



BU 0230 – fr

Sécurité fonctionnelle

Manuel supplémentaire pour la série SK 200E

Sommaire

1	Introduction	4
1.1	Généralités.....	4
1.1.1	Documentation	4
1.1.2	Historique du document.....	4
1.1.3	À propos de ce manuel.....	5
1.2	Documents complémentaires.....	5
1.3	Conventions de représentation	5
1.3.1	Avertissements.....	5
1.3.2	Autres indications	5
2	Consignes de sécurité, d'installation et d'utilisation.....	6
3	Description des fonctions	9
3.1	Désactivations sûres.....	11
3.1.1	Blocage des impulsions sécurisé.....	11
3.1.2	Coupure de l'alimentation 24 V.....	12
3.2	Entrées digitales (DIN1 ... DIN4).....	13
3.3	Fonctions de sécurité.....	14
3.3.1	Désactivation sûre du couple, STO	14
3.3.2	Arrêt de sécurité 1, SS1	14
3.4	Exemples / Réalisation.....	15
3.4.1	Fonction STO	15
3.4.2	Fonction SS1	18
3.4.3	Blocage simple contre le redémarrage.....	20
3.4.4	Exemple sans désactivation sûre	21
3.4.5	Exclusion des défauts pour le câblage	22
4	Montage et installation	24
4.1	Montage et installation	24
4.2	Branchement électrique	24
4.2.1	Directives sur les câblages	24
4.2.2	Raccordement au secteur	24
4.2.3	Connexion des câbles de commande.....	25
4.2.3.1	Détails des bornes de commande	26
4.3	Détails concernant les désactivations sûres	29
4.3.1	Désactivation sûre - Blocage des impulsions sécurisé.....	29
4.3.1.1	Fonctionnement sur OSSD	29
4.3.1.2	CEM	29
4.3.1.3	Exemple – exploitation de plusieurs appareils	30
4.3.2	Désactivation sûre - Alimentation 24 V.....	30
4.3.2.1	Fonctionnement sur OSSD	32
4.3.2.2	CEM	34
4.3.2.3	Exemple – exploitation de plusieurs appareils	34
5	Mise en service.....	35
5.1	Étapes de mise en service de STO.....	36
5.2	Étapes de mise en service de SS1	36
5.3	Choix de la désactivation sûre	37
5.4	Validation	37
6	Paramètres.....	38
6.1	Description des paramètres	38
6.1.1	Bornes de commande	39
6.1.2	Paramètres supplémentaires.....	41
7	Messages relatifs à l'état de fonctionnement	42
8	Informations supplémentaires	44
8.1	Commutateurs de sécurité	44
8.1.1	Tension de sortie	44
8.1.2	Capacité de commutation et intensité de courant.....	44
8.1.3	Sorties OSSD, impulsions de test.....	45

8.2	Classement de sécurité.....	46
8.2.1	CEI 60204-1:2005	46
8.2.2	CEI 61800-5-2:2007	46
8.2.3	CEI 61508:2010.....	46
8.2.4	ISO 13849-1:2015	47
9	Caractéristiques techniques	48
9.1	Caractéristiques du blocage des impulsions sécurisé.....	49
9.2	Caractéristiques de la coupure de l'alimentation 24 V	50
9.3	Caractéristiques des entrées digitales	51
10	Annexe	52
10.1	Consignes d'entretien	52
10.2	Consignes de réparation	52
10.3	Instructions d'entretien et de mise en service	53
10.4	Documents et logiciels	53
10.5	Certificats	53
10.6	Abréviations	54

1 Introduction

1.1 Généralités

1.1.1 Documentation

Désignation :	BU 0230
Numéro d'article :	6072304
Série :	Sécurité fonctionnelle pour les variateurs de fréquence de la série NORDAC Flex (SK 200E ... SK 235E)
Domaine de validité :	SK 205E, SK 210E, SK 215E, SK 230E, SK 235E

1.1.2 Historique du document

Édition	Version	Remarques
Numéro de commande	Logiciel	
BU 0230, Juillet 2009 6072304 / 3109	V 1.1 R2	Première édition
Autres révisions : septembre 2009, février 2010, janvier 2011 Récapitulatif des modifications de la version susmentionnée : voir l'édition de janvier 2014 (n° art. : BU 0230 / 0311)		
BU 0230, Juillet 2012 6072304 / 2712	V 1.3 R2	Appareils de taille 4 ajoutés
BU 0230, Mars 2017 6072304 / 1217	V 2.1 R3	<ul style="list-style-type: none"> Mise à jour des caractéristiques techniques (par ex. valeurs PFH et SFF). Transfert des certificats sur www.nord.com

1.1.3 À propos de ce manuel

Ce manuel a pour but de vous aider à mettre en service une fonction « d'arrêt de sécurité » (STO ou SS1) avec un variateur de fréquence de Getriebebau NORD GmbH & Co. KG (abrégé NORD). Il s'adresse aux électriciens qui conçoivent, planifient, installent et configurent une solution d'entraînement adaptée (📖 chapitre 2 "Consignes de sécurité, d'installation et d'utilisation"). Les informations contenues dans ce manuel impliquent que les électriciens auxquels le travail est confié soient familiarisés avec les techniques de pilotage des entraînements, en particulier avec les appareils NORD.

Ce manuel contient exclusivement des informations et des descriptions sur la sécurité fonctionnelle, ainsi que des informations supplémentaires liées à la sécurité fonctionnelle pour le variateur de fréquence de Getriebebau NORD GmbH & Co. KG.

1.2 Documents complémentaires

Ce manuel est uniquement valable en combinaison avec le mode d'emploi de l'appareil utilisé. Toutes les informations requises pour une mise en service sûre de l'entraînement sont uniquement disponibles en combinaison avec ce document. Une liste des documents se trouve au 📖 chapitre 10.4 "Documents et logiciels".

Les documents requis sont disponibles sous www.nord.com.

1.3 Conventions de représentation

1.3.1 Avertissements

Les mises en garde pour la sécurité des utilisateurs et des interfaces de bus sont mise en évidence comme suit :

⚠ RISQUE

Cette mise en garde signale des risques qui entraînent des blessures graves voire mortelles.

⚠ AVERTISSEMENT

Cette mise en garde signale des risques pouvant provoquer des blessures graves voire mortelles.

⚠ DANGER

Cette mise en garde signale des risques pouvant provoquer des blessures légères ou de moyenne gravité.

ATTENTION

Cette mise en garde signale un risque de dommage matériel.

1.3.2 Autres indications

i Informations

Cette indication présente des conseils et informations importantes.

2 Consignes de sécurité, d'installation et d'utilisation

Avant de travailler sur ou avec l'appareil, lisez très attentivement les consignes de sécurité suivantes. Tenez compte de toutes les informations supplémentaires disponibles dans le manuel de l'appareil.

En cas de non-respect de cette consigne, des blessures graves à mortelles ou des endommagements de l'appareil ou de son environnement peuvent en résulter.

Conserver ces consignes de sécurité !

1. Généralités

Selon leur type de protection, les appareils peuvent présenter, des parties nues sous tension, éventuellement mobiles ou tournantes. Certaines surfaces peuvent également être chaudes.

L'appareil fonctionne avec une tension dangereuse. Une tension dangereuse peut être présente sur toutes les bornes de raccordement (entre autres, l'entrée réseau, le raccordement au moteur), sur les câbles d'alimentation et les circuits imprimés, même si l'appareil est hors service ou si le moteur ne tourne pas (par ex. par le verrouillage électronique, un entraînement bloqué ou un court-circuit sur les bornes de sortie).

L'appareil n'est pas équipé d'un interrupteur de réseau principal et reste donc constamment sous tension, dès lors qu'il est branché sur le réseau.

Même si l'entraînement a été mis hors tension, un moteur raccordé peut tourner et générer une tension dangereuse.

En cas de contact avec de telles tensions dangereuses, il y a risque d'électrocution susceptible de provoquer des blessures graves voire mortelles.

Le retrait non autorisé de protections prescrites et obligatoires, l'usage non conforme, une installation ou une utilisation incorrecte peuvent entraîner un danger pour les personnes et le matériel.

Le dissipateur et toutes les autres parties métalliques peuvent s'échauffer à des températures de plus de 70°C.

Ces pièces peuvent provoquer des brûlures localisées aux parties du corps en contact (respecter les temps de refroidissement et un écartement suffisant avec les pièces voisines).

Consulter la documentation pour de plus amples informations.

Toutes les opérations de transport, installation, mise en service et maintenance doivent être effectuées par du personnel qualifié (CEI 364 et CENELEC HD 384 ou DIN VDE 0100 et CEI 664 ou DIN VDE 0110 et règlements nationaux en matière de prévention des accidents).

2. Personnel qualifié

On entend par personnel qualifié, des personnes compétentes en matière d'installation, de montage, de mise en service et de fonctionnement du produit et possédant les qualifications correspondantes à leurs activités.

De plus, l'appareil ou les accessoires liés à l'utilisation de l'appareil doivent uniquement être installés et mis en service par des électriciens qualifiés. Un électricien est une personne qui en raison de sa formation et de son expérience possède suffisamment de connaissances pour :

- la mise en service, l'arrêt, la mise hors tension, la mise à la terre et le marquage des circuits et des appareils,
- la maintenance conforme et l'utilisation de dispositifs de protection selon les normes de sécurité définies.

3. Utilisation conforme – généralités

Les variateurs de fréquence sont des appareils prévus pour les installations industrielles et artisanales pour faire fonctionner des moteurs asynchrones à courant triphasé avec rotor en court-circuit et des moteurs synchrones à aimant permanent - PMSM. Ces moteurs doivent être prévus pour une utilisation sur les variateurs de fréquence ; aucune autre charge ne doit être reliée aux appareils.

Les appareils sont des composants conçus pour être montés dans des installations ou machines électriques.

La plaque signalétique et la documentation indiquent les caractéristiques techniques et les instructions de raccordement, qui doivent être impérativement respectées.

Les appareils doivent uniquement comporter des fonctions de sécurité qui sont décrites et expressément autorisées.

Les appareils avec la marque CE répondent aux exigences de la directive sur les basses tensions 2014/35/UE. Les normes harmonisées pour les appareils, mentionnées dans la déclaration de conformité, sont appliquées.

a. Complément : utilisation conforme dans l'Union Européenne

En cas d'installation au sein de machines, la mise en service des appareils (c'est-à-dire, le fonctionnement conforme) est interdite tant qu'il n'a pas été constaté que la machine répond aux exigences de la directive européenne 2006/42/CE (directive sur les machines) ; la norme EN 60204 doit être respectée.

La mise en service (c'est-à-dire, le fonctionnement conforme) est autorisée uniquement dans le respect de la directive sur la compatibilité électromagnétique (2014/30/UE).

b. Complément : utilisation conforme hors de l'Union Européenne

Pour le montage et la mise en service de l'appareil, les dispositions locales de l'exploitant doivent être respectées sur le lieu de fonctionnement (voir également le point "a) Complément : utilisation conforme dans l'Union Européenne").

4. Transport, stockage

Respecter les consignes du manuel pour le transport, le stockage et une manipulation correcte.

5. Installation

Vérifiez que l'appareil et le moteur sont compatibles avec la tension de branchement utilisée.

La mise en place et le refroidissement des appareils doivent être effectués conformément aux consignes de la documentation.

Les mesures nécessaires doivent être prises pour protéger les appareils de toute utilisation non autorisée. Notamment, lors du transport et de la manipulation, il est interdit de plier les pièces et/ou de modifier les écarts d'isolation. Éviter de toucher les composants électroniques et les contacts.

Les appareils contiennent des pièces sensibles à l'électricité statique qui peuvent être endommagées facilement du fait d'une manipulation incorrecte. Les composants électriques ne doivent pas être endommagés ou détruits (dangers pour la santé éventuels !).

6. Branchement électrique

Effectuer les installations et travaux uniquement sur un appareil mis hors tension et patienter au moins 5 minutes après le débranchement du réseau ! (L'appareil peut, après coupure du réseau, encore fournir une tension dangereuse pendant 5 minutes).

Lorsque des travaux sont effectués sur les appareils sous tension, respecter les directives nationales de prévention des accidents en vigueur (par ex. BGV A3, VBG 4 précédemment).

Effectuer l'installation électrique conformément aux directives (par ex. sections des conducteurs, protections par fusibles, mise à la terre). Des indications plus détaillées figurent dans la documentation.

Des consignes sur l'installation conforme à la norme de compatibilité électromagnétique, en l'occurrence, l'isolation, la mise à la terre, l'installation des filtres et des câbles, sont disponibles dans la documentation relative aux appareils. Ces consignes doivent être impérativement respectées, également pour les appareils marqués CE. La conformité aux prescriptions en matière de compatibilité électromagnétique relève de la responsabilité du fabricant de l'installation ou de la machine.

Une mise à la terre insuffisante peut, en cas de défaillance, provoquer une électrocution pouvant être mortelle lors du contact avec l'appareil.

L'appareil est donc conçu uniquement pour un raccordement fixe et ne doit pas fonctionner sans être mis à la terre de façon efficace, conformément aux réglementations locales pour les courants de fuite élevés (> 3,5 mA).

L'alimentation en tension de l'appareil peut le mettre en marche directement ou indirectement. Le contact avec les pièces conductrices d'électricité peut provoquer une électrocution risquant d'être mortelle.

Tous les raccords (par ex. alimentation en tension) doivent toujours être séparés sur tous les pôles.

7. Fonctionnement

Il est interdit d'utiliser des appareils défectueux ou des appareils dont le boîtier est défectueux ou manquant ou si des protections manquent. Sinon, des blessures graves voire mortelles peuvent résulter du risque d'électrocution ou de l'éclatement de composants électriques, comme par ex. des condensateurs électrolytiques puissants.

Les installations comprenant des appareils doivent éventuellement être équipées de dispositifs de surveillance et de protection conformément aux directives de sécurité applicables (par ex. la loi sur les outils de travail, les réglementations sur la prévention des accidents, etc.).

Le paramétrage et la configuration des appareils doivent être choisis de manière à éviter tout danger.

Pendant le fonctionnement, tous les capots de protection doivent être fermés.

Selon le paramétrage, il se peut que l'appareil ou un moteur relié à celui-ci, démarre automatiquement après la mise sous tension réseau. Une machine (presse/palan à chaîne/rouleau/ventilateur, etc.) reliée pourrait ainsi se mettre en marche de manière inattendue. Diverses blessures, y compris subies par des tierces personnes, pourraient en être la conséquence.

Avant la mise sous tension réseau, sécuriser la zone de danger en avertissant et en éloignant toutes les personnes !

8. Maintenance et entretien

Après le débranchement des appareils, ne pas toucher immédiatement les pièces conductrices de tension et les raccords en raison des condensateurs susceptibles d'être chargés. Respecter les plaques signalétiques de l'appareil.

Consulter la documentation pour de plus amples informations.

9. Environnement à risque d'explosion (ATEX)

Pour le fonctionnement ou les travaux de montage dans un environnement à risque d'explosion (ATEX), l'appareil doit être autorisé. Les exigences et consignes du manuel de l'appareil doivent impérativement être respectées.

En cas de non-respect de cette consigne, une inflammation de l'atmosphère explosive et des blessures mortelles risquent d'être engendrées.

3 Description des fonctions

Afin d'éviter la mise en danger des personnes et l'endommagement du matériel, il est nécessaire de pouvoir désactiver de manière sûre les machines. Pour cela, les variateurs de fréquence mentionnés dans le présent document offrent des désactivations sûres.

L'explication suivante du principe de fonctionnement du variateur de fréquence vise à apporter une meilleure compréhension du mode de fonctionnement des désactivations sûres :

Les tensions de secteur sont redressées et la tension CC du circuit intermédiaire ainsi obtenue est de nouveau inversée conformément aux exigences de l'état de fonctionnement du moteur (fréquence et tension).

Les modules de puissance à semi-conducteur de l'onduleur (T1 à T6) sont commandés par un modèle d'impulsions très complexe. Ce modèle d'impulsions est généré par le micro-contrôleur (μC) et amplifié par le pilote. Les pilotes se chargent à cet effet de la conversion des signaux logiques sur les tensions de commande des modules de puissance à semi-conducteur. Les modules de puissance à semi-conducteur sont commutés par la tension de commande et le modèle d'impulsions est appliqué sous forme amplifiée sur les bornes du moteur. En raison de l'effet de passe-bas du moteur, un circuit triphasé est formé par la tension impulsionnelle, une tension sinusoïdale triphasée à modulation de largeur d'impulsion. Le moteur développe un couple.

