A	Actionneur
B	Interrupteur
C	FC 302

Tableau 3.7 Légende de l'illustration 3.13

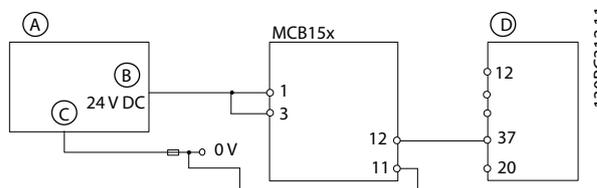


Illustration 3.14 Raccordement d'un module de sortie digitale, p. ex. PLC de sécurité

A	PLC de sécurité
B	Sortie de sécurité
C	GND
D	FC 302

Tableau 3.8 Légende de l'illustration 3.14

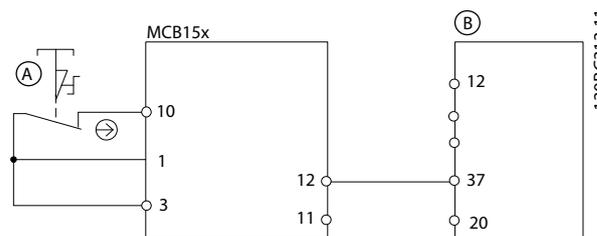


Illustration 3.15 Raccordement d'un capteur, p. ex. bouton-poussoir champignon d'arrêt d'urgence à 1 voie ou interrupteur de fin de course

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

Tableau 3.9 Légende de l'illustration 3.15

REMARQUE!

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

REMARQUE!

L'utilisation d'un interrupteur d'arrêt d'urgence à 1 voie n'offre aucune redondance d'entrée et aucune possibilité pour le MCB 15x de surveiller les courts-circuits en entrée. Les interrupteurs d'arrêt d'urgence à une voie utilisés avec un MCB 15x conviennent uniquement aux applications de catégorie 2, PL c ou SIL1 selon la norme EN ISO 13849-1.

Lorsqu'un interrupteur d'arrêt d'urgence à 1 voie est utilisé, prévoir une protection contre les modes de panne pouvant entraîner une condition dangereuse. Un exemple de condition dangereuse serait la panne du contact suite à un court-circuit. Il faut utiliser un interrupteur à manœuvre positive d'ouverture afin de réduire la possibilité de défaut d'ouverture de l'interrupteur. Une panne de court-circuit entraîne la perte de la fonction de commutation. Cette panne peut provenir d'un court-circuit entre les contacts de l'interrupteur, d'un court-circuit entre les fils raccordant l'interrupteur au MCB 15x ou d'un court-circuit avec une source secondaire d'alimentation. Pour réduire ces risques, séparer physiquement les câbles les uns des autres et des autres sources d'alimentation (p. ex. dans des conduits distincts). D'après la définition de la norme européenne EN ISO 13849-1, un interrupteur d'arrêt d'urgence à 1 voie peut être utilisé dans des applications où le PL c ou inférieur (b ou a) a été déterminé au moyen d'une procédure d'évaluation des risques.

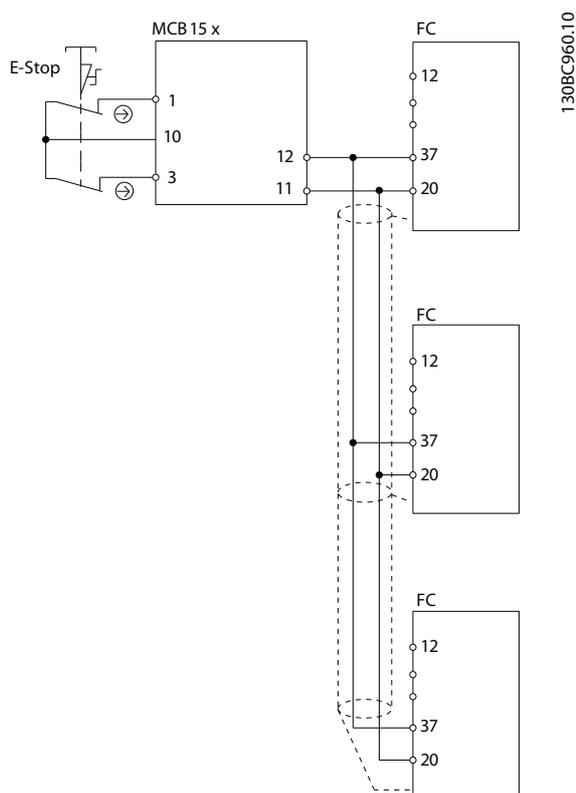


Illustration 3.16 Exemple de variateurs de fréquence multiples connectés en guirlande

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

4 Mise en service

4.1.1 Consignes de sécurité

Lors des mises en service

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

ATTENTION

DÉCHARGE ÉLECTROSTATIQUE !

Une décharge électrostatique peut endommager les composants. Veiller à la décharge avant de toucher le MCB 15x, p. ex. en touchant une surface conductrice mise à la terre ou en portant un brassard antistatique.

AVERTISSEMENT

RISQUE D'ÉLECTROCUTION !

Ne jamais câbler les raccordements électriques sur le variateur de fréquence lorsque la tension est appliquée.

Couper le courant.

S'assurer que l'armoire de commande est fournie avec un verrou d'accès ou des signaux d'avertissement.

NE PAS mettre sous tension tant que le système n'est pas mis en service.

Se reporter au *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive* 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.

4.1.2 Exigences de mise en service

La procédure nécessite l'installation du Logiciel de programmation MCT 10, en version 3.18 ou supérieure, et une connexion réussie au VLT® AutomationDrive avec MCB 15x intégré.

1. Configurer le MCB 15x dans le MCT 10 avec module de sécurité. S'assurer seulement de configurer les fonctions de sécurité connectées aux entrées du MCB 15x.
2. Vérifier que les numéros (numéro de série et numéro de commande) du MCB 15x sur le variateur de fréquence correspondent aux numéros du MCB 15x dans le module de sécurité du MCT 10.
3. S'assurer que le variateur de fréquence est prêt à être mis en service (voir le *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive*).

Il faut les composants suivants pour réaliser les étapes nécessaires à la mise en service du MCB 15x :

- Logiciel de programmation MCT 10
- connexion Profibus MCA 101 DP V1 ou adaptateur d'interface RS-485 pour raccorder la carte de commande du variateur de fréquence au PC

Respecter l'instruction suivante :

- Lors de la première configuration de l'option, veiller à avoir un rapport de mise en service à disposition. Pour plus d'informations, se reporter au *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10*.

REMARQUE!

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

4.2 Première mise en service

4.2.1 Autotest de mise sous tension

Une fois l'alimentation appliquée au variateur de fréquence, le MCB 15x effectue un autotest. Pendant la phase d'autotest, toutes les LED s'allument (test des diodes) et le message *Safe Opt. initialized - SO RESET requested* ou *SO in Self-test* s'affiche. Après la mise sous tension, les LED s'allument en fonction de l'état du dispositif.

4

REMARQUE!

Si la tension d'alimentation du MCB 15x sort de la plage autorisée, la fonction de sécurité Arrêt sûr du couple est déclenchée. La sortie de sécurité est désactivée.

4.2.2 Première mise en service

1. Raccorder l'ordinateur de configuration au variateur de fréquence ou au système de contrôle du mouvement.
 - 1a Réaliser l'interface dans le module de sécurité du MCT 10 (se reporter au chapitre *Module de configuration de la sécurité fonctionnelle* du Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10 et à l'outil Astuces pour obtenir de l'aide).
2. Appliquer les tensions d'alimentation.
 - Appliquer toutes les tensions d'alimentation du variateur de fréquence et du MCB 15x.
 - Les éléments d'affichage du variateur de fréquence et du MCB 15x indiquent lorsque ces derniers sont prêts à fonctionner. Les éléments d'affichage du MCB 15x sont décrits dans la section *4.3 Fonctionnement*.
3. Télécharger le fichier de configuration.
 - Établir la communication entre l'ordinateur et le variateur de fréquence en sélectionnant *Write to drive* dans le module de sécurité du MCT 10.
 - S'assurer qu'aucun autre système n'a accès à l'interface.
 - Appliquer un mot de passe différent de celui par défaut.
 - Sur les systèmes à plusieurs axes, le MCB 15x peut être sélectionné individuellement pour le téléchargement. La

configuration est répartie dans les options du MCB 15x via le MCT 10.

Une fois le fichier de configuration téléchargé, le LCP affiche *SO Custom. completed*.

La configuration est vérifiée pendant son téléchargement.

- Faisabilité des données de configuration
- Câblage adéquat
- Numéro de dispositif correct (numéro de commande). Si l'autotest est réussi, l'élément d'alimentation du variateur de fréquence est activé.

REMARQUE!

Il faut parfois compter jusqu'à 10 secondes avant que le MCB 15x ne soit prêt à fonctionner.

4.2.3 Personnalisation de l'option de sécurité

Ci-après, les messages du LCP indiquant les différents états du processus de personnalisation :

Message du LCP	Description
<p>0 RPM None 0.00KW SO Custom. requested</p> <p>!Safe Stop [W68] Off Remote SO Req,RESET</p> <p>130BD125.10</p>	Personnalisation MCT 10 du MCB 15x demandée
<p>0 RPM None 0.00KW SO Custom. aborted SO RESET required!</p> <p>!Safe Stop [W68] Off Remote SO Req,RESET</p> <p>130BD124.10</p>	Personnalisation MCT 10 du MCB 15x annulée
<p>0 RPM None 0.00KW SO Custom. completed SO RESET required!</p> <p>!Safe Stop [W68] Off Remote SO Req,RESET</p> <p>130BD122.10</p>	Personnalisation MCT 10 du MCB 15x terminée

Tableau 4.1

4.2.4 Configuration du codeur

1. Choisir le type de dispositif de retour, soit [1] *Safe Option*, soit [0] *None* au par. 42-10 *Measured Speed Source*. Pour la fonctionnalité de temporisation SS1, aucune source de retour n'est nécessaire.
2. Régler les paramètres de signal de retour pour le MCB 15x.
 - Dans les application en boucle fermée, définir le par. 7-00 *PID vit.source ret.* sur [11] *MCB 15x*.
3. Régler le type de montage sur Montage sur arbre moteur ou Montage sur l'application.
 - Sélectionner un rapport de démultiplication compris entre 0,0001 et 32,0000 (par défaut 1) au par. 42-13 *Gear Ratio*.
4. Régler la valeur correcte du codeur au par. 42-11 *Encoder Resolution*.
5. Régler le par. 42-12 *Encoder Direction* sur [0] *Sens horaire* (par défaut) ou [1] *Sens anti-horaire*.
6. Régler le par. 42-14 *Feedback Type* sur [0] *Avec information de direction* ou [1] *Sans information de direction*.

