

Arrêt sécurisé du couple pour PowerFlex Série 750

Référence 20-750-S



Traduction des instructions d'origine

Informations importantes destinées à l'utilisateur

Les équipements électroniques possèdent des caractéristiques de fonctionnement différentes de celles des équipements électromécaniques. La publication [SGI-1.1](#) « Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls », disponible auprès de votre agence commerciale Rockwell Automation® ou en ligne sur le site <http://www.rockwellautomation.com/literature/>, décrit certaines de ces différences. En raison de ces différences et de la grande diversité des utilisations des équipements électroniques, les personnes qui en sont responsables doivent s'assurer de l'acceptabilité de chaque application.

La société Rockwell Automation, Inc. ne saurait en aucun cas être tenue pour responsable ni être redevable des dommages indirects ou consécutifs à l'utilisation ou à l'application de cet équipement.

Les exemples et schémas contenus dans ce manuel sont fournis à titre d'illustration uniquement. En raison du nombre important de variables et d'impératifs associés à chaque installation particulière, la société Rockwell Automation, Inc. ne saurait être tenue pour responsable ni être redevable des suites d'utilisation réelle basée sur les exemples et schémas présentés dans ce manuel.

La société Rockwell Automation, Inc. décline également toute responsabilité en matière de propriété intellectuelle et industrielle concernant l'utilisation des informations, circuits, équipements ou logiciels décrits dans ce manuel.

Toute reproduction totale ou partielle du présent manuel sans l'autorisation écrite de la société Rockwell Automation Inc. est interdite.

Des remarques sont utilisées tout au long de ce manuel pour attirer votre attention sur les mesures de sécurité à prendre en compte.



AVERTISSEMENT : identifie des actions ou situations susceptibles de provoquer une explosion dans des environnements dangereux et d'entraîner des blessures pouvant être mortelles, des dégâts matériels ou des pertes financières.



ATTENTION : identifie des actions ou situations susceptibles d'entraîner des blessures pouvant être mortelles, des dégâts matériels ou des pertes financières. Les messages « Attention » vous aident à identifier un danger, à éviter ce danger et en discerner les conséquences.



DANGER D'ÉLECTROCUTION : l'étiquette ci-contre, placée sur l'équipement ou à l'intérieur (un variateur ou un moteur, par ex.), signale la présence éventuelle de tensions électriques dangereuses.



RISQUE DE BRÛLURE : l'étiquette ci-contre, placée sur l'équipement ou à l'intérieur (un variateur ou un moteur, par ex.), indique que certaines surfaces peuvent atteindre des températures particulièrement dangereuses.

IMPORTANT

Identifie une information particulièrement importante pour la compréhension et l'utilisation réussie du produit.

Allen-Bradley, Rockwell Software, Rockwell Automation et PowerFlex des marques commerciales de Rockwell Automation, Inc.

Les marques commerciales n'appartenant pas à Rockwell Automation sont la propriété de leurs sociétés respectives.

Ce manuel contient des informations nouvelles et actualisées.

Information nouvelles et actualisées

Ce tableau indique les modifications apportées à cette révision.

Sujet	page
Suppression de la mention d'accumulation de défauts dans la définition des performances de la catégorie de sécurité 3.	10
Suppression de la catégorie d'arrêt 2 des définitions de catégories d'arrêt.	10
Ajustement des valeurs de PFD et de PFH pour les variateurs taille 8.	12
Ajout d'une remarque importante à la rubrique Temps de réaction de la sécurité.	12
Ajout des exigences relatives à l'alimentation à la rubrique Câblage.	24
Ajout d'informations à la remarque « Important » de la rubrique Vérification du fonctionnement.	25
Élargissement de la couverture normative sous la rubrique Caractéristiques générales.	33

	Chapitre 1	
Description générale	Qu'est-ce que l'option d'arrêt sécurisé du couple pour les variateurs PowerFlex Série 750 ?.....	7
	Normes de sécurité applicables à l'option d'arrêt sécurisé du couple	8
	Chapitre 2	
Concept de sécurité	Introduction.....	9
	Homologations de sécurité.....	9
	Tests de validation fonctionnelle	11
	Définition des PFD et PFH	11
	Calcul des valeurs de PFD et PFH	12
	État de sécurité.....	12
	Temps de réponse de sécurité.....	12
	Remarques sur les classes de sécurité.....	13
	Assistance en cas de défaillance d'une option de sécurité	13
	Chapitre 3	
Installation et câblage	Accès au boîtier de commande du variateur	16
	Configuration de l'activation de la sécurité	20
	Installation du module d'option	23
	Câblage.....	24
	Vérification du fonctionnement	25
	Chapitre 4	
Description du fonctionnement	Fonctionnement de l'arrêt sécurisé du couple pour PowerFlex Série 750	27
	Annexe A	
Caractéristiques techniques	Introduction.....	33
	Caractéristiques générales	33
	Caractéristiques ambiantes.....	34
	Homologations	35
	Conformité CE	35

Description générale

L'option d'arrêt sécurisé du couple est simplement un composant d'un système de commande de sécurité. Tous les composants du système doivent être choisis et utilisés correctement pour atteindre le niveau de sécurité opérationnelle désiré.

Qu'est-ce que l'option d'arrêt sécurisé du couple pour les variateurs PowerFlex Série 750 ?

L'option d'arrêt sécurisé du couple pour PowerFlex Série 750 :

- est destinée à couper en toute sécurité l'alimentation sur les circuits d'amorçage de gâchette des composants de sortie de puissance (IGBT) des variateurs ; évite que les dispositifs de sortie de puissance du variateur ne commutent dans la configuration permettant la génération du courant alternatif d'alimentation du moteur ;
- peut être utilisée en association avec d'autres dispositifs de sécurité afin de satisfaire aux exigences des normes CEI 61508, CEI 61800-5-2 SIL 3, ISO 13849-1 PL e et Catégorie 3 en matière d'arrêt sécurisé du couple (STO).

IMPORTANT

Cette option est adaptée uniquement à l'exécution de travaux mécaniques sur le système d'entraînement ou sur une partie défaillante d'une machine. Elle n'assure aucune sécurité au niveau électrique.

Cette option ne doit pas être utilisée comme commande de marche et/ou d'arrêt du variateur.



ATTENTION : danger d'électrocution. Vérifiez que toutes les sources de courant alternatif ou continu sont désactivées et verrouillées, ou que leur utilisation est interdite par une étiquette de sécurité conforme à la norme ANSI/NFPA 70E, Partie II.



ATTENTION : pour éviter les risques d'électrocution, assurez-vous que la tension sur les condensateurs du bus est complètement déchargée avant toute intervention sur le variateur. Mesurez la tension du bus c.c. aux bornes +DC et -DC ou aux points de test (consultez le manuel utilisateur de votre variateur pour connaître leur emplacement). Cette tension doit être nulle.



ATTENTION : en mode d'arrêt sécurisé, le moteur reste susceptible de présenter des tensions dangereuses. Pour éviter tout risque d'électrocution, débranchez l'alimentation du moteur et vérifiez que la tension est bien retombée à zéro avant toute intervention sur ce moteur.



ATTENTION : Même si deux sorties IGBT d'un variateur PowerFlex Série 750 sont défaillantes et que l'option d'arrêt sécurisé du couple a placé les sorties de ce variateur en sécurité, il peut encore fournir suffisamment d'énergie monophasée à un moteur pour que celui-ci puisse effectuer une rotation de 180° (maximum) avant de cesser de produire un couple.

Normes de sécurité applicables à l'option d'arrêt sécurisé du couple

L'option d'arrêt sécurisé du couple satisfait aux exigences applicables des normes suivantes, relatives à la sécurité fonctionnelle et à la sécurité des machines :

- CEI 61508 : 2010 SIL 3
- CEI 61800-5-2 : 2007 SIL 3
- CEI 61800-3 : 2004
- CEI 62061 : 2005
- ISO 13849-1 : 2008 Niveau de performance (PL) e, Catégorie 3
- CEI 60204-1 : 2006
- NFPA 79 : 2007

Concept de sécurité

Introduction

Ce chapitre présente le concept de niveau de performance de sécurité et la manière dont les variateurs PowerFlex Série 750 sont capables de répondre aux exigences des applications de sécurité classées SIL CL3, CAT 3 ou PL e.

Homologations de sécurité

L'option de sécurité du PowerFlex Série 750 est homologuée pour une utilisation dans des applications de sécurité jusqu'au niveau SIL 3 conformément aux normes EN 61800-5-2, CEI 61508 et EN 62061, ou au niveau de performance PLe et Catégorie 3 conformément à la norme ISO 13849-1. Les exigences de sécurité sont celles qui étaient définies par les normes en vigueur au moment de la certification.

Le groupe TÜV Rheinland a homologué l'option de sécurité du PowerFlex Série 750 pour une utilisation dans des applications à caractère de sécurité pour lesquelles la suppression de la source d'énergie est réputée correspondre à l'état de sécurité. Tous les exemples présentés dans ce manuel sont basés sur une mise en sécurité par suppression de la source d'énergie, tel que cela est réalisé classiquement par les systèmes de sécurité de machines et d'arrêt d'urgence (ESD).