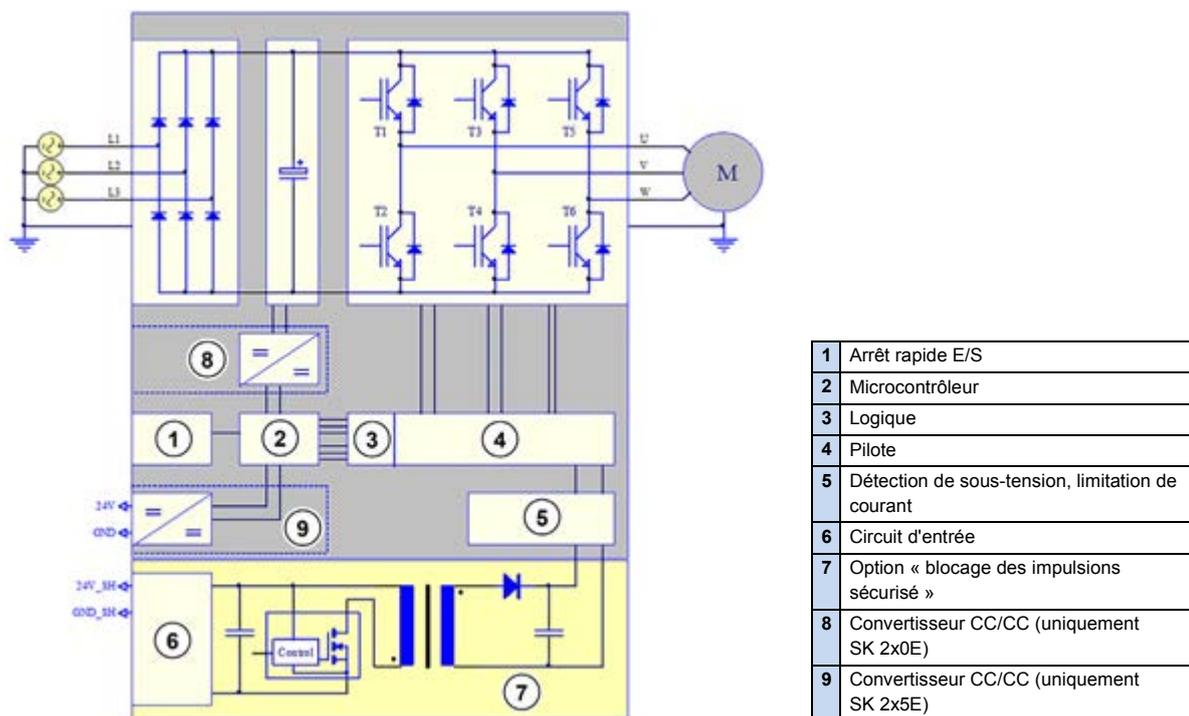


Figure 1 : Architecture du blocage des impulsions sécurisé, tailles 1 à 3

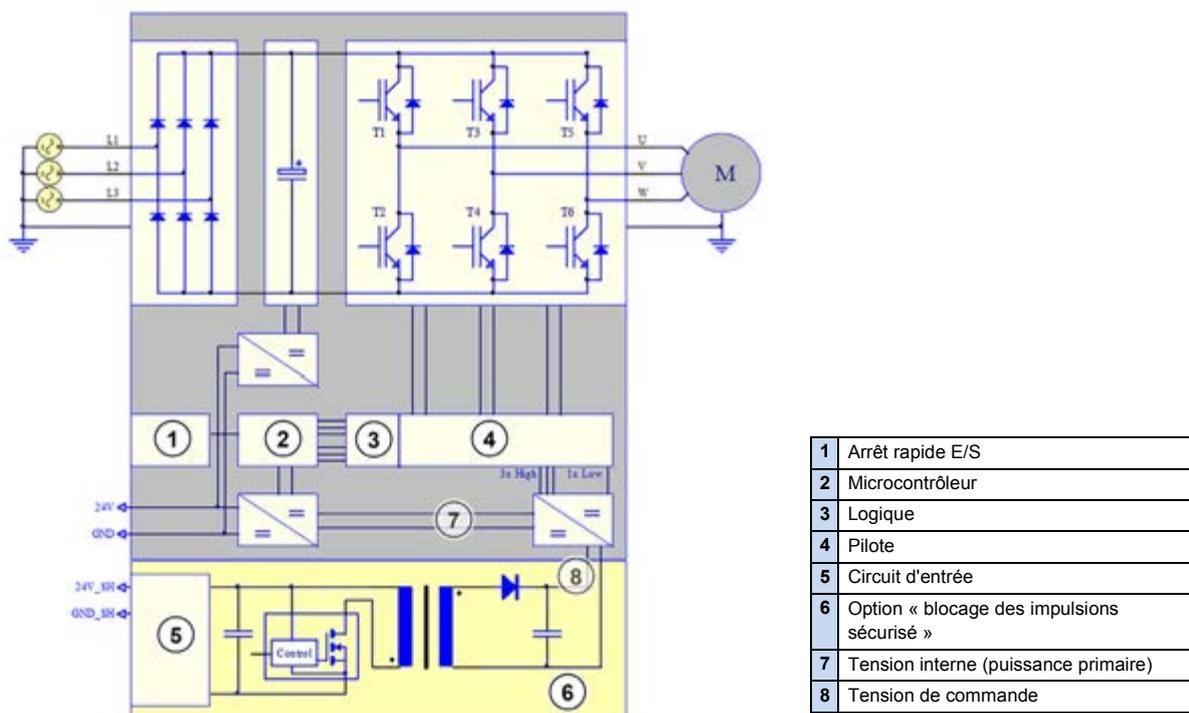


Figure 2 : Architecture du blocage des impulsions sécurisé, taille 4

L'utilisation et la combinaison de désactivations sûres et d'entrées digitales (DIN1 ... DIN4) permettent de réaliser des fonctions d'arrêt liées à la sécurité, STO et SS1, avec des niveaux de sécurité et de performances différents, ainsi qu'un blocage simple contre le redémarrage.

3.1 Désactivations sûres

Une désactivation sûre permet de désactiver le couple et d'exécuter une fonction d'arrêt. Étant donné que celle-ci est prioritaire sur les autres fonctions de commande, la fonction d'arrêt est appropriée pour l'immobilisation en cas d'urgence. Cette fonction est appelée « désactivation sûre du couple » ou STO (« safe torque off » en anglais).

La désactivation sûre du couple avec la fonction de sécurité STO nécessite la coupure du courant dans le moteur.

Pour cela, les désactivations sûres suivantes sont disponibles :

- « Blocage des impulsions sécurisé »
- « Coupure de l'alimentation 24 V » (**uniquement SK 205E et SK 215E**)

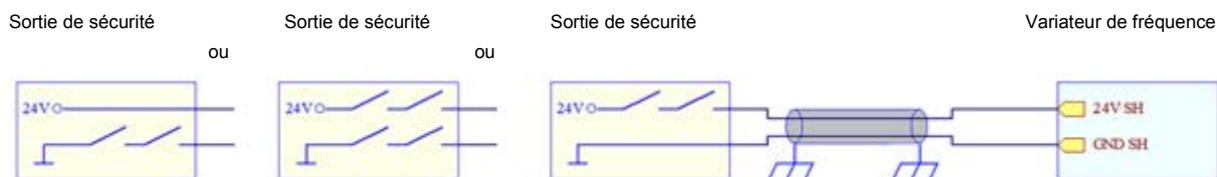
Il est également possible d'arrêter d'abord le moteur et de désactiver ensuite le couple. Cette fonction est appelée « arrêt de sécurité 1 » ou SS1 (« safe stop 1 » en anglais).

3.1.1 Blocage des impulsions sécurisé

Les appareils équipés du « blocage des impulsions sécurisé » disposent d'un convertisseur CC/CC supplémentaire qui, à partir d'une tension 24 V (contacts **24V_SH**, **GND_SH**), génère la tension d'alimentation des pilotes ou la tension de commande d'un bloc secteur, qui a son tour génère la tension d'alimentation des pilotes.

Si cette tension de 24 V est désactivée, le convertisseur CC/CC ne transmet pas d'énergie aux pilotes. Étant donné que les pilotes ne sont plus alimentés, aucune impulsion de commande n'est envoyée aux modules de puissance à semi-conducteur (T1 à T6) de l'onduleur. Le courant dans les modules de puissance à semi-conducteur et le moteur est coupé. Cela signifie que le moteur ne génère aucun couple d'entraînement au bout d'un certain temps de réaction du système électronique et après la durée de décharge du courant de moteur.

La coupure de la tension 24 V via les contacts 24V_SH et GND_SH doit être effectuée avec un dispositif de commutation de sécurité. Pour cela, la liaison du contact **24V_SH** ainsi que la liaison du contact **GND_SH** doivent être débranchées de la source de tension 24 V. Il est préférable de débrancher la liaison du contact **24V_SH**.

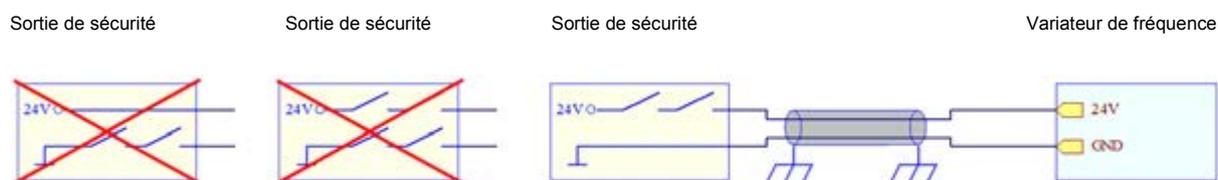


3.1.2 Coupure de l'alimentation 24 V

Le bloc secteur 24 V présent pour alimenter l'électronique de commande peut également être utilisé comme désactivation sûre (uniquement dans **SK 205E** et **SK 215E**).

Si l'alimentation 24 V (24 V, GND) est coupée, la tension d'alimentation du microcontrôleur (μC) lui est supprimée. Comme le microcontrôleur sert à générer le modèle d'impulsions permettant de commander les modules de puissance à semi-conducteur (T1 à T6), ces derniers (T1 à T6) sont alors désactivés. Le courant dans les modules de puissance à semi-conducteur et le moteur est coupé. Cela signifie que le moteur ne génère aucun couple d'entraînement au bout d'un certain temps de réaction du système électronique et après la durée de décharge du courant de moteur, comme en cas de blocage des impulsions sécurisé.

La « coupure de la tension 24 V » (24V, GND) doit aussi être effectuée avec un dispositif de commutation de sécurité. La liaison entre la source de tension et la connexion 24 V doit être débranchée. La coupure via le contact GND (terre) n'est pas possible car l'alimentation 24 V et les E/S digitales disposent d'une mise à la terre commune. En cas de coupure au contact GND, une connexion à la terre subsiste via les E/S digitales.



i Informations

Appareils avec interface AS intégrée

Sur les appareils avec interface AS intégrée (**SK 225E** et **SK 235E**), l'alimentation 24 V ne peut et ne doit **pas être utilisée comme désactivation sûre** « coupure de l'alimentation 24 V » !

i Informations

SK 2x0E, taille 4

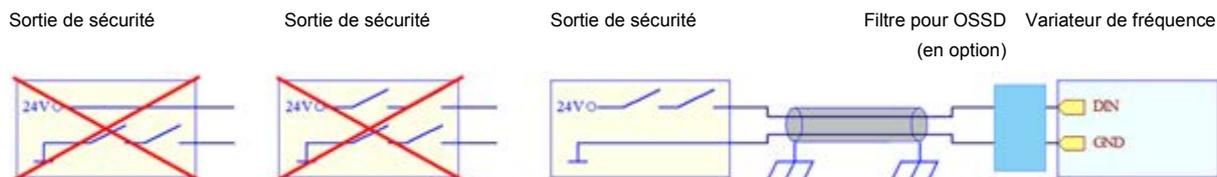
Les appareils SK 200E, SK 210E, SK 220E et SK 230E de taille 4 disposent d'une **connexion 24 V** servant à alimenter l'électronique de commande et qui **ne peut pas être utilisée comme désactivation sûre**.

La raison à cela : le bloc secteur haute tension monté en parallèle dans ces appareils continuerait d'alimenter la commande et le microcontrôleur malgré la coupure de l'alimentation 24 V externe.

3.2 Entrées digitales (DIN1 ... DIN4)

Pour réaliser une fonction de sécurité, les entrées digitales (DIN1 ... DIN4) peuvent être utilisées en tant qu'entrées auxiliaires, par ex. pour le déclenchement d'un processus de freinage. Dans ce cas, il convient de tenir compte du fait que les entrées digitales suffisent à des exigences de sécurité minimum. Une désactivation sûre est toujours nécessaire !

Les entrées digitales, les autres E/S et l'alimentation 24 V disposent d'une mise à la terre commune. Cela signifie qu'une entrée digitale ne peut être désactivée qu'en débranchant sa connexion. La **désactivation via le contact GND n'est pas possible !**



En fonctionnement sur OSSD (Output Signal Switching Device), un filtre n'est nécessaire que dans un environnement à fortes perturbations.

Si la sécurité fonctionnelle est seulement soumise à de faibles exigences, la fonction de sécurité peut également être effectuée avec les entrées digitales. Il est recommandé de prendre ceci en considération lorsque l'analyse des risques a démontré qu'en cas d'arrêt de la fonction de sécurité seules de légères blessures (généralement réversibles) peuvent se produire (📖 chapitre 8.2). En cas de doute, la désactivation sûre doit toujours être utilisée.

3.3 Fonctions de sécurité

AVERTISSEMENT

Défaillance d'un frein mécanique

La commande d'un frein mécanique par le biais du variateur n'est pas effectuée de manière sécurisée !

Le déclenchement de la fonction « STO » entraîne la défaillance d'un frein mécanique commandé par un variateur de fréquence. Le frein prend en charge l'ensemble de la charge de l'entraînement avec toutes ses masses en rotation et essaie de l'arrêter.

Un frein qui n'est pas conçu pour un tel cas (par ex. un frein de maintien) peut alors être endommagé et tomber en panne. Par conséquent, des blessures graves voire mortelles peuvent se produire, de même que des dégâts sévères sur l'installation, par ex. suite à la chute de charges lourdes (mécanisme de levage).

C'est pourquoi, lors de l'utilisation d'un frein,

- celui-ci doit être conçu comme frein de service ou
- il faut s'assurer que l'entraînement est à l'arrêt avant d'activer la fonction « STO ».

ATTENTION

Destruction des transistors bipolaires à grille isolée (IGBT)

La commande d'un frein électromécanique via la fonction digitale « Arrêt manuel du frein » peut, lors du déclenchement de la fonction « Arrêt sécurisé » dans le variateur de fréquence, détruire les IGBT du redresseur du frein.

Par conséquent, le frein ne peut plus être commandé. Le frein s'enclenche.

Afin d'éviter cela, la fonction digitale « Tension inhibée » doit être déclenchée avant le déclenchement de l'arrêt sécurisé.

3.3.1 Désactivation sûre du couple, STO

Avec la fonction STO, le couple d'entraînement est désactivé le plus rapidement possible (voir Caractéristiques techniques → Temps de réaction) et l'entraînement (moteur avec machine) s'arrête doucement. Ce comportement correspond à la catégorie d'arrêt 0 (freinage non commandé) conformément à la norme EN 60204-1. Une durée indéfinie s'écoule ainsi jusqu'à ce que l'entraînement n'exécute plus de mouvement dangereux et se trouve dans un état sécurisé. Une surveillance indiquant si ou quand l'entraînement a atteint l'état sécurisé n'est pas intégrée dans le variateur.

En fonction du dispositif de commutation utilisé et de l'utilisation des désactivations sûres, la fonction STO est réalisable avec la catégorie de sécurité 4 selon la norme DIN EN ISO 13849-1.

3.3.2 Arrêt de sécurité 1, SS1

Avec la fonction SS1, le moteur est d'abord freiné par le variateur de fréquence. La fonction STO est enclenchée après l'immobilisation. Ce comportement correspond à la catégorie d'arrêt 1 (freinage commandé) conformément à la norme CEI 60204-1. Le passage à la fonction STO peut être surveillé après l'immobilisation ou être effectué via un relais temporisé de sécurité (sortie temporisée d'un commutateur de sécurité).

Informations

Freinage commandé

Le freinage commandé est déclenché par le biais d'une entrée digitale et suffit seulement pour des exigences de sécurité minimum !

En cas de défaillance du freinage commandé, la fonction STO est activée !

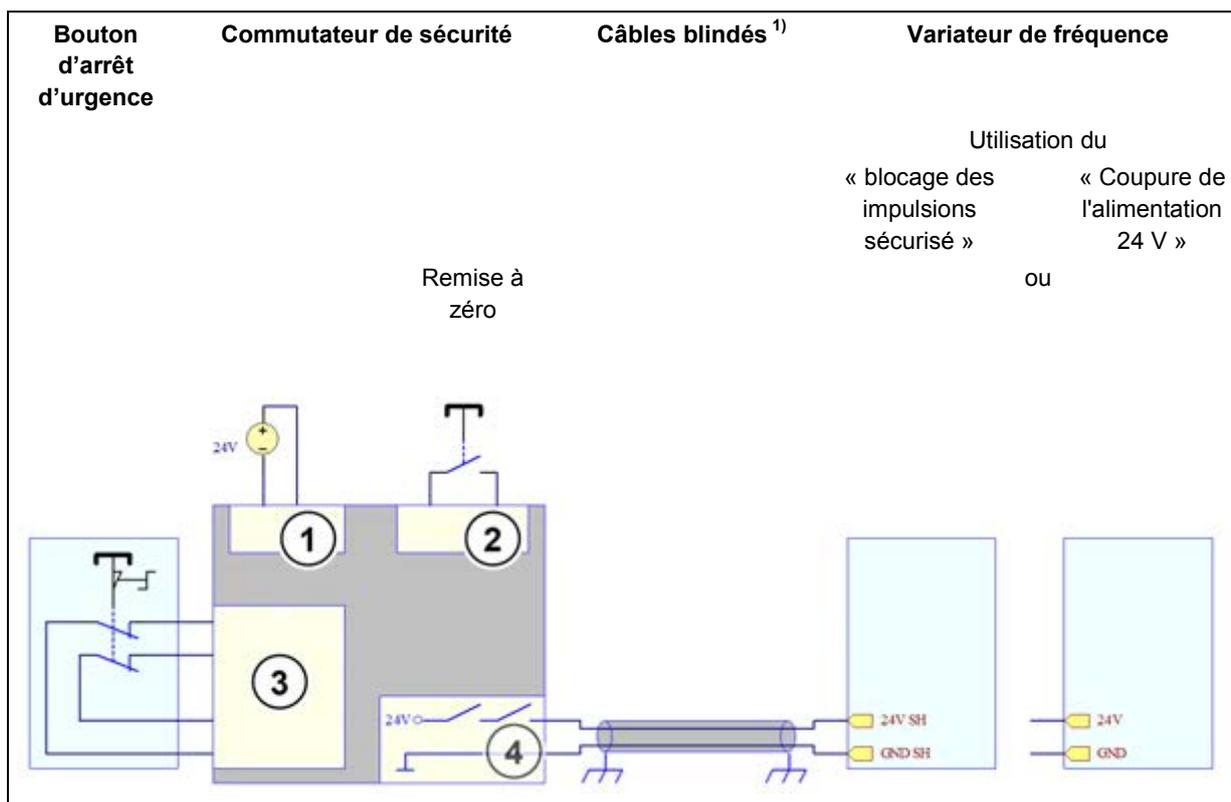
Le cas échéant, le processus de freinage doit être surveillé !