REMARQUE!

Si la résolution du codeur sélectionnée est inférieure à 150 ppr pour le codeur HTL/TTL, définir une valeur de filtre du signal de retour au par. 42-15 *Feedback Filter*. Le système calcule alors une valeur autorisée. C'est aussi le cas lorsqu'un signal de retour de détecteur de proximité est utilisé avec la résolution du codeur inférieure à 600 ppr.

REMARQUE!

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

REMARQUE!

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

4.2.5 Essai de mise en service

Le module de sécurité du MCT 10 émet un rapport de mise en service en fonction des résultats de l'essai de mise en service. Il génère la signature de sécurité du variateur de fréquence. Cette fonction fournit un rapport final une fois le MCB 15x configuré. Ce rapport sert d'aide pour la mise en service de sécurité et valide l'opérationnalité de l'ensemble des fonctions de sécurité. Le rapport de mise en service peut être soit imprimé, soit converti en format PDF.

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

AVERTISSEMENT

Après la modification ou le remplacement de composants matériels et/ou logiciels, tous les équipements de protection doivent être fermés avant le démarrage du système et l'activation du variateur de fréquence. Le personnel doit rester à l'écart de la zone de danger. Il est obligatoire de réaliser un essai de mise en service partiel ou complet après avoir effectué certains changements ou remplacements. Avant d'autoriser quiconque à pénétrer à nouveau dans la zone de danger, tester la réponse de commande stable en déplaçant rapidement les variateurs de fréquence d'avant en arrière (\pm).

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 de mise en service des fonctions de sécurité standard Arrêt de sécurité du variateur de fréquence sont décrits dans les manuels du variateur de fréquence. Les essais des fonctions de sécurité en option sont décrits dans le rapport de mise en service émis par le module de sécurité du MCT 10. L'essai de mise en service doit être réalisé :

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

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

4.3 Fonctionnement

▲AVERTISSEMENT

COMPORTEMENT IMPRÉVU

De nombreux données ou réglages enregistrés régissent 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 avec soin des tests pour tous les états de fonctionnement et toutes les situations d'erreur possibles.
- Vérifier les fonctions après avoir remplacé le produit ainsi qu'après avoir modifié les réglages ou les données.
- Ne démarrer le système que lorsque personne ni aucun obstacle ne se trouvent 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.

Les prérequis pour un fonctionnement normal sont les suivants :

- la mise en service est terminée ;
- le MCB 15x contient les données de configuration ;
- les fonctions de sécurité ont été testées ;
- les LED1, LED2 et LED4 sont allumées.

En cours de fonctionnement :

- toute modification du front d'impulsion à l'entrée de sécurité du MCB 15x est surveillée ;
- les fonctions de sécurité sont exécutées conformément à la configuration.

5 Configuration générale des paramètres

5.1 Configuration

5.1.1 Configuration générale des paramètres

Voir la section 5.2 *Liste des paramètres* pour configurer l'exploitation du MCB 15x. La configuration se fait au moyen du module de sécurité du MCT 10.

Surveillance de la vitesse par le MCB 15x

Si un codeur externe est raccordé au MCB 15x et sélectionné au par. 42-10 *Measured Speed Source*, la surveillance de la vitesse est active tout le temps, qu'une fonction de sécurité soit demandée ou non. Cependant, si un Arrêt sûr du couple est activé (directement ou suite à un Arrêt de sécurité 1), il interrompt la surveillance de la vitesse.

Configuration de codeur

Pour définir le type de signal de retour utilisé par le MCB 15x, sélectionner [1] *Safe Option* dans le par. 42-10 *Measured Speed Source*.

5.1.2 État des paramètres via le bus de terrain

Il est possible d'accéder à l'état des paramètres du module de sécurité MCB 15x via le bus de terrain Profibus, si celui-ci est installé. Les paramètres sont accessibles de la même manière que les paramètres du variateur de fréquence. Les états des entrées et de la sortie ainsi que les états de fonctionnement du MCB 15x peuvent être lus via le bus de terrain. Pour plus d'informations, se reporter au *Guide de Programmation du VLT® AutomationDrive*.

- STO actif
- SS1a actif
- SS1b actif
- SLSa active
- SLSb active
- DI1 active
- DI2 active
- Erreur active

5.1.3 Configuration

Les fonctions de sécurité assurées par le MCB 15x sont définies dans le module de sécurité du MCT 10.

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

REMARQUE!

Toujours réaliser l'essai de mise en service requis. Le rapport d'essai de mise en service est généré automatiquement via le module de sécurité du MCT 10, après le téléchargement des paramètres dans le MCB 15x.

Téléchargement de la configuration dans le MCB 15x.

- Sur les systèmes à un entraînement, via l'interface RS-485/USB sur le variateur
- Sur les systèmes en réseau, via l'interface RS-485 ou Profibus MCA 101 DP V1 sur le module de sécurité du MCT 10. Le système de commande envoie la configuration au MCB 15x respectif.
- La faisabilité de la configuration est vérifiée lors de son téléchargement.

Pour plus d'informations sur la configuration et le réglage des paramètres des fonctions de sécurité, se reporter à l'aide en ligne du module de sécurité du MCT 10 et au *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10*.

Le MCB 15x est configuré au moyen du logiciel de mise en service Logiciel de programmation MCT 10 en passant par un module de sécurité. Le module de sécurité du logiciel de mise en service est disponible par défaut en version 3.18.

Le logiciel de mise en service propose les éléments de menu suivants pour le MCB 15x :

- Surveillance générale de la vitesse
- Entrée de sécurité
- Arrêt de sécurité 1 (Safe stop 1)
- Vitesse limite de sécurité
- Paramètres
- État

Les éléments de menu sont décrits en détail dans le *Manuel d'utilisation du Logiciel de programmation MCT 10*.

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

- États actuels des signaux des entrées et de la sortie
- Mode d'exploitation de l'option
- Fonction de sécurité active

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

5

5.1.4 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 par défaut du MCB 15x avant de télécharger les valeurs de paramètre d'un MCB 15x avec les réglages d'usine. Seules les personnes connaissant le mot de passe peuvent modifier les valeurs de paramètre du MCB 15x.

REMARQUE!

Aucun mot de passe n'est nécessaire pour accéder aux paramètres de mise en service du MCB 15x. Le mot de passe est requis lorsque les paramètres doivent être téléchargés sur l'option via *Write to Drive*.

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

Le MCB 15x vérifie le mot de passe saisi. Utiliser l'élément de menu *Change Password* pour modifier le mot de passe du MCB 15x. Modifier le mot de passe du MCB 15x s'il est indiqué qu'une manipulation a été réalisée.

En cas d'oubli du mot de passe du MCB 15x :

- Sélectionner [Reset] dans [Administration].
- Modifier le mot de passe du MCB 15x.
- Réaliser un essai de mise en service.

5.2 Liste des paramètres

À l'exception de *42-90 Restart Safe Option*, tous les paramètres sont en lecture seule.

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/ choix disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-1*	Speed Monitoring	42-10 Measured Speed Source	[0] None [1] Safe Option	[1] Safe Option	La source du retour vitesse.	-	u_int8
		42-11 Encoder Resolution	1-4096 ppr (pour codeur HTL) 1-10000 ppr (pour codeur TTL)	1024 ppr	Résolution du codeur ou du détecteur de proximité pour le codeur raccordé au MCB150 HTL ou MCB151 TTL.	0	u_int16
		42-12 Encoder Direction	[0] Sens horaire [1] Sens anti-horaire	[0] Sens horaire	Permet de modifier le sens de rotation détecté du codeur sans changer son câblage.	-	u_int8
		42-13 Gear Ratio	0,0001-32,0000	1	Rapport entre la vitesse du moteur et la vitesse du codeur. Remarque : utilisé uniquement pour les moteurs à engrenages.	-4	u_int32
		42-14 Feedback Type	[0] With direction info [1] Without direction info	[0] With direction info	Le signal de retour peut comporter ou pas des informations sur le sens de rotation. Les informations de sens de rotation sont disponibles pour le codeur. Pour le détecteur de proximité, sélectionner [1] <i>Without Direction Info</i> .	-	u_int8
		42-15 Feedback Filter	0,01-200,00 Hz	200 Hz	Fréquence du filtre du signal de retour. La valeur par défaut est 200 Hz (désactivé) si la résolution du codeur est supérieure à 150 ppr. Une valeur filtre de 200 Hz est sélectionnée, ce qui signifie que le filtre est désactivé. En fonction de la résolution du codeur donnée, du rapport de démultiplication et du type de signal de retour, il sera recommandé ou non d'utiliser le filtre.	-2	u_int16

Tableau 5.1 Paramètres de l'option de sécurité

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/ choix disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-1*		42-18 Zero Speed Timer	0-10000 h	8760 h	Période de temps pendant laquelle l'option a le droit d'être en dessous de 120 tr/min lorsque la fonction SLS est active et avant que la fonction STO ne le soit.	74	u_int16
		42-19 Zero Speed Limit	Fixe	120 tr/min		67	u_int16
42-2*	Safe Input	42-20 Safe Function	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b [3] SLS-a [4] SLS-b [5] Disable	[0] STO	Ceci peut être l'une des fonctions de sécurité ou désactivé. Remarque : les deux entrées de sécurité NE peuvent PAS être désactivées simultanément !	-	u_int8
		42-21 Type	[0] NCNC [1] Antivalent [2] NC	[0] NCNC	NFNF, antivalent (NF/NO) ou 1NF.	-	u_int8
		42-22 Discrepancy Time	0-5000 ms	10 ms	Un temps de filtre réglable prévient les défauts causés par une discordance temporaire.	-3	u_int16
		42-23 Stable Signal Time	0-5000 ms	10 ms	Un filtre de signal réglable dans le MCB 15x élimine les changements de signal temporaires au moyen d'un diagramme d'impulsions d'essai.	-3	u_int16
		42-24 Restart Behaviour	[0] Manual [1] Automatic	[0] Manual	Si une fonction de sécurité est activée, le MCB 15x peut redémarrer automatiquement ou attendre que l'utilisateur envoie un signal de RESET.	-	u_int8