Remarques importantes concernant la sécurité

Les responsabilités suivantes incombent à l'utilisateur d'un système de sécurité :

- la mise en place, la définition de la classe de sécurité et la validation de tous les capteurs ou actionneurs connectés au système ;
- la réalisation d'une évaluation des risques au niveau du système et la réévaluation du système à chaque fois qu'une modification lui est apportée ;
- la certification du système pour le niveau de performance de sécurité souhaité ;
- la gestion du projet et les tests de validation ;
- la programmation du logiciel d'application et les configurations de l'option de sécurité conformément aux instructions figurant dans le présent manuel ;
- le contrôle des accès au système ;
- l'analyse de l'ensemble des paramètres de configuration et le choix de la configuration la mieux appropriée pour parvenir au niveau de sécurité requis.

IMPORTANT Limitez l'accès aux systèmes de sécurité fonctionnelle à des personnels qualifiés et habilités, ayant reçu une formation spécialisée et possédant une expérience appropriée.



ATTENTION : lorsque vous concevez votre système, posez-vous la question de savoir comment une personne pourra ressortir de l'enceinte de la machine si la porte se verrouille alors qu'elle se trouve encore à l'intérieur. Des moyens de protection supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires dans le cas de votre application particulière.

Définition du niveau de sécurité Catégorie 3

Pour réaliser une Catégorie de sécurité 3 selon la norme ISO 13849-1:2006, les parties d'un système de commande relatives à la sécurité doivent être conçues de telle façon que :

- les parties relatives à la sécurité des systèmes de commande de la machine et/ou des équipements de protection, ainsi que leurs composants, aient été définis, élaborés, sélectionnés, montés et associés entre eux conformément aux normes en vigueur et de manière à pouvoir faire face aux situations de danger anticipées ;
- les principes de base de la sécurité soient respectés ;
- l'apparition d'un défaut simple dans n'importe quelle partie de la machine n'entraîne pas une perte de la fonction de sécurité ;
- le taux de couverture moyen des tests de diagnostic des parties du système de commande relatives à la sécurité soit de niveau moyen ;
- la probabilité moyenne de défaillance sur sollicitation de chacune des voies redondantes soit élevée ;
- des mesures de protection contre les défaillances de cause commune aient été prises.

Définitions de la catégorie d'arrêt

Le choix de la catégorie d'arrêt doit être déterminé par une évaluation des risques pour chaque fonction d'arrêt de sécurité.

- La catégorie d'arrêt 0 est caractérisée par la coupure immédiate de l'alimentation de l'actionneur. Elle se traduit par un arrêt en roue libre incontrôlé. L'arrêt sécurisé du couple correspond à un arrêt de catégorie 0.
- La catégorie d'arrêt 1 est caractérisée par le fait que l'alimentation des actionneurs de la machine reste active pendant la procédure d'arrêt. L'alimentation n'est coupée que lorsque l'arrêt complet est atteint.

IMPORTANT Lors de la conception de l'application de la machine, il faut donc tenir compte de la durée et de la distance d'arrêt en roue libre (cas d'une catégorie d'arrêt 0 ou d'un arrêt sécurisé du couple). Pour plus d'informations sur les catégories d'arrêt, reportez-vous à la norme EN 60204-1.

Niveau de performance (PL) et niveau d'intégrité de sécurité (SIL) CL3

Pour les systèmes de commande à caractère de sécurité, le niveau de performance PL, selon la norme ISO 13849-1, et les niveaux d'intégrité de sécurité SIL, selon les normes CEI 61508 et EN 62061, supposent une estimation de l'aptitude du système à exécuter ses fonctions de sécurité. Tous les composants à caractère de sécurité du système de commande doivent faire l'objet d'une évaluation des risques et d'une détermination des niveaux atteints.

Pour une information complète sur les exigences relatives à la détermination des niveaux PL et SIL, reportez-vous aux normes ISO 13849-1, CEI 61508 et EN 62061.

Tests de validation fonctionnelle

Les normes de sécurité fonctionnelle exigent que des tests de validation fonctionnelle soient exécutés sur les équipements utilisés dans le système. Les tests de validation doivent être réalisés à des intervalles définis par l'utilisateur en fonction des valeurs de PFD et de PFH.

IMPORTANT C'est votre application particulière qui détermine la périodicité des tests de validation.

Définition des PFD et PFH

Les systèmes à caractère de sécurité sont classés selon leur mode de fonctionnement : à faible sollicitation ou à sollicitation élevée/continue.

- Mode à faible sollicitation : il est caractérisé par une fréquence de sollicitation du système de sécurité inférieure ou égale à une fois par an ou à deux fois la fréquence des tests de validation.
- Mode à sollicitation élevée/continue : il est caractérisé par une fréquence de sollicitation du système à caractère de sécurité supérieure à une fois par an ou à deux fois l'intervalle entre les tests de validation.

La valeur SIL d'un système de sécurité à faible sollicitation est directement liée à l'ordre de grandeur des plages de sa probabilité moyenne de défaillance à exécuter de façon satisfaisante sa fonction de sécurité sur sollicitation ou, plus simplement, à la probabilité moyenne de défaillance sur sollicitation (PFD). La valeur SIL d'un système à caractère de sécurité en mode de sollicitation élevée/continue est directement liée à sa probabilité de défaillance dangereuse par heure (PFH).

Calcul des valeurs de PFD et PFH

Le calcul des valeurs de PFD et PFH est basé sur les équations fournies dans la Partie 6 de la norme CEI 61508.

Le tableau suivant fournit les valeurs de ces paramètres sur la base d'un intervalle entre tests de validation de 20 ans. Elles correspondent à la pire situation possible de modification de la configuration pouvant affecter ces données.

Valeurs PFD et PFH pour un intervalle de 20 ans entre tests de validation

Attribut	Valeur			
	Tailles de variateur 1 à 7	Taille de variateur 8	Taille de variateur 9	Taille de variateur 10
PFD	3,29E-5	1,73E-04	2,65E-4	3,56E-4
PFH	3,75E-10 1/heure	1,99E-9 1/heure	3,04E-9 1/heure	4,09E-9 1/heure
SIL CL	3	3	3	3
PL	e	e	e	e
Catégorie	3	3	3	3
HFT (redondance)	Simple (« 1oo2 »)	Simple (« 1oo2 »)	Simple (« 1oo2 »)	Simple (« 1oo2 »)
PTI (intervalle entre tests de validation)	20 ans	20 ans	20 ans	20 ans

État de sécurité

L'état de sécurité comprend toutes les opérations qui se produisent en dehors du comportement de surveillance et d'arrêt défini pour le module d'option d'arrêt sécurisé du couple.

En cas de détection d'un défaut de sécurité, l'option de sécurité passe à l'état de sécurité. Ceci inclus les défauts relatifs à l'intégrité du matériel ou du firmware.

Temps de réponse de sécurité

Le temps de réponse de sécurité est la durée qui s'écoule entre l'apparition en entrée du système d'un événement relatif à la sécurité et le passage de ce système à l'état de sécurité.

Le temps de réponse de sécurité s'écoulant entre l'apparition en entrée d'un signal de déclenchement d'arrêt de sécurité et l'initialisation du type d'arrêt prédéfini est de 10 ms (maximum) pour les variateurs de taille 1 à 10.

IMPORTANT La persistance d'un tel signal d'entrée pendant une durée inférieure au temps de réponse de sécurité peut se traduire par l'absence d'exécution de la fonction de sécurité. De même, des sollicitations répétées de la fonction de sécurité pendant une durée inférieure au temps de réponse de sécurité peut conduire à la détection erronée d'un défaut.

Remarques sur les classes de sécurité

La classe de sécurité qui peut être atteinte par une application utilisant l'option de sécurité montée dans des variateurs PowerFlex Série 750 dépend de nombreux facteurs, notamment des autres options variateur et du type du moteur.

Pour les applications requérant une coupure immédiate de l'alimentation de l'actionneur avec arrêt en roue libre incontrôlé, il est possible d'atteindre les classes de sécurité SIL CL3, PL e ou Catégorie 3.

Assistance en cas de défaillance d'une option de sécurité

Si un dispositif de sécurité homologué tombe en panne, contactez votre distributeur local Rockwell Automation. Votre correspondant vous apportera toute assistance pour :

- retourner le dispositif à Rockwell Automation afin que la défaillance soit consignée de manière appropriée par rapport à la référence concernée et qu'un enregistrement en soit créé ;
- solliciter une analyse de cette défaillance (si cela s'avère nécessaire) afin d'en déterminer la cause la plus probable.