3.4 Exemples / Réalisation

Ci-après, différents exemples de solutions pour les fonctions de sécurité STO et SS1 sont présentés.

3.4.1 Fonction STO

La réalisation d'une fonction de sécurité nécessite en général l'utilisation d'un commutateur de sécurité. La catégorie de sécurité de la fonction est déterminée par les composants de la plus petite catégorie.



1) Câbles blindés pour l'exclusion des défauts conformément à DIN EN ISO 13849-2

1	Tension d'alimentation
2	Circuit de remise à zéro
3	Circuit d'entrée avec détection des courts-circuits transversaux
4	Sortie de sécurité

Dans cet exemple, la catégorie de sécurité 4 peut être atteinte conformément à la norme DIN EN ISO 13849-1 ! Pour cela, il est préalablement requis que le bouton d'arrêt d'urgence, le commutateur de sécurité et le câblage soient conformes aux exigences de la catégorie 4. Ceci peut par exemple être atteint tel que décrit ci-après :

- Commutateur de sécurité redondant avec auto-surveillance
- Circuit d'entrée à deux canaux pour la détection des courts-circuits transversaux (et bouton d'arrêt d'urgence correspondant)
- Sortie de sécurité avec essais de déconnexion cycliques (OSSD)
- Exclusion des défauts conformément à DIN EN ISO 13849-2 pour le câblage entre le commutateur et les bornes d'entrée de la désactivation sûre utilisée, à l'aide d'un câble blindé et d'un blindage positionné comme indiqué sur le schéma.

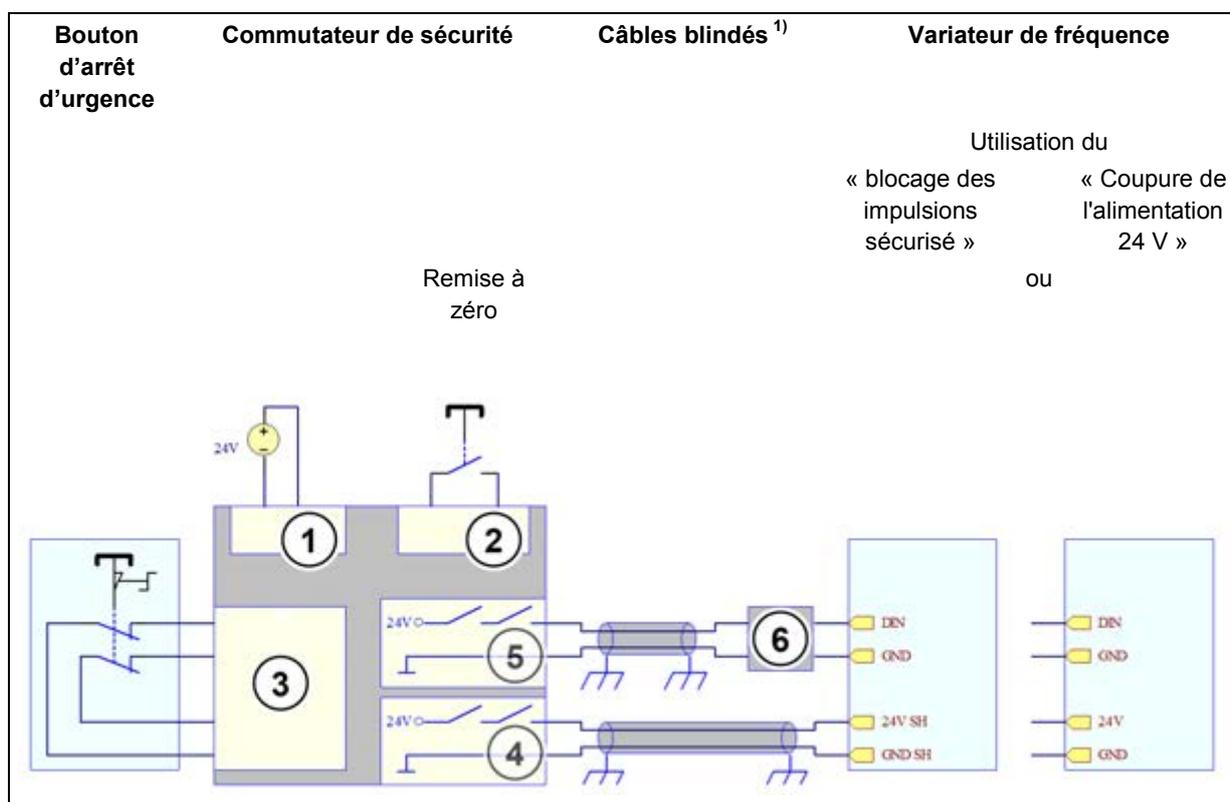
Si le « blocage des impulsions sécurisé » se déclenche dans le cas d'un variateur de fréquence validé, l'erreur **E018** (18.0 « Circuit de sécurité ») est activée.

Afin d'éviter cela, l'entrée digitale **DIN4** peut être paramétrée avec la fonction « 10 » (« Tension inhibée »).

Sur les appareils à « blocage des impulsions sécurisé » (SK 210E, SK 215E, SK 230E et SK 235E), l'entrée digitale **DIN4** ne se présente **pas** physiquement **comme une entrée à proprement parler**, mais se trouve en parallèle au « blocage des impulsions sécurisé » et sert de chemin de diagnostic « État du blocage des impulsions sécurisé au niveau des bornes d'entrée ».

Par l'utilisation supplémentaire d'une entrée digitale, il est possible de raccourcir le temps de réaction typique. Pour la commande de l'entrée digitale, une deuxième sortie de sécurité est requise.

Cette solution doit être privilégiée, notamment si le commutateur surveille ses sorties de sécurité uniquement lors du déroulement d'un cycle de validation, comme c'est le cas pour certains commutateurs électromécaniques. Selon les exigences de sécurité, un intervalle de vérification approprié doit être défini.



1) Câbles blindés pour l'exclusion des défauts conformément à DIN EN ISO 13849-2

1	Tension d'alimentation
2	Circuit de remise à zéro
3	Circuit d'entrée avec détection des courts-circuits transversaux
4	Sortie de sécurité 1
5	Sortie de sécurité 2
6	Filtre pour OSSD (en option) – nécessaire uniquement dans un environnement à fortes perturbations

Pour le raccordement de chaque sortie de sécurité, il faut utiliser un **câble blindé séparé** ! En cas d'utilisation d'un commutateur de sécurité avec des sorties OSSD à surveillance des courts-circuits transversaux, les lignes des deux sorties de sécurité peuvent être conduites dans un même câble blindé.

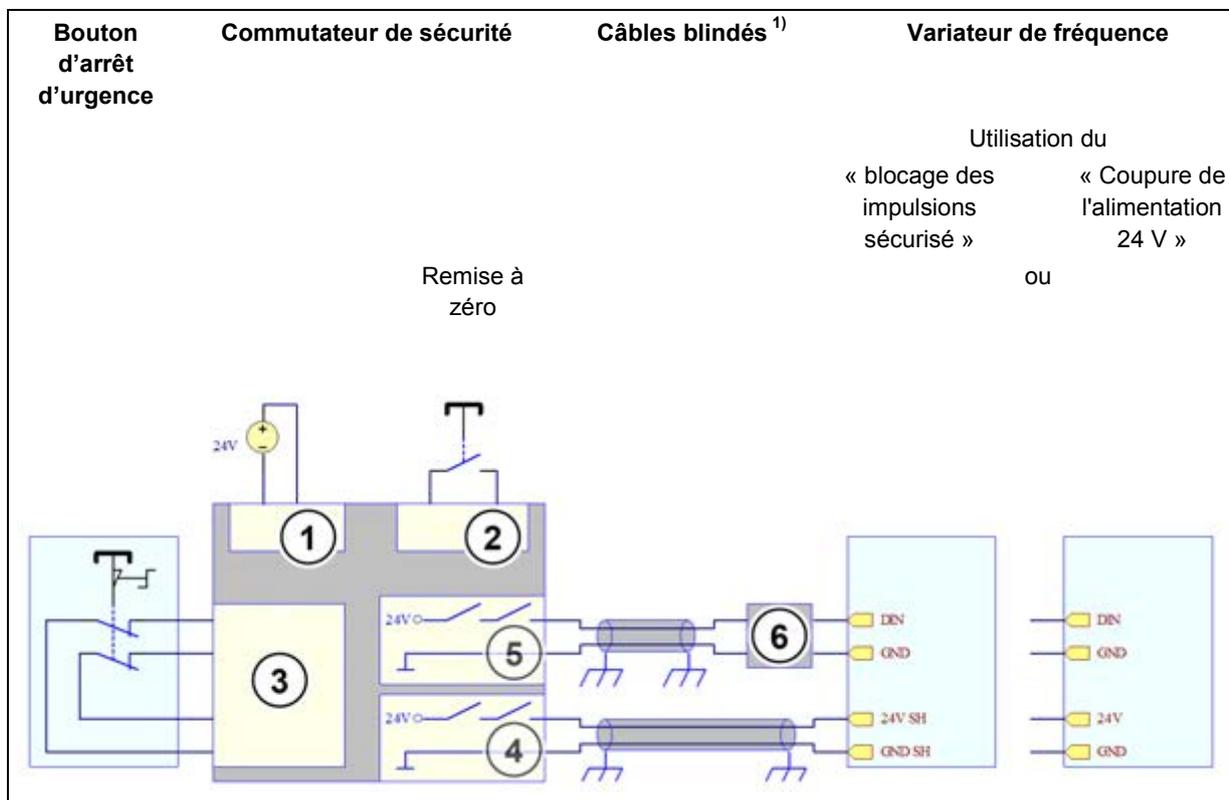
Les exigences liées à la catégorie de sécurité 4 ne sont remplies que par le « blocage des impulsions sécurisé » et la « coupure de l'alimentation de 24 V ». Les **entrées digitales** (DIN1 ... DIN4)

n'atteignent que la **catégorie de sécurité 1 et le niveau de performance PL c** (Performance Level c).

Entre le moment de l'activation de la fonction de sécurité via une entrée digitale et celui de l'activation de la fonction STO via les contacts « 24 V SH » et « GND SH », le variateur de fréquence ne peut également atteindre que la catégorie de sécurité 1 et le niveau de performance PL c.

3.4.2 Fonction SS1

Une entrée digitale est toujours nécessaire pour réaliser la fonction SS1. Un processus de freinage à exécuter par le variateur de fréquence est initié par cette entrée digitale. Pour cela, l'entrée digitale utilisée est paramétrée sur la fonction « 11 » (Arrêt rapide).



1) Câbles blindés pour l'exclusion des défauts conformément à DIN EN ISO 13849-2

1	Tension d'alimentation
2	Circuit de remise à zéro
3	Circuit d'entrée avec détection des courts-circuits transversaux
4	Sortie de sécurité 1 (temporisée)
5	Sortie de sécurité 2
6	Filtre pour OSSD (en option) – nécessaire uniquement dans un environnement à fortes perturbations

L'actionnement du bouton d'arrêt d'urgence (exigence de la fonction de sécurité) entraîne d'abord le déclenchement d'un processus de freinage commandé via une entrée digitale « DIN ». À cet effet, il convient de s'assurer que l'entraînement s'est immobilisé dans le temps d'arrêt rapide **P426** paramétré. La fonction STO est déclenchée après écoulement d'un temps de temporisation commandé par le commutateur de sécurité. Le temps de temporisation doit être mesuré de sorte que la temporisation soit supérieure au temps d'arrêt rapide plus l'injection CC **P559**. Le temps de temporisation doit être formé de manière sécurisée.

Après écoulement du temps de temporisation mentionné ci-dessus, défini dans le commutateur de sécurité, le variateur de fréquence passe dans tous les cas à la fonction **STO**. Cela s'applique également en cas de défaillance du freinage commandé.

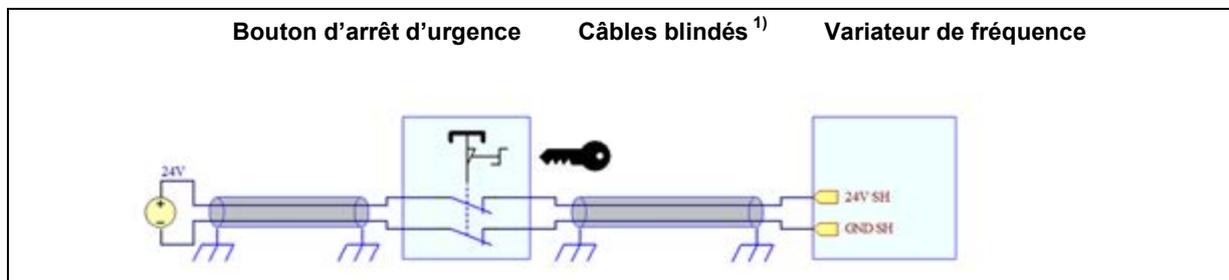
Pour le raccordement de chaque sortie de sécurité, il faut utiliser un **câble blindé séparé** ! En cas d'utilisation d'un commutateur de sécurité avec des sorties OSSD à surveillance des courts-circuits transversaux, les lignes des deux sorties de sécurité peuvent être conduites dans un même câble blindé.

Les exigences liées à la catégorie de sécurité 4 ne sont remplies que par le « blocage des impulsions sécurisé » et la « coupure de l'alimentation de 24 V ». Les **entrées digitales** (DIN1 ... DIN4) n'atteignent que la **catégorie de sécurité 1 et le niveau de performance PL c** (Performance Level c).

Entre le moment de l'activation de la fonction de sécurité via une entrée digitale et celui de l'activation de la fonction STO via les contacts « 24 V SH » et « GND SH », le variateur de fréquence ne peut également atteindre que la catégorie de sécurité 1 et le niveau de performance PL c.

3.4.3 Blocage simple contre le redémarrage

La catégorie de sécurité 4 conformément à la norme DIN EN ISO 13849-1 peut être atteinte avec un déclenchement direct à deux canaux du « blocage des impulsions sécurisé » à l'aide d'un dispositif de commutation de sécurité. La figure suivante indique un exemple avec un bouton d'arrêt d'urgence (contacts positifs, catégorie de sécurité 4).



1) Câbles blindés pour l'exclusion des défauts conformément à DIN EN ISO 13849-2

Pour atteindre la catégorie de sécurité 4, les défauts des composants montés en amont doivent pouvoir être exclus, conformément à la norme DIN EN ISO 13849-2 chapitre D.5 (câblage à pose fixe et bouton à deux canaux avec des contacts à ouverture forcée indépendants). Cela signifie pour cet exemple que le bouton d'arrêt d'urgence et le câblage doivent être raccordés de sorte que des courts-circuits au niveau du bouton d'arrêt d'urgence et des autres systèmes sous tension puissent être exclus.

Dans cet exemple, il n'y a pas de circuit de réinitialisation comme sur les commutateurs de sécurité. Si les résultats de l'analyse des risques ont indiqué que l'élimination de l'ordre d'arrêt par une action manuelle volontaire doit être confirmée, les exigences de réinitialisation sur le plan de l'organisation peuvent être satisfaites (par ex. par un bouton d'arrêt d'urgence avec déverrouillage par clé et une conservation de la clé loin de la machine).

Si le « blocage des impulsions sécurisé » se déclenche dans le cas d'un variateur de fréquence validé, l'erreur **E018** (18.0 « Circuit de sécurité ») est activée.

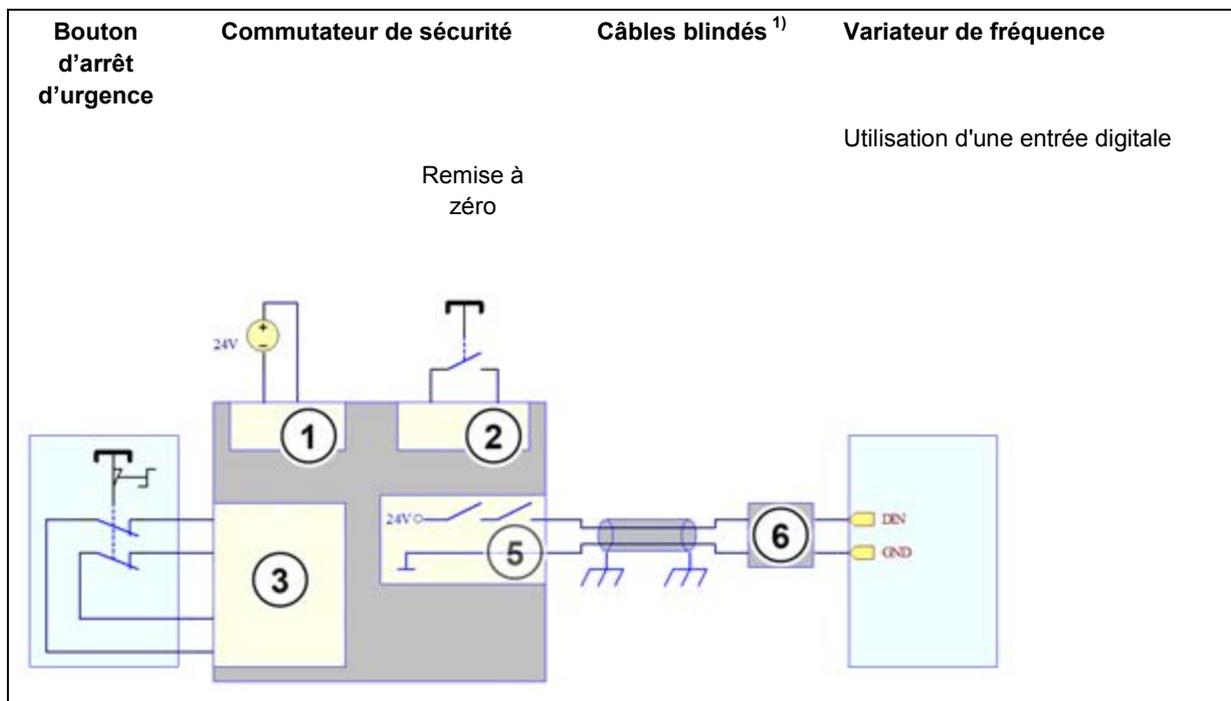
i Informations

Fonctions P428 et P506

Lors de l'utilisation des fonctions **P506** « Validation automatique de l'erreur » et **P428** « Démarr automatique » (voir la description dans le manuel BU 0200), l'entraînement démarre immédiatement après le déverrouillage du bouton d'arrêt d'urgence. C'est pourquoi il est très fortement recommandé de ne pas utiliser ces fonctions de manière combinée et en particulier pour des applications liées à la sécurité.