Tableau 5.2 Paramètres de l'option de sécurité

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/ choix disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-3*	General	42-30 External Failure Reaction	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b	[0] STO	Fonction de sécurité qui sera exécutée en cas de panne externe.	-	u_int8
		42-31 Reset Source	[0] Drive Reset [1] Drive Safe Reset [2] Safe Option DI2_A	[0] Drive Reset	Source du RESET du MCB 15x. Peut être exécuté sur l'entrée digitale 2 de l'option, via Profibus, sur une entrée digitale du FC ou via le LCP. En sélectionnant <i>Drive Safe Reset</i> , seul le MCB 15x est réinitialisé.	-	u_int8
		42-33 Parameter Set Name	Chaîne visible, longueur : 8	SafeSet1	Nom de l'ensemble des paramètres de sécurité (doit comporter 8 caractères afin d'éviter une erreur de personnalisation des données).		
42-4*	SS1	42-40 Type	[0] Delay [1] Ramp (slope) [2] Ramp (time)	[0] Delay	Le type de la fonction de sécurité SS1.	-	u_int8
		42-41 Ramp Profile	[0] Linéaire [2] Tps rampe S	[0] Option de sécurité Linéaire	Le profil de rampe pour une temporisation SS1 peut être de type linéaire ou rampe S.	-	u_int8
		42-42 Delay Time	0,1-3600,0 s	1,0 s	Temps jusqu'à l'activation de STO	-1	u_int16
		42-43 Delta T	0 - 99 %	2%	ΔT sera soustrait du temps indiqué au par. 42-42 <i>Delay Time</i> afin que le moteur soit arrêté avant l'expiration de la temporisation.	0	u_int8
		42-44 Deceleration Rate	1-30000 tr/min/s	1500 tr/min/s	Vitesse de décélération pour le type de rampe fondé sur la pente SS1.	0	u_int16
		42-45 Delta V	1-10000 tr/min	120 tr/min	Tolérance entre la vitesse calculée et la vitesse réelle, admise par le MCB 15x.	67	u_int16

Tableau 5.3 Paramètres de l'option de sécurité

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/ choix disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-4*		42-46 Zero Speed	1-600 tr/min	10 tr/min	Quand cette vitesse est atteinte, le MCB 15x active le STO.	67	u_int16
		42-47 Ramp Time	0,1-3600,0 s	1,0 s	Temps nécessaire pour décélérer jusqu'à 0 tr/min	-1	u_int16
		42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start	1 à (100-42-49 S-ramp Ratio at Decel. End) %	50%	La proportion du temps total de décélération de la rampe (42-42 Delay Time) pendant laquelle le couple de décélération augmente. Plus le pourcentage est élevé, meilleure est la compensation des à-coups et plus réduits sont les à-coups au niveau du couple dans l'application.	0	u_int8
		42-49 S-ramp Ratio at Decel. End	1 à (100 - 42-48) %	50%	La proportion du temps total de décélération de la rampe (42-42 Delay Time) pendant laquelle le couple de décélération diminue. Plus le pourcentage est élevé, meilleure est la compensation des à-coups et plus réduits sont les à-coups au niveau du couple dans l'application.	0	u_int8

5

Tableau 5.4 Paramètres de l'option de sécurité

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/ choix disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-5*	SLS	42-50 Cut Off Speed	(42-51 + 1) à 10000 tr/min	270 tr/min	Vitesse à laquelle la réaction de sécurité intégrée s'active. Cela doit correspondre à la valeur du par. 42-51 Speed Limit à laquelle est ajoutée une tolérance.	67	u_int16
		42-51 Speed Limit	0 à (42-50 - 1) tr/min	150 tr/min	Vitesse maximale autorisée lorsque la fonction SLS est active.	67	u_int16
		42-52 Fail Safe Reaction	[0] STO [1] SS1-a [2] SS1-b	[0] STO	Fonction de sécurité qui s'active si la vitesse dépasse la limite. Uniquement pour SLS.	-	u_int8
		42-53 Start Ramp	[0] Non [1] Oui	[0] Non	Si la vitesse lors de l'activation de la fonction SLS est supérieure à la vitesse limite, il y a décélération jusqu'à cette limite (oui) ou activation d'un STO (non).	-	u_int8
		42-54 Ramp Down Time	0,1-3600,0 s	1,0 s	Temps de décélération de la rampe de départ.	-1	u_int16
42-8*	Status	42-80 Safe Option Status	0-4294967295 N/A	0 N/A	Affiche le mot d'état de l'option de sécurité sous forme de valeur hexadécimale.	0	u_int32
		42-81 Safe Option Status 2	0-2147483647 N/A	0 N/A	Affiche le mot d'état 2 de l'option de sécurité sous forme de valeur hexadécimale. Contient par exemple l'état de l'entrée digitale 1 ou 2 ou l'état vierge initial.	0	u_int32

Tableau 5.5 Paramètres de l'option de sécurité

Groupe	Nom du groupe	Paramètre	Plage de valeurs/ choix disponibles	Par défaut	Description	Indice de conversion	Type de données
42-8*		42-85 Active Safe Func.	<ul style="list-style-type: none"> • [0] STO • [1] SS1-a • [2] SS1-b • [3] SLS-a • [4] SLS-b 	Aucun	Indique la fonction de sécurité active. Peut être utilisé sur le LCP. REMARQUE! Ne peut être sélectionné qu'aux par. 0-20 à 0-22.	-	u_int8
		42-86 Safe Option Info	0 - aucune, si aucune fonction de sécurité n'est active	0 N/A	Donne des informations sur l'option de sécurité. Peut être utilisé sur le LCP. REMARQUE! Ne peut être sélectionné qu'aux par. 0-23 et 0-24.	0	
		42-89 Customization File Version	0,00-99,99 N/A	1,00 N/A	Enregistre la version du fichier de personnalisation.	-2	u_int16
42-9*	Special	42-90 Restart Safe Option	[0] Non [1] Oui	[0] Non	Possibilité de redémarrer l'option après une panne interne sans passer par un cycle de puissance du variateur de fréquence.	-	u_int8

Tableau 5.6 Paramètres de l'option de sécurité

Se reporter au *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive* pour obtenir une liste complète des paramètres.

6 Entretien et réparation

6.1 Mises à jour, entretien et modifications

REMARQUE!

Mises à jour du microprogramme

Contactez Danfoss pour obtenir une mise à jour du microprogramme.

ATTENTION

Modifications du microprogramme

Seule la société Danfoss a l'autorisation de 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 du MCB 15x. 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 le MCB 15x fonctionne correctement afin d'assurer la sécurité de l'option. Pour ce faire :

- tester la fonction ; ou
- désactiver les options utilisées dans la chaîne de sécurité.

6.2 Réparation

AVERTISSEMENT

RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE !

Toujours déconnecter l'alimentation secteur du variateur de fréquence avant d'ôter le MCB 15x.

Seule la société Danfoss a le droit de réparer le MCB 15x. Une option défectueuse doit être renvoyée à Danfoss.

6.3 Remplacement

6.3.1 Retrait du MCB 15x

Avant le retrait du MCB 15x

1. Sauvegarder tous les paramètres du MCB 15x, voir le *Manuel d'utilisation du logiciel de configuration MCT 10*.
2. Dupliquer les réglages existants du dispositif.

REMARQUE!

Le variateur de fréquence génère un message d'erreur après le retrait du MCB 15x.

Comment retirer le MCB 15x

1. Déconnecter toutes les alimentations (tension d'alimentation de l'étage de puissance et alimentation du régulateur) avant de brancher ou de débrancher l'option.
2. Vérifier qu'aucune tension n'est présente.
3. Retirer le MCB 15x en suivant les instructions données à la section *Installation* du *Manuel d'utilisation du VLT® AutomationDrive*.

REMARQUE!

Si l'option de sécurité ôtée est installée dans un autre variateur de fréquence, le variateur de fréquence émet un avertissement et affiche *SO Parameter Selection*. L'utilisateur peut alors sélectionner la configuration de sécurité depuis le variateur de fréquence ou l'option de sécurité.

6.3.2 Remplacement du MCB 15x

AVERTISSEMENT

RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE !

Toujours déconnecter l'alimentation secteur du variateur de fréquence avant d'ôter le MCB 15x.

Lors du remplacement du MCB 15x, tenir compte des points suivants :

- Si la version du microprogramme a changé, les fonctions configurées et les paramètres définis peuvent ne plus être pris en charge ou peuvent avoir été modifiés. Adapter la configuration dans le Logiciel de programmation MCT 10.
- Télécharger de nouveau la configuration dans le MCB 15x.

Il est aussi possible de copier les paramètres de sécurité à l'aide d'un LCP graphique, voir la section 6.3.3 *Copie des réglages des paramètres de sécurité*.

REMARQUE!

La détection de changement d'option (alarme 67) signale que la configuration matérielle du variateur de fréquence a été modifiée après une mise sous tension. Cette situation peut se produire après l'installation/le retrait d'une option, ou lorsqu'une option est défectueuse. Si la configuration change, le variateur de fréquence gèle la configuration matérielle, s'arrête et refuse de démarrer, ce qui évite toute modification intempestive de paramètre.

Réinitialiser tous les paramètres de l'option aux réglages d'usine afin d'éviter cet arrêt.

6

1. Commander une nouvelle option MCB 15x à Danfoss.
2. Remplacer l'option défectueuse, voir 3 *Installation*.

Lors de la première mise sous tension, le variateur de fréquence détecte des différences de configuration entre le MCB 15x et le variateur de fréquence si les paramètres de l'option de sécurité ne sont pas ceux par défaut.