Notes :

Installation et câblage

L'installation doit être effectuée par un personnel qualifié conformément à la procédure ci-dessous. L'option d'arrêt sécurisé du couple est prévue pour être intégrée à la partie sécurité du système de commande d'une machine. Avant l'installation, il est recommandé d'effectuer une évaluation des risques de façon à rapprocher les caractéristiques de l'option d'arrêt sécurisé du couple de l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles et ambiantes prévisibles de la machine à laquelle elle doit être associée.

Une analyse de sécurité de la partie de la machine commandée par le variateur est nécessaire pour définir la fréquence à laquelle le bon fonctionnement de la fonction de sécurité devra être contrôlé tout au long de la durée de vie de la machine.

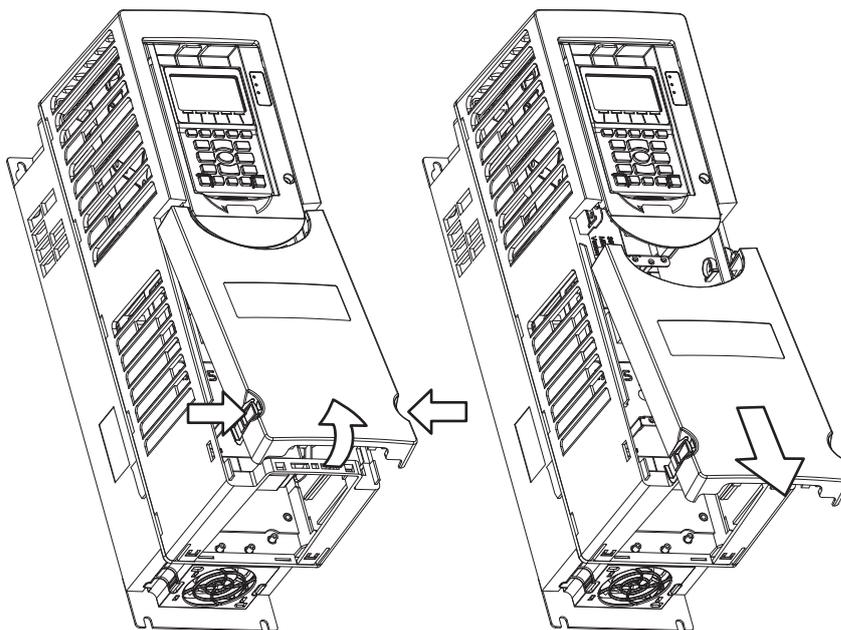


ATTENTION : les informations d'installation suivantes n'ont qu'un caractère général. La société Rockwell Automation, Inc. ne saurait en aucun cas être tenue pour responsable de la conformité ou de la non conformité à une quelconque réglementation nationale, locale ou autre, définissant le montage adéquat de cet équipement. Un risque de blessures corporelles et/ou de dommages matériels existe si ces réglementations sont ignorées lors de l'installation.

Accès au boîtier de commande du variateur

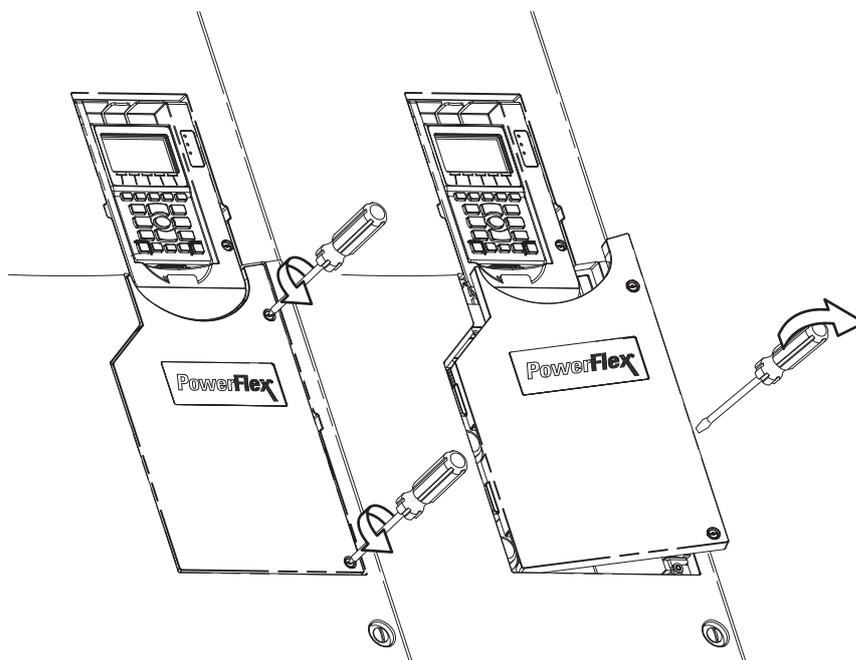
1. Retirez le capot du variateur.

Tailles 1 à 5



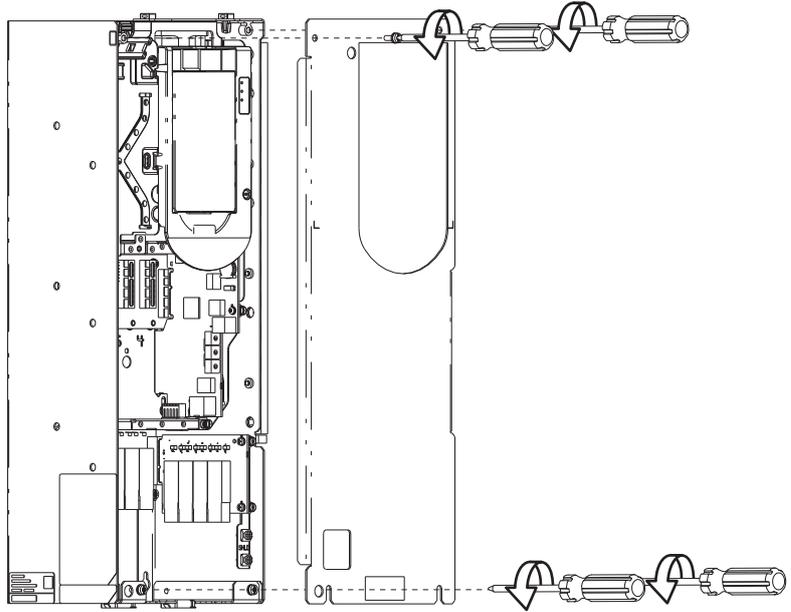
- Appuyez sur les pattes de verrouillage et dégagez le bas du capot.
- Tirez le capot vers le bas pour le dégager du châssis.

Tailles 6 et 7



- Dévissez les vis de la porte.
- Faites doucement levier sur la porte pour la dégager.

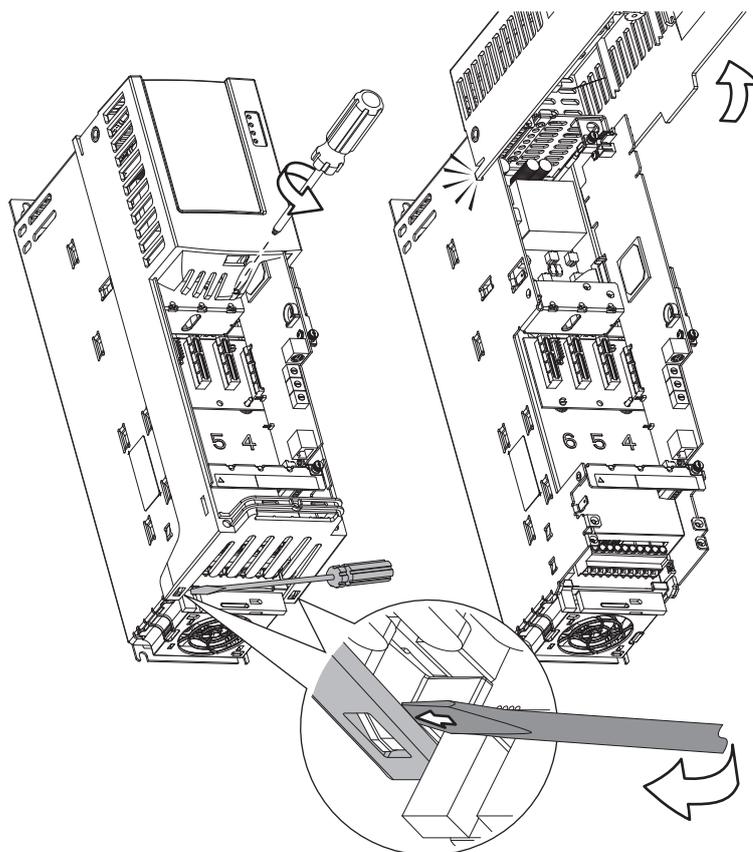
Tailles 8 à 10



- Retirez les vis supérieures.
- Desserrez les vis inférieures.
- Retirez le panneau avant droit.

