



*Guide technique
et d'installation*

**Série Digitax HD
M75X**

Variateur de vitesse AC pour moteurs
servo et asynchrones

Numéro de référence : 0478-0526-05
Édition : 5

Instructions originales

Pour des raisons de conformité à la Directive Machine 2006/42/CE de l'Union européenne, la version anglaise de ce manuel constitue les Instructions originales. Les manuels fournis dans d'autres langues sont des traductions des Instructions originales.

Documentation

Les manuels sont disponibles en téléchargement à partir de : <http://www.drive-setup.com/ctdownloads>

Les informations fournies dans ce guide sont présumées exactes au moment de leur impression et ne constituent en aucun cas une clause d'un quelconque contrat. Le fabricant se réserve le droit de modifier sans préavis les spécifications ou performances du produit, ou le contenu de ce guide.

Garantie et fiabilité

Le fabricant ne sera en aucun cas tenu responsable des dommages et dysfonctionnements résultant d'une mauvaise utilisation ou d'un usage abusif, d'une installation impropre ou de conditions anormales de température, poussière ou corrosion, ou encore de pannes provoquées par un fonctionnement hors de la plage des valeurs nominales publiées. Le fabricant ne sera en aucun cas tenu responsable des dommages indirects et immatériels. Contacter le fournisseur du variateur pour obtenir les détails complets des conditions de garantie.

Déclaration relative à l'environnement

Nidec Ltd utilise un système de gestion environnementale (EMS) certifié selon la norme internationale ISO 14001.

Pour plus d'informations sur notre stratégie relative à l'environnement, rendez-vous sur : <http://www.drive-setup.com/environment>

Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RoHS)

Les produits présentés dans ce manuel sont conformes aux réglementations européennes et internationales relatives à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses, y compris celles de la Directive européenne 2011/65/UE et aux Dispositions administratives chinoises relatives à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les produits électriques et électroniques.

Mise au rebut et recyclage (WEEE)



Lorsque les produits électroniques arrivent en fin de vie, ils ne doivent pas être jetés avec les déchets ménagers, mais recyclés par un spécialiste en équipements électroniques. Les produits Nidec sont conçus de façon à pouvoir facilement démonter leurs principaux composants dans le but d'un recyclage efficace. La majorité des matériaux utilisés dans la fabrication des produits sont recyclables.

L'emballage est de bonne qualité et peut être réutilisé. Les produits de grandes tailles sont emballés dans des caisses en bois et ceux de dimensions plus petites dans des boîtes en carton robustes constituées en grande partie de fibres recyclables. Ces boîtes en carton peuvent être réutilisées et recyclées. Le polyéthylène, utilisé dans le film de protection et dans les sacs d'emballage du produit, est recyclable. Au moment de recycler ou de vous séparer d'un produit ou d'un emballage, veuillez respecter les lois locales et choisir les moyens les plus adaptés.

Législation « REACH »

La réglementation CE 1907/2006 sur la déclaration, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des produits chimiques (REACH : Registration, Evaluation, Autorisation, Restriction of Chemicals) impose au fournisseur d'un produit d'informer le destinataire si ce produit contient une substance en quantité supérieure à celle spécifiée par l'Agence Européenne des produits Chimiques (ECHA), reconnue comme étant une Substance très préoccupante (SVHC : Substance of Very High Concern), et donc listée comme nécessitant une autorisation obligatoire.

Pour obtenir des informations supplémentaires concernant la conformité de nos produits à la réglementation REACH, consultez : <http://www.drive-setup.com/reach>

Siège social

Nidec Control Techniques Ltd

The Gro

Newtown

Powys

SY16 3BE

R-U

Entreprise enregistrée en Angleterre et au Pays de Galles N° d'immatriculation 01236886.

Copyright

Le contenu de cette publication est présumé exact au moment de son impression. Toutefois, avec un engagement dans une politique de développement et d'amélioration constante du produit, le fabricant se réserve le droit de modifier sans préavis les spécifications ou performances du produit, ou le contenu de ce Guide.

Tous droits réservés. La reproduction ou la transmission intégrales ou partielles de ce guide est interdite sans l'autorisation écrite de l'éditeur, quel que soit le procédé ou la forme utilisé (électrique, mécanique, par photocopie, enregistrement, système de stockage ou d'extraction de données).

Copyright © août 2018 Nidec Control Techniques Ltd

Sommaire

1	Informations relatives à la sécurité	7	4	Installation électrique	49
1.1	Avertissements, mises en garde et notes	7	4.1	Raccordements alimentation et mise à la terre	50
1.2	Consignes de sécurité importantes. Risques. Compétence des concepteurs et installateurs	7	4.2	Recommandations relatives à l'alimentation AC	52
1.3	Responsabilité	7	4.3	Alimentation du variateur en DC	53
1.4	Conformité aux réglementations	7	4.4	Alimentation externe 24 V DC	55
1.5	Risques de chocs électriques	7	4.5	Fonctionnement à basse tension	56
1.6	Charge électrique stockée	7	4.6	Valeurs nominales	56
1.7	Risques mécaniques	8	4.7	Protection du circuit de sortie et du moteur	57
1.8	Accès à l'équipement	8	4.8	Freinage	59
1.9	Limites au niveau de l'environnement	8	4.9	Courant de fuite à la terre (courant PE)	62
1.10	Environnements dangereux	8	4.10	Compatibilité électromagnétique (CEM)	63
1.11	Moteur	8	4.11	Bornes de contrôle	75
1.12	Commande de frein mécanique	8	4.12	Connexions de retour de position	77
1.13	Réglage des paramètres	8	4.13	Connexions de communication	84
1.14	Compatibilité électromagnétique (CEM)	8	4.14	Absence sûre du couple (STO)	86
2	Informations sur le produit	9	5	Conception du système multi-axes	88
2.1	Présentation	9	5.1	Profil de puissance et configuration du système multi-axes	88
2.2	Désignation du modèle	9	5.2	Méthode de raccordement en parallèle du bus DC	92
2.3	Description de la plaque signalétique du variateur	10	5.3	Exigences d'alimentation 24 V DC externe pour systèmes multi-axes	95
2.4	Caractéristiques nominales	11	5.4	Liaison communications	96
2.5	Modes de fonctionnement	12	5.5	Fonctionnement du frein pour systèmes multi-axes	96
2.6	Caractéristiques générales du variateur	13	5.6	Filtres CEM pour systèmes multi-axes	96
2.7	Éléments fournis avec le variateur	14	5.7	Installation du système multi-axes	97
2.8	Accessoires d'installation et système	15	5.8	Exemple de conception d'un système multi-axes	100
3	Installation mécanique	18	6	Caractéristiques techniques	103
3.1	Informations relatives à la sécurité	18	6.1	Caractéristiques techniques du variateur	103
3.2	Planification de l'installation	18			
3.3	Installation du module optionnel SI	19			
3.4	Installation de l'afficheur KI-Compact Display	22			
3.5	Installation du KI-Remote Keypad Adaptor	23			
3.6	Dimensions du variateur	25			
3.7	Étiquette de protection d'entrée	28			
3.8	Disposition de l'armoire	29			
3.9	Aération arrière	30			
3.10	Dimensions de l'armoire	32			
3.11	Conception de l'armoire et température ambiante du variateur	34			
3.12	Fonctionnement du ventilateur de refroidissement du variateur	34			
3.13	Résistance de freinage	34			
3.14	Filtre CEM externe	38			
3.15	Sections des bornes et couple de serrage	43			
3.16	Outils nécessaires pour la série Digitax HD M75X	44			
3.17	Entretien régulier	44			
3.18	Remplacement du ventilateur	45			

Déclaration de conformité UE

Nidec Control Techniques Ltd, The Gro, Newtown, Powys, SY16 3BE, Royaume-Uni.

La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant. L'objet de la déclaration est conforme à la législation de l'Union européenne d'harmonisation applicable. La déclaration s'applique aux variateurs à vitesse variable décrits ci-dessous :

Désignation du modèle	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc ddddde
aaaa	Série de base	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, M708, M709, M751, M753, F300, H300, E200, E300, HS30, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Taille	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tension nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
t	Format	A = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne interne), D = Onduleur, E = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne externe), T = Redresseur 12P + Onduleur (self de ligne externe)

La désignation du modèle peut être suivie de caractères supplémentaires sans rapport avec les valeurs nominales.

Les variateurs à vitesse variable listés ci-dessus ont été conçus et fabriqués en conformité avec les normes européennes suivantes :

EN 61800-5-1:2007	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-1 : Exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique
EN 61800-3: 2004+A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 3 : Exigences CEM et méthodes de test spécifiques
EN 61000-6-2:2005	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2 : Normes génériques - Immunité pour les environnements industriels
EN 61000-6-4: 2007+ A1:2011	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4 : Normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements industriels
EN 61000-3-2:2014	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2 : Limites pour les émissions d'harmoniques de courant (courant d'entrée d'équipements ≤ 16 A par phase)
EN 61000-3-3:2013	Compatibilité électromagnétique (CEM) v Partie 3-3 : Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension pour les matériels ayant un courant assigné inférieur ou égal à ≤ 16 A par phase et non soumis à un raccordement conditionnel

EN 61000-3-2 : 2014 Applicable avec un courant d'entrée < 16 A. Pas de délimitation pour des équipements professionnels avec puissance d'entrée ≥ 1 kW.

Ces produits sont conformes à la Directive ROHS (Restriction of Hazardous Substances) (2011/65/UE), à la Directive Basse Tension (2014/35/CE) et à la Directive sur la Compatibilité électromagnétique (2014/30/CE).



Jonathan Holman-White

Directeur, Technologies

Date : 14 mai 2018

Place : Newtown, Powys, UK

Ces variateurs électroniques sont conçus pour être utilisés avec des moteurs, des contrôleurs, des composants de protection électrique et autres équipements appropriés, de manière à former des produits ou systèmes finaux complets. La conformité aux normes sur la CEM et sur la sécurité dépend de l'installation et de la configuration correctes des variateurs et de l'utilisation des filtres d'entrée spécifiés.

L'installation du variateur est exclusivement réservée à un installateur professionnel habitué aux exigences en matière de sécurité et de CEM. Voir la documentation du produit. Une fiche technique CEM fournissant des informations détaillées sur la CEM est disponible.

L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné.

Déclaration de conformité UE (directive machine 2006 incluse)

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
UK
SY16 3BE.

La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant. L'objet de la déclaration est conforme à la législation communautaire d'harmonisation applicable. La déclaration s'applique aux variateurs à vitesse variable décrits ci-dessous :

Désignation du modèle	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc dddde
aaaa	Série de base	M600, M700, M701, M702, M708, M709, M750, M751, M753, M754, F300, H300, E200, E300, HS70, HS71, HS72, M000, RECT
bb	Taille	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
c	Tension nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V, 5 = 575 V, 6 = 690 V
dddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
e	Format	A = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne interne), D = Onduleur, E = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne externe), T = Redresseur 12P + Onduleur (self de ligne externe)

La désignation du modèle peut être suivie de caractères supplémentaires sans rapport avec les valeurs nominales.

Cette déclaration concerne ces produits lorsqu'ils sont utilisés comme composant de sécurité d'une machine. Seule la fonction ABSENCE SÛRE DU COUPLE (SAFE TORQUE OFF) peut être utilisée comme fonction de sécurité d'une machine. Aucune autre fonction du variateur ne peut être exploitée pour servir de fonction de sécurité.

Ces produits satisfont à toutes les dispositions applicables de la directive 2006/42/CE (directive « Machines ») et de la directive sur la compatibilité électromagnétique (CEM)

(2014/30/UE).

L'examen CE de type a été effectué par l'organisme notifié suivant :

TUV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein
D-51105 Köln
Allemagne

Numéro d'identification de l'organisme notifié : 0035

Les normes harmonisées utilisées sont indiquées sur la page suivante :

Numéro d'attestation d'examen CE de type :

01/205/5270.02/17 du 2017-08-28.

EN 61800-5-2:2016	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable — Partie 5-2 : Exigences de sécurité — Fonctionnelle
EN 61800-5-1:2016 (dans les extraits)	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable — Partie 5-1 : Exigences de sécurité — Électrique, thermique et énergétique
EN 61800-3 : 2004+A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable — Partie 3 : Exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques
EN ISO 13849-1:2015	Sécurité des machines. Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Principes généraux de conception
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Sécurité des machines. Sécurité fonctionnelle des systèmes de contrôle électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité
CEI 61508 Parties 1 - 7:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes de sécurité électriques, électroniques et électroniques programmables

Personne autorisée à compiler le fichier technique :

P Knight
Ingénieur conformité
Newtown, Powys, R-U.

DoC autorisé par :



Jonathan Holman-White

Directeur, Technologies

Date : 14 mai 2018

Place : Newtown, Powys, UK

IMPORTANT

Ces variateurs électroniques sont conçus pour être utilisés avec des moteurs, des contrôleurs, des composants de protection électrique et autres équipements appropriés, de manière à former des produits ou systèmes finaux complets.

Il incombe à l'installateur de s'assurer que la conception et l'ensemble de la machine, y compris le système de contrôle relatif à la sécurité, sont conformes aux exigences de la Directive machines et de toute autre législation applicable. L'utilisation d'un variateur doté d'un système de commande relatif à la sécurité proprement dit ne garantit pas la sécurité de la machine. La conformité aux normes sur la CEM et sur la sécurité dépend de l'installation et de la configuration correctes des variateurs et de l'utilisation des filtres d'entrée spécifiés. L'installation du variateur est exclusivement réservée à un installateur professionnel habitué aux exigences en matière de sécurité et de CEM. L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné. Pour plus d'informations concernant la fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off), voir la documentation produit..

1 Informations relatives à la sécurité

1.1 Avertissements, mises en garde et notes



Les sections Avertissement contiennent des informations essentielles pour éviter tout risque de dommages corporels.



Les sections Attention contiennent des informations nécessaires pour éviter que le produit ou d'autres équipements soient endommagés.

NOTE

Les sections NOTE contiennent des informations destinées à aider l'utilisateur à garantir le bon fonctionnement du produit.

1.2 Consignes de sécurité importantes. Risques. Compétence des concepteurs et installateurs

Ce guide s'applique aux produits contrôlant des moteurs électriques, soit directement (variateurs) soit indirectement (contrôleurs, modules optionnels et autres équipements et accessoires auxiliaires). Dans tous les cas, les variateurs de puissance présentent des risques électriques. Il convient de respecter les informations relatives à la sécurité des variateurs et des équipements connexes.

Des avertissements spécifiques sont indiqués aux endroits pertinents de ce guide.

Les variateurs et les contrôleurs sont destinés à être intégrés par des professionnels dans des systèmes complets. S'ils ne sont pas installés correctement, ils peuvent présenter certains risques pour la sécurité. Le variateur utilise des tensions élevées et des courants forts. Il véhicule un niveau élevé d'énergie électrique stockée et sert à commander des équipements mécaniques risquant de provoquer des blessures corporelles. Une attention particulière est nécessaire pour l'installation électrique et la conception du système afin d'éviter tout risque de blessure, tant dans des conditions normales de fonctionnement qu'en cas de dysfonctionnement des équipements. La conception du système, l'installation, la mise en service/le démarrage et l'entretien doivent être effectués exclusivement par des personnes qualifiées et possédant les compétences nécessaires. Lire attentivement cette section « Informations relatives à la sécurité », ainsi que la présente notice.

1.3 Responsabilité

Il est de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que l'équipement est correctement installé, conformément à l'ensemble des instructions fournies dans ce guide. Il convient de prendre en compte la sécurité du système complet afin d'éviter tout risque de dommages corporels en fonctionnement normal ou dans l'éventualité d'un défaut ou d'une mauvaise utilisation raisonnablement prévisible.

Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages résultant d'une installation inappropriée, négligente ou incorrecte de l'équipement.

1.4 Conformité aux réglementations

L'installateur est responsable de l'application de toutes les réglementations en vigueur (réglementations nationales de câblage, réglementations sur la prévention des accidents et sur la compatibilité électromagnétique CEM). Il faudra notamment veiller aux sections des conducteurs, à la sélection des fusibles ou autres protections, ainsi qu'aux raccordements à la terre.

Ce guide comporte des instructions permettant d'assurer la conformité aux normes spécifiques de la CEM.

Dans l'Union européenne, toutes les machines intégrant ce produit doivent être conformes aux directives suivantes :

2006/42/CE : Sécurité des machines.

2014/30/UE : Compatibilité électromagnétique.

1.5 Risques de chocs électriques

Les tensions utilisées par le variateur peuvent provoquer des chocs électriques ou des brûlures graves, voire mortels. Une vigilance extrême est recommandée en cas d'intervention sur le variateur ou à proximité de celui-ci. Des tensions dangereuses peuvent être présentes aux endroits suivants :

- Connexions et câbles d'alimentation AC et DC
- Connexions et câbles de sortie
- Pièces internes du variateur et options externes

Sauf indication contraire, les bornes de contrôle ont une isolation simple et il ne faut pas les toucher.

Avant d'intervenir sur les connexions électriques, l'alimentation du variateur doit être coupée au moyen d'un dispositif d'isolation électrique agréé.

Les fonctions ARRÊT et Absence sûre du couple (Safe Torque Off) du variateur n'isolent pas des tensions dangereuses en sortie du variateur ni de toute autre option externe.

Le variateur doit être installé conformément aux instructions fournies dans ce guide. Le non-respect de ces instructions peut entraîner un risque d'incendie.

1.6 Charge électrique stockée

Le variateur comporte des condensateurs qui restent chargés à une tension potentiellement mortelle après la coupure de l'alimentation. Si le variateur a été mis sous tension, l'alimentation AC doit être isolée au moins dix minutes avant de poursuivre l'intervention.

1.7 Risques mécaniques

Une attention particulière doit être accordée aux fonctions du variateur ou du contrôleur susceptibles de présenter un risque, tant dans des conditions normales de fonctionnement qu'en cas de dysfonctionnement. Dans toute application, une analyse des risques devra être réalisée dans le cas d'un mauvais fonctionnement du variateur ou de son système de commande, pouvant entraîner des dommages corporels ou matériels. Le cas échéant, des mesures supplémentaires devront être prises pour réduire les risques - par exemple, une protection contre les survitesses en cas de dysfonctionnement du contrôle de vitesse, ou un frein mécanique de sécurité en cas de défaillance du freinage moteur.

Seule la fonction Absence sûre du couple peut être utilisée pour assurer la sécurité du personnel ; les autres fonctions ne doivent en aucun cas être assimilées à des fonctions de sécurité.

La fonction Absence sûre du couple peut être utilisée lors d'une application liée à la sécurité. Le concepteur est responsable de la conformité du système et de la conformité aux normes de sécurité.

La conception des systèmes de contrôle liés à la sécurité doit être effectuée exclusivement par des membres du personnel ayant reçu la formation requise et disposant de l'expérience nécessaire. La fonction Absence sûre du couple n'assure la sécurité d'une machine que si elle est correctement incorporée dans un système complet de sécurité. Le système doit être soumis à une évaluation des risques pour confirmer que le risque résiduel en cas de situation peu sûre est d'un niveau acceptable pour l'application.

1.8 Accès à l'équipement

L'accès doit être limité exclusivement au personnel autorisé. Les réglementations en vigueur en matière de sécurité sur le lieu d'utilisation doivent être respectées.

1.9 Limites au niveau de l'environnement

Les instructions contenues dans ce guide concernant le transport, le stockage, l'installation et l'utilisation de l'équipement doivent être impérativement respectées, y compris les limites spécifiées en matière d'environnement. Il s'agit notamment des limites relatives à la température, l'humidité, la contamination, les chocs et les vibrations. Les variateurs ne doivent en aucun cas être soumis à des contraintes mécaniques excessives.

1.10 Environnements dangereux

L'équipement ne doit pas être installé dans des zones à risque (dans une atmosphère potentiellement explosive, par ex.).

1.11 Moteur

La sécurité du moteur utilisé en vitesse variable doit être garantie.

Pour éviter tout risque de dommages corporels, il convient de ne pas dépasser la vitesse maximale déterminée pour le moteur.

Des vitesses peu élevées peuvent entraîner la surchauffe du moteur, le ventilateur de refroidissement perdant de son efficacité, d'où un risque d'incendie. Le moteur devra être équipé d'une protection thermique. Au besoin, utiliser une ventilation forcée électrique.

Les valeurs des paramètres moteur, réglées dans le variateur, ont une influence sur la protection du moteur. Une modification des valeurs par défaut peut s'avérer nécessaire. Il est essentiel que la valeur correcte soit entrée dans le paramètre du Courant nominal du moteur.

1.12 Commande de frein mécanique

Toute fonction de la commande de frein est prévue pour bien synchroniser le fonctionnement d'un frein externe avec le variateur. Bien que le hardware et le software soient tous les deux conçus selon des normes de qualité et de robustesse de haute performance, ils ne sont pas destinés à être des fonctions de sécurité, c'est-à-dire pour palier un risque de dommage corporel éventuel lors d'un défaut ou d'une panne. C'est pourquoi des systèmes de protection indépendants et d'une intégrité éprouvée doivent être également intégrés dans toute application où un fonctionnement incorrect du mécanisme de desserrage du frein peut engendrer un dommage corporel.

1.13 Réglage des paramètres

Certains paramètres affectent profondément le fonctionnement du variateur. Ne jamais les modifier sans avoir étudié les conséquences sur le système entraîné. Des mesures doivent être prises pour empêcher toute modification indésirable due à une erreur ou à une mauvaise manipulation.

1.14 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Des instructions pour l'installation dans certains environnements CEM sont fournies dans ce Guide. Si l'installation est mal conçue ou si d'autres équipements ne respectent pas les normes relatives à la CEM, le produit risque de provoquer ou de subir des perturbations résultant de l'interaction électromagnétique avec les autres équipements. Il est de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que l'équipement ou le système dans lequel le produit est installé, est conforme à toutes les lois applicables en matière de CEM dans le lieu d'utilisation.

2 Informations sur le produit

La série Digitax HD M75X est une gamme de variateurs servo hautes performances qui peut être utilisée comme système autonome mono-axe ou configurée très facilement pour les systèmes multi-axes. Les fonctionnalités de cette gamme permettent également de reconfigurer le variateur pour contrôler des moteurs AC universels hautes performances.

2.1 Présentation

Variateur universel AC et servo

Cette famille de produits est constituée des modèles suivants :

- Digitax HD M750 Ethernet
- Digitax HD M751 Base
- Digitax HD M753 EtherCAT

Caractéristiques communes (Digitax HD M750, M751 et M753)

- Contrôle universel hautes performances en boucle ouverte et fermée pour moteurs asynchrones, servo, à aimants permanents et linéaires qui utilisent les algorithmes de contrôle moteur de l'Unidrive M.
- Contrôle de mouvement et automatisation programmable CEI 61131-3 intégrés.
- Flexibilité grâce à la mesure de vitesse et de position, avec prise en charge d'équipements multiples et de toutes les interfaces communes.
- Emplacement pour une carte SD destinée à la copie des paramètres et le stockage des données.
- Deux entrées Absence sûre du couple (STO).
- Câblage et mise en réseau simplifiés pour les configurations multi-axes.
- Démarrage/première mise en service rapide avec l'aide de Connect (téléchargeable depuis le site controltechniques.com).
- Module optionnel connectable.

Récapitulatif des modèles (Digitax HD M750, M751 et M753)

Digitax HD M750 Ethernet

- Communication bus de terrain Ethernet.
- Switch Ethernet 2 ports intégrée.

Digitax HD M751 Base

- Interface de communication série EIA 485.
- Intégration de série du support de montage des modules optionnels pour simplifier la configuration et garantir la flexibilité.

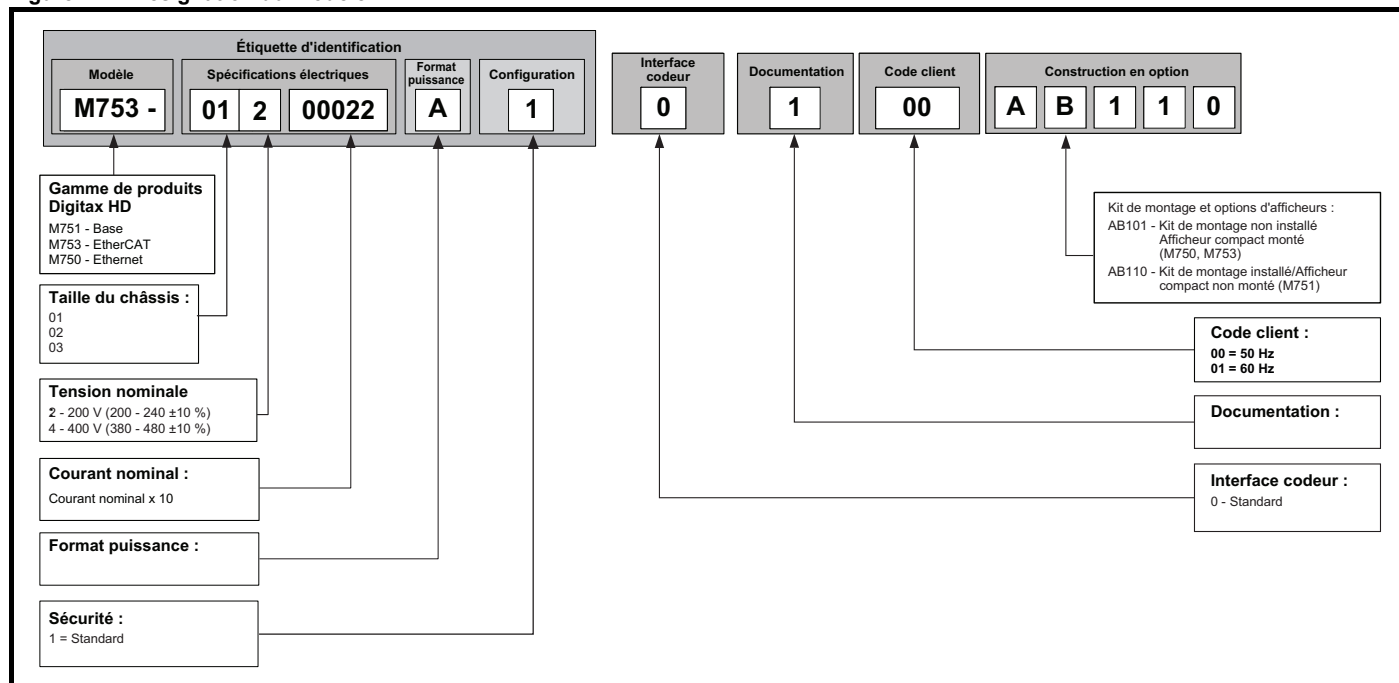
Digitax HD M753 EtherCAT

- Esclave EtherCAT intégré pour un contrôle de mouvement centralisé et des applications de synchronisation précise.
- 2 ports EtherCAT intégrés.

2.2 Désignation du modèle

L'explication de la désignation des modèles pour la série de variateurs Digitax HD M75X est décrite ci-dessous :

Figure 2-1 Désignation du modèle

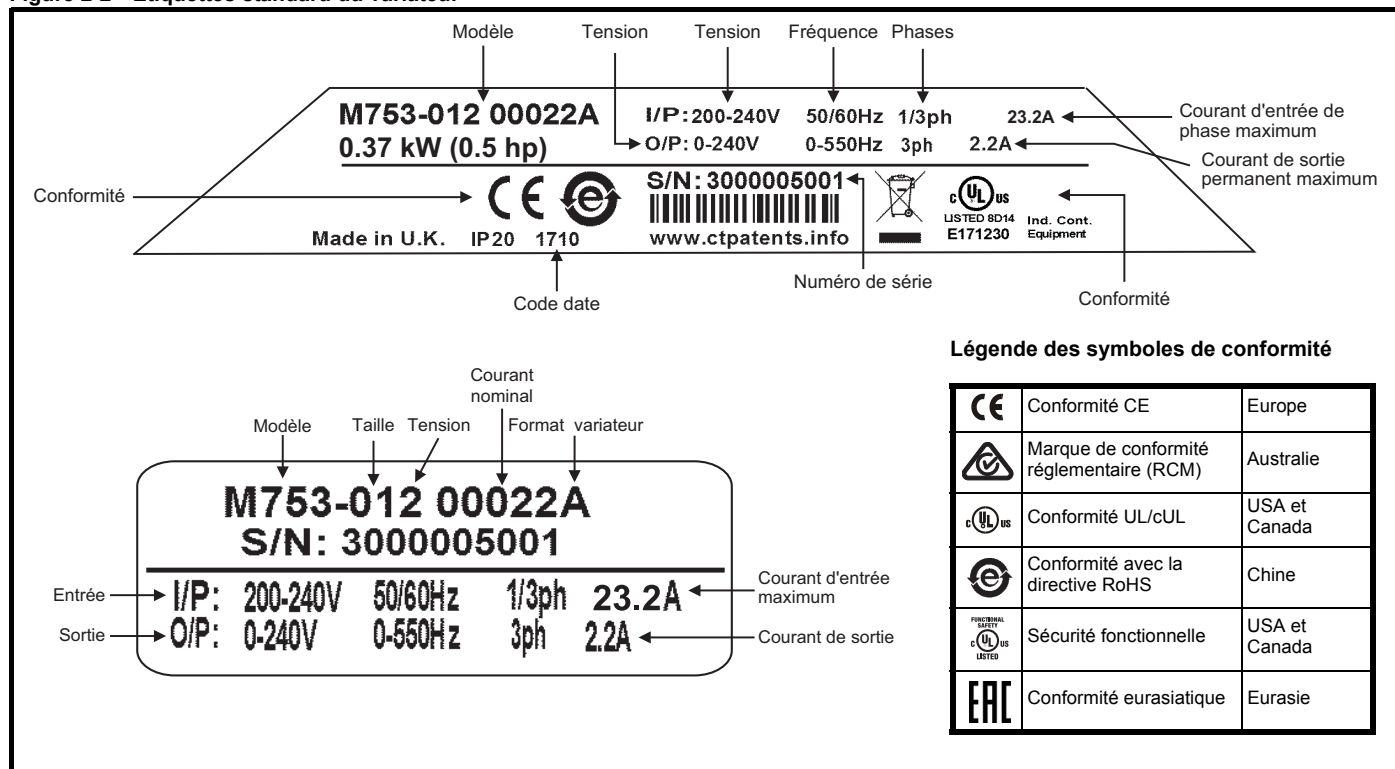


2.3 Description de la plaque signalétique du variateur

Les étiquettes suivantes sont apposées sur le variateur.

Voir la Figure 2-3 pour l'emplacement des étiquettes.

Figure 2-2 Étiquettes standard du variateur



NOTE

Explication du code date

Le code date est un code à quatre chiffres. Les deux premiers chiffres indiquent l'année et les deux derniers chiffres désignent la semaine de l'année où a été fabriqué le variateur.

Exemple : Un code date de 1710 indique la semaine 10 de l'année 2017.

2.4 Caractéristiques nominales

2.4.1 Caractéristiques nominales maximum

Les valeurs de courant nominal du variateur sont valables pour une température maximale de 40 °C, une altitude de 1 000 m et une fréquence de découpage de 8 kHz. Un déclassement peut être nécessaire pour les fréquences de découpage plus élevées, une température ambiante > 40 °C et une altitude supérieure. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Chapitre 6 *Caractéristiques techniques* à la page 103.

Tableau 2-1 Valeurs maximales du mode RFC-S

Modèle	Nbre de phases d'entrée	Courant nominal	Courant crête	Puissance de sortie permanente typique
		A	A	kW
01200022	1	1,1	6,6	0,3
01200040	1	2,2	12,0	0,7
01200065	1	3,5	19,5	1,1
02200090	1	5,6	27,0	1,8
02200120	1	7,5	36,0	2,3
03200160	1	10,8	48,0	3,4
01200022	3	2,2	6,6	0,7
01200040	3	4,0	12,0	1,3
01200065	3	6,5	19,5	2,0
02200090	3	9,0	27,0	2,7
02200120	3	12,0	36,0	3,7
03200160	3	16,0	48,0	5,0
01400015	3	1,5	4,5	0,8
01400030	3	3,0	9,0	1,6
01400042	3	4,2	12,6	1,9
02400060	3	6,0	18,0	3,1
02400080	3	8,0	24,0	4,2
02400105	3	10,5	31,5	5,6
03400135	3	13,5	40,5	6,9
03400160	3	16,0	48,0	7,6

NOTE

Dans des applications en service continu, la puissance maximum autorisée peut être prioritaire sur le courant maximum admissible.

2.5 Modes de fonctionnement

Le variateur est conçu pour fonctionner selon les modes suivants :

1. RFC - S
 - Avec capteur de retour de position
 - Sans capteur de retour de position (Sensorless)
2. Mode Boucle ouverte
 - Mode Vectoriel boucle ouverte
 - Mode U/F fixe (U/Hz)
 - Mode U/F quadratique (U/Hz)
3. RFC - A
 - Avec capteur de retour de position
 - Sans capteur de retour de position (Sensorless)

Comme la série Digitax HD M75X est une gamme de variateurs servo hautes performances, ils sont configurés en usine pour le mode RFC-S. Il faudra reconfigurer le mode de fonctionnement pour le contrôle de moteurs asynchrones AC (boucle ouverte ou mode RFC-A).

2.5.1 RFC- S

Le mode **Rotor Flux Control** pour moteurs synchrones (brushless) (**RFC-S**) fournit un contrôle en boucle fermée avec un capteur de retour de position.

Avec retour de position

Ce mode est utilisé avec les moteurs brushless qui sont équipés d'un capteur de retour vitesse.

Le variateur contrôle directement la vitesse du moteur en utilisant le capteur pour s'assurer que la vitesse du rotor correspond exactement à la vitesse demandée.

Le capteur doit fournir des informations de position absolue pour que la tension de sortie corresponde exactement à la force contre-électromotrice du moteur. Le couple maximum est disponible sur l'ensemble de la plage de vitesse.

Sans retour de position (Sensorless)

Ce mode est utilisé pour le contrôle de moteurs brushless sans capteur de retour vitesse, en utilisant les paramètres de courant, de tension et du moteur.

2.5.2 Mode Boucle ouverte

Le variateur applique un courant au moteur aux fréquences spécifiées par l'utilisateur. La vitesse du moteur dépend de la fréquence de sortie du variateur et du glissement occasionné par la charge mécanique. Le variateur peut améliorer le contrôle de la vitesse du moteur en appliquant une compensation de glissement. Les performances obtenues à vitesse réduite varient selon que le mode U/F ou le mode vectoriel boucle ouverte est sélectionné.

Mode Vectoriel boucle ouverte

La tension appliquée au moteur est directement proportionnelle à la fréquence, excepté à basse vitesse où le variateur utilise les paramètres moteur pour appliquer la tension appropriée et maintenir ainsi un flux constant dans des conditions de charge variables.

Normalement, un couple de 100 % est disponible à partir de 1 Hz pour un moteur 50 Hz.

Mode U/F fixe

La tension appliquée au moteur est directement proportionnelle à la fréquence, excepté à basse vitesse où une augmentation de la tension (boost) peut être paramétrée par l'utilisateur. Ce mode peut être utilisé pour des applications où le variateur pilote plusieurs moteurs en parallèle.

Normalement, un couple de 100 % est disponible à partir de 4 Hz pour un moteur 50 Hz.

Mode U/F quadratique

La tension appliquée au moteur est directement proportionnelle à la fréquence au carré, excepté à basse vitesse où une augmentation de tension (boost) peut être paramétrée par l'utilisateur. Ce mode peut être utilisé dans des applications de ventilation ou de pompage avec des caractéristiques de charge quadratiques ou pour des applications où le variateur pilote plusieurs moteurs en parallèle. Il ne convient pas aux applications exigeant un couple de démarrage élevé.

2.5.3 Mode RFC-A

Le mode **Rotor Flux Control** pour moteurs asynchrones (**RFC-A**) regroupe les contrôles vectoriels en boucle fermée avec un capteur de retour de position.

Avec retour de position

Ce mode est utilisé avec les moteurs asynchrones équipés d'un capteur de retour vitesse. Le variateur contrôle directement la vitesse du moteur en utilisant le capteur pour s'assurer que la vitesse du rotor correspond exactement à la vitesse demandée. Le flux du moteur est contrôlé très précisément de façon continue afin de fournir un couple maximum jusqu'à la vitesse nulle.

Sans retour de position (Sensorless)

Le mode Sensorless offre un contrôle boucle fermée sans nécessité d'un retour de position, en utilisant les paramètres de courant, de tension et du moteur pour estimer la vitesse du moteur. Il peut éliminer l'instabilité généralement associée au contrôle en boucle ouverte, comme dans le fonctionnement de gros moteurs avec faibles charges à basses fréquences.

2.6 Caractéristiques générales du variateur

Figure 2-3 Caractéristiques du variateur (taille 1 illustrée)

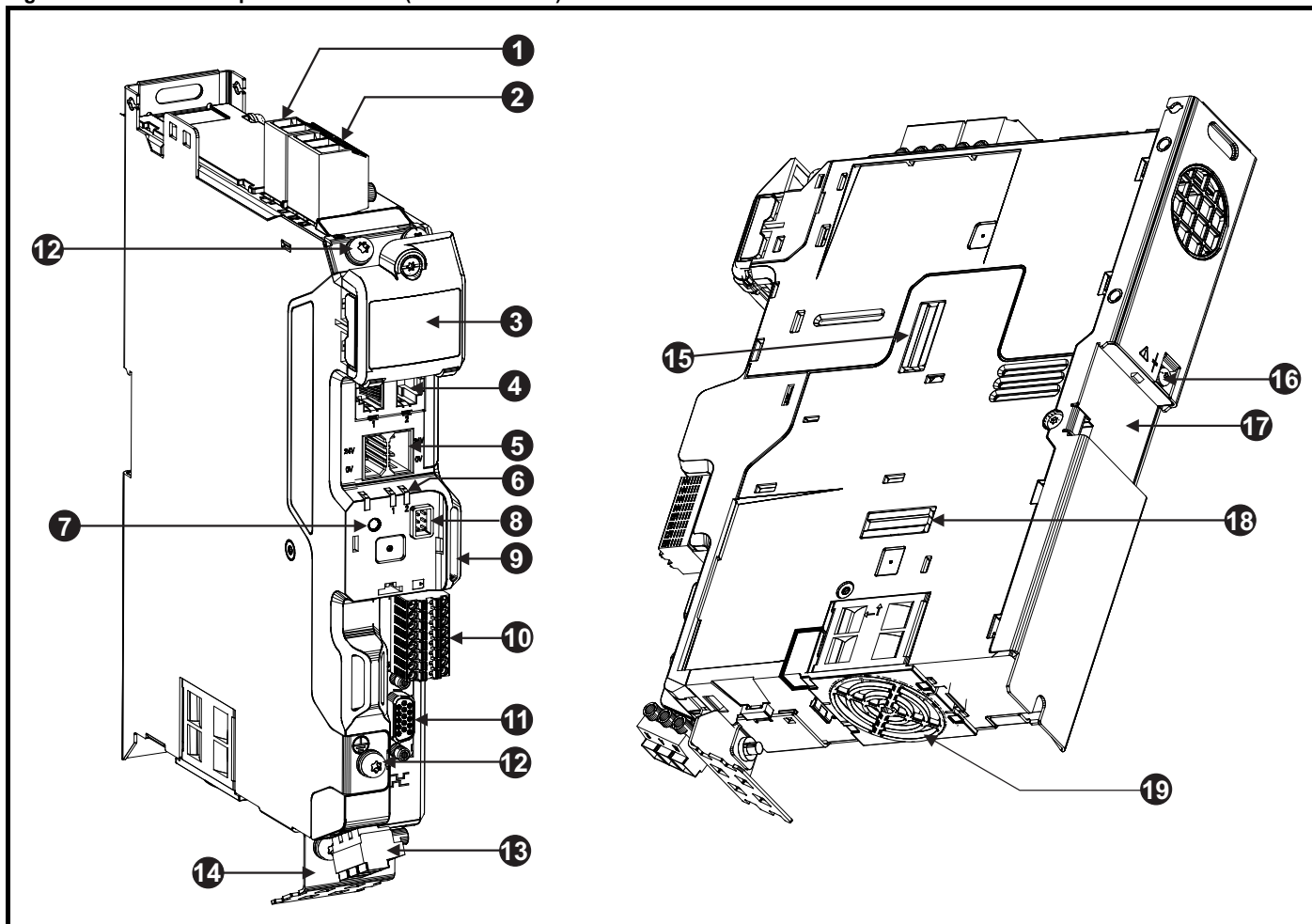


Tableau 2-2 Principaux composants du variateur

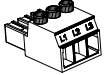

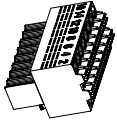
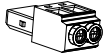
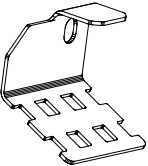
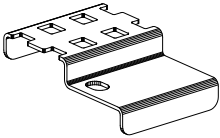


Numéro	Description
1	Bornes de freinage
2	Bornes d'alimentation AC
3	Capot des bornes du bus DC
4	Port de communication
5	Bornes d'alimentation 24 V externe
6	LED d'état et de communication
7	Reset (réinitialisation)
8	Connexion afficheur
9	Emplacement de carte SD
10	Bornes de contrôle et du frein de parking
11	Connexion du retour de position
12	Vis de terre
13	Bornes moteur
14	Étrier de blindage des câbles
15	Capot de l'emplacement 1 pour module optionnel
16	Vis de filtre CEM interne (tailles 1 et 2)
17	Alignement rail DIN
18	Capot de l'emplacement 2 pour module optionnel
19	Ventilateur de refroidissement

* Un kit de montage supplémentaire est requis pour la connexion des modules optionnels s'il n'est pas déjà installé.

2.7 Éléments fournis avec le variateur

Le variateur est fourni accompagné d'une copie du *Guide de mise en service rapide*, d'une brochure d'information relative à la sécurité, du Certificat de qualité et des accessoires comprenant les éléments illustrés dans le Tableau 2-3.

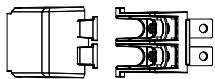
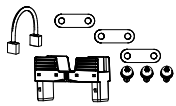
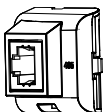




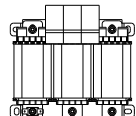
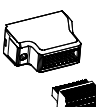
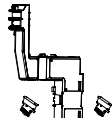
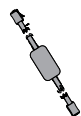
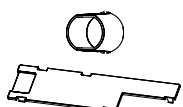

Tableau 2-3 Pièces fournies avec le variateur


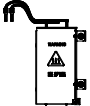
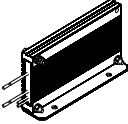
Description	Tailles 1 et 2	Taille 3	Quantité
Connecteur d'entrée de puissance			1
Connecteur de freinage			1
Connecteur d'E/S			1
Connecteur de l'entrée de l'alimentation 24 V			1
Étrier de blindage des câbles			1
Étrier de blindage des câbles			1
Vis M4 x 8 (terre moteur, terre de l'alimentation et étrier de blindage des câbles)			3
Connecteur moteur			1

2.8 Accessoires d'installation et système

2.8.1 Kits d'accessoires pour l'installation et les systèmes fournis avec le Digitax HD M75X

Tableau 2-4 Options disponibles avec le variateur

Option	Référence	Description
	9500-1050	Kit de connexion DC externe.
	9500-1047	Kit multi-axes (standard - SI-Option Mounting kit non monté). Constitué d'une barre de puissance DC, de vis de terre, d'une liaison 24 V et d'une liaison de communication.
	9500-1048	Kit multi-axes (SI-Option Mounting kit monté). Constitué d'une barre de puissance DC, de vis de terre, d'une liaison 24 V et d'une liaison de communication.
	82700000020300	KI-Compact 485 Adaptor.
	82700000020400	KI-Compact Display.
	3470-0145	Kit passe-câble.
	Voir section 3.14 <i>Filtre CEM externe</i> à la page 38	Filtre CEM externe.
	9500-1053	Kit de remplacement ventilateur (tailles 1 et 2).
	9500-1054	Kit de remplacement ventilateur (taille 3).
	4401-0236	Self de ligne d'entrée.
	82700000020200	Kit de raccordement codeur sur bornier.
	9500-1055	SI-Option Mounting kit.
	4500-0096	Câble de communications USB / EAI485.
	3470-0158	Kit aération arrière taille 1.
	3470-0181	Kit aération arrière tailles 2/3.

Option	Référence	Description
	82400000019600	KI-Remote Keypad RTC.
	9500-1049	Kit résistance de freinage compacte, 70 Ω, 50 W (montage sur le variateur).
	1220-2201	Résistance de freinage externe - DBR 100 W, 20 Ω.
	1220-2401	Résistance de freinage externe - DBR 100 W, 40 Ω.
	1220-2801	Résistance de freinage externe - DBR 100 W, 80 Ω.

2.8.2 Modules optionnels compatibles

Tous les modules optionnels standard sont associés à un code couleurs de manière à faciliter leur identification. Une étiquette d'identification est apposée sur le dessus de tous les modules. Les modules optionnels standard peuvent être installés dans n'importe quel emplacement d'option disponible sur le variateur. Les tableaux suivants indiquent la légende du code couleurs et fournissent des détails supplémentaires sur leur fonction.

Tableau 2-5 Identification du module optionnel

Type	Module optionnel*	Couleur	Nom	Détails
Bus de terrain		Violet	SI-PROFIBUS	Option PROFIBUS Adaptateur Profibus pour permettre la communication avec le variateur.
		Gris moyen	SI-DeviceNet	Option DeviceNet L'option DeviceNet permet la communication avec le variateur.
		Gris clair	SI-CANopen	Option CANopen L'option CANopen permet la communication avec le variateur.
		Beige	SI-Ethernet	Module Ethernet externe qui prend en charge EtherNet/IP, Modbus TCP/IP et RTMoE. Ce module fournit un accès très rapide au variateur, une connectivité globale et l'intégration aux différentes technologies de réseau informatique, comme les réseaux sans fil (wireless).
		Vert jaune	SI-PROFINET V2	Option PROFINET V2 Adaptateur PROFINET V2 pour permettre la communication avec le variateur. Remarque : PROFINET V2 remplace PROFINET RT.
		Marron rouge	SI-EtherCAT	Option EtherCAT L'option EtherCAT permet la communication avec le variateur.
Automation (extension E/S)		Orange	SI-I/O	E/S supplémentaires Augmente la capacité des E/S en ajoutant les combinaisons suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • E/S logiques • Entrées logiques • Entrées analogiques (mode commun ou différentiel) • Sortie analogique • Relais
Retour		Marron clair	SI-Encoder	Module d'interface pour entrée codeur incrémental.
		Marron foncé	SI-Universal Encoder	Interface d'entrée/sortie codeur prenant en charge les codeurs incrémentaux, SinCos, HIPERFACE, EnDAT et SSI.
Automation (Applications)		Vert mousse	MCi200	Processeur d'applications Compatible Machine Control Studio Deuxième processeur dédié à l'exécution de programmes d'applications préinstallés et/ou créés par l'utilisateur.
		Vert mousse	MCi210	Processeur d'applications Compatible Machine Control Studio (avec communications Ethernet) Deuxième processeur dédié à l'exécution de programmes d'applications préinstallés et/ou créés par l'utilisateur, avec communications Ethernet.

* Le SI-Option Mounting kit est requis pour la connexion des modules optionnels s'il n'est pas déjà installé.

3 Installation mécanique

3.1 Informations relatives à la sécurité



Respect des instructions

Il faut respecter les instructions d'installation mécanique et électrique. En cas de questions ou de doutes, consulter le fournisseur de l'équipement. Il est de la responsabilité du propriétaire ou de l'utilisateur de s'assurer que l'installation, l'exploitation et l'entretien du variateur et de ses options sont effectués dans le respect de la législation relative à la sécurité des biens et des personnes, des réglementations et des codes applicables en vigueur dans le pays où il est utilisé.



Charge stockée

Le variateur comporte des condensateurs qui restent chargés à une tension potentiellement mortelle après la coupure de l'alimentation. Si le variateur a été mis sous tension, l'alimentation AC doit être isolée au moins dix minutes avant de poursuivre l'intervention.

Les condensateurs sont généralement déchargés par une résistance interne. Dans certaines conditions inhabituelles, il est possible que les condensateurs ne se déchargent pas ou qu'ils ne puissent pas se décharger en raison d'une tension appliquée aux bornes de sortie. En cas d'une défaillance du variateur entraînant la perte immédiate de l'affichage, il est possible que les condensateurs ne soient pas déchargés. Dans ce cas, contacter Nidec Industrial Automation ou un distributeur agréé.



Compétence de l'installateur

Le variateur doit être monté par un installateur professionnel habitué aux recommandations en matière de sécurité et de compatibilité électromagnétique (CEM). L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné.



Armoire

Le variateur est conçu pour être monté dans une armoire limitant l'accès au personnel habilité et formé, le protégeant de toute forme de contamination. Il est conçu pour fonctionner dans un environnement de pollution de type 2 selon la norme CEI 60664-1. Cela signifie que seule une pollution sèche et non conductrice est acceptable.

3.2 Planification de l'installation

Les éléments suivants sont à prendre en compte dans la planification de l'installation :

3.2.1 Accès

L'accès doit être limité exclusivement au personnel autorisé. Les réglementations en vigueur en matière de sécurité sur le lieu d'utilisation doivent être respectées.

3.2.2 Protection de l'environnement

Le variateur doit être protégé contre :

- L'humidité, notamment l'égouttement d'eau, l'aspersion d'eau et la condensation. L'utilisation d'un système de réchauffage peut s'avérer nécessaire, auquel cas il convient de mettre celui-ci hors tension lorsque le variateur fonctionne.
- Toute contamination par des matériaux électroconducteurs.
- Une contamination par toute forme de particules de poussière pouvant nuire au fonctionnement du ventilateur ou gêner la circulation de l'air autour de différents composants.
- Des températures supérieures aux plages de température de fonctionnement et de stockage spécifiées.
- Gaz corrosifs.

NOTE

Le produit est fourni avec un capot sur les événements pour éviter que des corps étrangers (ex. : découpes de câble) ne pénètrent à l'intérieur. Le capot doit être enlevé avant la première mise sous tension.

3.2.3 Refroidissement

La chaleur produite par le variateur doit être évacuée sans dépasser sa température de fonctionnement. Voir la section 3.10 *Dimensions de l'armoire* à la page 32.

3.2.4 Sécurité électrique

L'installation doit être sécuritaire, que ce soit en condition de fonctionnement normal ou en cas de dysfonctionnement. Les instructions relatives à l'installation électrique sont fournies au Chapitre 4 *Installation électrique* à la page 49.

3.2.5 Protection contre les incendies

Le coffret du variateur n'est pas ininflammable. Si nécessaire, utiliser une armoire anti-incendie.

Pour une installation aux États-Unis, une armoire NEMA 12 convient.

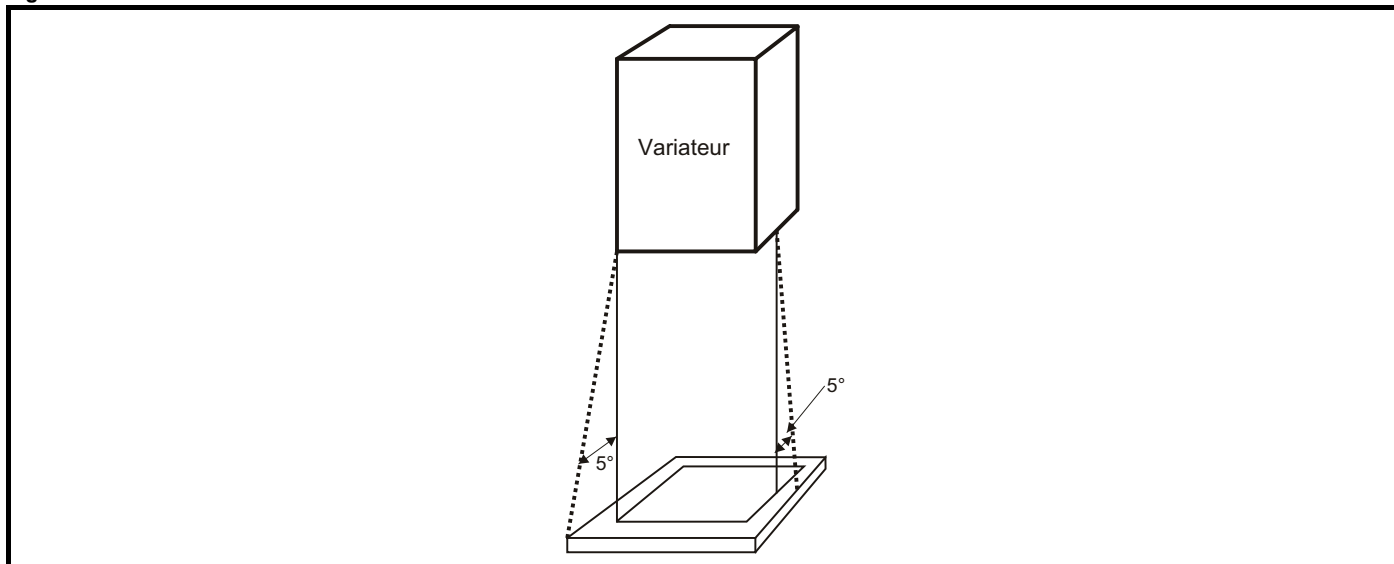
Pour une installation dans un pays autre que les États-Unis, il est recommandé de respecter les consignes suivantes (basées sur la norme CEI 62109-1 pour les onduleurs photovoltaïques).

Le coffret peut être en métal ou en polymère. Le polymère doit être conforme aux exigences applicables aux grandes armoires comme à l'utilisation de matériaux conformes à l'UL 94 class 5VB au point de plus faible épaisseur.

Les groupes de filtres d'aération doivent être au moins de classe V-2.

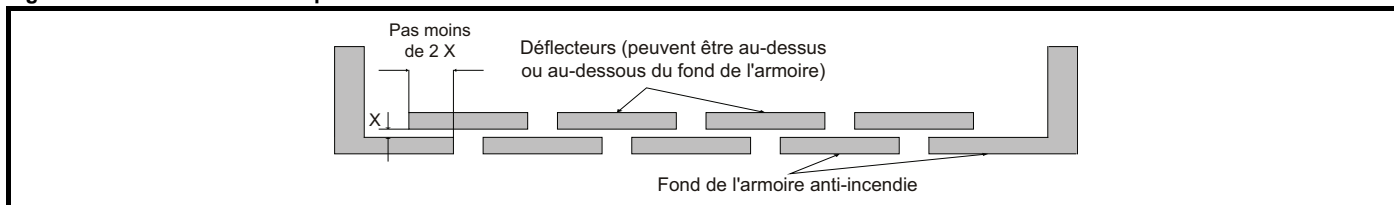
La position et la taille du bas de l'armoire doivent couvrir la zone représentée sur la Figure 3-1. Toute partie de la paroi qui se trouve dans la zone tracée par l'angle de 5° est également considérée comme faisant partie du bas de l'armoire anti-incendie.

Figure 3-1 Présentation du bas de l'armoire anti-incendie



Le bas de l'armoire, y compris la zone considérée comme partie intégrante du bas d'armoire, doit être conçu pour empêcher une projection incandescente - soit en ayant une construction sans ouverture soit par intégration d'un déflecteur. C'est pourquoi les ouvertures pour les câbles etc. doivent être scellées avec des matériaux conformes à la recommandation 5VB, ou avoir un déflecteur au-dessus. Voir la Figure 3-2 pour une construction de déflecteur acceptable. Ceci ne s'applique pas pour un montage dans une zone de fonctionnement électrique fermée (accès limité) avec un sol en béton.

Figure 3-2 Présentation d'un pare-flammes sur une armoire anti-incendie



3.2.6 Compatibilité électromagnétique

Les variateurs à vitesse variable sont de puissants circuits électroniques qui peuvent produire des interférences électromagnétiques s'ils ne sont pas correctement installés, notamment si la disposition des câbles ne fait l'objet d'aucune attention particulière.

Certaines précautions simples peuvent prévenir tout risque d'interférence avec les équipements industriels de contrôle.

Si des limites d'émissions strictes doivent être respectées ou si des équipements sensibles d'un point de vue électromagnétique se situent à proximité, des précautions doivent être prises. Le variateur est équipé d'un filtre CEM interne qui réduit l'émission de radio-fréquences dans certaines conditions. Si les conditions d'utilisation n'entrent pas dans ce cadre, l'utilisation d'un filtre CEM externe peut être requise à l'entrée du variateur, et doit se trouver à proximité de l'appareil. Prévoir un espace pour les filtres et bien les séparer des câbles. Ces deux types de précautions sont traités à la section 4.10 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 63.

3.2.7 Zones dangereuses

Le variateur ne doit pas être installé dans des zones à risque, sauf s'il est dans une enceinte adaptée et que l'installation a été agréée.

3.3 Installation du module optionnel SI



Couper l'alimentation AC/DC et 24 V DC du variateur avant d'installer/d'enlever le module optionnel. Le non-respect de cette précaution peut endommager le produit.

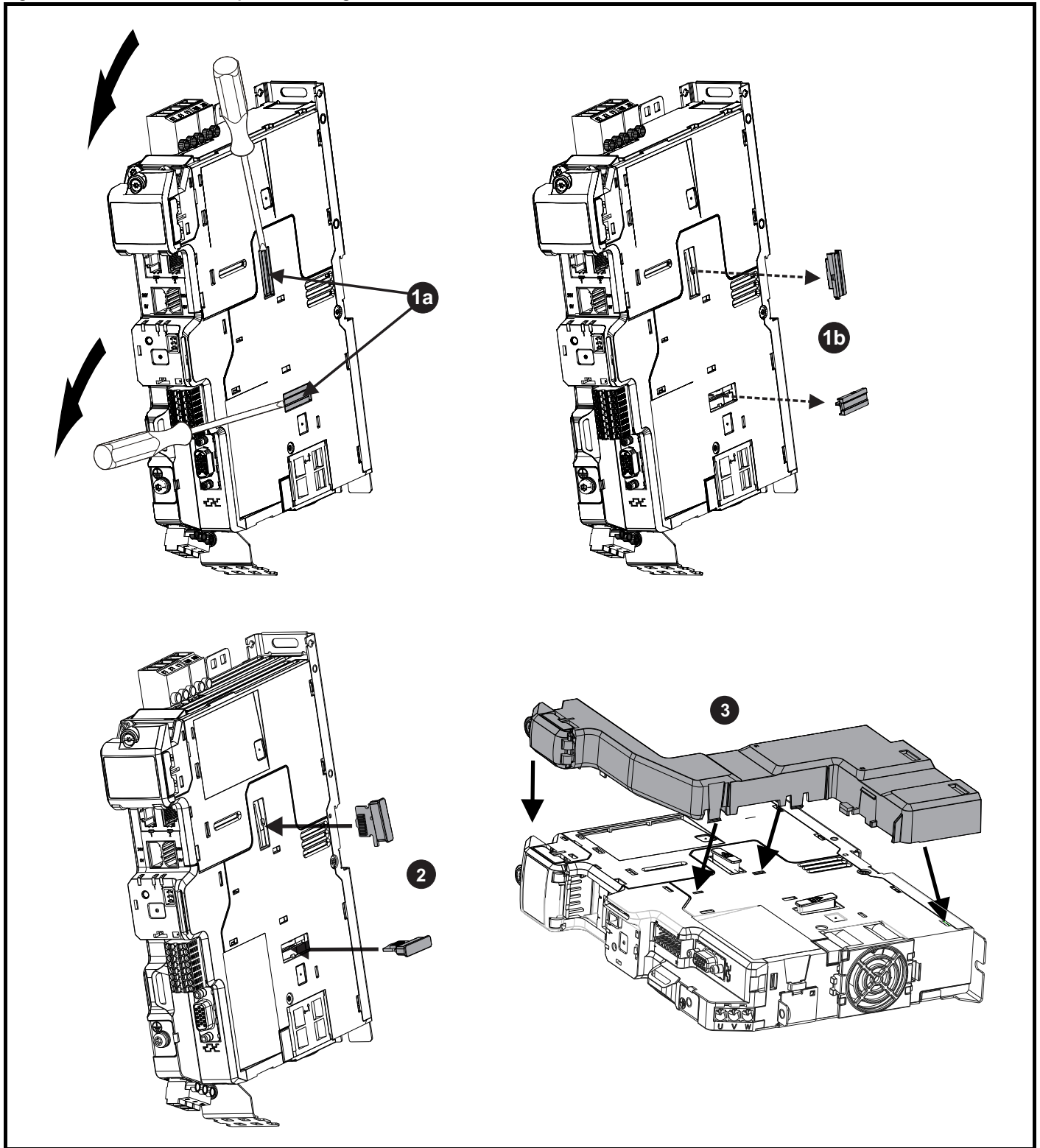


Il faut faire attention lors de la manipulation de la carte d'interface du module optionnel pour éviter de contaminer les contacts en or. Ne pas toucher directement les contacts, manipuler la carte d'interface à l'aide du capot de protection fourni dans le kit de montage.

