

Nidec

All for dreams



Tailles 1 à 4

Guide d'installation - Puissance

Commander C200 et C300

Unidrive M100 à M400

Numéro de référence : 0478-0358-04
Édition : 4

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

Control Techniques 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 Control Techniques 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 © novembre 2018 Nidec Control Techniques Ltd

Sommaire

1	Informations relatives à la sécurité	12
1.1	Avertissements, mises en garde et notes	12
1.2	Consignes de sécurité importantes. Risques. Compétence des concepteurs et installateurs	12
1.3	Responsabilité	12
1.4	Conformité aux réglementations	13
1.5	Risques de chocs électriques	13
1.6	Charge électrique stockée	13
1.7	Risques mécaniques	13
1.8	Accès à l'équipement	14
1.9	Limites au niveau de l'environnement	14
1.10	Environnements dangereux	14
1.11	Moteur	14
1.12	Commande de frein mécanique	14
1.13	Réglage des paramètres	14
1.14	Compatibilité électromagnétique (CEM)	14
2	Informations sur le produit	15
2.1	Désignation du produit	15
2.2	Description de la plaque signalétique	16
2.3	Caractéristiques nominales	16
2.4	Caractéristiques générales du variateur	19
2.5	Éléments fournis avec le variateur	20
3	Installation mécanique	21
3.1	Informations relatives à la sécurité	21
3.2	Planification de l'installation	21
3.3	Démontage des capots	24
3.4	Dimensions variateur et méthodes de montage	26
3.5	Disposition de l'armoire	28
3.6	Fonctionnement du ventilateur du radiateur	32
3.7	Filtre CEM externe	33
3.8	Bornes électriques	38
3.9	Entretien régulier	40
4	Installation électrique	42
4.1	Raccordements de puissance	43
4.2	Recommandations relatives à l'alimentation AC	48
4.3	Caractéristiques nominales	52
4.4	Protection du circuit de sortie et du moteur	56
4.5	Freinage	62
4.6	Courant de fuite à la terre	66
4.7	Compatibilité électromagnétique (CEM)	67
5	Caractéristiques techniques	81
5.1	Caractéristiques techniques du variateur	81
5.2	Filtres CEM externes optionnels	102
6	Informations sur la conformité UL	105
6.1	Référence de fichier UL	105
6.2	Modules optionnels, kits et accessoires	105
6.3	Indices des coffrets	105
6.4	Montage	105
6.5	Environnement	105
6.6	Installation électrique	106
6.7	Protection thermique du moteur et protection par mémorisation de l'état thermique	106
6.8	Alimentation électrique	107
6.9	Alimentation Classe 2 externe	107
6.10	Installation groupée et systèmes de modules pour mise en parallèle	107

Déclaration de conformité européenne

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
R-U
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 produit	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc ddddde
aaaa	Série de base	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, 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
e	Format variateur	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) - 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 limitation 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/UE) et à la Directive sur la Compatibilité électromagnétique (2014/30/UE).



G Williams
Vice-président, Technologies
Date : 17 mars 2016

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 européenne

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
SY16 3BE
R-U

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 produit	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc ddddde
aaaa	Série de base	C200, C300
bb	Taille	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09
c	Tension nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V
dddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
e	Format variateur	A = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne interne), E = Redresseur 6P + 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) - 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 limitation 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/UE) et à la Directive sur la Compatibilité électromagnétique (2014/30/UE).



Jon Holman-White
Directeur, Technologies
Date : 9 octobre 2018

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 européenne de conformité (directive machine 2006 incluse)

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
R-U
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 produit	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc dddde
aaaa	Série de base	M300, M400, M600, M700, M701, M702, 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
ddddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
e	Format variateur	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

Numéros d'attestation d'examen CE type :

01/205/5270.01/14 du 11/11/2014

01/205/5387.01/15 du 29/01/2015

01/205/5383.02/15 du 21/04/2015

Numéro d'identification de l'organisme notifié : 0035

Les normes harmonisées utilisées sont indiquées ci-dessous :

EN 61800-5-1:2007	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-1 : Exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique
EN 61800-5-2:2007	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-2 : Exigences de sécurité - Fonctionnalité
EN ISO 13849-1:2008	Sécurité des machines. Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Principes généraux de conception.
EN ISO 13849-2:2008	Sécurité des machines. Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Validation
EN 61800-3 : 2004+A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 3 : Exigences CEM et méthodes de test spécifiques
EN62061:2005	Sécurité des machines. Sécurité fonctionnelle des systèmes de contrôle électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité

Personne autorisée à compiler le fichier technique :

P Knight

Ingénieur conformité

Newtown, Powys, R-U



G. Williams

Vice-président, Technologies

Date : 17 mars 2016

À : Newtown, Powys, R-U

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. 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 européenne de conformité (directive machine 2006 incluse)

Nidec Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
SY16 3BE
R-U

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 produit	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc dddde
aaaa	Série de base	C300
bb	Taille	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09
c	Tension nominale	1 = 100 V, 2 = 200 V, 4 = 400 V
dddd	Courant nominal	Exemple 01000 = 100 A
e	Format variateur	A = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne interne), E = Redresseur 6P + 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