3.4.4 Exemple sans désactivation sûre

Il est possible de réaliser les fonctions de sécurité STO ou SS1 avec uniquement une entrée digitale et un commutateur de sécurité. Toutefois, cette variante de commutation permet d'atteindre au maximum la catégorie de sécurité 1 selon à la norme DIN EN ISO 13849-1. Pour cela, non seulement l'entrée digitale doit remplir les conditions de la catégorie 1, mais aussi tous les autres composants (commutateur de sécurité, bouton d'arrêt d'urgence, câblage).



1) Câbles blindés pour l'exclusion des défauts conformément à DIN EN ISO 13849-2

1	Tension d'alimentation
2	Circuit de remise à zéro
3	Circuit d'entrée avec détection des courts-circuits transversaux
4	Non disponible
5	Sortie de sécurité
6	Filtre pour OSSD (en option) – nécessaire uniquement dans un environnement à fortes perturbations

Pour réaliser la fonction de sécurité STO, l'entrée digitale utilisée est paramétrée sur la fonction « 10 » (« Tension inhibée »).

Dans le cas de la fonction de sécurité SS1, l'entrée digitale est paramétrée sur la fonction « 11 » (« Arrêt rapide »). Le temps d'arrêt rapide est réglé via le paramètre **P426**. À cet effet, il convient de s'assurer que l'entraînement s'est effectivement immobilisé dans le temps d'arrêt rapide défini.

i Informations

Catégorie de sécurité

La réalisation de la commutation de sécurité sans désactivation sûre (comme décrit ci-dessus) permet au maximum de respecter la catégorie de sécurité 1 (ou le niveau de performance c). En outre, cette variante de commutation n'a pas la capacité SIL (☞ chapitre 8.2 "Classement de sécurité").

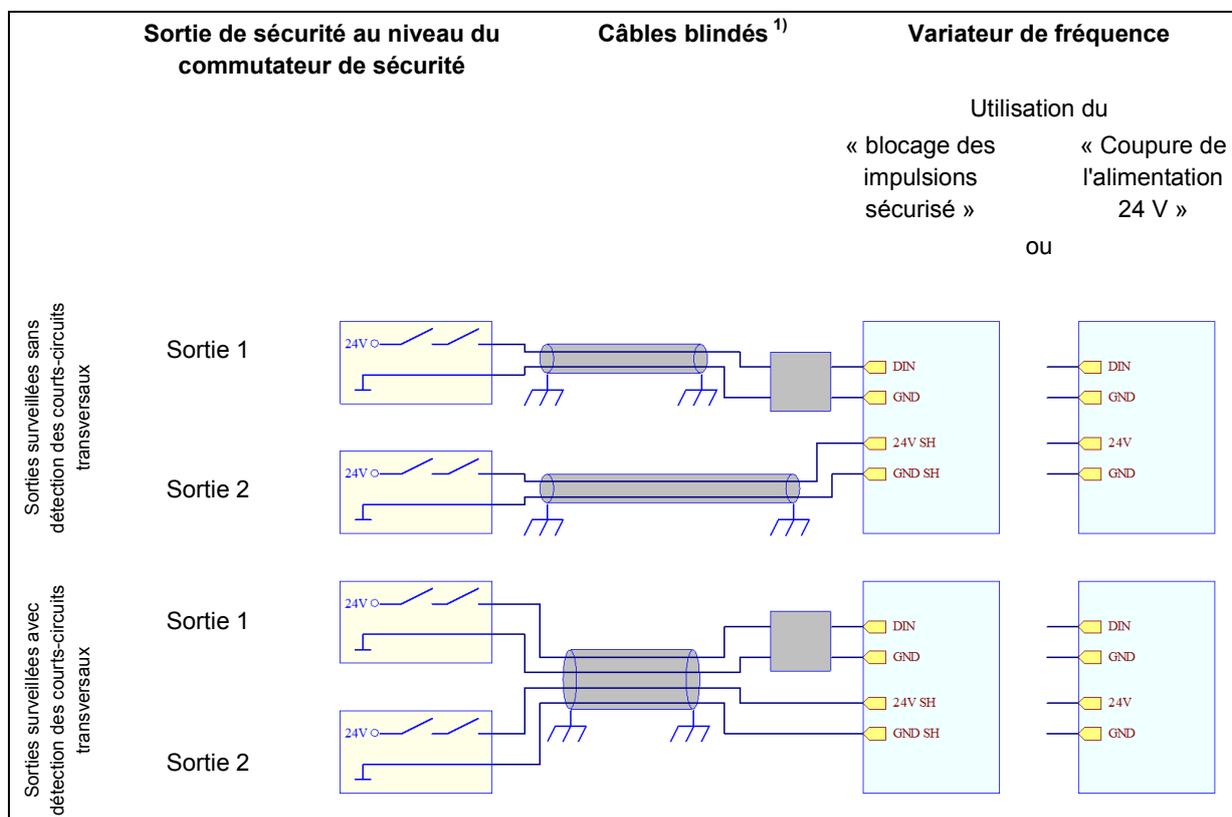
Cette variante de commutation doit donc uniquement être prise en considération lorsque la sécurité fonctionnelle doit être soumise à de faibles exigences et que l'analyse des risques a indiqué qu'en cas de défaillance de la fonction de sécurité seules de légères blessures (généralement réversibles) peuvent se produire (☞ chapitre 8.2 "Classement de sécurité"). En cas de doute, une désactivation sûre doit toujours être utilisée (☞ chapitre 3.1 "Désactivations sûres").

3.4.5 Exclusion des défauts pour le câblage

Dans les exemples susmentionnés, pour chaque entrée utilisée pour la réalisation de la fonction de sécurité, un câble blindé est utilisé. Ce blindage est correctement mis à la terre (voir la figure suivante). Cette mesure sert à l'exclusion des défauts conformément à la norme DIN EN ISO 13849-2, en cas de court-circuit entre des conducteurs quelconques.

Cette exclusion des défauts est nécessaire pour répondre aux exigences de la catégorie de sécurité 4 conformément à la norme DIN EN ISO 13849-1. Ainsi, une erreur unique identifiée ou une accumulation d'erreurs non identifiées ne peut pas entraîner la perte de la fonction de sécurité. Un court-circuit à partir d'une tension externe, par ex. un câble de commande 24 V, vers l'entrée 24 V d'une désactivation sûre peut entraîner la perte de la fonction de sécurité. Cela signifie que cette erreur doit être évitée par des mesures appropriées.

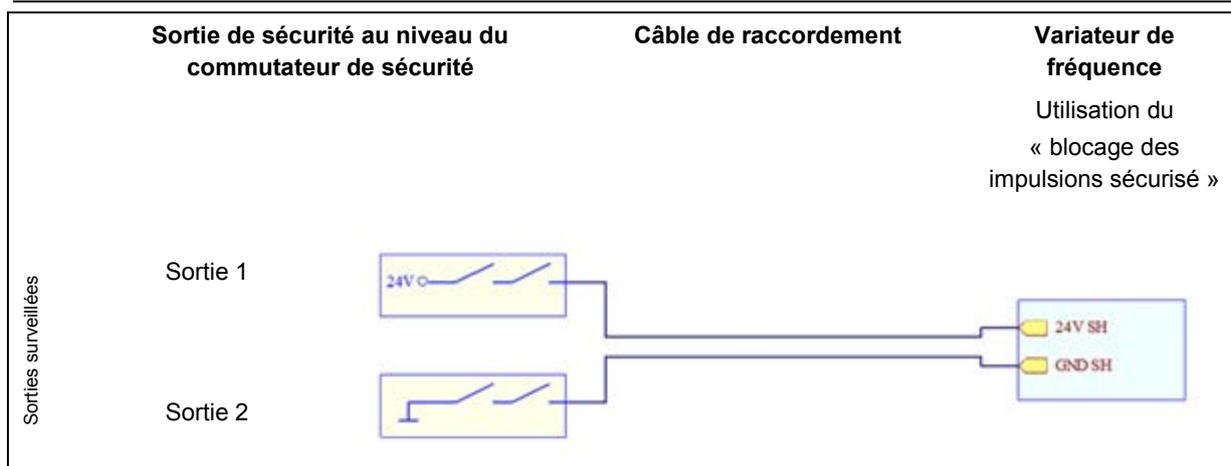
Il n'est pas obligatoire d'utiliser un câble blindé séparé pour chaque entrée. Le cas échéant, vous pouvez poser les câbles pour l'entrée digitale et la désactivation sûre ensemble dans un câble blindé lorsque les sorties de sécurité surveillées du commutateur disposent d'une détection des courts-circuits transversaux (voir la figure suivante). L'efficacité de la détection des courts-circuits transversaux doit le cas échéant être prouvée.



1) Câbles blindés pour l'exclusion des défauts conformément à DIN EN ISO 13849-2 pour l'exclusion de la sortie de sécurité au niveau d'une entrée digitale avec filtre pour OSSD en option (nécessaire uniquement dans un environnement à fortes perturbations).

D'autres mesures (propre canal de câble, pose d'un câble armé, etc.) sont envisageables. De plus amples détails pour l'application concrète sont indiqués par l'analyse des risques ainsi que l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets.

Pour le "blocage des impulsions sécurisé", un déclenchement est également possible par le biais de deux sorties de sécurité, d'une sortie de 24 V de commutation et une sortie GND de commutation.



Dans ce cas, un câble blindé n'est pas absolument nécessaire si les sorties de sécurité sont surveillées. Si par exemple, d'autres câbles de commande 24 V sont posés dans le même canal de câble et que l'on attribue une erreur « court-circuit 24V_SH » à un câble de commande (=24 V), cette erreur est détectée par la surveillance de la sortie du commutateur et le « blocage des impulsions sécurisé » se déclenche par une seconde sortie de sécurité. De plus amples détails pour l'application concrète sont indiqués par l'analyse des modes de défaillance et de leurs effets.

Si aucun câble blindé n'est utilisé pour le câblage de la fonction de sécurité, les influences des champs électromagnétiques doivent le cas échéant être prises en compte. Ainsi, l'utilisation d'un câble d'une longueur de 1 m (dans le propre canal de câble) dans un environnement exempt de forts champs électromagnétiques tend à être sans danger, tandis que la pose d'un long câble directement à proximité directe d'un fort émetteur ou d'une distribution de moyenne tension peut entraîner la défaillance de la fonction de sécurité. Pour cette raison, l'utilisation de câbles blindés est généralement recommandée.

4 Montage et installation

Les consignes d'installation de ce manuel complémentaire comprennent seulement les points concernant la sécurité fonctionnelle. De plus amples informations sont indiquées dans le manuel relatif au variateur de fréquence (BU 0200).

4.1 Montage et installation

Veuillez respecter les instructions de montage figurant dans le manuel BU 0200 !

4.2 Branchement électrique

Veuillez respecter les instructions relatives à l'installation ou au raccordement électrique figurant dans le manuel BU 0200, de même que les informations suivantes !



AVERTISSEMENT

Choc électrique

Le contact avec les pièces conductrices d'électricité peut provoquer une électrocution pouvant entraîner des blessures graves ou être mortelle.

- Avant de commencer les opérations d'installation, mettre l'appareil hors tension.
- Ne travailler que sur des appareils hors tension.



AVERTISSEMENT

Choc électrique

Le variateur de fréquence peut délivrer une tension dangereuse pendant une durée allant jusqu'à 5 minutes après son arrêt.

- Ne commencer les opérations qu'après un temps d'attente d'au moins 5 minutes après le débranchement du secteur (mise hors tension).

4.2.1 Directives sur les câblages

Les directives sur les câblages figurant dans le manuel du variateur de fréquence (BU 0200) s'appliquent !

4.2.2 Raccordement au secteur

Les appareils avec lesquels une fonction de sécurité doit être réalisée ne doivent être exploités que sur des réseaux TN et TT. L'exploitation sur les réseaux IT et « Grounded Corner » n'est pas prévue.

4.2.3 Connexion des câbles de commande

Pour atteindre les branchements électriques, le SK 2xxE doit être retiré de l'unité de raccordement SK TI4-... (📖 Chapitre).

Un bornier est prévu pour les raccords de puissance et un autre pour les raccords de commande.

Les raccords PE (mise à la terre des appareils) sont au fond, dans le carter moulé de l'unité de raccordement. Pour la taille 4, un contact est disponible à cet effet sur le bornier de puissance.

Selon le modèle de l'appareil, l'affectation des borniers varie. L'affectation correcte est indiquée sur la borne correspondante ou sur le plan d'ensemble des bornes à l'intérieur de l'appareil.

	Bornes de raccordement pour
(1)	Câbles d'alimentation Câbles moteur Câbles résistance de freinage
(2)	Câbles de commande Frein électromécanique Sonde CTP du moteur
(3)	PE



4.2.3.1 Détails des bornes de commande

Inscription, fonction

SH :	Fonction : Arrêt sécurisé	DOUT :	Sortie digitale
AS1+/- :	Interface AS intégrée	24 V SH :	Entrée, "Arrêt sécurisé"
24 V :	Tension de commande de 24 V CC	0 V SH :	Potentiel de référence, "Arrêt sécurisé"
10 V REF :	Tension de référence de 10 V CC pour AIN	AIN +/- :	Entrée analogique
AGND :	Potentiel de référence des signaux analogiques	SYS H/L :	Bus de système
GND :	Potentiel de référence pour les signaux digitaux	MB+/- :	Commande d'un frein électromécanique
DIN :	Entrée digitale	TF+/- :	Raccordement d'une sonde (CTP) au moteur

Raccordements selon la configuration

Des informations détaillées relatives à la **sécurité fonctionnelle** (arrêt sécurisé) sont disponibles dans le manuel supplémentaire [BU0230](#). - www.nord.com -

Tailles 1 ... 3

SK 200E	SK 210E SH	SK 220E AS1	SK 230E SH+AS1	Type d'appareil			SK 205E	SK 215E SH	SK 225E AS1	SK 235E SH+AS1
				Inscription						
				Broche						
24 V (sortie)				43	1	44	24 V (entrée)*			
AIN1+		ASI+		14/84	2	44/84	24 V (entrée)*		ASI+	
AIN2+				16	3	40	GND			
AGND		ASI-		12/85	4	40/85	GND		ASI-	
DIN1				21	5	21	DIN1			
DIN2				22	6	22	DIN2			
DIN3				23	7	23	DIN3			
DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH	24/89	8	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
GND	0 V SH	GND	0 V SH	40/88	9	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
DOUT1				1	10	1	DOUT1			
GND				40	11	40	GND			
SYS H				77	12	77	SYS H			
SYS L				78	13	78	SYS L			
10 V REF				11	14	-	---			
DOUT2				3	15	79	MB+			
GND				40	16	80	MB-			
TF+				38	17	38	TF+			
TF-				39	18	39	TF-			

* avec l'interface AS, la borne 44 met à disposition une tension de sortie (24 V, max. 60 mA). Dans ce cas, aucune source de tension ne doit être raccordée à cette borne !

Taille 4

Type d'appareil		SK 200E	SK 210E (SH)	SK 220E (AS1)	SK 230E (SH+AS1)
Broche	Inscription				
1	43	24 V (sortie)			
2	43	24 V (sortie)			
3	40	GND			
4	40	GND			
5	-/84	/		ASI+	
6	-/85	/		ASI-	
7	11	10 V REF			
8	14	AIN1+			
9	16	AIN2+			
10	12	AGND			
11	44	24 V (entrée)			
12	44	24 V (entrée)			
13	40	GND			
14	40	GND			
15	21	DIN1			
16	22	DIN2			
17	23	DIN3			
18	24/89	DIN4	24 V SH	DIN4	24 V SH
19	40/88	GND	0 V SH	GND	0 V SH
20	40	GND			
21	1	DOUT1			
22	40	GND			
23	3	DOUT2			
24	40	GND			
25	77	SYS H			
26	78	SYS L			
27	38	TF+			
28	39	TF-			
Bornier distinct, séparé (2 pôles) :					
1	79	MB+			
2	80	MB-			

Signification des fonctions		Description / caractéristiques techniques			
Borne			Paramètre		
N°	Désignation	Signification	N°	Fonction réglage d'usine	
Sorties digitales		Signalisation des états de fonctionnement de l'appareil			
		24 V CC Avec les charges inductives : établir une protection avec une diode de roue libre !	Charge max. 20 mA		
1	DOUT1	Sortie digitale 1	P434 [-01]	Défaut	
3	DOUT2	Sortie digitale 2	P434 [-02]	Défaut	
Remarque: Taille 4 : Charge max. 50 mA. SK 2x5E : Tension en fonction de la tension d'entrée (18 – 30 V CC)					



Informations

Sortie digitale

Une sortie digitale peut être utilisée pour émettre l'état du « blocage des impulsions sécurisé ». Pour cela, il convient de s'assurer que cet affichage d'état est sans sécurité.