3. Sélectionner *Frequency converter*.
4. Pour la configuration, saisir le mot de passe de la configuration de l'option de sécurité copiée depuis le LCP.
5. Accepter de télécharger les paramètres de sécurité dans le variateur de fréquence/MCB 15x.
6. Sélectionner *OK*.
7. Redémarrer le variateur de fréquence.

Après avoir remplacé le MCB 15x, télécharger de nouveau les données de configuration depuis :

- le module de sécurité du MCT 10 vers le MCB 15x via une connexion RS-485 ou USB ;
- un LCP du variateur de fréquence vers le MCB 15x.

Une somme de contrôle est enregistrée avec le fichier pour permettre l'identification des paramètres du MCB 15x dupliqués. Suivre les directives indiquées sur l'écran LCP pour transférer les paramètres du MCB 15x sur un MCB 15x.

Vérifier que le fichier de paramètres MCB 15x adéquat est transféré vers le MCB 15x.

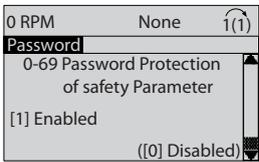
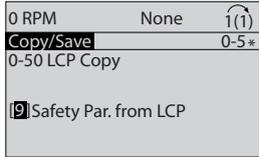
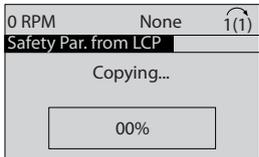
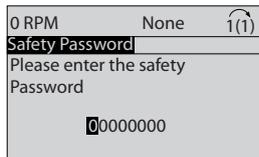
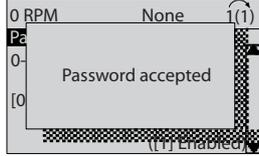
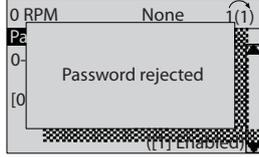
Réaliser un essai de mise en service, voir 4.2.5 *Essai de mise en service*.

6.3.3 Copie des réglages des paramètres de sécurité

Pour copier les réglages des paramètres de sécurité vers un autre variateur de fréquence

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

Copie LCP

Message	Description
	130BD114.10 La protection par mot de passe des paramètres de sécurité est activée.
	130BD116.10 La copie des paramètres de sécurité depuis le LCP vers le variateur de fréquence est sélectionnée.
	130BD117.10 Les paramètres de sécurité sont en cours de copie depuis le LCP vers le variateur de fréquence.
	130BD118.10 Saisir le mot de passe des paramètres de sécurité (par défaut : 300).
	130BD119.10 Si le mot de passe saisi est correct, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes.
	130BD123.10 Si le mot de passe saisi est erroné, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes. Il est ensuite possible de saisir à nouveau le mot de passe.

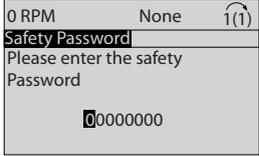
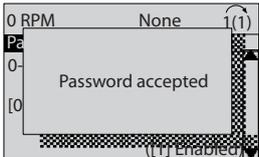
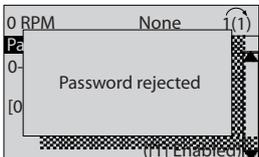
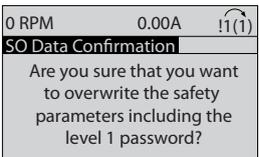
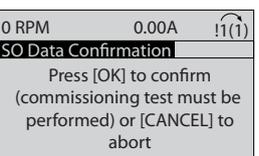
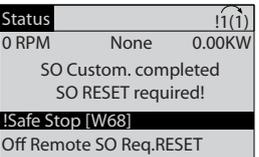
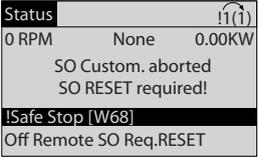
6

Message	Description
<p>130BD120.10</p>	Fenêtre de décision pour continuer d'écraser les données existantes ou pour annuler la procédure.
<p>130BD121.10</p>	
<p>130BD122.10</p>	Appuyer sur [OK] pour terminer la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.
<p>130BD124.10</p>	Appuyer sur [Cancel] pour annuler la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.

Tableau 6.1 Messages de Copie LCP

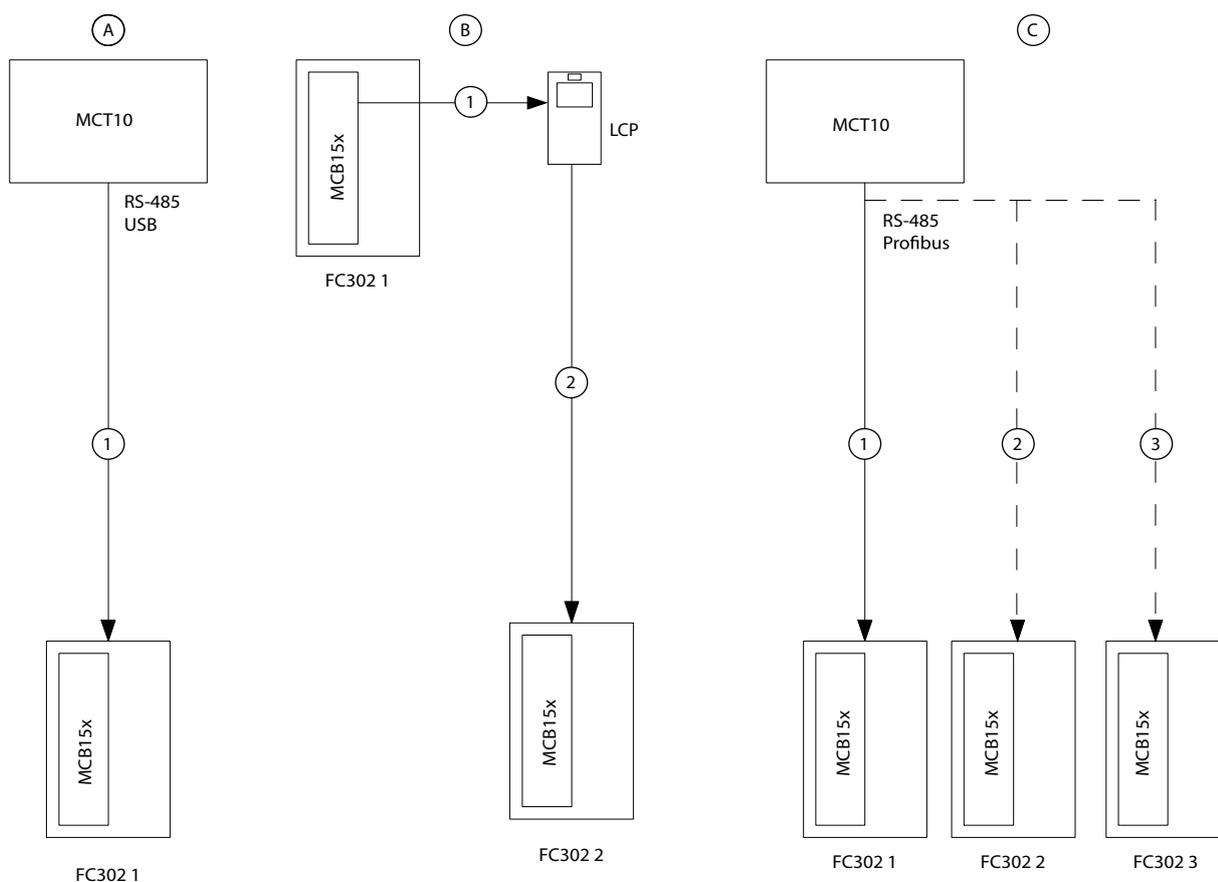
Non-correspondance des paramètres de l'option de sécurité

Message	Description
<p>130BD115.10</p>	Dès que les paramètres de sécurité dans l'option de sécurité ne correspondent pas avec ceux dans le variateur de fréquence, ce formulaire de choix s'affiche sur le LCP. Sélectionner comme données valides les « données de sécurité sur l'option de sécurité » ou les « données de sécurité sur le variateur de fréquence ».
<p>130BD122.10</p>	Si [SO:...] est sélectionné, la personnalisation de l'option de sécurité est terminée et il faut effectuer un reset pour finaliser cette procédure.

Message	Description
 <p>0 RPM None 1(1) Safety Password Please enter the safety Password 0000000</p>	130BD118.10 Si [VLT:...] est sélectionné et que la protection par mot de passe des paramètres de sécurité est activée, saisir le mot de passe des paramètres de sécurité (par défaut : 300).
 <p>0 RPM None 1(1) Pe 0- [0 Password accepted [1] Enabled</p>	130BD119.10 Si le mot de passe saisi est correct, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes.
 <p>0 RPM None 1(1) Pe 0- [0 Password rejected [1] Enabled</p>	130BD123.10 Si le mot de passe saisi est erroné, ce message apparaît en superposition pendant quelques secondes. Il est ensuite possible de saisir à nouveau le mot de passe.
 <p>0 RPM 0.00A 1(1) SO Data Confirmation Are you sure that you want to overwrite the safety parameters including the level 1 password?</p>	130BD120.10 Fenêtre de décision pour continuer d'écraser les données existantes ou pour annuler la procédure.
 <p>0 RPM 0.00A 1(1) SO Data Confirmation Press [OK] to confirm (commissioning test must be performed) or [CANCEL] to abort</p>	130BD121.10
 <p>Status 1(1) 0 RPM None 0.00KW SO Custom. completed SO RESET required! !Safe Stop [W68] Off Remote SO Req.RESET</p>	130BD122.10 Appuyer sur [OK] pour terminer la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.
 <p>Status 1(1) 0 RPM None 0.00KW SO Custom. aborted SO RESET required! !Safe Stop [W68] Off Remote SO Req.RESET</p>	130BD124.10 Appuyer sur [Cancel] pour annuler la personnalisation de l'option de sécurité. Un reset est nécessaire pour finaliser cette procédure.