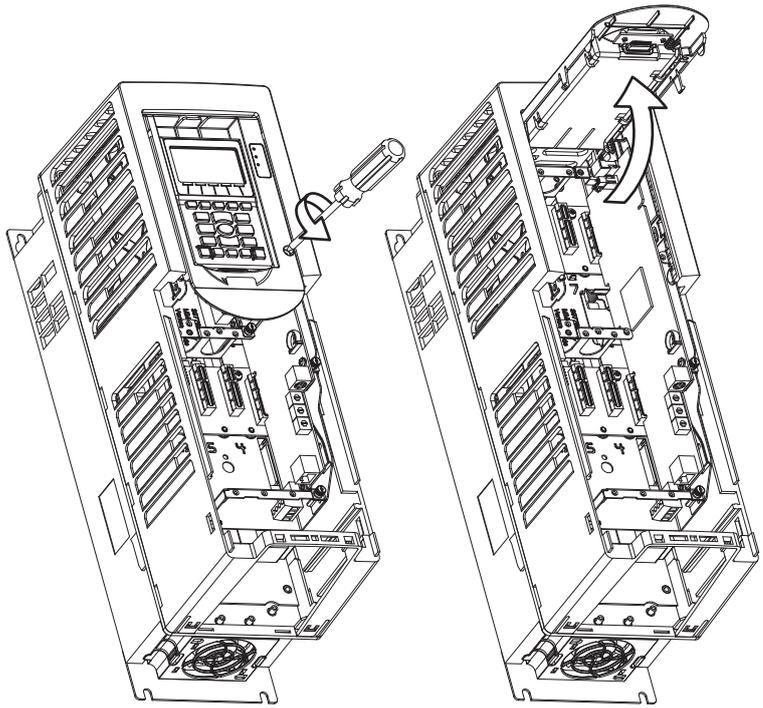
2. Taille 1 – Relevez le capot du châssis.
Tailles 2 à 7 – Relevez le berceau du module d'interface opérateur (IHM).

Taille 1



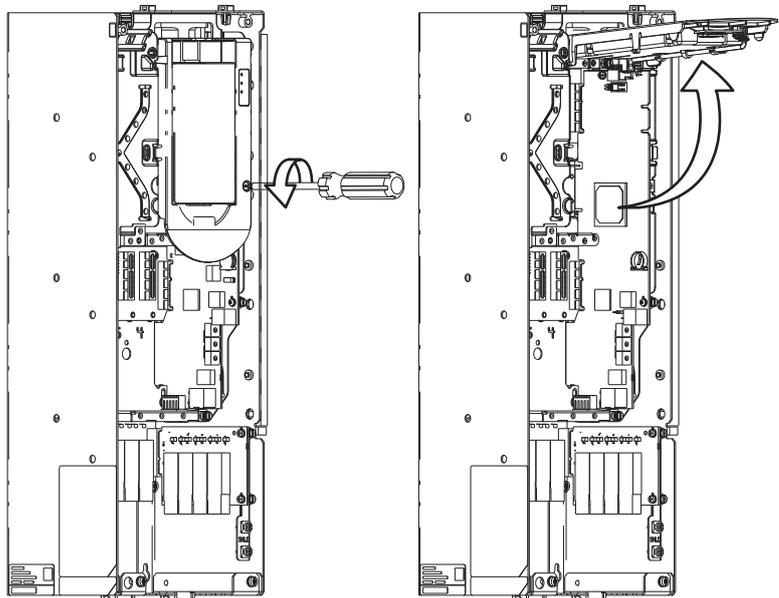
- Dévissez la vis de maintien
- À l'aide d'un tournevis, dégagez les ergots de blocage du capot du châssis.
- Relevez le châssis jusqu'à enclenchement de son verrouillage.

Tailles 2 à 7



- Dévissez la vis de maintien
- Relevez le berceau jusqu'à enclenchement de son verrouillage.

Tailles 8 à 10

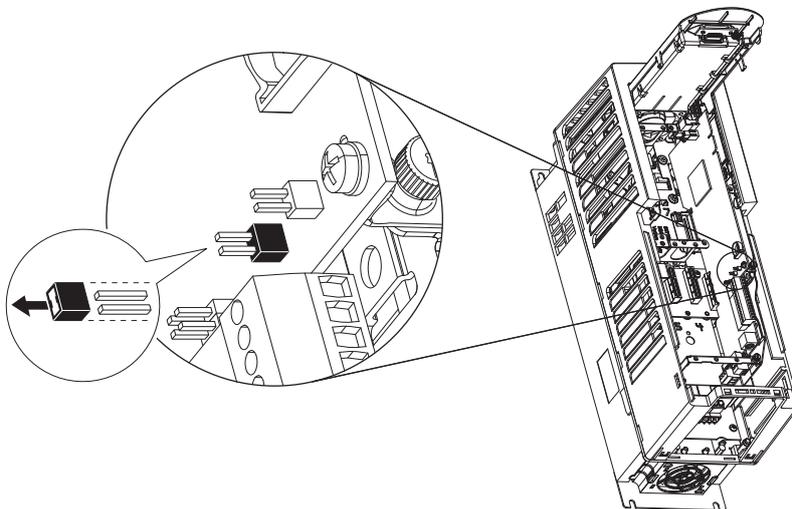


- Dévissez la vis de maintien
- Relevez le berceau jusqu'à enclenchement de son verrouillage.

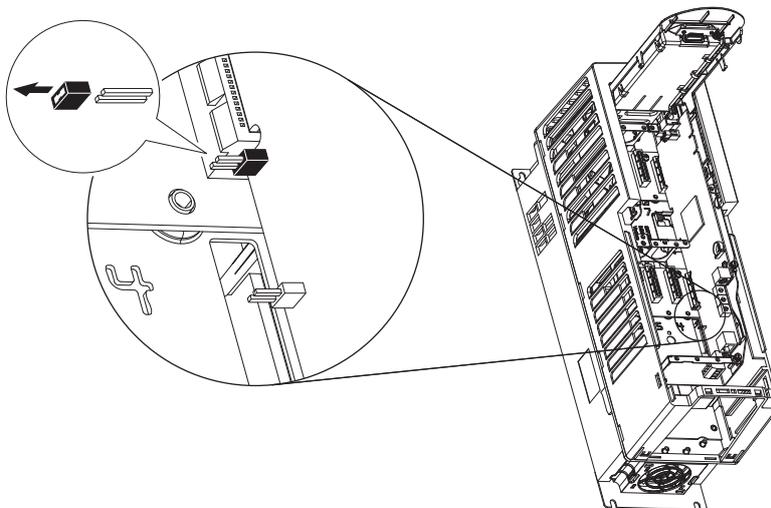
Configuration de l'activation de la sécurité **Cavalier d'activation de la sécurité**

Lorsque vous mettez en place le module d'option d'arrêt sécurisé du couple, assurez-vous que le cavalier d'activation de la sécurité (SAFETY) sur la carte de commande principale est retiré.

PowerFlex 753 – Emplacement du cavalier SAFETY



PowerFlex 755 – Emplacement du cavalier SAFETY (tailles 1 à 7 uniquement)

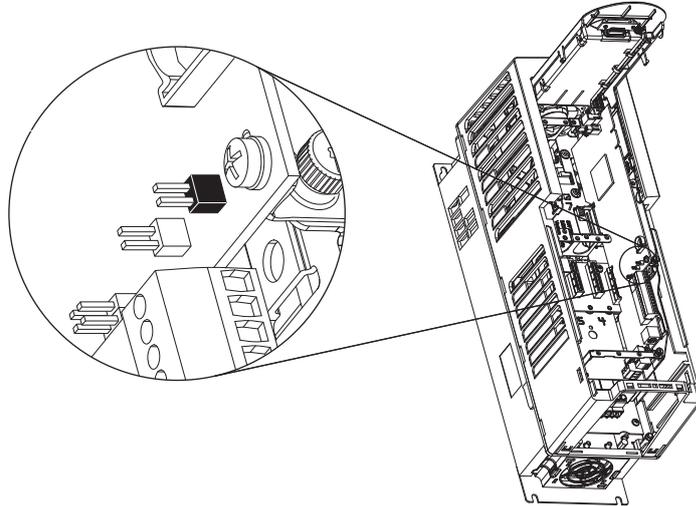


Remarque : les variateurs de tailles 8 à 10 ne possèdent pas de cavalier d'activation de la sécurité.

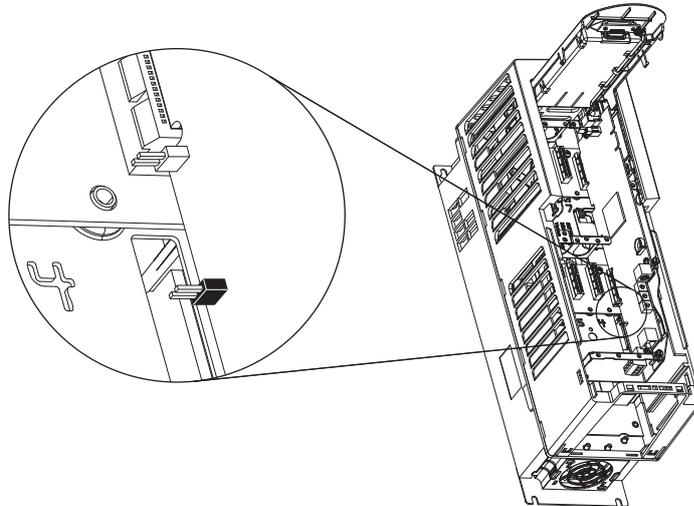
Cavalier d'activation matérielle

Lorsque vous mettez en place le module d'option d'arrêt sécurisé du couple, assurez-vous que le cavalier d'activation matérielle (ENABLE) sur la carte de commande principale est installé.