Lors de la connexion des modules optionnels SI, un kit de montage supplémentaire pour options SI est nécessaire, si le variateur n'en est pas déjà équipé. Le kit de montage pour options SI peut être commandé auprès du fournisseur du variateur. Voir la section 2.8 *Accessoires d'installation et système* à la page 15 pour des informations plus détaillées.

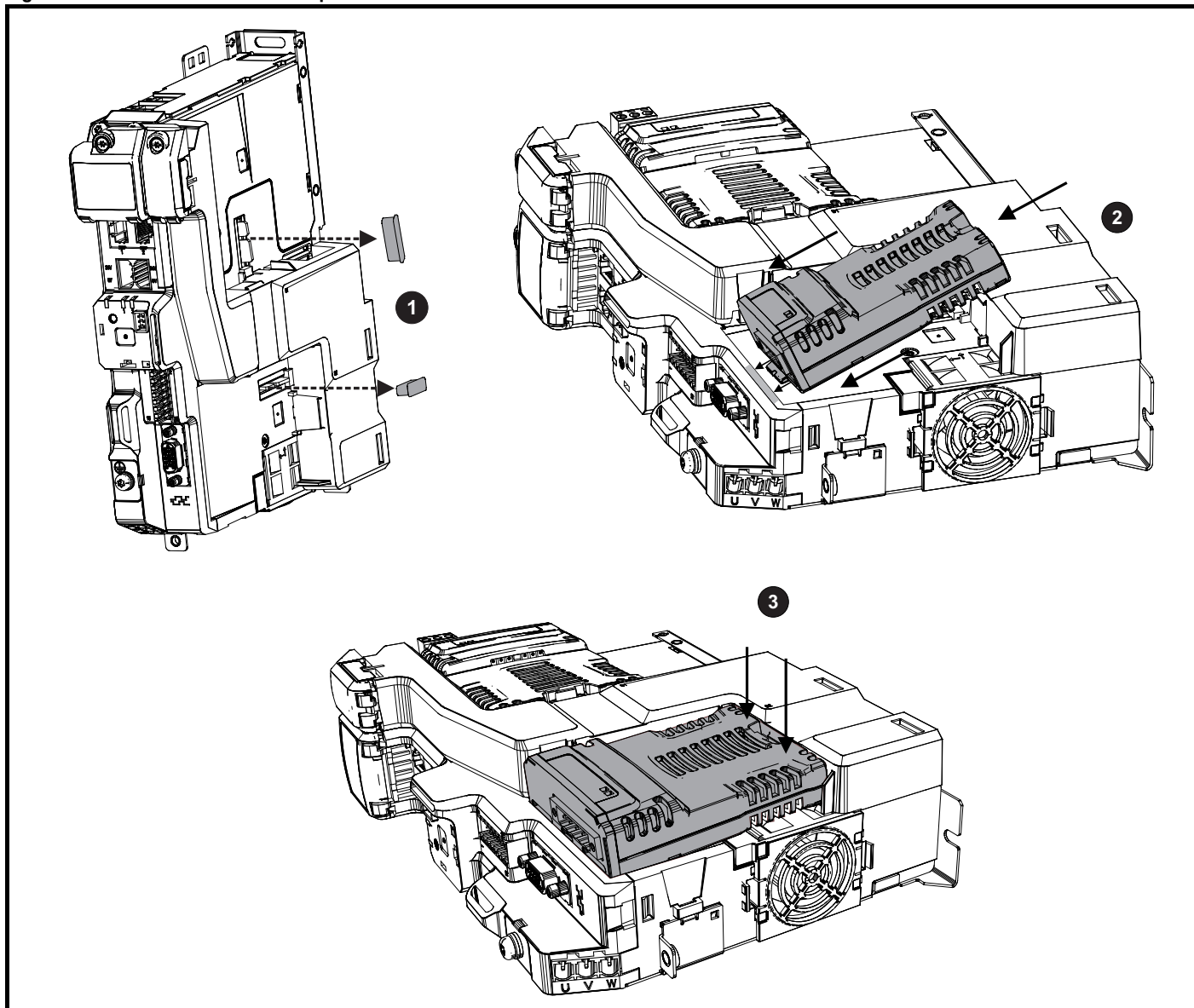
Pour les instructions de montage, voir la Figure 3-3.

Figure 3-3 Installation du SI-Option Mounting kit



- 1a. Introduire un tournevis à tête plate sous les capots des emplacements pour module optionnel et les retirer tous les deux dans le sens indiqué (1b).
2. Installer les cartes d'interface dans les emplacements pour module optionnel (ne pas enlever le capot de protection) ; respecter le sens. La carte d'interface doit former un angle par rapport au plastique.
3. Aligner et clipser le support de montage pour module optionnel SI sur le variateur dans le sens indiqué.

Figure 3-4 Installation du module optionnel SI



1. Enlever le capot de protection de la carte d'interface.
2. Aligner et insérer la patte du module optionnel dans l'emplacement sur la partie en plastique du variateur.
3. Une fois la patte du module optionnel insérée dans l'emplacement, appuyer sur l'arrière du module optionnel jusqu'à ce qu'il se mette en place en émettant un « clic ».

NOTE

Une fois monté, le module optionnel SI forme un angle par rapport au variateur.

3.4 Installation de l'afficheur KI-Compact Display

L'afficheur du Digitax HD M75X se distingue par les caractéristiques suivantes :

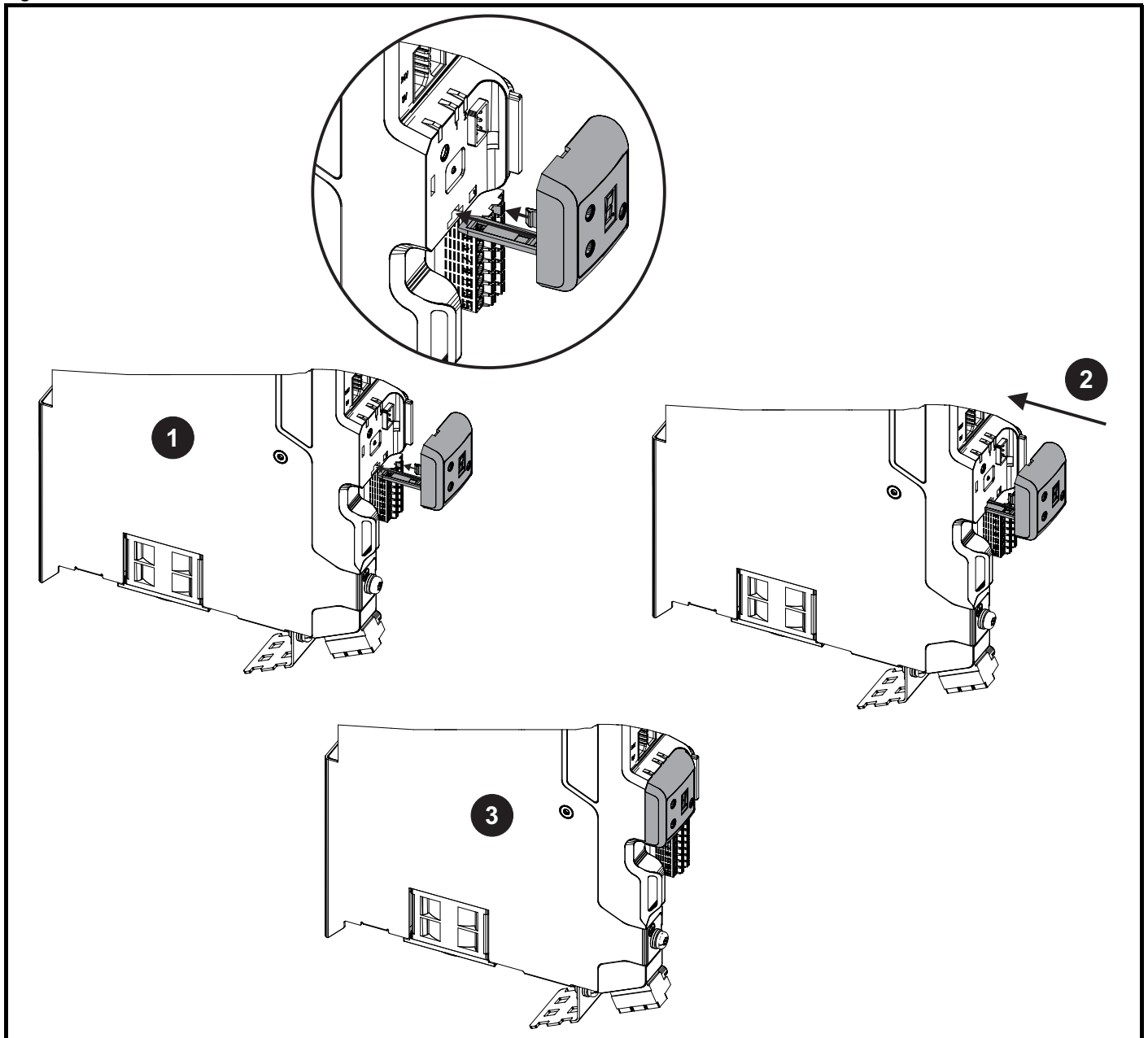
- affichage des informations sur l'état du variateur.
- Réglage de l'adresse réseau du variateur à partir de cadrans rotatifs sur la partie avant de l'afficheur.
- Bouton-poussoir de reset des mises en sécurité du variateur.

NOTE

L'afficheur KI-Compact Display peut être installé/enlevé lorsque le variateur est sous tension. Un délai de 10 secondes doit être respecté après une mise sous tension ou après le réglage de l'adresse réseau avant que l'afficheur KI-Compact Display ne puisse être enlevé du variateur, afin de garantir un transfert correct des données de l'adresse réseau.

S'il n'est pas déjà monté, l'afficheur peut être commandé auprès du fournisseur du variateur. Voir la section 2.8 *Accessoires d'installation et système* à la page 15.

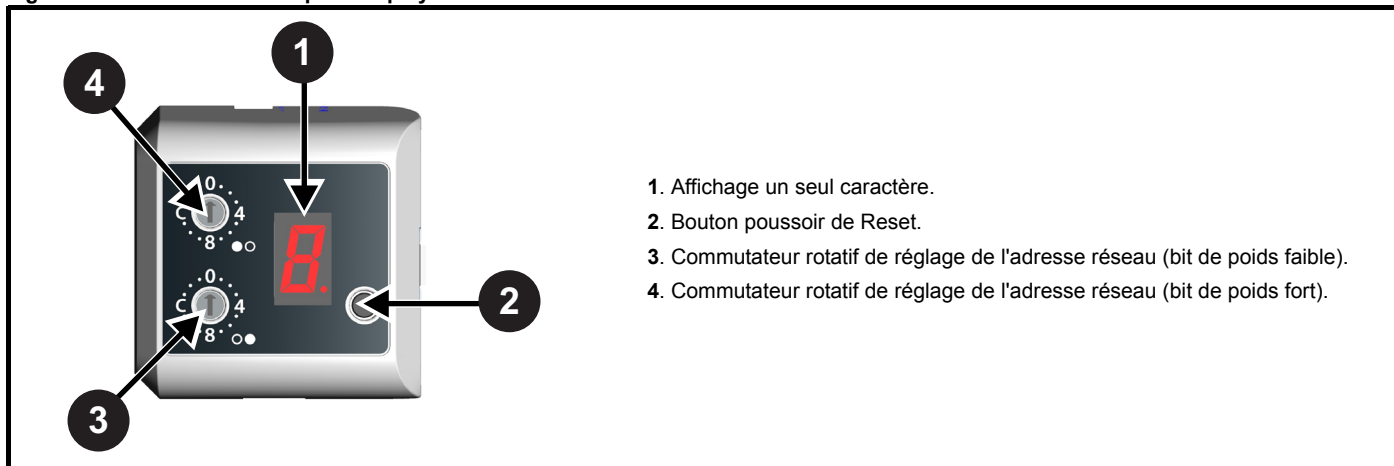
Figure 3-5 Installation de l'afficheur



1. Aligner la languette de l'afficheur sur l'emplacement (la languette maintient l'afficheur associé au variateur).
2. Faire coulisser l'afficheur et la languette dans le sens indiqué.
3. Pousser l'afficheur jusqu'à ce qu'il se clipse en position.

3.4.1 Représentation de l'état du variateur

Figure 3-6 Afficheur KI-Compact Display

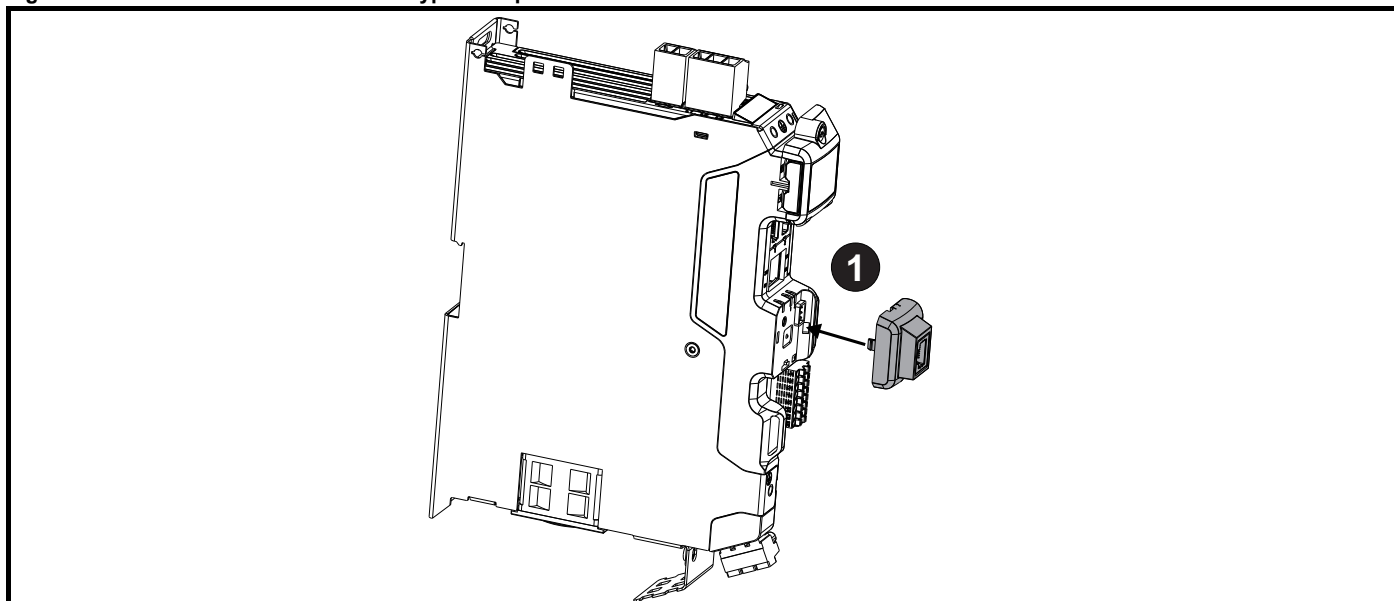


Pour plus d'informations, se reporter au Guide de mise en service - Contrôle du Digitax HD M75X correspondant.

3.5 Installation du KI-Remote Keypad Adaptor

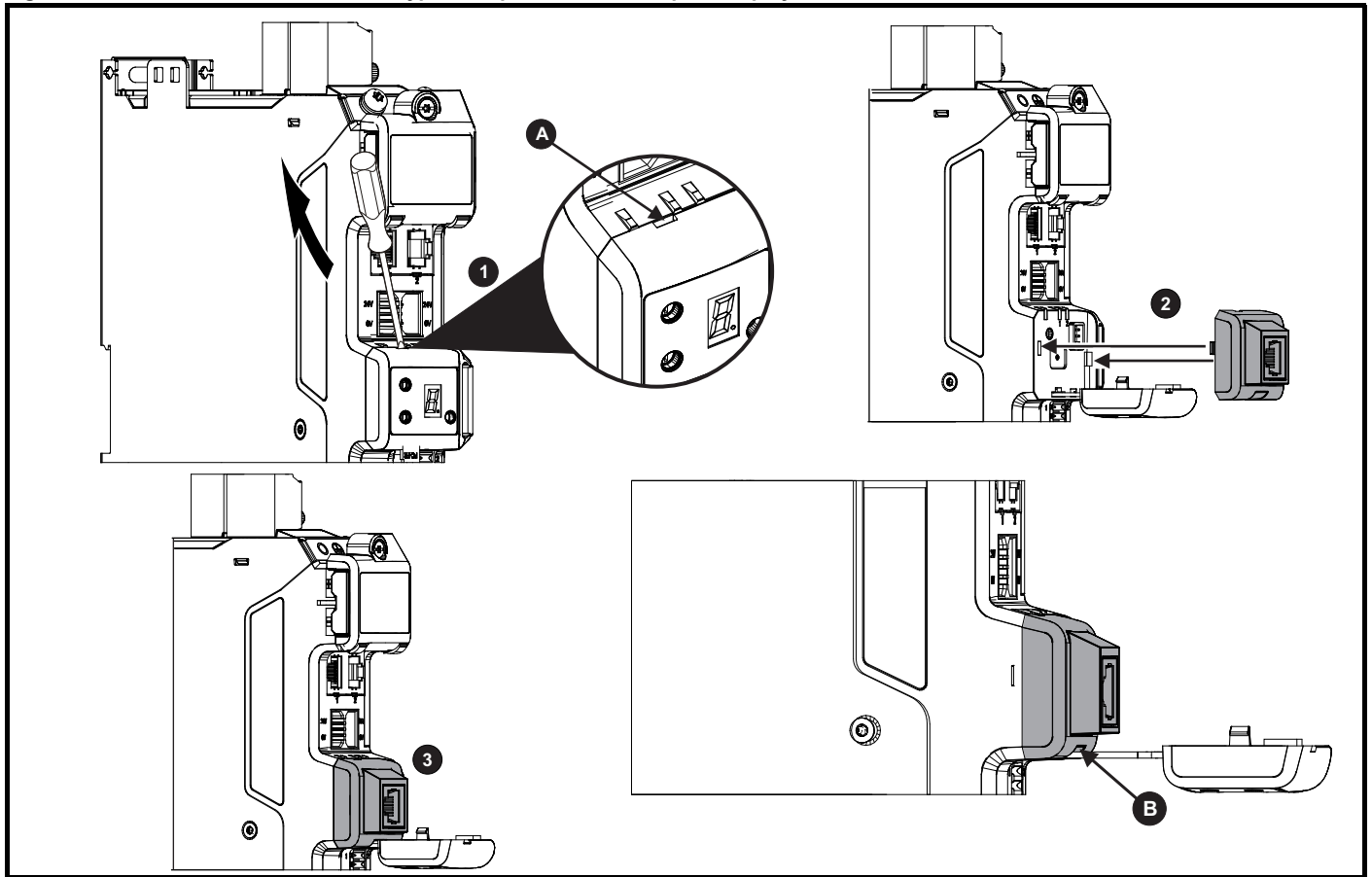
Le Remote Keypad Adaptor du Digitax HD M75X offre un port EIA-485 pour une connexion permanente à un clavier KI-Remote Keypad ou pour la connexion temporaire d'un PC. Le KI-Remote Keypad Adaptor est disponible auprès du fournisseur du variateur. Voir la section 2.8 *Accessoires d'installation et système* à la page 15.

Figure 3-7 Installation du KI-Remote Keypad Adaptor sans afficheur monté



1. Positionner le KI-Remote Keypad Adaptor au niveau du logement de l'afficheur et pousser dessus jusqu'à ce qu'il se clipse.

Figure 3-8 Installation du KI-Remote Keypad Adaptor avec KI-Compact Display monté



1. Déclipser et extraire l'afficheur du capot avant. La languette maintient l'afficheur associé au variateur et ne doit pas être enlevée. Un petit tournevis peut être nécessaire pour déclipser l'afficheur. Une petite fente est prévue à cet effet (A).
2. Positionner le Remote Keypad Adaptor au niveau du logement de l'afficheur en tenant compte de l'encoche (voir illustration B ci-dessus). Installer le Remote Keypad Adaptor par dessus la languette de l'afficheur.
3. Pousser le Remote Keypad Adaptor dans le logement jusqu'à ce qu'il se clipse.

3.6 Dimensions du variateur



Armoire

Le variateur est conçu pour être monté dans une armoire limitant l'accès au personnel habilité et formé, le protégeant de toute forme de contamination. Il est conçu pour fonctionner dans un environnement de pollution de type 2 selon la norme CEI 60664-1. Cela signifie que seule une pollution sèche et non conductrice est acceptable.

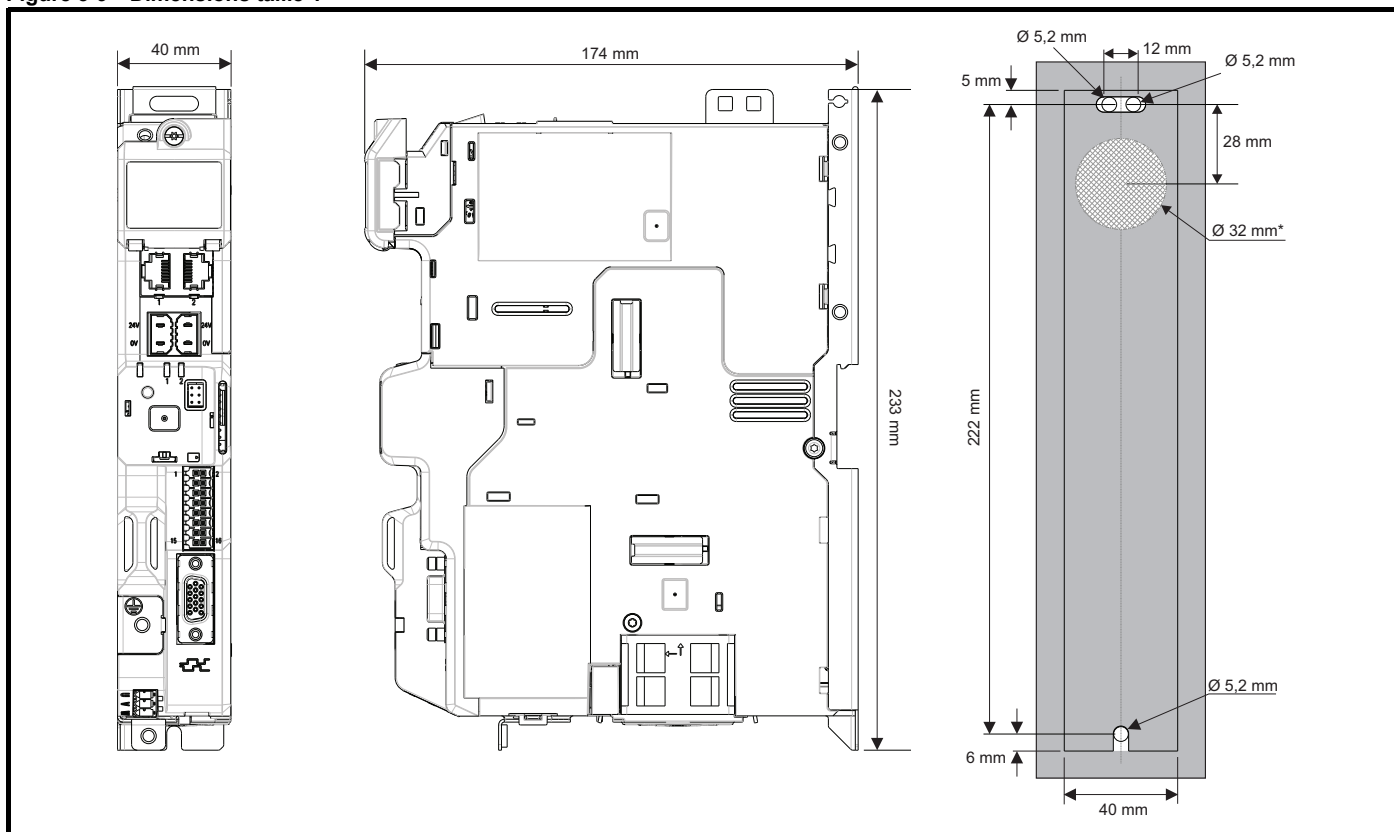
Le variateur est conforme aux exigences IP20.

NOTE

Le produit est conçu pour être monté dans une armoire de 200 mm de profondeur ; cette opération nécessite l'utilisation d'un connecteur de retour vitesse coudé.

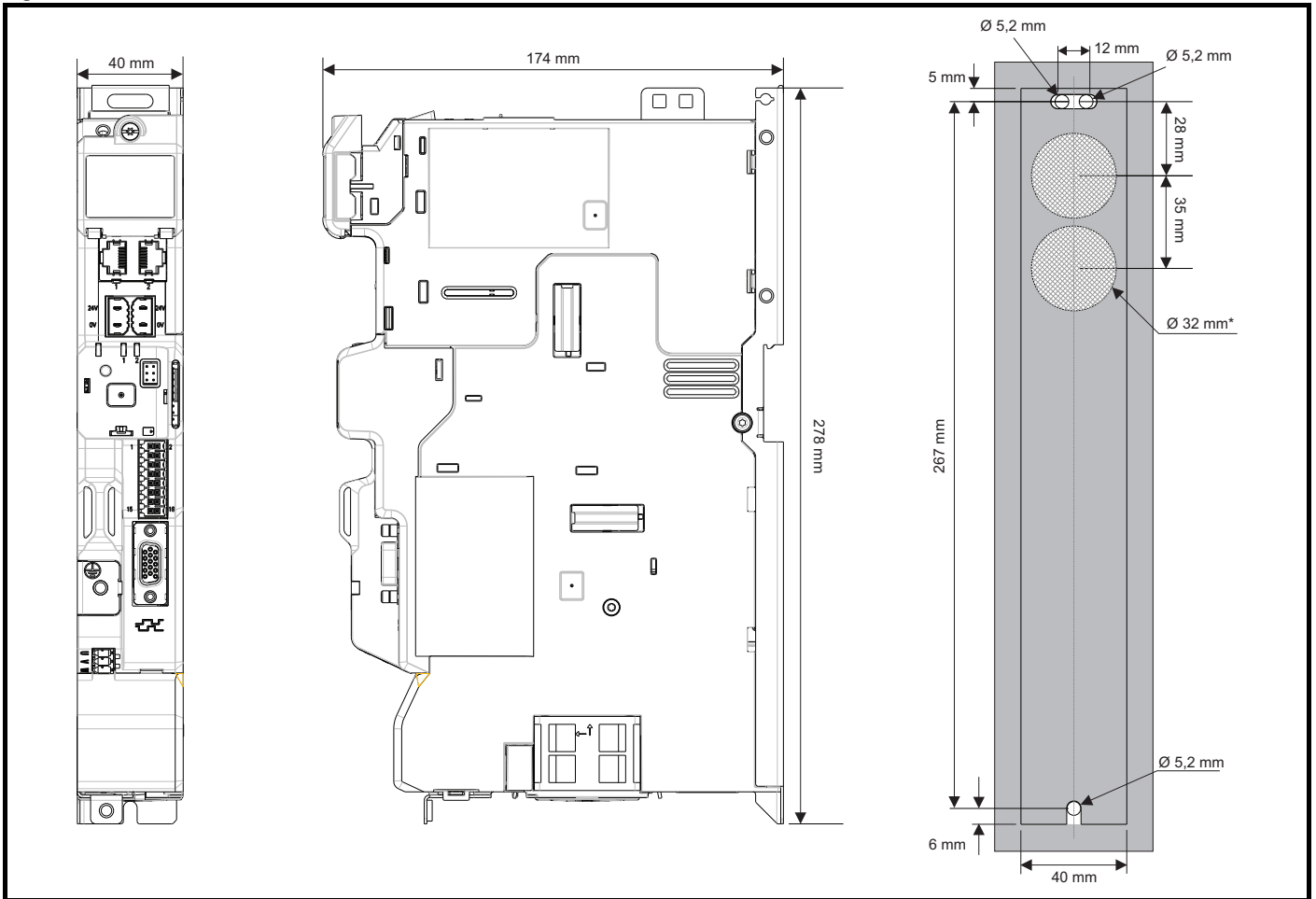
3.6.1 Dimensions du variateur

Figure 3-9 Dimensions taille 1



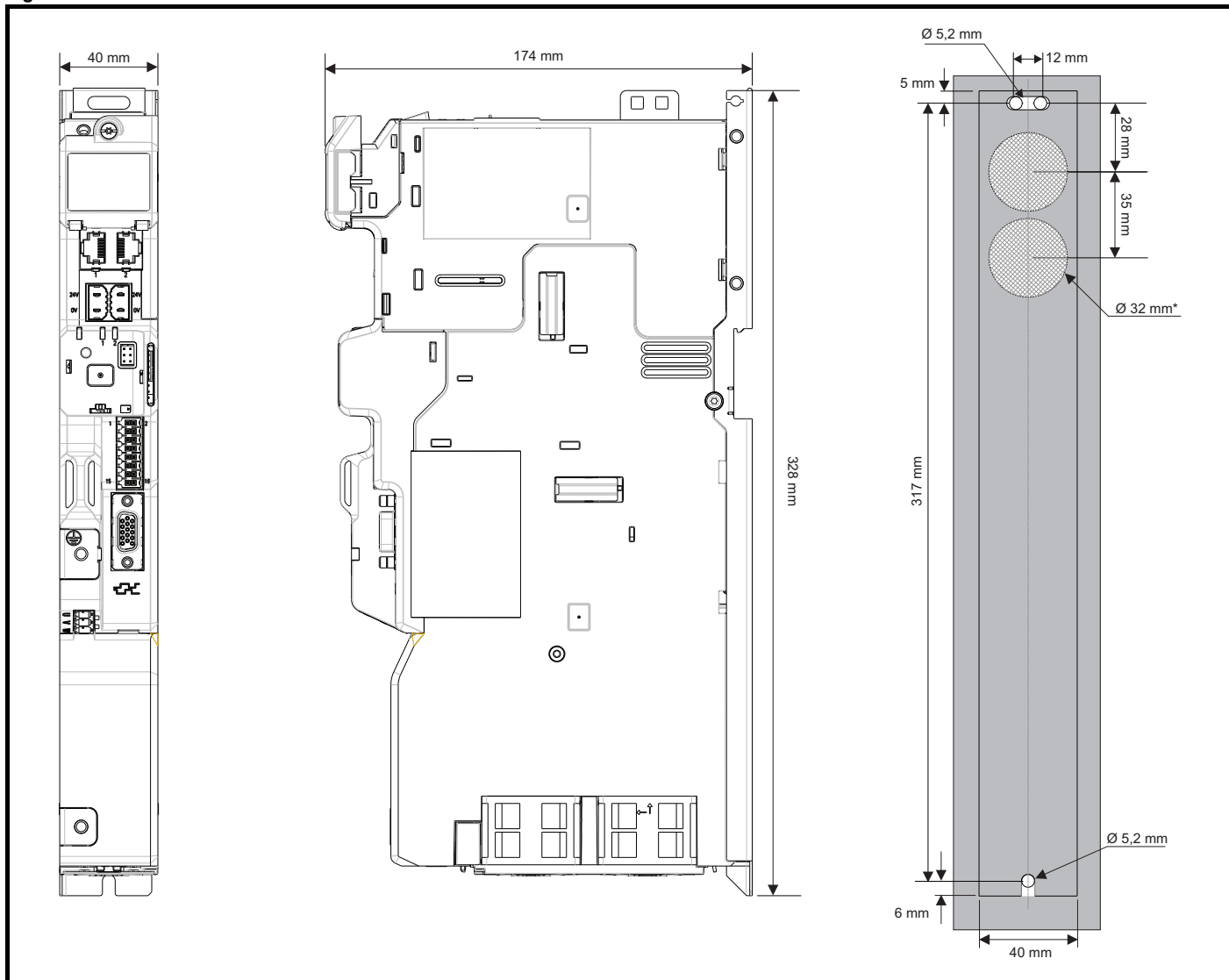
* Couper uniquement la zone requise pour l'aération arrière ; voir section 3.9 *Aération arrière* à la page 30.

Figure 3-10 Dimensions taille 2



* Couper uniquement la zone requise pour l'aération arrière ; voir section 3.9 *Aération arrière* à la page 30.

Figure 3-11 Dimensions taille 3



* Couper uniquement la zone requise pour l'aération arrière ; voir section 3.9 *Aération arrière* à la page 30.

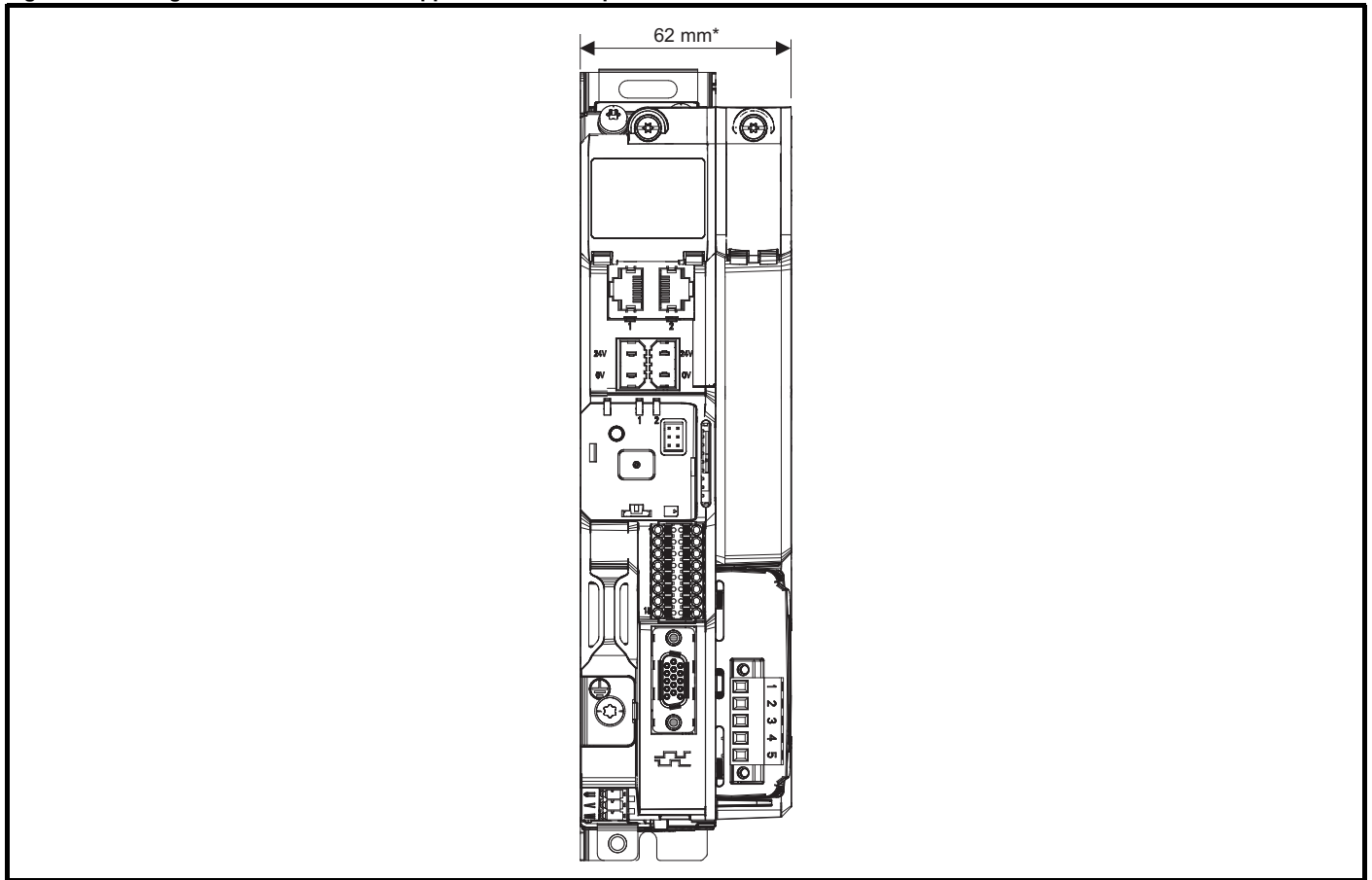
Vis de montage

Pour les variateurs mono-axe autonomes, deux vis M5 sont requises sur la position de montage supérieure et une sur la position de montage inférieure.

Pour le montage des variateurs multi-axes, voir section 5.7 *Installation du système multi-axes* à la page 97.

3.6.2 Largeur du variateur avec support du module optionnel installé

Figure 3-12 Largeur du variateur avec support du module optionnel installé

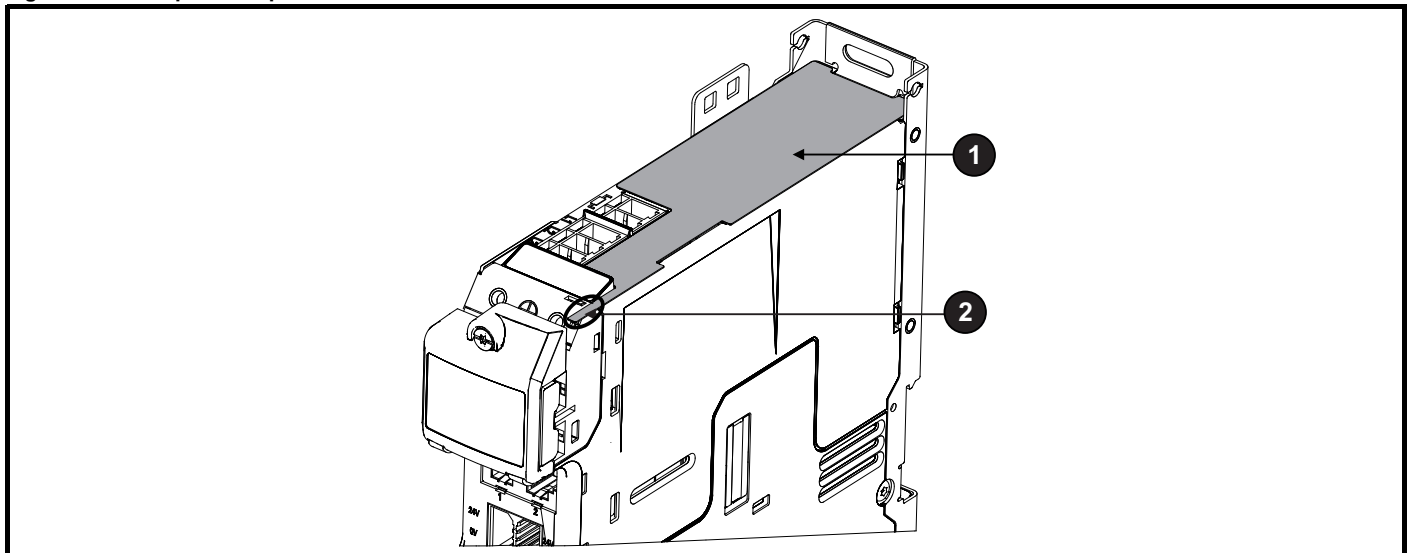


* Permet jusqu'à +0,5 mm de tolérance avec chaque variateur.

3.7 Étiquette de protection d'entrée

L'étiquette de protection (illustrée sur la Figure 3-13 ci-dessous) doit rester en place pendant le montage du variateur et jusqu'à ce que tout le câblage de l'armoire soit terminé. L'étiquette doit être enlevée avant la première mise sous tension.

Figure 3-13 Étiquette de protection d'entrée



1. Étiquette de protection (**enlever avant utilisation**).

2. Patte déchirable (**enlever avant utilisation**).

3.8 Disposition de l'armoire

Respecter les espacements indiqués sur le schéma ci-dessous et prendre en considération les notes appropriées relatives aux autres dispositifs ou équipements auxiliaires lors de la planification de l'installation.

Figure 3-14 Disposition de l'armoire

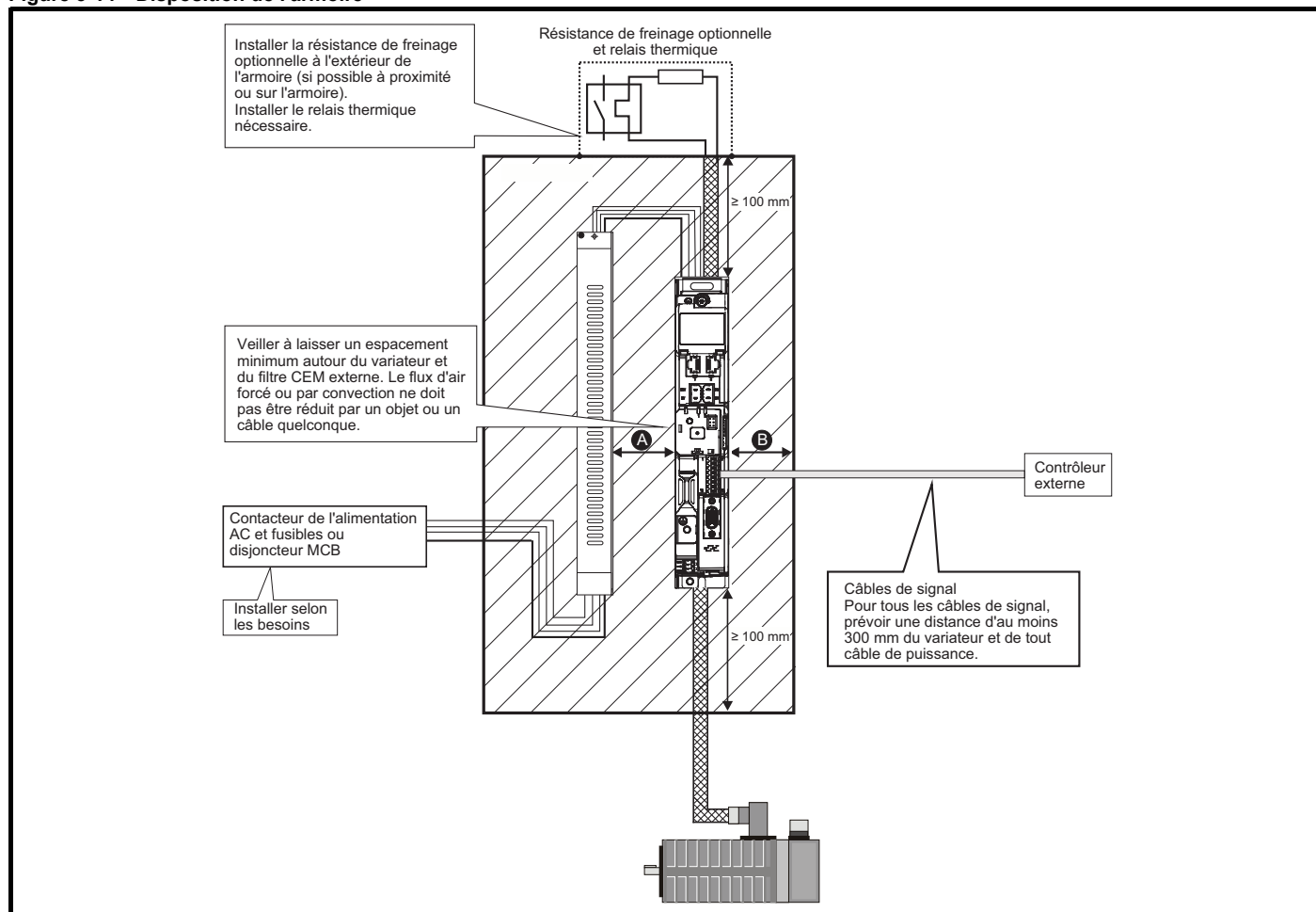


Tableau 3-1 Espacement requis entre variateur/armoire et variateur/filtre CEM

Taille du variateur	Espacement entre le filtre CEM et le variateur (A)	Espacement entre la paroi latérale de l'armoire et le variateur (B)
Toutes	0 mm	10 mm

NOTE

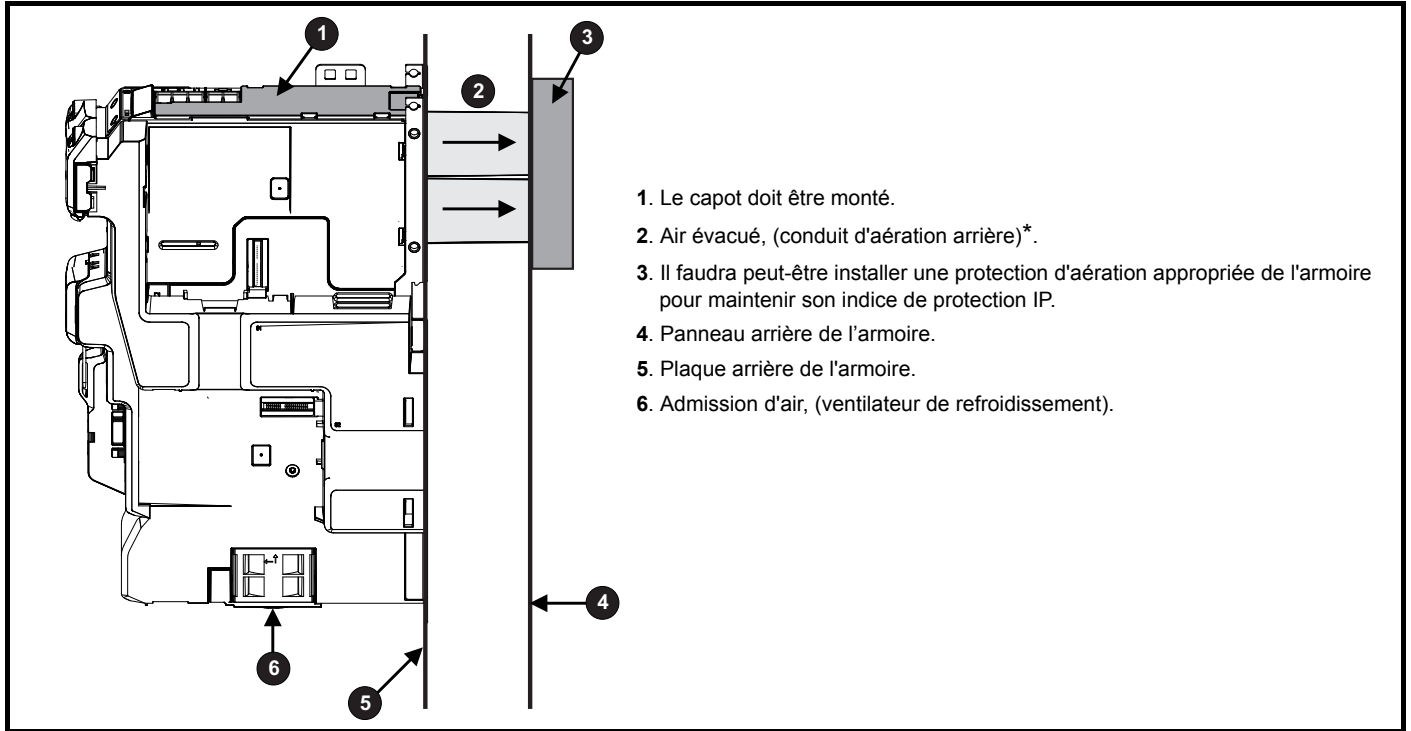
Les variateurs peuvent être montés côte à côte (0 mm).

3.9 Aération arrière

Les kits d'aération arrière permettent d'évacuer l'air chaud par l'arrière du variateur plutôt que par le haut. Cette caractéristique offre les avantages suivants :

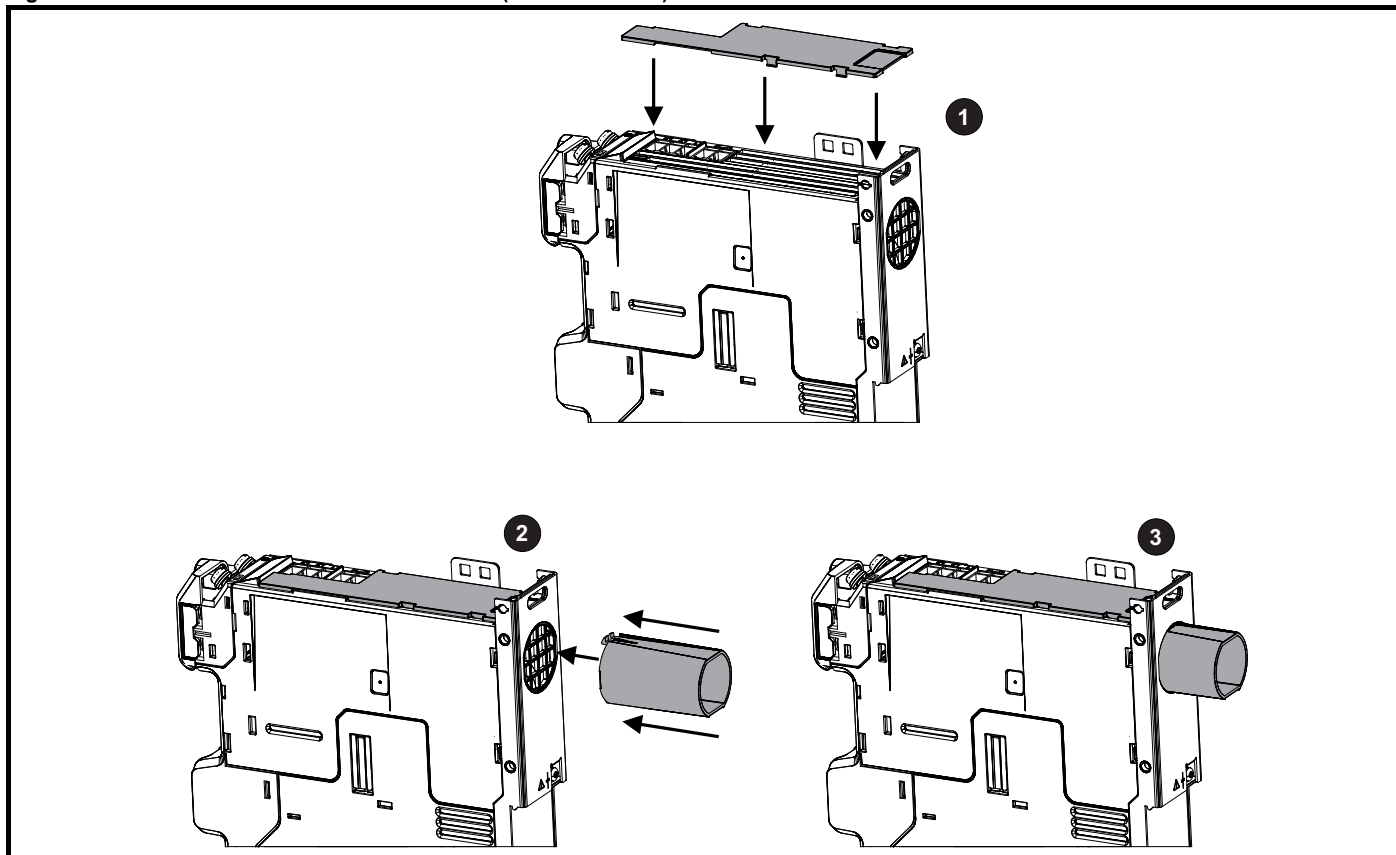
- Réduction des dimensions de l'armoire.
- Possibilité d'empiler les variateurs verticalement.
- Élimination de l'exigence d'un ventilateur secondaire de l'armoire.

Figure 3-15 Conduit d'aération arrière (taille 2 illustrée)



* Le kit d'aération arrière de la taille 1 contient un conduit ; le kit d'aération arrière des tailles 2/3 contient deux conduits. Voir la section 2.8.1 Kits d'accessoires pour l'installation et les systèmes fournis avec le Digitax HD M75X à la page 15.

Figure 3-16 Installation du kit d'aération arrière (taille 1 illustrée)



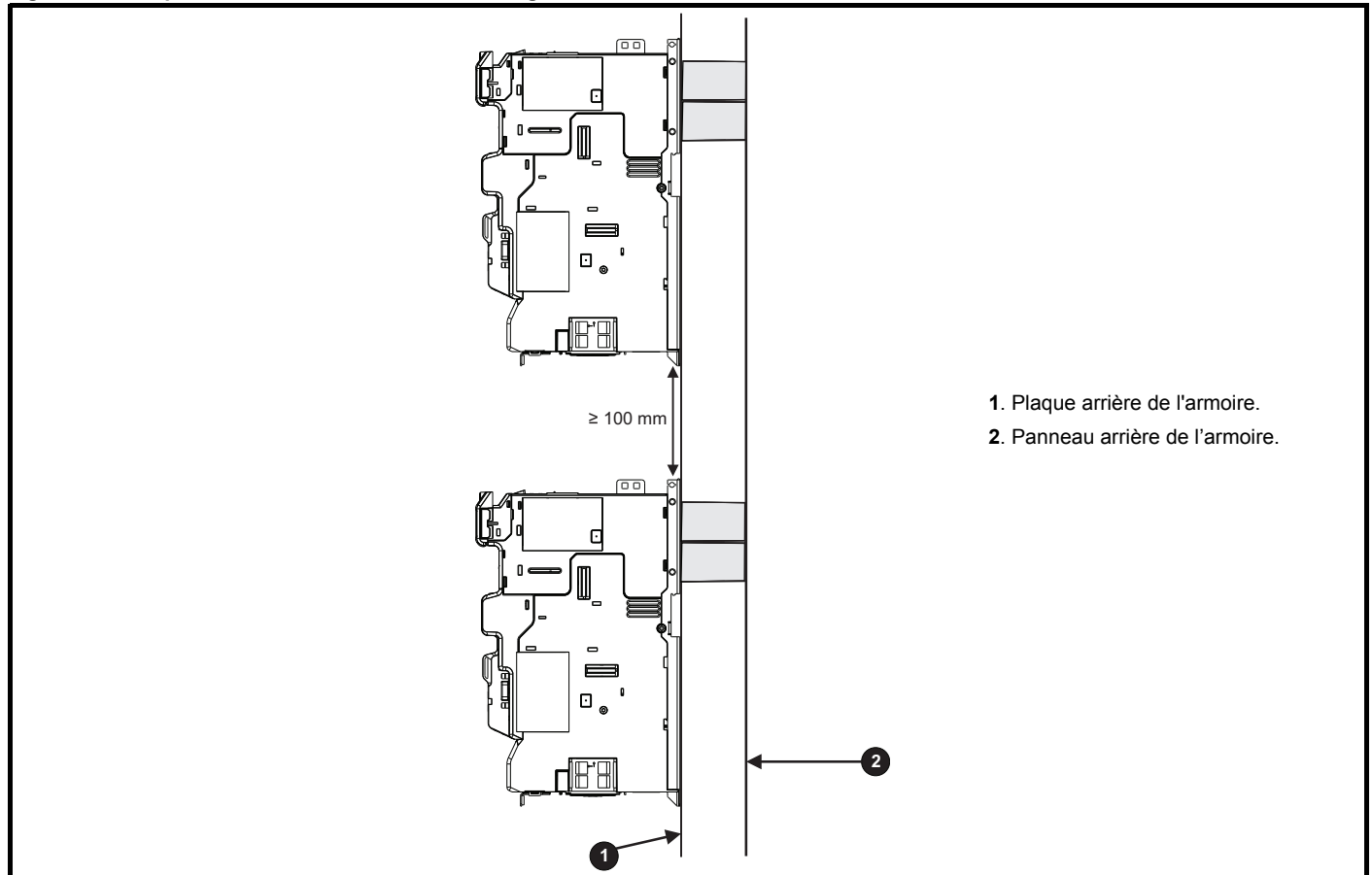
1. Fixer le capot supérieur sur le haut du variateur.
2. Aligner le tuyau du conduit arrière sur l'orifice d'évacuation ; vérifier que les clips de fixation sur le tuyau sont alignés dans le sens vertical. Consulter la section 3.6.1 *Dimensions du variateur* à la page 25 pour la dimension du passage du conduit.
3. Engager le tuyau du conduit à sa place sur l'orifice d'évacuation.

NOTE

Le tuyau du conduit arrière peut être coupé à la longueur requise.

Pour les installations compactes multi-axes, le kit d'aération arrière permet de monter les variateurs à la verticale les uns au dessus des autres. Dans ce cas, il faut respecter un espacement minimum de 100 mm entre les variateurs.

Figure 3-17 Espacement minimum en cas de montage vertical



NOTE

Un déclassement en courant doit être appliqué au variateur si le kit d'aération arrière est installé. Des informations sur le déclassement en courant sont fournies dans la section 6.1 *Caractéristiques techniques du variateur* à la page 103.

Le non-respect des consignes peut occasionner des nuisances (mises en sécurité).

3.10 Dimensions de l'armoire

1. Ajouter les valeurs de dissipation fournies à la section 6.1.4 *Pertes* à la page 109 pour chaque variateur à installer dans l'armoire.
2. Si un filtre CEM externe doit être utilisé avec chaque variateur, ajouter les valeurs de dissipation indiquées à la section 6.1.28 *Caractéristiques nominales du filtre CEM* à la page 119 pour chaque filtre CEM externe à installer dans l'armoire.
3. Si la résistance de freinage doit être montée à l'intérieur de l'armoire, ajouter les valeurs de puissance moyenne de chaque résistance à installer dans l'armoire.
4. Calculer la dissipation totale de chaleur (en watts) de tout autre équipement à installer dans l'armoire.
5. Ajouter les valeurs de dissipation obtenues précédemment. On obtient ainsi une valeur en watts correspondant à la quantité totale de chaleur qui sera dissipée à l'intérieur de l'armoire.

Calcul des dimensions d'une armoire hermétique

L'armoire transfère la chaleur interne dans l'air environnant par convection naturelle (ou par ventilation forcée externe) ; plus la surface des parois sera importante, meilleure sera la capacité de dissipation. Seules les surfaces libres de l'armoire (qui ne sont en contact ni avec un mur ni avec le sol) peuvent dissiper la chaleur.

Calculer la surface libre minimale A_e de l'armoire comme suit :

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Où :

- A_e Surface libre exprimée en m^2
- T_{ext} Température maximale prévue, exprimée en $^{\circ}C$ à l'extérieur de l'armoire
- T_{int} Température maximale autorisée, exprimée en $^{\circ}C$, à l'intérieur de l'armoire
- P Puissance en watts dissipée par toutes les sources de chaleur présentes dans l'armoire
- k Coefficient de transmission thermique du matériau de l'armoire en $W/m^2/^{\circ}C$

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoire pour :

- Deux variateurs en fonctionnement
- Filtre CEM externe pour chaque variateur
- Les résistances de freinage doivent être montées à l'extérieur de l'armoire
- Température ambiante maximale à l'intérieur de l'armoire : 40 °C
- Température ambiante maximale à l'extérieur de l'armoire : 30 °C

Par exemple, si la dissipation de puissance de chaque variateur est de 187 W et que la dissipation de puissance de chaque filtre CEM externe est de 9,2 W.