6

Tableau 6.2 Non-correspondance entre les paramètres de sécurité dans l'option de sécurité et dans le variateur de fréquence



1308C327:10

6

Illustration 6.1 Configurations de paramètres possibles

6.4 Essai de mise en service

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

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

6.4.1 Consignes de sécurité

Lors de mises en service, respecter les points suivants :

- Sécuriser le site conformément aux réglementations (barrière, signaux d'avertissement, etc.). Le système ne peut être mis en service que par du personnel qualifié.
- Se reporter aux informations et spécifications indiquées dans le manuel d'utilisation du système de commande programmable concerné.
- Lors de mises en service, s'assurer qu'aucune blessure et/ou qu'au dommage matériel ne peut se produire, même si l'installation/la machine se déplace de manière imprévue.
- Lors de la mise en service de l'option de sécurité MCB 15x, lire les consignes de sécurité indiquées au chapitre *Démarrage et test de fonctionnement* du manuel d'utilisation du variateur de fréquence.

6.4.2 Condition préalable à l'essai de mise en service

L'intégrateur du système/le fabricant de la machine réalise un essai de mise en service du MCB 15x afin de vérifier et de documenter la sélection appropriée des valeurs des paramètres du MCB 15x. L'intégrateur du système/le fabricant de la machine prouve ainsi avoir testé l'efficacité des fonctions de sécurité utilisées. L'essai de mise en service doit être effectué d'après l'analyse des risques. Toutes les normes et réglementations applicables doivent être respectées.

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

Un essai de mise en service du MCB 15x doit être réalisé dans les situations suivantes :

- après la configuration de chaque machine ;
- après la modification des paramètres du MCB 15x ;
- après l'apport de modifications à la machine (conformes aux normes et réglementations applicables).

Vérifier l'efficacité de toutes les fonctions de sécurité utilisées.

1. Documenter chaque étape de l'essai.
2. Noter la somme de contrôle des paramètres du MCB 15x dans les dossiers.
3. NE PAS libérer le système tant qu'il n'a pas passé avec réussite toutes les étapes de l'essai.
4. Redémarrer le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.

6.4.3 Fonctions de sécurité du variateur de fréquence

Rapport d'essai de mise en service

Après avoir fait p. ex. une copie LCP des paramètres de sécurité, un essai de mise en service est requis. Utiliser cette version abrégée du rapport d'essai de mise en service pour suivre et approuver l'ordre de l'essai.

Fonctions de sécurité	Procédure d'essai	Approuvé <input type="checkbox"/>
Absence sûre de couple (STO)	1. La fonction Arrêt sûr du couple doit être désactivée via DI1. via DI2. Vérifier les connexions de circuit d'Arrêt sûr du couple au moyen du schéma du circuit.	
	2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
	3. Lancer le variateur de fréquence.	
	4. S'assurer que le variateur de fréquence approprié fonctionne.	
	5. Sélectionner Arrêt sûr du couple au cours du fonctionnement du variateur de fréquence.	
	6. Vérifier les points suivants : Le variateur de fréquence tourne en roue libre jusqu'à la vitesse nulle. Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré). L'avertissement/alarme 68 s'affiche.	
	7. Désélectionner l'Absence sûre de couple (STO).	
	8. Vérifier les points suivants : En fonction de la configuration, « Safety Func. En attente » s'affiche. Arrêt sûr du couple désélectionné et inactif.	
	9. Redémarrer le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.	
	10. S'assurer que la fonction Arrêt sûr du couple est sans danger et que son fonctionnement est accepté.	
	11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

Tableau 6.3

Fonctions de sécurité	Procédure d'essai	Approuvé <input checked="" type="checkbox"/>
Arrêt de sécurité 1 en fonction du temps (SS1)	1. La fonction Arrêt de sécurité 1 doit être désactivée via DI1. via DI2. Vérifier les connexions de circuit d'Arrêt de sécurité 1 au moyen du schéma du circuit.	
	2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
	3. Lancer le variateur de fréquence.	
	4. S'assurer que le variateur de fréquence approprié fonctionne.	
	5. Sélectionner Arrêt de sécurité 1 au cours du fonctionnement du variateur de fréquence.	
	6. Vérifier les points suivants : Le variateur de fréquence décélère jusqu'à la vitesse nulle. S'assurer qu'il s'arrête dans le délai spécifié. Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré). Le SS1 se termine par un avertissement ou une alarme STO, en fonction de la configuration.	
	7. Désélectionner Arrêt de sécurité 1.	
	8. Vérifier les points suivants : « Fonctions sécurité En attente » s'affiche. Arrêt de sécurité 1 désélectionné et inactif.	
	9. Redémarrer le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.	
	10. S'assurer que la fonction Arrêt de sécurité 1 est prête à fonctionner.	
	11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

Tableau 6.4

Fonctions de sécurité	Procédure d'essai	Approuvé <input checked="" type="checkbox"/>
6 Temporisation Arrêt de sécurité 1	1. La fonction de Temporisation Arrêt de sécurité 1 doit être désactivée. via DI1. via DI2. Vérifier les connexions de circuit d'Arrêt de sécurité 1 au moyen du schéma du circuit.	
	2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
	3. Lancer le variateur de fréquence.	
	4. S'assurer que le variateur de fréquence approprié fonctionne.	
	5. Sélectionner Temporisation Arrêt de sécurité 1 au cours du fonctionnement du variateur de fréquence.	
	6. Vérifier les points suivants : Le variateur de fréquence décélère jusqu'à la vitesse nulle. S'assurer qu'il s'arrête dans le délai spécifié. Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré). Le SS1 se termine par un avertissement ou une alarme STO, en fonction de la configuration.	
	7. Désélectionner Temporisation Arrêt de sécurité 1.	
	8. Vérifier les points suivants : « Fonctions sécurité En attente » s'affiche. Temporisation Arrêt de sécurité 1 désélectionné et inactif.	
	9. Redémarrer le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.	
	10. S'assurer que la fonction Arrêt de sécurité 1 est prête à fonctionner.	
	11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

Tableau 6.5

Fonctions de sécurité	Procédure d'essai	Approuvé <input checked="" type="checkbox"/>
Arrêt de sécurité 1 en fonction de la rampe (SS1)	1. La fonction Arrêt de sécurité 1 doit être désactivée via DI1. via DI2. Vérifier les connexions de circuit d'Arrêt de sécurité 1 au moyen du schéma du circuit.	
	2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
	3. Lancer le variateur de fréquence.	
	4. S'assurer que le variateur de fréquence approprié fonctionne.	
	5. Sélectionner Arrêt de sécurité 1 au cours du fonctionnement du variateur de fréquence.	
	6. Vérifier les points suivants : Le variateur de fréquence décélère jusqu'à la vitesse nulle. Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré). Le SS1 se termine par un avertissement ou une alarme STO, en fonction de la configuration.	
	7. Désélectionner Arrêt de sécurité 1.	
	8. Vérifier les points suivants : « Fonctions sécurité En attente » s'affiche. Arrêt de sécurité 1 désélectionné et inactif.	
	9. Redémarrer le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.	
	10. S'assurer que la fonction Arrêt de sécurité 1 est prête à fonctionner.	
	11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

Tableau 6.6

Fonctions de sécurité	Procédure d'essai	Approuvé <input checked="" type="checkbox"/>
Vitesse limite de sécurité (SLS) sans rampe	<p>1. La fonction Vitesse limite de sécurité doit être désactivée.</p> <p>via DI1.</p> <p>via DI2.</p> <p>Vérifier les connexions de circuit d'Arrêt de sécurité 1 au moyen du schéma du circuit.</p>	
	2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
	<p>3. Lancer le variateur de fréquence.</p> <p>Les rampes d'accélération et de décélération peuvent être saisies séparément pour un fonctionnement en jogging (mode jogging). Cela peut être paramétré via le Menu rapide.</p> <p>La vitesse du moteur doit être supérieure à la Vitesse limite de sécurité sélectionnée, si la machine le permet.</p>	
	4. S'assurer que le variateur de fréquence approprié fonctionne.	
	5. Sélectionner Vitesse limite de sécurité au cours du fonctionnement du variateur de fréquence.	
	<p>6. Vérifier les points suivants :</p> <p>Le variateur de fréquence tourne en roue libre jusqu'à vitesse nulle si Arrêt sûr du couple est sélectionné comme réaction au défaut.</p> <p>Exécuter la fonction Arrêt de sécurité 1 si elle est sélectionnée comme réaction au défaut.</p> <p>Le moteur est freiné et arrêté par le frein mécanique (si disponible et configuré).</p> <p>S'assurer que l'erreur 70 s'affiche.</p>	
	7. Désélectionner Vitesse limite de sécurité.	
	<p>8. Vérifier les points suivants :</p> <p>« Fonctions sécurité En attente » s'affiche.</p> <p>Vitesse limite de sécurité désélectionnée et inactive.</p>	
	9. Redémarrer le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.	
	<p>10. Vérifier que le fonction Vitesse limite de sécurité est prête à fonctionner.</p> <p>Faire fonctionner le moteur en dessous de la limite SLS.</p> <p>Activer SLS.</p> <p>Augmenter la référence à une valeur supérieure à la limite SLS.</p> <p>S'assurer que la limite SLS n'est pas dépassée.</p>	
	11. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

Tableau 6.7

Fonctions de sécurité	Procédure d'essai	Approuvé <input checked="" type="checkbox"/>
Vitesse limite de sécurité (SLS) avec rampe	1. La fonction Vitesse limite de sécurité doit être désactivée. via DI1. via DI2. Vérifier les connexions de circuit de Vitesse limite de sécurité au moyen du schéma du circuit.	
	2. Pas de défauts de sécurité, ni d'alarmes.	
	3. Lancer le variateur de fréquence. La vitesse du moteur doit être supérieure à la Vitesse limite de sécurité sélectionnée, si la machine le permet.	
	4. S'assurer que le variateur de fréquence approprié fonctionne.	
	5. Sélectionner Vitesse limite de sécurité au cours du fonctionnement du variateur de fréquence.	
	6. Vérifier les points suivants : La vitesse suit la rampe de décélération conformément au temps de rampe/à la pente choisis jusqu'au point de consigne de la Vitesse limite de sécurité.	
	7. Désélectionner Vitesse limite de sécurité.	
	8. « Safe Func. En attente » s'affiche.	
	9. Lancer le variateur de fréquence. La vitesse du moteur doit être supérieure à la Vitesse limite de sécurité sélectionnée, si la machine le permet.	
	10. S'assurer que le variateur de fréquence approprié fonctionne.	
	11. Sélectionner Vitesse limite de sécurité au cours du fonctionnement du variateur de fréquence.	
	12. Vérifier les points suivants : Le variateur de fréquence décélère jusqu'à la Vitesse limite de sécurité.	
	13. Désélectionner Vitesse limite de sécurité.	
	14. Vérifier les points suivants : Pas de défauts de sécurité. « Safe Func. En attente » s'affiche.	
	15. Réinitialiser le variateur de fréquence et vérifier que le moteur tourne normalement.	
	16. Vérifier que le fonction Vitesse limite de sécurité est prête à fonctionner.	
	17. Documenter et signer le rapport d'essai de mise en service.	