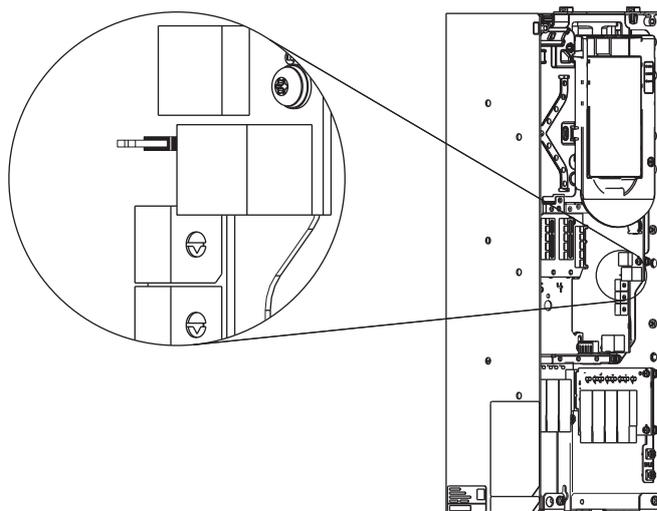
PowerFlex 753 – Emplacement du cavalier ENABLE



PowerFlex 755 – Emplacement du cavalier ENABLE (tailles 1 à 7)



PowerFlex 755 – Emplacement du cavalier ENABLE (tailles 8 à 10)



Installation du module d'option



ATTENTION : il y existe un risque de dommages à l'équipement lorsqu'un module d'option est mis en place ou déposé alors que le variateur est sous tension. Pour éviter d'endommager le variateur, assurez-vous que la tension sur les condensateurs du bus est complètement déchargée avant toute intervention.

Tailles 1 à 7 : mesurez la tension du bus c.c. sur le bornier de puissance entre les bornes +DC et –DC, de même qu'entre la borne +DC et le châssis et entre la borne –DC et le châssis. Cette tension doit être nulle pour les trois mesures.

Tailles 8 à 10 : mesurez la tension du bus c.c. entre les points de contrôle TESTPOINT DC+ et DC– en face avant du module de puissance.

Pour installer le module d'option d'arrêt sécurisé du couple, procédez comme suit :

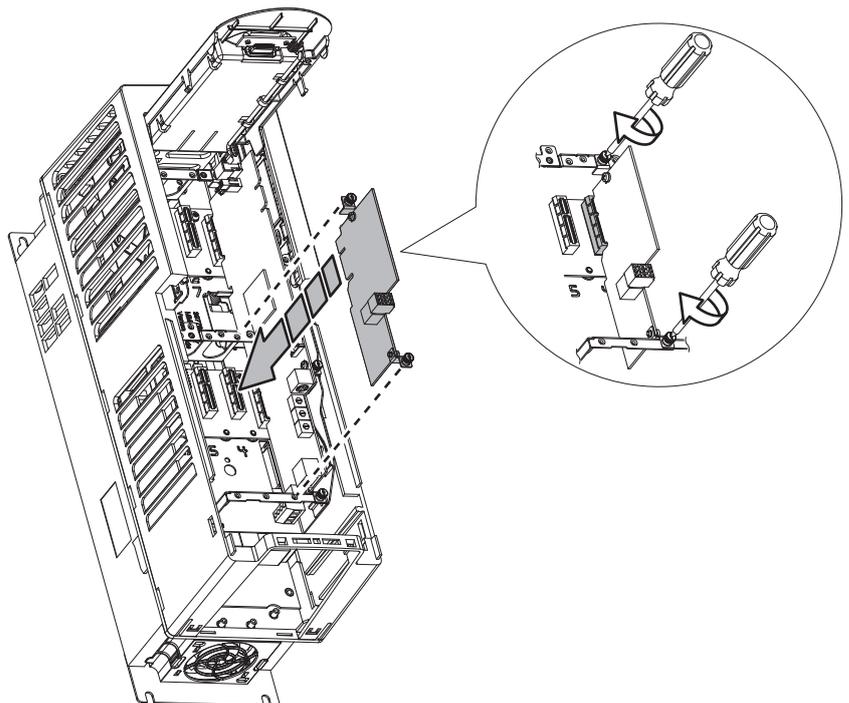
1. Enfoncez fermement le connecteur encartable du module dans le port désiré.

IMPORTANT Le module d'option d'arrêt sécurisé du couple peut être monté dans n'importe quel port du variateur. Néanmoins, lorsqu'il est utilisé pour une application de commande d'axe intégrée, ce module doit être installé dans le port 6.

2. Serrez les vis de fixation situées en haut et en bas.
 - Le couple de serrage recommandé est de 0,45 Nm
 - Tournevis recommandé : Torx T15.



IMPORTANT Ne serrez pas trop les vis de fixation.



Câblage

Points importants à avoir à l'esprit pour le câblage :

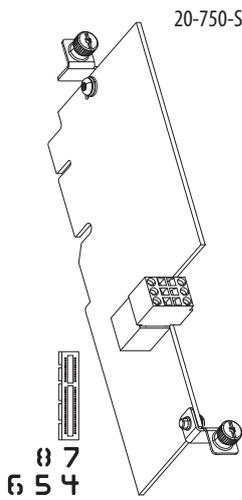
- Toujours utiliser des conducteurs en cuivre étamé.
- Utiliser des câbles avec une isolation de 600 V ou supérieure de préférence.
- Les câblages de commande doivent être séparés d'au moins 0,3 m des câblages de puissance.

Tableau 1 – Caractéristiques du bornier de l'option d'arrêt sécurisé du couple

Section des conducteurs		Type de conducteur	Longueur de dénudage
Maximum	Minimum	Câble blindé multiconducteur	10 mm
0,8 mm ²	0,3 mm ²		

Tableau 2 – Description du bornier TB2

Borne	Nom	Description
SP+	Alimentation +24 V du circuit de sécurité	Alimentation fournie par l'utilisateur : 24 V ± 10 % (45 mA habituellement).
SP-	Commun de l'alimentation du circuit de sécurité	
SE+	Alimentation +24 V du circuit d'activation de la sécurité	Alimentation fournie par l'utilisateur : 24 V ± 10 % (25 mA habituellement).
SE-	Commun du circuit d'activation de la sécurité	
Sd	Blindage	Point de raccordement pour les blindages de câble lorsqu'une plaque CEM ou une boîte de raccordement n'est pas installée.
Sd	Blindage	



Entrée de sécurité	Exemple de branchement
Alimentation	

Remarques importantes concernant l'installation du module d'option d'arrêt sécurisé du couple

Câblage

- Le câblage de l'entrée de sécurité doit être protégé contre les dégâts externes par un chemin de câble, un conduit, un câble armé ou tout autre moyen.
- Un câble blindé est nécessaire.

Caractéristiques de l'alimentation

- L'alimentation externe doit être conforme à la Directive Basse Tension 2006/95/CE. Pour cela, les recommandations de la norme EN 61131-2 (Automates programmables, Partie 2 – Spécifications et essais des équipements) et de l'une des normes suivantes doivent être appliquées :
 - EN 60950 – TBTS (très basse tension de sécurité) ;
 - EN 60204 – TBTP (très basse tension de protection) ;
 - CEI 60536 : Sécurité, Classe III (TBTS ou TBTP) ;
 - UL 508 : Circuits à limitation de tension ;
 - Le 24 V c.c. ± 10 % doit être fourni par une alimentation conforme aux normes CEI 60204 et CEI 61558-1.
- Pour des informations sur la planification de votre câblage, reportez-vous à la publication [1770-4.1](#) « Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines ».

Affectation des ports

- Lorsqu'elle est utilisée dans une application de commande d'axe intégrée, l'option d'arrêt sécurisé du couple doit être installée dans le port 6.
- Une seule option d'arrêt sécurisé du couple à la fois peut être installée. Les montages à deux options de sécurité ou plus ne sont pas pris en charge.

Configuration des cavaliers

- Assurez-vous que le cavalier d'activation matérielle (ENABLE) sur la carte de commande principale est installé. Reportez-vous à la [page 21](#) pour sa localisation. Si ce cavalier n'est pas installé, le variateur passera en défaut lors de sa mise sous tension.
- Assurez-vous que le cavalier d'activation de la sécurité (SAFETY) sur la carte de commande principale est retiré (tailles 1 à 7 uniquement). Reportez-vous à la [page 20](#) pour sa localisation.