Dissipation totale : $2 \times (187 + 9,2) = 392,4 \text{ W}$

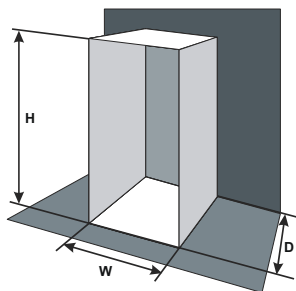
NOTE

La dissipation de puissance relative aux variateurs et aux filtres CEM externes est reportée sous le Chapitre 6 *Caractéristiques techniques* à la page 103.

L'armoire doit être en tôle d'acier peinte de 2 mm dotée d'un coefficient de transmission thermique de $5,5 \text{ W/m}^2/\text{°C}$. La chaleur doit être dissipée uniquement par le haut, l'avant et les deux côtés de l'armoire.

La valeur de $5,5 \text{ W/m}^2/\text{°C}$ est généralement obtenue avec une armoire en tôle d'acier (les valeurs exactes peuvent être obtenues auprès du fournisseur de l'équipement). En cas de doute, prévoir une marge supérieure pour l'augmentation de température.

Figure 3-18 Armoire avec parois avant, supérieure et latérales libres pour permettre la dissipation de la chaleur



Prendre en compte les valeurs suivantes :

T_{int}	40 °C
T_{ext}	30 °C
k	5,5
P	392,4 W

La superficie minimum d'échange de chaleur requise est donc :

$$A_e = \frac{392,4}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 7,135 \text{ m}^2$$

Calculer deux dimensions de l'armoire, la hauteur (H) et la profondeur (P), par exemple. Calculer la largeur (l) comme suit :

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

En prenant $H = 2 \text{ m}$ et $D = 0,6 \text{ m}$, on obtient la largeur minimum :

$$W = \frac{7,135 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 1,821 \text{ m}$$

Si l'armoire est trop large pour l'espace disponible, diminuer la largeur nécessaire en appliquant une ou plusieurs des méthodes suivantes :

- En utilisant une FRÉQUENCE DE DÉCOUPAGE inférieure afin de réduire la dissipation de chaleur dans les variateurs
- En réduisant la température ambiante à l'extérieur de l'armoire et/ou en utilisant un refroidissement par ventilation forcée à l'extérieur de l'armoire
- En réduisant le nombre de variateurs installés dans l'armoire
- En supprimant d'autres équipements générant de la chaleur
- Utilisation d'un conduit d'aération arrière

Calcul du débit d'air dans une armoire ventilée

Les dimensions de l'armoire doivent uniquement permettre d'intégrer les équipements. Les équipements sont refroidis par ventilation forcée.

Calculer le volume minimum d'air requis comme suit :

$$V = \frac{3kP}{T_{\text{int}} - T_{\text{ext}}}$$

Où :

- V** Débit d'air exprimé en m³ par heure (1 m³/h = 0,59 ft³/min)
T_{ext} Température maximale prévue, exprimée en °C à l'*extérieur* de l'armoire
T_{int} Température maximale autorisée, exprimée en °C, à l'*intérieur* de l'armoire
P Puissance en watts dissipée par *toutes* les sources de chaleur présentes dans l'armoire
k Rapport de $\frac{P_o}{P_i}$

Où :

P_o correspond à la pression de l'air au niveau de la mer

P_i correspond à la pression de l'air dans l'installation

Utiliser un facteur de 1,2 à 1,3, pour tenir compte également des chutes de pression dans les filtres à air encrassés.

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoire pour :

- Trois variateurs en fonctionnement
- Filtre CEM externe pour chaque variateur
- Les résistances de freinage doivent être montées à l'extérieur de l'armoire
- Température ambiante maximale à l'intérieur de l'armoire : 40 °C
- Température ambiante maximale à l'extérieur de l'armoire : 30 °C

Par exemple, dissipation de chaque variateur : 101 W et dissipation de chaque filtre CEM externe : 6,9 W (max).

Dissipation totale : 3 x (101 + 6,9) = 323,7 W

Prendre en compte les valeurs suivantes :

- T_{int}** 40 °C
T_{ext} 30 °C
k 1,3
P 323,7 W

Donc :

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 323,7}{40 - 30}$$

$$= 126,2 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (74,5 ft}^3/\text{min)} \text{ (1 m}^3/\text{h} = 0,59 \text{ ft}^3/\text{min)}$$

3.11 Conception de l'armoire et température ambiante du variateur

Un déclassement du variateur est nécessaire pour une utilisation à des températures ambiantes élevées.

L'installation d'un variateur dans une armoire hermétique (non ventilée) ou dans une armoire bien ventilée, en montage en surface, présente des différences notables en termes de refroidissement du variateur.

La méthode choisie détermine la valeur de température ambiante (T_{nominale}) à utiliser en cas de nécessité de déclassement afin d'assurer un refroidissement suffisant de l'ensemble du variateur.

La température ambiante pour les quatre configurations possibles se calcule comme suit :

1. Armoire entièrement fermée sans ventilation (< 2 m/s) du variateur T_{nominale} = T_{int} + 5 °C
2. Armoire entièrement fermée avec ventilation (> 2 m/s) du variateur T_{nominale} = T_{int}

Où :

T_{ext} = Température à l'extérieur de l'armoire

T_{int} = Température à l'intérieur de l'armoire

T_{nominale} = Température utilisée pour choisir le courant nominal dans les tableaux du Chapitre 6 *Caractéristiques techniques* à la page 103

3.12 Fonctionnement du ventilateur de refroidissement du variateur

Le variateur est ventilé par un ou plusieurs ventilateur(s) interne(s).

Le ventilateur de refroidissement du variateur sur toutes les tailles est à vitesse variable. Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la modélisation thermique du variateur. La vitesse maximale à laquelle le ventilateur fonctionne peut être limitée par le biais du paramètre Pr **06.045**. Cela peut provoquer un déclassement du courant de sortie. Voir la section 3.18 *Remplacement du ventilateur* à la page 45 pour de plus amples informations sur le démontage du ventilateur.

3.13 Résistance de freinage

3.13.1 Résistance de freinage compacte



En cas d'utilisation de la résistance de freinage compacte, le variateur doit être monté à la verticale.

La série Digitax HD M75X a été conçue avec une résistance de freinage optionnelle montée sur le côté pour un encombrement réduit. La résistance doit être installée avec un kit de montage du module optionnel SI. Lorsqu'une résistance de freinage compacte est utilisée, une protection thermique externe n'est pas nécessaire, celle-ci étant conçue et munie d'un mécanisme de sécurité en cas de dysfonctionnement. La protection de surcharge intégrée au logiciel est configurée par défaut pour protéger la résistance.

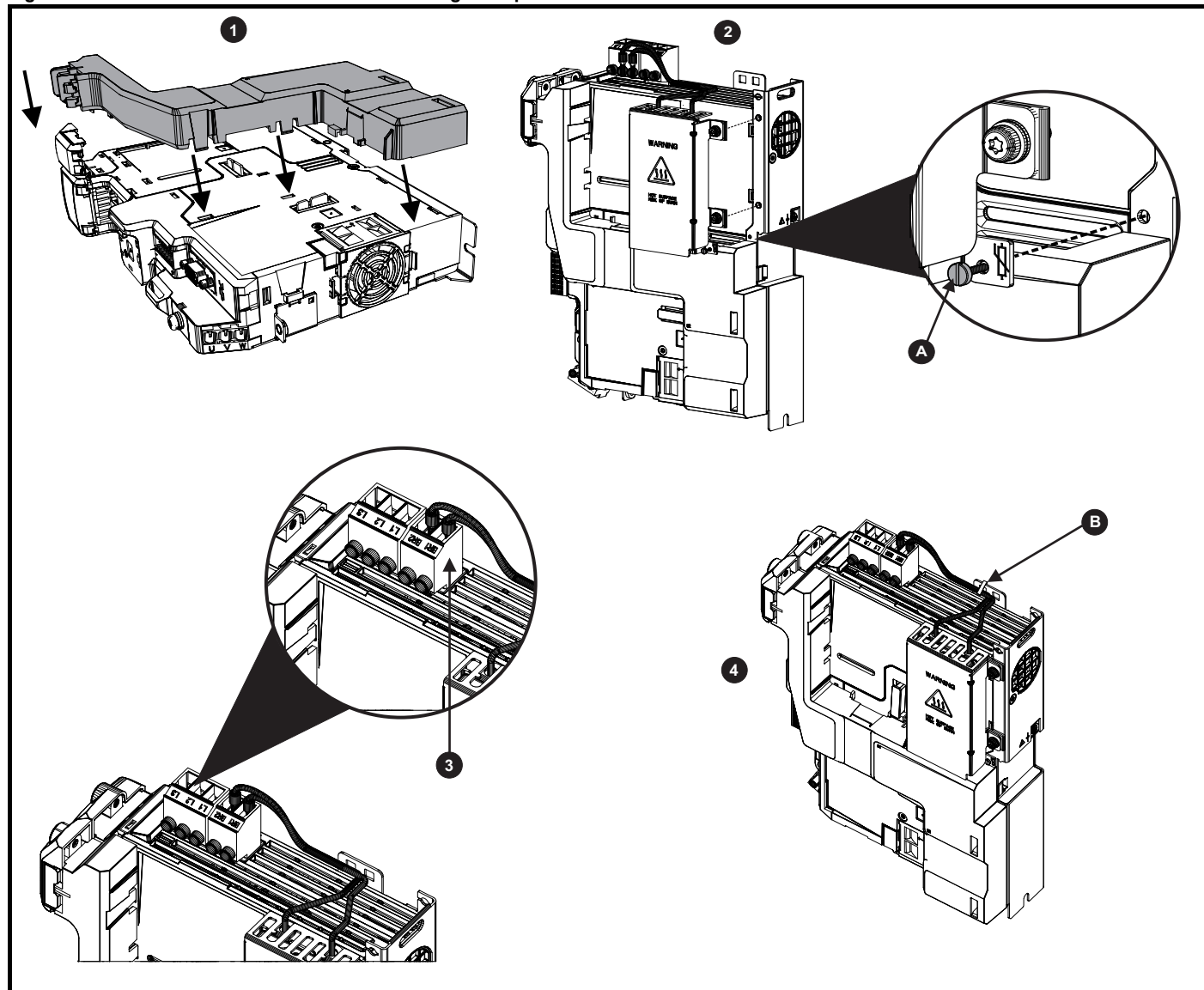
Tableau 3-2 Référence du kit de résistance de freinage compacte de la série Digitax HD M75X

Tailles	Référence
Toutes	9500-1049



La résistance de freinage compacte ne doit être utilisée que sur la gamme de variateurs Digitax HD M75X.

Figure 3-19 Installation d'une résistance de freinage compacte



1. Installer le kit du module optionnel SI.
2. Fixer la résistance de freinage compacte sur le panneau latéral métallique à l'aide de deux vis d'assemblage M3. Fixer et immobiliser la vis M2 (A).
3. Brancher les câbles de la résistance de freinage sur les bornes BR1 et BR2 du connecteur de la borne de freinage.
4. Fixer les câbles au support (B).



Comme la vis M2 fait partie du système de protection thermique de la résistance de freinage compacte, il **FAUT** l'installer.
Couple maximum 0,3 N m.

3.13.2 Résistance de freinage externe



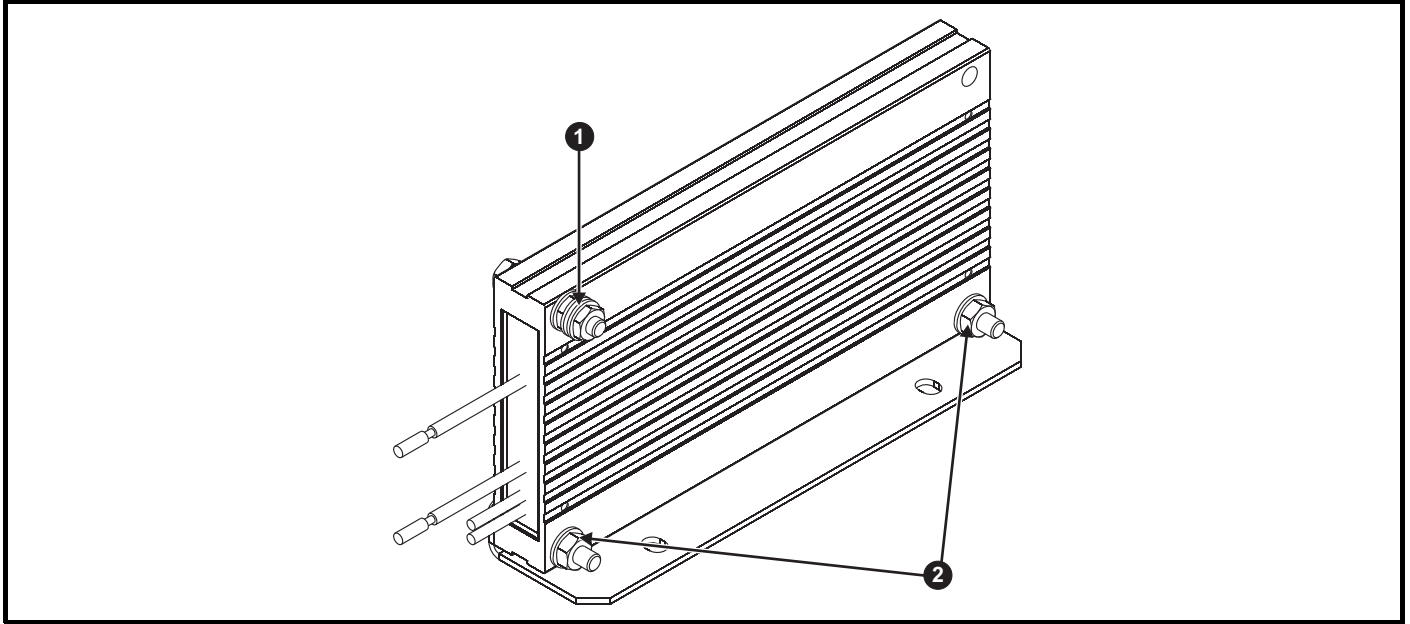
Résistance de freinage : protection contre les hautes températures et les surcharges

AVERTISSEMENT

Les résistances de freinage peuvent atteindre des températures élevées. Veiller à les installer de manière à ne pas endommager les composants avoisinants. Utiliser un câble dont l'isolation est capable de résister à des températures élevées.

Des résistances de freinage externes sont disponibles auprès de Nidec Industrial Automation. Elles peuvent être installées dans l'armoire conformément aux consignes de montage de la Figure 3-14 à la page 29 à l'aide de supports de montage, référence 6541-0187 (illustrés à la Figure 3-21). La Figure 3-20 ci-dessous montre la résistance de freinage installée sur le support de montage. Deux vis M4 et écrous (2) peuvent servir à fixer la résistance de freinage sur le support de montage. Un écrou M4 avec rondelle (1) est fourni pour la mise à la terre. La résistance de freinage est équipée d'un thermocontact qui doit être intégré sur le circuit de commande par l'utilisateur.

Figure 3-20 Résistance de freinage avec support de montage



1. Raccordement à la terre (écrou 1 x M4 et rondelle).
2. Fixation de la résistance de freinage au support de montage (à l'aide de 2 vis M4 et d'écrous).

Figure 3-21 Dimensions du support de montage

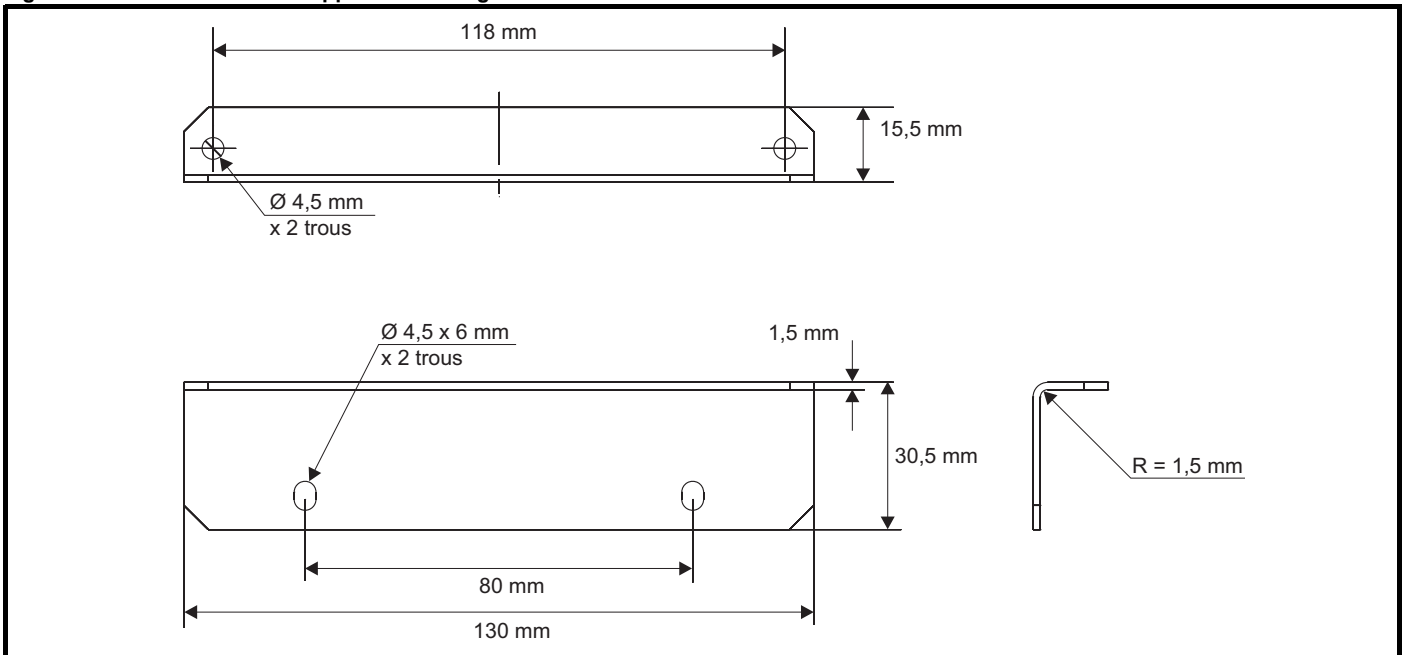
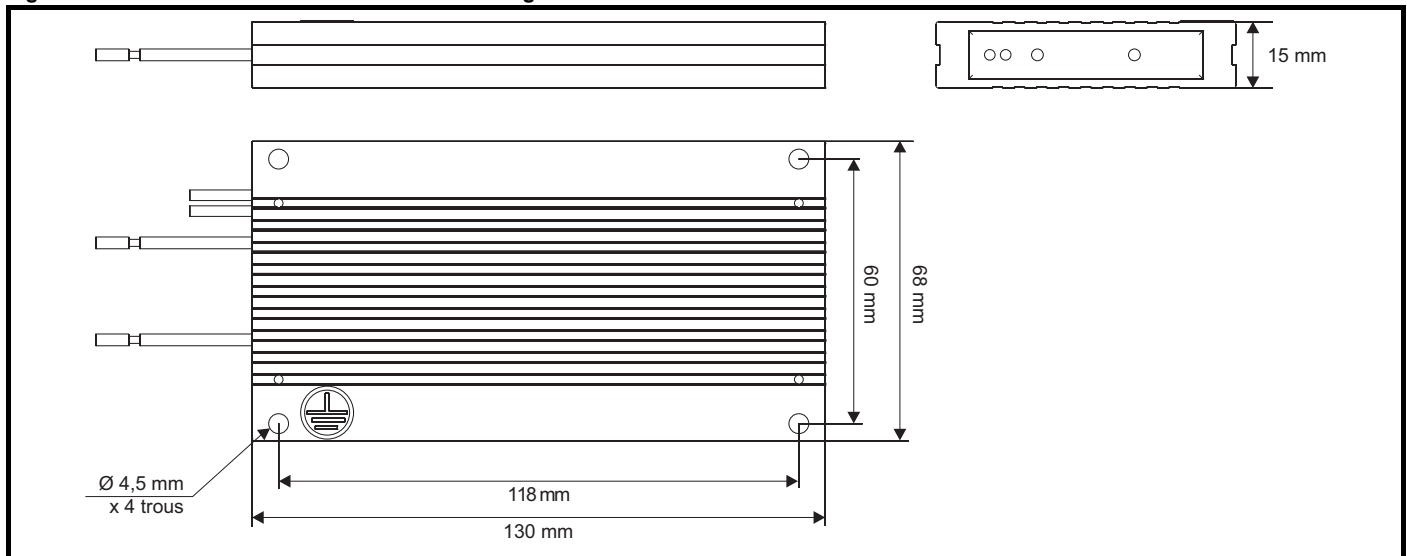


Figure 3-22 Dimensions de la résistance de freinage



3.14 Filtre CEM externe

3.14.1 Dimensions du filtre CEM externe optionnel

Figure 3-23 Dimensions du filtre CEM externe (4200-3503)

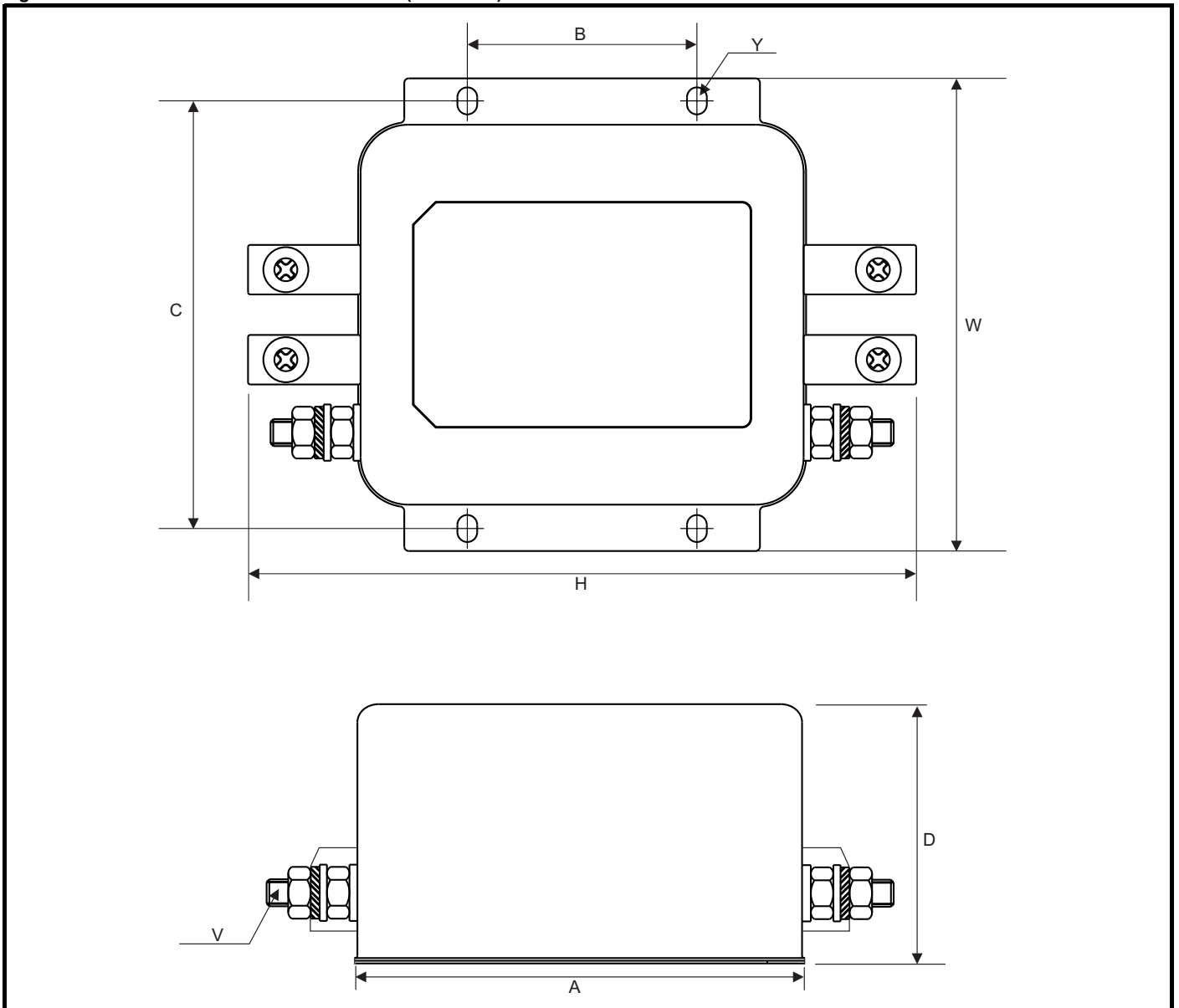


Tableau 3-3 Dimensions du filtre CEM externe (4200-3503)

Référence	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-3503	99,5 mm	51 mm	95 mm	57,6 mm	149,5 mm	105 mm	M6	6 mm x 4,4 mm

Figure 3-24 Dimensions du filtre CEM externe (4200-5033)

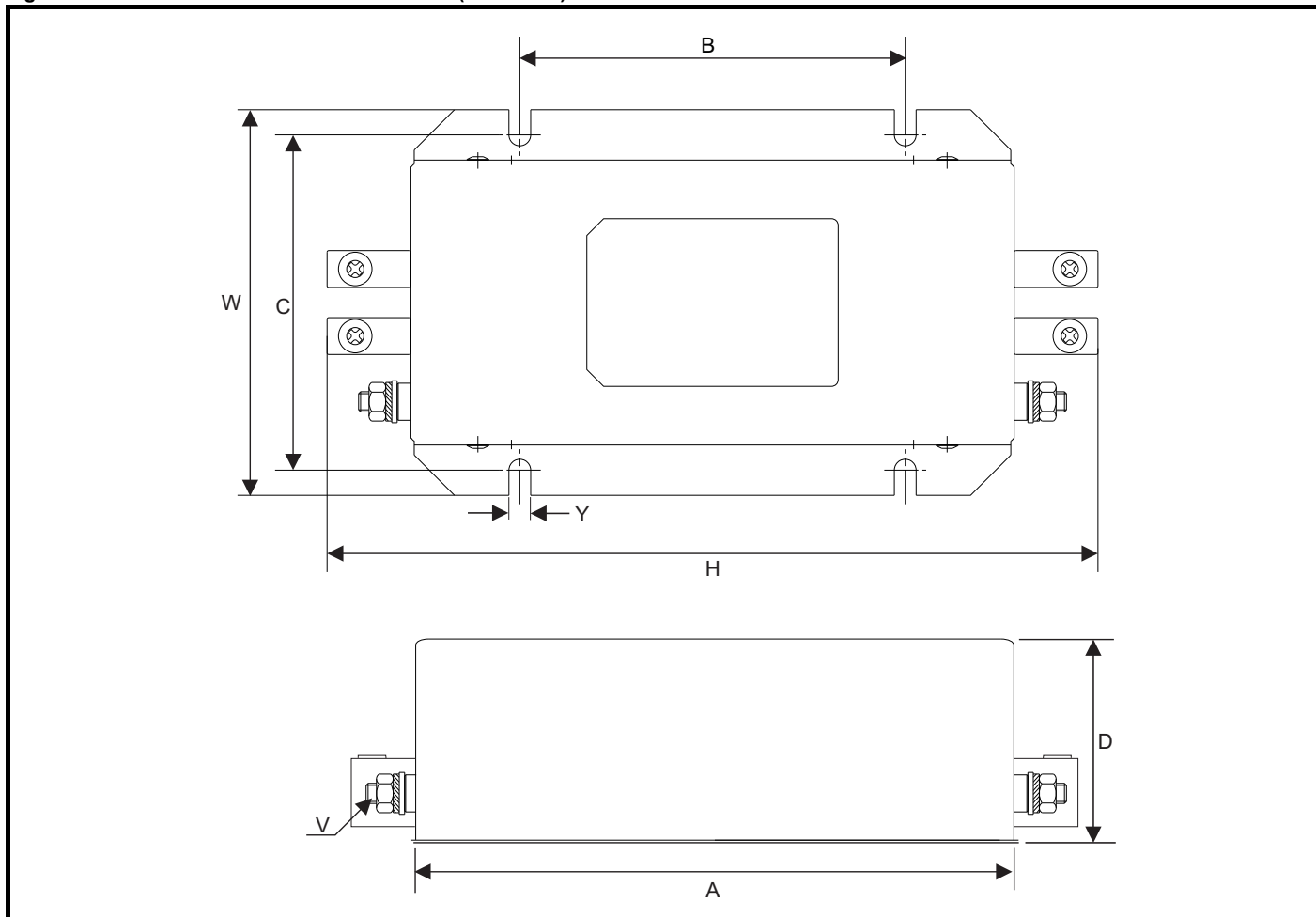


Tableau 3-4 Dimensions du filtre CEM externe (4200-5033)

Référence	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-5033	180 mm	115 mm	100 mm	60 mm	230 mm	115 mm	M6	6,5 mm

Figure 3-25 Dimensions du filtre CEM externe (4200-6034)

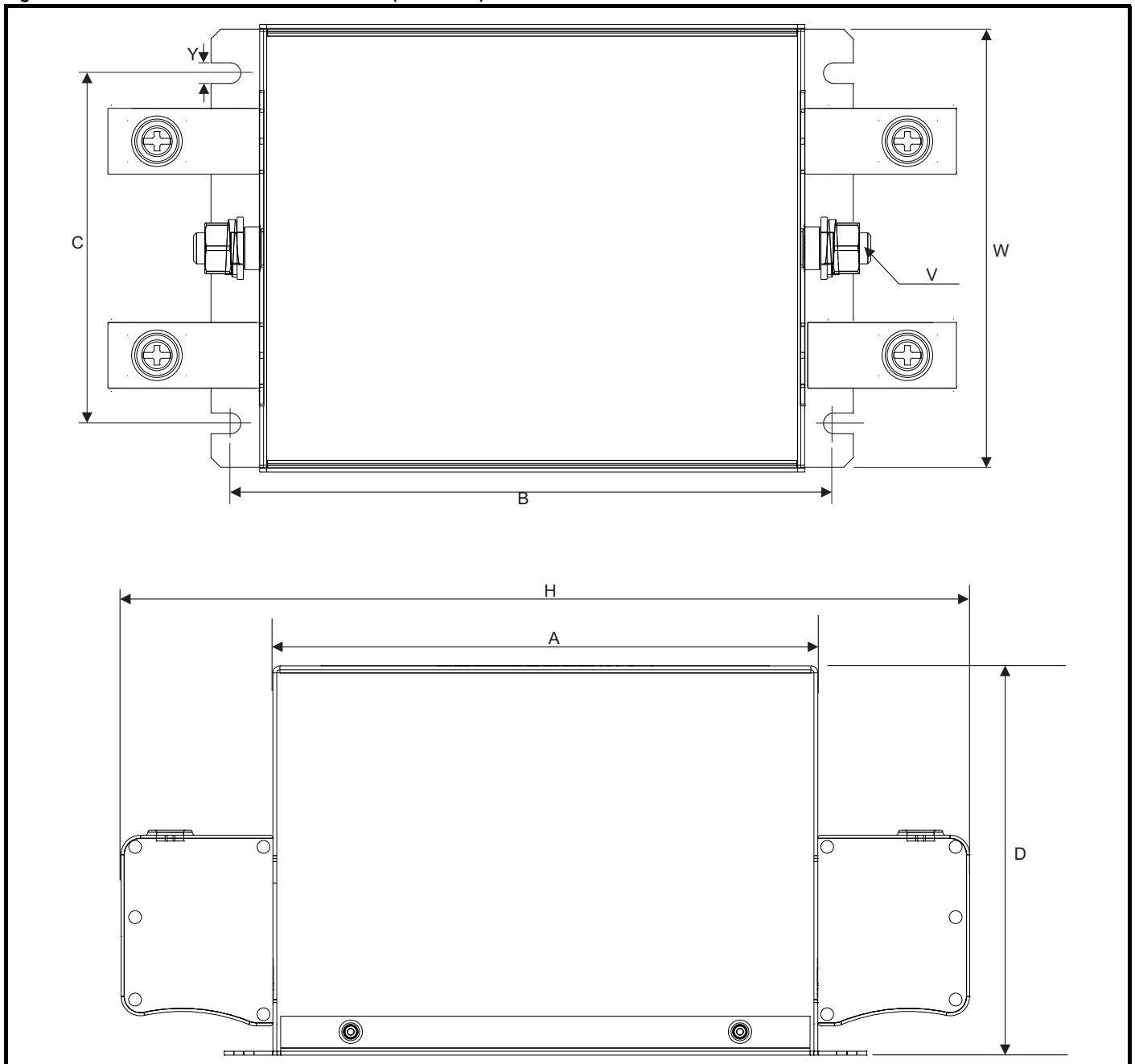


Tableau 3-5 Dimensions du filtre CEM externe (4200-6034)

Référence	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-6034	140 mm	155 mm	90 mm	100 mm	243 mm	115 mm	M8	5,3 mm

Figure 3-26 Dimensions du filtre CEM externe (4200-6001 et 4200-6002)

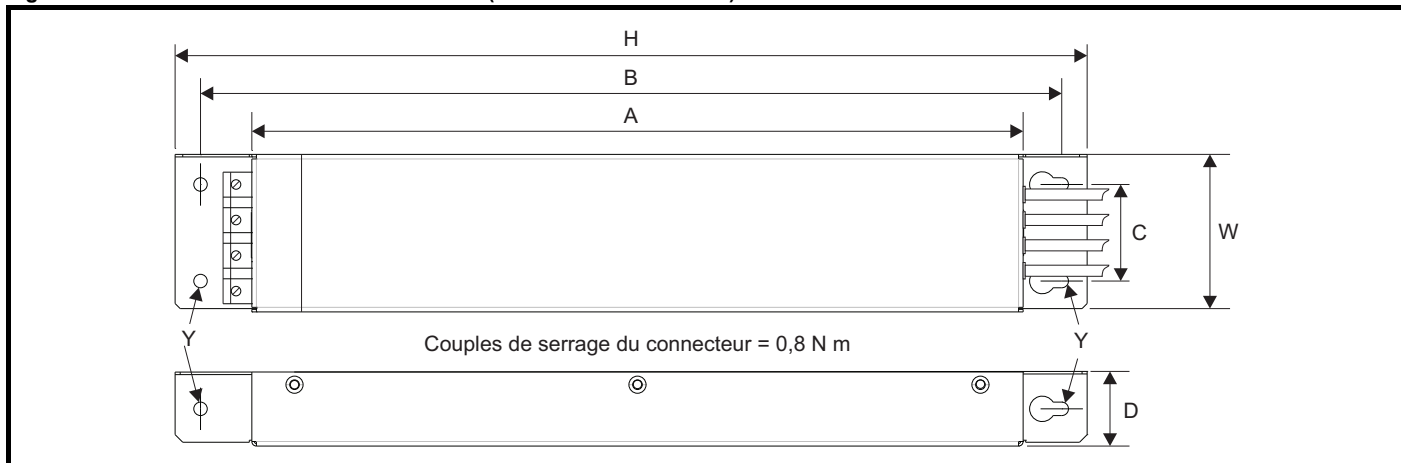


Tableau 3-6 Dimensions du filtre CEM externe (4200-6001 et 4200-6002)

Référence	A	B	C	D	H	W	Y
4200-6001	304 mm	339 mm	38 mm	29 mm	359 mm	61 mm	5,3 mm
4200-6002							

Figure 3-27 Dimensions du filtre CEM externe

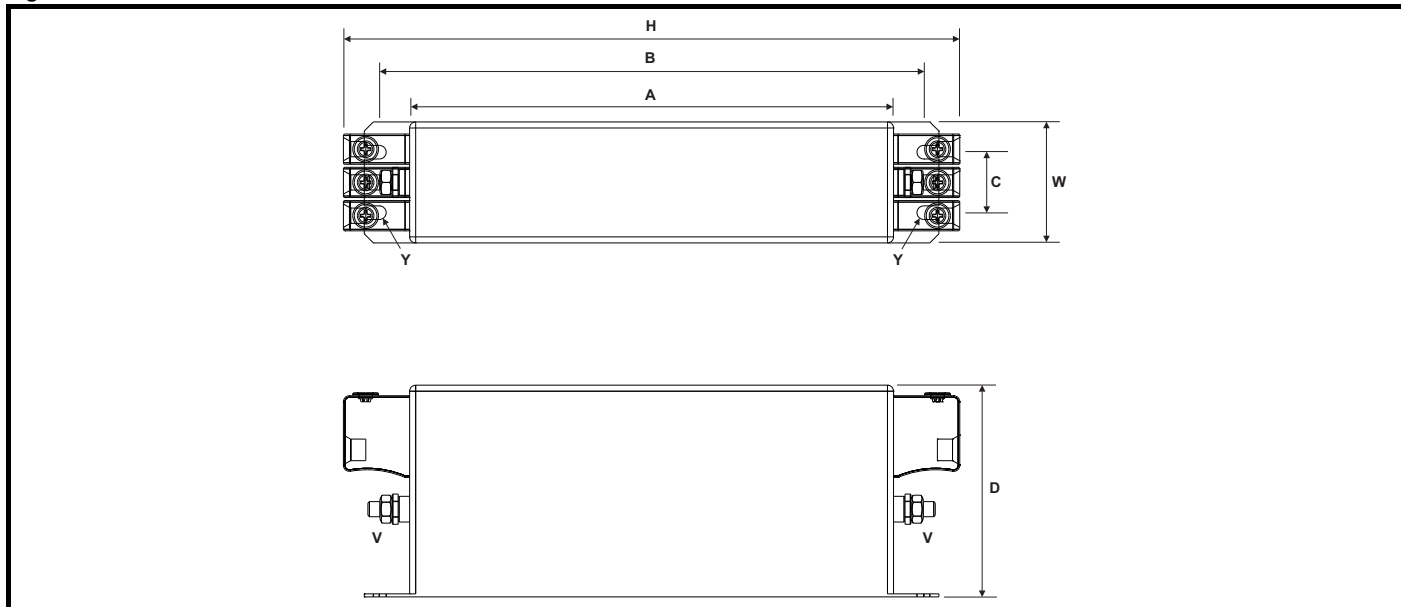


Tableau 3-7 Dimensions du filtre CEM externe

Référence	A	B	C	D	H	W	V	Y
4200-1644	220 mm	235 mm	25 mm	70 mm	264 mm	45 mm	M5	5,4 mm
4200-8744	160 mm	180 mm	20 mm	70 mm	204 mm	40 mm	M5	4,5 mm
4200-3233	280 mm	295 mm	30 mm	85 mm	330 mm	50 mm	M6	5,4 mm
4200-5833	240 mm	255 mm	30 mm	85 mm	290 mm	50 mm	M5	5,4 mm
4200-5534	220 mm	235 mm	60 mm	90 mm	298 mm	85 mm	M6	5,4 mm
4200-7534	240 mm	255 mm	60 mm	135 mm	318 mm	80 mm	M6	6,5 mm
4200-0035	240 mm	255 mm	65 mm	150 mm	330 mm	90 mm	M10	6,5 mm

Tableau 3-8 Références croisées des variateurs et des filtres CEM

Modèle	Nombre de phases	Référence
200 V		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
400 V		
01400015 à 01400042	3	4200-8744
02400060 à 02400105	3	4200-1644
03400135 à 03400160	3	4200-5833

3.14.2 Réglages du couple du filtre CEM

Tableau 3-9 Données relatives aux bornes du filtre CEM externe optionnel

Référence	Raccordements de puissance		Raccordements à la terre	
	Taille max. du câble	Couples de serrage recommandés	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-3503	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5033	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M6	4 N m
4200-6034	35 mm ² (AWG 2)	4 à 4,5 N m	M8	9 N m
4200-6001	6 mm ² (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-6002	6 mm ² (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-1644	10 mm ² (AWG 8)	1,5 à 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-8744	10 mm ² (AWG 8)	1,5 à 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-3233	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5833	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-5534	35 mm ² (AWG 2)	4 à 4,5 N m	M6	4 N m
4200-7534	35 mm ² (AWG 2)	4 à 4,5 N m	M6	4 N m
4200-0035	50 mm ² (AWG 1/0)	7 à 8 N m	M10	15 à 17 N m

3.15 Sections des bornes et couple de serrage

Tableau 3-10 Type de bornes de contrôle du variateur

Modèle	Type de raccordement
Toutes	Bornes à ressort

Tableau 3-11 Données relatives aux bornes de contrôle du variateur

Bornes	Taille max. du câble	Taille min. du câble	Couples de serrage recommandés*
Bornes de contrôle	1,5mm ² (16 AWG)	0,2 mm ² (24 AWG)	
Connecteur d'alimentation +24 V	6 mm ² (10 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,5 N m

* Tolérance de couple = 10 %.

Tableau 3-12 Données relatives aux bornes de puissance du variateur

Tailles	Description du bornier	Taille max. du câble	Taille min. du câble	Couples de serrage recommandés*
Toutes	Connecteur de la borne d'alimentation AC	6 mm ² (8 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,7 N m
	Connecteur de la borne d'alimentation du moteur	4 mm ² (12 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,5 N m
	Connecteur de la borne de freinage	6 mm ² (8 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,7 N m
	Barre de puissance DC			2,0 N m
	Barre de terre			2,0 N m
	Vis du filtre CEM interne			0,8 N m
	Vis de montage de la résistance de freinage compacte			0,8 N m
	Vis de sonde thermique de la résistance de freinage compacte			0,3 N m

* Tolérance de couple = 10 %.

3.16 Outils nécessaires pour la série Digitax HD M75X

Les outils suivants sont nécessaires pour monter et installer le variateur.

- Tournevis Torx : taille T20 (T10 nécessaire pour enlever la vis du filtre CEM interne et le capot des bornes DC).
- Tournevis à tête plate de 2,5 mm.

3.17 Entretien régulier

Le variateur doit être installé dans une pièce fraîche, propre et bien ventilée. Ne pas laisser le variateur entrer en contact avec de l'humidité ou de la poussière. Les intervalles d'entretien régulier reportés dans le Tableau 3-13 sont liés au respect des spécifications relatives aux conditions de fonctionnement et environnementales du variateur.

Tableau 3-13 Entretien régulier recommandé

Environnement	Action recommandée	Entretien
Température ambiante	Veiller à ce que la température de l'armoire ne dépasse pas le seuil maximum spécifié.	Contrôle annuel
Poussière	Vérifier que la poussière ne s'accumule pas sur le variateur. Éliminer régulièrement la poussière du variateur et du ventilateur pour éviter toute accumulation. La durée de vie du ventilateur est réduite dans les environnements poussiéreux. Les accumulations de poussières sur le variateur ou le ventilateur doivent être éliminées à l'aide d'un aspirateur.	Contrôle annuel
Corrosion	S'assurer de l'absence de traces de condensation ou de corrosion à l'intérieur de l'armoire du variateur.	Contrôle annuel
Armoire		
Filtres de la porte de l'armoire	S'assurer de l'absence de colmatage des filtres et de la bonne circulation de l'air.	Contrôle annuel
Électricité		
Bornes	Veiller au serrage approprié de toutes les vis, des écrous et des bornes serties. S'assurer de l'absence de décoloration qui pourrait être un signe de surchauffe.	Contrôle annuel
Câbles	Vérifier le bon état de tous les câbles.	Contrôle annuel
Ventilateur de refroidissement	Entretien préventif	Contrôle annuel. Remplacement - 6 ans

3.18 Remplacement du ventilateur

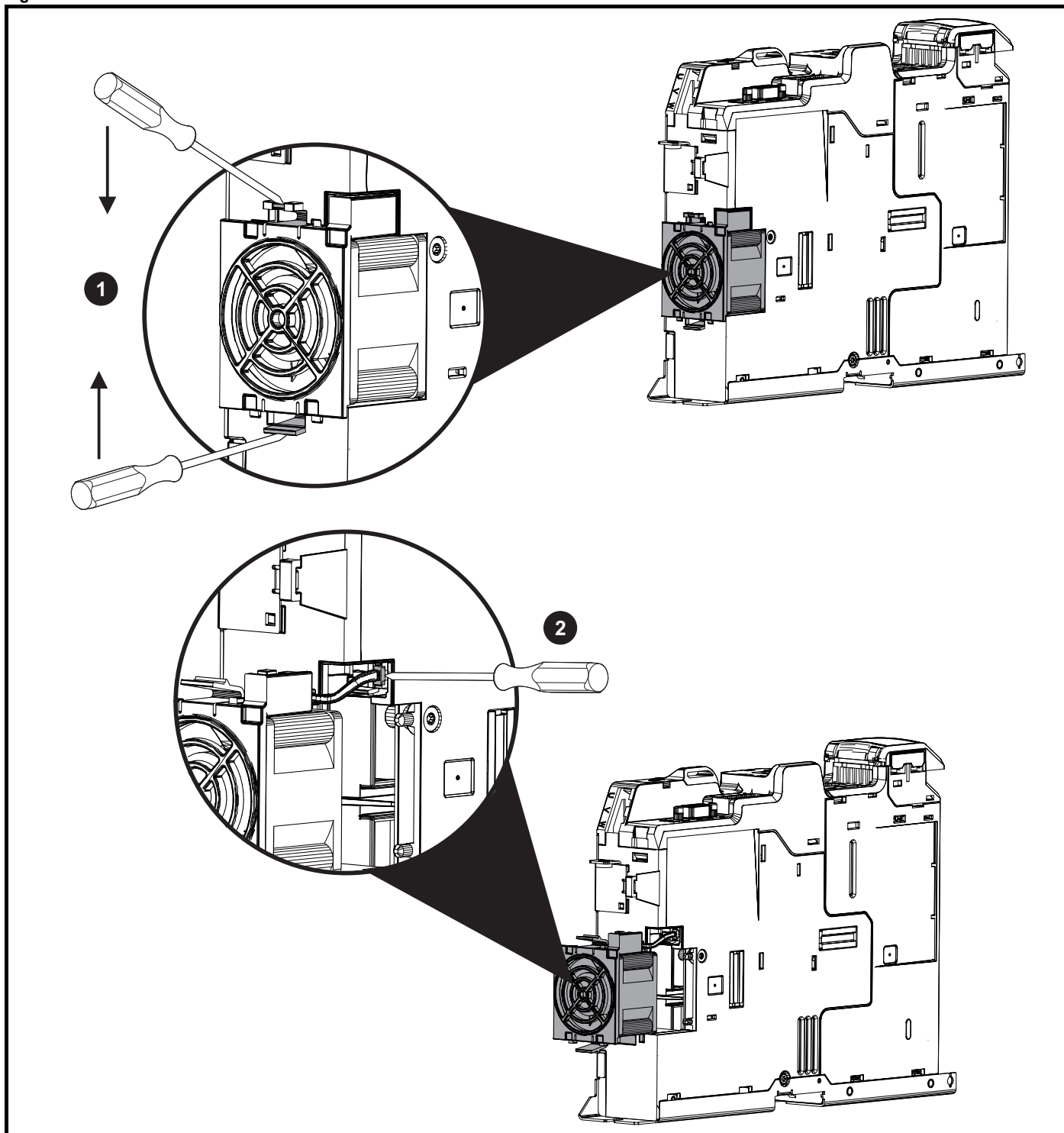


Risque de choc électrique

L'alimentation AC et DC doit être déconnectée du variateur au moyen d'un dispositif d'isolation agréé avant de retirer l'ensemble du ventilateur.

AVERTISSEMENT

Figure 3-28 Retrait du ventilateur de refroidissement des tailles 1 et 2

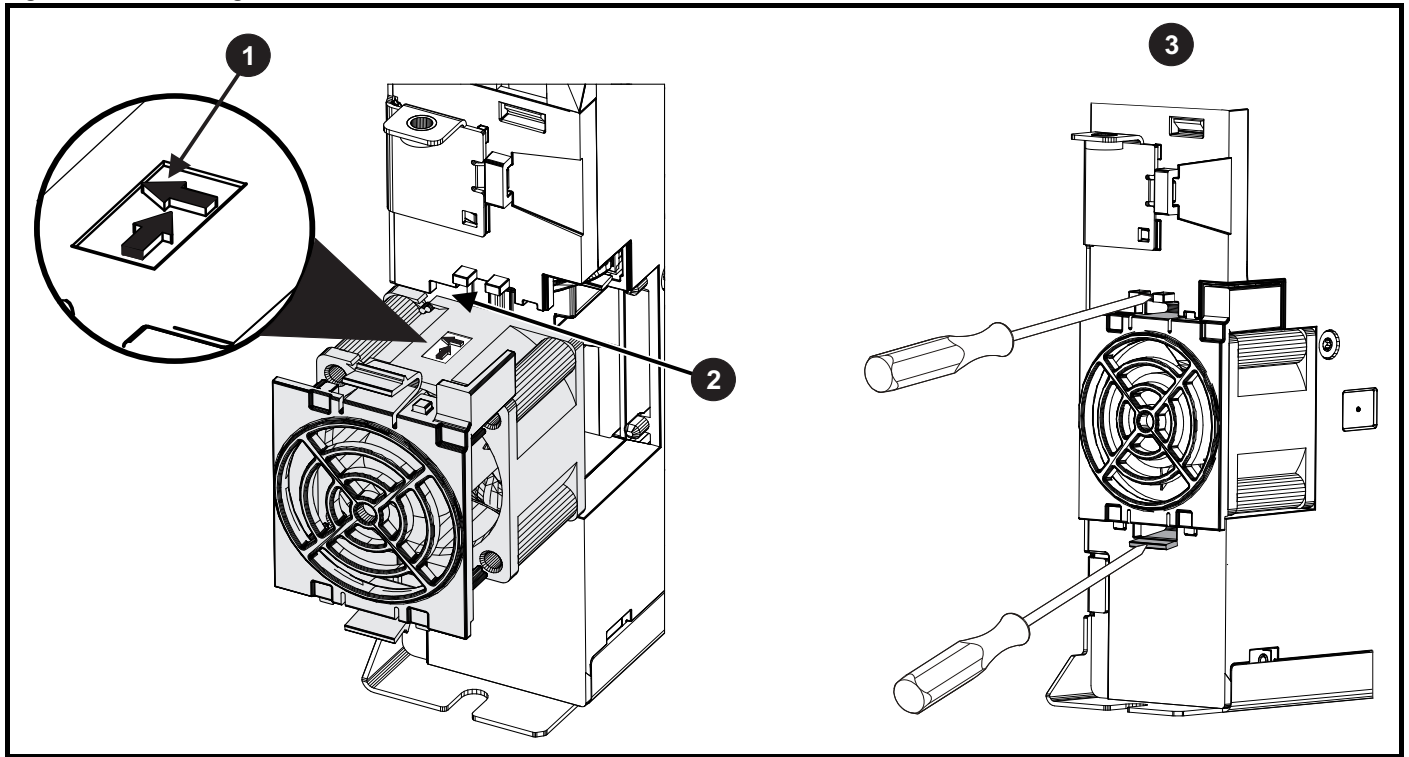


1. À l'aide d'un outil à tête plate, appuyer sur les deux pattes, vers l'intérieur, pour libérer le ventilateur du châssis du variateur.
2. Extraire partiellement l'ensemble du ventilateur et retirer la prise du ventilateur à deux voies du connecteur. Pour ce faire, ne pas tirer sur le câble d'alimentation du ventilateur. Extraire entièrement le ventilateur de son logement.

NOTE

Les accumulations de poussières sur le variateur ou le ventilateur doivent être éliminées à l'aide d'un aspirateur.

Figure 3-29 Remontage de l'ensemble du ventilateur de refroidissement sur les tailles 1 et 2



1. Pour s'assurer que le ventilateur est orienté correctement, les repères du sens du débit d'air (sur le ventilateur) doivent être positionnés comme illustré sur la Figure 3-29.

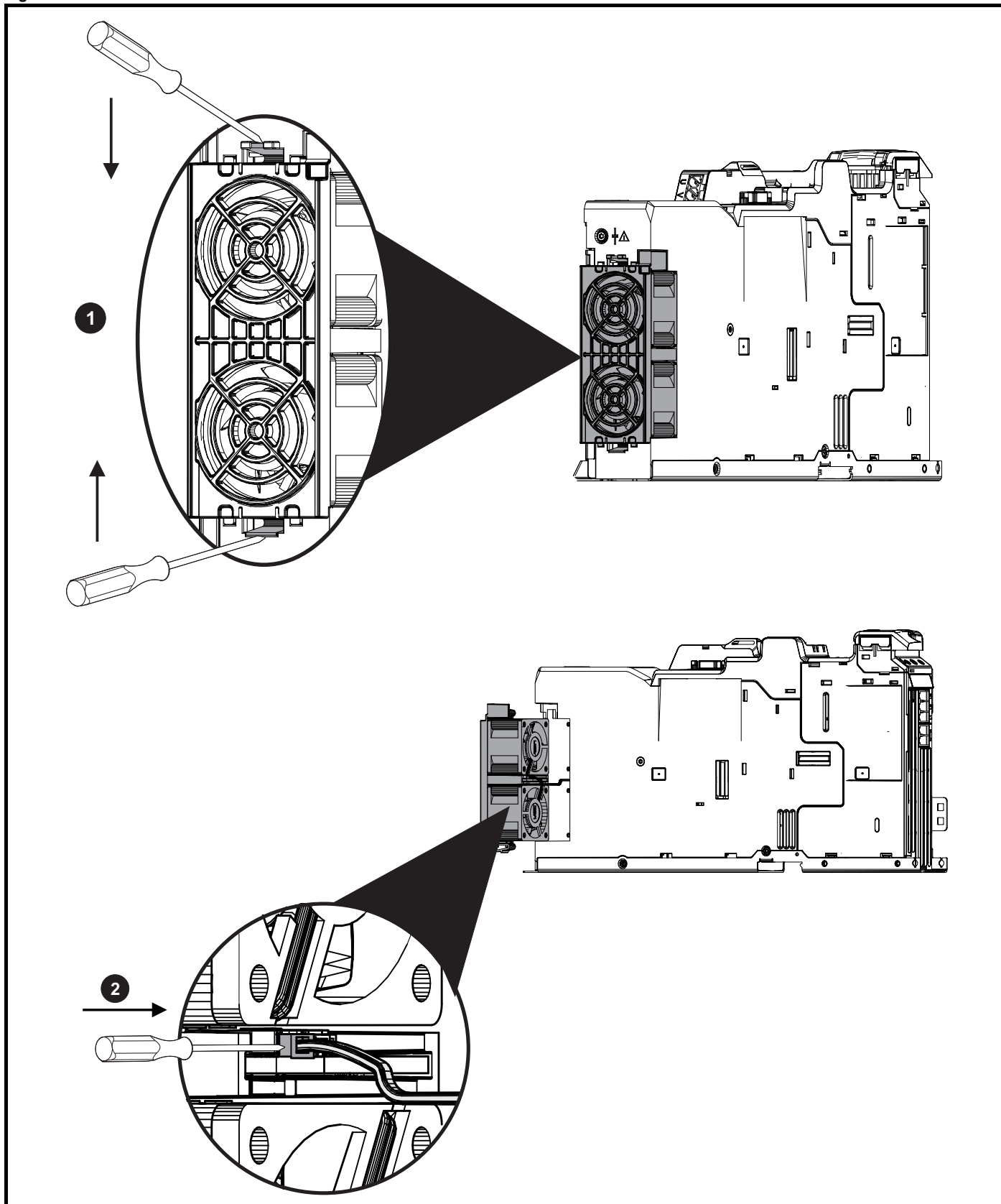
2. Placer le câble d'alimentation du ventilateur de manière à ce qu'il se trouve dans le renforcement entre la partie supérieure de l'ensemble du ventilateur et le logement en plastique du variateur.

3. Utiliser un outil à tête plate pour réengager entièrement les clips dans l'emplacement en poussant sur l'extrémité des clips.

NOTE

Vérifier que les clips sont bien engagés pour éviter des fuites d'air.

Figure 3-30 Retrait du ventilateur de refroidissement de la taille 3

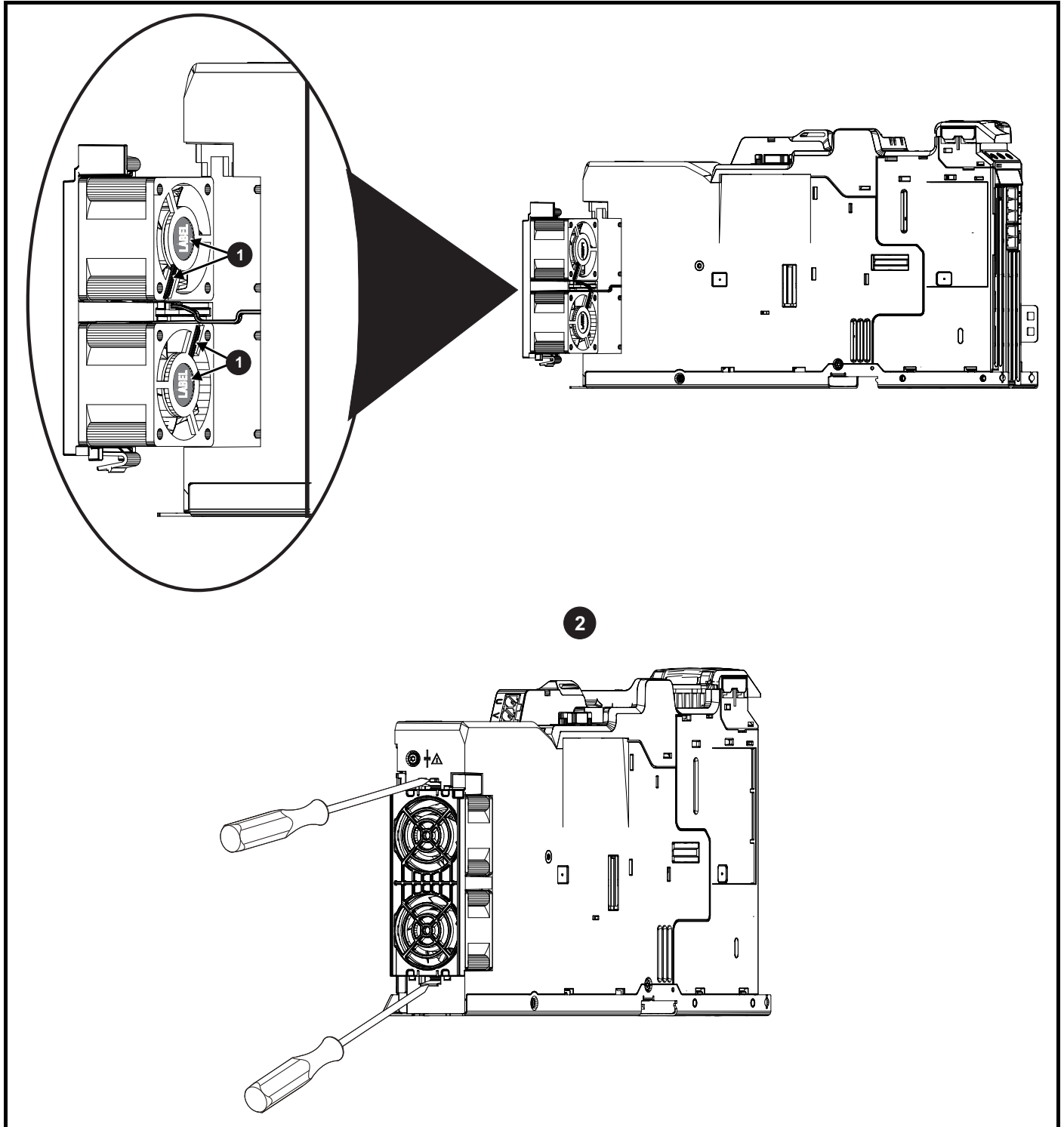


1. À l'aide d'un outil à tête plate, appuyer sur les deux pattes, vers l'intérieur, pour libérer le ventilateur du châssis du variateur.
2. Extraire partiellement l'ensemble du ventilateur et retirer la prise du ventilateur à deux voies du connecteur. Pour ce faire, ne pas tirer sur le câble d'alimentation du ventilateur. Extraire entièrement les ventilateurs du logement.

NOTE

Les accumulations de poussières sur le variateur ou le ventilateur doivent être éliminées à l'aide d'un aspirateur.