Tableau 6.8

Contrôleur/valideur	Date :
	Signature :

Tableau 6.9

6.5 Mise au rebut

6.5.1 Instruction de mise au rebut

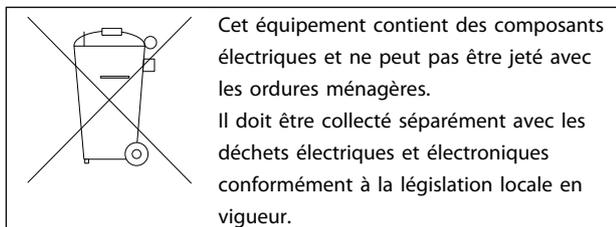


Tableau 6.10

7 Reset et état sur le bus de terrain

7.1.1 Reset de l'option de sécurité MCB 15x et d'une fonction de sécurité en attente

Il existe deux méthodes de reset du MCB 15x et d'une fonction de sécurité en attente. Le choix de la méthode dépend essentiellement de la configuration du par. 42-31 *Reset Source*.

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

REMARQUE!

Les alarmes spécifiques du variateur de fréquence sont également réinitialisées.

Si le par. 42-31 *Reset Source* est réglé sur [1] *Drive Safe Reset*, [3] *Safe Option Reset* doit être choisi au par. 8-14 *Mot contrôle configurable*.

REMARQUE!

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

7.1.2 Récupération de l'état de l'option de sécurité MCB 15x

Un sous-ensemble de l'état du MCB 15x peut être retrouvé comme partie du mot d'état. Il modifie le comportement sélectionné comme profil de mot de contrôle.

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

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

Le par. 42-80 *Safe Option Status* indique l'état actuel (fonction de sécurité active, toute demande et numéro d'erreur) du MCB 15x et est accessible en lecture seule depuis toute interface ou configurable comme donnée de process lisible pour un bus de terrain spécifique.

ATTENTION

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

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

Tableau 7.1 Explication des 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 en état PUST.

Bit 02, Arrêt sûr du couple

Bit 02 = "0" : Arrêt sûr du couple inactif.

Bit 02 = "1" : Arrêt sûr du couple actif.

Bit 03, Arrêt de sécurité 1 a

Bit 03 = "0" : Arrêt de sécurité 1-a inactif.

Bit 03 = "1" : Arrêt de sécurité 1-a actif.

Bit 04, Arrêt de sécurité 1 b

Bit 04 = "0" : Arrêt de sécurité 1-b inactif.

Bit 04 = "1" : Arrêt de sécurité 1-b actif.

Bit 05, Vitesse limite de sécurité a

Bit 05 = "0" : Vitesse limite de sécurité-a inactive.

Bit 05 = "1" : Vitesse limite de sécurité-a active.

Bit 06, Vitesse limite de sécurité b

Bit 06 = "0" : Vitesse limite de sécurité-b inactive.

Bit 06 = "1" : Vitesse limite de sécurité-b active.

Bits 07 à 10, réservés aux fonctions de sécurité ultérieures

Bit 11, Panne interne

Bit 11 = "0" : aucune panne interne active.

Bit 11 = "1" : panne 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 sera dans cet état à chaque mise sous tension.

Bit 14, Panne externe

Bit 14 = "0" : aucune panne externe active.

Bit 14 = "1" : panne 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.

Bits 24 à 31, indiquent les raisons des éventuelles erreurs internes ou externes – voir le code d'erreur

Le par. 42-81 *Safe Option Status 2* indique quelle entrée digitale du MCB 15x est activée, en attente ou à l'état vierge initial.

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

Tableau 7.2 Explication des bits d'état pour l'état 2 de l'option de sécurité

Bits 00-01, État de sécurité DI1

Bits 00-01 = "00" : inactif.

Bits 00-01 = "01" : actif.

Bits 00-01 = "11" : en attente.

Bits 02-03, État de sécurité DI2

Bits 02-03 = "00" : inactif.

Bits 02-03 = "01" : actif.

Bits 02-03 = "11" : en attente.

Bit 04, État vierge initial

Bit 04 = "0" : l'option de sécurité est configurée.

Bit 04 = "1" : l'option de sécurité est à l'état vierge initial.

Bits 05-31, réservés à un usage ultérieur

8 Avertissements et alarmes

Ce chapitre fournit des tableaux de dépannage pour le diagnostic des défauts liés à l'option de sécurité MCB 15x.

Le MCB 15x distingue les types de défaut indiqués dans le *Tableau 8.1*.

Type de défaut	Description	Effet sur le système	Condition de réinitialisation
Erreur fatale	Erreur exceptionnellement grave causée par le programme exécuté dans le MCB 15x. La séquence de programme cyclique n'est plus possible pour des raisons de sécurité. La dernière fonction active est affichée. Le système est en mode Arrêt.	La sortie S37 est désactivée.	Reset possible en soumettant le variateur de fréquence à un cycle de puissance ou en redémarrant le MCB 15x via le par. 42-90 <i>Restart Safe Option</i>
Alarme	Défaut fonctionnel, causé par un procédé externe. Les deux systèmes continuent à fonctionner de façon cyclique et répondent à toutes les demandes issues des interfaces de communication. La détection du procédé externe est également maintenue.	La sortie S37 est désactivée !	Reset possible via l'entrée digitale 2 paramétrable, sur le LCP/DI, via le bus de terrain ou via le par. 42-90 <i>Restart Safe Option</i>

Tableau 8.1 Types de défaut

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

Tableau 8.2 Indication d'état par les LED

Toutes les pannes externes peuvent être éliminées en envoyant un signal de reset (par LCP, DI2a et entrées digitales sur la carte de commande ou via Profibus selon la configuration). Toutes les pannes internes peuvent être éliminées en effectuant un cycle de puissance, à l'aide du par. 42-90 *Restart Safe Option* et par la configuration.

8.1.1 Messages

Toutes les erreurs survenues dans le MCB 15x sont indiquées sur l'écran du variateur de fréquence par divers messages.

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

- Des LED à l'avant du MCB 15x 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. SS1a).

Voici ce qui s'affiche en mode en ligne dans le Logiciel de programmation MCT 10 :

- L'état des entrées et de la sortie du MCB 15x, les messages d'erreur et les solutions correspondantes sont affichées sur le système de diagnostic étendu MCT 10.

8.2 Avertissements et alarmes

REMARQUE!

Les erreurs ne sont pas répertoriées par ordre numérique.

Erreur n°	Description	Indications LED				
		Raison	Action	LED1	LED 2	LED4
	Panne interne					Vert, en continu
1	Diagnostic en cours					Vert, en continu
67	Panne int. Erreur de tolérance dépassée : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que les données du signal de retour (ppr, type de signal de retour et rapport de démultiplication) sont saisies correctement. • La direction du signal de retour est erronée. • À cause de l'utilisation d'un filtre de signal de retour, la dynamique du système ne correspond pas à celle du filtre de signal de retour <i>42-15 Feedback Filter</i>. La rampe du système est trop rapide. • Les signaux de retour ne sont pas du tout reçus. • Pas de blindage de correction des câbles de retour. 	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une nouvelle personnalisation avec des données correctes, si nécessaire. • Régler le par. <i>42-12 Encoder Direction</i> sur la valeur opposée. • Diminuer le temps de rampe sur le variateur de fréquence. • Essayer de faire fonctionner le système à 60 tr/min p. ex. Si l'erreur n° 99 apparaît alors, en voici la raison. • Améliorer le blindage des câbles de retour et des câbles du moteur. 			Rouge, en continu

L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.

Tableau 8.3

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.		Vert, en continu
68	Panne int. Vitesse limite Rampe SS1a : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> La valeur de ΔV est trop faible. Dans un système en boucle fermée, elle doit souvent être supérieure à la valeur recommandée. À cause de l'utilisation d'un filtre de signal de retour, la dynamique du système ne correspond pas à celle du filtre de signal de retour <i>42-15 Feedback Filter</i>). La charge change pendant la rampe. 	<ul style="list-style-type: none"> En cas de fonctionnement en boucle fermée, essayer d'ajuster le réglage du PID et, si nécessaire, augmenter le temps de rampe SS1. Essayer d'augmenter la valeur du par. <i>42-15 Feedback Filter</i>, mais cela peut entraîner l'apparition de l'erreur n° 67. Sinon, augmenter la valeur du par. <i>42-45 Delta V</i>. 			Rouge, en continu
69	Panne int. Vitesse limite Rampe SS1b : réaction STO	Voir 68	Voir 68			Rouge, en continu

Tableau 8.4

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action			Vert, en continu
70	Panne int. Vitesse limite SLSa : réaction STO	Se produit pendant une rampe jusqu'à la limite SLS, voir 68. Se produit lorsque la vitesse est en dessous de la limite SLS : <ul style="list-style-type: none"> • Si la vitesse est supérieure à la vitesse d'arrêt au point d'activation et que le par. 42-53 <i>Start Ramp</i> est réglé sur Non, cette erreur apparaît. • Le bruit du signal de retour (y compris bruit de quantification) est plus important que prévu. • La charge change, faire comme indiqué au point précédent. 	<ul style="list-style-type: none"> • Passer le par. 42-53 <i>Start Ramp</i> sur Oui et définir le par. 42-54 <i>Ramp Down Time</i> en fonction. • Augmenter la valeur du par. 42-50 <i>Cut Off Speed</i> ou diminuer celle du par. 42-51 <i>Speed Limit</i> pour obtenir une tolérance plus importante. 			Rouge, en continu
134	Panne int. Vitesse limite SLSa : réaction SS1a	Voir 70	Voir 70			Rouge, en continu
198	Panne int. Vitesse limite SLSa : réaction SS1b	Voir 70	Voir 70			Rouge, en continu
71	Panne int. Vitesse limite SLSb : réaction STO	Voir 70	Voir 70			Rouge, en continu