Vérification du fonctionnement

Testez le bon fonctionnement de la fonction de sécurité après le montage initial du module d'arrêt sécurisé du couple. Retestez cette fonction de sécurité selon les intervalles définis lors de l'analyse de sécurité décrite [page 15](#).

Vérifiez que les deux voies de sécurité fonctionnent bien en vous servant du [Tableau 3](#).

Tableau 3 – Mode de fonctionnement des voies et vérification

État de la fonction de sécurité	Variateur à l'état désactivé	Variateur à l'état désactivé	Variateur à l'état désactivé	Variateur prêt à fonctionner (Ready)
Fonctionnement de la voie de sécurité				
Option d'arrêt sécurisé du couple Bornes SP+ et SP- (alimentation de la sécurité)	Pas d'alimentation	Alimentation présente	Pas d'alimentation	Alimentation présente
Option d'arrêt sécurisé du couple Bornes SE+ et SE- (activation de la sécurité)	Pas d'alimentation	Pas d'alimentation	Alimentation présente	Alimentation présente

IMPORTANT Si un défaut externe est présent au niveau du câblage ou du circuit de commande des entrées d'activation ou d'alimentation de la sécurité pendant un certain temps, l'option d'arrêt sécurisé du couple ne détectera pas ce défaut. Lorsque toute condition de défaut externe est supprimée, l'option d'arrêt sécurisé du couple peut autoriser l'activation.

Pour garantir la classe de sécurité maximum, les deux entrées de sécurité SP et SE doivent être activées par un équipement à double voie adapté. L'activation répétée de la fonction de sécurité sur une seule entrée à la fois peut conduire à la détection erronée d'un défaut.

CONSEIL Aucun contact de retour d'état n'est disponible sur l'option d'arrêt sécurisé du couple.

Notes :

Description du fonctionnement

Fonctionnement de l'arrêt sécurisé du couple pour PowerFlex Série 750

Le module d'arrêt sécurisé du couple en option pour le PowerFlex Série 750 (voir [Figure 1](#)) désactive les IGBT en sortie du variateur, soit en coupant l'alimentation du circuit de commande de gâchette, soit en désactivant la sortie de ce circuit. Ce système répond aux exigences SIL3 en matière d'arrêt sécurisé du couple.

IMPORTANT L'option d'arrêt sécurisé du couple ne supprime pas la présence de tensions dangereuses en sortie du variateur. Avant toute intervention électrique sur le variateur ou le moteur, il convient donc de couper son arrivée d'alimentation et de respecter les procédures de sécurité adaptées.



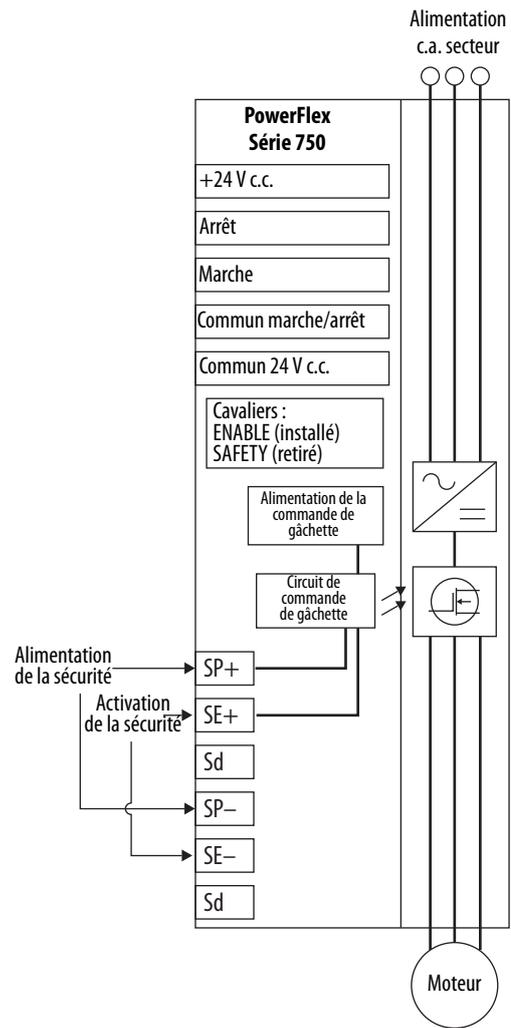
ATTENTION : même si deux sorties IGBT d'un variateur PowerFlex Série 750 sont défaillantes et que l'option d'arrêt sécurisé du couple a placé les sorties de ce variateur en sécurité, il peut encore fournir suffisamment d'énergie à un moteur monophasé pour que celui-ci puisse effectuer une rotation de 180° (maximum) avant de cesser de produire un couple.

En fonctionnement normal, une tension de 24 V c.c. est appliquée aux entrées d'alimentation et d'activation de la sécurité du module d'arrêt sécurisé du couple en option. Si l'activation ou l'alimentation de la sécurité est interrompue, les sorties du circuit de commande de gâchette seront désactivées et l'amorçage de l'IGBT le sera également. Le paramètre d'initialisation de blocage 933 [Start Inhibits] indique que les IGBT sont bloqués et l'IHM indiquera que le variateur n'est plus validé.



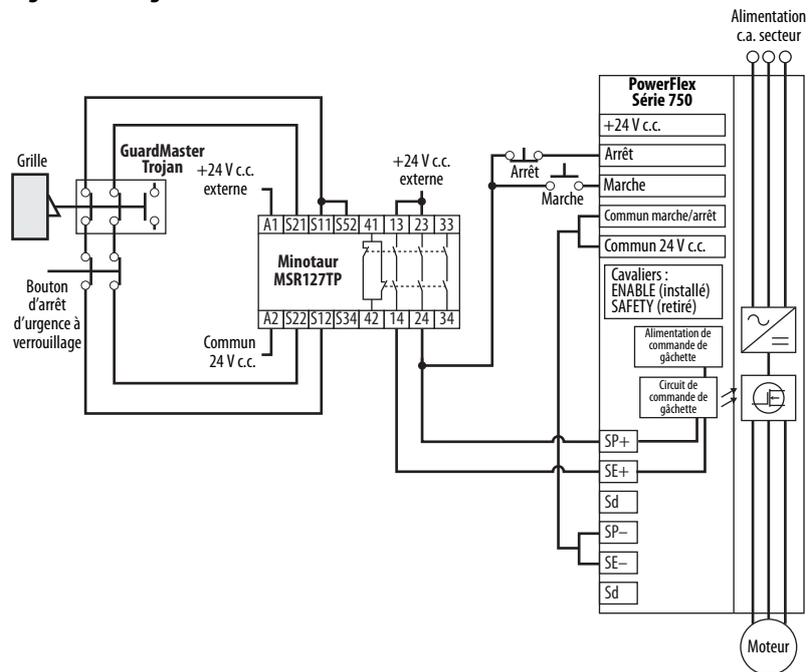
ATTENTION : l'option d'arrêt sécurisé du couple du PowerFlex Série 750 initie de façon autonome un arrêt en roue libre. Si une application nécessite une procédure d'arrêt différente, des mesures de protection complémentaires doivent être prises.

Figure 1 – Circuit d'arrêt sécurisé du couple du variateur



Exemple 1 – Variateurs PowerFlex Série 750, tailles 1 à 10, option d'arrêt sécurisé du couple à double voie avec arrêt en roue libre active

Figure 2 – Catégorie d'arrêt 0 – Roue libre



État du circuit

Circuit représenté avec grille de protection fermée et système prêt pour un fonctionnement normal du variateur.

Principe de fonctionnement

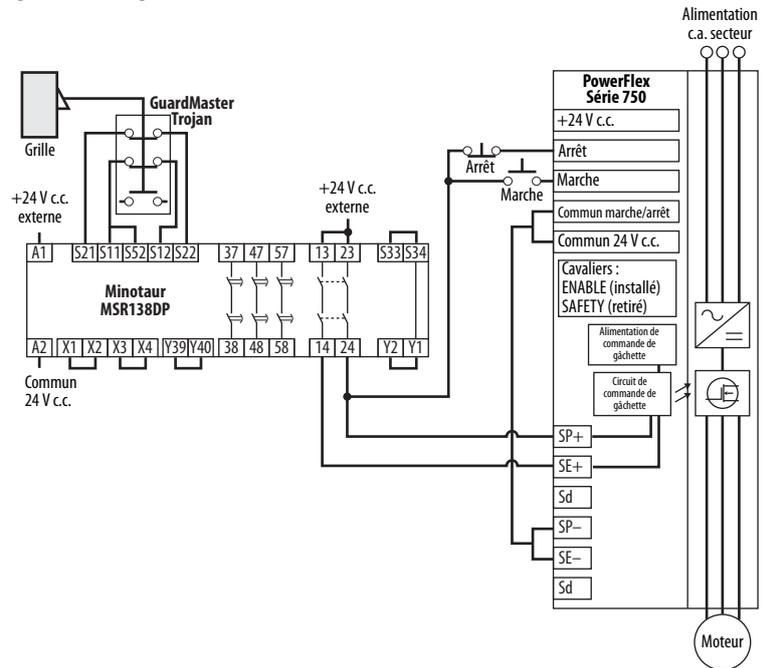
Système à deux voies avec surveillance du circuit d'arrêt sécurisé du couple et du variateur. L'ouverture de la grille de protection commutera les circuits d'entrée (S11-S12 et S21-S22) sur le relais de surveillance de sécurité Minotaur. Les circuits de sortie (13-14 et 23-24) provoqueront le déclenchement de l'arrêt sécurisé du couple et du circuit d'activation du variateur. Le moteur s'arrête alors en roue libre. Pour redémarrer le variateur, le relais de sécurité Minotaur doit d'abord être réinitialisé et une commande de démarrage valide doit ensuite être envoyée au variateur.