Figure 3-31 Remontage de l'ensemble du ventilateur de refroidissement sur la taille 3



1. Pour que l'orientation soit correcte, placer les ventilateurs de manière à ce que l'autocollant et les câbles d'alimentation soient positionnés comme illustré sur la Figure 3-31.
2. Utiliser un outil à tête plate pour réengager entièrement les clips dans l'emplacement en poussant sur l'extrémité des clips.

Tableau 3-14 Kit de remplacement du ventilateur

Modèle	Référence
Kit de ventilateur tailles 1 et 2	9500-1053
Kit de ventilateurs taille 3	9500-1054

4 Installation électrique



AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique

Les tensions présentes aux emplacements suivants peuvent présenter des risques de chocs électriques graves, voire mortels :

- Connexions et câbles d'alimentation AC
- Câbles de freinage et d'alimentation DC, et connexions
- Connexions et câbles de sortie
- Pièces internes du variateur et options externes disponibles



AVERTISSEMENT

Isolation

L'alimentation AC et/ou DC doit être déconnectée du variateur au moyen d'un dispositif d'isolation agréé avant de retirer un capot du variateur ou de procéder à des travaux d'entretien.



AVERTISSEMENT

Fonction d'arrêt

La fonction ARRÊT n'élimine pas les tensions dangereuses du variateur, du moteur ou de toute option externe.



AVERTISSEMENT

Fonction Absence Sûre Du Couple (Safe Torque Off)

La fonction Absence Sûre Du Couple (Safe Torque Off) ne supprime pas les tensions dangereuses du variateur, du moteur ni de toute autre option externe.



AVERTISSEMENT

Charge stockée

Le variateur contient des condensateurs qui restent chargés à une tension potentiellement mortelle après coupure de l'alimentation AC et/ou DC. Si le variateur a été mis sous tension, l'alimentation AC et/ou DC doit être isolée au moins dix minutes avant de poursuivre l'intervention. Les condensateurs sont généralement déchargés par une résistance interne. Dans certaines conditions inhabituelles, il est possible que les condensateurs ne se déchargent pas ou qu'ils ne puissent pas se décharger en raison d'une tension appliquée aux bornes de sortie.



AVERTISSEMENT

Équipement alimenté par connecteurs débrochables

Une attention particulière est nécessaire si le variateur est raccordé à l'alimentation AC par connecteur débrochable.

Les bornes d'alimentation AC du variateur sont connectées aux condensateurs internes via les diodes du redresseur qui ne sont pas destinées à fournir une isolation sécuritaire. S'il y a un risque de contact avec les bornes de la fiche lorsqu'elle est déconnectée de la prise, il faut prévoir un moyen d'isolation automatique de la fiche du variateur (par exemple, un relais à enclenchement).



AVERTISSEMENT

Moteurs à aimants permanents

Les moteurs à aimants permanents génèrent de l'énergie électrique s'ils sont en rotation, même lorsque le variateur est hors tension.

Dans ce cas, le variateur est maintenu sous tension par les bornes du moteur. Si la charge est capable de faire tourner le moteur lorsque le variateur est hors tension, il est nécessaire d'isoler le moteur du variateur avant d'accéder aux éléments sous tension.

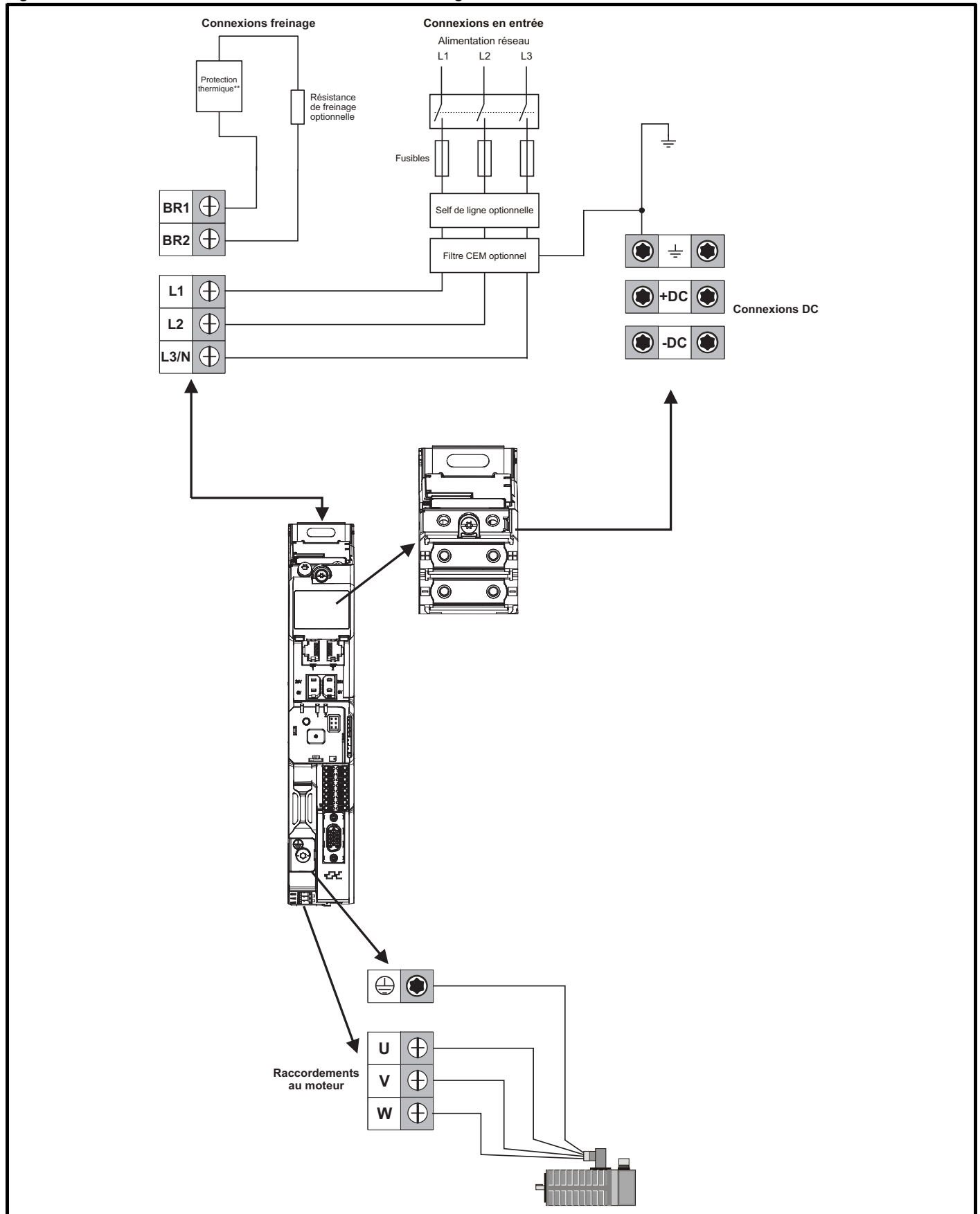


AVERTISSEMENT

Les raccordements de contrôle 0 V sur toutes les tailles de variateurs ont une mise à la terre interne et ne peuvent pas être débranchés. S'assurer de l'existence d'une liaison équipotentielle adéquate entre les parties d'un système comportant un câblage de contrôle interconnecté.

4.1 Raccordements alimentation et mise à la terre

Figure 4-1 Raccordements alimentation et mise à la terre du Digitax HD M75X



4.1.1 Raccordements à la terre

Le variateur doit être raccordé à la terre de l'alimentation. Le raccordement de terre doit être conforme aux réglementations locales et aux codes de pratique locaux.

NOTE

Pour de plus amples informations sur le dimensionnement des câbles de terre, voir le Tableau 4-1 ci-dessous.

Tableau 4-1 Sections des câbles de terre de protection

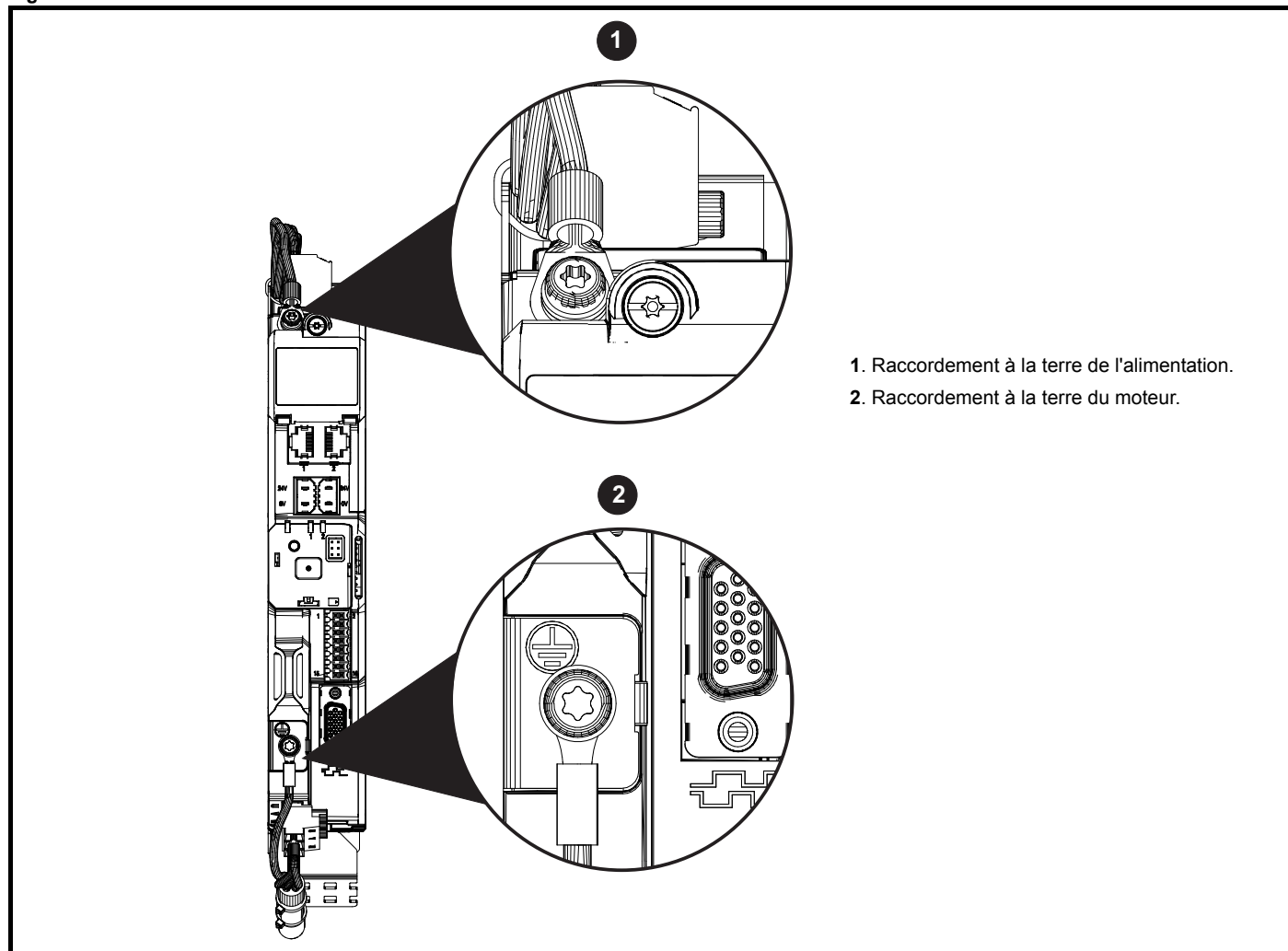
Section des conducteurs de phase en entrée	Taille minimum du conducteur de terre
$\leq 10 \text{ mm}^2$	Conducteur de 10 mm^2 ou deux conducteurs de la même section que le conducteur de phase d'entrée
$> 10 \text{ mm}^2$ et $\leq 16 \text{ mm}^2$	La même section que le conducteur de phase en entrée

Les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent sur les trous filetés M4 de la plaque latérale métallique du variateur. Les raccordements sont situés sur la partie supérieure et inférieure du variateur. Pour de plus amples détails, consulter la Figure 4-2.



L'impédance du circuit de mise à la terre doit être conforme aux réglementations locales en matière de sécurité. Le variateur doit être mis à la terre au moyen d'un raccordement capable de supporter tout défaut en courant éventuel jusqu'à ce que le dispositif de protection (fusibles, etc.) déconnecte l'alimentation AC. Les connexions à la terre doivent être vérifiées et testées régulièrement.

Figure 4-2 Raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur



- 1. Raccordement à la terre de l'alimentation.
- 2. Raccordement à la terre du moteur.

4.2 Recommandations relatives à l'alimentation AC

Tension d'alimentation AC :

Variateur 200 V : 200 V à 240 V ±10 %

Variateur 400 V : 380 V à 480 V ±10 %

Nombre de phases : 1/3

Déséquilibre d'alimentation maximum : Composante inverse de 2 % (équivalente à un déséquilibre de tension de 3 % entre les phases)

Plage de fréquence : 45 à 66 Hz

Tableau 4-2 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Toutes	100 kA

4.2.1 Types d'alimentation


Les variateurs peuvent être utilisés sur les types d'alimentation suivants :

Tableau 4-3 Adaptabilité de la configuration d'alimentation AC

Configuration d'alimentation AC	Type d'alimentation	230 V	400 V
Alimentation raccordée en étoile (Y)	Tout TN, TT ou mise à la terre au neutre	Autorisé	Autorisé
	IT (alimentation flottante)	Autorisé	Autorisé
	Mise à la terre au point triangle	Non autorisé	Non autorisé
	Mise à la terre au point triangle en mode Regen	Non autorisé	Non autorisé
Alimentation triangle raccordée	Tout TN, TT ou mise à la terre au neutre	Autorisé	Non autorisé*
	IT (alimentation flottante)	Autorisé	Non autorisé
	Centre d'un côté du triangle mis à la terre	Non autorisé	Non autorisé
	Mise à la terre au point triangle en mode Regen	Non autorisé	Non autorisé

* Mise à la terre au point triangle 400 V non prise en charge

Les variateurs sont adaptés aux installations de catégorie III et inférieures, conformément à la norme CEI 60664-1. Cela signifie qu'ils peuvent être raccordés de façon permanente à l'alimentation depuis son origine dans un bâtiment mais que, pour les installations en extérieur, un circuit écrêteur de tension additionnel (écrêtage de tension transitoire) doit être utilisé pour passer de la catégorie IV à la III.



Fonctionnement avec les alimentations en régime IT (sans mise à la terre)

Une attention particulière est nécessaire en cas d'utilisation de filtres CEM internes ou externes avec des alimentations neutres (régime IT), car en cas de défaut de terre au niveau du circuit moteur, le variateur risque de ne pas se mettre en sécurité et le filtre peut se retrouver saturé. Dans ce cas, il convient de ne pas utiliser le filtre (et de le démonter) ou d'utiliser un dispositif de protection indépendant supplémentaire contre les défauts de terre du moteur. Voir le Tableau 4-3. Pour les instructions concernant le démontage, se reporter à la section 4.10.3 *Filtre CEM interne* à la page 67. Pour des informations détaillées concernant la protection contre les défauts de terre, contacter le fournisseur du variateur.

Dans tous les cas, un défaut de terre survenant au niveau de l'alimentation n'a aucun effet. Si le moteur doit continuer à tourner en dépit d'un défaut de terre de son circuit interne, utiliser un transformateur d'isolation d'entrée, et si l'installation exige un filtre CEM, celui-ci doit être monté au niveau du circuit principal.

Des dangers inhabituels peuvent survenir sur des alimentations sans mise à la terre avec plusieurs sources, notamment sur les bateaux. Pour de plus amples informations à ce sujet, contacter le fournisseur du variateur.

4.2.2 Selfs de ligne

Les selfs de ligne d'entrée réduisent les risques de dommages au variateur dus à un mauvais équilibrage des phases ou à de fortes perturbations sur le réseau d'alimentation.

Lorsqu'il faut avoir recours à des selfs de ligne, des valeurs d'inductance de 2 % environ sont recommandées. Des valeurs plus élevées sont acceptables, le cas échéant, mais risquent de causer des pertes au niveau de la sortie du variateur (couple réduit à vitesse élevée) en raison de la chute de tension.

Pour tous les calibres du variateur, les selfs de ligne de 2 % permettent aux variateurs de fonctionner avec un déséquilibre de l'alimentation pouvant aller jusqu'à 3,5 % de composante inverse (équivalente à un déséquilibre de tension de 5 % entre les phases).

Des perturbations importantes peuvent être provoquées par les facteurs suivants, par exemple :

- Batterie de condensateurs pour corriger le facteur de puissance.
- Des variateurs DC de forte puissance sans self de ligne ou avec self de ligne inadéquate sont connectés à l'alimentation.
- Un ou plusieurs moteurs en démarrage direct sur le réseau, ce qui produit une chute de tension supérieure à 20 % quand l'un des moteurs démarre.

Ce genre de perturbations peut causer des pics de courant excessifs dans le circuit de puissance en entrée du variateur. Ceci risque de provoquer une mise en sécurité indésirable ou, dans des cas extrêmes, une défaillance du variateur.

Les variateurs de faible puissance peuvent être sensibles aux perturbations quand ils sont connectés à des réseaux à forte capacité.

Le cas échéant, chaque variateur doit avoir sa ou ses propres selfs de ligne. Dans ce cas, il convient d'utiliser trois selfs distinctes ou une seule self triphasée.

Courants nominaux des selfs de ligne

Courant permanent :

Pas moins que la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur.

Courant crête :

il ne doit pas être inférieur au triple de la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur.

4.2.3 Calcul de l'inductance d'entrée

Calculer l'inductance nécessaire (à Y %) avec l'équation suivante :

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Où :

I = courant nominal d'entrée du variateur (A)

L = inductance (H)

f = fréquence d'alimentation (Hz)

V = tension entre les phases

4.3 Alimentation du variateur en DC



Contacter le fournisseur du variateur avant de raccorder un variateur série Digitax HD M75X à un bus DC alimenté par un variateur de régénération ou un module AFE.

Toutes les tailles de variateurs peuvent être alimentées en option par une source DC externe. Voir la section 4.1 *Raccordements alimentation et mise à la terre* à la page 50 pour identifier l'emplacement des raccordements de l'alimentation en DC.

4.3.1 Accès/démontage des capots DC



Isolation

L'alimentation AC et DC doit être déconnectée du variateur au moyen d'un dispositif d'isolation agréé avant de retirer un capot du variateur ou de procéder à des travaux d'entretien.



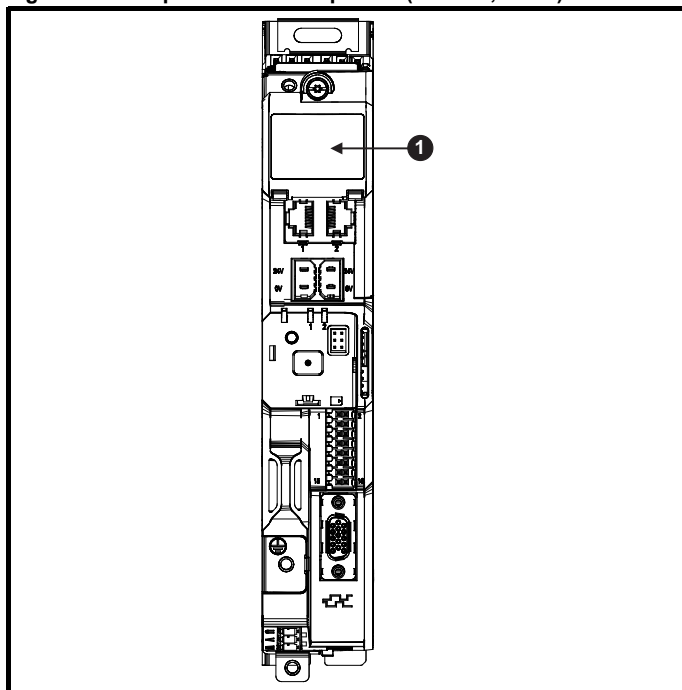
Charge stockée

Le variateur contient des condensateurs qui restent chargés à une tension potentiellement mortelle après coupure de l'alimentation AC et/ou DC. Si le variateur a été mis sous tension, l'alimentation doit être isolée au moins dix minutes avant de poursuivre l'intervention.

Les condensateurs sont généralement déchargés par une résistance interne. Dans certaines conditions inhabituelles, il est possible que les condensateurs ne se déchargent pas ou qu'ils ne puissent pas se décharger en raison d'une tension appliquée aux bornes de sortie.

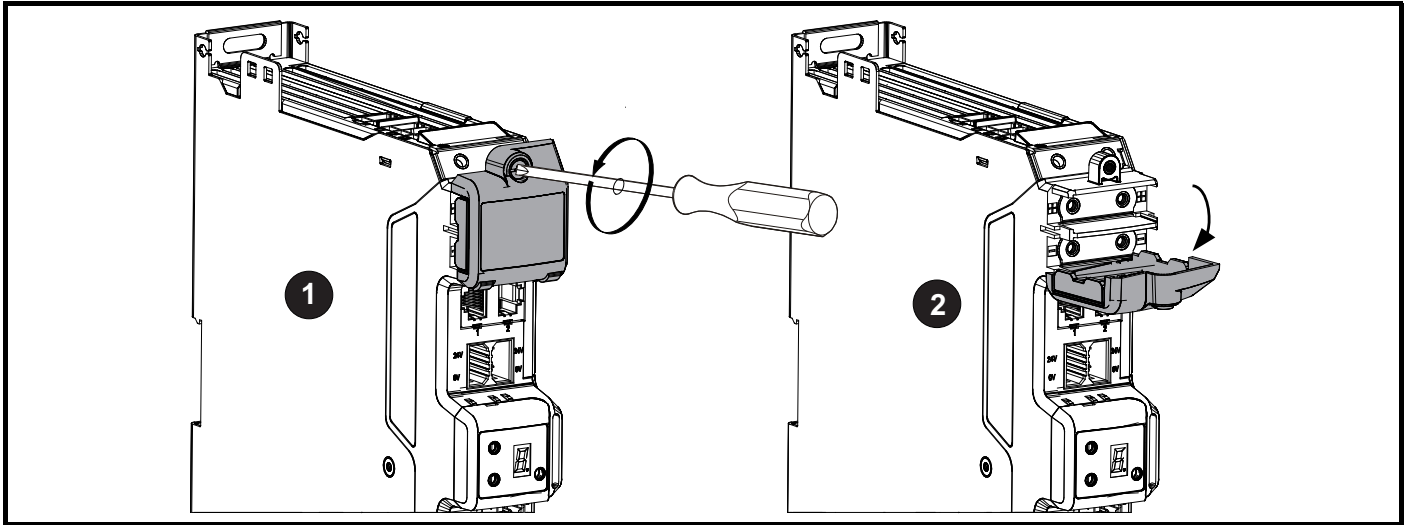
Les raccordements d'alimentation en DC sont situés sous le capot DC.

Figure 4-3 Emplacement du capot DC (tailles 1, 2 et 3)



1. Capot DC.

Figure 4-4 Ouverture du capot DC (tailles 1, 2 et 3)



1. Desserrer la vis Torx (tournevis Torx T10).

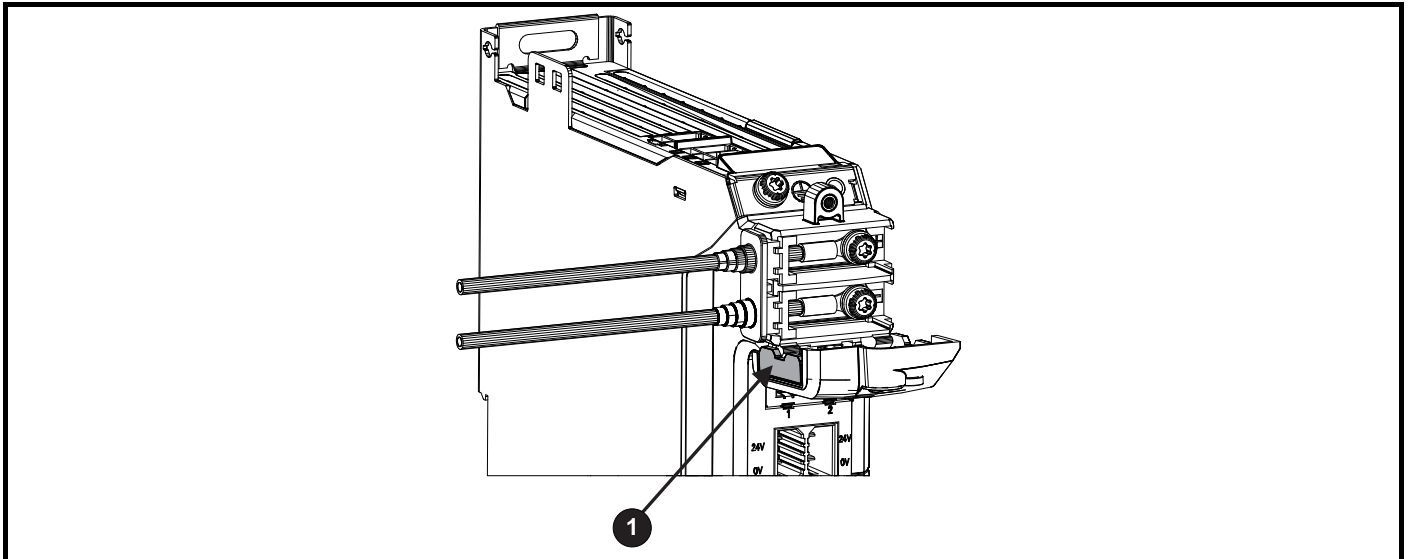
2. Le capot DC peut ensuite être abaissé ou enlevé.

Lors de la remise en place des capots, serrer la vis M3 en appliquant un couple de 1 N m.

4.3.2 Raccordement du câble Bus DC

Les raccordements du câble aux bornes DC doivent être effectués à l'aide d'une bague de sertissage M4 isolée de manière appropriée (câble de 6 mm² maximum).

Figure 4-5 Raccordements de l'alimentation DC et acheminement des câbles



- Enlever uniquement une patte pré-découpée (1) du capot DC en cas d'alimentation d'un variateur autonome.



AVERTISSEMENT Les passe-câbles DC doivent être montés lorsque les pattes pré-découpées du capot DC sont enlevées. Des passe-câbles adaptés sont disponibles auprès du fournisseur du variateur. Voir la section 2.8.1 *Kits d'accessoires pour l'installation et les systèmes fournis avec le Digitax HD M75X* à la page 15.

4.4 Alimentation externe 24 V DC



Une mise hors tension et un reset du variateur se produiront si l'alimentation externe 24 V DC est coupée.

Une alimentation externe 24 V DC est requise pour répondre à toutes les exigences basse tension du variateur.

La longueur du câble entre l'alimentation 24 VDC et le variateur ne doit pas dépasser 10 m.

Le raccordement 0 V de l'alimentation externe 24 V DC doit être relié au même raccordement de terre que le variateur. En cas d'impossibilité, le raccordement 0 V de l'alimentation 24 V DC doit être flottant.

La plage de tension de fonctionnement du circuit d'alimentation 24 V du variateur est la suivante :

Tableau 4-4 Plage de tension de fonctionnement de l'alimentation 24 V DC

Toutes les tailles	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 V DC
Tension minimum de fonctionnement permanent	20,4 V
Tension maximum de fonctionnement permanent	28,8 V
Tension minimum de démarrage	20,4 V
Courant maximum de fusible	30 A

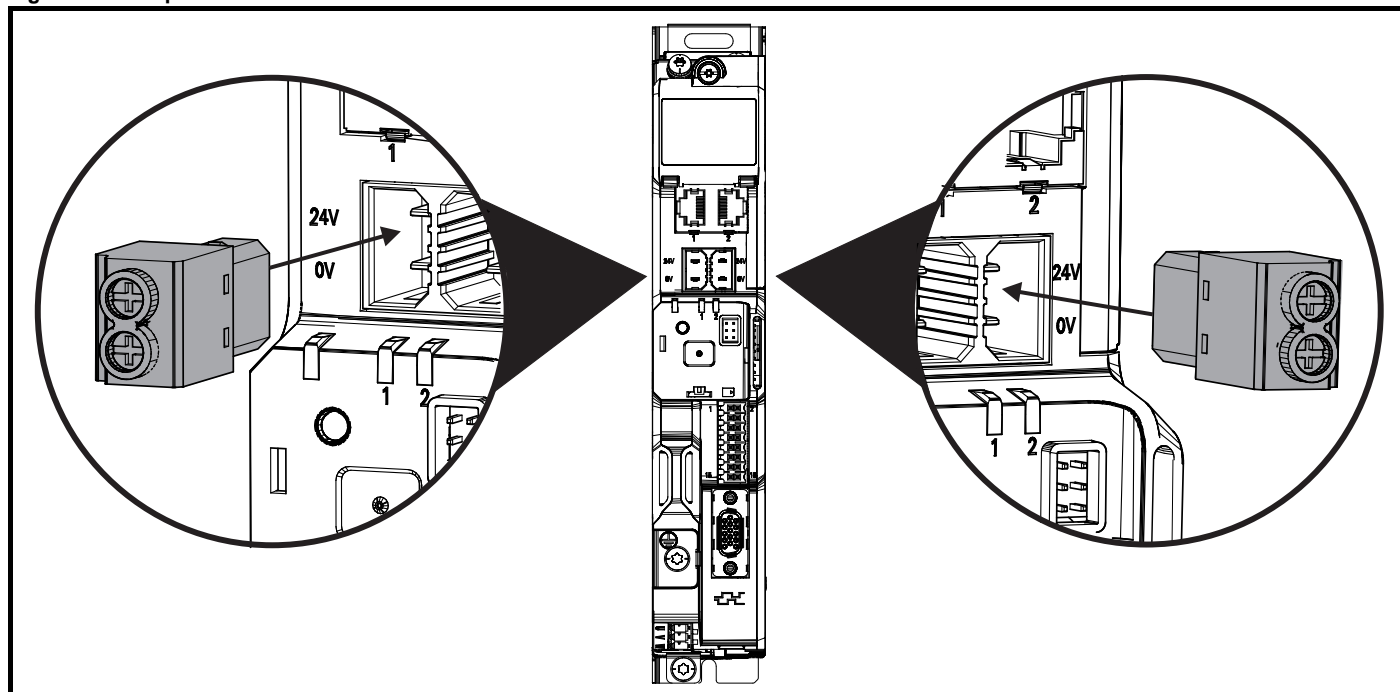
Tableau 4-5 Courant d'entrée standard et exigences de puissance 24 V DC

Modèle/Option/Caractéristique	Taille	Courant d'entrée standard (mA) @ 24 V	Puissance standard d'entrée (L)
Module de variateur Digitax HD M75X	1, 2	894	21,5
	3	1039	25
Module optionnel SI	Par module	450	11
Sortie de frein courant élevé	Toutes	1200	28,8
KI-Compact display	Toutes	10	0,24
KI-Remote LCD keypad	Toutes	73	1,75

NOTE

Pendant le démarrage de l'alimentation externe 24 V DC, permet 1 A supplémentaire pendant 300 ms.

Figure 4-6 Emplacement des bornes d'alimentation externe 24 V DC



NOTE

Le connecteur d'alimentation 24 V DC a été conçu pour pouvoir effectuer le câblage du côté gauche ou droit du variateur.

La même prise doit être utilisée mais il faut faire attention à la polarité du câblage. En cas d'inversion, le variateur ne se mettra pas sous tension mais il ne sera pas endommagé.

Pour les variateurs autonomes, le raccordement aux deux bornes est autorisé.

4.5 Fonctionnement à basse tension

Le variateur peut fonctionner à partir d'une alimentation DC basse tension avec une plage comprise entre 24 V DC et la tension DC maximum. Le variateur peut passer d'un fonctionnement avec une tension normale provenant de l'alimentation principale à un fonctionnement avec une tension d'alimentation nettement inférieure sans interruption.

Pour passer d'un fonctionnement basse tension à une alimentation réseau normale, le courant d'appel doit être contrôlé. Cette fonction peut être externe. Dans le cas contraire, l'alimentation du variateur peut être interrompue pour utiliser la méthode de précharge normale du variateur.

Pour bien exploiter le nouveau mode de fonctionnement basse tension, le niveau de mise en sécurité de sous-tension doit être programmé par l'utilisateur. Pour les données d'application, contacter le fournisseur du variateur.

La plage de tension de fonctionnement de l'alimentation basse tension DC est la suivante :

- Tension minimum de fonctionnement permanent : 26 V
- Tension minimum de démarrage : 32 V
- Seuil maximum de mise en sécurité de surtension : Variateurs 230 V : 415 V
Variateurs 400 V : 830 V

4.6 Valeurs nominales



Fusibles

L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. La section suivante indique les valeurs nominales recommandées pour les fusibles. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 4-6 Valeurs nominales des fusibles et sections des câbles pour mono-axe

Modèle	Nombre de phases d'entrée	Courant d'entrée standard (mono-axe)	Valeurs nominales des fusibles (mono-axe)		Section des câbles (mono-axe)			
			CEI gG	UL classe CC J ou T*	Entrée		Sortie	
					mm ²	AWG	mm ²	AWG
01200022	1	3,7	8	15	0,75	14	0,75	24
01200040	1	6,9	12	15	1,5	14	0,75	22
01200065	1	11,4	16	15	2,5	12	0,75	20
02200090	1	17,7	25	25	4,0	10	0,75	16
02200120	1	23,0	32	30	6,0	10	0,75	16
03200160	1	31,5	32	40	6,0	8	1,5	14
01200022	3	5,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01200040	3	7,9	12	15	1,5	14	0,75	18
01200065	3	10,5	16	15	2,5	14	0,75	16
02200090	3	16,7	25	25	4,0	10	1,0	14
02200120	3	20,3	32	30	6,0	10	1,5	12
03200160	3	27,9	32	40	6,0	8	2,5	12
01400015	3	3,1	6	15	0,75	14	0,75	20
01400030	3	4,8	8	15	0,75	14	0,75	20
01400042	3	5,3	8	15	0,75	14	0,75	18
02400060	3	10,1	16	25	2,5	14	0,75	16
02400080	3	12,1	16	25	2,5	12	0,75	14
02400105	3	14,9	20	25	4,0	12	1,5	14
03400135	3	20,8	32	30	6,0	10	2,5	12
03400160	3	22,0	32	30	6,0	10	2,5	12

* Ces fusibles sont à action rapide.

Pour les données des fusibles et des câbles multi-axes, voir la section 5 *Conception du système multi-axes*.

NOTE

Il faut utiliser des câbles PVC isolés.

NOTE

Les tailles de câbles sont spécifiées dans le tableau A.52.C de la norme CEI60364-5-52:2001 avec un facteur de correction pour une température ambiante de 40 °C de 0,87 (tableau A52.14) pour la méthode d'installation du câble B2 (Câble multiconducteur pour installation en conduit).

La taille du câble peut être réduite si une autre méthode d'installation est choisie ou si la température ambiante est inférieure.

Les sections de câbles recommandées ci-dessus ne sont données qu'à titre indicatif. Le montage et l'agencement des câbles affectent leur capacité à véhiculer le courant ; dans certains cas, l'utilisation de câbles de plus petite taille peut convenir, mais dans d'autres, un câble plus large est nécessaire pour éviter une chaleur excessive ou des chutes de tension. Consulter les réglementations locales pour s'assurer d'utiliser des sections de câbles appropriées.

Utiliser un câble PVC isolé jusqu'à 105 °C (augmentation de température UL 75 °C) avec des conducteurs en cuivre d'une tension nominale suffisante pour les raccordements suivants :

- Alimentation AC (ou filtre CEM externe) au variateur.
- Variateur à la résistance de freinage.

Les sections de câbles doivent généralement être considérées comme un minimum, étant donné qu'elles ont été sélectionnées pour être coordonnées avec les fusibles recommandés.

Les bornes de puissance du variateur sont conçues pour une section maximum de câble de 10 mm² (8 AWG), (minimum 0,05 mm/30 AWG). En cas d'utilisation de plus d'un câble par borne, la combinaison des diamètres ne doit pas dépasser le maximum. Les bornes sont adaptées aux fils solides et toronnés.

Un MCB (disjoncteur magnéto-thermique) peut être utilisé à la place des fusibles dans les conditions suivantes :

- La capacité à annuler le défaut doit être suffisante pour l'installation.
- La valeur nominale I²T du MCB doit être inférieure ou égale à celle des fusibles répertoriés ci-dessus.

Un fusible ou tout autre circuit de protection doit être inclus à tous les raccordements à l'alimentation AC.

Pour un système bus DC en parallèle, la valeur maximum du fusible d'entrée AC est reportée dans le Tableau 4-7.

Tableau 4-7 Valeur maximum du fusible d'entrée AC

Modèle	Dimensionnement du fusible	Dimensionnement du fusible	Taille câble d'entrée	
	CEI classe gG	UL classe J	mm ²	AWG
Toutes	40	40	6	8

NOTE

Consulter le Chapitre 5 *Conception du système multi-axes* à la page 88 pour plus d'informations sur la mise en parallèle du bus DC.

4.7 Protection du circuit de sortie et du moteur

Le circuit de sortie est doté d'une protection électronique à action rapide contre les courts-circuits, qui limite le courant de défaut à une valeur qui n'est généralement pas supérieure à cinq fois le courant nominal de sortie, et interrompt le courant en 20 µs environ. Aucune autre protection contre les courts-circuits n'est nécessaire.

Le variateur est équipé d'une protection contre les surcharges pour le moteur et ses câbles. Pour la rendre efficace, il est nécessaire de configurer le paramètre *Courant nominal (05.007)* en fonction du moteur.



Le paramètre *Courant nominal (05.007)* doit être réglé correctement pour éviter tout risque d'incendie en cas de surcharge du moteur.

Le variateur peut gérer également une sonde thermique moteur à laquelle il est possible d'avoir recours pour éviter une surchauffe du moteur en cas de problème de refroidissement, par exemple.

4.7.1 Types de câbles moteur

La capacité du câble moteur étant une charge sur la sortie du variateur, il faut veiller à ce que la longueur des câbles ne dépasse pas les valeurs données dans le Tableau 4-8.

Le dimensionnement des câbles est donné à titre d'information uniquement et peut varier en fonction de l'application et de la méthode d'installation des câbles.

Le montage et l'agencement des câbles affectent leur capacité électrique ; dans certains cas, l'utilisation d'un câble plus large est nécessaire pour éviter une chaleur excessive ou des chutes de tension.

NOTE

Les câbles de sortie recommandés ont été dimensionnés pour un moteur dont le courant maximum correspond à celui du variateur. Dans les cas où on utilise un moteur dont le courant est inférieur, les caractéristiques du câble peuvent être choisies en fonction de celles du moteur. Pour que le moteur et le câble soient protégés contre les surcharges, le variateur doit être réglé sur le courant nominal du moteur utilisé (Pr **05.007**).

- Il est possible d'employer des longueurs de câble supérieures aux valeurs spécifiées uniquement quand des techniques particulières sont adoptées ; référez-vous au fournisseur du variateur.

Tableau 4-8 Dimensionnement et longueur maximum des câbles moteur

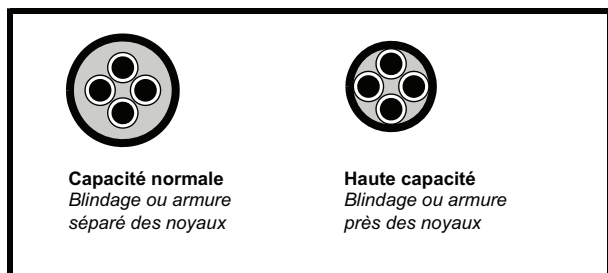
Modèle	Nombre de phases d'entrée	Câble de sortie		Toutes les fréquences de découpage
		mm ²	AWG	
01200022	1	0,75	24	50 m
01200040	1	0,75	22	
01200065	1	0,75	20	
02200090	1	0,75	16	
02200120	1	0,75	16	
03200160	1	1,5	14	
01200022	3	0,75	20	50 m
01200040	3	0,75	18	
01200065	3	0,75	16	
02200090	3	1,0	14	
02200120	3	1,5	12	
03200160	3	2,5	12	
01400015	3	0,75	20	
01400030	3	0,75	20	
01400042	3	0,75	18	
02400060	3	0,75	16	
02400080	3	0,75	14	
02400105	3	1,5	14	
03400135	3	2,5	12	
03400160	3	2,5	12	

4.7.2 Câbles haute capacité/diamètre réduit

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée dans le Tableau 4-8 si des câbles moteur de haute capacité ou de plus petit diamètre sont utilisés.

La plupart des câbles ont une gaine isolante située entre les conducteurs et le blindage ; ces câbles ont une faible capacité et sont conseillés. Les câbles qui n'ont pas de gaine isolante ont tendance à avoir une capacité élevée ; si un câble de ce type est utilisé, la longueur maximale du câble est égale à la moitié de la valeur indiquée dans les tableaux (la Figure 4-7 montre comment identifier ces deux types).

Figure 4-7 Conception du câble influençant la capacité



Les câbles dont la longueur maximale est indiquée dans le Tableau 4-8 sont blindés et contiennent quatre conducteurs. La capacité standard de ce genre de câble est de 130 pF/m (c'est-à-dire d'un conducteur par rapport à tous les autres et avec le blindage).

4.7.3 Tension d'enroulement du moteur

La tension de sortie MLI peut nuire à l'isolation entre spires dans le moteur. Cela est dû à la variation élevée de tension combinée à l'impédance du câble moteur et à la nature de l'enroulement du moteur.

Pour un fonctionnement normal avec des alimentations AC jusqu'à 500 Vac et un moteur standard doté d'un isolement de bonne qualité, aucune précaution particulière n'est nécessaire. En cas de doute, contacter le fournisseur du moteur. Des précautions particulières sont recommandées dans les conditions suivantes, mais uniquement pour les câbles dont la longueur excède 10 m :

- Tension d'alimentation AC supérieure à 500 V.
- Tension d'alimentation DC supérieure à 670 V (alimentation de régénération / AFE).
- Utilisation d'un variateur 400 V avec freinage continu ou très fréquent.
- Raccordement de plusieurs moteurs à un seul variateur.

Il est conseillé d'utiliser un moteur adapté à la variation de fréquence en prenant en considération les valeurs nominales du variateur. Ce type de moteur bénéficie d'un isolement renforcé intégré par le fabricant pour une alimentation par MLI.

S'il n'est pas possible d'utiliser un moteur adapté à la variation de fréquence, utiliser une self dv/dt. Le type recommandé est un composant simple à noyau de fer d'une réactance d'environ 2 %. La valeur exacte n'est pas essentielle. Celle-ci sert, de la même manière que la capacité du câble moteur, à augmenter le temps de montée en tension des bornes du moteur et à prévenir tout excès de surcharge électrique.

4.7.4 Fonctionnement du moteur Δ / Δ

La tension nominale des raccordements Δ et Δ du moteur doit toujours être vérifiée avant de faire tourner le moteur.

La valeur par défaut du paramètre de tension nominale du moteur est égale à la tension nominale du variateur, par exemple :

- Un variateur 400 V tension nominale 400 V
- Un variateur 230 V tension nominale 230 V

Un moteur triphasé standard peut être connecté en Δ pour le fonctionnement à 400 V ou en Δ pour le fonctionnement à 230 V.

Toutefois, des variantes concernant ces valeurs sont courantes (ex. : Δ 690 V Δ 400 V). Une erreur de raccordement du bobinage se soldera par un sous-fluxage ou un surfluxage grave du moteur, provoquant un couple de sortie très faible ou une saturation du moteur et une surchauffe.

4.7.5 Contacteur de sortie



Si le câble reliant le variateur au moteur doit être interrompu par un contacteur ou un disjoncteur, veiller à verrouiller le variateur avant d'ouvrir ou fermer le contacteur ou le disjoncteur. Un arc électrique puissant peut être créé en cas d'interruption du circuit alors que le moteur tourne à basse vitesse et courant élevé.

Pour des raisons de sécurité, il est parfois nécessaire d'installer un contacteur entre le variateur et le moteur.

Le contacteur recommandé est le type AC3.

La commutation d'un contacteur de sortie ne doit se produire que lorsque la sortie du variateur est inactive.

L'ouverture ou la fermeture du contacteur alors que le variateur est actif provoquera :

1. des mises en sécurité OI ac (dont le reset ne peut pas intervenir avant 10 secondes)
2. de hauts niveaux d'émissions radio-fréquences
3. une augmentation de l'usure du contacteur

Lorsqu'elle est ouverte, la borne STO1, STO2 offre une fonction Absence Sûre Du Couple (Safe Torque Off).

Dans de nombreux cas, celle-ci peut remplacer les contacteurs de sortie.

Pour plus d'informations, voir le *Guide de mise en service - Contrôle du Digitax HD M75X*.

4.8 Freinage

Le freinage intervient lorsque le variateur décélère le moteur ou lorsqu'il s'oppose à une augmentation de la vitesse moteur, due à l'environnement mécanique. Pendant le freinage, l'énergie est renvoyée vers le variateur.

Quand le moteur est freiné par le variateur, l'énergie est renvoyée vers le variateur qui ne peut absorber qu'une énergie équivalente à ses pertes propres.

Lorsque l'énergie à dissiper est supérieure, la tension du bus DC du variateur augmente. Par défaut, le variateur freine le moteur sous régulation PI, ce qui rallonge le temps de décélération afin d'éviter que la tension du bus DC ne dépasse la consigne définie par l'utilisateur.

Si le variateur doit décélérer rapidement une charge ou retenir une charge entraînant, il est alors nécessaire de raccorder une résistance de freinage.

Le Tableau 4-9 indique le niveau de tension DC par défaut à partir duquel la résistance de freinage est utilisée. Toutefois, les tensions d'activation et de désactivation de la résistance de freinage sont programmables grâce aux paramètres *Seuil inférieur IGBT de freinage* (06.073) et *Seuil supérieur IGBT de freinage* (06.074).

Tableau 4-9 Tension d'activation du transistor de freinage par défaut

Tension nominale du variateur	Niveau de tension du bus DC
200 V	390 V
400 V	780 V

NOTE

Si une résistance de freinage est raccordée, il faut régler Pr **02.004** sur le mode Rampe rapide.



Températures élevées

Les résistances de freinage peuvent atteindre des températures élevées. Veiller à les installer de manière à ne pas endommager les composants avoisinants. Utiliser un câble dont l'isolation est capable de résister à des températures élevées.

4.8.1 Résistance de freinage compacte

Une résistance a été conçue pour être montée sur le côté du variateur.

Voir la section 3.13.1 *Résistance de freinage compacte* à la page 34 pour les détails de montage. La résistance est conçue de manière à ce qu'il n'y ait pas besoin d'une protection thermique, ceci parce qu'elle est munie d'un mécanisme de sécurité en cas de dysfonctionnement. La protection de surcharge intégrée au logiciel est configurée pour la résistance compacte choisie. La résistance compacte n'est pas fournie avec le variateur mais il est possible de l'acheter séparément ; voir la section 2.8 *Accessoires d'installation et système* à la page 15.

Le montage côte à côte est toujours autorisé quand une résistance de freinage compacte est montée.

Les caractéristiques des résistances de freinage compactes sont reportées dans le Tableau 4-10.

NOTE

La résistance compacte convient uniquement aux applications utilisant un faible niveau d'énergie de régénération.



Réglage des paramètres de protection thermique de la résistance de freinage.

Le non-respect des consignes ci-dessous peut endommager la résistance.

Le logiciel du variateur contient une fonction de protection de surcharge d'une résistance de freinage ; cette fonction est activée par défaut pour protéger la résistance compacte.

Le réglage des paramètres de protection de surcharge est indiqué ci-dessous.

Paramètre		Toutes les tailles	
		Variateur 200 V	Variateur 400 V
Puissance nominale résistance de freinage	Pr 10.030	50 W	
Constante de temps thermique de la résistance de freinage	Pr 10.031	2 s	
Résistance de la résistance de freinage	Pr 10.061	70 Ω	

Pour de plus amples informations sur le logiciel de cette protection, voir les descriptions complètes des paramètres Pr 10.030, Pr 10.031 et Pr 10.061 du *Guide de mise en service - Contrôle*.

Tableau 4-10 Caractéristiques des résistances de freinage compactes

Paramètre	Toutes les tailles	
Référence	3470-0152	
Résistance DC à 25 °C	70 Ω	
Puissance crête instantanée pendant 1 ms à la résistance nominale	200 V	400 V
	2,2 kW	8,7 kW
Puissance moyenne sur 60 s	50 W	

4.8.2 Résistance de freinage externe



Protection thermique

Si une résistance de freinage externe est utilisée, s'assurer qu'une protection thermique est intégrée dans le circuit de résistance de freinage.

Dans le cas où une résistance de freinage doit être montée à l'extérieur de l'armoire, s'assurer qu'elle est intégrée dans un boîtier métallique ventilée, afin :

- d'éviter tout contact par inadvertance avec la résistance,
- de permettre une ventilation adéquate de la résistance.

Pour être en conformité avec les normes d'émission CEM, le raccordement externe doit être blindé ou armé puisqu'il n'est pas entièrement contenu dans une enveloppe métallique. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4.10 *Compatibilité électromagnétique (CEM) à la page 63*.

Le raccordement interne ne nécessite pas un câble blindé ou armé.

Tableau 4-11 Valeurs de résistance minimale et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Modèle	Résistance minimum* (Pr 10.061)	Puissance nominale de crête	Puissance nominale permanente (Réglage maximum Pr 10.030)	Constante de temps thermique maximum de la résistance de freinage (Pr 10.031)
	Ω		kW	s
200 V				
01200022	25	6	2	2
01200040	25	6	2	2
01200065	25	6	2	2
02200090	13	11,1	3,7	2
02200120	13	11,1	3,7	2
03200160	10	15	5	2
400 V				
01400015	106	5,7	1,9	2
01400030	106	5,7	1,9	2
01400042	106	5,7	1,9	2
02400060	36	16,8	5,6	2
02400080	36	16,8	5,6	2
02400105	36	16,8	5,6	2
03400135	26	22,8	7,6	2
03400160	26	22,8	7,6	2

* Tolérance de la résistance : ±10 %. La résistance minimum spécifiée s'applique uniquement aux systèmes d'entraînement autonomes.

Si le variateur fait partie intégrante d'un système de bus DC commun, des valeurs différentes peuvent être requises.

Voir *Protection thermique logicielle de la résistance de freinage* à la page 62.

Pour les charges à inertie élevée ou en cas de freinage continu, la puissance permanente dissipée dans la résistance de freinage peut être aussi élevée que la puissance nominale du variateur. La puissance totale dissipée dans la résistance de freinage dépend de la quantité d'énergie renvoyée par la charge.

La puissance instantanée fait référence à l'énergie maximale transitoire dissipée pendant les intervalles « on » du cycle de contrôle du freinage modulé en largeur d'impulsion. La résistance de freinage doit pouvoir résister à cette dissipation pendant de courts laps de temps (millisecondes). Les valeurs de résistance plus élevées nécessitent des puissances nominales instantanées proportionnellement plus basses.

Dans la majorité des applications, le freinage intervient occasionnellement, ce qui permet d'avoir la puissance nominale permanente de la résistance de freinage bien inférieure à celle du variateur. Il est donc impératif que la puissance crête et nominale de la résistance de freinage soient suffisantes pour les cas extrêmes rencontrés dans le cycle de freinage. L'optimisation de la résistance de freinage exige une étude sérieuse du cycle de freinage.

Sélectionner une valeur de résistance égale ou supérieure à la résistance minimum spécifiée. Une résistance supérieure peut permettre de réduire les coûts. Mais si la valeur de résistance choisie est trop importante, la capacité de freinage sera alors réduite, ce qui peut provoquer la mise en sécurité du variateur pendant le freinage.

Les résistances de freinage externes suivantes sont disponibles auprès du fournisseur du variateur pour toutes les tailles.

Tableau 4-12 Résistances de freinage externes (température ambiante de 40 °C) pour toutes les tailles

Référence	Description	Valeur ohmique Pr 10.061	Puissance nominale permanente Pr 10.030	Puissance instantanée max. tonne = 1 ms	Puissance d'impulsion 1/120 s (FS 0,8 %)	Puissance d'impulsion 5/120 s (FS 4,2 %)	Puissance d'impulsion 10/120 s (FS 8,3 %)	Puissance d'impulsion 40/120 s (FS 33 %)	Constante de temps Pr 10.031
1220-2201	DBR. 100 W, 20R, 130 x 68, TS	20 Ω	100 W	2,0 MW	2300 W	1000 W	650 W	250 W	2
1220-2401	DBR. 100 W, 40R, 130 x 68, TS	40 Ω	100 W	1,6 MW	1900 W	900 W	610 W	240 W	2
1220-2801	DBR. 100 W, 80R, 130 x 68, TS	80 Ω	100 W	1,25 MW	1500 W	775 W	570 W	230 W	2

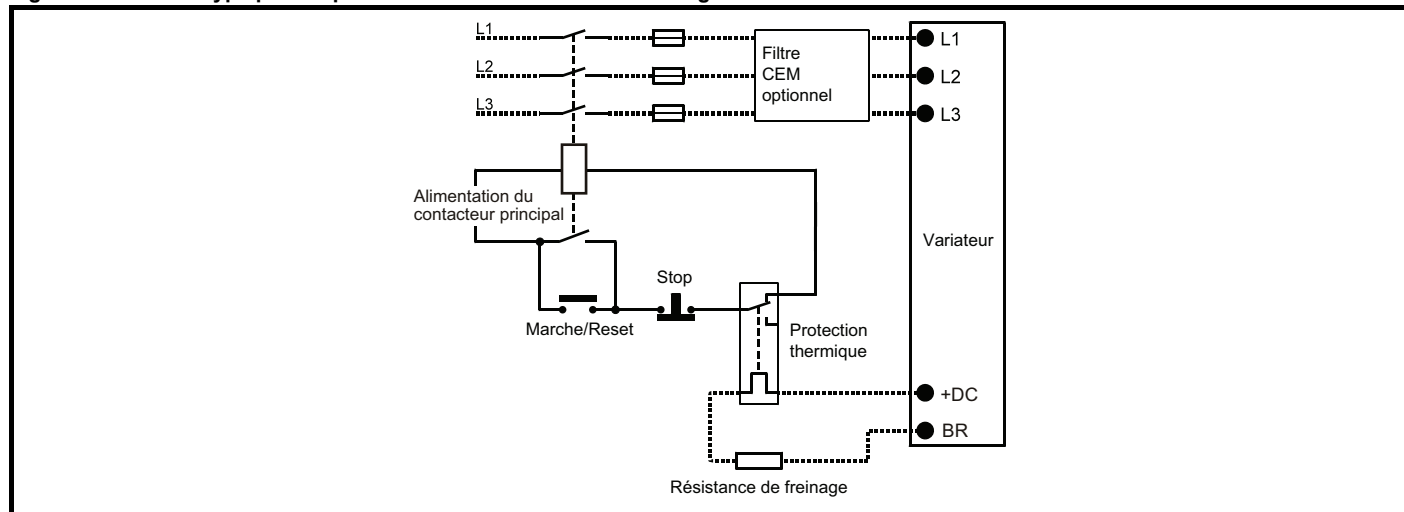
Ce thermocontact doit être intégré dans le circuit de commande par l'utilisateur. FS = Facteur de service.

Pr 10.030, Pr 10.031 et Pr 10.061 doivent être paramétrés conformément aux informations reportées dans le Tableau 4-11. Voir la description de Pr 10.030, Pr 10.031 et Pr 10.061 dans la section 4.8.3 *Protection thermique logicielle de la résistance de freinage* à la page 62 pour de plus amples informations.

Circuit de protection thermique pour la résistance de freinage

Le circuit de protection thermique doit couper l'alimentation AC du variateur en cas de surcharge de la résistance due à un dysfonctionnement. La Figure 4-8 illustre un circuit type.

Figure 4-8 Circuit type pour la protection de la résistance de freinage



La Figure 4-1 à la page 50 indique l'emplacement des raccords du +DC et de la résistance de freinage.

4.8.3 Protection thermique logicielle de la résistance de freinage

Le logiciel du variateur intègre une fonction de protection thermique pour une résistance de freinage. Pour activer et régler cette fonction, il faut entrer trois valeurs dans le variateur :

- Puissance nominale résistance de freinage (10.030)
- Constante de temps thermique de la résistance de freinage (10.031)
- Valeur ohmique de la résistance de freinage (10.061)

Il est possible de se procurer ces informations auprès du fabricant de la résistance de freinage.

La constante de temps thermique de résistance de freinage (Pr **10.031**) permet de limiter la dissipation d'énergie dans une résistance lors du freinage de l'énergie de surcharge. Pour les variateurs Digitax HD M75X, la constante de temps thermique de résistance de freinage doit être réglée sur 2 secondes maximum. Cela permet de protéger le variateur et la résistance de freinage contre les températures excessives. Des niveaux de surcharge intégrale et de freinage continu peuvent être obtenus avec ce réglage.

Pr **10.039** fournit une indication concernant la température de la résistance de freinage basée sur un modèle thermique simple. Une valeur de zéro indique que la température de la résistance est proche de la température ambiante et 100 % correspond à la température maximum que peut supporter la résistance. Une alarme « Résistance de freinage » est déclenchée lorsque la valeur de ce paramètre dépasse 75 % et que le circuit de freinage IGBT est activé. Une mise en sécurité « Res Frein chaude » est déclenchée si Pr **10.039** atteint 100 % et lorsque Pr **10.037** est réglé sur 0 (valeur par défaut) ou 1.

Si Pr **10.037** est égal à 2 ou 3, aucune mise en sécurité « Res Frein chaude » n'est déclenchée lorsque Pr **10.039** atteint 100 % ; en revanche le circuit de freinage IGBT sera désactivé jusqu'à ce que la valeur de Pr **10.039** soit ramenée au-dessous de 95 %. Cette option est destinée aux applications utilisant des bus DC raccordés en parallèle et plusieurs résistances de freinage, chacune n'étant pas capable de supporter la tension maximum des bus DC en continu. Dans ce type d'application, il est improbable que l'énergie de freinage soit partagée équitablement entre les résistances en raison des tolérances de mesure de tension propres à chaque variateur. C'est pourquoi, en réglant Pr **10.037** sur 2 ou 3, dès qu'une résistance atteint sa température maximum, le variateur désactive le circuit IGBT de freinage et la résistance d'un autre variateur récupère l'énergie de freinage générée. Lorsque la valeur Pr **10.039** repasse au-dessous de 95 %, le variateur autorise à nouveau le fonctionnement du circuit IGBT de freinage.

Consulter le *Guide des paramètres* pour des informations plus détaillées sur les paramètres Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** et Pr **10.039**.

Cette fonction de protection thermique logicielle doit être utilisée avec une protection thermique externe.

4.9 Courant de fuite à la terre (courant PE)

Le courant de fuite à la terre dépend de l'installation du filtre CEM interne. Le variateur est livré avec le filtre installé. Les instructions pour le débranchement du filtre interne sont fournies dans la section 4.10.3 *Filtre CEM interne* à la page 67.

Tableau 4-13 Courant de fuite à la terre avec et sans filtre CEM interne installé

Variateur	Avec filtre CEM interne branché*	Avec filtre CEM interne débranché*
	mA	mA
M75X-0120022	7,7	2,8
M75X-0120040	7,7	2,8
M75X-0120065	7,7	2,8
M75X-0220090	10,9	8,9
M75X-0220120	10,9	8,9
M75X-0320160	8,1	1,6
M75X-0140015	13,9	4,4
M75X-0140035	13,9	4,4
M75X-0140042	13,9	4,4
M75X-0240060	16,5	6,8
M75X-0240080	16,5	6,8
M75X-0240105	16,5	6,8
M75X-0340135	16,3	3,8
M75X-0340160	16,3	3,8

* Il s'agit des valeurs RMS sur une bande passante de 1,5 kHz mesurée avec une configuration de câble SY de 2 m raccordé à un câble moteur 4 pôles commun à une fréquence de découpage de 8 kHz, la carcasse moteur n'étant raccordée au potentiel de terre que par le câble moteur. Consulter la fiche technique CEM de la série Digitax HD M75X disponible auprès du fournisseur du variateur.