Tableau 8.5

Erreur n°	Description	Indications LED					
				LED1	LED 2	LED4	
	Panne interne	Raison	Action			Vert, en continu	
135	Panne int. Vitesse limite SLSb : réaction SS1a	Voir 70	Voir 70			Rouge, en continu	
199	Panne int. Vitesse limite SLSb : réaction SS1b	Voir 70	Voir 70			Rouge, en continu	
72	Panne int. Panne de processeur : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> Les deux processeurs sur le MCB 15x présentent des états de sécurité différents. Panne du CPU 2 	<ul style="list-style-type: none"> D'abord, soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance ou redémarrer le MCB 15x via le par. <i>42-90 Restart Safe Option</i>. Ensuite, essayer d'effectuer un reset général du MCB 15x à l'aide du bouton Administration (le MCB 15x revient à l'état vierge initial). Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.	Rouge, en continu

Tableau 8.6

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action			Vert, en continu
73	Panne int. Sortie de sécurité Commut.1 : réaction STO	Échec de diagnostic de la sortie de sécurité du CPU 1.	<ul style="list-style-type: none"> D'abord, soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance ou redémarrer le MCB 15x via le par. 42-90 <i>Restart Safe Option</i>. Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
74	Panne int. Sortie de sécurité Commut.2 : réaction STO	Échec de diagnostic de la sortie de sécurité du CPU 2.	<ul style="list-style-type: none"> D'abord, soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance ou redémarrer l'option via le par. 42-90 <i>Restart Safe Option</i>. Si le problème persiste, contacter Danfoss. 	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.		Rouge, en continu
75	Panne int. DI2 en PUST : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 2 présente un niveau de signal illégal. Capteur cassé 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 2 (42-21 <i>Type</i>, sous-indice [1]) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification. 			Rouge, en continu

Tableau 8.7

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.		Vert, en continu
76	Panne int. D11 en PUST : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 1 présente un niveau de signal illégal. Capteur cassé 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 1 (42-21 Type, sous-indice [1]) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification. 			Rouge, en continu
77	Panne int. Non correspondance CRC des données de sécurité intégrée : réaction STO	Le CRC du MCB 15x ne correspond pas à la valeur de CRC enregistrée dans le variateur de fréquence.	Configurer le MCB 15x à l'aide du module de sécurité du MCT 10 ou en utilisant CRC select/ Copie LCP.			Rouge, en continu
78	Panne int. CanalCommSIS 2 : réaction STO	Échec de communication entre les CPU 1 et 2	<ul style="list-style-type: none"> D'abord, soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance ou redémarrer le MCB 15x via le par. 42-90 Restart Safe Option. Si le problème persiste, contacter Danfoss. 	Rouge, en continu		

Tableau 8.8

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action			Vert, en continu
79	Panne int. Pas de comm SPI : réaction STO		Contacteur Danfoss			Rouge, en continu
80	Panne int. Pas de comm CAN : réaction STO		Contacteur Danfoss			Rouge, en continu
81	Panne int. Sous-tension Vuc1 : réaction STO	La tension du CPU 1 est trop basse.	<ul style="list-style-type: none"> Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
82	Panne int. Surtension Vuc1 : réaction STO	La tension du CPU 1 est trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
83	Panne int. Sous-tension 24 V E/S : réaction STO	La tension de la sortie de sécurité à la borne 12 est trop basse.	<ul style="list-style-type: none"> Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
84	Panne int. Surtension 24 V E/S : réaction STO	La tension de la sortie de sécurité à la borne 12 est trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu

L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.

Tableau 8.9

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.		Vert, en continu
85	Panne int. Sous-tension Vuc2 : réaction STO	La tension du CPU 2 (GPIO) est trop basse.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
86	Panne int. Surtension Vuc2 : réaction STO	La tension du CPU 2 (GPIO) est trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
87	Panne int. Sous-tension int5v : réaction STO	La tension utilisée pour des circuits autres que le CPU est trop basse.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 	Rouge, en continu		

Tableau 8.10

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.		Vert, en continu
88	Panne int. Surtension int5v : réaction STO	La tension utilisée pour des circuits autres que le CPU est trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
89	Panne int. Échec mémoire S2 : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> • Les données dans l'EEPROM du CPU 2 sont corrompues. • Échec de la mémoire Flash 	<ul style="list-style-type: none"> • Essayer d'effectuer un reset général du MCB 15x à l'aide du bouton Administration. • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
90	Panne int. Échec mémoire S1 : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> • Les données dans l'EEPROM du CPU 1 sont corrompues. • Échec de la mémoire Flash 	<ul style="list-style-type: none"> • Essayer d'effectuer un reset général du MCB 15x à l'aide du bouton Administration. • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
91	Panne int. Sous-tension Vuc2 PLL : réaction STO	La tension du CPU 2 (PLL) est trop basse.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu

Tableau 8.11

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.		Vert, en continu
92	Panne int. Surtension Vuc2 PLL : réaction STO	La tension du CPU 2 (PLL) est trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
93	Panne int. Sous-tension Vuc2 Core : réaction STO	La tension du CPU 2 (Core) est trop basse.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
94	Panne int. Surtension Vuc2 Core : réaction STO	La tension du CPU 2 (Core) est trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 	Rouge, en continu		

Tableau 8.12

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action	L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.		Vert, en continu
95	Panne int. Sous-tension Vuc2 SDRAM : réaction STO	La tension du CPU 2 (SDRAM) est trop basse.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
96	Panne int. Surtension Vuc2 SDRAM : réaction STO	La tension du CPU 2 (SDRAM) est trop haute.	<ul style="list-style-type: none"> • Soumettre d'abord le variateur de fréquence à un cycle d'alimentation de puissance (OFF/ON). • Si le problème persiste, contacter Danfoss. 			Rouge, en continu
97	Panne int. MOC Échec S1 : réaction STO		<ul style="list-style-type: none"> • Contacter Danfoss 			Rouge, en continu
98	Panne int. Version de fichier client invalide	La version du fichier de personnalisation du MCB 15x enregistrée dans l'EEPROM ne correspond pas au fichier de personnalisation pris en charge par la version logicielle du MCB 15x.	Procéder à une nouvelle configuration avec le module de sécurité du MCT 10 qui prend en charge la version logicielle du MCB 15x.			
99	Panne int. Erreur de signal de retour	La source du retour connectée ne fournit aucun signal.	Vérifier que la connexion est effectuée conformément à la spécification ou que la source du retour est cassée.			Rouge

Tableau 8.13

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action			Vert, en continu
113	Panne ext. DI1 : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 1 présente un niveau de signal illégal. Capteur cassé 	Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 1 (42-21 Type, sous-indice [0]) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.	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)
177	Panne ext. DI1 : réaction SS1a	Voir 113	Voir 113	Rouge, en continu		Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
241	Panne ext. DI1 : réaction SS1b	Voir 113	Voir 113	Rouge, en continu		Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)

Tableau 8.14

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action			Vert, en continu
114	Panne ext. DI2 : réaction STO	<ul style="list-style-type: none"> L'entrée de sécurité raccordée à l'entrée digitale 2 présente un niveau de signal illégal. Capteur cassé 	Vérifier que la configuration de l'entrée digitale 2 (42-21 Type, sous-indice [1]) est définie correctement ou que le capteur connecté est installé conformément à la spécification.	L'état dépend de l'état de fonction de sécurité attribué à l'entrée digitale 1.	Rouge, en continu	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
178	Panne ext. DI2 : réaction SS1a	Voir 114	Voir 114	L'état dépend de l'état de fonction de sécurité attribué à l'entrée digitale 1.	Rouge, en continu	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
242	Panne ext. DI2 : réaction SS1b	Voir 114	Voir 114	L'état dépend de l'état de fonction de sécurité attribué à l'entrée digitale 1.	Rouge, en continu	Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)

Tableau 8.15

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
	Panne interne	Raison	Action			Vert, en continu
115	Panne ext. Tempo. seuil préc. écoulee : réaction STO	Le variateur de fréquence a fonctionné en dessous de 120 tr/min pendant plus longtemps que la durée saisie au par. <i>42-18 Zero Speed Timer</i> , la fonction de sécurité SLS étant active.	Augmenter la vitesse à plus de 120 tr/min.			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
179	Panne ext. Tempo. seuil préc. écoulee : réaction SS1a	Voir 115	Voir 115			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
243	Panne ext. Tempo. seuil préc. écoulee : réaction SS1b	Voir 115	Voir 115			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
116	Panne ext. Activation FS Suspension de vitesse : réaction STO	Le variateur de fréquence a fonctionné en dessous de 120 tr/min pendant plus d'1 an et une fonction de sécurité nécessitant un retour vitesse est activée.	Augmenter la vitesse à plus de 120 tr/min.			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
180	Panne ext. Activation FS Suspension de vitesse : réaction SS1a	Voir 116	Voir 116			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)
244	Panne ext. Activation FS Suspension de vitesse : réaction SS1b	Voir 116	Voir 116			Rouge clignotant, cycle (allumé pendant 500 ms, éteint pendant 500 ms)

L'état des LED1 et LED2 dépend de l'état de fonction de sécurité attribué respectivement aux entrées digitales 1 et 2.

Erreur n°	Description	Indications LED				
				LED1	LED 2	LED4
252	Panne de l'option de sécurité	En cas de panne dangereuse pouvant être interne ou externe, le MCB 15x doit amener le variateur de fréquence à l'état de sécurité intégrée.	Soumettre le variateur de fréquence à un cycle de puissance. Si le problème persiste, contacter Danfoss.			