Détection de défaut

Un défaut unique détecté sur les circuits d'entrée de sécurité du relais Minotaur entraînera la condamnation du système lors de l'opération suivante mais ne provoquera pas de perte de la fonction de sécurité.

Exemple 2 – Variateurs PowerFlex Série 750, tailles 1 à 10, option d'arrêt sécurisé du couple à double voie avec arrêt en roue libre active

Figure 3 – Catégorie d'arrêt 0 – Roue libre



État du circuit

Circuit représenté avec grille de protection fermée et système prêt pour un fonctionnement normal du variateur.

Principe de fonctionnement

Système à deux voies avec surveillance du circuit d'arrêt sécurisé du couple et du variateur. L'ouverture de la grille de protection commutera les circuits d'entrée (S11-S12 et S21-S22) sur le relais de surveillance de sécurité Minotaur. Les circuits de sortie (13-14 et 23-24) provoquent le déclenchement du circuit d'activation du variateur. Le moteur s'arrête alors en roue libre. Pour redémarrer le variateur, le relais de sécurité Minotaur doit d'abord être réinitialisé et une commande de démarrage valide doit ensuite être envoyée au variateur.

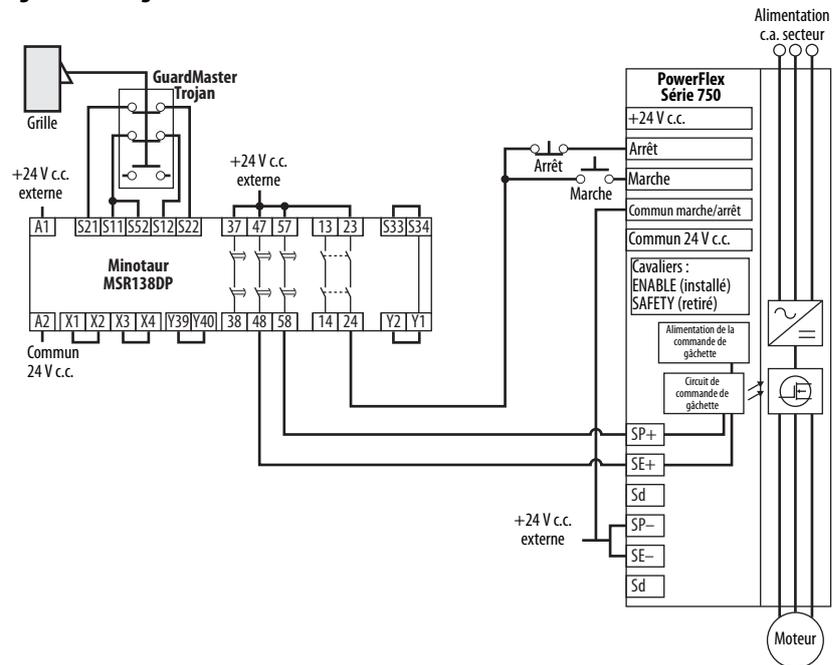
Remarques concernant l'application

Lorsque l'analyse des risques pour l'ensemble la machine a fait ressortir le besoin de dispositifs de freinage mécaniques externes ou de tout autre moyen d'arrêt, ces moyens externes doivent être activés après la coupure de l'alimentation dans le cadre de l'arrêt de Catégorie 0.

Si l'option d'arrêt sécurisé du couple reste active, le moteur s'arrêtera sur la commande issue de l'entrée d'activation. Le système ne peut pas être réinitialisé tant que cette condition de défaut existe.

Exemple 3 – Tous variateurs, option d'arrêt sécurisé du couple à double voie avec une action d'arrêt contrôlé

Figure 4 – Catégorie d'arrêt 1 – Contrôlé



État du circuit

Circuit illustré avec grille de protection fermée et système prêt pour un fonctionnement normal.

Principe de fonctionnement

C'est un système à deux voies avec surveillance du circuit d'arrêt sécurisé du couple et du variateur. L'ouverture de la grille de protection commutera les circuits d'entrée (S11-S12 et S21-S22) sur le relais de surveillance de sécurité Minotaur. Les circuits de sortie (23-24) enverront une commande d'arrêt au variateur et provoqueront une décélération contrôlée. Après le délai programmé, les circuits de sortie temporisés (47-48 et 57-58) provoqueront le déclenchement de l'arrêt sécurisé du couple et du circuit d'activation du variateur. Si le moteur tourne quand le déclenchement se produit, il s'arrêtera en roue libre. Pour redémarrer le variateur, le relais de sécurité Minotaur doit d'abord être réinitialisé et une commande de démarrage valide doit ensuite être envoyée au variateur.

Détection de défaut

Un défaut unique détecté sur les circuits d'entrée de sécurité du relais Minotaur entraînera la condamnation du système lors de l'opération suivante mais ne provoquera pas de perte de la fonction de sécurité.

Si l'option d'arrêt sécurisé du couple reste active, le moteur s'arrêtera sur la commande issue de l'entrée d'activation. Le système ne peut pas être réinitialisé tant que cette condition de défaut existe.

Notes :

Caractéristiques techniques

Introduction

Cette annexe présente les caractéristiques générales du module d'option d'arrêt sécurisé du couple.

Caractéristiques générales

Attribut	Valeur
Normes	CEI 60204-1, CEI 61508, CEI 61800-3, CEI 61800-5-1, CEI 61800-5-2, CEI 62061, ISO 13489
Catégorie de sécurité	Cat. 3 et PL e selon la norme ISO 13849-1 ; SIL CL3 selon les normes CEI 61508 et EN 62061
Alimentation (E/S utilisateur)	TBTP ou TBTS 24 V c.c. $\pm 10\%$, 0,8 à 1,1 x tension nominale ⁽¹⁾
Consommation électrique	4,4 W
Activation de la sécurité SE+, SE-	24 V c.c., 25 mA
Alimentation de la sécurité SP+, SP-	24 V c.c., 45 mA
Tension d'activation d'entrée, min.	24 V c.c. $\pm 10\%$, 21,6 à 26,4 V c.c.
Tension de désactivation d'entrée, max.	5 V
Intensité de désactivation d'entrée, max.	2,5 mA sous 5 V c.c.
Type de câble	Câble blindé multiconducteur
Section des conducteurs ⁽²⁾	0,3 à 0,8 mm ²
Longueur de dénudage	10 mm

(1) Les sorties de sécurité nécessitent un fusible supplémentaire pour la protection contre les inversions de tension dans le circuit de commande. Installez un fusible en 6 A à action lente ou en 10 A à action rapide.

(2) Voir Publication 1770-4.1, « Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines ».