AVERTISSEMENT

Lorsque le filtre interne est monté, le courant de fuite est supérieur à 3,5 mA. Dans ce cas, il faut prévoir un raccordement permanent fixe à la terre, d'impédance faible, de faible inductance, entre le châssis métallique du variateur et PE ou prendre d'autres mesures adéquates pour éviter tout risque de danger si la connexion est perdue.

4.9.1 Utilisation d'un détecteur de courant de fuite (RCD)

Il existe trois types communs d'ELCB / RCD :

1. AC - détecte les défauts en courant AC
2. A - détecte les défauts en courant AC et DC impulsions (à condition que le courant DC s'annule au moins une fois chaque demi cycle)
3. B - détecte les défauts en courant AC, DC impulsions et DC lissés
 - Le type AC ne doit jamais être utilisé avec des variateurs
 - Le type A ne peut être utilisé qu'avec des variateurs monophasés
 - Le type B doit être utilisé avec des variateurs triphasés



Seuls les ELCB / RCD de type B peuvent être utilisés avec des variateurs triphasés.

Si on utilise un filtre CEM externe, un retard d'au moins 50 ms doit être intégré afin d'éviter des mises en sécurité intempestives. Le courant de fuite risque de dépasser le niveau de mise en sécurité si toutes les phases ne sont pas alimentées simultanément.

Le courant de fuite à la terre augmentera en cas d'utilisation d'une alimentation d'une alimentation monophasée. Par conséquent, il sera peut-être nécessaire de débrancher le filtre CEM interne pour éviter la détection de mises en sécurité intempestives du RCD. Les instructions pour le débranchement du filtre CEM interne sont fournies dans la section 4.10.3 *Filtre CEM interne* à la page 67.

4.10 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les directives en matière de CEM sont divisées en trois sections :

- section 4.10.4 *Recommandations générales en matière de CEM pour les raccordements à la terre (masse)*, concernant toutes les applications, pour assurer un fonctionnement fiable du variateur et réduire au minimum le risque de perturbation des équipements à proximité. Les normes sur l'immunité spécifiées dans la section 4.10 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 63 sont respectées, mais aucune norme sur les émissions en particulier n'est appliquée.
- section 4.10.6 *Conformité EN 61800-3:2004+A1:2012 (norme pour les variateurs de puissance)*, Directives pour la conformité aux normes CEM dans les systèmes avec variateur de puissance, CEI 61800-3 (EN 61800-3:2004+A1:2012).
- section 4.10.7 *Conformité aux normes d'émission génériques*, Directives pour la conformité aux normes d'émission génériques pour les environnements industriels, CEI 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007+A1:2011.

Les recommandations données sous la section 4.10.4 suffisent normalement à éviter de provoquer des perturbations aux équipements industriels avoisinants. Si des équipements particulièrement sensibles sont utilisés à proximité, ou dans un environnement non industriel, il est nécessaire de suivre les recommandations données dans la section 4.10.6 ou la section 4.10.7 de manière à réduire l'émission de radio-fréquences.

Afin que l'installation respecte les différentes normes d'émission décrites dans :

- La fiche technique CEM disponible auprès du fournisseur du variateur.
- La Déclaration de conformité au début de ce guide.
- Chapitre 6 *Caractéristiques techniques* à la page 103.

Le filtre CEM externe adéquat doit être utilisé et toutes les recommandations données dans la section 4.10.4 *Recommandations générales en matière de CEM pour les raccordements à la terre (masse)* à la page 69 et la section 4.10.7 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 71 doivent être respectées.

4.10.1 Filtres CEM externes optionnels

Les détails du filtre CEM externe de la série de variateurs Digitax HD M75X sont reportés dans le Tableau 4-15.

Tableau 4-14 Références croisées des variateurs et des filtres CEM

Modèle	Nombre de phases	Référence
200 V		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
400 V		
01400015 à 01400042	3	4200-8744
02400060 à 02400105	3	4200-1644
03400135 à 03400160	3	4200-5833

Tableau 4-15 Valeurs nominales du filtre CEM externe

Référence	Nombre de phases	Courant permanent maximum		Tension nominale maximale		Pertes de puissance au courant nominal	Indice de protection IP	Poids		Courant de fuite de fonctionnement	Courant de fuite le plus défavorable
		@40 °C	@50 °C	CEI	UL			kg	lb		
		A	A	V	V			W	mA		
4200-3503	1	30	27,3	250	250	6,1	20	0,7	1,5	5,4	10,8
4200-5033	1	55	50,1	250	250	9,9	20	1,2	2,6	11	22
4200-6034	1	65,7	60	250	250	5,5	20	1,8	4,0	3,4	6,8
4200-8744	3	7,7	7	480	480	3,8	20	0,5	1,1	33	178,2
4200-6002	3	11	10	480	480	10	20	1,2	2,64	16	90
4200-6001	3	17	15,5	250	250	13	20	1,2	2,64	8	50
4200-1644	3	17,5	16	480	480	6,1	20	0,8	1,76	33	178,2
4200-5833	3	32,9	30	480	480	11,8	20	1,2	2,64	33	178,2
4200-3233	3	46	42	480	480	15,7	20	1,4	3,1	33	178,2
4200-5534	3	60,2	55	480	480	25,9	20	2,0	4,4	33	178,2
4200-7534	3	82,2	75	480	480	32,2	20	2,7	6,0	33	178,2
4200-0035	3	109,5	100	480	480	34,5	20	4,3	9,5	33	178,2

Pour les dimensions du filtre CEM externe et les caractéristiques des bornes, voir la section 3.14 *Filtre CEM externe* à la page 38.



Courant de fuite à la terre élevé

En cas d'utilisation d'un filtre CEM, il faut prévoir un raccordement permanent à la terre ne passant pas par un connecteur ou par un câble d'alimentation souple. Ceci inclut le filtre CEM interne.

NOTE

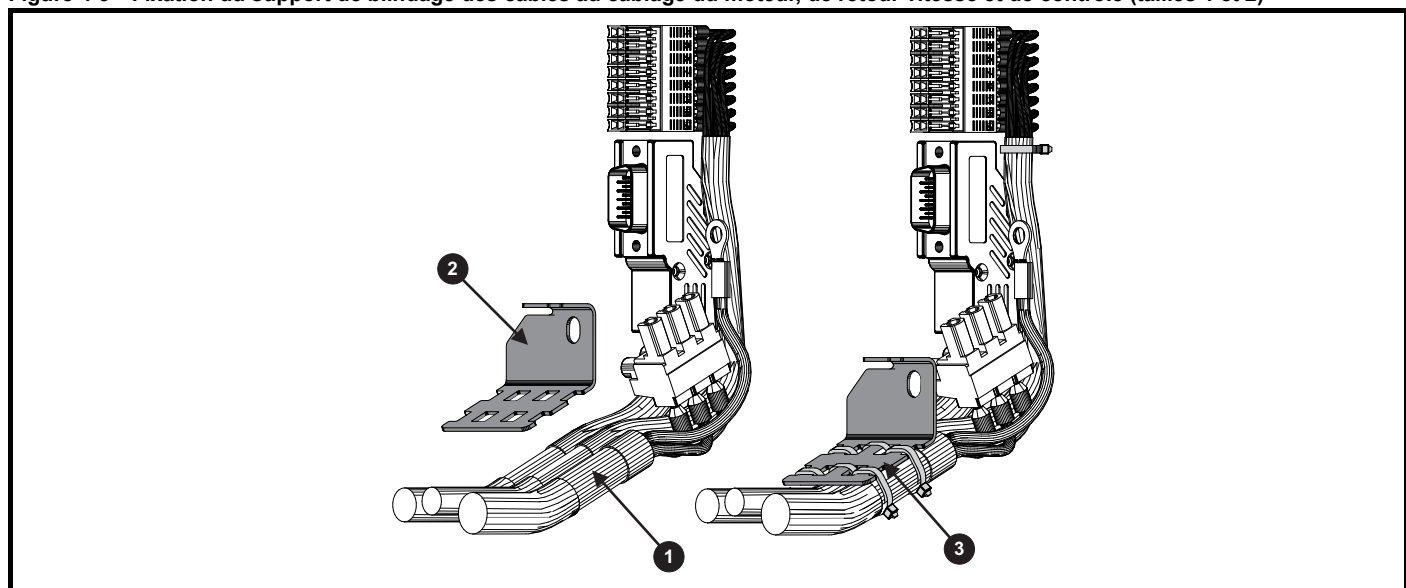
L'installateur du variateur est responsable de la conformité aux réglementations CEM en vigueur dans le pays d'utilisation du variateur.

4.10.2 Mise à la terre

Le variateur est fourni avec un support de blindage des câbles pour faciliter la mise en conformité avec les normes CEM. Ce support permet d'effectuer simplement la mise à la terre directe des blindages de câbles sans devoir recourir à des « pig-tails » (queues de cochon). Les blindages des câbles doivent être dénudés et connectés au niveau du support de blindage des câbles à l'aide de clips métalliques ou de colliers. Noter que le blindage éventuel doit, dans tous les cas, être continu à travers le support de blindage des câbles jusqu'à la borne du variateur, conformément aux détails concernant la connexion pour les signaux spécifiques.

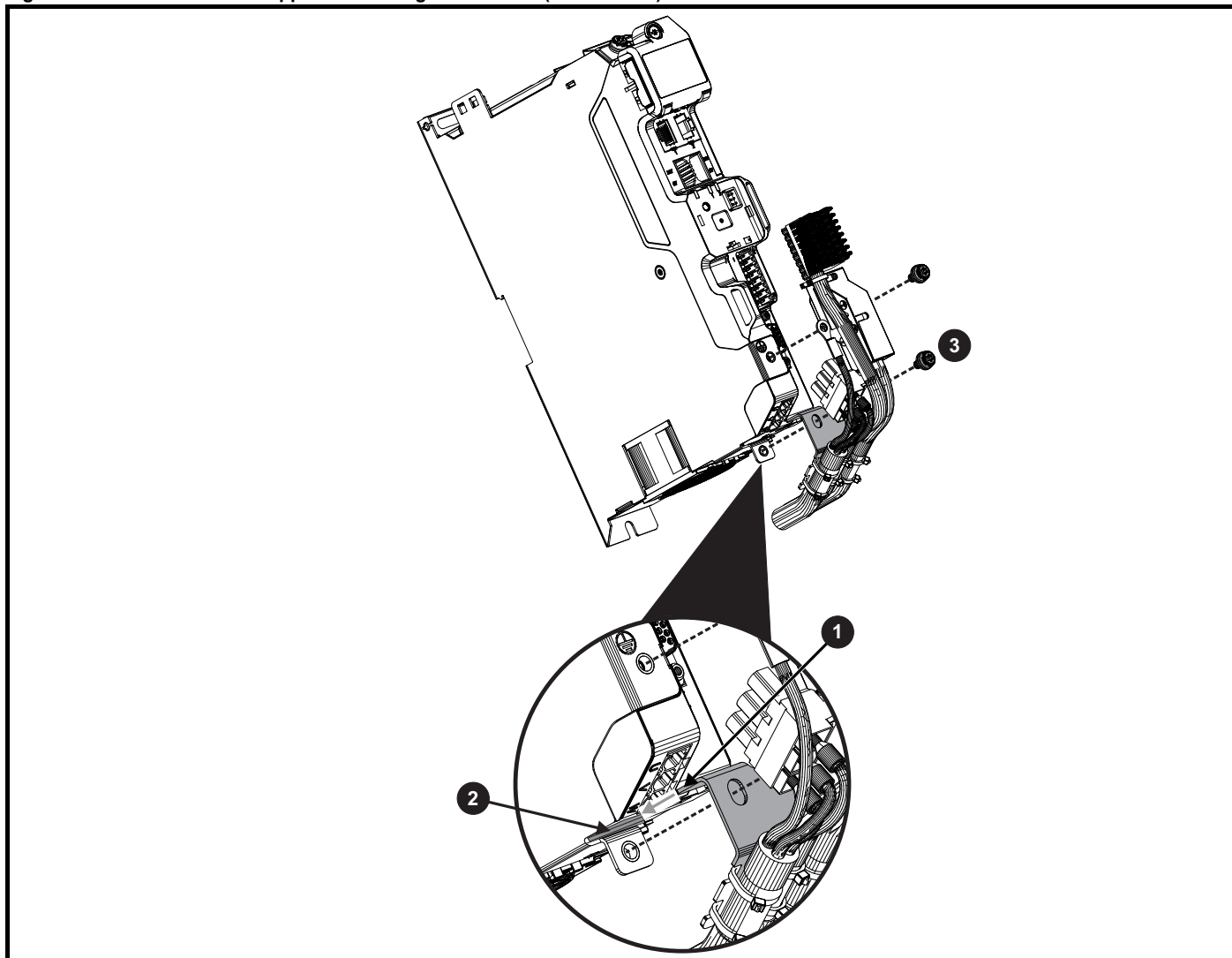
- Voir la Figure 4-10 pour plus de détails sur l'installation du support de blindage des câbles.

Figure 4-9 Fixation du support de blindage des câbles au câblage du moteur, de retour vitesse et de contrôle (tailles 1 et 2)



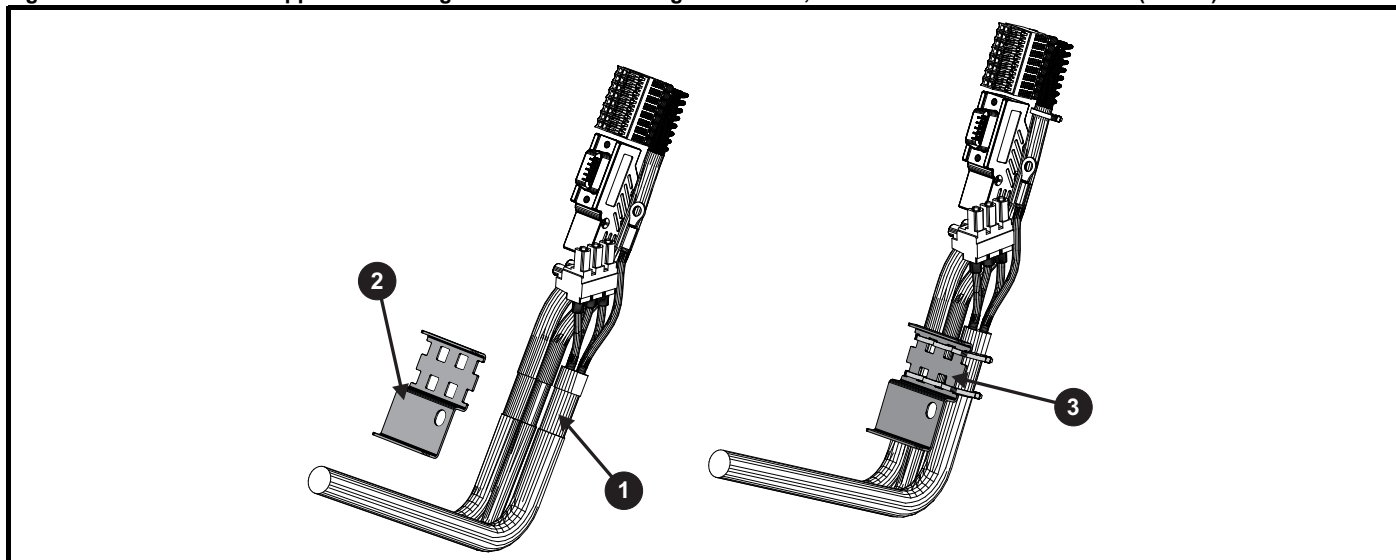
- Accéder aux blindages de câbles externes (1).
- Le support de blindage des câbles (2) doit être fixé par des attaches au câblage du moteur, de retour vitesse et de contrôle (3).

Figure 4-10 Installation du support de blindage des câbles (tailles 1 et 2)



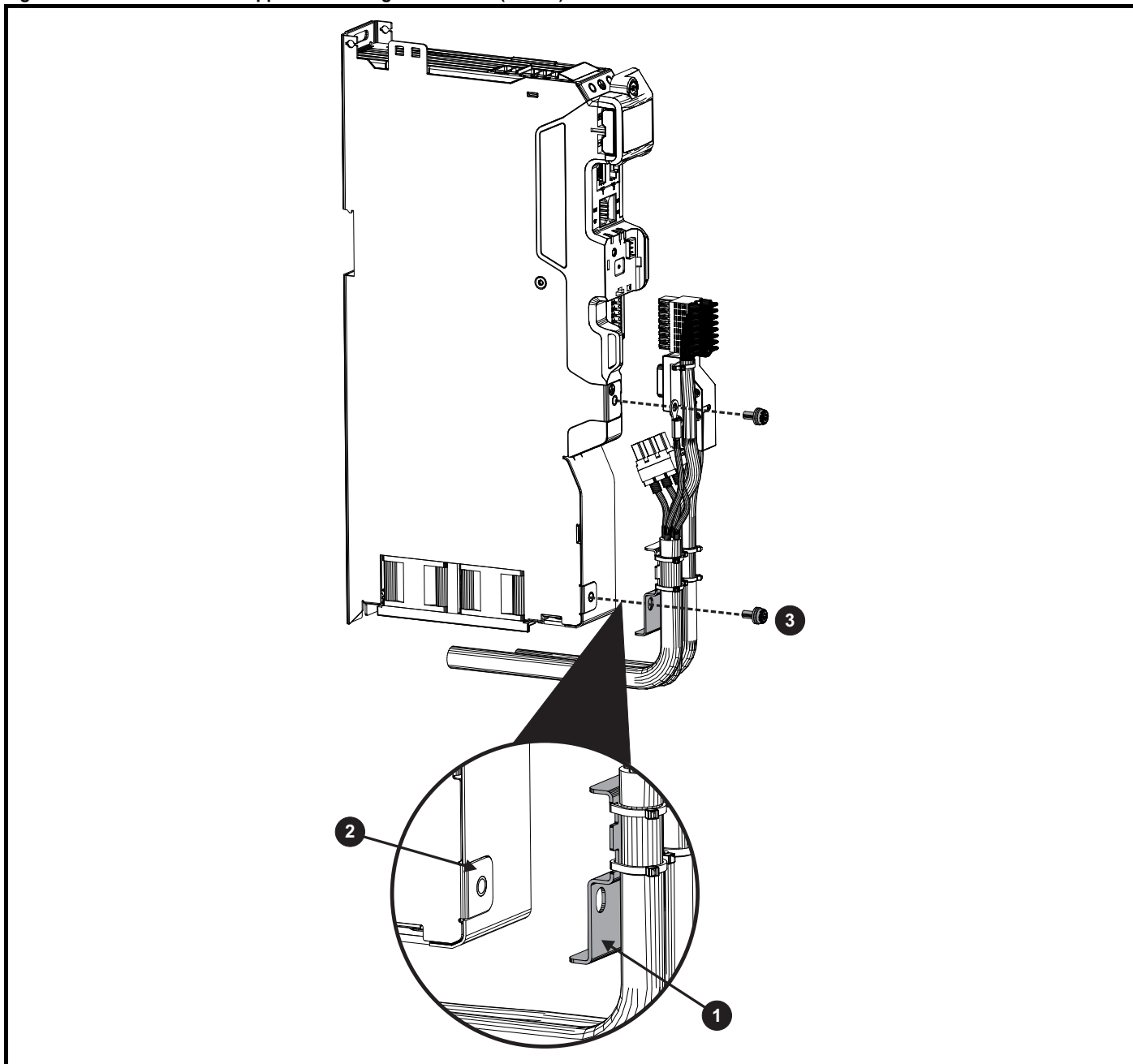
- Faire coulisser la patte sur le support de blindage des câbles (1) à l'intérieur de l'emplacement qui se trouve dans la plaque latérale métallique (2) et la fixer sur le variateur à l'aide de la vis M4 (3). Couple 2 N m.

Figure 4-11 Fixation du support de blindage des câbles au câblage du moteur, de retour vitesse et de contrôle (taille 3)



- Accéder aux blindages de câbles externes (1).
- Le support de blindage des câbles (2) doit être fixé par des attaches au câblage du moteur, de retour vitesse et de contrôle (3).

Figure 4-12 Installation du support de blindage des câbles (taille 3)



- Fixer le support de blindage des câbles (1) sur la patte de la plaque latérale métallique (2) à l'aide de la vis M4 (3). Couple 2 N m.

4.10.3 Filtre CEM interne

Il est recommandé de laisser le filtre CEM interne à sa place à moins qu'il y ait une raison particulière pour le débrancher.

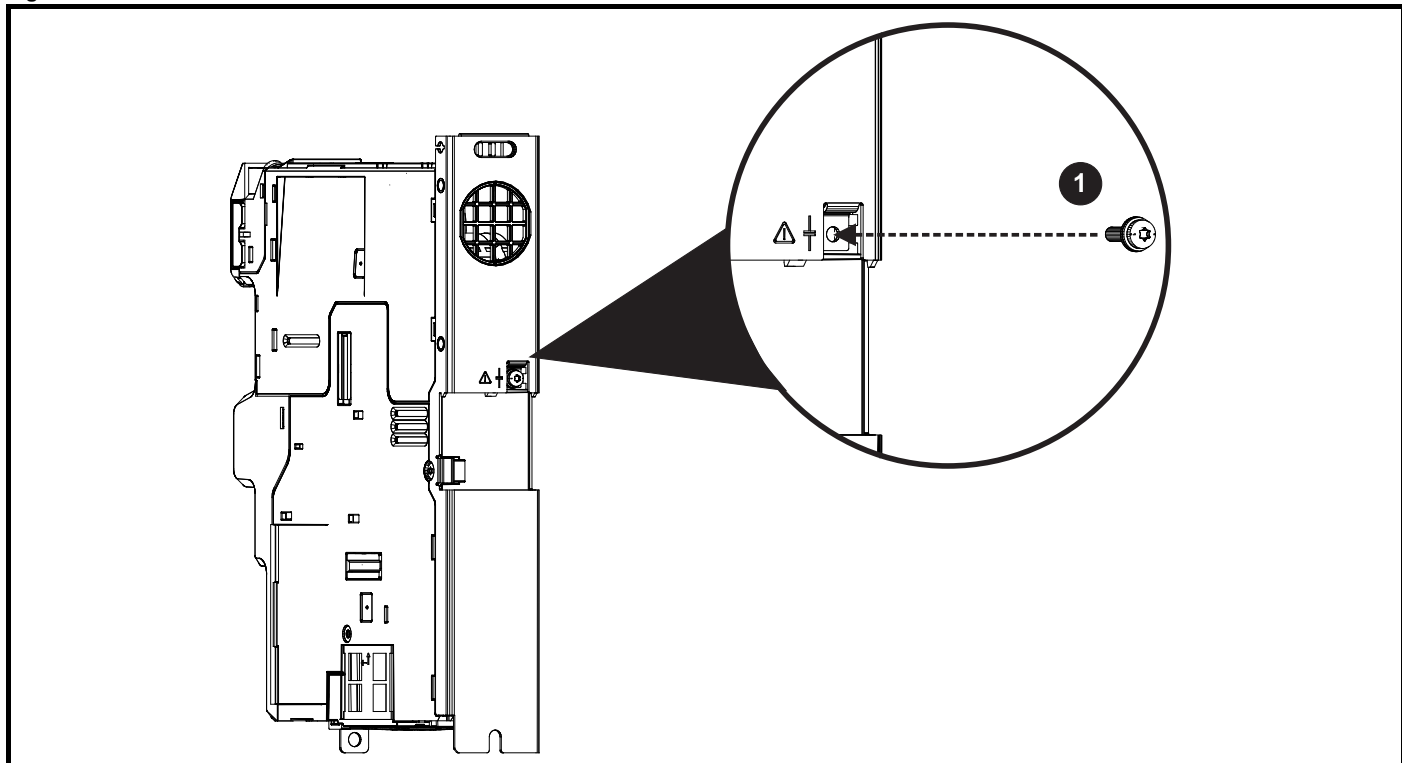
Le filtre CEM interne réduit les émissions de radio-fréquences sur l'alimentation principale. Un câble moteur court permet la conformité aux exigences de la norme EN 61800-3:2004+A1:2012 pour le deuxième environnement.

Avec de grandes longueurs de câbles moteur, le filtre contribue toujours à réduire le niveau d'émission, et s'il est utilisé avec des câbles moteur blindés (dont la longueur reste dans la limite fixée par le variateur), il est peu probable que les équipements industriels à proximité soient perturbés. Nous conseillons d'utiliser le filtre dans toutes les applications à moins qu'un courant de fuite de terre ne soit pas admissible ou que les conditions précitées soient respectées.



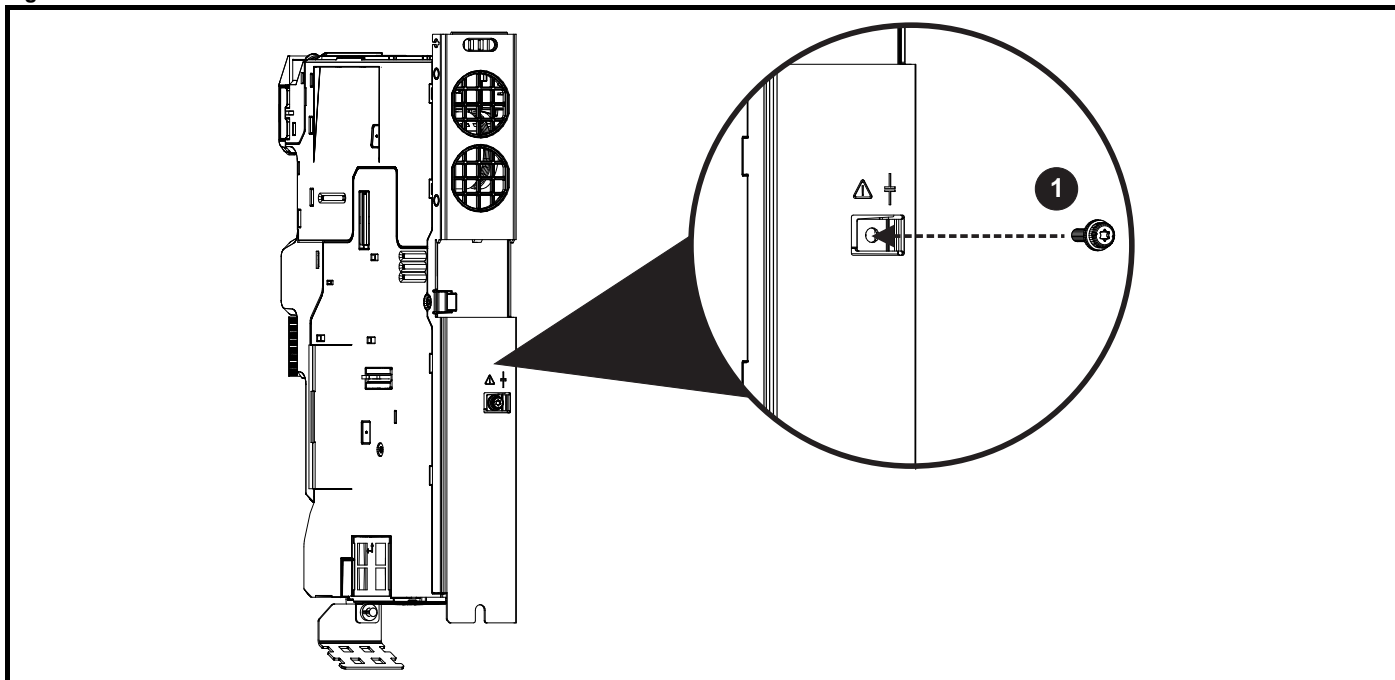
L'alimentation doit être coupée avant de débrancher le filtre CEM interne.

Figure 4-13 Débranchement du filtre CEM interne sur la taille 1



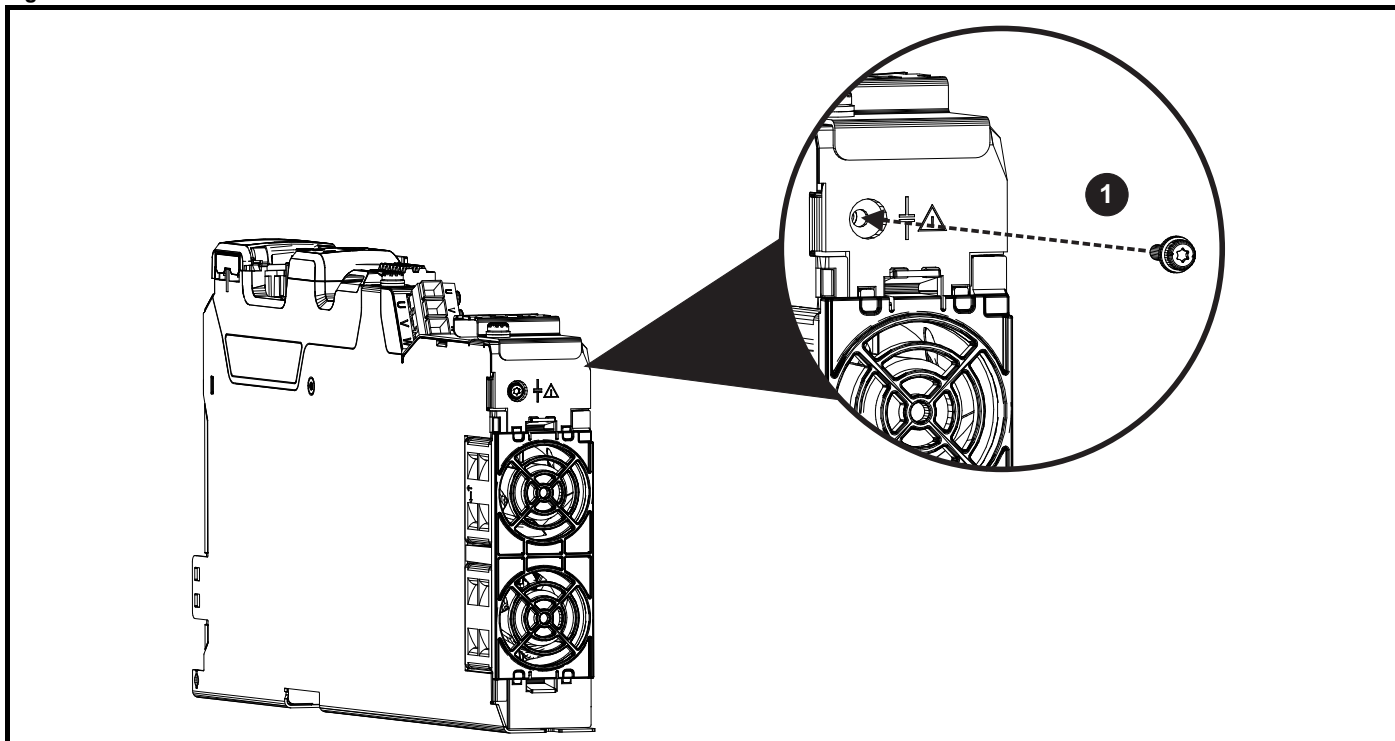
- Pour déconnecter électriquement le filtre CEM interne, enlever la vis (1) comme illustré ci-dessus.

Figure 4-14 Débranchement du filtre CEM interne sur la taille 2



- Pour déconnecter électriquement le filtre CEM interne, enlever la vis (1) comme illustré ci-dessus.

Figure 4-15 Débranchement du filtre CEM interne sur la taille 3



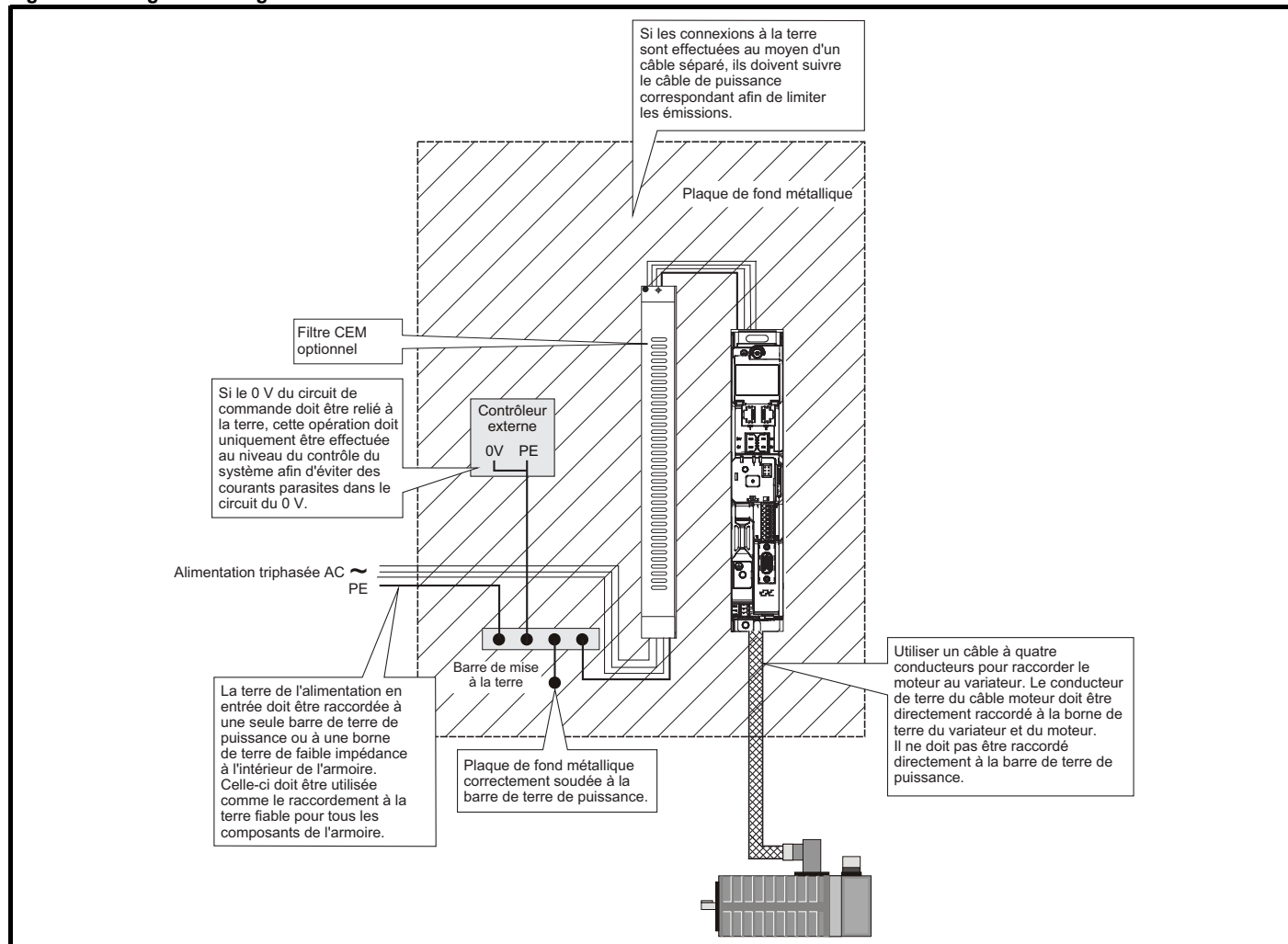
- Pour déconnecter électriquement le filtre CEM interne, enlever la vis (1) comme illustré ci-dessus.

4.10.4 Recommandations générales en matière de CEM pour les raccordements à la terre (masse)

La mise à la terre doit être conforme à la Figure 4-16, qui illustre un variateur sur une plaque de fond ou éventuellement dans une armoire.

La Figure 4-16 montre comment configurer et minimiser la CEM en cas d'utilisation d'un câble moteur non blindé. Cependant, l'utilisation d'un câble blindé est préférable, auquel cas il doit être installé comme indiqué dans la section 4.10.7 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 71.

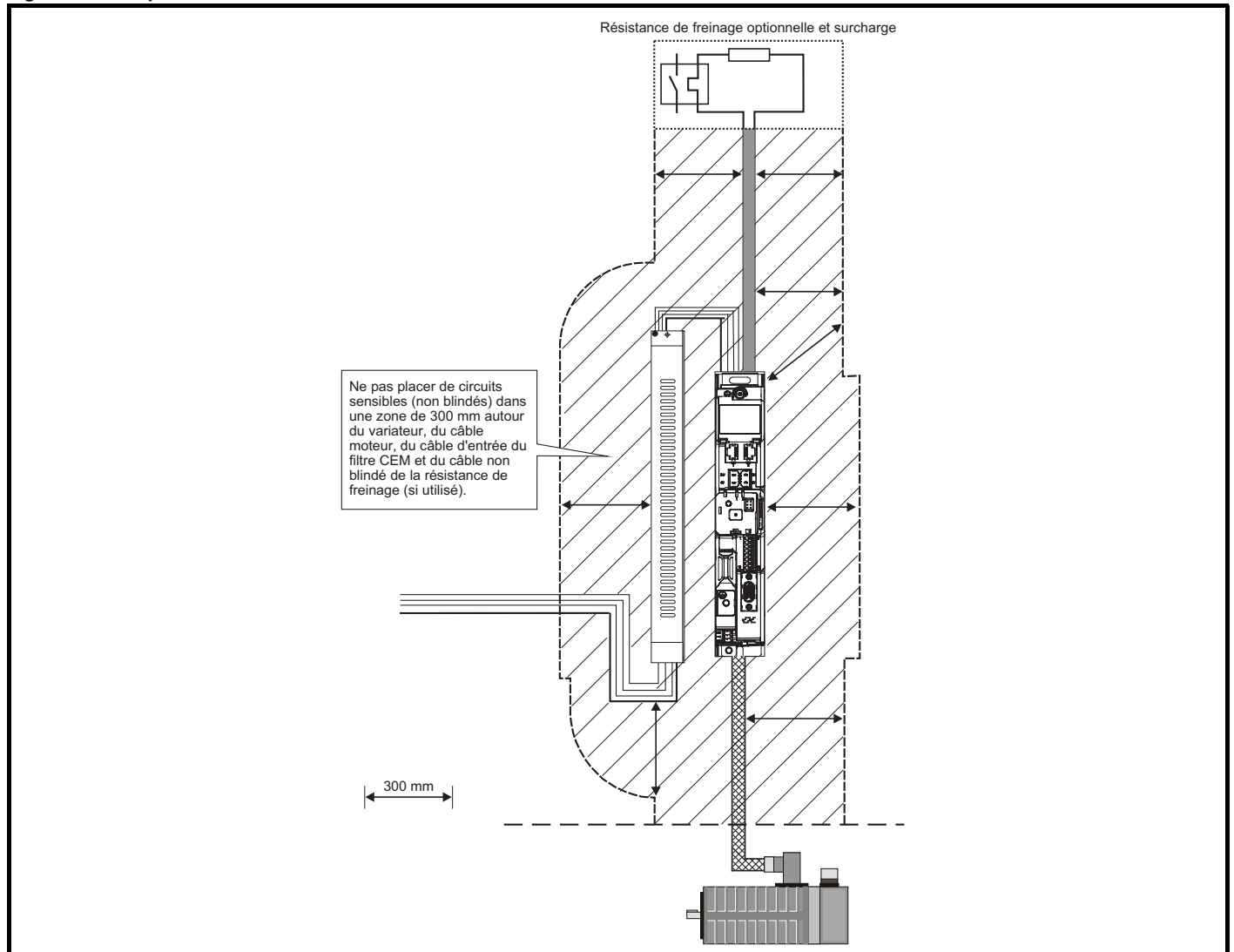
Figure 4-16 Agencement général d'une armoire CEM montrant le raccordement à la terre



4.10.5 Disposition des câbles

La Figure 4-17 indique les espacements à respecter autour du variateur et avec les câbles de puissance pouvant perturber les signaux/équipements de contrôle sensibles.

Figure 4-17 Espacements des câbles du variateur



NOTE

Les câbles de signaux intégrés au câble moteur (c'est-à-dire, la sonde thermique du moteur, le frein moteur) reçoivent d'importantes perturbations via la capacité du câble. Le blindage de ces câbles de signal doit être relié à la terre à proximité du câble moteur pour éviter la propagation de ce courant parasite dans le système de contrôle.

4.10.6 Conformité EN 61800-3:2004+A1:2012 (norme pour les variateurs de puissance)

La conformité à cette norme dépend de l'environnement d'exploitation du variateur.

Fonctionnement dans le premier environnement

Suivre les recommandations fournies dans la section 4.10.7 *Conformité aux normes d'émission génériques*.

Un filtre CEM externe est toujours nécessaire.



Il s'agit d'un produit de la catégorie de distribution limitée, conformément à la norme CEI 61800-3.

Dans un environnement résidentiel, ce produit peut occasionner des interférences radioélectriques, auquel cas, l'utilisateur peut être amené à prendre les mesures appropriées.

Fonctionnement dans le deuxième environnement

Dans tous les cas, utiliser un câble moteur blindé, ainsi qu'un filtre CEM pour tous les variateurs dont le courant d'entrée est inférieur à 100 A.

Le variateur a un filtre intégré conçu pour contrôler les émissions de base. Dans certains cas, le passage des câbles moteur (U, V et W) dans une ferrite peut maintenir la conformité pour les grandes longueurs de câbles.

En fonction du niveau de conformité requis, de la longueur du câble moteur et de la fréquence de découpage de l'onduleur, il se peut qu'un filtre CEM externe soit nécessaire ; voir la section 6.1.26 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 116 pour de plus amples informations.

Pour des câbles moteur plus longs, un filtre externe est nécessaire. Quand le filtre est nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.10.7 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 71.

Si le filtre n'est pas nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.10.4 *Recommandations générales en matière de CEM pour les raccordements à la terre (masse)* à la page 69.



Le second environnement comprend en général un réseau d'alimentation industriel de basse tension n'alimentant pas de bâtiments à usage résidentiel. L'utilisation du variateur sans filtre CEM externe dans cet environnement peut provoquer des interférences avec les équipements électroniques se trouvant à proximité dont la sensibilité n'a pas été prise en considération. Le cas échéant, l'utilisateur est tenu de prendre des mesures afin de remédier à cette situation. Si des perturbations imprévues ont des conséquences graves, il est recommandé de suivre scrupuleusement les recommandations de la section 4.10.7 *Conformité aux normes d'émission génériques*.

Voir la section 4.10 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 63 pour de plus amples informations sur la conformité aux normes CEM et sur les définitions des environnements.

Des instructions détaillées et des informations sur la compatibilité CEM sont fournies dans la *Fiche technique CEM du Digitax HD M75X*, disponible auprès du fournisseur du variateur.

4.10.7 Conformité aux normes d'émission génériques

Utiliser le filtre et le câble moteur blindé recommandés. Respecter les règles de disposition indiquées sur la Figure 4-18 et la Figure 4-19.

Veiller à ce que l'alimentation AC et les câbles de mise à la terre se situent à au moins 100 mm du module de puissance et du câble moteur.

Figure 4-18 Espacements des câbles d'alimentation et de terre

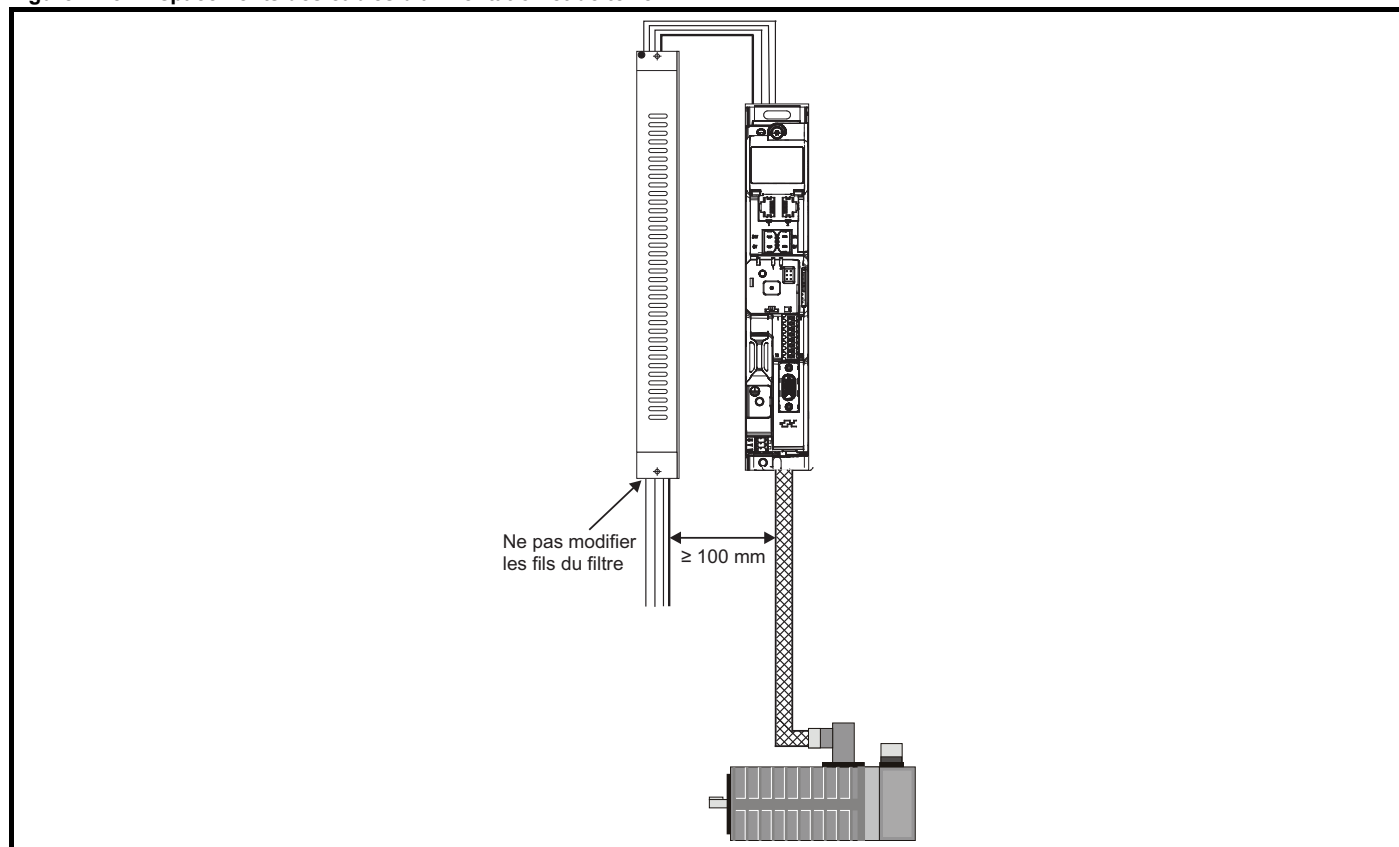
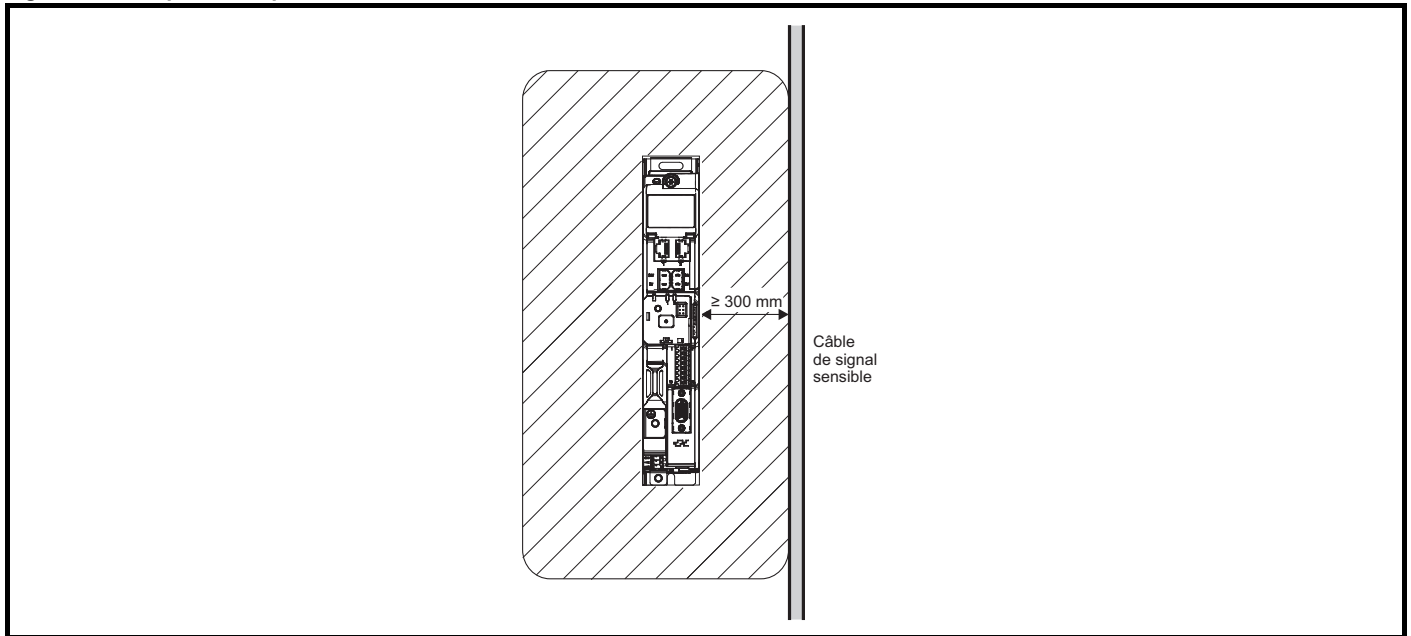
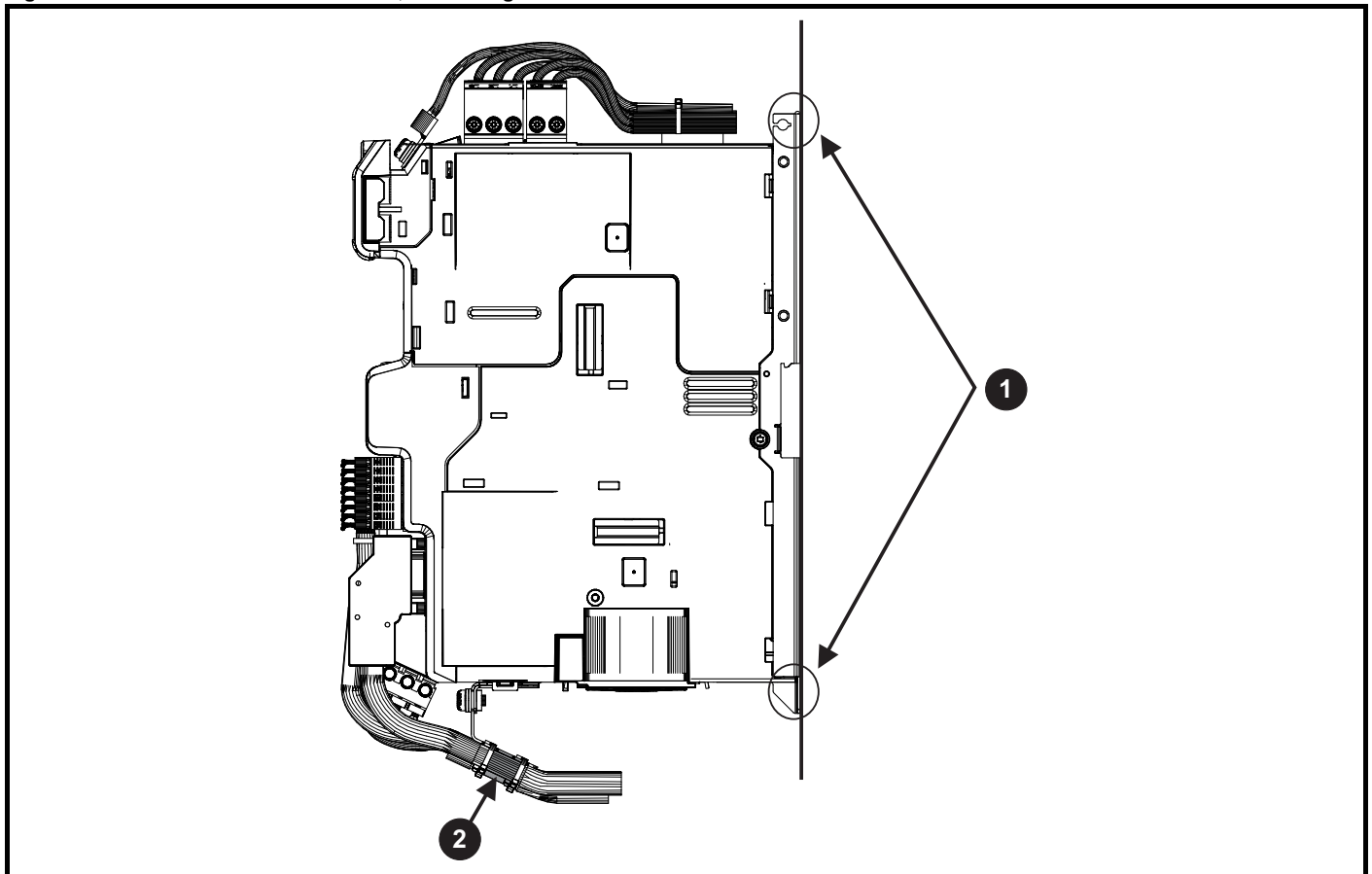


Figure 4-19 Espacement pour circuit sensible



Éviter de placer des circuits de signaux sensibles dans une zone de 300 mm autour du module de puissance. S'assurer que la mise à la terre est conforme à la CEM.

Figure 4-20 Mise à la terre du variateur, du blindage du câble moteur et du filtre

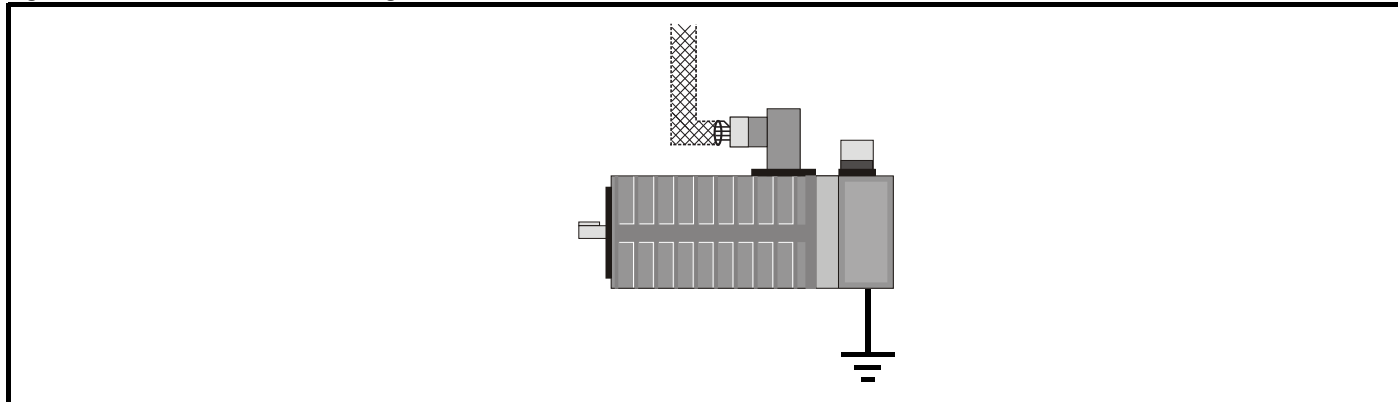


1. S'assurer du contact métallique direct au niveau des points de montage du variateur (enlever la peinture éventuelle).
2. Le blindage (ininterrompu) du câble moteur doit être raccordé électriquement et maintenu en place par le support de blindage des câbles. Connecter le blindage du câble moteur à la borne de mise à la terre de la carcasse moteur au moyen d'un raccord aussi court que possible et ne dépassant pas 50 mm.

Une terminaison du blindage à 360° dans la boîte à borne du moteur est bénéfique.

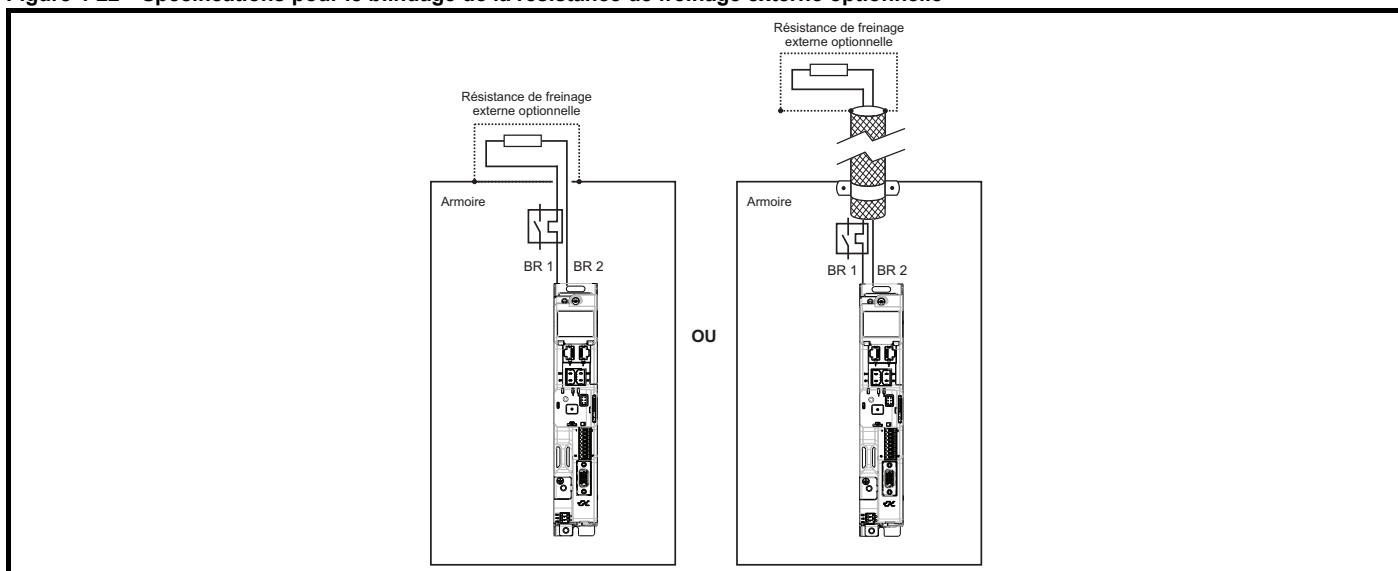
En matière de CEM, il importe peu que le câble moteur contienne un conducteur de terre interne (protection) ou qu'un conducteur de terre externe distinct soit utilisé, ou encore que la mise à la terre s'effectue uniquement via le blindage. Un conducteur de terre interne génère un courant parasite élevé et doit donc s'arrêter aussi près que possible de la terminaison du blindage.

Figure 4-21 Mise à la terre du blindage du câble moteur



Il est possible d'utiliser un câblage non blindé pour la(es) résistance(s) de freinage en option à condition qu'il passe à l'intérieur de l'armoire. Veiller à garder un espace libre d'au moins 300 mm entre le câblage de contrôle ou le câblage d'alimentation AC et le filtre CEM externe. Si cette condition ne peut pas être respectée, il faut blinder le câblage.

Figure 4-22 Spécifications pour le blindage de la résistance de freinage externe optionnelle



Si le câblage de commande doit passer hors de l'armoire, il doit être blindé et être fixé au variateur à l'aide du support de blindage des câbles, comme illustré à la Figure 4-20. Retirer la gaine isolante externe du câble pour s'assurer que le(s) blindage(s) est/sont en contact direct avec l'étrier, mais laisser le(s) blindage(s) intact(s) aussi près que possible des bornes. Autrement, le câblage peut être passé à travers une ferrite, référence 3225-1004.

4.10.8 Modifications du câblage CEM

Interruptions du câble moteur

Idéalement, le câble moteur doit être unique, blindé ou armé et sans interruption. Dans certaines circonstances, il peut être nécessaire d'interrompre le câble, comme dans les exemples suivants.