Tableau 8.16

8.2.1 Avertissement de l'option de sécurité

Messages d'avertissement du MCB 15x

Un message d'avertissement signale la présence d'un problème sur le MCB 15x. Il n'est pas géré comme une panne interne ou externe. Ces messages servent à indiquer qu'une action manuelle de l'utilisateur est nécessaire.

REMARQUE!

Lors de toute panne ou tout avertissement éventuels indiqué par le MCB 15x, le LCP affiche au moins l'avertissement « !Safe Option Failure [W252] ».

8.2.2 Message de reset de l'option de sécurité

Demandes de RESET de l'option de sécurité

Pour certains messages, le MCB 15x exige un acquittement d'une action en cours ou d'une panne sur le MCB 15x. LE MCB 15x utilise « Safe Option RESET » comme redémarrage et acquittement de panne.

Message du LCP	Description
	<p>Dans les cas suivants, le MCB 15x demande un signal de redémarrage et d'acquiescement de panne :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'option de sécurité MCB 15x est dans l'état « Safety Function Pending » (remarque : survient uniquement si le comportement de reset est réglé/configuré sur Manuel). 2. Après un cycle de puissance avec une fonction de sécurité 3. Lors d'un PUST (autotest de mise sous tension), si une panne externe survient avant le cycle de puissance 4. En cas de panne externe 5. En cas d'annulation ou de finalisation de la personnalisation 6. À la réception d'un reset général (nécessaire après un état vierge initial ou en état de personnalisation)
	<p>Le MCB 15x signale l'état PUST (autotest de mise sous tension).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vérifier qu'aucune fonction de sécurité n'est active après un cycle de puissance.

Message du LCP	Description
	<p>Une fonction de sécurité est en attente au démarrage si le variateur de fréquence a été mis hors tension alors qu'une fonction de sécurité était active.</p> <p>Cela se produit également si le variateur de fréquence a été mis hors tension alors que le MCB 15x avait détecté une panne pendant une fonction de sécurité active.</p>
	<p>Le MCB 15x demande un signal de redémarrage et d'acquiescement de panne, ce qui est toujours nécessaire après un PUST et lorsqu'une fonction de sécurité est relâchée et configurée de manière à recevoir la confirmation que le moteur est capable de fonctionner.</p>
	<p>Ne survient que si un reset général est effectué depuis le MCT 10. C'est à titre indicatif pour l'utilisateur. L'option de sécurité est réglée à l'état vierge initial et les paramètres de sécurité sont définis à leurs valeurs par défaut.</p>
	<p>La temporisation de vitesse nulle contient le temps restant jusqu'à l'affichage de « Fail Prec Thresh Timer Elapsed » après l'expiration du temps de surveillance. Le MCB 15x émet un avertissement.</p>
	<p>L'avertissement PUST s'est produit.</p> <p>Cause de l'avertissement : expiration de la temporisation PUST. Un test de la mémoire est requis, réaliser un cycle de puissance.</p>
	<p>L'avertissement DI1 hors ligne s'est produit.</p> <p>Cause de l'avertissement : expiration de la temporisation hors ligne pour l'entrée digitale 1.</p>



Message du LCP	Description
	<p>1308D13.4.10</p> <p>L'avertissement DI2 hors ligne s'est produit. Cause de l'avertissement : expiration de la temporisation hors ligne pour l'entrée digitale 2.</p>
	<p>1308D13.1.10</p> <p>L'avertissement de suspension de la surveillance de la vitesse s'est produit. Cause de l'avertissement : suspension de surveillance de la vitesse pendant un certain temps.</p>

Tableau 8.17

9 Caractéristiques techniques

MCB 150/MCB 151

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

Entrées digitales

Nombre d'entrées digitales	4 (2 entrées digitales de sécurité à 2 voies)
Plage de tension d'entrée	0 à 24 V CC
Plage de tension, logique 0	< 5 V CC
Plage de tension, logique 1	> 12 V CC
Tension d'entrée (max.)	28 V CC
Courant d'entrée (min.)	6 mA à $V_{app} = 24$ V (courant d'appel, pic de 12 mA)
Résistance d'entrée	env. 4 k Ω
Isolation galvanique	Non
Résistance aux courts-circuits	Oui
Temps de reconnaissance de l'impulsion d'entrée (min.)	3 ms
Période de discordance (min.)	9 ms
Longueur de câble	< 30 m (câble non blindé ou blindé) > 30 m (câble blindé)

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 (max.)	24,5 V CC
Courant de sortie nominal (à 24 V)	< 100 mA
Courant de sortie nominal (à 0 V)	< 0,5 mA
Isolation galvanique	Non
Impulsions d'essai pour diagnostic	300 μ s
Résistance aux courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 30 m (câble blindé)

Entrée codeur TTL (MCB 150)

Nombre d'entrées codeur	4 (2 entrées différentielles A/A ; B/B)
Types de codeur	TTL, codeurs incrémentaux RS-422/RS-485
Plage de tension différentielle d'entrée	-7 à +12 V CC
Tension de mode commun en entrée	-12 à +12 V CC
Tension d'entrée, logique 0 (diff.)	< -200 mV CC
Tension d'entrée, logique 1 (diff.)	> +200 mV CC
Résistance d'entrée	env. 120 Ω
Fréquence maximale	410 KHz
Résistance aux courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 150 m (testé avec un câble blindé - Heidenhain AWM Style 20963 80 °C 30 V E63216, 100 m de câble de moteur blindé, pas de charge sur le moteur)

Entrée codeur HTL (MCB 151)

Nombre d'entrées codeur	2 (2 entrées à terminaison unique A ; B)
Types de codeur	Codeurs incrémentaux HTL ; détecteur de proximité HTL
Entrée logique	PNP
Plage de tension d'entrée	0 à 24 V CC
Plage de tension, logique 0	< 5 V CC
Plage de tension, logique 1	> 12 V CC
Tension d'entrée (max.)	28 V CC
Résistance d'entrée	env. 4 Ω

Fréquence maximale	110 kHz
Résistance aux courts-circuits	Oui
Longueur de câble	< 100 m (testé avec un câble blindé - Heidenhain AWM Style 20963 80 °C 30 V E63216, 100 m de câble de moteur blindé, pas de charge sur le moteur)
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)
Section E/S à la terre	
Longueur de câble	< 30 m (câble non blindé ou blindé) > 30 m (câble blindé)
Sections de câble	
Tension d'alimentation des entrées/ sortie digitales	0,75 mm ² /AWG 18, AEH sans collet en plastique conformément à la norme DIN 46228/1
Caractéristiques de réinitialisation	
Temps de reset manuel	≤ 5 ms (MCB 15x) ≤ 5 ms (variateur de fréquence) ≤ 10 ms (bus de terrain)
Temps d'impulsion de reset manuel	10 μs (MCB 15x et variateur de fréquence)
Temps de reset automatique	≤ 4 ms
Temps de reset au démarrage	≤ 5 s (42-90 Restart Safe Option)
Temps de réponse	
Temps de réponse de l'entrée à la sortie	≤ 2 ms
Arrêt d'urgence jusqu'au début de SS1/SLS	≤ 7 ms
Temps de détection croisée des défauts	≤ 3 ms (à la sortie activée)

9.1.1 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	
Fonction de sécurité		CEI 61800-5-2	CEI 60204-1
		Absence sûre de couple (STO)	Catégorie d'arrêt 0
		Arrêt de sécurité 1 (SS1)	Catégorie d'arrêt 1
		Vitesse limite de sécurité (SLS)	

Tableau 9.1 Données caractéristiques de sécurité

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 _{moy} : 86 % (bas)
	Pourcentage de défaillance en sécurité	SFF : 90 %
	Intervalle des essais de validité	20 ans

Tableau 9.2 Données caractéristiques de sécurité

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

Toutes les unités utilisées dans le cadre d'une fonction de sécurité doivent être prises en compte pour le calcul des données caractéristiques de sécurité.

Indice

A	
Absence	
Sûre Du Couple.....	13, 16, 23, 34
Sûre Du Couple (Safe Torque Off).....	14, 20
Arrêt	
De Catégorie 0.....	12, 13
De Catégorie 1.....	12, 14
De Sécurité 1.....	7, 9, 11, 12, 14, 18, 20, 37, 38
De Sécurité 1 (Safe Stop 1).....	6, 12, 14, 16
Sûr Du Couple.....	7, 9, 12, 14, 16, 19, 20, 22, 37
Avertissements Et Alarmes	62
C	
Capteur	
Capteur.....	iv, 6, 7, 12, 20, 21, 31
De Sécurité.....	11, 21
Caractéristiques Techniques	80
Changement D'option	46
Codeur	
Codeur.....	6, 12, 15, 17, 20, 26, 29, 35, 37
HTL.....	7, 12, 29
TTL.....	7, 29
Configuration	iv, 4, 11, 15, 34, 36, 37, 45, 46, 62
D	
Détecteur De Proximité PNP	12, 23, 30
Diagramme D'impulsions D'essai	21, 40
Discordance	40
É	
Écart	6, 21
E	
Entrée Digitale	11, 12, 17, 19, 20, 21, 31, 62
Essai De Mise En Service	22, 37, 38, 46
F	
Fonction De Sécurité	6, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 34, 37
H	
Homologations	v
I	
Instruction De Mise Au Rebut	58
L	
Logiciel De Mise En Service	37
Longueur De Câble	26, 29
M	
Module De Sécurité Du MCT 10	13, 33, 35, 37, 46, 68, 73
Mot De Passe	46
P	
Priorité	9
R	
Rampe	
Rampe.....	9, 14, 16, 17, 19, 23, 41, 43
S.....	15, 41
SS1.....	14, 16, 17, 18, 19, 64
Réponse D'erreur	18, 19
RS-485	29, 33, 37, 46
S	
Section	29
Signal	iv, 7, 12, 13, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 36, 38, 62
SLS	6, 11, 17, 18, 20, 37, 40, 43, 76
Source Du Retour	35, 73
SS1	20
STO	6, 12, 17, 20, 22
Surveillance De La Sécurité Du Mouvement	11
Système De Contrôle De La Sécurité	7, 9
T	
Temporisation SS1	14
Temps De Réponse	22
U	
USB	33, 37, 46
V	
Vitesse Limite De Sécurité	6, 9, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 38