Caractéristiques ambiantes

Catégorie	Caractéristique															
Température maximum de l'air ambiant																
IP20, NEMA/UL type ouvert :	0 à 50 °C	Taille 1 à 5, toutes puissances														
IP00, NEMA/UL type ouvert :	0 à 50 °C	Taille 6 à 7, toutes puissances														
IP20, NEMA/UL Type 1 (avec capot) :	0 à 40 °C	Taille 1 à 5, toutes puissances														
IP20, NEMA/UL Type 1 (avec étiquette) :	0 à 40 °C	Taille 6 à 7, toutes puissances														
IP20, NEMA/UL Type 1 (armoire MCC) :	0 à 40 °C	Taille 8 à 10, toutes puissances														
Montage sur bride –																
Avant :																
IP20, NEMA/UL type ouvert :	0 à 50 °C	Taille 2 à 5, toutes puissances														
IP00, NEMA/UL type ouvert :	0 à 50 °C	Taille 6 à 7, toutes puissances														
Arrière/Dissipateur thermique :																
IP66, NEMA/UL Type 4X	0 à 40 °C	Tailles 2 à 7, toutes puissances														
Autonome/Montage mural –																
IP54, NEMA/UL Type 12	0 à 40 °C	Tailles 2 à 7, toutes puissances														
Température de stockage (tous modèles.) :	-40 à 70 °C															
Atmosphère ambiante :	<p>Important : le variateur ne doit pas être installé à un emplacement dans lequel l'air ambiant contient des gaz, des vapeurs ou des poussières à caractère volatil ou corrosif. Si le variateur ne doit pas être installé avant un certain temps, il doit être conservé dans un endroit où il ne sera pas exposé à une atmosphère corrosive.</p> <p>Important : les variateurs utilisés avec la fonction de sécurité seront protégés contre les contaminants à un niveau de protection IP54. Cela peut être obtenu soit en utilisant un coffret IP54, soit en assurant une filtration des poussières ambiantes.</p>															
Rayonnement UV	Les matières plastiques utilisées dans l'IHM et les variateurs IP54, NEMA/UL Type 12 ne sont pas résistantes aux UV.															
Humidité relative :	5 à 95 % sans condensation.															
Tenue aux chocs – En fonctionnement	Tailles 1 à 6 : Taille 7 : Tailles 8 à 10 :	15 G crête pendant 11 ms ($\pm 1,0$ ms) 10 G crête pendant 11 ms ($\pm 1,0$ ms) Bloc de puissance : 10 G crête pendant 11 ms ($\pm 1,0$ ms) en armoire avec baie optionnelle – 5 G crête pendant 11 ms ($\pm 1,0$ ms)														
Tenue aux chocs – Emballé pour expédition	Tailles 1 à 2 : Tailles 3 et 4 : Taille 5 : Tailles 6 à 10 :	Hauteur de chute 381 mm Hauteur de chute 330 mm Hauteur de chute 305 mm Conforme à la procédure de test 2B de l'International Safe Transit Association (ISTA)														
Tenue aux vibrations – En fonctionnement	Tailles 1 à 2 : Tailles 3 à 5 : Tailles 6 et 7 : Tailles 8 à 10 :	Déplacement 1 mm, 2 G crête Déplacement 1 mm, 1,5 G crête Déplacement 1 mm, 1 G crête Bloc de puissance, variateur en armoire avec baie optionnelle – Déplacement 1 mm, 1 G crête														
Tenue aux vibrations – Emballé pour expédition																
Chargement lâche, régime sinusoïdal :	Tailles 1 à 5 :	20 mm crête à crête, de 2 à 5,186 Hz ; 1,1 G crête de 5,186 à 20 Hz														
régime stabilisé aléatoire :	Tailles 6 à 10 : Tailles 1 à 5 :	conforme aux normes d'emballage ISTA 2B <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fréquence (Hz)</th> <th>PSD (g^2/Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00005</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>0,00001</td> </tr> </tbody> </table>	Fréquence (Hz)	PSD (g^2/Hz)	1	0,00005	4	0,01	16	0,01	40	0,001	80	0,001	200	0,00001
Fréquence (Hz)	PSD (g^2/Hz)															
1	0,00005															
4	0,01															
16	0,01															
40	0,001															
80	0,001															
200	0,00001															
	Tailles 6 à 10 :	Conforme à la procédure de test 2B de l'International Safe Transit Association (ISTA)														

Homologations

Suivre le lien « Product Certification » sur la page www.rockwellautomation.com/products/certification/ pour les déclarations de conformité, les certificats et autres détails relatifs aux homologations.

Homologation ⁽¹⁾	Description
c-UL-us ⁽²⁾	Certifié UL pour les États-Unis et le Canada.
CE	Directive CEM (compatibilité électromagnétique) 2004/108/EC de l'Union européenne, conforme aux normes : EN 61800-3 ; variateurs c.a. PowerFlex Série 750, émissions et immunité EN 62061 ; fonction de sécurité, immunité Directive Machines (2006/42/EC) de l'Union européenne EN ISO 13849-1 ; fonction de sécurité EN ISO 13849-2 ; fonction de sécurité EN 60204-1 ; fonction de sécurité EN 62061 ; fonction de sécurité EN 61800-5-2 ; fonction de sécurité
C-Tick	Australian Radiocommunications Act (loi australienne sur les télécommunications radio), conforme à la norme : EN 61800-3 ; catégories C2 et C3
TÜV	Homologué par le TÜV pour la sécurité fonctionnelle : jusqu'à la classe SIL CL3, selon les normes EN 61800-5-2, EN 61508 et EN 62061 ; jusqu'au niveau de performance PL e et à la Catégorie 4, selon la norme l'EN ISO 13849-1 ; lorsqu'utilisé conformément aux recommandations du présent Manuel utilisateur « Arrêt sécurisé du couple pour PowerFlex Série 750 », publication 750-UM002.

(1) Lorsque le produit porte un marquage de conformité, reportez-vous à la page www.rockwellautomation.com/products/certification/ pour accéder aux certificats de déclaration de conformité correspondants.

(2) Underwriters Laboratories Inc. n'a pas procédé à l'évaluation de la sécurité fonctionnelle des options d'arrêt de sécurité, d'arrêt sécurisé du couple ou de surveillance de la vitesse de sécurité.

Conformité CE

Les formulaires de déclaration de conformité CE sont disponibles en ligne sur le site : www.rockwellautomation.com/products/certification/

Le module d'arrêt sécurisé du couple 20-750-S est conforme aux exigences essentielles de la Directive Machine 2006/42/EC et de la Directive CEM 2004/108/EC lorsqu'il est installé et entretenu conformément aux instructions du présent document. La conformité aux normes suivantes a été testée :

Directive Machine (2006/42/EC)

- EN ISO 13849-1:2008 Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1 : principes généraux de conception
- EN ISO 13849-2:2008 Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 2 : validation
- EN 60204-1:2006 – Sécurité des machines – Équipement électrique des machines, Partie 1 : prescriptions générales
- EN 62061:2005 – Sécurité des machines – Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité
- EN 61800-5-2 2007 – Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-2 : exigence de sécurité – fonctionnelle

Directive CEM (2004/108/EC)

- EN 61800-3:2004 – Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 3 : exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques

Notes :

Assistance de Rockwell Automation

Rockwell Automation fournit des informations techniques sur Internet pour vous aider à utiliser ses produits. Sur le site <http://www.rockwellautomation.com/support/>, vous trouverez des manuels techniques, une foire aux questions, des notes techniques et des profils d'application, des exemples de code et des liens vers des mises à jour des logiciels (service pack). Vous y trouverez également la rubrique « MySupport », que vous pouvez personnaliser pour utiliser au mieux ces outils.

Si vous souhaitez une assistance technique supplémentaire par téléphone pour l'installation, la configuration et le dépannage de vos produits, nous proposons les programmes d'assistance TechConnectSM. Pour de plus amples informations, contactez votre distributeur local ou votre représentant Rockwell Automation, ou rendez-vous sur le site <http://www.rockwellautomation.com/support/>.

Aide à l'installation

En cas de problème dans les 24 heures suivant l'installation, consultez les informations fournies dans le présent manuel. Vous pouvez également appeler l'Assistance Rockwell Automation à un numéro spécial, afin d'obtenir de l'aide pour la mise en service de votre produit.

Pour les États-Unis ou le Canada	1.440.646.3434
Pour les autres pays :	Utilisez l'outil Worldwide Locator sur la page http://www.rockwellautomation.com/support/americas/phone_en.html , ou contactez votre représentant Rockwell Automation.

Procédure de retour d'un nouveau produit

Rockwell Automation teste tous ses produits pour en garantir le parfait fonctionnement à leur sortie d'usine. Cependant si votre produit ne fonctionne pas et doit être retourné, suivez la procédure ci-après :

Pour les États-Unis	Contactez votre distributeur. Vous devrez lui fournir le numéro de dossier que le Centre d'assistance vous aura communiqué (voir le numéro de téléphone ci-dessus pour l'obtenir), afin de procéder au retour.
Pour les autres pays	Contactez votre représentant local Rockwell Automation pour savoir comment procéder.

Commentaires sur la documentation

Vos commentaires sur ce document nous aident à mieux vous servir. Si vous avez des suggestions sur la façon d'améliorer ce document, remplissez le formulaire de la publication [RA-DU002](#), disponible sur le site <http://www.rockwellautomation.com/literature/>.

www.rockwellautomation.com

Siège des activités « Power, Control and Information Solutions »

Amérique : Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 États-Unis, Tél: +1 414.382.2000, Fax : +1 414.382.4444

Europe / Moyen-Orient / Afrique : Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgique, Tél: +32 2 663 0600, Fax : +32 2 663 0640

Asie Pacifique : Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tél: +852 2887 4788, Fax : +852 2508 1846

Canada : Rockwell Automation, 3043 rue Joseph A. Bombardier, Laval, Québec, H7P 6C5, Tél: +1 (450) 781-5100, Fax: +1 (450) 781-5101, www.rockwellautomation.ca

France : Rockwell Automation SAS – 2, rue René Caudron, Bât. A, F-78960 Voisins-le-Bretonneux, Tél: +33 1 61 08 77 00, Fax : +33 1 30 44 03 09

Suisse : Rockwell Automation AG, Av. des Baumettes 3, 1020 Renens, Tél: 021 631 32 32, Fax: 021 631 32 31, Customer Service Tél: 0848 000 278