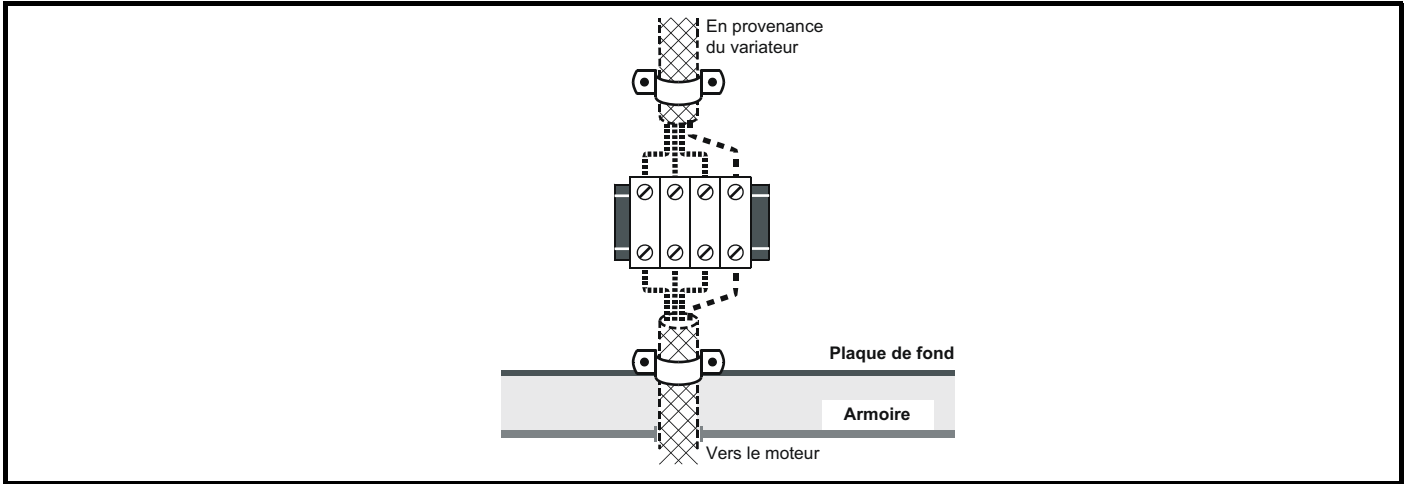
- Connexion du câble moteur à un bornier dans l'armoire du variateur
- Montage d'un Interrupteur/disjoncteur moteur pour assurer la sécurité lors d'interventions sur le moteur

Dans ces cas-là, les recommandations suivantes doivent être respectées.

Bornier dans l'armoire du variateur

Les blindages du câble moteur doivent être connectés à la plaque de fond avec des pince-câbles en métal non isolés, placés aussi près que possible du bornier. Maintenir au minimum la longueur des conducteurs d'alimentation et s'assurer que tous les dispositifs et les circuits sensibles se trouvent à 0,3 m au moins du bornier.

Figure 4-23 Raccordement du câble moteur à un bornier de l'armoire du variateur



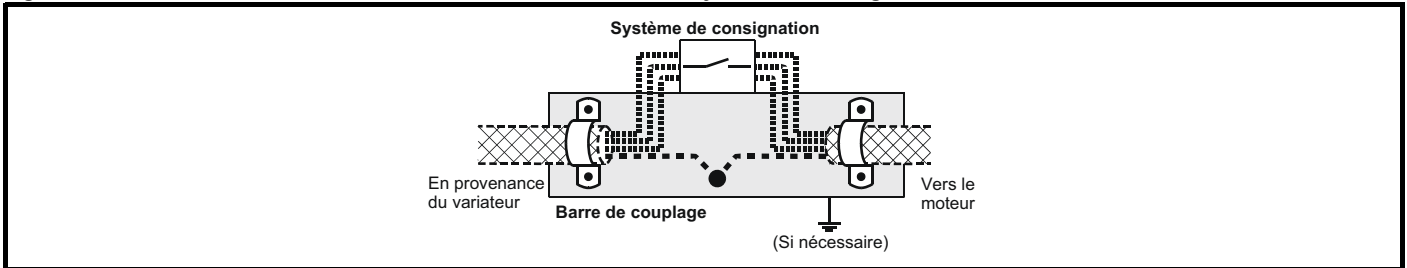
Utilisation d'un contacteur ou d'un système de consignation moteur

Les blindages du câble moteur doivent être connectés par un conducteur très court de faible inductance. Il est recommandé d'utiliser une barre de couplage métallique plate ; le câblage conventionnel n'est pas adapté.

Les blindages doivent être connectés directement à la barre à l'aide de pince-câbles métalliques non isolés. Maintenir au minimum la longueur des conducteurs de puissance exposés et s'assurer que tous les équipements et circuits sensibles sont à 0,3 m au moins.

La barre peut être mise à la terre sur une surface proche à basse impédance, par exemple une grande structure métallique connectée près de la masse du variateur.

Figure 4-24 Raccordement du câble moteur à un contacteur ou un système de consignation



4.10.9 Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccords et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment

Les ports d'entrées/sorties des circuits de contrôle sont conçus pour une utilisation générale à l'intérieur de machines et de petits systèmes sans précautions particulières.

Ces circuits ne sont pas conformes aux exigences de la directive EN 61000-6-2:2005 (surtension de 1 kV) sans protection externe.

Dans les applications où une exposition à de fortes surtensions est possible, certaines mesures spéciales peuvent s'avérer nécessaires pour éviter un mauvais fonctionnement ou des dommages. Les surtensions peuvent être provoquées par des coups de foudre ou par de graves pannes d'alimentation associés à des raccords de mise à la terre laissant passer des fortes tensions transitoires entre les différents points de mise à la terre. Ce risque est particulièrement présent lorsque les circuits se prolongent hors de la protection d'un bâtiment.

En règle générale, si les circuits doivent passer hors du bâtiment où est placé le variateur, ou si des câbles dans le bâtiment dépassent 30 m, des précautions supplémentaires sont recommandées. Adopter l'une des techniques suivantes :

1. Câble blindé avec raccordement à la terre supplémentaire. Le blindage du câble peut être connecté à la terre aux deux extrémités, mais les conducteurs de terre doivent aussi être connectés ensemble par un câble de masse (câble de liaison equipotentiel) aux deux extrémités du câble, avec une section d'au moins 10 mm² ou de 10 fois la section du blindage du câble de signal, ou selon les règles de sécurité électrique de l'installation. Cela permet aux forts courants de passer dans le fil de terre, plutôt que dans le blindage du câble de signal. Si le bâtiment ou l'installation a un réseau commun de mise à la terre bien conçu, cette précaution n'est pas nécessaire.
2. Un dispositif supplémentaire contre les surtensions - pour les entrées et sorties analogiques et logiques, un réseau à diode Zener ou un écrêteur disponible sur le marché peut être connecté en parallèle avec le circuit d'entrée comme illustré à la Figure 4-25 et à la Figure 4-26.

Au cas où un port logique subirait une surtension importante, le variateur peut se mettre en sécurité pour le protéger (mise en sécurité « Surcharge E/S »). Pour continuer à fonctionner après ce genre d'incident, il est possible de procéder au reset automatique de la mise en sécurité en réglant Pr 10.034 sur 5.

Figure 4-25 Suppression des surtensions pour entrées et sorties logiques unipolaires

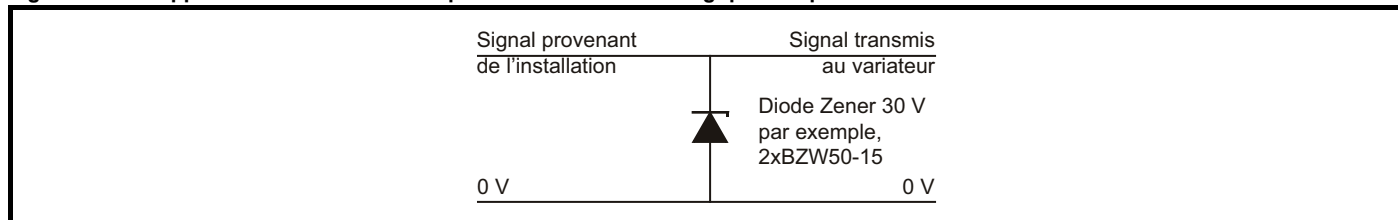
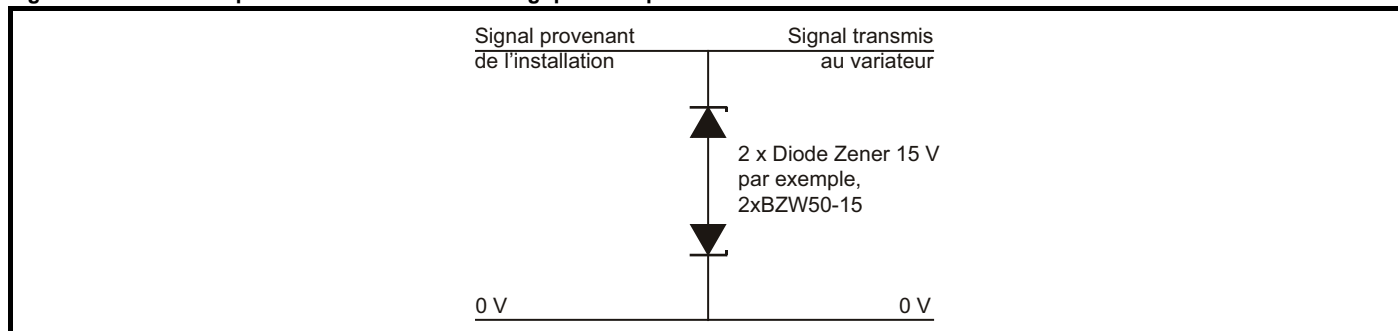


Figure 4-26 Écrêteur pour entrées et sorties analogiques et bipolaires



Des protections contre les surtensions sont disponibles sous forme de modules montés sur rails, tels que ceux proposés par Phoenix Contact :

Unipolaire TT-UKK5-D/24 DC

Bipolaire TT-UKK5-D/24 AC

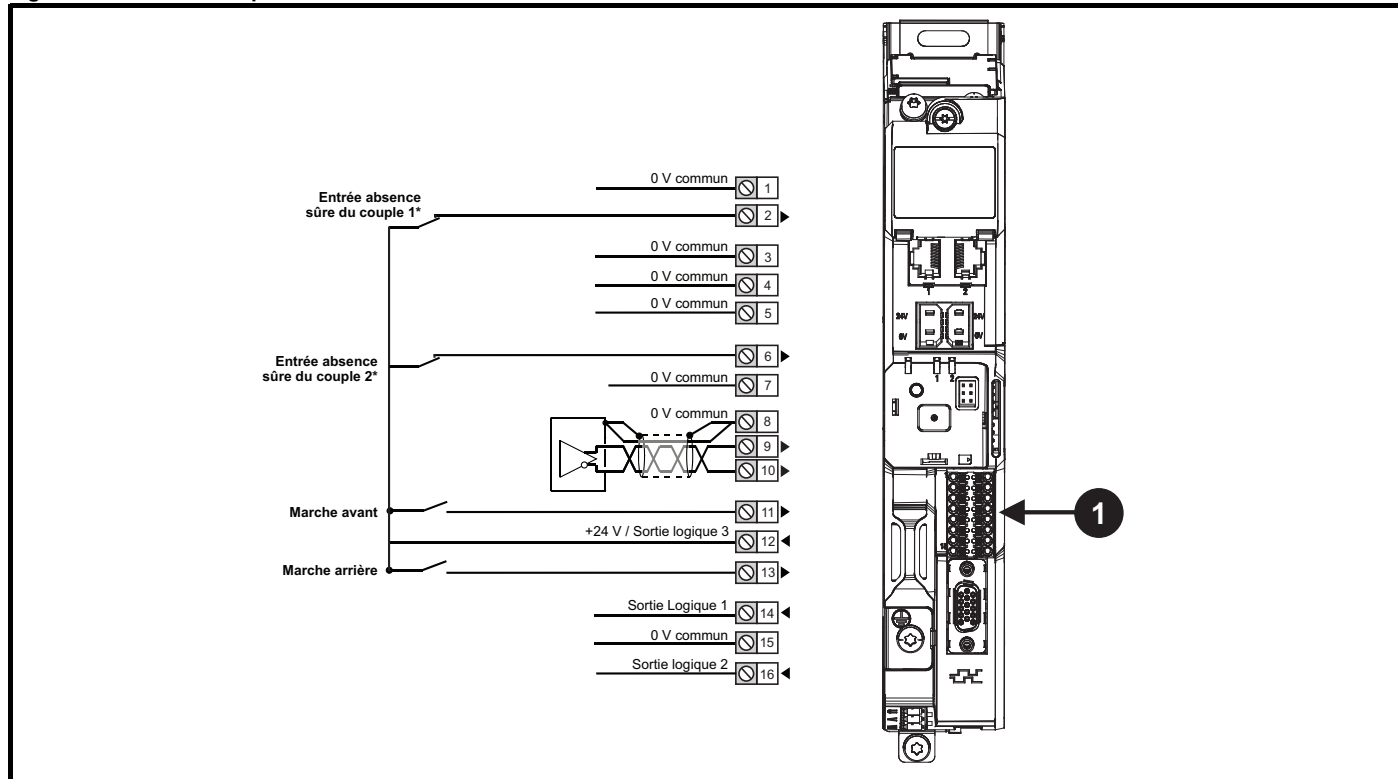
Ces circuits ne conviennent pas pour les signaux codeur ou pour des réseaux de données logiques rapides, parce que la capacité des diodes peut affecter le signal. La plupart des codeurs ont une isolation galvanique entre la carcasse du moteur et le circuit du codeur et, dans ce cas, aucune précaution n'est nécessaire. Pour les réseaux de données, suivre les recommandations spécifiques au réseau.

4.11 Bornes de contrôle

NOTE

Dans le variateur, les circuits de contrôle sont isolés des circuits de puissance par une isolation renforcée.

Figure 4-27 Fonctions par défaut des bornes de contrôle



1. Raccordements des signaux polarisés.

* La borne d'Absence sûre du couple (Safe Torque Off) / déverrouillage du variateur est une entrée en logique positive uniquement

4.11.1 Spécification des bornes de contrôle du Digitax HD M75X

1	0 V commun
3	0 V commun
4	0 V commun
5	0 V commun
7	0 V commun
8	0 V commun
15	0 V commun
Fonction	Connexion commune pour tous les équipements externes. Mise à la terre interne.

2	Entrée 1 fonction Absence sûre du couple (déverrouillage du variateur)
6	Entrée 2 fonction Absence sûre du couple (déverrouillage du variateur)
Type	Entrée logique en logique positive uniquement
Plage de tension	0 à +24 V
Tension maximale absolue appliquée	30 V
Seuil logique	10 V ±5 V (CEI 61131-2 type 1)
Basse tension maximum d'état pour désactivation SIL3 et PL e	5 V
Impédance	> 2 mA @15 V (CEI 61131-2, type 1)
Faible courant maximum d'état pour désactivation SIL3 et PL e	< 0,5 mA (CEI 61131-2 type 1)
Temps de réponse	Nominal : 8 ms Maximum : 20 ms
La fonction Absence sûre du couple peut être intégrée au sein d'un système de commande de sécurité complet afin d'éviter la génération d'un couple dans le moteur et respecter un haut niveau d'intégrité. Le concepteur est responsable de la conformité du système et de la conformité aux normes de sécurité. Si la fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off) n'est pas requise, ces bornes servent à déverrouiller le variateur.	

Voir la section 4.14 *Absence sûre du couple (STO)* à la page 86 pour des informations plus détaillées.

Entrée analogique	
9	Entrée différentielle (-)
10	Entrée différentielle (+)
Fonction par défaut	Référence de fréquence/vitesse
Type d'entrée	Tension analogique différentiel bipolaire
Mode contrôlé par :	Pr 07.007
Fonctionnement en mode tension	
Plage de tension pleine échelle	±10 V ±2 %
Offset maximum	±10 mV
Maximale absolue Plage de tension	±36 V par rapport à 0 V
Tension d'entrée différentiel maximum absolu	±36 V
Plage de tension du mode commun de fonctionnement	±13 V par rapport à 0 V
Résistance d'entrée	≥ 100 kΩ
Monotonique	Oui (y compris 0 V)
Zone d'insensibilité	Aucune (y compris 0 V)
Sauts	Aucune (y compris 0 V)
Offset maximum	20 mV
Non-linéarité maximum	0,3 % de l'entrée
Asymétrie de gain maximum	0,5 %
Fréquence de coupure du filtre d'entrée	~3 kHz
Résolution	12 bits (11 bits signe plus)
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	250 µs avec destinations Pr 01.036 , Pr 01.037 , Pr 03.022 ou Pr 04.008 en modes RFC-A et RFC-S. 4 ms pour le mode en boucle ouverte et toutes les autres destinations en modes RFC-A ou RFC-S.

11	Entrée logique 4
13	Entrée logique 5
Fonction par défaut de la borne 11	Entrée MARCHE AVANT
Fonction par défaut de la borne 13	Entrée MARCHE ARRIÈRE
Type	Entrées logiques en logique négative ou positive
Mode logique contrôlé par	Pr 08.029
Plage de tension	0 à +24 V
Tension maximale absolue appliquée	-3 V à +30 V
Impédance	> 2 mA @15 V (CEI 61131-2, type 1)
Seuils d'entrée	10 V ±0,8 V (CEI 61131-2, type 1)
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	250 µs en cas de configuration comme une entrée avec destinations Pr 06.035 ou Pr 06.036 . 600 µs en cas de configuration comme une entrée avec destination Pr 06.029 . 2 ms dans tous les autres cas.

12 Sortie +24 V utilisateur/sortie logique 3 (sélectionnable)	
Fonction par défaut de la borne 12	Sortie utilisateur +24 V
Paramétrage	Peut être activée ou non par le réglage de la source Pr 08.028 et de l'inversion de la source Pr 08.018 pour agir en tant que troisième sortie logique (logique positive uniquement)
Courant nominal de sortie	100 mA
Courant de sortie maximum	100 mA 200 mA (au total, y compris DO1)
Protection	Limite de courant et mise en sécurité
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	2 ms en cas de configuration comme une sortie (la sortie ne changera qu'au moment du rafraîchissement de la valeur du paramètre source s'il est plus lent)

14 Sortie Logique 1	
Fonction par défaut de la borne 14	Sortie À VITESSE NULLE
Type	Sortie de source de tension en logique positive
Courant nominal de sortie maximum	100 mA
Courant de sortie maximum	200 mA (combiné à la sortie +24 V utilisateur/DO3)
Plage de tension	0 à +24 V
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	2 ms (la sortie ne changera qu'au moment du rafraîchissement de la valeur du paramètre source s'il est plus lent)

16 Sortie logique 2	
Fonction par défaut de la borne 16	Sortie de frein moteur courant élevé
Type	Sortie de source de tension en logique positive
Courant nominal de sortie	1 A (1,3 A max)
Plage de tension	0 à +24 V
Période d'échantillonnage/de rafraîchissement	2 ms (la sortie ne changera qu'au moment du rafraîchissement de la valeur du paramètre source s'il est plus lent)

4.12 Connexions de retour de position

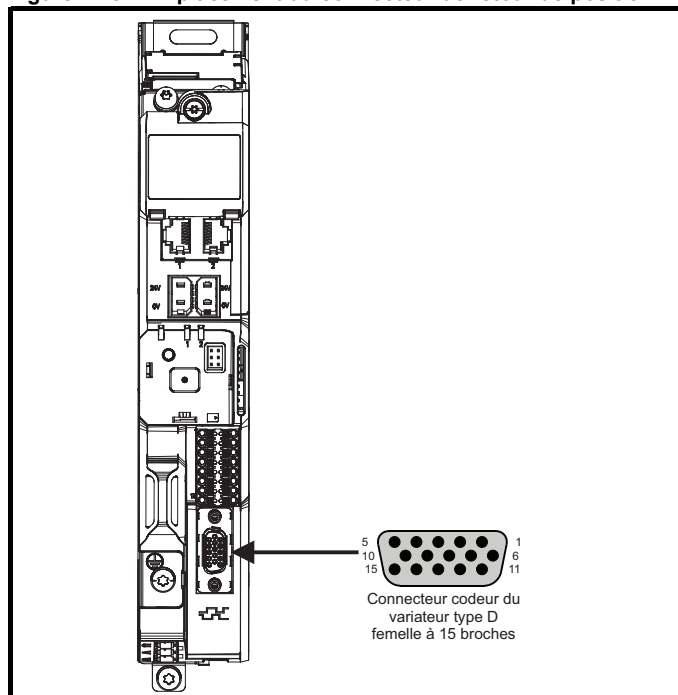
Les fonctions suivantes sont assurées par le connecteur à 15 voies haute densité de type D sur le variateur :

- Deux interfaces de retour de position (P1 et P2).
- Une sortie d'émulation codeur.
- Deux entrées de déclenchement rapide (freeze) (entrées Top 0).
- Une entrée de sonde thermique.

L'interface de position P1 est toujours disponible mais la disponibilité de l'interface de position P2 et la sortie de simulation du codeur dépendent du capteur de retour de position utilisé sur l'interface de position P1, comme indiqué dans le Tableau 4-18.

4.12.1 Emplacement du connecteur de retour de position

Figure 4-28 Emplacement du connecteur de retour de position



4.12.2 Capteurs de retour de position compatibles

Tableau 4-16 Capteurs de retour vitesse pris en charge sur l'interface de position P1

Type de codeur	Réglage du paramètre Pr 03.038
Codeurs incrémentaux en quadrature avec ou sans Top 0	AB (0)
Codeurs incrémentaux en quadrature avec signaux de commutation UVW pour la position absolue des moteurs à aimant permanent avec ou sans Top 0	AB Servo (3)
Codeurs incrémentaux avec sorties avant/arrière, avec ou sans Top 0	FR (2)
Codeurs incrémentaux avec sorties avant/arrière, avec signaux de commutation UVW pour la position absolue des moteurs à aimant permanent avec ou sans Top 0	FR Servo (5)
Codeurs incrémentaux avec sorties de fréquence et direction, avec ou sans Top 0	FD (1)
Codeurs incrémentaux avec sorties de fréquence et direction, avec signaux de commutation UVW pour la position absolue des moteurs à aimant permanent avec ou sans Top 0	FD Servo (4)
Codeurs incrémentaux Sincos	SC (6)
Incrémentiel Sincos avec signaux de commutation	SC Servo (12)
Codeurs Sincos Heidenhain avec liaison EnDat pour la position absolue	SC EnDat (9)
Codeurs Sincos Stegmann avec liaison Hiperface pour la position absolue	SC Hiperface (7)
Codeurs Sincos avec liaison SSI pour la position absolue	SC SSI (11)
Incrémentiel Sincos avec position absolue depuis signaux sinus et cosinus unique	SC SC (15)
Codeurs SSI (code Gray ou binaire)	SSI (10)
Codeurs de communication EnDat uniquement	EnDat (8)
Résolveur	Résolveur (14)
Codeurs à commutation UVW uniquement*	Commutation uniquement (16)
Codeurs de communication BiSS uniquement	BiSS (13)
Codeurs Sincos avec communications BiSS	SC BiSS (17)

* Ce capteur fournit des signaux basse résolution et ne doit pas être utilisé pour des applications exigeant un haut niveau de performances.

Tableau 4-17 Capteurs de retour vitesse pris en charge sur l'interface de position P2

Type de codeur	Réglage du paramètre Pr 03.138
Codeurs incrémentaux en quadrature avec ou sans Top 0	AB (1)
Codeurs incrémentaux avec sorties de fréquence et direction, avec ou sans Top 0	FD (2)
Codeurs incrémentaux avec sorties avant/arrière, avec ou sans Top 0	FR (3)
Codeurs de communication EnDat uniquement	EnDat (4)
Codeurs SSI (code Gray ou binaire)	SSI (5)
Codeurs de communication BiSS uniquement	BiSS (6)

Le Tableau 4-18 indique les combinaisons possibles des types de capteurs de retour de position reliés aux interfaces de position P1 et P2 et la disponibilité de la sortie de simulation du codeur.

Tableau 4-18 Disponibilité de l'interface de retour de position P2 et de la sortie de simulation du codeur

Fonctions		
Interface de retour de position P1	Interface de retour de position P2	Sortie de simulation du codeur
AB Servo FD Servo FR Servo SC Servo SC SC Commutation uniquement	Aucune	Aucune
AB FD FR SC Résolveur SC Hiperface	AB, FD, FR EnDat, SSI, BiSS	Aucune
	Aucune	Intégrale
SC EnDat SC SSI SC BiSS	AB, FD, FR (Pas d'entrée d'impulsion Top Z)	Aucune
	EnDat, SSI (avec entrée rapide), BiSS	
	Aucune	Pas de sortie d'impulsion Top Z
EnDat SSI BiSS	AB, FD, FR EnDat, SSI (avec entrée rapide), BiSS	Aucune
	Aucune	Intégrale
	EnDat, SSI, BiSS	Pas de sortie d'impulsion Top Z

La priorité des interfaces de retour de position et de la sortie de simulation du codeur sur le type D à 15 voies est assignée dans l'ordre suivant de la priorité la plus haute à la plus basse.

- Interface de position P1 (la plus haute)
- Sortie de simulation du codeur
- Interface de position P2 (la plus basse)

Par exemple, si l'utilisation d'un capteur de retour de position du type Servo AB est sélectionnée sur l'interface de position P1, alors la sortie de simulation du codeur et l'interface de position P2 ne seront pas disponibles étant donné que ces dispositifs utilisent toutes les connexions du connecteur de type D à 15 voies. De même, si l'utilisation d'un capteur de retour de position du type AB est sélectionnée sur l'interface de position P1 et que Pr **03.085** est réglé sur une source valide pour la sortie de simulation du codeur, alors l'interface de position P2 ne sera pas disponible.

En fonction du type de capteur utilisé sur l'interface de position P1, il se peut que la sortie de simulation du codeur ne soit pas capable de prendre en charge une sortie Top 0 (ex. : types de capteurs SC EnDat ou SC SSI). Pr **03.086** montre l'état de la sortie de simulation du codeur en indiquant si la sortie est désactivée, aucun Top 0 n'est disponible ou l'entière simulation du codeur est disponible.

NOTE

En cas d'utilisation simultanée des interfaces de position P1 et P2 et de la sortie de simulation du codeur, l'interface de position P2 utilise les connexions alternatives du connecteur du type D à 15 voies. Pr **03.172** montre l'état de l'interface de position P2 et indique si des connexions alternatives sont utilisées pour l'interface de position P2.

4.12.3 Détails de la connexion du retour de position

Tableau 4-19 Détails des connexion du retour de position P1

Interface de retour de position P1 Pr 03.038	Connexions														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB (0)	A	A\	B	B\	Z	Z\									
FD (1)	F	F\	D	D\	Z	Z\									
FR (2)	F	F\	R	R\	Z	Z\									
AB Servo (3)	A	A\	B	B\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FD Servo (4)	F	F\	D	D\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
FR Servo (5)	F	F\	R	R\	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
SC (6)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\									
SC Hiperface (7)	Cos	Cosref	Sin	Sinref	DATA	DATA\									
EnDat (8)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC EnDat (9)	A	A\	B	B\	DATA	DATA\					CLK	CLK\	+V	0V	Th
SSI (10)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
SC SSI (11)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			
SC Servo (12)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	U	U\	V	V\	W	W\			
BiSS (13)	DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze	Freeze\									
Résolveur (14)	Cos H	Cos L	Sin H	Sin L	Ref H	Ref L									
SC SC (15)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	Z	Z\	C*1	C*1	D*2	D*2	Freeze2	Freeze2\			
Commutation uniquement (16)							U	U\	V	V\	W	W\			
SC BiSS (17)	A (Cos)	A\ (Cos\)	B (Sin)	B\ (Sin\)	DATA	DATA\					CLK	CLK\			

*1 - Une onde cosinus par tour

*2 - Une onde sinusoïdale par tour

Les cases grisées correspondent aux connexions de retour de position P2 ou aux sorties simulées du codeur.

NOTE

Freeze et Freeze\ sur les bornes 5 et 6 correspondent à l'entrée rapide 1. Freeze2 et Freeze2\ sur les bornes 11 et 12 correspondent à l'entrée rapide 2.

Tableau 4-20 Détails des connexions retour de position P2 et de sortie de simulation du codeur

Interface de retour de position P1 Pr 03.038	Interface de retour de position P2 Pr 03.138	Sortie de simulation du codeur	Connexions							
			5	6	7	8	9	10	11	12
AB (0) FD (1) FR (2) SC (6) SC Hiperface (7) Résolveur (14)	AB (1)	Disabled* ¹			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Aucune (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
SC EnDat (9) SC SSI (11) SC BiSS (17)	AB (1)	Disabled* ¹			A	A\	B	B\		
	FD (2)				F	F\	D	D\		
	FR (3)				F	F\	R	R\		
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\		
	Aucune (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\		
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\		
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\		
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13)	AB (1)	Disabled* ¹			A	A\	B	B\	Z	Z\
	FD (2)				F	F\	D	D\	Z	Z\
	FR (3)				F	F\	R	R\	Z	Z\
	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)				DATA	DATA\	CLK	CLK\	Freeze2	Freeze2\
	Aucune (0)	AB			Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	Zsim	Zsim\
		FD			Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	Zsim	Zsim\
		FR			Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	Zsim	Zsim\
		SSI			DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\		
EnDat (8) SSI (10) BiSS (13) (sans entrées rapides)	EnDat (4) SSI (5) BiSS (6)	AB	DATA	DATA\	Asim	Asim\	Bsim	Bsim\	CLK	CLK\
		FD	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Dsim	Dsim\	CLK	CLK\
		FR	DATA	DATA\	Fsim	Fsim\	Rsim	Rsim\	CLK	CLK\
		SSI	DATA	DATA\	DATAsim	DATAsim\	CLKsim	CLKsim\	CLK	CLK\

*¹ La sortie de simulation du codeur est désactivée quand Pr 03.085 est réglé sur zéro.

NOTE

Les résistances des terminaisons sont toujours activées sur l'interface de position P2. La détection de rupture d'un fil n'est pas disponible en cas d'utilisation de capteur de retour de position AB, FD ou FR sur l'interface de position P2.

4.12.4 Spécifications des bornes de retour de position

1	A,F, Cosref, Data, Cos H
2	A\,F\ Cosref\, Data\, Cos L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
Type	Récepteurs différentiels EIA-485
Fréquence d'entrée maximum	500 kHz
Charge de la ligne	< 2 unités de charge
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
Type	Tension différentielle
Niveau de signal maximum	1,25 V crête à crête (sin par rapport à sinref et cos par rapport à cosref)
Fréquence d'entrée maximum	Voir Tableau 4-21
Tension différentielle maximale absolue appliquée et plage de tension en mode commun	±4 V
Résolution La fréquence de l'onde sinusoïdale peut atteindre jusqu'à 500 kHz, mais la résolution est réduite à haute fréquence. Le Tableau 4-21 montre le nombre de bits d'informations interpolées à des fréquences et des niveaux tensions différents sur le port du codeur	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Type	Récepteurs différentiels EIA-485
Fréquence d'entrée maximum	4 MHz
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
Résolveur (14)	
Type	Signal sinusoïdal 2 Vrms
Fréquence de fonctionnement	6 – 8 kHz
Tension d'entrée	0,6 Vrms
Impédance minimum	85 Ω
Commun à tous	
Tension maximale absolue relative à 0 V	-9 V à 14 V
Tension différentielle maximale entre bornes (avec résistances de terminaison activées)	±6 V

3	B, D, R Sinref, Clock, Sin H
4	B\, D\, R\, Sinref\, Clock\, Sin L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5)	
Type	Récepteurs différentiels EIA-485
Fréquence d'entrée maximum	500 kHz
Charge de la ligne	< 2 unités de charge
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC SC (15), SC BiSS (17)	
Type	Tension différentielle
Niveau de signal maximum	1,25 V crête à crête (sin par rapport à sinref et cos par rapport à cosref)
Fréquence d'entrée maximum	Voir Tableau 4-21
Tension différentielle maximale absolue appliquée et plage de tension en mode commun	±4 V
Résolution La fréquence de l'onde sinusoïdale peut atteindre jusqu'à 500 kHz, mais la résolution est réduite à haute fréquence. Le Tableau 4-21 montre le nombre de bits d'informations interpolées à des fréquences et des niveaux tensions différents sur le port du codeur	
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Type	Récepteurs différentiels EIA-485
Fréquence d'entrée maximum	4 MHz
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
Résolveur (14)	
Type	Signal sinusoïdal 2 Vrms
Fréquence de fonctionnement	6 – 8 kHz
Tension d'entrée	0,6 Vrms
Impédance minimum	85 Ω
Commun à tous	
Tension maximale absolue relative à 0 V	-9 V à 14 V
Tension différentielle maximale entre bornes (avec résistances de terminaison activées)	±6 V

NOTE

L'entrée de retour de position accepte des signaux différentiels de 5 V TTL.

5	Z, Data, Freeze, Ref H
6	Z\, Data\, Freeze\, Ref L
AB (0), FD (1), FR (2), AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC SC (15)	
Type	Récepteurs différentiels EIA-485
Fréquence d'entrée maximum	512 kHz
Charge de la ligne	< 2 unités de charge
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
SC Hiperface (7), SC EnDat (9), SC SSI (11), SC Servo (12), SC BiSS (17)	
Type	Récepteurs différentiels EIA-485
Fréquence d'entrée maximum	4 MHz
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
EnDat (8), SSI (10)	
Type	Récepteurs différentiels EIA-485
Fréquence d'entrée maximum	4 MHz
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
Résolveur (14)	
Type	Tension différentielle
Tension nominale	0 – 2 Vrms en fonction du rapport de tours
Fréquence de fonctionnement	6 - 8 KHz
Impédance minimum	85 Ω
Commun à tous	
Tension maximale absolue relative à 0 V	-9 V à 14 V
Tension différentielle maximale entre bornes (avec résistances de terminaison activées)	±6 V

7	U, C, Non utilisé, Non utilisé
8	U\, C\, Non utilisé, Non utilisé
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Type	Récepteurs différentiels EIA 485
Fréquence d'entrée maximum	512 kHz
Charge de la ligne	1 unité de charge
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
SC SC (15)	
Type	Tension différentielle
Niveau de signal maximum	1,25 V crête à crête (sin par rapport à sinref et cos par rapport à cosref)
Fréquence d'entrée maximum	Voir Tableau 4-21
Tension différentielle maximale absolue appliquée et plage de tension en mode commun	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Non utilisé	
Résolveur (14)	
Non utilisé	
Commun à tous	
Tension maximale absolue relative à 0 V	-9 V à 14 V
Tension différentielle maximale entre bornes (avec résistances de terminaison activées)	±6 V

9	V, D, Non utilisé, Non utilisé
10	V\, D\, Non utilisé, Non utilisé
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Type	Récepteurs différentiels EIA 485
Fréquence d'entrée maximum	512 kHz
Charge de la ligne	1 unité de charge
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
SC SC (15)	
Type	Tension différentielle
Niveau de signal maximum	1,25 V crête à crête (sin par rapport à sinref et cos par rapport à cosref)
Fréquence d'entrée maximum	Voir Tableau 4-21
Tension différentielle maximale absolue appliquée et plage de tension en mode commun	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Non utilisé	
Résolveur (14)	
Non utilisé	
Commun à tous	
Tension maximale absolue relative à 0 V	-9 V à 14 V
Tension différentielle maximale entre bornes (avec résistances de terminaison activées)	±6 V

11	W, Clock, Non utilisé, Non utilisé
12	W, Clock, Non utilisé, Non utilisé
AB Servo (3), FD Servo(4), FR Servo (5), SC Servo (12)	
Type	Récepteurs différentiels EIA 485
Fréquence d'entrée maximum	512 kHz
Charge de la ligne	1 unité de charge
Composants de terminaison de ligne	120 Ω (commutable)
Plage du mode commun de fonctionnement	-7 V à +12 V
SC EnDat (9), SC SSI (11)	
Type	Tension différentielle
Niveau de signal maximum	1,25 V crête à crête (sin par rapport à sinref et cos par rapport à cosref)
Fréquence d'entrée maximum	Voir Tableau 4-21
Tension différentielle maximale absolue appliquée et plage de tension en mode commun	±4 V
EnDat (8), SSI (10), BiSS (13)	
Non utilisé	
Résolveur (14)	
Non utilisé	
Commun à tous	
Tension maximale absolue relative à 0 V	-9 V à 14 V
Tension différentielle maximale entre bornes (avec résistances de terminaison activées)	±6 V

Commun à tous les types de retour vitesse

13	Alimentation capteur de retour vitesse
Tension d'alimentation	5,15 V ±2 %, 8 V ±5 % ou 15 V ±5 %
Courant de sortie maximum	300 mA pour 5 V et 8 V 200 mA pour 15 V
La tension sur la borne 13 est contrôlée par Pr 03.036 . Par défaut, ce paramètre est réglé sur 5 V (0) mais il peut également être réglé sur 8 V (1) et 15 V (2). Le réglage d'une tension trop élevée sur le codeur pourrait détériorer le capteur de retour vitesse. Les résistances de terminaison doivent être désactivées si les sorties du codeur sont supérieures à 5 V.	

14	0 V commun
-----------	-------------------

15	Entrée de la sonde thermique du moteur
Le type de sonde thermique est sélectionné sous <i>P1 Type sonde thermique (03.118)</i> .	

Résolution codeur Sincos

La fréquence de l'onde sinusoïdale peut atteindre jusqu'à 500 kHz, mais la résolution est réduite à haute fréquence. Le Tableau 4-21 montre le nombre de bits d'informations interpolées à des fréquences et des niveaux tensions différents sur le port du codeur. La résolution totale en bits par tour est le nombre ELPR plus le nombre de bits des informations interpolées. Bien qu'il soit possible d'obtenir 11 bits d'informations interpolées, la valeur nominale est fixée à 10 bits.

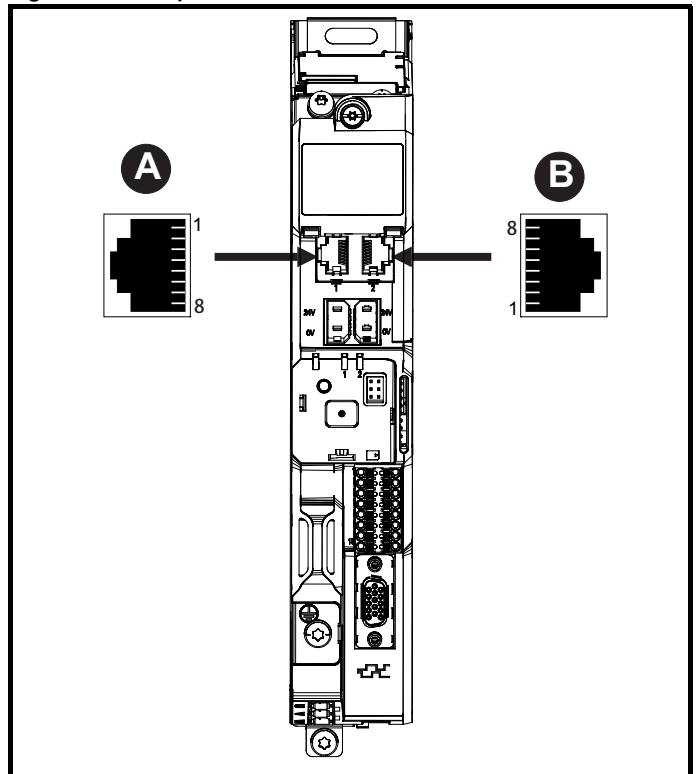
Tableau 4-21 La résolution du retour vitesse est basée sur le niveau de fréquence et de tension

Volt/Fréq	1 kHz	5 kHz	50 kHz	100 kHz	200 kHz	500 kHz
1,2	11	11	10	10	9	8
1,0	11	11	10	9	9	7
0,8	10	10	10	9	8	7
0,6	10	10	9	9	8	7
0,4	9	9	9	8	7	6

4.13 Connexions de communication

Le variateur *Digitax HD M753* offre des communications bus de terrain EtherCAT et le variateur *Digitax HD M751* offre une interface EIA 485 2 fils. Cela permet de régler, d'utiliser et de surveiller le variateur avec un ordinateur (Connect) ou un contrôleur, si nécessaire.

Figure 4-29 Emplacement des connecteurs de communication



4.13.1 Digitax HD M753 - Communications bus de terrain EtherCAT

Le *Digitax HD M753* est équipé de deux ports Ethernet RJ45 pour le réseau EtherCAT ; voir la Figure 4-29 *Emplacement des connecteurs de communication*.

A : port 1 EtherCAT.

B : port 2 EtherCAT.

Les câbles doivent être blindés et, au minimum, être conformes aux exigences TIA Cat 5e.

Le corps du connecteur RJ45 est couplé à la terre de façon capacitive.

Tableau 4-22 Descriptions des bornes EtherCAT

Broche	Port 1 EtherCAT - ENTRÉE	Broche	Port 2 EtherCAT - SORTIE
1	Transmission +	1	Transmission +
2	Transmission -	2	Transmission -
3	Réception +	3	Réception +
4	Non utilisé	4	Non utilisé
5	Non utilisé	5	Non utilisé
6	Réception -	6	Réception -
7	Non utilisé	7	Non utilisé
8	Non utilisé	8	Non utilisé

4.13.2 Digitax HD M751 - Communications série 485 EIA

L'interface EIA-485 offre deux connecteurs parallèles RJ45 qui facilitent un chaînage en guirlande ; consulter la Figure 4-29 *Emplacement des connecteurs de communication* à la page 84. Le variateur prend en charge le protocole Modbus RTU. Pour plus d'informations sur cette connexion, consulter le Tableau 4-23.

NOTE

L'utilisation de câbles standard Ethernet n'est pas conseillée pour raccorder des variateurs à un réseau EIA-485 étant donné qu'ils ne sont pas équipés des paires torsadées correctes pour le brochage du port communications série.



Si un adaptateur réseau Ethernet est connecté par inadvertance à un variateur *Digitax HD M751* EIA-485, une charge d'impédance faible à travers l'EIA-485 24 V est appliquée et des dommages risquent de se produire s'il reste connecté pendant longtemps.

Tableau 4-23 Brochages du port de communication série

Broche	Fonction
1	Résistance de terminaison 120 Ω
2	RX TX
3	0 V Isolé
4	+24 V (100 mA)
5	0 V Isolé
6	Activation TX
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (si des résistances de terminaison sont nécessaires, raccorder à la broche 1)
Boîtier	0 V Isolé

Au minimum, les connexions 2, 3, 7 doivent être effectuées, ainsi que le blindage.

4.13.3 Digitax HD M751 - Isolation du port de communication série EIA-485

Le port de communication série a un double isolement par rapport aux circuits haute tension du variateur et est conforme aux exigences PELV (Protective Extra Low Voltage) conformément à la norme CEI 61800-5-1. Le port de communication reste référencé à d'autres circuits PELV du variateur (y compris le contrôle, le retour vitesse et les E/S logiques). Si une isolation supplémentaire contre ces circuits PELV est nécessaire, il faudra installer une barrière d'isolation externe supplémentaire.



Afin d'être conforme aux exigences de sécurité SELV de la norme CEI60950 concernant les régimes IT, il est nécessaire que l'ordinateur de contrôle soit mis à la terre. Dans le cas d'un PC portable ou d'un équipement similaire pour lequel la mise à la terre n'est pas possible, une isolation supplémentaire doit être insérée dans le câble.

Un câble de liaison série isolé a été conçu pour connecter directement le variateur aux équipements informatiques (comme des ordinateurs portables) ; il est disponible auprès du fournisseur du variateur. Voir ci-dessous pour plus de détails.

Tableau 4-24 Détails concernant le câble de communication série isolé

Référence	Description
4500-0096	Câble USB Comms

Le câble de communication série isolé est muni d'une isolation renforcée conforme à la norme CEI 60950 pour des altitudes jusqu'à 3 000 m.

4.13.4 Réseau et câblage de communication

Tout circuit de signal isolé peut être mis sous tension par contact accidentel avec d'autres conducteurs ; de ce fait, ils doivent toujours être munis d'une double isolation par rapport aux composants sous tension. L'acheminement des câbles réseau et de signaux doit être effectué de manière à éviter qu'ils se trouvent à proximité du câblage des câbles d'alimentation.

4.14 Absence sûre du couple (STO)

La fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off) permet d'empêcher le variateur de générer du couple dans le moteur avec un très haut niveau d'intégrité. Elle peut être incorporée dans le système de sécurité d'une machine. Elle peut également être utilisée comme entrée de déverrouillage d'un variateur conventionnel.

La fonction de sécurité est active quand l'entrée STO est en état logique bas, comme indiqué dans les spécifications des bornes de commande. La fonction est définie conformément à EN 61800-5-2 et CEI 61800-5-2, comme indiqué ci-dessous. (Dans ces normes, un variateur offrant des fonctions relatives à la sécurité est désigné par « PDS(SR) ») :

La puissance susceptible de provoquer une rotation (ou un mouvement dans le cas d'un moteur linéaire), n'est pas transmise au moteur. Le PDS(SR) ne fournira pas d'énergie au moteur capable de générer du couple (ou une force dans le cas d'un moteur linéaire).

Cette fonction de sécurité correspond à un arrêt non contrôlé conformément à la catégorie d'arrêt 0 de la CEI 60204-1.

La fonction STO utilise les propriétés particulières d'un variateur onduleur avec moteur asynchrone, c'est-à-dire que le couple ne peut pas être généré sans un comportement actif correct continu du circuit onduleur. Toutes les anomalies crédibles du circuit onduleur provoquent une perte de la génération du couple.

Note sur l'utilisation de servomoteurs et d'autres moteurs à aimants permanents, les moteurs à réluctance et les moteurs asynchrones à pôles saillants :

Lorsque le variateur est déverrouillé par la fonction STO, une anomalie possible (bien qu'elle soit très peu probable) est que deux dispositifs d'alimentation de puissance conduisent mal dans le circuit onduleur.

Cette anomalie ne permet pas de produire un couple de rotation stable sur un moteur alternatif. Elle ne génère aucun couple sur les moteurs asynchrones conventionnels avec un rotor à cage. Si le rotor est doté d'aimants permanents et/ou d'une conception saillante, un couple d'alignement transitoire peut survenir. Le moteur peut tenter pendant quelques secondes une rotation électrique de 180°, dans le cas d'un moteur à aimant permanent, ou de 90°, s'il s'agit d'un moteur asynchrone à pôles saillants ou d'un moteur à réluctance. Il faut tenir compte de l'éventualité de cette anomalie dans la conception de la machine.

La fonction STO possède un mécanisme de sécurité donc lorsque l'entrée STO est déconnectée, le variateur ne démarre pas le moteur, même si des composants internes au variateur sont défectueux.

La plupart des anomalies des composants sont révélées par le non-fonctionnement du variateur. La fonction STO est également indépendante du firmware du variateur. Ceci est conforme aux exigences des normes suivantes pour la prévention du fonctionnement du moteur.

Applications machine

La fonction Absence Sûre Du Couple (Safe Torque Off) peut être utilisée comme composant de sécurité d'une machine :

Paramètres de sécurité

Conformément aux normes CEI 61508-1 à 7 / EN 61800-5-2 / EN 62061

Type	Valeur	Pourcentage de tolérance SIL 3
Intervalle du test	20 ans	
Demande élevée ou mode de fonctionnement continu		
PFH (1/h)	$4,21 \times 10^{-11}$ 1/h	< 1 %
Mode de fonctionnement Demande faible (hors EN 61800-5-2)		
PFDavg	$3,68 \times 10^{-6}$	< 1 %

Conformément à EN ISO 13849-1

Type	Valeur	Classification
Catégorie	4	
Performance Level (PL)	e	
MTTF _D (STO1)	> 2 500 ans	Élevée
MTTF _D (STO2)	> 2 500 ans	Élevée
MTTF _D (fonction STO à un canal)	> 2 500 ans	Élevée
DC _{avg}	≥ 99 %	Élevée
Temps de mission	20 ans	

NOTE

Les niveaux logiques sont conformes à CEI 61131-2:2007 pour les entrées logiques de type 1 à 24 V. Niveau maximum relatif à la logique basse pour se conformer à SIL3 et PL e 5 V et 0,5 mA.

Absence sûre du couple à deux canaux

Les modèles Digitax HD M75X sont équipés d'une absence sûre du couple à deux canaux.

La fonction STO à deux canaux utilise deux canaux entièrement indépendants.

Chaque entrée répond aux exigences des normes, tel que défini ci-dessus.

Si une ou les deux entrées sont réglées sur un état logique bas, aucune défaillance dans le variateur ne peut provoquer un risque d'entraînement du moteur.

Ce n'est pas nécessaire d'utiliser les deux canaux pour assurer la conformité aux conditions requises relatives aux normes. Le rôle des deux canaux est de permettre la connexion à des systèmes de sécurité de la machine où deux canaux sont nécessaires et de faciliter la protection contre les défauts de câblage.

Par exemple, si chaque canal est connecté à une sortie numérique relative à la sécurité d'un contrôleur de sécurité, un PC ou un API, en cas de détection d'une défaillance au niveau d'une sortie, le variateur peut toujours être désactivé en toute sécurité par le biais de l'autre sortie.

Dans ces conditions, aucune défaillance de câblage ne peut provoquer une perte de la fonction de sécurité, c'est-à-dire une désactivation par inadvertance du variateur.

Si le fonctionnement des deux canaux n'est pas nécessaire, les deux entrées peuvent être connectées l'une à l'autre afin de former une seule entrée d'Absence sûre du couple.

Absence sûre du couple à un canal (y compris Absence sûre du couple à deux canaux avec les entrées connectées ensemble)

Dans une application avec la fonction Absence sûre du couple à un canal, aucune défaillance dans le variateur ne peut provoquer un risque d'entraînement du moteur. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir un second système de coupure de l'alimentation de puissance, ni un circuit de détection d'anomalie.

Il est important de noter qu'un simple court-circuit de l'entrée Absence sûre du couple avec une alimentation DC > 5 V provoquerait le déverrouillage du variateur.

Cela risque de se produire en cas de défaillance du câblage.

Cette possibilité peut être exclue conformément à la norme EN ISO 13849-2 par l'utilisation d'un câblage protégé. Le câblage peut être protégé en utilisant l'une des méthodes suivantes :

- En installant le câblage dans une gaine distincte ou une autre armoire.

Ou

- En protégeant le câblage au moyen d'un blindage raccordé à la terre (borne 0 V du variateur) dans un circuit de contrôle à logique positive lui-même relié à la terre. Ce blindage permet d'éviter tout danger pouvant résulter d'un dysfonctionnement électrique. Il peut être mis à la terre suivant la méthode au choix de l'utilisateur, aucune précaution CEM particulière ne s'appliquant dans ce cas.

Note sur le temps de réponse de l'Absence sûre du couple (Safe Torque Off) et utilisation avec des contrôleurs de sécurité munis d'entrées de test automatique.

La fonction Absence sûre du couple (STO) a été élaborée pour avoir un temps de réponse supérieur à 1 ms afin d'être compatible avec les contrôleurs de sécurité dont les sorties ont un test dynamique d'une largeur d'impulsion n'excédant pas 1 ms.



AVERTISSEMENT

La conception des systèmes de contrôle liés à la sécurité doit être effectuée exclusivement par des membres du personnel ayant reçu la formation requise et disposant de l'expérience nécessaire.

La fonction Absence sûre du couple n'assure la sécurité d'une machine que si elle est correctement incorporée dans un système complet de sécurité. Le système doit être soumis à une évaluation des risques pour confirmer que le risque résiduel en cas de situation peu sûre est d'un niveau acceptable pour l'application.



AVERTISSEMENT

La fonction STO interdit le fonctionnement du variateur, y compris le freinage. Si le variateur doit fournir une fonction STO et une capacité de freinage en même temps (par exemple, pour un arrêt d'urgence), un relais de temporisation ou un dispositif similaire doit être utilisé pour s'assurer du déverrouillage du variateur dans un délai approprié après le freinage. Le circuit électronique assurant la fonction de freinage du variateur n'est pas protégé contre les incidents. Si le freinage est une spécification de sécurité, il faut ajouter un mécanisme de freinage indépendant protégé contre les incidents.



AVERTISSEMENT

La fonction Absence Sûre Du Couple ne procure pas d'isolation électrique. Avant d'accéder aux connexions d'alimentation, il faut débrancher l'alimentation du variateur au moyen d'un dispositif d'isolation agréé.



AVERTISSEMENT

Il est primordial de respecter la tension maximale autorisée de 5 V pour garantir un état de sécurité bas (désactivé) du STO. Les connexions au variateur doivent être établies de façon à ce que les variations dans le câblage 0 V ne puissent pas dépasser cette valeur sous n'importe quelle condition de charge. Il est fortement conseillé d'équiper le circuit du STO d'un conducteur dédié 0 V qui doit être relié aux bornes 1, 3, 4, 5, 7 ou 15 du variateur.

Importance de l'Absence sûre du couple

Le variateur ne dispose pas d'équipement permettant de donner une priorité à la fonction STO, par exemple pour effectuer des interventions d'entretien.

Applications d'ascenseur (monte-charge)

La fonction Absence sûre du couple peut être utilisée comme composant de sécurité dans les applications d'ascenseur (monte-charge) :

La fonction Absence sûre du couple (STO) peut être utilisée pour éliminer les contacteurs électromécaniques, y compris les contacteurs de sécurité spéciaux, qui seraient autrement nécessaires pour les applications de sécurité.

Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du variateur.

5 Conception du système multi-axes

Plusieurs éléments importants doivent être pris en considération dans le cas de systèmes multi-axes. Il est conseillé de respecter la méthode suivante lors de leur conception :

1. Déterminer le profil de puissance du système et sélectionner la configuration du bus DC parallèle, du variateur et du moteur la mieux adaptée pour répondre aux exigences du profil de puissance (voir la section 5.1 ci-dessous).
2. Évaluer la méthode de raccordement en parallèle du bus DC, ainsi que les exigences de l'alimentation externe 24 V DC, du freinage dynamique, du filtre CEM et de communication du bus de terrain ; voir de la section 5.2 *Méthode de raccordement en parallèle du bus DC* à la page 92 à la section 5.6 *Filtres CEM pour systèmes multi-axes* à la page 96.
3. Sélectionner la méthode d'installation mécanique, voir la section 5.7 *Installation du système multi-axes* à la page 97.

Un exemple relatif à ces étapes est reporté à la section 5.8 *Exemple de conception d'un système multi-axes* à la page 100.

5.1 Profil de puissance et configuration du système multi-axes

Le profil de puissance d'un cycle de fonctionnement complet le plus défavorable doit être calculé en watts à partir du produit de la vitesse nominale (radians/seconde) et du couple (Nm) pour chaque axe. La puissance instantanée totale de tous les axes sur un cycle de fonctionnement complet doit également être calculée.

Les variateurs individuels doivent être sélectionnés afin de répondre aux exigences de chaque axe.

Le profil de puissance de l'ensemble du système (y compris tous les axes) doit servir à déterminer la configuration en parallèle DC la mieux adaptée.

5.1.1 Configuration de la mise en parallèle du bus DC

Le raccordement des liens DC de plusieurs variateurs permet à l'énergie régénérée/de freinage d'un variateur d'être réutilisée par un autre variateur de motorisation. Cela améliore l'efficacité du système étant donné que l'énergie régénérée n'est pas perdue dans les résistances de freinage et le variateur absorbe nettement moins de puissance du réseau. Cette solution peut être particulièrement avantageuse quand un ou plusieurs variateurs d'une même application fonctionnent en générateur. Elle est souvent utilisée dans les applications de variateurs servo hautes performances où de grandes quantités d'énergie sont utilisées sur des moteurs/machines en accélération et en freinage.

En plus d'offrir les avantages liés à une simplification de la gestion de l'énergie, un système avec bus DC commun permet également de simplifier les raccordements et la protection du réseau.

Les configurations suivantes du bus DC en parallèle couvrent seulement les cas d'application avec une alimentation du réseau AC unique.

Il existe plusieurs façons de raccorder ensemble des variateurs Digitax HD M75X et le bus DC en parallèle.

5.1.2 Mise en parallèle du DC à l'aide d'un redresseur Digitax HD M75X pour l'alimentation du DC

Dans cette configuration, plusieurs variateurs peuvent être raccordés ensemble par le biais d'un bus DC parallèle à partir d'une alimentation AC unique pour créer un châssis monobloc. Un châssis monobloc peut être constitué de variateurs Digitax HD M75X de différentes tailles et calibres.

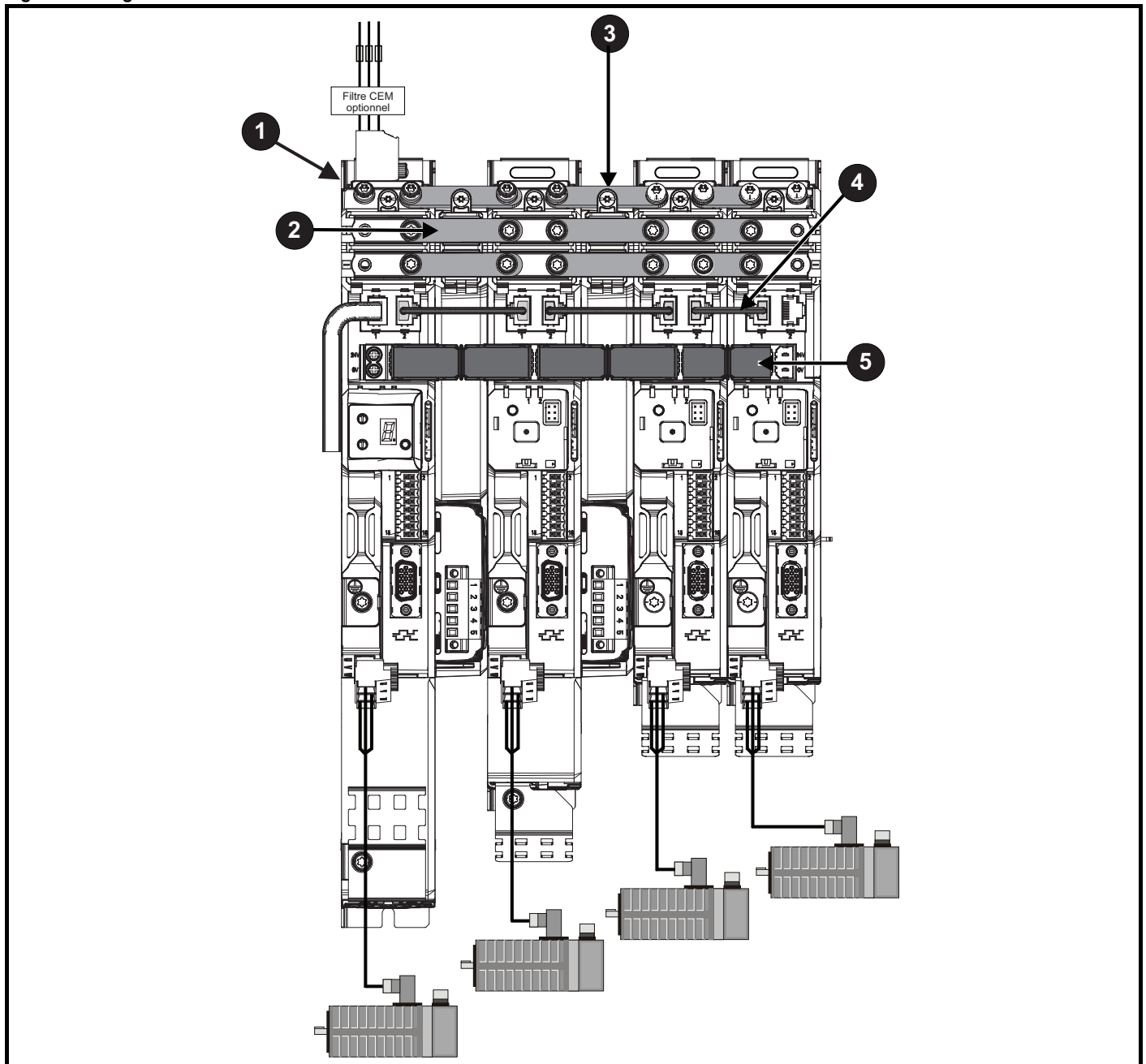
NOTE

Des variateurs de différentes valeurs nominales de tension ne peuvent pas être installés sur le même châssis monobloc.