Informations

Sortie digitale en cas de « coupure de l'alimentation 24 V »

Quand la « coupure de l'alimentation 24 V » est utilisée comme désactivation sûre, la sortie digitale ne peut pas, le cas échéant, être utilisée avec utilité car elle est également désactivée lors de la coupure de l'alimentation 24 V.

Il faut en outre s'assurer qu'aucune tension externe ne parvienne à l'entrée digitale.

Entrées digitales		Commande de l'appareil par une commande externe, commutateur et autres éléments similaires, connexion du codeur HTL (uniquement DIN2 et DIN3)			
		selon EN 61131-2, type 1 bas : 0-5 V (~ 9,5 kΩ) haut : 15-30 V (~ 2,5 - 3,5 kΩ) <i>Temps d'échantillonnage : 1 ms</i> <i>Temps de réaction : 4 - 5 ms</i>	<i>Capacité d'entrée</i> 10 nF (DIN1, DIN 4) 1,2 nF (DIN 2, DIN 3) <i>Fréquence limite</i> (uniquement DIN 2 et DIN 3) Min. : 250 Hz, max. : 205 kHz		
21	DIN1	Entrée digitale 1	P420 [-01]	MARCHE à droite	
22	DIN2	Entrée digitale 2	P420 [-02]	MARCHE à gauche	
23	DIN3	Entrée digitale 3	P420 [-03]	Fréquence fixe 1 (→ P465[-01])	
24	DIN4	Entrée digitale 4	P420 [-04]	Fréquence fixe 2 (→ P465[-02])	
Source tension de commande		Tension de commande de l'appareil, par ex. pour l'alimentation des accessoires			
		24 V CC ± 25 %, résistant aux courts-circuits	Charge maximale 200 mA ¹⁾		
43	VO / 24V	Sortie tension	-	-	
40	GND / 0V	Potential de référence GND	-	-	

1) Voir les informations "Courants cumulés" (📖 Chapitre)

Remarque : Taille 4 : Charge max. 500 mA

Connexion de la tension de commande		Tension d'alimentation pour l'appareil		
		24 V CC \pm 25 % (tailles 1 – 3) 24 V CC + 25 % (taille 4) 200 mA ... 800 mA, selon la charge des entrées et sorties ou l'utilisation d'options	Taille 4 : Commutation automatique entre la borne 44 et le bloc d'alimentation interne si la tension de commande est insuffisante. En cas d'utilisation de l'interface AS : Tension de sortie de 24 V, \leq 60 mA.	
44	24V	Entrée tension	-	-
40	GND / 0V	Potentiel de référence GND	-	-
Sécurité fonctionnelle "Arrêt sécurisé"		Entrée sécurisée		
		Détails : BU0230, „Caractéristiques techniques“	L'entrée est toujours active. Pour pouvoir mettre l'appareil en état de fonctionnement, cette entrée doit être alimentée avec la tension requise.	
89	VI /24V SH	24 V entrée	-	-
88	VI /0V SH	Potentiel de référence	-	-

4.3 Détails concernant les désactivations sûres

4.3.1 Désactivation sûre - Blocage des impulsions sécurisé

Utilisez un câble blindé à deux brins pour le « blocage des impulsions sécurisé ». Le blindage doit être posé des deux côtés ! La chute de tension sur le câble ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- Commutateur de sécurité mécanique : $\Delta U_{\text{câble}} \leq 3 \text{ V}$
- Commutateur de sécurité électronique : $\Delta U_{\text{câble}} \leq 1 \text{ V}$.

Pour le calcul, le courant de crête $I_{N,Peak}$ (📖 chapitre 9 "Caractéristiques techniques") doit être appliqué.

4.3.1.1 Fonctionnement sur OSSD

Le « blocage des impulsions sécurisé » est tout spécialement prévu pour le fonctionnement avec OSSD.

La capacité entre les brins (y compris les capacités du blindage) ne doit pas dépasser une valeur de **x = 20 nF** par variateur de fréquence raccordé.

La valeur **x** est déterminée de la manière suivante :

$$x = 4 \text{ nF} * t_{\text{OSSD}} / 0,1 \text{ ms} \quad \text{Avec } t_{\text{OSSD}} = \text{largeur de l'impulsion de test, max. 0,5 ms}$$

Le cas échéant, des limitations supplémentaires relatives au commutateur de sécurité peuvent s'appliquer.

4.3.1.2 CEM

Les valeurs CEM indicatives (📖 manuel BU 0200) peuvent être respectées avec un câblage conforme CEM jusqu'à une longueur de câble de 100 m entre le commutateur de sécurité et le variateur de fréquence.

4.3.1.3 Exemple – exploitation de plusieurs appareils

En cas d'exploitation de plusieurs variateurs de fréquence sur un commutateur de sécurité, il faut respecter la capacité de commutation du commutateur et la capacité de charge du bloc d'alimentation 24 V.

Le blindage doit être posé correctement (📖 figures au chapitre 3.1 "Désactivations sûres").

Les chutes de tension admissibles sur le câble doivent être respectées !

Exemple

Données

- 4 variateurs de fréquence sont raccordés à un commutateur de sécurité électronique.
- Les variateurs de fréquence sont les uns à côté des autres dans l'installation.
- Il y a 20 m à court-circuiter entre les variateurs de fréquence et le commutateur de sécurité.
- Un câble blindé de 2 x 1,5 mm² est utilisé.

Calcul appliqué :

$$R = \rho_{CU} * \frac{l}{q} \quad \text{avec} \quad \rho_{CU} \cong 19 \Omega * \frac{mm^2}{km}$$

$$I_{IN,Peak} = 0.5 \text{ A} \quad (\text{📖 chapitre 9 "Caractéristiques techniques"})$$

Solution

Appliquer une double longueur de câble car des chutes de tension se produisent sur les deux brins.

$$R \cong 0.5 \Omega$$

$$\Delta U_{\text{câble}} = R * \text{nombre}_{VF} * I_{IN,Peak} = 0,5 \Omega * 4 * 0.5 \text{ A} = 1 \text{ V}$$

$$\Delta U_{\text{câble}} \leq 1 \text{ V} \quad \rightarrow \quad \text{o.k.}$$

4.3.2 Désactivation sûre - Alimentation 24 V

Si l'alimentation 24 V est utilisée comme désactivation sûre, des câbles blindés à deux brins doivent être utilisés. Le blindage doit être posé des deux côtés !

Informations

Alimentation 24 V des accessoires et options

Les modules optionnels, tels que les interfaces de connexion à un système de bus de terrain (par ex. SK CU4-PBR), ainsi que d'autres consommateurs (par ex. extensions d'E/S, capteurs, codeurs, etc.) ne doivent **pas** être alimentés par l'**alimentation 24 V** utilisée pour la **désactivation sûre**.

L'alimentation des tels accessoires doit être assurée par des sources d'alimentation indépendantes !

Le câble utilisé doit être dimensionné pour qu'une tension d'au moins 18 V soit présente aux bornes d'entrée. En cas d'utilisation sur OSSD, une tension d'au moins 21,6 V est nécessaire. Toutes les données concernant les valeurs limites admises figurent dans les caractéristiques techniques (📖 chapitre 9 "Caractéristiques techniques").

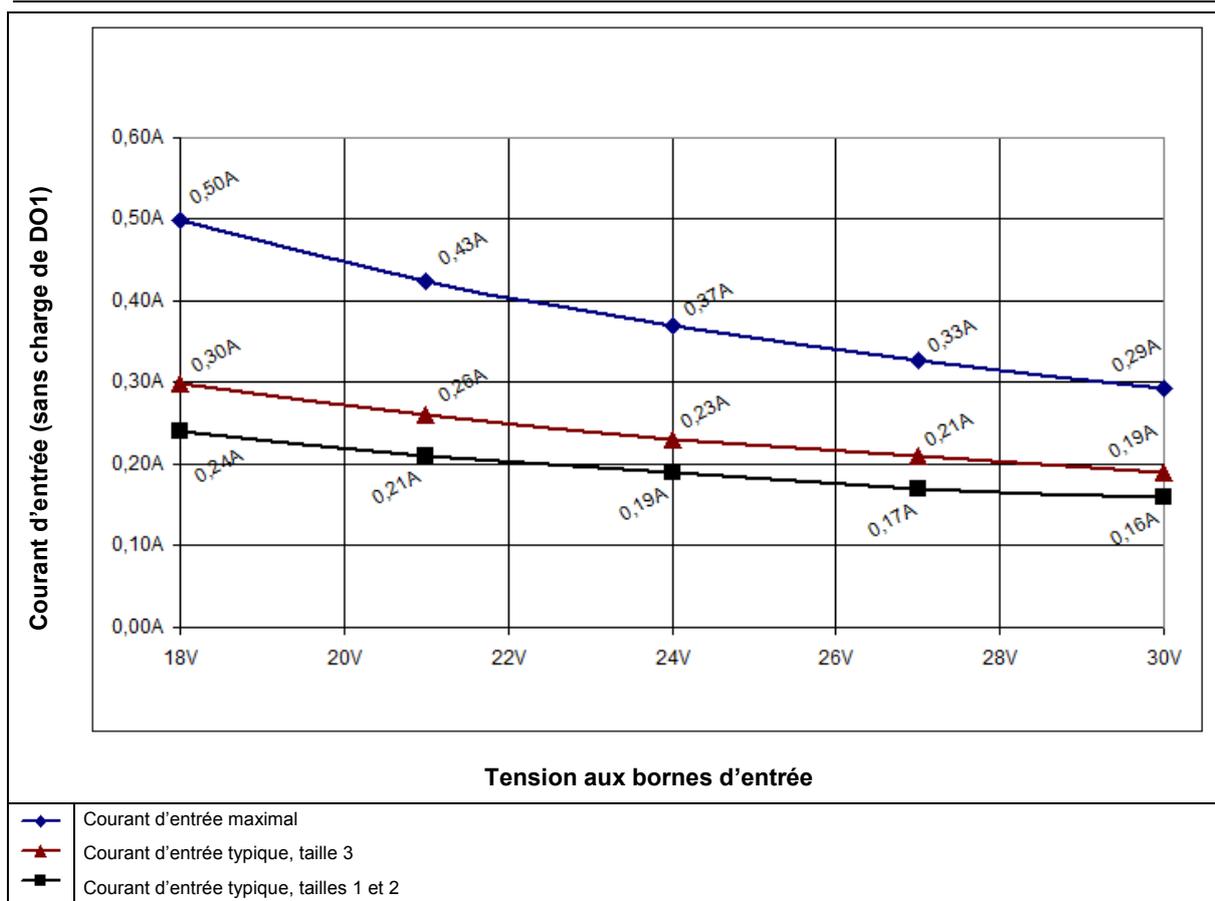


Figure 3 : Courants d'entrée en fonction de la tension d'entrée

Les courants d'entrée mentionnés dans le graphique sont des valeurs moyennes. Les courants typiques varient selon la taille du variateur de fréquence (voir les codes types). Lors d'une intervention de maintenance, si une SimpleBox ou une ParameterBox est raccordée via le bloc de commande RJ12 (voir manuel BU 0200), le besoin en courant d'env. 50 mA qui en résulte doit en outre être pris en compte.

Le courant d'entrée maximal dérive de la puissance nominale du bloc secteur interne. Le courant de crête qui apparaît après la mise en service est le double du courant d'entrée maximal.

4.3.2.1 Fonctionnement sur OSSD

L'alimentation 24 V n'est pas spécifiquement prévue pour l'alimentation par OSSD. Néanmoins, le fonctionnement sur OSSD est possible en tenant compte des limitations suivantes.

Dans le variateur de fréquence se trouve une résistance permettant de décharger le câble lors d'une impulsion des test d'OSSD. Il est recommandé de ne pas dépasser la capacité de $2 \text{ nF} * t_{\text{OSSD}} / 0,1 \text{ ms}$ (y compris les capacités du blindage) par variateur de fréquence raccordé (avec $t_{\text{OSSD}} = \text{largeur de l'impulsion de test, max. } 0,5 \text{ ms}$)

Le cas échéant, des limitations supplémentaires relatives au commutateur de sécurité peuvent s'appliquer.

Comme dans le cas du fonctionnement sur un OSSD, un écart de tension apparaît pendant une impulsion de test, la tension d'alimentation interne de l'appareil chute pendant l'impulsion de test. Afin de garantir un bon fonctionnement, la résistance du câble raccordé (résistance interne de la source) ne doit pas dépasser les valeurs du diagramme suivant.

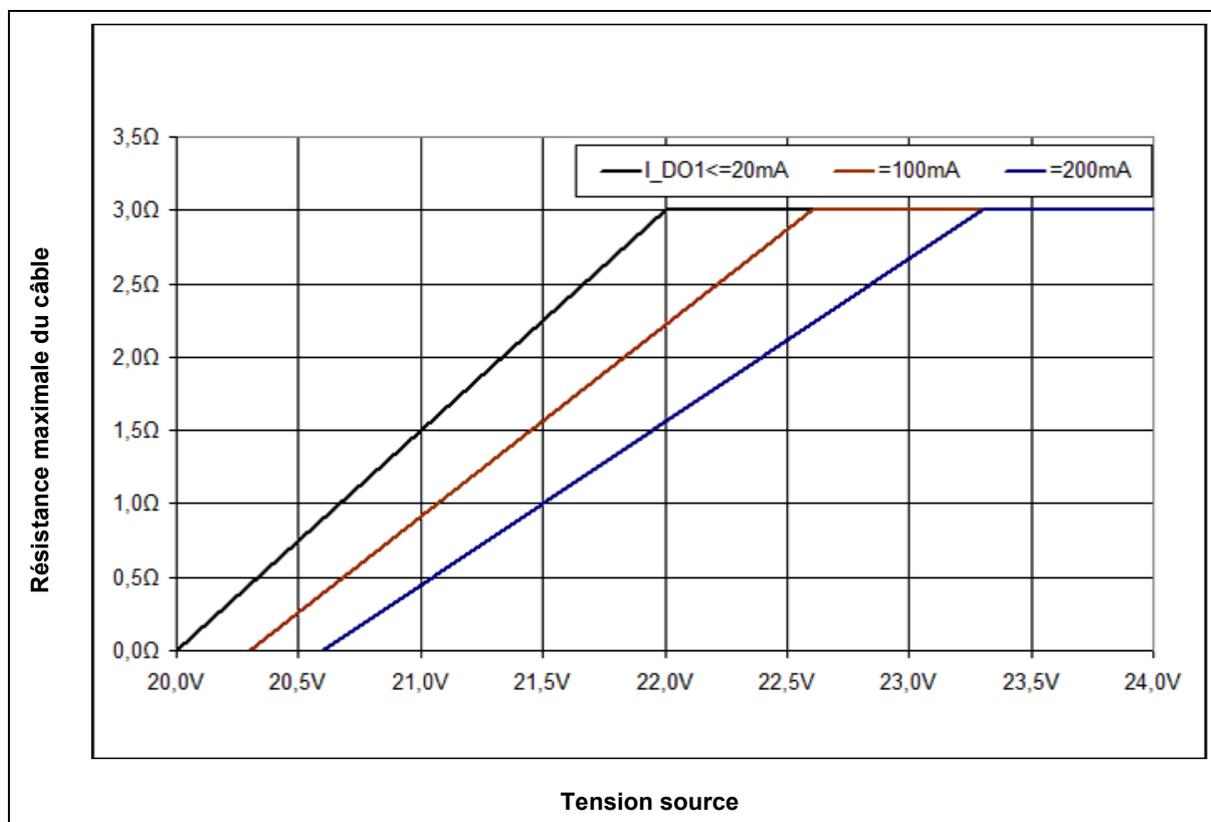


Figure 4 : Résistance maximale autorisée du câble

La résistance autorisée du câble dépend de la tension source et de la charge de la sortie digitale DO1. Même lorsque la tension source est élevée (jusqu'à 30 V), elle ne doit pas dépasser une valeur de 3 Ω.

Le fonctionnement sur OSSD est possible à partir d'une tension source de 20 V. Toutefois, une tension source d'au moins 21,6 V est recommandée. En particulier en cas de raccordement de plusieurs variateurs de fréquence à un commutateur de sécurité, il convient de veiller à ce qu'une tension d'au moins 21,6 V soit présente aux bornes des variateurs de fréquence.

Pour le fonctionnement sur OSSD, le bloc secteur et la sortie digitale DO1 sont soutenus par les condensateurs d'entrée pendant une impulsion de test. Après l'impulsion de test, la capacité d'accumulation d'énergie (200 μF) est rechargée par un courant de crête relativement élevé. Les

graphiques ci-après représentent les maximums théoriques (pour un variateur de fréquence d'une puissance de 7,5 kW, 400 V). Dans la pratique, les courants sont légèrement inférieurs.