NOTE

Seule une entrée AC doit être branchée à un système avec un bus DC commun.

Figure 5-1 Digitax HD M75X AC alimentant un châssis monobloc mixte



- 1. Redresseur du Digitax HD M75X d'alimentation d'un bus DC en parallèle.
- 2. Barres de puissance DC (fournies avec les kits multi-axes).
- 3. Barres de puissance de terre (fournies avec les kits multi-axes).
- 4. Liaison de communication (fournie avec les kits multi-axes).
- 5. Lien DC 24 V (fourni avec les kits multi-axes).

Deux modèles de kits multi-axes sont disponibles auprès du fournisseur du variateur ; (i) pour variateurs sans kit de montage du module optionnel SI ou (ii) pour variateurs avec kit de montage du module optionnel-SI.

Voir la section 2.8.1 *Kits d'accessoires pour l'installation et les systèmes fournis avec le Digitax HD M75X* pour de plus amples informations sur le kit multi-axes.

Taille de bloc maximum

La taille maximum de la configuration du châssis monobloc du Digitax HD M75X est de 10 variateurs mais il est possible de réduire ce nombre en fonction de la capacité maximum du bloc qu'un redresseur du Digitax HD M75X peut prendre en charge.

Puissance absorbée maximale permanente

Chaque variateur de la série Digitax HD M75X est équipé d'un redresseur interne qui a été conçu pour permettre une puissance absorbée supérieure aux besoins d'un variateur mono-axe. Cette capacité de puissance supplémentaire offre constitue une méthode utile pour fournir une alimentation DC pour des variateurs supplémentaires raccordés via un bus DC commun. La puissance absorbée maximum dépend de la taille et des valeurs nominales de tension. Quand le bus DC en parallèle est constitué de plusieurs tailles, le Digitax HD M75x de plus grande taille doit être sélectionnée comme redresseur.

Chaque variateur Digitax HD M75X dispose de son propre circuit de limitation de courant d'appel ; par conséquent, aucun circuit de précharge supplémentaire n'est nécessaire.

Les exigences de puissance absorbée la plus défavorable de l'ensemble du système doivent être comparées à la puissance absorbée AC maximum permanente du variateur sélectionné avec le raccordement AC (redresseur Digitax HD M75X), voir le Tableau 5-1 *Valeurs nominales d'entrée AC multi-axes*.

Pour empêcher toute surcharge du redresseur du Digitax HD M75X, l'exigence de puissance absorbée du système la plus défavorable en provenance de tous les axes ne doit pas dépasser la puissance absorbée AC maximum permanente du redresseur du Digitax HD M75X à tout moment.

En cas de dépassement de la puissance absorbée AC maximum permanente du redresseur du Digitax HD M75X, des blocs supplémentaires seront nécessaires.

Tableau 5-1 Valeurs nominales d'entrée AC multi-axes

Taille Digitax HD M75X	Plage de tension	Puissance absorbée AC maximale permanente	Courant d'entrée maximum	Capacité DC interne du variateur (a)	Capacité maximale du châssis monobloc avec source AC (b)
		kW	A	uF	uF
1	200 V	4	23,2	580	5800
2		5,3	35,4	1160	4640
3		6,3	37,9	1880	3760
		10*	37,9		37600
1	400 V	6,5	23,9	110	1900
2		8,7	34,5	290	2030
3		10	39,1	470	2210
		13*	39,1		9400

* Une self de ligne AC peut être utilisée pour étendre la valeur nominale de puissance des variateurs. Une self de ligne appropriée est disponible auprès du fournisseur du variateur ; voir le Tableau 5-2.

Tableau 5-2 Self de ligne du Digitax HD M75X

Référence	Désignation de la self de ligne	Courant nominal de la self de ligne	Inductance	Poids	Longueur	Largeur	Hauteur
		A	mh	kg	mm	mm	mm
4401-0236	INL4013	32	0,48	4,9	102	156	146

Capacité maximale du bloc

Lors de la création d'un châssis monobloc constitué de variateurs Digitax HD M75X de plusieurs tailles, la capacité maximale (b) que le redresseur du Digitax HD M75X peut prendre en charge doit être supérieure à la somme de toutes les valeurs de capacité DC (a) des variateurs internes individuels du même bloc.

Si une application nécessite un nombre de variateurs supérieur à la limite d'un bloc, il faut créer d'autres blocs avec un Digitax HD M75x redresseur.

Câble et fusibles d'entrée

Aucun fusible DC supplémentaire n'est nécessaire pour ce type de configuration.

Quand un variateur Digitax HD M75X est utilisé pour l'alimentation AC d'un châssis monobloc, seuls des fusibles de protection de ligne sont nécessaires. Le fusible maximum qui peut être utilisé pour protéger le système est reporté dans le Tableau 5-3. Des fusibles et des câbles d'entrée plus petits peuvent être utilisés à condition que le fusible appartienne à la même plage et qu'il soit dimensionné pour la puissance absorbée requise. Si le câble d'entrée est plus petit que ceux répertoriés dans le Tableau 5-3, il faut réduire en conséquence le fusible de protection.

Tableau 5-3 Fusible maximum et section minimale des câbles pour convertisseur AC

Modèle	Dimensionnement du fusible		Taille câble d'entrée	
	CEI classe gG	UL classe J	mm ²	AWG
Toutes	40	40	6	8

Quand la puissance absorbée AC est connue, la formule suivante peut être utilisée pour évaluer le courant d'entrée adapté lors de la sélection du câble et du fusible.

$$\text{Courant d'entrée (A)} = a \times P(\text{kW})^2 + b \times P(\text{kW}) + c$$

Où les constantes a, b et c sont reportées dans le Tableau 5-4 :

Tableau 5-4 Constantes de l'équation du courant d'entrée

Constante	Variateurs 200 V, triphasés	Variateurs 400 V, triphasés	Variateurs 200 V, monophasés
a	-0,55	-0,2	-0,5
b	9,7	6	11
c	0,2	0,5	0

5.1.3 Alimentation DC en parallèle par une source DC séparée comme une pile de redresseurs ou des variateurs plus grands de la gamme Digitax HD M

Il y a plusieurs avantages à utiliser cette méthode de mise en parallèle DC :

- possibilité de raccorder ensemble plusieurs variateurs de différentes tailles.
- Réduction des composants côté alimentation AC.
- Diminution des pertes d'énergie (pertes de chaleur des résistances de freinage).

Dans cette configuration, toutes les combinaisons ne sont pas possibles en fonction des variateurs utilisés. Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du variateur.

5.2 Méthode de raccordement en parallèle du bus DC

La mise en parallèle du bus DC à l'aide d'un câble standard ou de barres de puissance est possible sur toutes les tailles de variateurs de la gamme Digitax HD M75X.

5.2.1 Mise en parallèle DC avec des barres de puissance

La conception du variateur permet de connecter le Bus DC d'un certain nombre de variateurs à l'aide de barres de puissance préfabriquées. Des barres omnibus de mise en parallèle DC sont comprises dans les kits multi-axes disponibles auprès du fournisseur du variateur ; voir le Tableau 5.3 *Exigences d'alimentation 24 V DC externe pour systèmes multi-axes*.

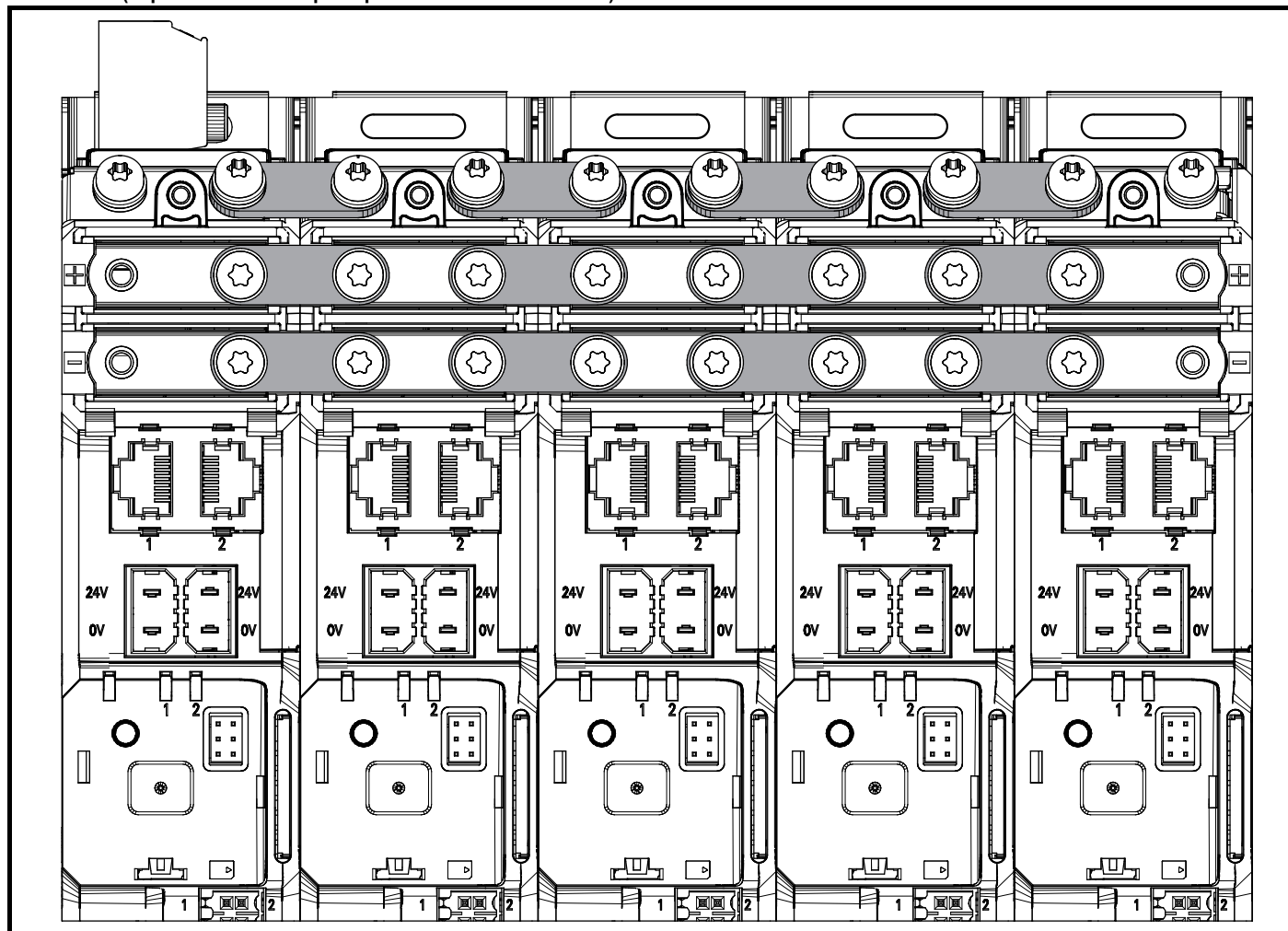
Tableau 5-5 Références du kit multi-axes

Modèle	Description	Référence
Toutes	Kit multi-axes (standard - sans module optionnel)	9500-1047
	Kit multi-axes (avec module optionnel)	9500-1048

Les kits multi-axes ne sont pas fournis avec le variateur mais ils peuvent être commandés auprès du fournisseur du variateur.

Le schéma ci-dessous illustre comment utiliser les liens des barres de puissance DC et de terre pour relier plusieurs variateurs ensemble. Pour accéder à la borne du bus DC du variateur, voir la section 4.3.1 *Accès/démontage des capots DC* à la page 53.

Figure 5-2 Raccordements en parallèle du bus DC et de terre à l'aide de liens de barres de puissance (capot du bus DC déposé pour des raisons de clarté)



NOTE

Le système de barres de puissance DC est calibré à 60 A permanents.

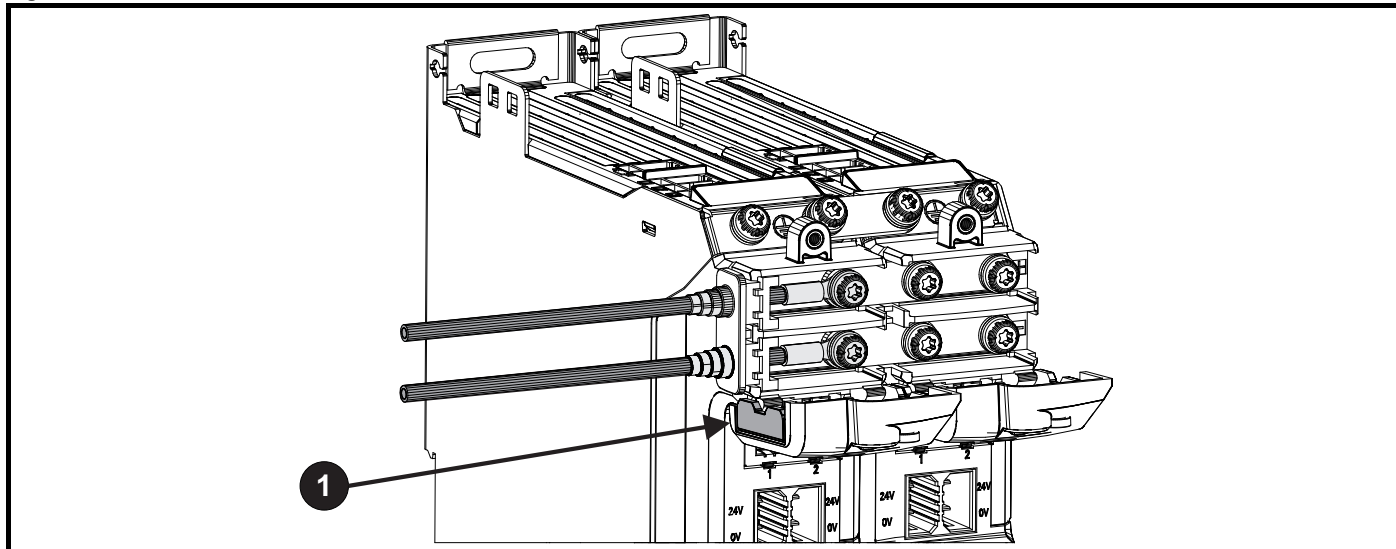
NOTE

Les pattes pré-découpées du capot DC ne doivent pas être enlevées lors de la connexion de variateurs multi-axes à l'aide des barres de puissance préfabriquées des kits multi-axes.

5.2.2 Mise en parallèle DC avec des câbles

Des câbles d'alimentation DC jusqu'à 6 mm² (AWG 10) peuvent être raccordés directement aux bornes DC à l'aide d'une bague de sertissage M4 correctement isolée. La patte pré-découpée (1) du capot DC ne doit être enlevée que quand une alimentation du variateur DC est effectuée par des raccordements de câbles. Ce n'est pas nécessaire d'enlever les pattes pré-découpées du capot DC lors de la connexion de variateurs multi-axes à l'aide des barres de puissance préfabriquées des kits multi-axes.

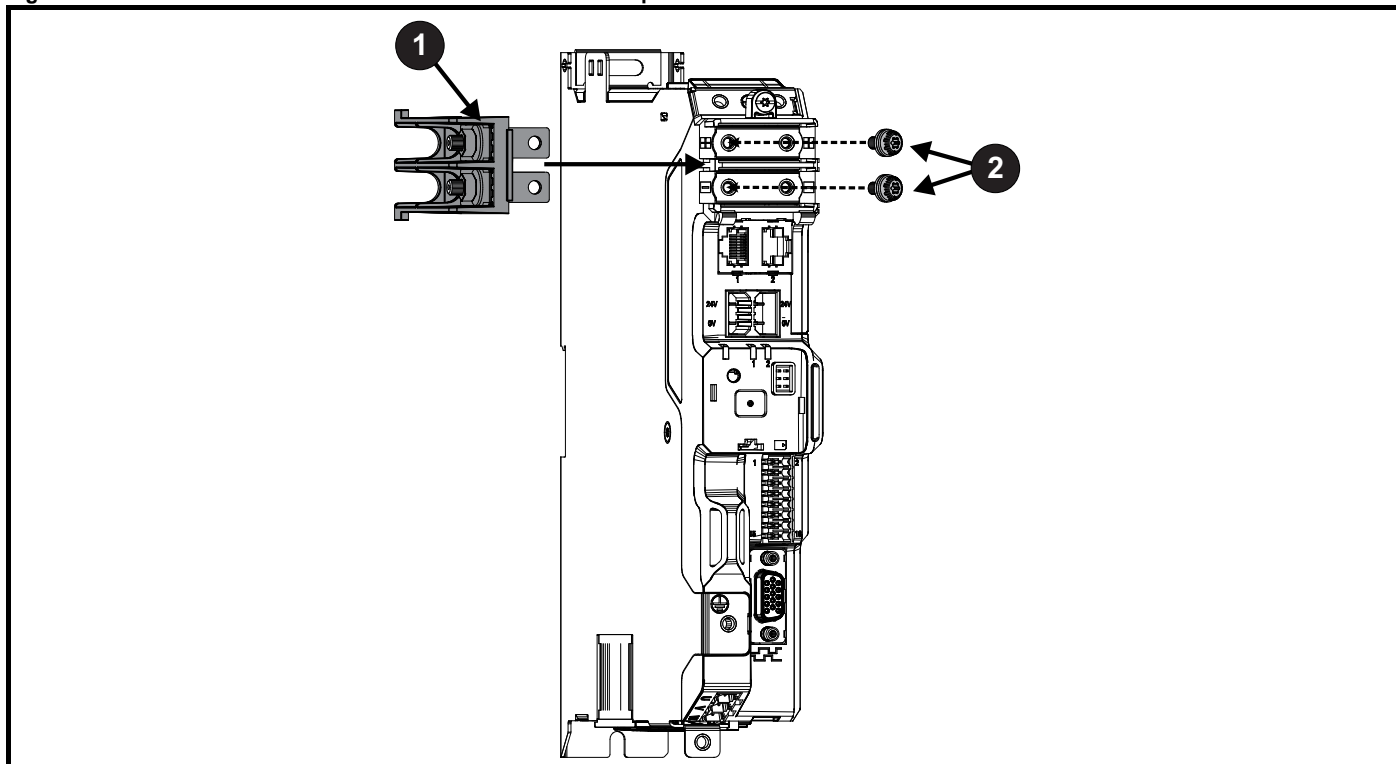
Figure 5-3 Raccordements d'alimentation en DC et acheminement des câbles



Les passe-câbles DC doivent être montés lorsque les pattes pré-découpées du capot DC sont enlevées. Des passe-câbles adaptés sont disponibles auprès du fournisseur du variateur. Voir la section 2.8.1 *Kits d'accessoires pour l'installation et les systèmes fournis avec le Digitax HD M75X* à la page 15.

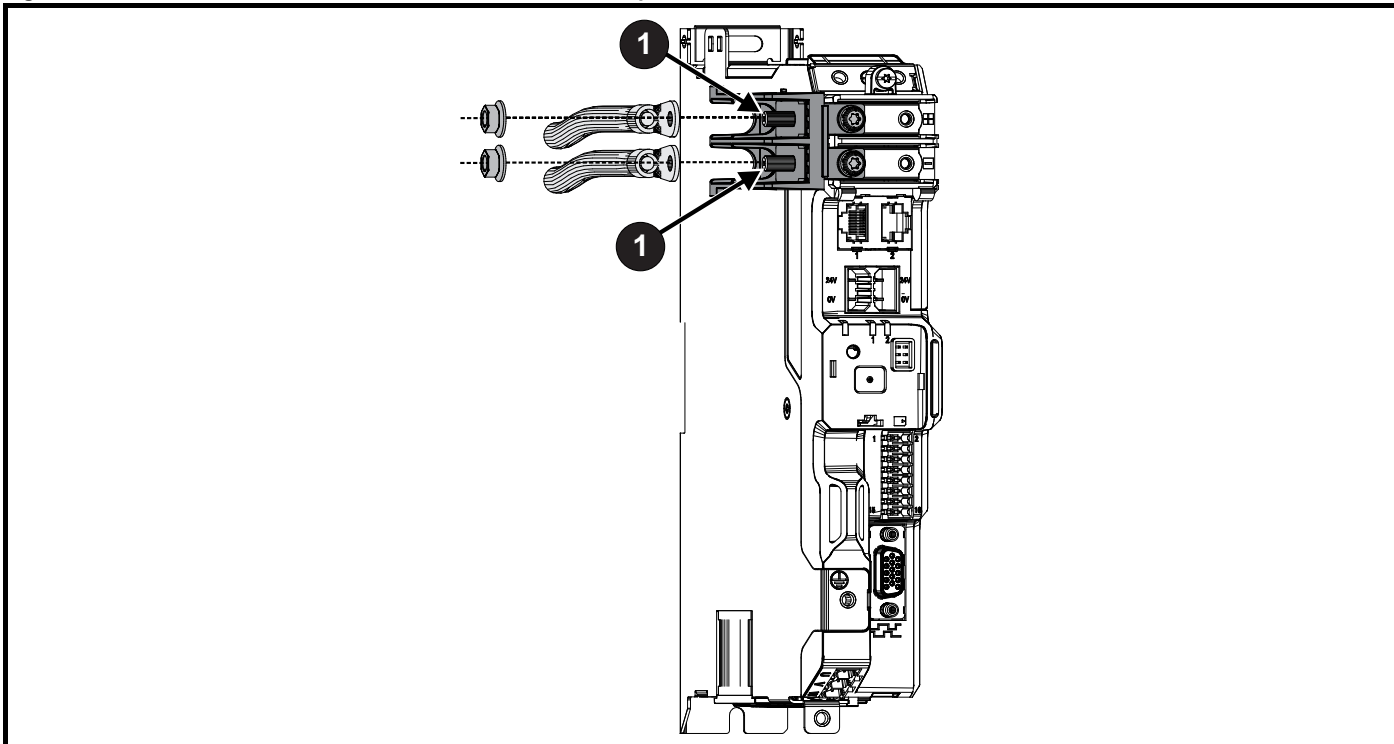
Des câbles d'alimentation DC externes plus grands pour les installations multi-axes (6 mm² à 16 mm²) peuvent être utilisés à l'aide d'un kit de raccordement de câble bus DC externe ; voir la section 2.8.1 *Kits d'accessoires pour l'installation et les systèmes fournis avec le Digitax HD M75X* à la page 15.

Figure 5-4 Kit de raccordement de câble bus DC externe - Étape d'installation 1



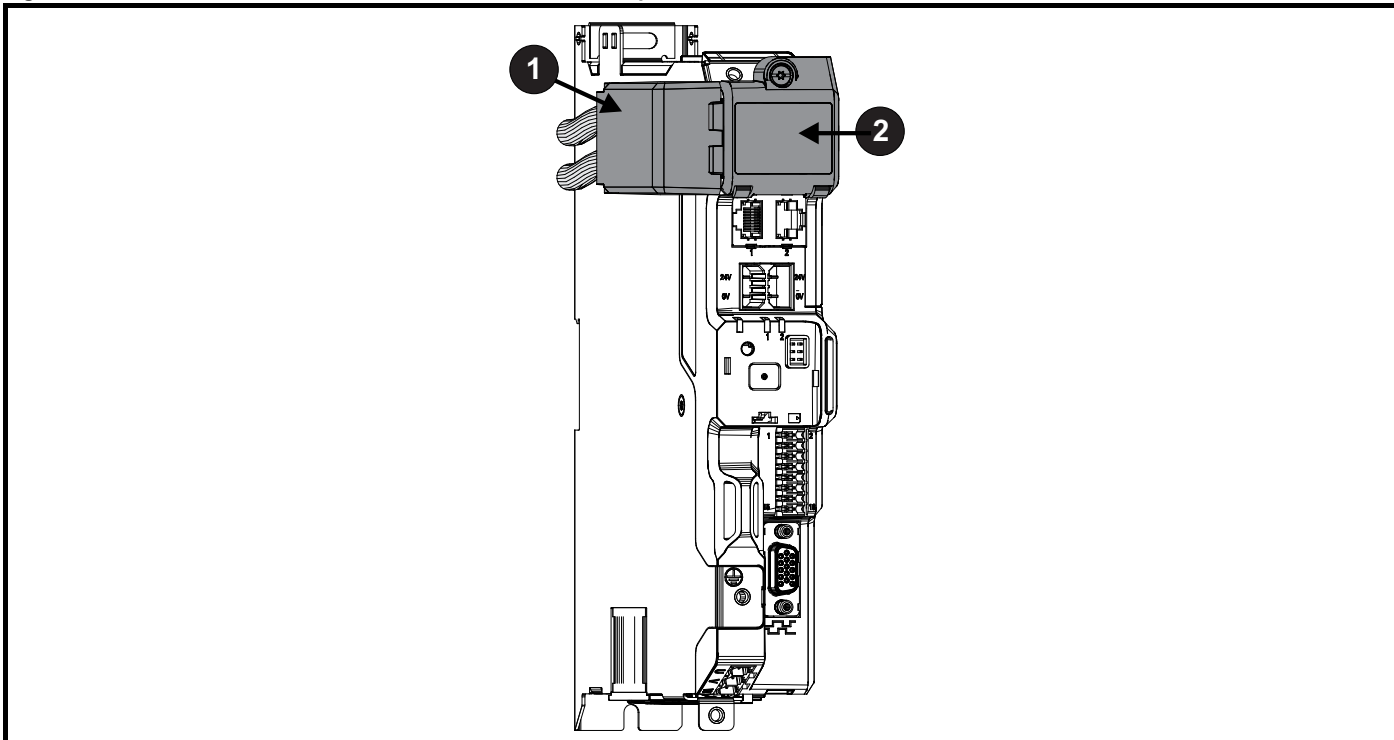
- Fixer l'ensemble de la base du kit de raccordement de câble bus DC externe au variateur (1).
- Immobiliser les bornes de la barre de puissance DC avec les vis M4 (2) fournies avec le variateur.

Figure 5-5 Kit de raccordement de câble bus DC externe - Étape d'installation 2



- Raccorder les câbles DC aux goujons de borne du kit de raccordement de câble bus DC externe (1) et les fixer à l'aide des écrous M5 fournis. Outils nécessaires - Douille M8 et clé dynamométrique, couple de serrage 4 N m.

Figure 5-6 Kit de raccordement de câble bus DC externe - Étape d'installation 3



- Faire coulisser le capot de raccordement du câble bus DC en position (1) et immobiliser le capot DC.

En cas d'utilisation d'une seule alimentation AC pour alimenter plusieurs DC en parallèle par câbles, les fusibles de l'alimentation AC protégeront également les câbles d'alimentation DC si les câbles DC sont calibrés pour les valeurs nominales de courant de fusibles AC multipliées par un facteur pour prendre en considération la différence entre le courant d'alimentation AC et DC.

Les câbles DC doivent être calibrés pour la valeur nominale des fusibles AC x 1,25.

Si cela est impossible, une protection supplémentaire des câbles DC doit être prévue.

5.3 Exigences d'alimentation 24 V DC externe pour systèmes multi-axes

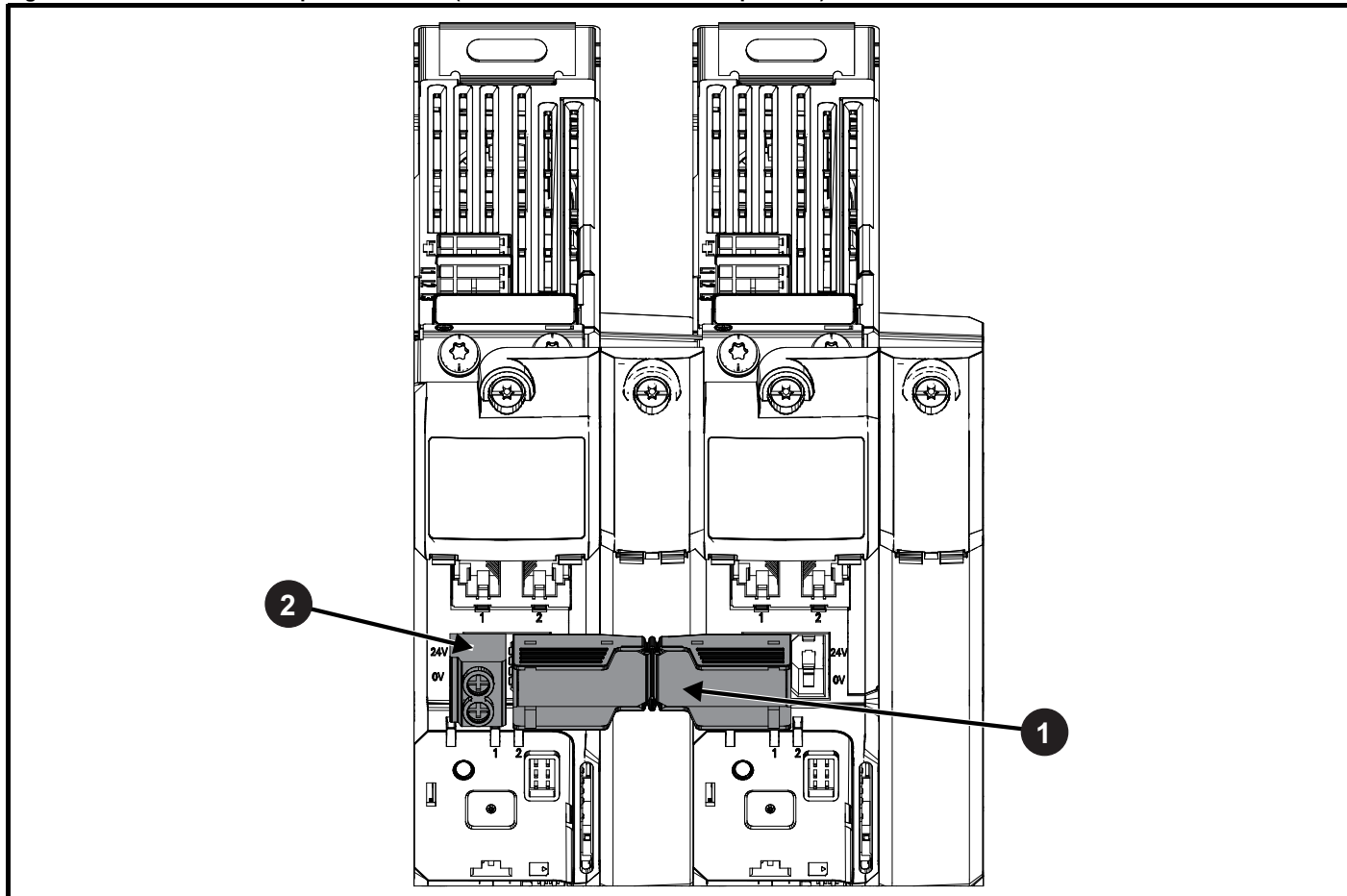
Lien externe 24 V DC

Dans le cas d'un système multi-axes, il est possible de réduire le temps d'installation et les exigences liées aux câbles en utilisant les liens 24 V contenus dans chaque kit multi-axes. Chaque kit comprend un lien de barres de puissance 24 V DC qui permet de raccorder rapidement le 24 V DC entre 2 variateurs.

NOTE

Un maximum de 10 variateurs peut être raccordé ensemble à l'aide de liens 24 V.

Figure 5-7 Lien de barres de puissance 24 V (kit multi-axes avec module optionnel)



- Le lien de barres de puissance 24 V DC (1) est constitué d'un raccordement enfichable qui doit être inséré à proximité du connecteur d'alimentation 24 V DC (2). Le connecteur d'alimentation 24 V DC peut être monté sur l'un des variateurs les plus externes.

NOTE

Si le variateur doit tenter d'arrêter un moteur contrôlé dans une condition de perte de réseau, le 24 V DC doit alors être maintenu pendant au moins toute la durée où le variateur reste actif.

Calcul des exigences d'alimentation externe 24 V DC

L'alimentation 24 V DC externe doit être calibrée à l'aide de la puissance absorbée maximale et de la demande de puissance reportées dans le Tableau 5-6, la somme courants/puissance étant liée à la configuration.

La plage de tension de fonctionnement de l'alimentation 24 V est la suivante :

Toutes les tailles	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 V DC
Tension minimum de fonctionnement permanent	20,4 V
Tension maximum de fonctionnement permanent	28,8 V
Tension minimum de démarrage	20,4 V
Courant maximum de fusible	30 A

Tableau 5-6 Courant d'entrée standard et exigences de puissance 24 V DC

Modèle/Option/Caractéristique	Taille	Courant d'entrée standard (mA) @ 24 V	Puissance standard d'entrée
Module de variateur Digitax HD M75X	1 et 2	894	21,5
	3	1039	25
Module optionnel SI	Par module	450	11
Sortie de frein courant élevé	Toutes	1200	28,8
Afficheur KI-Compact	Toutes	10	0,24
Console LCD KI-Remote	Toutes	73	1,75

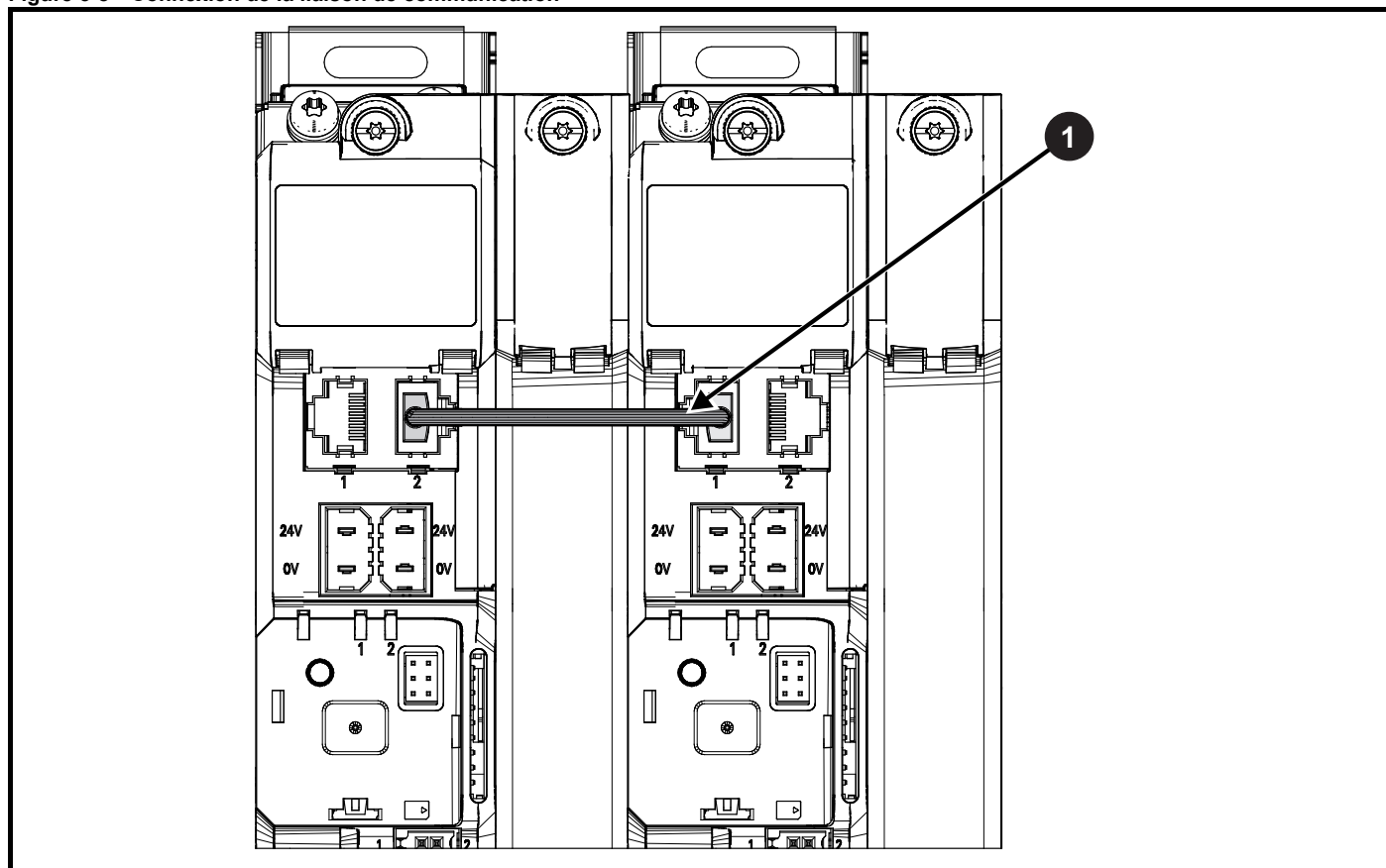
NOTE

Pendant le démarrage de l'alimentation externe 24 V DC, 1 A supplémentaire est disponible pendant 300 ms.

5.4 Liaison communications

Chaque kit multi-axes comprend également une liaison de communication. Il s'agit d'un ensemble précâblé qui facilite le raccordement entre les modules de communication.

Figure 5-8 Connexion de la liaison de communication



1. Liaison communications

5.5 Fonctionnement du frein pour systèmes multi-axes

Lorsque plusieurs résistances de freinage sont nécessaires pour dissiper l'énergie sur le bus DC, il faudra peut-être modifier le seuil d'activation IGBT du freinage par le biais du seuil inférieur IGBT de freinage (Pr **06.073**) pour éviter une oscillation excessive du bus DC. Il faut faire attention lors de la réduction du seuil pour éviter de passer en dessous de la valeur maximum de la tension d'alimentation crête rectifiée étant donné que la résistance de freinage utilise l'énergie de l'alimentation.

Pour des détails supplémentaires, consulter le *Guide des paramètres* (Parameter Reference Guide).

5.6 Filtres CEM pour systèmes multi-axes

Les filtres CEM externes dotés de valeurs nominales de courant en entrée supérieures et adaptés aux systèmes multi-axes sont répertoriés dans le Tableau 4-15 *Valeurs nominales du filtre CEM externe* à la page 64. Voir l'équation du courant d'entrée reportée dans la section 5.1.2 *Mise en parallèle du DC à l'aide d'un redresseur Digitax HD M75X pour l'alimentation du DC* à la page 88 pour dimensionner le filtre CEM.

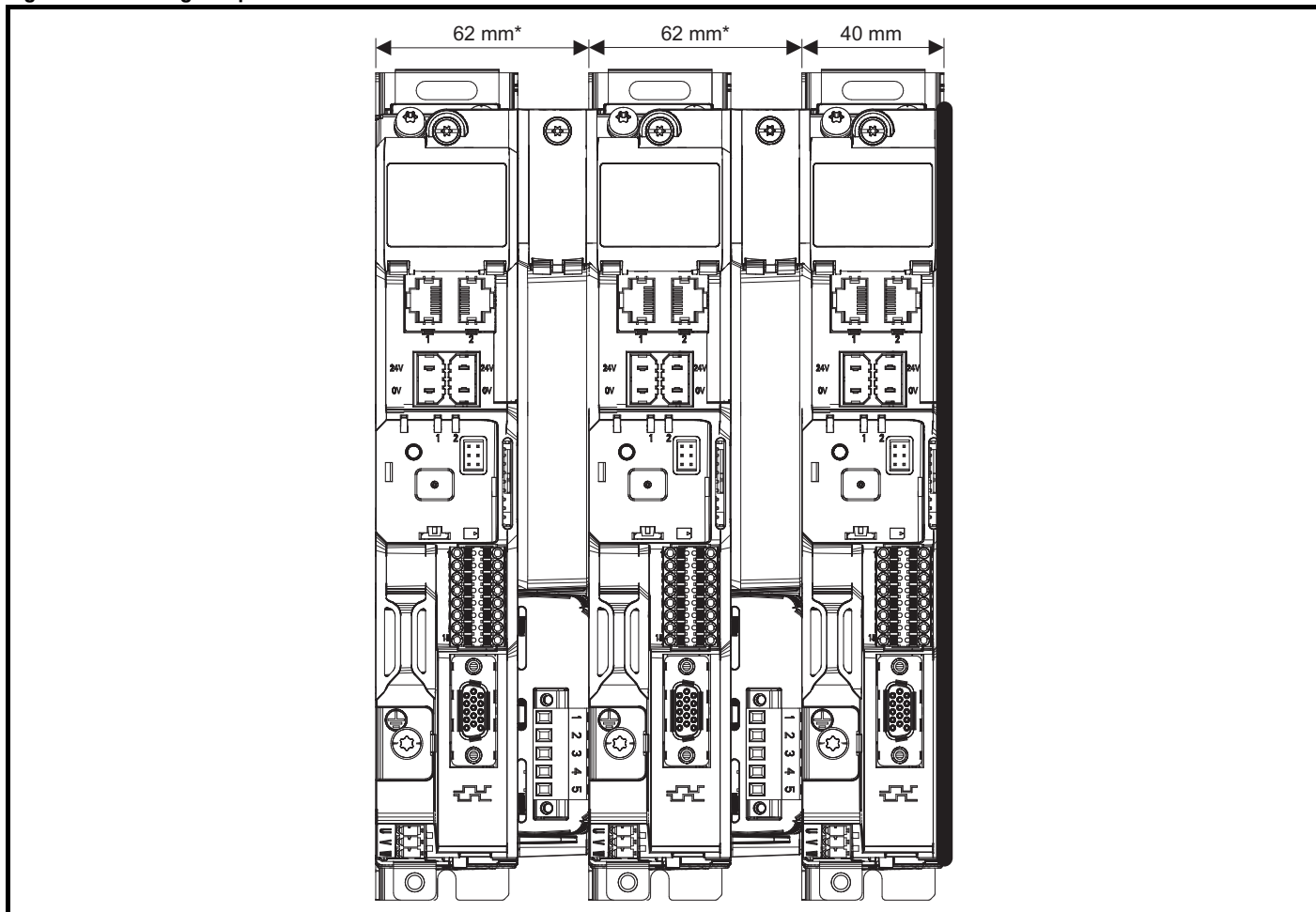
Pour plus d'informations, consulter la fiche technique CEM de la série Digitax HD M75X disponible auprès du fournisseur du variateur.

5.7 Installation du système multi-axes

Le montage côte à côte direct est autorisé entre plusieurs variateurs pour limiter les exigences d'espace et faciliter la connectivité.

5.7.1 Montage de plusieurs variateurs

Figure 5-9 Montage de plusieurs variateurs



* Laisser une tolérance mécanique de +0,5 mm pour chaque variateur avec le support du module optionnel installé.

Vis de montage

Dans le cas des systèmes multi-axes (installation côte à côte) **sans** fixation du rail DIN, une vis M5 est nécessaire en partie supérieure et inférieure sur chaque variateur.

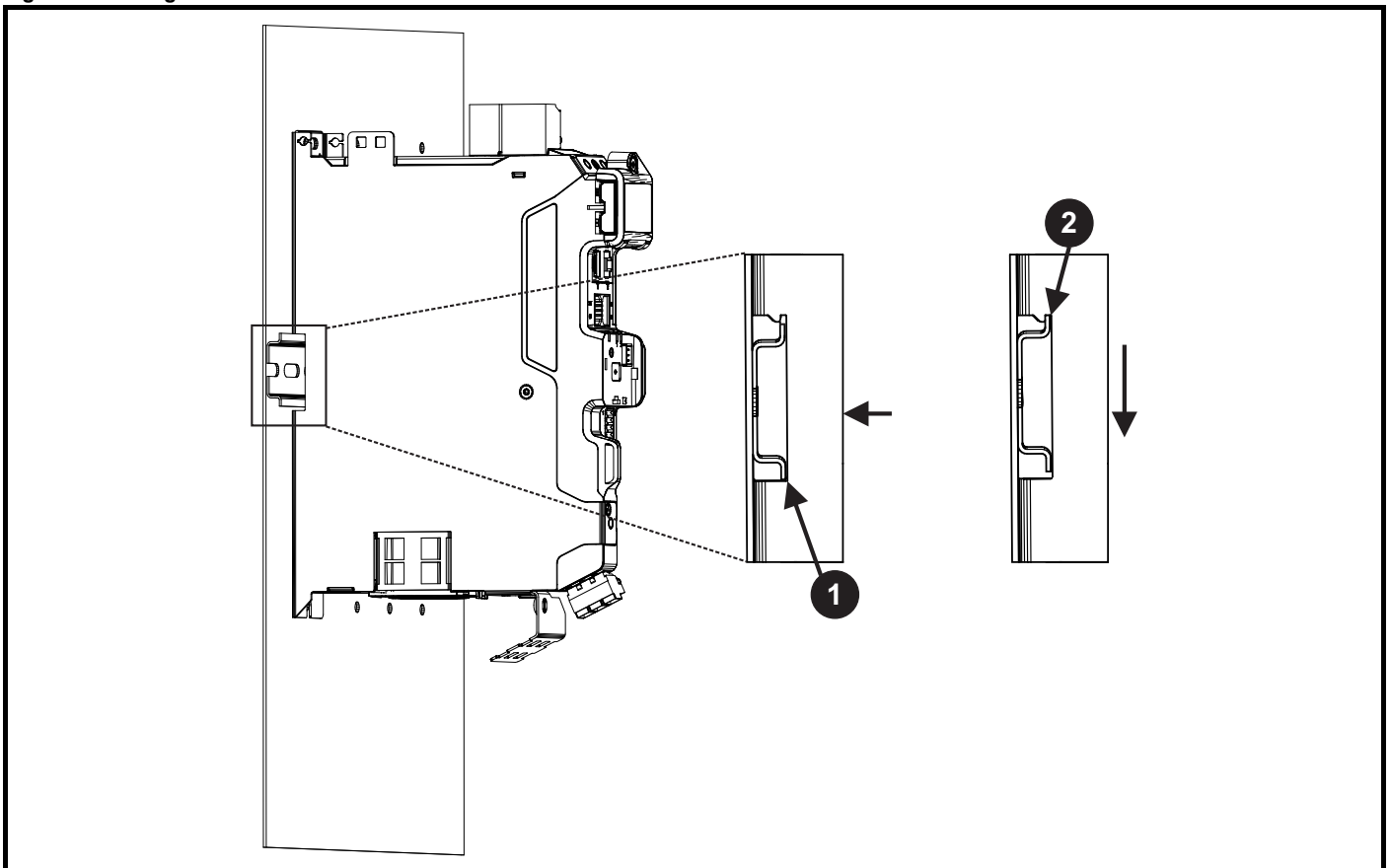
5.7.2 Alignement rail DIN

Un rail DIN est recommandé sur les systèmes multi-axes pour aligner les liens des barres de puissance DC et de terre, la liaison 24 V DC et la liaison de communication. Les variateurs peuvent être accrochés sur le rail DIN. Il y a un renforcement à l'arrière du variateur prévu à cet effet. Le rail DIN doit être conforme aux exigences suivantes : Profilé chapeau EN 50022-35x7,5.



La fixation du rail DIN est conçue uniquement pour l'alignement et ne doit pas être utilisée seule pour le montage du variateur. Voir la section 5.7.3 *Dimensions de montage du variateur avec alignement du rail DIN*.

Figure 5-10 Alignement rail DIN



- Monter le variateur sur le rail DIN en veillant à ce que le rail inférieur arrive au ras du bord inférieur du renforcement situé à l'arrière du variateur (1).
- Faire coulisser le variateur vers le bas de manière à ce que le rail supérieur s'engage dans le canal situé dans l'angle supérieur du renforcement à l'arrière du variateur (2).

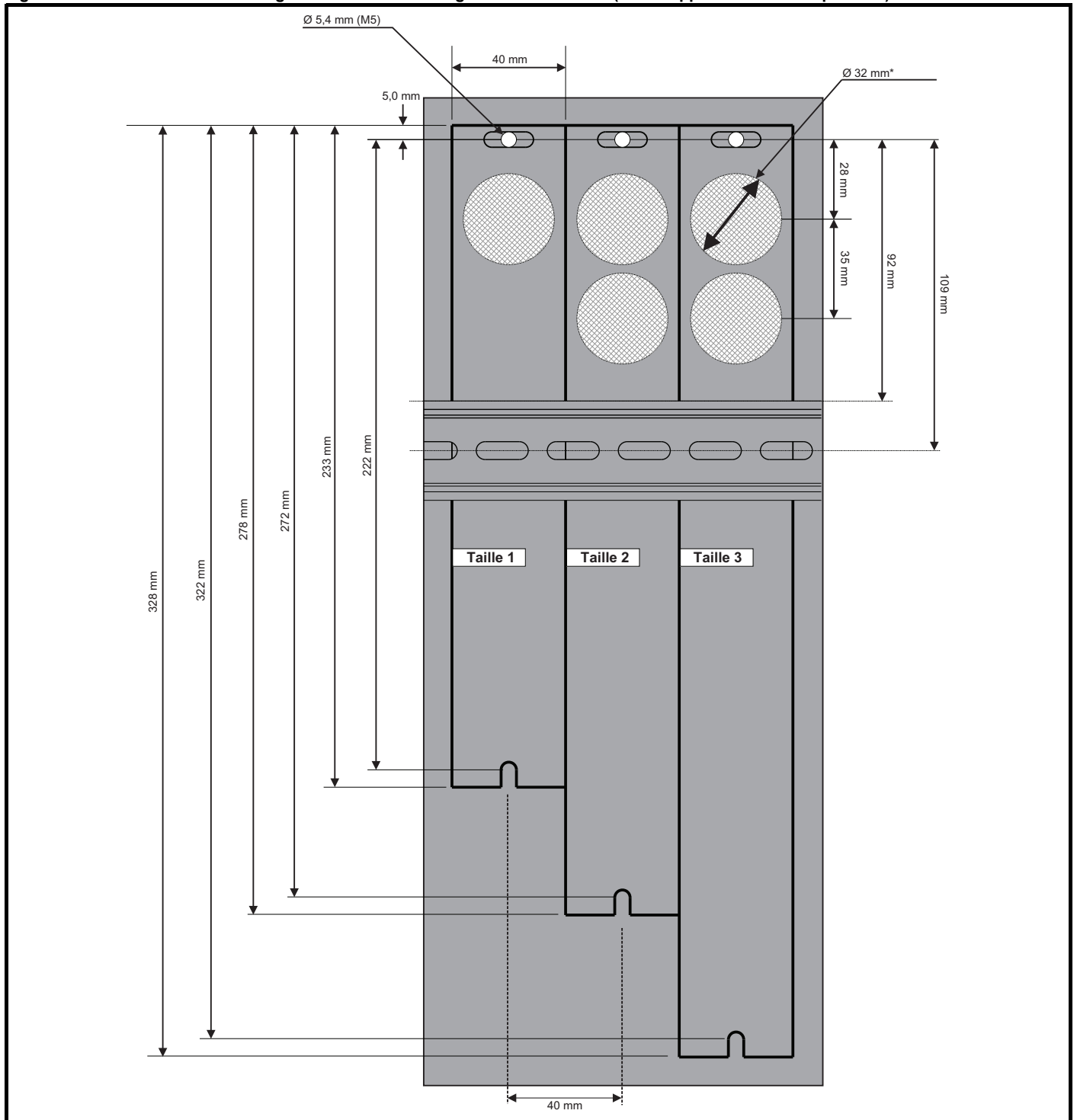
Vis de montage

Dans le cas des systèmes multi-axes (installation côte à côte) avec fixation du rail DIN, il suffit d'installer une vis M5 dans la position de montage supérieure pour fixer le variateur à la plaque arrière.

5.7.3 Dimensions de montage du variateur avec alignement du rail DIN

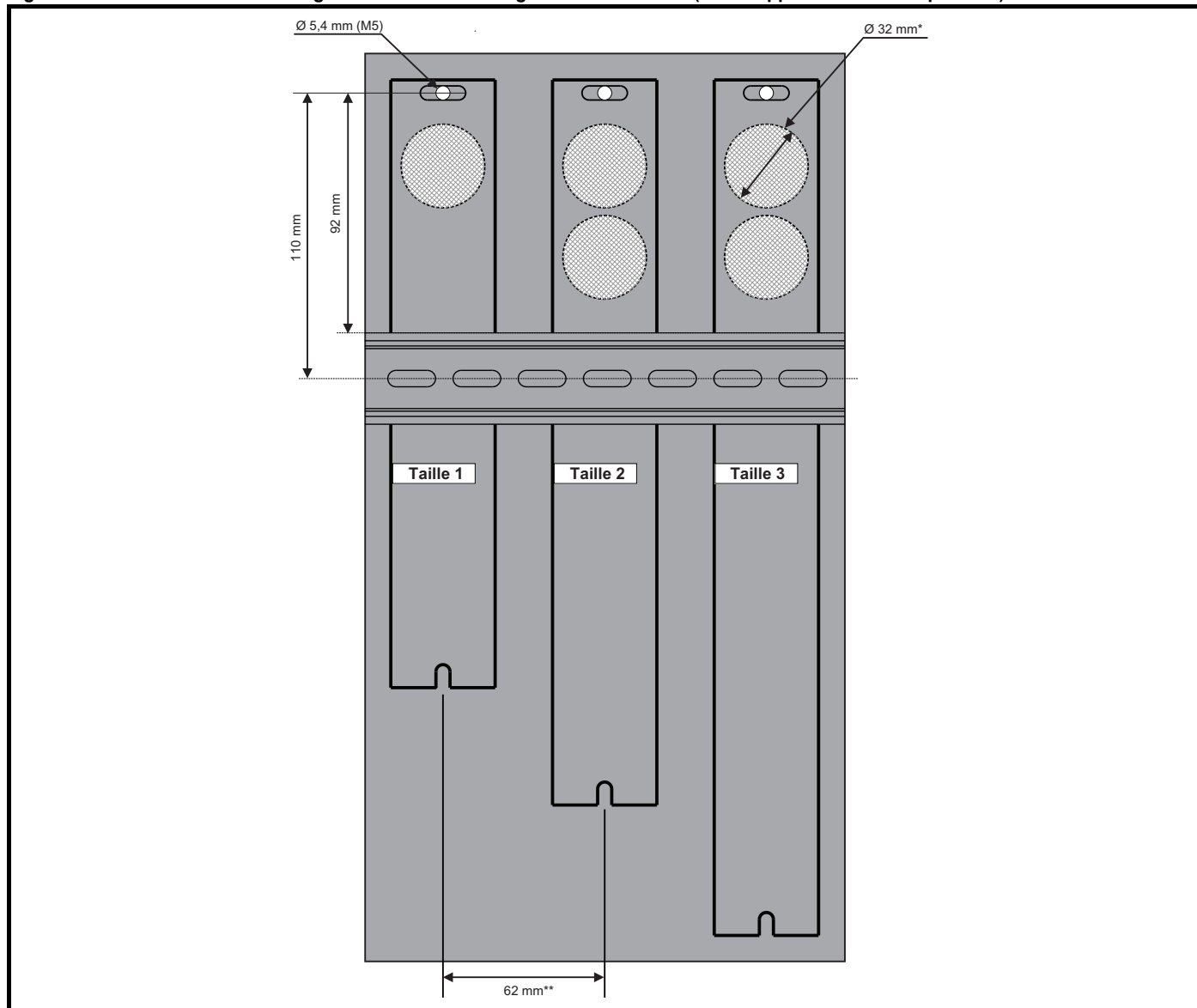
Le montage côte à côte direct est autorisé sans laisser d'espace entre les variateurs.

Figure 5-11 Dimensions de montage du variateur avec alignement du rail DIN (sans support du module optionnel)



* Couper uniquement la zone requise pour l'aération arrière ; voir section 3.9 *Aération arrière*.

Figure 5-12 Dimensions de montage du variateur avec alignement du rail DIN (avec support du module optionnel)



NOTE

* Couper uniquement la zone requise pour l'aération arrière ; voir section 3.9 *Aération arrière* à la page 30.

** Laisser une tolérance de +0,5 mm entre chaque variateur installé avec un châssis de montage du module optionnel.

Vis de montage

Dans le cas d'une installation multi-axes sans rail DIN, chaque variateur doit être fixé par une vis M5 dans la position de montage supérieure et une vis M5 dans la position de montage inférieure.

Dans le cas d'une installation multi-axes avec fixation du rail DIN, chaque variateur doit être fixé par une vis M5 dans la position de montage supérieure uniquement.

5.8 Exemple de conception d'un système multi-axes

Un système à quatre axes fonctionne avec des profils de puissance et un agencement illustré sur la Figure 5-13 et dans le Tableau 5-7. Chaque axe contrôle un profil de couple différent.

Tous les variateurs doivent être raccordés par un réseau EtherCAT et deux variateurs seront équipés de modules optionnels SI.

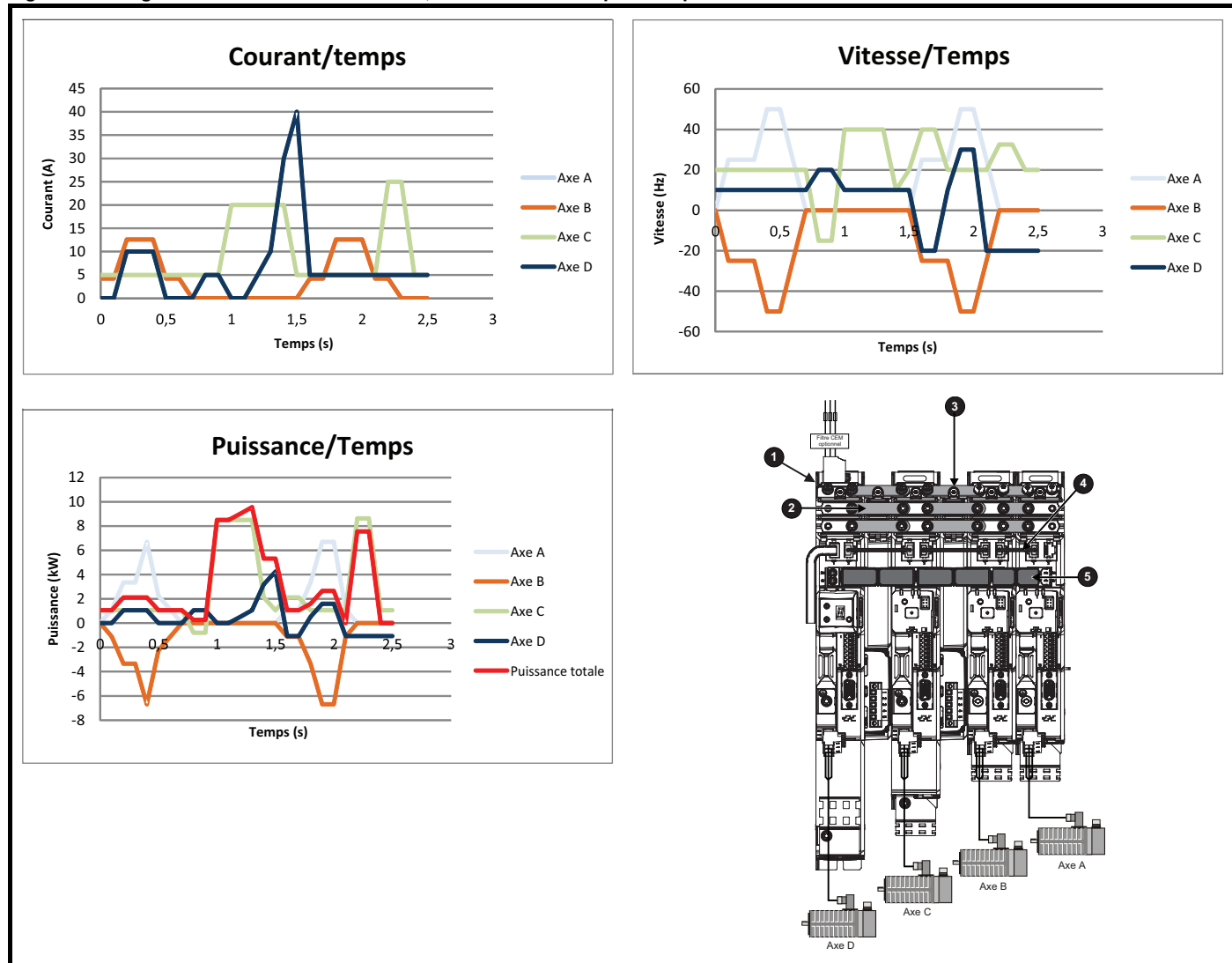
ÉTAPE 1 - Déterminer le profil de puissance du système

Le courant de sortie et les profils de vitesse les plus défavorables de chaque axe sont calculés et planifiés. La puissance individuelle et la somme de puissance totale de tous les axes sont également illustrés sur la Figure 5-13.