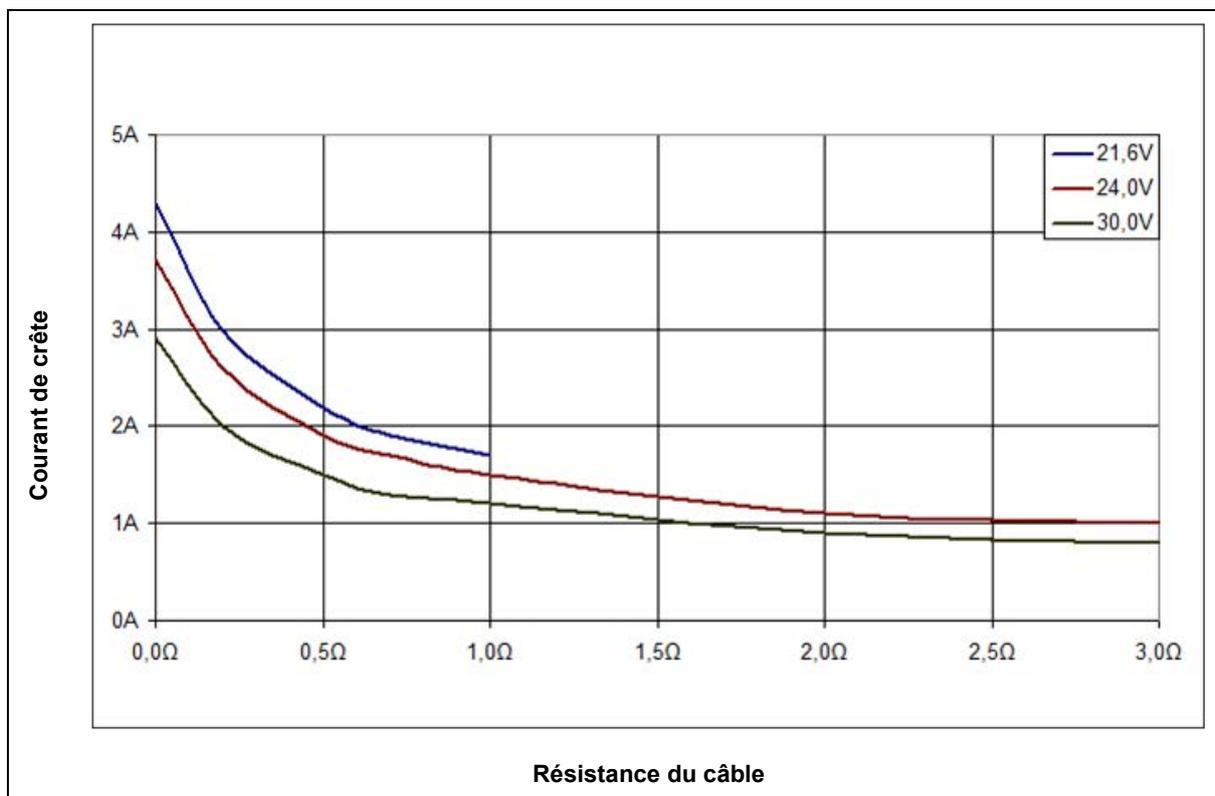


Figure 5 : Courant de crête (sans charge de DO1)

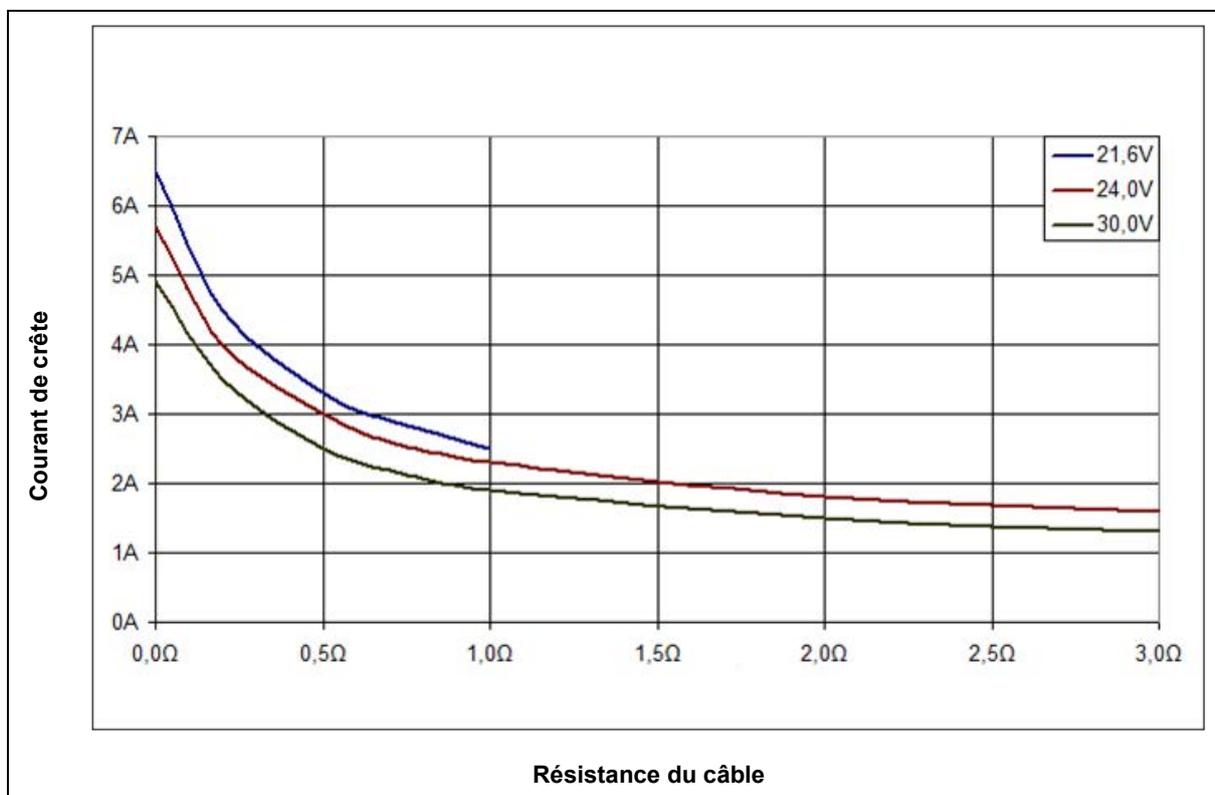


Figure 6 : Courant de crête (charge de DO1 avec 200 mA)

Ce courant n'apparaît que brièvement après une impulsion de test d'un commutateur de sécurité monté en amont et diminue en fonction de la résistance ohmique du câble utilisé. Il convient de prendre en compte le fait que le commutateur de sécurité (avec OSSD) et la source d'alimentation résistent à ces courants.

4.3.2.2 CEM

Les valeurs CEM indicatives (📖 manuel BU 0200) peuvent être respectées avec un câblage conforme CEM jusqu'à une longueur de câble de 100 m entre le commutateur de sécurité et le variateur de fréquence.

4.3.2.3 Exemple – exploitation de plusieurs appareils

Sur des appareils disposant chacun de deux bornes 24 V et deux bornes GND, les câbles peuvent être traversés par un courant total maximal de 6 A via les bornes. Si le courant total est supérieur, les deux brins (entrants et sortants) doivent être joints dans une borne (embout TWIN le cas échéant).

En cas d'exploitation de plusieurs variateurs de fréquence sur un commutateur de sécurité, il faut respecter la capacité de commutation du commutateur et la capacité de charge du bloc d'alimentation 24 V.

Le blindage doit être posé correctement (📖 figures au chapitre 3.1 "Désactivations sûres").

Les chutes de tension admissibles sur le câble doivent être respectées !

Exemple

Données

- 6 variateurs de fréquence sont raccordés à un commutateur de sécurité électronique.
- Les variateurs de fréquence sont les uns à côté des autres dans l'installation.
- Il y a 20 m à court-circuiter entre les variateurs de fréquence et le commutateur de sécurité.
- Un câble blindé de 2 x 1,5 mm² est utilisé.

Calcul appliqué :

$$R = \rho_{CU} * \frac{l}{q} \quad \text{avec} \quad \rho_{CU} \cong 19\Omega * \frac{mm^2}{km}$$

$$I_{IN,Peak} = 0.5 \text{ A} \quad (\text{📖 chapitre 9 "Caractéristiques techniques"})$$

Solution

Appliquer une double longueur de câble car des chutes de tension se produisent sur les deux brins.

$$R \cong 0.5\Omega$$

$$R_{totale} = R * Nombre_{VF} = 0.5\Omega * 6 = 3\Omega$$

Si l'on compare la résistance totale du câble avec la première figure du chapitre 4.3.2.1 "Fonctionnement sur OSSD", on constate que lorsqu'une sortie digitale n'est pas chargée, une tension d'entrée d'au moins 22 V est nécessaire.

5 Mise en service



AVERTISSEMENT

Choc électrique

L'appareil n'est pas équipé d'un interrupteur de réseau principal et reste donc constamment sous tension, dès lors qu'il est branché sur le réseau. Un moteur relié à l'arrêt peut donc également être sous tension.

L'alimentation en tension de l'appareil peut le mettre en marche directement ou indirectement. Le contact avec les pièces conductrices d'électricité peut provoquer une électrocution pouvant être mortelle.



AVERTISSEMENT

Choc électrique

Même quand l'arrêt sécurisé est activé (fonction « STO »), une tension dangereuse peut être présente au niveau des contacts de raccordement du moteur.

- Ne pas toucher les contacts
- Protéger les raccords non utilisés avec des capuchons prévus à cet effet

Ci-après, seuls les points de la mise en service concernant spécifiquement la **sécurité fonctionnelle** sont abordés. Vous trouverez un chapitre détaillé sur la mise en service de l'appareil, ses fonctions de base et standard, ainsi que sur tous les paramètres nécessaires à cette mise en service, dans le manuel du variateur de fréquence BU 0200.

Afin de réaliser une fonction de sécurité (STO ou SS1), en plus d'une « désactivation sûre », une entrée digitale, qui doit être affectée à une fonction spéciale, est généralement utilisée. C'est pourquoi lors de la mise en service, un PC avec une interface RS232/485 ou une SimpleBox/ParameterBox est nécessaire pour le paramétrage.

Une configuration uniquement via les commutateurs DIP n'est pas possible.

Il faut veiller à ce que les **commutateurs DIP « E/S » (S1:4 et S1:5)** soient en position « 0 » (« off ») (réglage d'usine).

Ce n'est que dans cette position que les entrées digitales peuvent être affectées aux fonctions « 10 » (Tension inhibée) ou « 11 » (Arrêt rapide) via les paramètres **P420 [-01] à [-04]**.

La position des commutateurs DIP peut être vérifiée à l'aide du paramètre **P749**.



1	Commutateur DIP S1 (8 pôles)
2	EEPROM enfichable (« module mémoire »)

5.1 Étapes de mise en service de STO

- Une sortie de sécurité du commutateur de sécurité utilisé est reliée à une désactivation sûre (☞ chapitre 3.1 "Désactivations sûres").

Selon la catégorie de sécurité requise, une erreur doit éventuellement pouvoir être exclue dans le câblage (court-circuit entre des conducteurs quelconques).

Pour la désactivation sûre utilisée, il est recommandé d'utiliser un câble blindé distinct à deux brins et de poser correctement son blindage (☞ chapitre 3.4.5 "Exclusion des défauts pour le câblage").

- Par l'utilisation supplémentaire d'une entrée digitale, il est possible de raccourcir le temps de réaction typique.

Dans le cas du **blocage des impulsions sécurisé**, le chemin de diagnostic « État des bornes d'entrée », disponible sous forme de l'entrée digitale 4 parallèlement au blocage des impulsions sécurisé, peut être utilisé. Pour cela, l'entrée digitale 4 est paramétrée avec la fonction « 10 » (Tension inhibée). Une autre entrée digitale peut être utilisée, mais il faut alors respecter les différents potentiels de référence.

Lors de la **coupure de l'alimentation 24 V**, une entrée digitale supplémentaire est toujours nécessaire pour réduire le temps de réaction.

Pour la désactivation sûre utilisée et pour les entrées digitales utilisées dans le cadre de la sécurité fonctionnelle; il est recommandé d'utiliser dans chaque cas un câble blindé distinct à deux brins et de poser correctement son blindage (☞ chapitre 3.4.5 "Exclusion des défauts pour le câblage").

- Le délai de connexion/déconnexion de l'entrée digitale concernée (voir paramètre **P475**) ne doit pas être utilisé (réglage « 0 »).
- Selon l'application, l'élimination de la fonction de sécurité peut provoquer un risque, de sorte qu'un démarrage surveillé est nécessaire. Dans ce cas, le « Démarrage automatique » (**P428**) ne doit pas être utilisé (réglage « 0 »).

5.2 Étapes de mise en service de SS1

- Une sortie de sécurité du commutateur de sécurité utilisé est reliée à une entrée digitale (☞ chapitre 3.4.2 "Fonction SS1").

Il est recommandé d'utiliser un câble blindé distinct à deux brins et de poser correctement son blindage (☞ chapitre 3.4.5 "Exclusion des défauts pour le câblage").

- Une désactivation sûre est reliée avec une sortie de sécurité temporisée du commutateur de sécurité utilisée. (☞ Chapitre 3.1 "Désactivations sûres").

Pour cela, il est recommandé d'utiliser un câble blindé distinct à deux brins. Le blindage du câble doit être posé **des deux côtés** (☞ chapitre 3.4.5 "Exclusion des défauts pour le câblage").

- La sortie digitale sélectionnée doit être paramétrée avec la fonction « 11 » (Arrêt rapide).



AVERTISSEMENT

Risque de blessure s'il y a défaillance de SS1

Le comportement au freinage de l'entraînement peut être influencé par différents facteurs. Il est possible que le mode « Arrêt de sécurité 1 » ne doive pas être entièrement respecté.

Afin d'éviter tout risque qui en découlerait, il faut prouver au cours de la mise en service, par le biais d'une validation finale, que les exigences pour l'utilisation spéciale envisagée sont respectées avec les réglages effectués et que l'appareil n'est exploité à aucun moment en dehors de ses caractéristiques nominales.

Pour la fonction SS1, les paramètres **P426** (Temps arrêt rapide) et, le cas échéant, **P559** (Injection CC) doivent être paramétrés conformément aux exigences de l'application. Le temps de

temporisation de la sortie de sécurité temporisée du commutateur de sécurité doit être dimensionné de sorte qu'il soit supérieur au temps d'arrêt rapide plus l'injection CC.

Le délai d'arrêt réel de l'entraînement dépend de différents facteurs. Il peut différer du temps d'arrêt rapide paramétré (**P426**) si, par exemple, un ou plusieurs des événements suivants se produisent pendant l'arrêt rapide actif.

- Limite de puissance de l'appareil atteinte ou dépassée
- Une ou plusieurs valeurs limites paramétrées atteintes ou dépassées (par ex. : **P112**, **P536**, **P537**)
- Utilisation du freinage par injection de courant continu (fonction « Freinage à CC ») dans le paramètre **P108**.

Si le mode déconnexion « Freinage à CC » est utilisé, le temps arrêt rapide n'est pas pris en compte. Le même temps de décélération (résultant des réglages dans **P109**, **P110**) que pour la déconnexion est utilisé.

Dans le pire des cas, l'entraînement ne peut pas être freiné jusqu'à l'immobilisation pendant le temps arrêt rapide paramétré. Avant l'écoulement du temps arrêt rapide paramétré, il passe en mode « Désactivation sûre du couple » (**STO**) et s'arrête doucement.

- Le délai de connexion/déconnexion de l'entrée digitale concernée (voir paramètre **P475**) ne doit pas être utilisé (réglage « 0 »).
- Selon l'application, l'élimination de la fonction de sécurité peut provoquer un risque, de sorte qu'un démarrage surveillé est nécessaire. Dans ce cas, le « Démarrage automatique » (**P428**) ne doit pas être utilisé (réglage « 0 »).

5.3 Choix de la désactivation sûre

Le comparatif suivant récapitule les principales différences entre les deux « désactivations sûres » disponibles

Critère	Blocage des impulsions sécurisé	Coupeure de l'alimentation 24 V
Durée d'utilisation T_M	20 ans	5 ans
Mise à la terre séparée	Oui	Non
Communication possible avec le variateur de fréquence lorsque la fonction de sécurité est déclenchée	Possible	Pas possible
Diagnostic de la désactivation sûre	Possible	Pas possible
Fonctionnement sur OSSD	Oui	Possible dans une certaine mesure (📖 chapitre 4.3.2.1)

Informations

SK 2x0E, taille 4

Les appareils SK 200E, SK 210E, SK 220E et SK 230E de taille 4 disposent d'une **connexion 24 V** servant à alimenter l'électronique de commande et qui **ne peut pas être utilisée comme désactivation sûre**.

La raison à cela : le bloc secteur haute tension monté en parallèle dans ces appareils continuerait d'alimenter la commande et le microcontrôleur malgré la coupure de l'alimentation 24 V externe.

5.4 Validation

Il est obligatoire de prouver par une validation que les exigences pour l'application spécifique prévue sont remplies.

6 Paramètres

Ci-après sont présentés les paramètres, ainsi que les possibilités d'affichage et de réglage, spécifiques uniquement à la **sécurité fonctionnelle**. Pour une présentation détaillée de tous les paramètres disponibles, veuillez consulter le manuel relatif au variateur de fréquence BU 0200.



Informations

Paramètres utiles pour STO ou SS1

Afin de réaliser la fonction **STO**, et selon l'entrée digitale utilisée, il faut régler les paramètres correspondant à l'entrée digitale sur la fonction « 10 » (« Tension inhibée »).

Pour la fonction **SS1**, le paramètre de l'entrée digitale concernée est réglé sur la fonction « 11 » (« Arrêt rapide »). En supplément, il est nécessaire d'indiquer le réglage « Temps arrêt rapide » dans le paramètre **P426** et le réglage « Injection CC » dans le paramètre **P559**.

Pour la fonction **SS1**, le « Temps arrêt rapide » doit être dimensionné de sorte que l'entraînement s'immobilise aussi réellement dans le laps de temps donné. « Injection CC » se joint au « Temps arrêt rapide ».