ÉTAPE 2 - Sélectionner la configuration la mieux adaptée pour répondre aux exigences du profil de puissance

La planification du profil de puissance de l'ensemble du système montre que la demande de puissance crête est de 9,6 kW.

Figure 5-13 Agencement du courant de sortie, de la vitesse et du profil de puissance



En référence à la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 11, les variateurs répertoriés dans le Tableau 5-7 sont conformes à la puissance individuelle et aux profils de courant de chaque axe.

La puissance crête totale qu'exige le système multi-axes est de 9,6 kW, en référence au Tableau 5-1 *Valeurs nominales d'entrée AC multi-axes* à la page 90. Cette valeur se trouve dans la plage de puissance absorbée AC maximum permanente du M753-03400160 sélectionnée pour l'axe 4.

La capacité totale du bus DC de tous les variateurs sélectionnés est de 980 µF ; voir un exemple d'application dans le Tableau 5-7.

La capacité maximale du châssis monobloc d'un M753-03400160 sans self de ligne est de 2210 µF ; voir le Tableau 5-1 *Valeurs nominales d'entrée AC multi-axes* à la page 90.

Le M753-03400160 peut donc être utilisé comme source AC avec tous les variateurs raccordés comme un châssis monobloc via un bus DC parallèle.

Comme le courant d'entrée AC reste dans la valeur de 40 A et qu'aucun fusible DC supplémentaire n'est nécessaire, trois fusibles LPJ de 40 A dans la ligne AC devraient suffire.

Tableau 5-7 Exemple d'application

Nom de l'axe	Courant moteur	Puissance de sortie	Capacité interne
	A	kW	µF
Axe A - M753-01400042	0 à 12,6	0 à 6,69	110
Axe B - M753-01400042	0 à 12,6	-6,69 à 0	110
Axe C - M753-02400105	5 à 25	-0,8 à 8,7	290
Axe D - M753-03400160	0 à 40	0,0 à 4,28	470
			Capacité totale = 980 µF

ÉTAPE 3 - Calculer les exigences de l'alimentation 24 V DC externe, le filtre CEM requis et la quantité de kits multi-axes nécessaires

En référence au tableau 5-7 relatif au courant d'entrée standard 24 V DC et aux exigences de puissance, la demande de courant 24 V externe sera la suivante :

Tableau 5-8 Exigences de puissance 24 V pour l'exemple d'application

Axe/Modèle/Option	Courant d'entrée standard	Puissance standard d'entrée
	mA @ 24 V	W
Axe A - M753-01400042	894	21,5
Axe B - M753-01400042	894	21,5
Axe C - M753-02400105	894	21,5
Axe D - M753-03400160	1039	25
Module optionnel x 2	900	22
Total	4621	111,5

Filtre CEM

Le filtre CEM externe peut être sélectionné par la valeur nominale du courant d'entrée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Courant d'entrée (A)} = a \times P(\text{kW})^2 + b \times P(\text{kW}) + c$$

Où les constantes a, b et c sont reportées dans le Tableau 5-9 :

Tableau 5-9 Constantes de l'équation du courant d'entrée

Constante	Variateurs 200 V, triphasés	Variateurs 400 V, triphasés	Variateurs 200 V, monophasés
a	-0,55	-0,2	-0,5
b	9,7	6	11
c	0,2	0,5	0

$$\text{Courant d'entrée (A)} = -0,2 \times 9,6^2 + 6 \times 9,6 + 0,5$$

$$\text{Courant d'entrée (A)} = 39,67$$

Filtre CEM externe adapté (voir le Tableau 6-37 *Données détaillées sur le filtre CEM externe optionnel* à la page 119) :

4200-3233 (46 A)

Kits multi-axes

Comme le M753-02400105 et le M753-03400160 (axe C et axe D respectivement) requièrent des modules optionnels SI mais pas les axes A et B, les kits multi-axes suivants sont nécessaires :

Axe	Kit
Axe D - M753-03400160	9500-1048 (Kit multi-axes avec kit de montage du module optionnel SI)
Axe C - M753-02400105	9500-1048 (Kit multi-axes avec kit de montage du module optionnel SI)
Axe B - M753-01400042	9500-1047 (Kit multi-axes sans kit de montage du module optionnel SI)

6 Caractéristiques techniques

6.1 Caractéristiques techniques du variateur

6.1.1 Durée du courant crête pour applications à cycle transitoire

La durée maximum du courant crête de sortie dépend du courant de sortie rms total relatif au profil complet. Les courbes illustrées de la Figure 6-1 à la Figure 6-3 peuvent servir à déterminer la durée maximum du courant crête du variateur lorsqu'il fonctionne à des courants rms différents. Les courbes sont indiquées normalisées à la valeur de courant nominal du variateur à une température ambiante de 40 °C.

Par exemple, lors de l'utilisation du Digitax HD M75X - 01400042

Courant nominal = 4,2 A, courant crête = 12,6 A

- Lors de l'utilisation d'un courant de sortie de 4,2 A (1 sur la courbe), le courant crête de 12,6 A est disponible pendant 0,25 s.
- Si le courant crête de 12,6 A est nécessaire pendant 4 secondes, le courant rms maximum normalisé est de $0,5 \times 4,2 = 2,1$ A.
- Si le courant crête de 12,6 A est nécessaire pendant 8 secondes, le courant précédant la surcharge doit être de 0 A pendant au moins 60 secondes (c'est-à-dire que la surcharge est disponible uniquement à partir d'un moteur froid).

Figure 6-1 Durée maximum pour 300 % de surcharge @ une fréquence de découpage de 8 kHz, température ambiante de 40 °C et fréquence de sortie 50/60 Hz

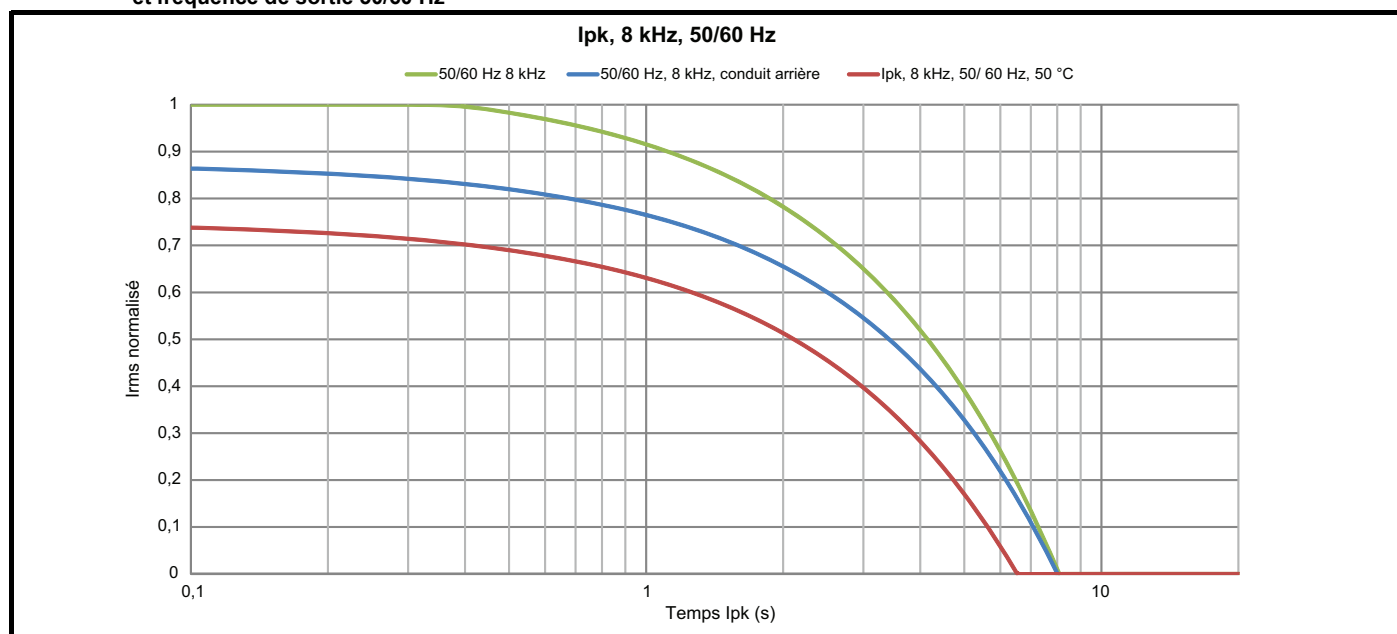
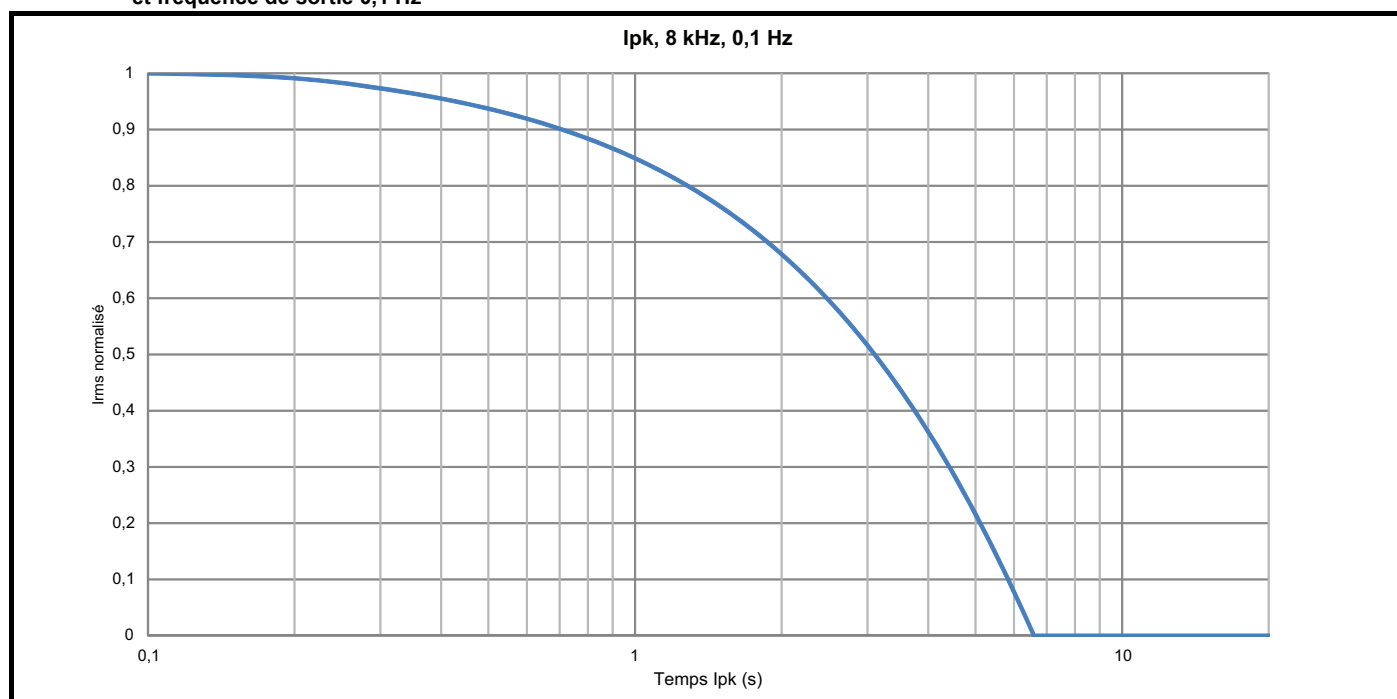
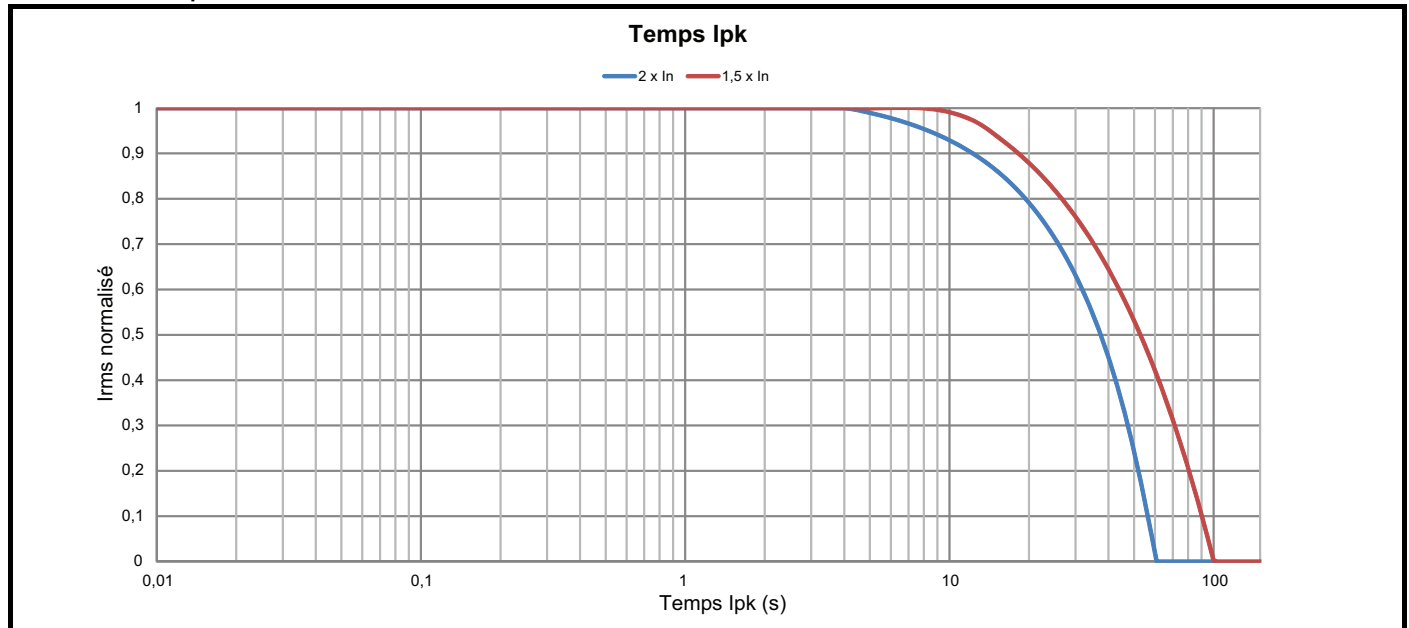


Figure 6-2 Durée maximum pour 300 % de surcharge @ une fréquence de découpage de 8 kHz, température ambiante de 40 °C et fréquence de sortie 0,1 Hz



Une réduction du courant crête augmente la durée de surcharge, la durée maximum pour une surcharge de 200 % et 150 % peut être déterminée à partir de la Figure 6-3.

Figure 6-3 Durée maximum pour 200 % et 150 % de surcharge à une fréquence de découpage de 8 kHz, température ambiante de 40 °C et fréquence de sortie 50 Hz



6.1.2 Valeurs nominales boucle ouverte et RFC-A

Tableau 6-1 Valeurs nominales des variateurs 200 V (200 V à 240 V ±10 %)

Modèle	Surcharge maximum				
	Courant de sortie permanent maximum	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC-A	Puissance nominale à 230 V	Puissance moteur à 230 V
	A	A	A	kW	hp
01200022	2,2	3,3	6,6	0,37	0,5
01200040	4,0	6,0	12,0	0,75	1,0
01200065	6,5	9,8	19,5	1,1	1,5
02200090	9,0	13,5	27,0	2,2	2,0
02200120	12,0	18,0	36,0	2,2	3,0
03200160	16,0	24,0	48,0	4,0	5,0

Tableau 6-2 Valeurs nominales des variateurs 400 V (380 V à 480 V ±10 %)

Modèle	Surcharge maximum				
	Courant de sortie permanent maximum	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC-A	Puissance nominale à 400 V	Puissance moteur à 460 V
	A	A	A	kW	hp
01400015	1,5	2,3	4,5	0,37	0,75
01400030	3,0	4,5	9,0	0,75	1,5
01400042	4,2	6,3	12,6	1,5	2,0
02400060	6,0	9,0	18,0	2,2	3,0
02400080	8,0	12,0	24,0	3,0	5,0
02400105	10,5	15,8	31,5	4,0	5,0
03400135	13,5	20,3	40,5	5,5	7,5
03400160	16,0	24,0	48,0	5,5	10,0

NOTE

Dans les applications non cyclées, la puissance maximale admissible peut être prioritaire sur le courant maximum admissible quand le facteur de puissance du moteur est supérieur à 0,87.

Limites de surcharge transitoire

Le pourcentage maximum de surcharge varie suivant le moteur utilisé. La modification des valeurs de courant nominal moteur, du facteur de puissance moteur et l'inductance de fuite moteur affectent la surcharge maximum possible. La valeur exacte pour un moteur spécifique peut être calculée à l'aide des équations décrites dans le Menu 4 du *Guide des paramètres Digitax HD M75X* correspondant.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs usuelles pour les modes RFC-A, RFC-S et boucle ouverte (OL) :

	RFC à partir d'un moteur froid	RFC à partir de 100 % de charge	Boucle ouverte à partir d'un moteur froid	Boucle ouverte à partir d'une surcharge de 100 %
Surcharge maximum avec valeur de courant nominal du moteur = courant nominal du variateur	300 % pendant 8 s ou 200 % pendant 60 s	300 % pendant 0,25 s ou 200 % pendant 4 s	150 % pendant 100 s	150 % pendant 8 s

Généralement, le courant nominal du variateur est supérieur au courant nominal du moteur associé, ce qui permet d'atteindre un niveau de surcharge supérieur à celui paramétré par défaut. Le temps autorisé dans la zone de surcharge diminue proportionnellement pour des fréquences de sortie très basses avec certains types de variateur.

NOTE

Le niveau de surcharge maximum pouvant être atteint est indépendant de la vitesse.

Les variateurs sont calibrés pour une température de 55 °C. Les valeurs nominales à 55 °C sont disponibles auprès du fournisseur du variateur.

Tableau 6-3 Courant de sortie permanent maximum admissible en boucle ouverte et RFC-A à une température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge maximum								
	Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximum admissible (A) permettant une surcharge de 175 % pendant 4,5 s						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,5	6,5
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0					12,0	12,0
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	16,0
400 V									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	3,0
01400042	1,5	2,0	4,2					4,2	3,5
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					8,0	7,4
02400105	4,0	5,0	10,5					9,1	7,4
03400135	5,5	7,5	13,5					13,1	10,9
03400160	5,5	10,0	16,0					13,1	10,9

Tableau 6-4 Courant de sortie permanent maximum admissible en boucle ouverte et RFC-A à une température ambiante de 40 °C avec conduit pour aération par l'arrière

Modèle	Surcharge maximum								
	Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximum admissible (A) permettant une surcharge de 175 % pendant 4,5 s avec conduit arrière installé						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,1	5,5
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0					11,9	11,4
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	15,4
400 V									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	2,9
01400042	1,5	2,0	4,1	4,0	3,8	3,6	3,4	3,4	2,9
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					8,0	6,7
02400105	4,0	5,0	10,5				9,6	8,0	6,7
03400135	5,5	7,5	13,5					11,5	9,6
03400160	5,5	10,0	16,0			15,4	14,1	11,5	9,6

Tableau 6-5 Courant de sortie permanent maximum admissible en boucle ouverte et RFC-A à une température ambiante de 40 °C (ventilateur de refroidissement à mi-vitesse)

Modèle	Surcharge maximum									
	Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximum admissible (A) (Pr 06.045 = 7 ou -7)							
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	
200 V										
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2	
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0	
01200065	1,1	1,5	6,5					6,5	6,4	
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0	
02200120	2,2	3,0	12,0				11,5	11,1	11,1	
03200160	4,0	5,0	16,0					15,0	14,6	
400 V										
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5	
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	2,5	
01400042	1,5	2,0	4,2					3,2	2,5	
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0	
02400080	3,0	5,0	8,0					7,5	6,6	
02400105	4,0	5,0	10,5	10,4	9,9	9,0	8,4	7,5	6,6	
03400135	5,5	7,5	13,5					12,6	10,1	8,0
03400160	5,5	10,0	16,0			15,7	14,4	12,6	10,1	8,0

Tableau 6-6 Courant de sortie permanent maximum admissible en boucle ouverte et RFC-A à une température ambiante de 50 °C

Modèle	Surcharge maximum						
	Courant de sortie permanent maximum admissible (A) permettant une surcharge de 175 % pendant 4,5 s						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,2	6,1	5,9	5,7	5,4	4,9	4,4
02200090	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
02200120	11,5	11,3	11,0	10,7	10,3	9,8	9,5
03200160	16,0	16,0	16,0	16,0	15,7	14,0	13,3
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,5
01400042	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	2,9	2,5
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,4
02400080	8,0	8,0	8,0	8,0	7,5	6,5	5,4
02400105	9,1	9,0	8,9	8,2	7,5	6,5	5,4
03400135	13,5	13,5	13,5	13,3	12,2	9,9	8,2
03400160	16,0	15,2	14,6	13,3	12,2	9,9	8,2

Tableau 6-7 Courant de sortie permanent maximum admissible en boucle ouverte et RFC-A à une température ambiante de 50 °C avec conduit pour aération par l'arrière

Modèle	Surcharge maximum						
	Courant de sortie permanent maximum admissible (A) permettant une surcharge de 175 % pendant 4,5 s avec conduit arrière installé						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	3,8	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	2,7
01200065	3,8	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	2,7
02200090	9,0	9,0	8,9	8,5	8,3	7,9	7,6
02200120	9,2	9,0	8,9	8,5	8,3	7,9	7,6
03200160	14,7	14,6	14,4	14,0	13,1	11,8	11,0
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7
01400042	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6	4,6
02400080	8,0	8,0	8,0	7,4	6,6	5,6	4,6
02400105	9,2	8,7	8,2	7,4	6,6	5,6	4,6
03400135	12,5	12,3	12,2	11,2	10,2	8,3	6,7
03400160	12,5	12,3	12,2	11,2	10,2	8,3	6,7

Tableau 6-8 Courant de sortie permanent maximum admissible en boucle ouverte et RFC-A à une température ambiante de 50 °C (ventilateur de refroidissement à mi-vitesse)

Modèle	Surcharge maximum						
	Courant de sortie permanent maximum admissible (A) (Pr 06.045 = 7 ou -7)						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,5	6,5	6,5	6,5	6,2	5,5	4,7
02200090	8,9	8,6	8,4	8,0	7,8	7,6	7,6
02200120	8,9	8,6	8,4	8,0	7,8	7,6	7,6
03200160	16,0	15,8	15,2	13,8	12,6	11,6	10,4
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	1,8
01400042	3,2	3,1	2,9	2,7	2,5	2,3	1,8
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	4,8
02400080	8,0	7,7	7,2	6,7	6,2	5,5	4,8
02400105	8,1	7,7	7,2	6,7	6,2	5,5	4,8
03400135	13,5	13,3	12,6	10,9	9,6	7,5	6,1
03400160	13,8	13,3	12,6	10,9	9,6	7,5	6,1

6.1.3 Valeur nominale permanente

Tableau 6-9 Valeur nominale permanente sans surcharge à une fréquence de sortie de 0 Hz, température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge maximum								
	Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximum admissible (A) à 0 Hz sans surcharge						
	kW	hp	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V									
01200022	0,37	0,5	2,2					2,2	2,2
01200040	0,75	1,0	4,0					4,0	4,0
01200065	1,1	1,5	6,5					6,5	6,5
02200090	2,2	2,0	9,0					9,0	9,0
02200120	2,2	3,0	12,0					11,6	10,8
03200160	4,0	5,0	16,0					16,0	16,0
400 V									
01400015	0,37	0,75	1,5					1,5	1,5
01400030	0,75	1,5	3,0					3,0	3,0
01400042	1,5	2,0	4,2					4,2	4,2
02400060	2,2	3,0	6,0					6,0	6,0
02400080	3,0	5,0	8,0					8,0	6,9
02400105	4,0	5,0	10,5					9,4	6,9
03400135	5,5	7,5	13,5					11,5	9,3
03400160	5,5	10,0	16,0			15,8	13,8	11,5	9,3

Tableau 6-10 Valeur nominale permanente sans surcharge à une fréquence de sortie de 0 Hz, température ambiante de 50 °C

Modèle	Surcharge maximum						
	Courant de sortie permanent maximum admissible (A) à 0 Hz sans surcharge						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
01200040	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
01200065	6,4	6,2	6,1	5,9	5,5	5,0	4,6
02200090	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
02200120	11,5	11,3	11,0	10,7	10,3	9,8	9,5
03200160	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	14,6	13,6
400 V							
01400015	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
01400030	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8
01400042	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2	3,0	2,8
02400060	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6
02400080	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,2	5,6
02400105	10,0	10,0	10,0	9,7	8,9	7,2	5,6
03400135	13,5	13,5	13,5	13,5	12,5	10,4	8,6
03400160	16,0	15,7	14,9	13,6	12,5	10,4	8,6

6.1.4 Pertes

Tableau 6-11 Pertes à une température ambiante de 40 °C à 55 °C

Modèle	Surcharge maximum						
	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V							
01200022	30,2	30,3	30,4	30,6	30,8	31,2	31,6
01200040	37,6	37,8	38,0	38,3	38,7	39,4	40,1
01200065	46,6	46,8	47,1	47,7	48,2	49,4	50,5
02200090	54,3	54,5	54,7	55,1	55,6	56,4	57,3
02200120	66,2	66,5	66,8	67,3	67,9	69,0	70,2
03200160	85,2	85,6	86,0	86,7	87,5	89,0	90,6
400 V							
01400015	27,8	28,1	28,3	28,9	29,4	30,5	31,6
01400030	34,1	34,6	35,2	36,2	37,3	39,5	41,7
01400042	37,2	38,0	38,7	40,2	41,8	44,8	47,9
02400060	45,8	46,9	47,9	50,1	52,2	56,6	61,2
02400080	54,3	55,7	57,1	60,0	62,8	68,7	74,8
02400105	65,0	66,9	68,7	72,4	76,2	84,0	91,9
03400135	80,2	82,2	84,2	88,3	92,4	100,7	109,1
03400160	87,1	89,5	91,9	96,7	101,6	111,4	121,4

Dissipation des pertes par l'aération arrière

Quand le kit d'aération arrière est installé, la plupart des pertes du variateur sont éliminées par l'aération arrière. Toutefois, des pertes thermiques resteront à l'intérieur de l'armoire. Le Tableau 6-12 indique la subdivision de ces pertes pour chaque taille. Les données du Tableau 6-12 doivent être utilisées en association avec celles du Tableau 6-11.

Tableau 6-12 Distribution des pertes avec kit d'aération arrière installé

Variateur	Pourcentage de chaleur par aération arrière	Pourcentage de chaleur restant dans l'armoire
Toutes les tailles	75 %	25 %

Exemple

Digitax HD M75X-01400015 fonctionnant à une fréquence de découpage de 8 kHz à une température ambiante de 40 °C.

Perte totale du variateur dans une condition donnée = 29,4 W

Pertes du variateur évacuées par l'aération arrière = 22 W (75 %)

Pertes du variateur restant dans l'armoire = 7,4 W (25 %)

6.1.5 Exigences relatives à l'alimentation

Tableau 6-13 Exigences relatives à l'alimentation

Modèle	Tension	Plage de fréquence
Digitax HD M75X 200 V	200 V à 240 V ±10 % monophasée	45 à 66 Hz
Digitax HD M75X 200 V	200 V à 240 V ±10 % triphasée*	45 à 66 Hz
Digitax HD M75X 400 V	380 V à 480 V ±10 % triphasée*	45 à 66 Hz

* Déséquilibre du réseau d'alimentation maximum : composante inverse de 2 % (équivalente à un déséquilibre de tension de 3 % entre les phases).

6.1.6 Selfs de ligne

Les selfs de ligne d'entrée réduisent les risques de dommages au variateur dus à un mauvais équilibrage des phases ou à de fortes perturbations sur le réseau d'alimentation.

Si l'utilisation de selfs de ligne est requise, des valeurs d'inductance de 2 % environ sont recommandées. Des valeurs plus élevées sont acceptables, le cas échéant, mais risquent de causer une réduction des performances (couple réduit à vitesse élevée) en raison de la chute de tension.

Pour tous les calibres, les selfs de ligne de 2 % permettent aux variateurs de fonctionner avec un déséquilibre de l'alimentation pouvant aller jusqu'à 3,5 % de composante inverse (équivalente à un déséquilibre de tension de 5 % entre les phases). Des perturbations importantes peuvent être provoquées par les facteurs suivants, liste non exhaustive :

- Batterie de condensateurs pour corriger le facteur de puissance.
- Des variateurs DC de forte puissance sans self de ligne ou avec self de ligne inadéquate connectés à l'alimentation.
- Un ou plusieurs moteurs en démarrage direct sur le réseau, produisant une chute de tension supérieure à 20 % quand l'un des moteurs démarre.

Ce genre de perturbations peut causer des pics de courant excessifs dans le circuit de puissance en entrée du variateur. Ceci risque de provoquer une mise en sécurité ou, dans des cas extrêmes, une défaillance du variateur.

Les variateurs de faible puissance peuvent être sensibles aux perturbations quand ils sont connectés à des réseaux avec une puissance de court-circuit élevée.

Le cas échéant, chaque variateur doit avoir sa ou ses propres selfs de ligne. Il convient d'utiliser trois selfs distinctes ou une seule self triphasée.

Courant de la self de ligne

Courant permanent :

Strictement supérieur à la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur.

Courant crête :

il ne doit pas être inférieur au triple de la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur.

6.1.7 Exigences au niveau du moteur

Nbre de phases : 3

Tension maximale :

Digitax HD M75X (200 V) : 240 V

Digitax HD M75X (400 V) : 480 V

6.1.8 Température, humidité et méthode de refroidissement

Plage de température ambiante en fonctionnement : -20 à 55 °C.

Un déclassement des courants de sortie doit être appliqué pour des températures ambiantes > 40 °C.

Méthode de refroidissement : ventilation forcée.

Humidité maximale : 95 % sans condensation à 40 °C.

6.1.9 Stockage

-40 °C à +55 °C pour un stockage à long terme, ou jusqu'à +70 °C pour un stockage à court terme.

La durée de stockage est de 2 ans.

Les condensateurs électrolytiques de tout produit électronique ont une durée de stockage au-delà de laquelle ils doivent être reformés ou remplacés.

Les condensateurs du bus DC ont une durée de stockage de 10 ans.

6.1.10 Altitude

Plage d'altitude : 0 à 3 000 m, avec les conditions suivantes :

1 000 m à 3 000 m au-dessus du niveau de la mer : réduire le courant de sortie maximal de 1 % tous les 100 m au delà de 1 000 m.

Par exemple, à 3 000 m, le courant de sortie du variateur doit être réduit de 20 %.

6.1.11 Indice de protection IP

Le variateur présente un indice de protection IP20

(uniquement contamination sèche, non conductrice).

L'indice de protection IP d'un produit caractérise son niveau d'étanchéité et de protection et correspond à la mesure du niveau de protection de celui-ci contre les corps solides étrangers et les liquides. Cet indice se présente sous la forme IP XX, où les deux chiffres (XX) indiquent le degré de protection, comme illustré dans le Tableau 6-14.

Tableau 6-14 Indices de protection IP

Pour le premier chiffre		Pour le second chiffre	
Protection contre les corps étrangers et contre l'accès aux pièces dangereuses		Protection contre les liquides	
0	Pas de protection	0	Pas de protection
1	Protégé contre les corps solides étrangers de 50 mm de diamètre et plus (dos de la main)	1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	Protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5 mm Ø (exemple : doigt de la main)	2	Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° par rapport à la verticale
3	Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm Ø (exemple : outil)	3	Protégé contre l'eau en pluie
4	Protégé contre les corps solides supérieurs à 1,0 mm Ø (exemple : fil)	4	Protégé contre les projections d'eau
5	Protégé contre les poussières	5	Protégé contre les jets d'eau
6	Protégé contre toute pénétration de poussières	6	Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
7	-	7	Protégé contre les effets de l'immersion temporaire dans l'eau
8	-	8	Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans l'eau

6.1.12 Gaz corrosifs

La concentration de gaz corrosifs ne doit pas excéder les niveaux stipulés dans :

- le tableau A2 de la norme EN 50178:1998
- la classe 3C2 de la norme CEI 60721-3-3

Ces valeurs correspondent aux niveaux typiques des zones urbaines où existe une activité industrielle et/ou un trafic important, mais qui ne se trouvent pas à proximité immédiate de sources industrielles produisant des émissions chimiques.

6.1.13 Conformité avec la directive RoHS

Le variateur satisfait aux exigences de la Directive européenne 2002-95-CE en matière de conformité RoHS.

6.1.14 Vibrations

Niveau maximum de vibrations continues recommandé de 0,14 g r.m.s., en bande large de 5 à 200 Hz.

NOTE

Il s'agit de la limite de vibration aléatoire en bande large. La vibration en bande étroite à ce niveau, qui coïncide avec une résonance structurelle, peut provoquer une défaillance prématurée.

Les tests suivants ont été effectués pour vérifier la robustesse de la gamme Digitax HD M75X. Les tests ne correspondent pas aux conditions d'installation recommandées.

Test de chocs

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
 Norme de référence : CEI 60068-2-27
 Sévérité : 18 g, 6 ms, demi-sinus
 Nombre de chocs : 600
 (100 dans chaque direction de chaque axe)

Test de vibrations aléatoires

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
 Norme de référence : CEI 60068-2-64 : Test Fh :
 Sévérité : 1,0 m²/s³ (0,01 g²/Hz) ASD de 5 à 20 Hz
 -3 db/octave de 20 à 200 Hz
 Durée : 30 minutes sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.

Test de vibrations sinusoïdales

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires. Normes de référence : CEI 60068-2-6 : Test Fc :
 Plage de fréquence : 5 à 500 Hz
 Sévérité : 3,5 mm déplacement de crête de 5 à 9 Hz
 10 m/s² accélération crête de 9 à 200 Hz
 15 m/s² accélération crête de 200 à 500 Hz
 Vitesse de balayage : 1 octave/minute
 Durée : 15 minutes sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.

EN 61800-5-1:2007, Section 5.2.6.4. relative à CEI 60068-2-6
 Plage de fréquence : 10 à 150 Hz
 Amplitude : 10 à 57 Hz à 0,075 mm pk
 57 à 150 Hz à 1g p
 Vitesse de balayage : 1 octave/minute
 Durée : 10 cycles de balayage par axe sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires

6.1.15 Démarrages par heure

Par contrôle électronique : illimités
 Par interruption de l'alimentation AC : ≤ 20 (à intervalle régulier)

6.1.16 Temps de mise en route

Il s'agit du temps écoulé entre le moment où le variateur est mis sous tension et alimenté en 24 V DC, et celui où il est prêt à faire tourner le moteur :

Toutes les tailles ≤ 1,5 s (cette valeur peut être augmentée en cas d'utilisation d'un programme utilisateur embarqué/module optionnel).

6.1.17 Fréquence de sortie/plage de vitesse

Quel que soit le mode de fonctionnement (Boucle ouverte, RFC-A, RFC-S), la fréquence de sortie maximum est limitée à 550 Hz.

6.1.18 Précision et résolution

Vitesse :

La précision absolue de la fréquence et de la vitesse dépend de la précision du quartz utilisé avec le microprocesseur du variateur. La précision du quartz étant de 100 ppm, la précision absolue de la fréquence/de la vitesse est donc de 100 ppm (0,01 %) par rapport à la valeur de référence, lorsqu'un préréglage de vitesse est utilisé. Si une entrée analogique est utilisée, la précision absolue se trouve encore limitée par la précision absolue de l'entrée analogique.

Les données suivantes s'appliquent uniquement au variateur ; elles ne comprennent pas les performances de la source des signaux de contrôle.

Résolution en boucle ouverte :

Référence de fréquence préréglée : 0,1 Hz
 Référence de fréquence de précision : 0,001 Hz
 Résolution en boucle fermée

Référence de vitesse préréglée : 0,1 min⁻¹

Référence de vitesse de précision : 0,001 min⁻¹
 Entrée analogique : 11 bits plus signe

Courant :

La résolution du courant de retour est de 10 bits, plus signe.
 Précision : standard 2 %
 la plus défavorable 5 %

6.1.19 Bruit

Le ventilateur de refroidissement est à l'origine de la plus grande partie du bruit produit par le variateur à 1 m. Le ventilateur de refroidissement sur toutes les tailles de variateurs est un ventilateur à vitesse variable. Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la température du radiateur et de la modélisation thermique du variateur. Le Tableau 6-15 indique le bruit généré par le variateur à 1 m lorsque le ventilateur de refroidissement fonctionne aux vitesses maximum et intermédiaire.

Pour réduire l'émission de bruit, le ventilateur de refroidissement du variateur peut être réglé sur la vitesse intermédiaire (Pr 06.045 = -7 ou 7). Dans ce cas, il faudra peut-être appliquer un déclassement. Des informations sur le déclassement en courant sont fournies dans le Tableau 6-5 et le Tableau 6-8.

Tableau 6-15 Données relatives au bruit

Modèle	Vitesse max. (dB) (Pr 06.045 = -10, 10 ou 11)	Ventilateur à mi-vitesse (dB) (Pr 06.045 = -7 ou 7)
Digitax HD M75X Taille 1	55,5	49,3
Digitax HD M75X Taille 2	55,7	50,3
Digitax HD M75X Taille 3	60,5	53,2

6.1.20 Dimensions globales

H Hauteur incluant les supports de montage en surface
 L Largeur
 P Profondeur en montage en surface

Tableau 6-16 Dimensions globales du variateur

Modèle	Dimensions			
	H	L (sans option SI)	L (avec option SI)	P
Digitax HD M75X Taille 1	233 mm	40 mm	62 mm*	174 mm
Digitax HD M75X Taille 2	278 mm			
Digitax HD M75X Taille 3	328 mm			

* avec une tolérance de ±0,5 mm.

6.1.21 Poids

Tableau 6-17 Poids global du variateur

Modèle	kg
Digitax HD M75X Taille 1	1,9
Digitax HD M75X Taille 2	2,3
Digitax HD M75X Taille 3	2,5

6.1.22 Caractéristiques nominales du courant d'entrée, des fusibles et dimensions des câbles

Le courant d'entrée est fonction de la tension et de l'impédance du réseau.

Courant d'entrée standard

Les valeurs de courant d'entrée standard sont données pour faciliter les calculs de puissance et de perte.

Elles sont établies à partir d'une alimentation équilibrée.

Courant d'entrée maximum permanent

Les valeurs de courant d'entrée maximum permanent sont données pour faciliter le choix des câbles et des fusibles. Ces valeurs sont établies pour un fonctionnement en condition défavorable, avec une combinaison inhabituelle d'un dysfonctionnement de l'alimentation et d'un mauvais équilibrage.

La valeur du courant d'entrée maximum ne peut être détectée qu'au niveau de l'une des phases d'entrée. Le courant dans les deux autres phases est sensiblement plus faible. Les valeurs de courant d'entrée maximum établies sont relatives à une alimentation avec une composante inverse de 2 % et suivant le courant de défaut maximum de l'alimentation indiqué dans le Tableau 6-18.

Tableau 6-18 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Toutes	100 kA



Fusibles

L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. Le Tableau 6-19 indique les valeurs de fusibles recommandées. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 6-19 Valeurs nominales du fusible d'entrée AC et dimensions des câbles

Modèle	Nombre de phases d'entrée	Courant d'entrée standard (mono-axe)	Valeurs nominales des fusibles (mono-axe)		Section des câbles (mono-axe)			
			CEI gG	UL classe CC J ou T*	Entrée		Sortie	
					mm ²	AWG	mm ²	AWG
0120022	1	3,7	8	15	0,75	14	0,75	24
0120040	1	6,9	12	15	1,5	14	0,75	22
0120065	1	11,4	16	15	2,5	12	0,75	20
0220090	1	17,7	25	25	4,0	10	0,75	16
02200120	1	23	32	30	6,0	10	0,75	16
03200160	1	31,5	32	40	6,0	8	1,5	14
0120022	3	5,8	8	15	0,75	14	0,75	20
0120040	3	7,9	12	15	1,5	14	0,75	18
0120065	3	10,5	16	15	2,5	14	0,75	16
0220090	3	16,7	25	25	4,0	10	1,0	14
02200120	3	20,3	32	30	6,0	10	1,5	12
03200160	3	27,9	32	40	6,0	8	2,5	12
0140015	3	3,1	6	15	0,75	14	0,75	20
0140030	3	4,8	8	15	0,75	14	0,75	20
0140042	3	5,3	8	15	0,75	14	0,75	18
0240060	3	10,1	16	25	2,5	14	0,75	16
0240080	3	12,1	16	25	2,5	12	0,75	14
02400105	3	14,9	20	25	4,0	12	1,5	14
03400135	3	20,8	32	30	6,0	10	2,5	12
03400160	3	22,0	32	30	6,0	10	2,5	12

* Ces fusibles sont à action rapide.

NOTE

Vérifier que les câbles utilisés sont conformes aux réglementations locales en matière de câblage.



Les dimensions nominales des câbles ci-après ne sont données qu'à titre indicatif. Le montage et l'agencement des câbles affectent leur capacité à véhiculer le courant ; dans certains cas, l'utilisation de câbles de plus petite taille peut convenir, mais dans d'autres, un câble plus large est nécessaire pour éviter une chaleur excessive ou des chutes de tension. Consulter les réglementations en vigueur pour s'assurer de l'utilisation de sections de câbles appropriées.

Courant d'appel

Le variateur disposera d'un courant d'appel pendant la mise sous tension ; le courant d'appel crête est limité à la valeur indiquée ci-dessous :

200 V

Taille 1 7,5 A crête
 Taille 2 7,5 A crête
 Taille 3 14,9 A crête

400 V

Taille 1 8,1 A crête
 Taille 2 8,1 A crête
 Taille 3 16,2 A crête

6.1.23 Dimensionnement et longueur maximum des câbles moteur

Tableau 6-20 Dimensionnement et longueur maximum des câbles moteur

Modèle	Nombre de phases d'entrée	Câble de sortie		Toutes les fréquences de découpage
		mm ²	AWG	
01200022	1	0,75	24	50 m
01200040	1	0,75	22	
01200065	1	0,75	20	
02200090	1	0,75	16	
02200120	1	0,75	16	
03200160	1	1,5	14	
01200022	3	0,75	20	
01200040	3	0,75	18	
01200065	3	0,75	16	
02200090	3	1,0	14	
02200120	3	1,5	12	
03200160	3	2,5	12	
01400015	3	0,75	20	
01400030	3	0,75	20	
01400042	3	0,75	18	
02400060	3	0,75	16	
02400080	3	0,75	14	
02400105	3	1,5	14	
03400135	3	2,5	12	
03400160	3	2,5	12	

6.1.24 Valeurs de résistance de freinage

Tableau 6-21 Valeurs de résistance minimales et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Modèle	Résistance minimum* (Pr 10.061)	Puissance crête	Puissance nominale permanente (réglage maximum Pr 10.030)	Constante de temps thermique maximum de la résistance de freinage (Pr 10.031)
	Ω			
200 V				
01200022	25	6	2	2
01200040	25	6	2	2
01200065	25	6	2	2
02200090	13	11,1	3,7	2
02200120	13	11,1	3,7	2
03200160	10	15	5	2
400 V				
01400015	106	5,7	1,9	2
01400030	106	5,7	1,9	2
01400042	106	5,7	1,9	2
02400060	36	16,8	5,6	2
02400080	36	16,8	5,6	2
02400105	36	16,8	5,6	2
03400135	26	22,8	7,6	2
03400160	26	22,8	7,6	2

* Tolérance de la résistance : ±10 %.

6.1.25 Sections des bornes et couple de serrage

Tableau 6-22 Type de bornes de contrôle du variateur

Modèle	Type de raccordement
Toutes	Bornes à ressort

Tableau 6-23 Données relatives aux bornes de contrôle du variateur

Bornes	Taille max. du câble	Taille min. du câble	Couples de serrage recommandés*
Bornes de contrôle	1,5mm ² (16 AWG)	0,2 mm ² (24 AWG)	
Connecteur d'alimentation +24 V	6 mm ² (10 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,5 N m

* Tolérance de couple = 10 %.

Tableau 6-24 Données relatives aux bornes de puissance du variateur

Tailles	Description du bornier	Taille max. du câble	Taille min. du câble	Couples de serrage recommandés*
Toutes	Connecteur de la borne d'alimentation AC	6 mm ² (8 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,7 N m
	Connecteur de la borne d'alimentation du moteur	4 mm ² (12 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,5 N m
	Connecteur de la borne de freinage	6 mm ² (8 AWG)	0,5 mm ² (20 AWG)	0,7 N m
	Barre de puissance DC			2,0 N m
	Barre de terre			2,0 N m
	Vis du filtre CEM interne			0,8 N m
	Vis de montage de la résistance de freinage compacte			0,8 N m
	Vis de sonde thermique de la résistance de freinage compacte			0,3 N m

* Tolérance de couple = 10 %

Tableau 6-25 Données relatives aux bornes des filtres CEM externes

Référence	Raccordements de puissance		Raccordements à la terre	
	Taille max. du câble	Couples de serrage recommandés	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-3503	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5033	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M6	4 N m
4200-6034	35 mm ² (AWG 2)	4 à 4,5 N m	M8	9 N m
4200-6001	6 mm ² (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-6002	6 mm ² (AWG 10)	0,8 N m max		
4200-1644	10 mm ² (AWG 8)	1,5 à 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-8744	10 mm ² (AWG 8)	1,5 à 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-3233	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M6	4 N m
4200-5833	16 mm ² (AWG 6)	1,5 à 1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-5534	35 mm ² (AWG 2)	4 à 4,5 N m	M6	4 N m
4200-7534	35 mm ² (AWG 2)	4 à 4,5 N m	M6	4 N m
4200-0035	50 mm ² (AWG 1/0)	7 à 8 N m	M10	15 à 17 N m

6.1.26 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Ce paragraphe fournit un récapitulatif des performances CEM du variateur. Pour des détails complets, se reporter à la *Fiche technique CEM* disponible auprès du fournisseur du variateur.

Tableau 6-26 Conformité relative à l'immunité

Standard	Type d'immunité	Spécification de test	Application	Niveau
CEI 61000-4-2	Décharge électrostatique	Décharge de contact 6 kV Décharge d'air 8 kV	Module armoire	Niveau 3 (industriel)
CEI 61000-4-3	Radio-fréquences rayonnées	Avant modulation : 10 V/m 80 - 1000 MHz 3 V/m 1,4 - 2,0 GHz 1 V/m 2,0 - 2,7 GHz Modulation de 80 % AM (1 kHz) Absence sûre du couple (STO) testée à : 20 V/m 80 - 1000 MHz 6 V/m 1,4 - 2,0 GHz 3 V/m 2,0 - 2,7 GHz	Module armoire	Niveau 3 (industriel)
CEI 61000-4-4	Transitoire rapide en salve	5/50 ns 2 kV transitoire à une fréquence de répétition de 5 kHz/100 kHz par collier d'accouplement	Câbles de contrôle	Niveau 4 (industriel intensif)
		5/50 ns 2 kV transitoire à une fréquence de répétition de 5 kHz/100 kHz par injection directe	Câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
CEI 61000-4-5	Ondes de choc	Mode commun 4 kV Forme d'onde 1,2/50 µs	Lignes d'alimentation AC : ligne à la terre	Niveau 4
		Mode différentiel 2 kV	Lignes d'alimentation AC : ligne à ligne	Niveau 3
		Mode commun 1 kV	Lignes de contrôle et lignes d'alimentation DC	(Remarques :1 et 2)
CEI 61000-4-6	Radio-fréquences conduites	10 V avant modulation 0,15 - 80 MHz Modulation de 80 % AM (1 kHz)	Câbles de contrôle et câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
CEI 61000-4-11	Baisses de tension, courtes interruptions et variations	Toutes les durées	Lignes d'alimentation AC	
			Lignes d'alimentation DC	
CEI 61000-4-8	Champ magnétique fréquence de puissance	1700 A/m RMS. 2400 A/m crête (2,1 mT RMS 3 mT crête) permanent à 50 Hz	Enveloppe du module	Supérieure au niveau 5
CEI 61000-6-1	Norme générique d'immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et industriels (légers)			Conformité
CEI 61000-6-2	Norme générique d'immunité pour les environnements industriels			Conformité
CEI 61800-3	Norme produit pour les systèmes de variateur de puissance à vitesse variable (exigences en matière d'immunité)		Exigences satisfaites en matière d'immunité pour le premier et le second type d'environnement	

NOTE

1. S'applique aux ports où les raccordements peuvent dépasser 30 m de long. Des dispositions spéciales peuvent être requises dans certains cas - consulter la fiche technique CEM du Digitax HD M75X disponible auprès du fournisseur du variateur.
2. Certains composants ne peuvent pas être testés selon la norme CEI 61000-4-5. Lorsque le câblage entre les alimentations externes et le variateur sont < 10 m, l'alimentation doit elle-même offrir une protection suffisante contre les surtensions.

Émission

Le variateur a un filtre intégré conçu pour contrôler les émissions de base. L'utilisation d'un filtre externe optionnel supplémentaire permet de réduire davantage les émissions. Les exigences stipulées par les normes suivantes sont respectées, suivant la longueur du câble du moteur et la fréquence de découpage.

Tableau 6-27 Conformité contre les émissions triphasées taille 1 (variateurs 200 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3				C4	
	Interne et externe	C1					
8 kHz	Interne	C3		C4			
	Interne et externe	C1					
16 kHz	Interne	C4					
	Interne et externe	C1					

Tableau 6-28 Conformité contre les émissions triphasées taille 2 (variateurs 200 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 2					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3				C4	
	Interne et externe	C1					
8 kHz	Interne	C3		C4			
	Interne et externe	C1					
16 kHz	Interne	C3	C4				
	Interne et externe	C2					

Tableau 6-29 Conformité contre les émissions triphasées taille 3 (variateurs 200 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 3					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3				C4	
	Interne et externe	C1					
8 kHz	Interne	C3		C4			
	Interne et externe	C1					
16 kHz	Interne	C3	C4				
	Interne et externe	C1					

Tableau 6-30 Conformité contre les émissions triphasées taille 1 (variateurs 400 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3			C4		
	Interne et externe	C1					
8 kHz	Interne	C3	C4				
	Interne et externe	C1					
16 kHz	Interne	C4					
	Interne et externe	C1				C2	

Tableau 6-31 Conformité contre les émissions triphasées taille 2 (variateurs 400 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 2					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3			C4		
	Interne et externe	C1					
8 kHz	Interne	C3	C4				
	Interne et externe	C1					
16 kHz	Interne	C4					
	Interne et externe	C1					

Tableau 6-32 Conformité contre les émissions triphasées taille 3 (variateurs 400 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 3					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3			C4		
	Interne et externe	C1					
8 kHz	Interne	C3	C4				
	Interne et externe	C1					
16 kHz	Interne	C4					
	Interne et externe	C1				C2	

Tableau 6-33 Conformité contre les émissions monophasées taille 1 (variateurs 200 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3			C4		
	Interne et externe	C1				C2	
8 kHz	Interne	C3		C4			
	Interne et externe	C1	C2				
16 kHz	Interne	C4					
	Interne et externe	C1	C2			C3	

Tableau 6-34 Conformité contre les émissions monophasées taille 2 (variateurs 200 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3					C4
	Interne et externe	C1			C2		
8 kHz	Interne	C3			C4		
	Interne et externe	C2					
16 kHz	Interne	C3	C4				
	Interne et externe	C2				C3	

Tableau 6-35 Conformité contre les émissions monophasées taille 3 (variateurs 200 V)

Fréquence de découpage	Filtre CEM	Taille 1					
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	50 m
3 kHz	Interne	C3					C4
	Interne et externe	C1	C2				
8 kHz	Interne	C3			C4		
	Interne et externe	C2				C3	
16 kHz	Interne	C3	C4				
	Interne et externe	C2		C3			

La norme EN 61800-3:2004+A1:2012 définit ce qui suit :

- Le premier environnement comprend les habitations résidentielles. Il comprend également les établissements raccordés directement, sans transformateurs intermédiaires, à un réseau d'alimentation basse tension qui alimente les bâtiments utilisés à des fins résidentielles. Le second environnement comprend tous les établissements autres que ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension qui alimente les bâtiments utilisés à des fins résidentielles.
- La distribution restreinte se définit comme un mode de distribution de vente suivant lequel le fabricant restreint la distribution de l'équipement aux fournisseurs, clients ou utilisateurs qui, séparément ou conjointement, disposent des compétences techniques en matière d'exigences CEM applicables aux variateurs.

CEI 61800-3:2004 et EN 61800-3:2004+A1:2012

La version 2004 de la norme utilise une terminologie différente pour que les exigences de la norme soient mieux adaptées à la Directive CE sur la CEM.


Les systèmes d'entraînement sont classés de C1 à C4 :

Catégorie	Définition	Code correspondant utilisé
C1	Destiné à être utilisé dans le premier ou le second environnement.	R
C2	Dispositif ni enfichable, ni amovible, et destiné à être utilisé uniquement dans le premier environnement s'il est installé par un professionnel, ou dans le second environnement.	I
C3	Destiné à être utilisé exclusivement dans le deuxième environnement, et non dans le premier environnement.	E2U
C4	Tension nominale supérieure à 1 000 V ou pour courant nominal supérieur à 400 A, destiné à être utilisé dans des systèmes complexes du second environnement.	E2R

À noter que la catégorie 4 est plus restrictive que E2R du fait que le dispositif d'entraînement doit avoir un courant nominal supérieur à 400 A ou une tension d'alimentation supérieure à 1 000 V pour le dispositif complet.

Légende : (indiqué dans l'ordre décroissant des niveaux d'émission autorisés) :

- E2R EN 61800-3:2004+A1:2012 second environnement, distribution limitée (Des mesures supplémentaires peuvent être requises pour éviter les interférences)
- E2U EN 61800-3:2004+A1:2012 second environnement, distribution illimitée
- I Norme générique industrielle EN 61000-6-4:2007+A1:2011 EN 61800-3:2004+A1:2012 premier environnement, distribution restreinte (La mise en garde suivante est requise par la norme EN 61800-3:2004+A1:2012)



Il s'agit d'un produit de la catégorie de distribution limitée, conformément à la norme CEI 61800-3. Dans un environnement résidentiel, ce produit peut occasionner des interférences radioélectriques, auquel cas, l'utilisateur peut être amené à prendre les mesures appropriées.

- R Norme générique résidentielle EN 61000-6-3:2007+A1:2011 EN 61800-3:2004+A1:2012 premier environnement, distribution non restreinte

6.1.27 Filtrés CEM externes optionnels

Tableau 6-36 Références croisées des variateurs et des filtres CEM

Modèle	Nombre de phases	Référence
200 V		
01200022	1	4200-3503
01200040	1	
01200065	1	
02200090	1	4200-5033
02200120	1	
03200160	1	4200-6034
01200022	3	4200-8744
01200040	3	4200-6002
01200065	3	4200-6001
02200090	3	4200-5833
02200120	3	4200-5833
03200160	3	4200-5833
400 V		
01400015 à 01400042	3	4200-8744
02400060 à 02400105	3	4200-1644
03400135 à 03400160	3	4200-5833

6.1.28 Caractéristiques nominales du filtre CEM

Tableau 6-37 Données détaillées sur le filtre CEM externe optionnel

Référence	Nombre de phases	Courant nominal		Tension nominale		Pertes Joules au courant nominal W	Indice de protection IP	Poids		Courant de fuite nominal mA	Courant de fuite le plus défavorable mA
		@40 °C	@50 °C	CEI	UL			kg	lb		
		A	A	V	V						
4200-3503	1	30	27,3	250	250	6,1	20	0,7	1,5	5,4	10,8
4200-5033	1	55	50,1	250	250	9,9	20	1,2	2,6	11	22
4200-6034	1	65,7	60	250	250	5,5	20	1,8	4,0	3,4	6,8
4200-8744	3	7,7	7	480	480	3,8	20	0,5	1,1	33	178,2
4200-6002	3	11	10	480	480	10	20	1,2	2,64	16	90
4200-6001	3	17	15,5	250	250	13	20	1,2	2,64	8	50
4200-1644	3	17,5	16	480	480	6,1	20	0,8	1,76	33	178,2
4200-5833	3	32,9	30	480	480	11,8	20	1,2	2,64	33	178,2
4200-3233	3	46	42	480	480	15,7	20	1,4	3,1	33	178,2
4200-5534	3	60,2	55	480	480	25,9	20	2,0	4,4	33	178,2
4200-7534	3	82,2	75	480	480	32,2	20	2,7	6,0	33	178,2
4200-0035	3	109,5	100	480	480	34,5	20	4,3	9,5	33	178,2

6.1.29 Dimensions globales du filtre CEM

Tableau 6-38 Dimensions du filtre CEM externe optionnel

Référence	Dimensions			Poids
	H	W	D	
	mm	mm	mm	kg
4200-3503	149,5	105	57,6	0,7
4200-5033	230	115	60	1,2
4200-6304	243	115	100	1,8
4200-6001	359	61	29	1,2
4200-6002	359	61	29	1,2
4200-1644	264	70	45	0,8
4200-8744	204	70	40	0,5
4200-3233	330	85	50	1,4
4200-5833	290	85	50	1,2
4200-5534	298	90	85	2,0
4200-7534	318	135	80	2,7
4200-0035	330	150	90	4,3

Index

Numerics

0 V (Connexion commune pour tous les équipements externes)76

A

Absence sûre du couple / Déverrouillage du variateur76
Accès18
Armoire hermétique - dimensions32
Attention7
Avertissements7

B

Bornier dans l'armoire du variateur73

C

Câble de communication série85
Câble moteur - interruptions73
CEM - Modifications du câblage73
Circuit de protection thermique pour la résistance de freinage61
Contacteur de sortie59
Courant de fuite à la terre62
Courants nominaux des selfs de ligne53

D

Débit d'air dans une armoire ventilée33
Décélération59
Détecteur de courant de fuite (RCD)62
Déverrouillage du variateur76
Dimensions de l'armoire32

E

Écrêteur pour entrées et sorties analogiques et bipolaires75
Entrée logique 476
Entrée logique 576
Étrier de mise à la terre64, 65, 66

F

Filtre CEM interne65
Fonctionnement du moteur59
Freinage59

I

Informations relatives à la sécurité7
Informations sur le produit9
Installation mécanique18
Interrupteur/disjoncteur moteur74

M

Mode Boucle ouverte12
Mode RFC-A12
Mode RFC-S13
Mode U/F fixe12
Mode U/F quadratique12
Mode Vectoriel boucle ouverte12

N

Notes7

P

Planification de l'installation18
Protection contre les incendies18
Protection de l'environnement18

R

Refroidissement18
Réglages du couple du filtre CEM (externe)43

S

Sectionneur ou interrupteur74
Sécurité électrique18
Sortie logique 277
Sortie utilisateur +24 V77
Suppression des surtensions pour entrées et sorties logiques unipolaires75

T

Tension du bus DC59
Types de codeurs78

Z

Zones dangereuses19



0478-0526-05