Le délai de la sortie temporisée du commutateur de sécurité doit être dimensionné de sorte qu'il soit supérieur aux valeurs paramétrées pour « Temps arrêt rapide » plus « Injection CC ».

6.1 Description des paramètres

P000 (numéro de paramètre)	Affichage des paramètres de fonction (nom du paramètre)	xx ¹⁾	S	P
Plage de réglage (ou plage d'affichage)	Représentation du format d'affichage typique (par ex. (bin = binaire)), de la plage de réglage possible ainsi que du nombre de décimales	Paramètre(s) complémentaire(s) :	liste des paramètres supplémentaires qui sont en relation directe	
Tableaux	[-01] Dans le cas des paramètres qui présentent une sous-structure dans plusieurs tableaux, ceci est représenté.			
Réglage d'usine	{ 0 } Réglage standard que présente le paramètre de manière typique dans l'état de livraison de l'appareil ou dans lequel il est défini après l'exécution d'un "réglage d'usine" (voir le paramètre P523).			
Domaine de validité	Représentation de la ou des variantes d'appareils pour lesquelles ce paramètre est valable. Si le paramètre est universel, cela signifie qu'il est valable pour toute la série. Cette ligne est alors supprimée.			
Description	Description, fonctionnement, signification et autres informations relatives à ce paramètre.			
Remarque	Remarques supplémentaires relatives à ce paramètre			
Valeurs de réglage (ou valeurs d'affichage)	Liste des valeurs de réglage possibles, avec la description des fonctions correspondantes			

1) xx = autres marquages

Figure 7 : Explication de la description des paramètres



Informations

Description des paramètres

Les lignes d'informations non nécessaires ne sont pas indiquées.

Remarques / Explications

Identification	Désignation	Signification
S	Paramètre Superviseur	Le paramètre peut uniquement être affiché et modifié si le Superviseur-Code a été défini (voir le paramètre P003).
P	Selon le jeu de paramètres	Le paramètre offre différentes possibilités de réglage en fonction du jeu de paramètres sélectionné.

6.1.1 Bornes de commande

P420		Entrées digitales	
Tableaux	[-01] ... [-04]		
Domaine de validité	(DIN1 ... DIN4)		
Description	Affectation de fonctions pour l'entrée digitale		
Valeurs de réglage	Valeur	Signification	
	0	Désactivé	L'entrée n'est pas utilisée.
10	Tension inhibée	La tension de sortie du VF est coupée, le moteur s'arrête.	bas
11	Arrêt rapide	Le VF réduit la fréquence selon la durée d'arrêt rapide programmée P426 . ¹⁾	bas

1) Exception : **P108**, réglage « Freinage à CC ». Si le mode déconnexion « Freinage à CC » est utilisé, le temps arrêt rapide n'est pas pris en compte. Le même temps de décélération (résultant des réglages dans **P109**, **P110**) que pour la déconnexion est utilisé.

P426		Temps arrêt rapide		S	P	
Description	<p>Réglage du temps de décélération pour la fonction arrêt rapide qui peut être déclenchée en cas de panne via une entrée digitale, la commande de bus, le clavier ou automatiquement.</p> <p>Le temps d'arrêt rapide correspond à la réduction linéaire de la fréquence maximale réglée (P105) jusqu'à 0 Hz. Si la valeur de consigne actuelle est <100 %, le temps d'arrêt rapide est réduit d'autant.</p>					
Valeurs de réglage	0,01 ... 320,00					
<p>AVERTISSEMENT ! Risque de blessure s'il y a défaillance de SS1</p> <p>Le comportement au freinage de l'entraînement peut être influencé par différents facteurs. Il est possible que le mode « Arrêt de sécurité 1 » ne doive pas être entièrement respecté.</p> <p>Afin d'éviter tout risque qui en découlerait, il faut prouver au cours de la mise en service, par le biais d'une validation finale, que les exigences pour l'utilisation spéciale envisagée sont respectées avec les réglages effectués et que l'appareil n'est exploité à aucun moment en dehors de ses caractéristiques nominales.</p>						

P428		Démarrage automatique		S	P	
Plage de réglage	0 ... 1					
Description	Choix de la façon dont le variateur de fréquence doit réagir en cas de signal de validation.					
Valeurs de réglage	Valeur	Signification				
	0	Arrêt	L'appareil attend au niveau de l'entrée digitale (qui a été paramétrée sur "Validation") un flanc d'impulsion (passage du signal "bas → élevé") pour démarrer l'entraînement. Si l'appareil est mis en service dans le cas d'un signal de validation activé (tension réseau activée), il passe directement dans l'état "Blocage".			
1	Marche	L'appareil attend au niveau de l'entrée digitale (qui a été paramétrée sur "Validation") un niveau de signal ("élevé") pour démarrer l'entraînement. ATTENTION ! Risque de blessure ! L'entraînement démarre immédiatement !				

P434		Fctn sortie digit		
Tableaux	[-01] ... [-02]			
Description	Affectation de fonctions pour la sortie digitale			
Valeurs de réglage	Valeur		Signification	
	0	Désactivé	La sortie n'est pas utilisée.	
	01	Frein externe	Pour la commande d'un frein mécanique sur le moteur. Pour plus de détails, voir  BU 0200 AVERTISSEMENT : défaillance du frein ! La commande ne se fait pas de manière sécurisée ! Concevoir le frein comme un frein de service. S'assurer que l'entraînement est immobilisé avant que « STO » ne soit actif.	
	07	Défaut	Message de défaillance générale. Pour plus de détails, voir  BU 0200	
	33	Etat ent digitale 4	L'état de la sortie digitale 4 est représentée. Sur les appareils à sécurité fonctionnelle, cela correspond à l'état « Circuit de sécurité » au niveau des bornes d'entrée.	
	39	STO inactif	La fonction reproduit la réaction du « blocage des impulsions sécurisé ». Le signal chute (haut → bas) quand STO et l'arrêt sécurisé sont actifs.	

P481		Bit Fonct BusES Sort		S
Tableaux	[-01] ... [-10]			
Description	Affectation de fonction pour BusES sortie Bits. Les BusES sortie Bits sont traités par le variateur de fréquence comme des sorties digitales.			
Valeurs de réglage	Valeur		Signification	
	0	Désactivé	La sortie n'est pas utilisée.	
	01	Frein externe	Pour la commande d'un frein mécanique sur le moteur. Pour plus de détails, voir  BU 0200 AVERTISSEMENT : défaillance du frein ! La commande ne se fait pas de manière sécurisée ! Concevoir le frein comme un frein de service. S'assurer que l'entraînement est immobilisé avant que « STO » ne soit actif.	
	07	Défaut	Message de défaillance générale. Pour plus de détails, voir  BU 0200	
	33	Etat ent digitale 4	L'état de la sortie digitale 4 est représentée. Sur les appareils à sécurité fonctionnelle, cela correspond à l'état « Circuit de sécurité » au niveau des bornes d'entrée.	
	39	STO inactif	La fonction reproduit la réaction du « blocage des impulsions sécurisé ». Le signal chute (haut → bas) quand STO et l'arrêt sécurisé sont actifs.	

6.1.2 Paramètres supplémentaires

P506		Acquit automatique	S
Description	Acquittement automatique d'un message d'erreur. (Pour plus de détails, voir  BU 0200)		
Remarque	L'acquittement automatique de défaut ne doit pas être utilisé en combinaison avec une fonction de sécurité.		
Valeurs de réglage	0 = surveillance désactivée		

P550		Cde copie EEPROM	
Description	Les ensembles de données enregistrés sur l'EEPROM interne et sur le module mémoire peuvent être copiés d'un support à l'autre. Cela inclut un programme PLC disponible sur l'appareil.		
Remarque	L'appareil utilise toujours l'ensemble de données qui est enregistré sur l'EEPROM interne. Sur les anciennes versions (\leq V1.4 R1), c'est l'ensemble de données de l'EEPROM externe (module mémoire) qui était utilisé. Si aucun module mémoire n'a été enfilé, le paramétrage de l'EEPROM interne a pu alors être utilisé. AVERTISSEMENT ! Perte de la fonction de sécurité. Une fois les paramètres copiés, les fonctions de sécurité doivent à nouveau être validées. C'est la seule façon de garantir un fonctionnement sans défaut des fonctions de sécurité.		
Valeurs de réglage	Valeur	Signification	
	0	Pas de changement	
	1	Externe \rightarrow Interne L'ensemble de données est copié du module mémoire (EEPROM externe) à l'EEPROM interne.	
	2	Interne \rightarrow Externe L'ensemble de données est copié de l'EEPROM interne au module mémoire (EEPROM externe).	
	3	Externe \leftrightarrow Interne Les ensembles de données sont échangés entre les deux EEPROM.	

P559		Injection CC	S	P
Plage de réglage	0,00 ... 5,00 s			
Description	Achèvement d'un processus de freinage par l'activation limitée dans le temps d'une tension continue aux bornes de raccordement du moteur. (Pour plus de détails, voir  BU 0200)			

7 Messages relatifs à l'état de fonctionnement

La plupart des fonctions et données de fonctionnement des variateurs de fréquence sont surveillées en continu et comparées simultanément avec des valeurs limites. Si un écart est constaté, le variateur de fréquence réagit en émettant un avertissement ou un message de dysfonctionnement.

Vous obtiendrez les informations de base à ce sujet dans le mode d'emploi de l'appareil.

Ci-après sont présentés tous les défauts, et leurs causes, entraînant un blocage du variateur de fréquence et liés à la fonctionnalité STO.

AVERTISSEMENT

Perte de la fonction de sécurité

Une erreur d'EEPROM peut avoir pour conséquence que les fonctions « Tension inhibée » et « Arrêt rapide » des entrées digitales (DIN1 ... DIN4) ne fonctionnent plus correctement ou plus du tout.

Suite à une erreur d'EEPROM, les entrées digitales utilisées en relation avec les fonctions de sécurité doivent à nouveau être validées. C'est la seule façon de garantir un fonctionnement sans défaut des fonctions de sécurité.

Messages de dysfonctionnement

Affichage dans la SimpleBox / ControlBox		Défaut Texte dans la ParameterBox	Cause • Remède
Groupe	Détails dans P700 [-01] / P701		
E008	8.0	Pertes de paramètres (EEPROM valeur maximale dépassée)	Erreur données EEPROM <ul style="list-style-type: none"> La version de logiciel de l'ensemble de données enregistré ne correspond pas à celle du VF. REMARQUE Les <u>paramètres défectueux</u> sont rechargés automatiquement (réglage d'usine). <ul style="list-style-type: none"> Perturbations électromagnétiques (voir aussi E020)
	8.1	Erreur ID Variateur	<ul style="list-style-type: none"> EEPROM défectueuse
	8.2	réservé	
	8.3	EEPROM KSE erreur (Borne de commande mal identifiée (équipement KSE))	Le niveau d'extension du VF n'est pas correctement identifié. EEPROM avec une version de microprogramme à partir de 1.2 enfiché dans un VF de version de microprogramme antérieure → Perte de paramètre ! (voir également <i>Informations</i> au chapitre)
	8.4	EEPROM interne erreur (Version de base de données incorrecte)	<ul style="list-style-type: none"> Couper et remettre la tension réseau
	8.7	EEPROM copie différ.	
E018	18.0	Circuit de sécurité	Alors que le VF était validé, le circuit de sécurité -blocage des impulsions sécurisé- s'est déclenché.

Messages de verrouillage de l'enclenchement

Affichage dans la SimpleBox / ControlBox		Raison, texte dans la ParameterBox	Cause • Remède
Groupe	Détails dans P700 [-03]		
I018	18.0	STO actif	Le circuit de sécurité « Blocage des impulsions sécurisé » a été déclenché. Un moteur raccordé ne génère pas de couple.

Informations sur l'état

Des informations sur l'état peuvent être consultées via une ParameterBox, une Simple-Box ou un bus de terrain. Elles ne sont pas mises à disposition **pour la sécurité**, mais uniquement à titre d'information !

L'état du « *blocage des impulsions sécurisé* » ainsi que des entrées et sorties digitales, peut être vérifié par le biais des paramètres d'information et, le cas échéant, du mot d'état via la communication par un bus de terrain.

Pour vérifier la réaction du « *blocage des impulsions sécurisé* », l'entrée digitale, un bit de sortie bus ou un bit libre du mot d'état (bit 10 ou bit 13) doit être affecté de la fonction « 39 » (STO inactif). L'état de ce bit peut être lu via les paramètres **P711** (« Etat des relais »), **P714 [-01]** (« Mot d'état ») ou **P741 [-05]** (« Bits de sortie bus »), ou bien être transmis via le protocole de bus.

Pour le « *blocage des impulsions sécurisé* », l'état des contacts d'entrée (24V_SH, GND_SH) et les réactions du blocage des impulsions sécurisé peuvent être consultés.

Pour la désactivation sûre « *Coupure de l'alimentation 24 V* », aucune information sur l'état n'est disponible car, en cas d'utilisation de cette désactivation sûre, la tension d'alimentation de l'électronique de commande du variateur de fréquence est coupée. Lorsque la tension 24 V est coupée, la LED d'état **DS** (Device Status) est éteinte et aucune communication avec le variateur de fréquence n'est possible.

8 Informations supplémentaires

8.1 Commutateurs de sécurité

Le commutateur de sécurité utilisé pour l'application prévue de même que tous les autres composants nécessaires pour la réalisation d'une fonction de sécurité doivent respecter les exigences de l'application spécifique, conformément à l'analyse des risques.

Les sorties des commutateurs doivent remplir les conditions aux limites présentées ci-après.

8.1.1 Tension de sortie

La tension donnée doit être présente aux bornes d'entrée du variateur de fréquence. Cela signifie que la chute de tension sur le câble utilisé doit également être prise en compte.

- Commutateur de sécurité mécanique

24 V \pm 25 % (18 V...30 V)

- Commutateur de sécurité électronique avec sorties OSSD

24 V - 20 % / + 25 % (19,2 V...30 V) pour le blocage des impulsions sécurisé

24 V - 10 % / + 25 % (21,6 V...30 V) pour la « coupure de l'alimentation 24 V »

8.1.2 Capacité de commutation et intensité de courant

Les sorties de sécurité des commutateurs utilisés doivent être créées pour les charges présentées ci-après.

Charge par variateur de fréquence raccordé	« Blocage des impulsions sécurisé »		« Coupure de l'alimentation 24 V »
	Tailles 1 à 3	Taille 4	(Sortie digitale DO1 non chargée)
Courant permanent (valeur moyenne)	≤ 125 mA	≤ 40 mA	≤ 500 mA (📖 chapitre 4.3.2)
Courant au démarrage	≤ 500 mA, pour $t \leq 2$ ms	≤ 250 mA, pour $t \leq 2$ ms	≤ 1 A, pour $t \leq 10$ ms, temporisée (📖 chapitre 4.3.2)
Capacité d'accumulation d'énergie (derrière la protection contre les mauvaises polarités)	20 μ F	10 μ F	200 μ F
Courant de crête après une impulsion de test OSSD (cyclique)	≤ 500 mA, pour $t \leq 300$ μ s	≤ 250 mA, pour $t \leq 250$ μ s	$\leq 4,3$ mA (pour 21,6 V) (📖 chapitre 4.3.2)

i Informations

Consommation de courant accrue lors de la mise en service et après une impulsion de test d'un OSSD

En raison des condensateurs de maintien des désactivations sûres, une consommation de courant accrue se produit brièvement lors de la mise en service et après une impulsion de test d'un OSSD. Le « blocage des impulsions sécurisé » est équipé d'une limitation de courant active afin de minimiser la charge pour une sortie de sécurité.

En revanche, l'alimentation 24 V dispose seulement d'un comportement au démarrage commandé, et ainsi d'un courant au démarrage limité. Toutefois, après une impulsion de test OSSD, un courant de crête relativement élevé apparaît, limité uniquement par l'impédance d'entrée et l'impédance de la source. Il en résulte une disponibilité limitée de la « coupure de l'alimentation 24 V » sur un OSSD (📖 chapitre 4.3.2)

8.1.3 Sorties OSSD, impulsions de test

- $t_{off} \leq 0,5$ ms (largeur de l'impulsion de test)

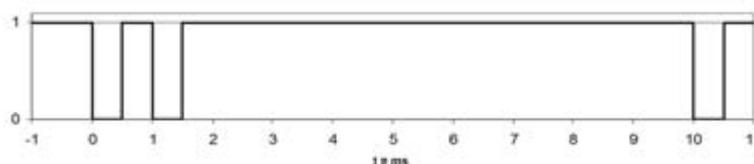
Temps maximal pendant lequel la sortie du commutateur de sécurité est désactivée à des fins de test.

- $D \geq 90$ % (Duty, facteur de réglage)

La tension d'alimentation est présente au moins 90 % du temps. Cela signifie que pour une impulsion de test de $t_{off} = 0,5$ ms, la tension l'alimentation est ensuite présente pendant au moins $t_{on} = 4,5$ ms.

- Les impulsions doubles sont autorisées si elles sont éloignées d'au moins 1 ms l'une de l'autre et si les conditions pour D sont respectées.

Impulsions de test autorisées d'un OSSD



Le déroulement suivant est obtenu avec la largeur d'impulsion maximale :

- Première impulsion de test avec $t_{off} = 0,5$ ms,
- puis tension d'alimentation présente pendant 0,5 ms,
- suivie de la deuxième impulsion de test avec $t_{off} = 0,5$ ms,
- puis tension d'alimentation présente pendant au moins 8,5 ms !

8.2 Classement de sécurité

8.2.1 CEI 60204-1:2005

(Version allemande EN 60204-1:2006)

Les exigences pour les fonctions d'arrêt des catégories 0 et 1 peuvent être satisfaites avec le « blocage des impulsions sécurisé ».

Le freinage commandé de la fonction d'arrêt de la catégorie 1 n'est pas effectué de manière sécurisée par le biais de la fonctionnalité standard du variateur de fréquence. Le passage dans la fonction d'arrêt de la catégorie 0 est réalisé de manière sécurisée.

8.2.2 CEI 61800-5-2:2007

(Version allemande EN 61800-5-2:2007)

Avec la désactivation sûre « Blocage des impulsions sécurisé », les exigences des fonctions « désactivation sûre du couple » (STO) et « arrêt de sécurité 1 » (SS1) sont satisfaites.

Dans le cas de la fonction SS1, aucune surveillance sûre de la temporisation du moteur ou de la vitesse du moteur par le variateur de fréquence n'est réalisée. Si l'analyse des risques a indiqué qu'une surveillance est nécessaire, celle-ci doit être effectuée par une commande externe sécurisée. La solution décrite dans les exemples pour la fonction SS1 correspond au comportement selon CEI 61800-5-2:2007, section 4.2.2.3, partie c) « Déclenchement de la temporisation du moteur et, après un délai spécifique à l'application, déclenchement de la fonction STO ». La temporisation du moteur n'est pas effectuée de manière sécurisée par le biais de la fonctionnalité standard du variateur de fréquence. Le passage dans la fonction STO est effectué de manière sécurisée.

8.2.3 CEI 61508:2010

(Version allemande EN 61508:2010)

Pour les fonctions d'arrêt relatives à la sécurité STO et SS1 (désignation selon CEI 61800-5-2:2007), les variateurs de fréquence avec les désactivations sûres applicables, selon le présent manuel, sont conformes aux exigences de SIL 3. Le processus de freinage commandé de la fonction d'arrêt SS1 n'a pas la capacité SIL.

(📖 Chapitre 9.1 "Caractéristiques du blocage des impulsions sécurisé")

(📖 Chapitre 9.2 "Caractéristiques de la coupure de l'alimentation 24 V")

Informations

Entrées digitales

Les entrées digitales n'ont pas la capacité SIL !

8.2.4 ISO 13849-1:2015

(Version allemande EN ISO 13849-1:2016)

Pour les fonctions d'arrêt relatives à la sécurité, STO et SS1 (désignation selon CEI 61800-5-2:2007), les variateurs de fréquence avec les désactivations sûres applicables, selon le présent manuel, sont conformes aux exigences du niveau de performance e. La catégorie de sécurité 4 peut être atteinte.

(📖 Chapitre 9.1 "Caractéristiques du blocage des impulsions sécurisé")

(📖 Chapitre 9.2 "Caractéristiques de la coupure de l'alimentation 24 V")

Les entrées digitales (DIN1 ... DIN4) qui, lors de la réalisation de fonctions d'arrêt relatives à la sécurité, sont essentiellement prévues en tant qu'entrées auxiliaires, peuvent répondre aux exigences de la catégorie de sécurité 1 et du niveau de performance c.

(📖 Chapitre 9.3 "Caractéristiques des entrées digitales")



Informations

Évaluation de la fonction de sécurité

Les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques (📖 chapitre 9 "Caractéristiques techniques") prennent uniquement en compte les entrées ou désactivations mentionnées !

Les composants nécessaires en supplément pour la réalisation d'une fonction de sécurité, comme un commutateur de sécurité, un bouton d'arrêt d'urgence, etc., doivent être pris en compte lors de l'évaluation de la fonction de sécurité. Les valeurs caractéristiques qui en résultent sont fortement influencées par ces composants.

9 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques figurant dans le manuel de l'appareil (BU 0200) s'appliquent.

L'élément suivant fait exception :

Fonction	Spécification
Hauteur de montage maximale au-dessus du niveau de la mer	≤ 2000 m

En complément, les caractéristiques techniques suivantes s'appliquent.

9.1 Caractéristiques du blocage des impulsions sécurisé

Fonction	Spécification		
	Tailles 1 à 3	Taille 4	
Tension d'entrée	+ 24 V		
Tolérance de tension	± 25 % (18 V ... 30 V)		
Fonctionnement sur OSSD	- 20 % ... + 25 % (19,2 V ... 30 V)		
Consommation de courant (valeur moyenne)	≤ 125 mA	≤ 40 mA	
Courant de crête (pic lors de la mise en service ou sur OSSD)	≤ 500 mA	≤ 250 mA	
Longueur de câble	≤ 100 m		
Capacité des lignes	≤ 20 nF par variateur de fréquence raccordé (≤ 4 nF * t _{OSSD} / 0,1 ms (avec t _{OSSD} max. 0,5 ms))		
Retard d'enclenchement	≤ 200 ms		
Temps de réaction	≤ 300 ms (≤ 65 ms typique)		
Temps de cycle	≥ 1 s		
Exigences pour OSSD	Largeur d'impulsion test	≤ 500 μs	
	Duty (service, niveau élevé)	≥ 90 %	
	Écart entre impulsions doubles	≥ 1 ms (tenir compte du facteur de service (duty))	
Niveau d'intégrité de la sécurité (CEI 61508)	SIL 3		
Probabilité d'une panne dangereuse par heure	PFH = 0	PFH = 0,0058 FIT = 5,8*10 ⁻¹² /h	
Probabilité d'une panne dangereuse par sollicitation	PFD = 0	PFD = 5,23*10 ⁻⁵	
Proportion de pannes inoffensives	SFF = 100 %	SFF > 99 %	
Catégorie de sécurité (selon EN ISO 13849-1)	Catégorie 4		
Niveau de performance (selon EN 13849-1)	PL e		
La moyenne de temps jusqu'à la panne dangereuse	MTTF _d = « élevée » (>100 ans)		
Taux de couverture de diagnostic (DC)	ne peut pas être déterminé (PFH=0)	DC > 99 %	
Durée d'utilisation	TM = 20 ans		

9.2 Caractéristiques de la coupure de l'alimentation 24 V

(S'appliquent uniquement à SK 205E et SK 215E, tailles 1 à 3)

Fonction	Spécification	
Tension d'entrée	+ 24 V	
Tolérance de tension	± 25 % (18 V ... 30 V)	
Fonctionnement sur OSSD	- 10 % ... + 25 % (21,6 V ... 30 V)	
Consommation de courant	≤ 500 mA (valeur moyenne) → 200 mA à 800 mA selon la charge du variateur de fréquence, les entrées et sorties ou l'équipement avec options	
Courant de crête (pic lors de la mise en service ou sur OSSD)	≤ 1 A (pic lors de la mise en service (après un temps de désactivation ≥ 1 s)) ≤ 6,5 A (pic sur OSSD)	
Longueur de câble	≤ 100 m	
Capacité des lignes	≤ 2 nF * t_{OSSD} /0,1 ms par variateur de fréquence raccordé (avec T_{OSSD} = largeur de l'impulsion test, max. 0,5 ms)	
Retard d'enclenchement	≤ 3 s	
Temps de réaction	≤ 200 ms (≤ 80 ms typique)	
Temps de cycle	≥ 4 s	
Exigences pour OSSD	Largeur d'impulsion test	≤ 500 µs
	Duty (service, niveau élevé)	≥ 90 %
	Écart entre impulsions doubles	≥ 1 ms (tenir compte du facteur de service (duty))
Niveau d'intégrité de la sécurité (CEI 61508)	SIL 3	
Probabilité d'une panne dangereuse par heure	PFH = 0	
Probabilité d'une panne dangereuse par sollicitation	PFD = 0	
Proportion de pannes inoffensives	SFF = 100 %	
Catégorie de sécurité (selon EN ISO 13849-1)	Catégorie 4	
Niveau de performance (selon EN 13849-1)	PL e	
La moyenne de temps jusqu'à la panne dangereuse	MTTF _d = « élevée » (>100 ans)	
Taux de couverture de diagnostic (DC)	ne peut pas être déterminé (PFH=0)	
Durée d'utilisation	TM = 5 ans	

9.3 Caractéristiques des entrées digitales

Fonction	Spécification	
Tension d'entrée	+ 24 V	
Tolérance de tension	+/- 37,5 % ... + 25 % (15 V ... 30 V)	
Niveau élevé (V_{T+})	15 V ... 30 V	
Niveau bas (V_{T-})	0 V ... 5 V	
Résistance d'entrée	$\approx 9,5 \text{ k}\Omega$ (pour le niveau bas) $\approx 2,5 \text{ k}\Omega \dots 3,5 \text{ k}\Omega$ (pour le niveau haut)	
Capacité d'entrée	DIN1, DIN4 : 10 nF DIN2, DIN3 : 1,2 nF	
Temps d'échantillonnage	$\leq 1 \text{ ms}$	
Temps de réaction	$\leq 5 \text{ ms}$	
Exigences pour OSSD	Largeur d'impulsion test	$\leq 500 \mu\text{s}$
	Duty (service, niveau élevé)	$\geq 90 \%$
	Écart entre impulsions doubles	$\geq 1 \text{ ms}$ (tenir compte du facteur de service (duty))
Niveau d'intégrité de la sécurité (CEI 61508)	Les entrées digitales n'ont pas la capacité SIL	
Probabilité d'une panne dangereuse par heure	DIN1 et DIN4	
	PFH = 1005,62 FIT	Pour SK 2x0E, tailles 1 à 3
	PFH = 948,31 FIT	Pour SK 2x0E, taille 4
	PFH = 1030,75 FIT	Pour SK 2x5E, tailles 1 à 3
	DIN2 et DIN3	
	PFH = 1005,62 FIT	Pour SK 2x0E, tailles 1 à 3
PFH = 939,52 FIT	Pour SK 2x0E, taille 4	
PFH = 1030,76 FIT	Pour SK 2x5E, tailles 1 à 3	
Proportion de pannes inoffensives	DIN1 et DIN4	
	SFF = 64,48 %	Pour SK 2x0E, tailles 1 à 3
	SFF = 62,74 %	Pour SK 2x0E, taille 4
	SFF = 65,58 %	Pour SK 2x5E, tailles 1 à 3
	DIN2 et DIN3	
	SFF = 65,69 %	Pour SK 2x0E, tailles 1 à 3
SFF = 63,26 %	Pour SK 2x0E, taille 4	
SFF = 66,69 %	Pour SK 2x5E, tailles 1 à 3	
Catégorie de sécurité (selon EN ISO 13849-1)	Catégorie 1	
Niveau de performance (selon EN 13849-1)	PL c	
La moyenne de temps jusqu'à la panne dangereuse	MTTF _d = « élevée » (>100 ans)	
Taux de couverture de diagnostic (DC)	Sans DC	
Durée d'utilisation	TM = 20 ans	

10 Annexe

10.1 Consignes d'entretien

Les consignes d'entretien figurant dans le manuel de l'appareil (BU 0200) s'appliquent.

Les consignes relatives au stockage pendant une longue période s'appliquent également au blocage des impulsions sécurisé.

Ainsi, le blocage des impulsions sécurisé doit être alimenté au moins **1 x par an pendant 60 minutes** avec une tension de **24 V CC** afin de préserver sa fonctionnalité et de prévenir tout endommagement.

10.2 Consignes de réparation

Afin de réduire autant que possible la durée des réparations, lors du renvoi d'un appareil, veuillez indiquer le motif de ce renvoi et au moins un interlocuteur pour les éventuelles questions.

Si une réparation est nécessaire, veuillez renvoyer l'appareil à l'adresse suivante :

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37

D-26606 Aurich

Informations

Accessoires tiers

Avant de renvoyer une interface de bus et/ou un variateur de fréquence, retirez les accessoires externes tels que des câbles secteur, potentiomètres, affichages externes, etc. non fournis par Getriebebau NORD GmbH & Co. KG. Dans le cas du renvoi d'un appareil avec des accessoires externes, Getriebebau NORD GmbH & Co. KG décline toute responsabilité pour ces accessoires.

Informations

Bon d'accompagnement

Pour tout renvoi, veuillez utiliser un bon d'accompagnement rempli. Vous en trouverez un sur notre page d'accueil www.nord.com ou directement via ce lien [Warenbegleitschein](#).

Si vous avez des questions concernant la réparation, veuillez vous adresser à :

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Tél. +49 (0) 45 32 / 289-2515

Fax +49 (0) 45 32 / 289-2555

10.3 Instructions d'entretien et de mise en service

En cas de problèmes, par ex. pendant la mise en service, prenez contact avec notre service après-vente.

☎ +49 4532 289-2125

Notre service est disponible 24h sur 24, 7 jours sur 7 et peut vous aider à trouver les informations suivantes sur l'appareil (par ex. le variateur de fréquence) et ses accessoires (par ex. interface de bus) :

- désignation du type,
- numéro de série,
- version du microprogramme.

10.4 Documents et logiciels

Les documents et logiciels peuvent être téléchargés à partir de notre site Internet www.nord.com.

Documents complémentaires

Documentation	Table des matières
BU_0200	Manuel pour variateurs de fréquence NORDAC <i>FLEX</i> SK 200E .. SK 235E
BU_0000	Manuel pour l'utilisation du logiciel NORD CON
BU_0040	Manuel pour l'utilisation des consoles de paramétrage NORD

Logiciel

Logiciel	Description
NORD CON	Logiciel de paramétrage et de diagnostic

10.5 Certificats

Vous pouvez télécharger les certificats relatifs à la « sécurité fonctionnelle » sur notre site Internet www.nord.com.

Certificats

Documentation	Table des matières
C330701	Certificat pour variateurs de fréquence avec « désactivations sûres » - SK 2x0E, tailles 1 à 3 pour variateurs de fréquence NORDAC <i>Flex</i> SK 210E / SK 230E
C330702	Certificat pour variateurs de fréquence avec « désactivations sûres » - SK 2x0E, taille 4 pour variateurs de fréquence NORDAC <i>Flex</i> SK 210E / SK 230E
C330703	Certificat pour variateurs de fréquence avec « désactivations sûres » - SK 2x5E, tailles 1 à 3 pour variateurs de fréquence NORDAC <i>Flex</i> SK 205E / SK 215E / SK 235E

10.6 Abréviations

- **AS-i** Interface AS
- **BW** Résistance de freinage
- **DIN** Entrée digitale
- **DOUT** Sortie digitale
- **CEM** Compatibilité électromagnétique
- **VF** Variateur de fréquence
- **GND** Ground (terre)
- **OSSD** Output Signal Switching Device
- **P** Paramètre dépendant du jeu de paramètres, autrement dit, paramètre auquel différentes fonctions ou valeurs peuvent être affectées dans chacun des 4 jeux de paramètres du variateur de fréquence.
- **S** Paramètre superviseur, autrement dit, paramètre qui est uniquement visible lorsque le bon code superviseur est saisi dans le paramètre **P003**
- **SH** « Arrêt sécurisé » (sécurité fonctionnelle)
- **SS1** « Safe Stop 1 », arrêt de sécurité 1
- **STO** « Safe Torque Off », désactivation sûre du couple
- **SW** Version du logiciel ou du microprogramme du variateur de fréquence (peut être affichée dans le paramètre **P707**)

Index

A	
Acquit automatique (P506).....	41
Alimentation 24 V	30, 32, 34
Exemple	34
OSSD	32
Arrêt sécurisé	26
B	
Bit Fonct BusES Sort (P481).....	40
Blocage contre le redémarrage	20
Blocage des impulsions sécurisé	29
Exemple	30
OSSD	29
Bon d'accompagnement.....	52
Bornes de commande	26
C	
Caractéristiques techniques	48
Cde copie EEPROM (P550).....	41
CEI 60204-1	
2005	46
CEI 61508	
2010	46
CEI 61800-5-2	
2007	46
CEM.....	29, 34
Certificats.....	53
Commutateurs de sécurité	44
Coupage de l'alimentation 24 V	12
D	
Démarrage automatique (P428).....	39
Désactivation sûre	
Alimentation 24 V	30
Blocage des impulsions sécurisé.....	29
Documents	
Complémentaires	53
Domaine de validité	4
E	
Entrées digitales	13
Entrées digitales (P420)	39
Exclusion des défauts.....	22
Exemple.....	30
SS1	18
STO.....	15
F	
Fctn sortie digit (P434)	40
Fonctions de sécurité	
Arrêt de sécurité 1.....	14
Désactivation sûre du couple.....	14
SS1	14
STO	14
Frein mécanique	14
Freinage commandé	14
I	
Injection CC (P559).....	41
Interface AS	12
ISO 13849-1	
2015.....	47
L	
Logiciel	
53	
M	
Messages	
Défaut	42
État de fonctionnement	42
Mise en service	35
SS1.....	36
STO	36
N	
Norme	
CEI 60204-1	
2005	46
CEI 61508	
2010	46
CEI 61800-5-2	
2007	46
ISO 13849-1	
2015.....	47
O	
OSSD	29, 44
P	
Paramètres	38
Pertes de paramètres	42
R	
Renvoi	52
Réparation	52
S	
Sécurité fonctionnelle.....	26
SS1	14
Exemple	18
Mise en service	36
STO.....	14
Exemple	15
Mise en service	36
T	
Temps arrêt rapide (P426).....	39
V	
Validation	37

NORD DRIVESYSTEMS Group

Headquarters and Technology Centre
in Bargteheide, close to Hamburg

Innovative drive solutions
for more than 100 branches of industry

Mechanical products
parallel shaft, helical gear, bevel gear and worm gear units

Electrical products
IE2/IE3/IE4 motors

Electronic products
centralised and decentralised frequency inverters,
motor starters and field distribution systems

7 state-of-the-art production plants
for all drive components

Subsidiaries and sales partners
in 89 countries on 5 continents
provide local stocks, assembly, production,
technical support and customer service

More than 3,300 employees throughout the world
create customer oriented solutions

www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Getriebebau-Nord-Straße 1
22941 Bargteheide, Germany
T: +49 (0) 4532 / 289-0
F: +49 (0) 4532 / 289-22 53
info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