Numéros d'attestation d'examen CE type :

01/205/5383.03/18 du 16/08/2018

01/205/5387.02/18 du 16/08/2018

Numéro d'identification de l'organisme notifié : 0035

Les normes harmonisées utilisées sont indiquées ci-dessous :

EN 61800-5-1:2007 (dans les extraits)	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-1 : Exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique
EN 61800-5-2:2007	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-2 : Exigences de sécurité - Fonctionnalité
EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009	Sécurité des machines. Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Principes généraux de conception.
EN 61800-3 : 2004+A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 3 : Exigences CEM et méthodes de test spécifiques
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013	Sécurité des machines. Sécurité fonctionnelle des systèmes de contrôle électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité
IEC 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



Jon Holman-White

Directeur, Technologies

Date : 9 octobre 2018

À : Newtown, Powys, R-U

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



AVERTISSEMENT

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



ATTENTION

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 assurer un fonctionnement correct 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. L'alimentation AC doit donc être isolée au moins dix minutes avant d'intervenir sur le variateur.

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)

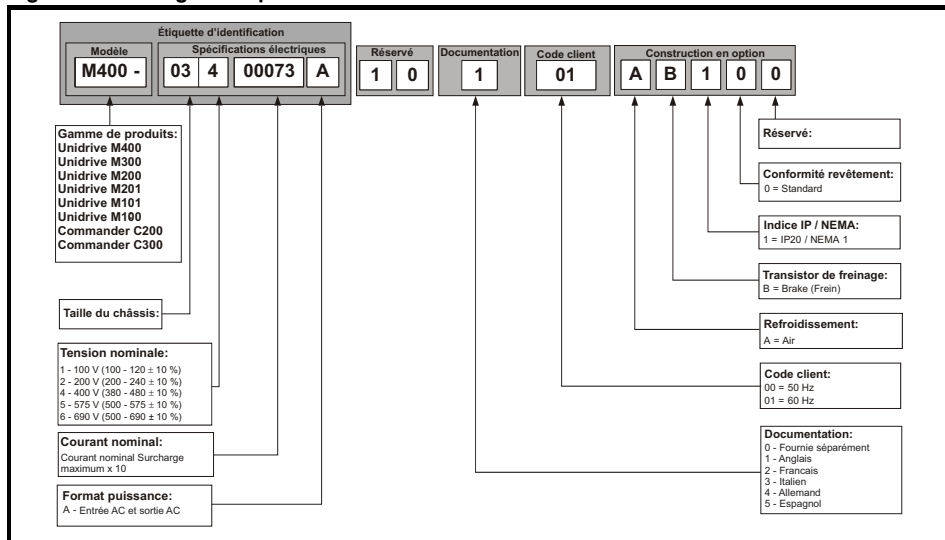
Des instructions pour l'installation dans certains environnements CEM sont fournies dans le Guide d'installation - Puissance correspondant. Si l'installation est mal conçue ou si d'autres équipements ne respectent pas les normes relatives à la CEM, le produit risque de provoquer ou de subir des perturbations 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

2.1 Désignation du produit

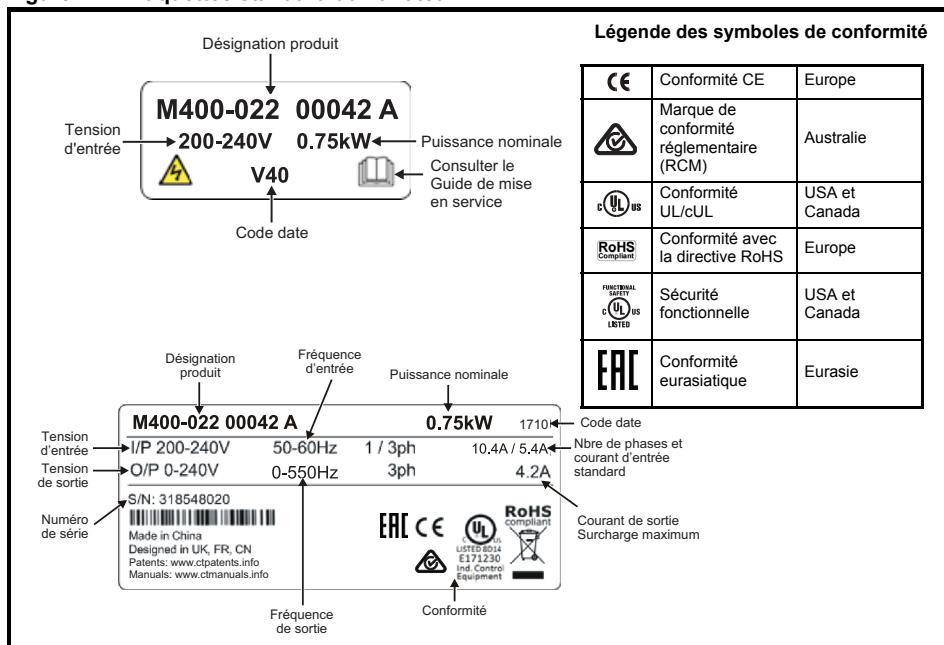
L'explication de la désignation des modèles pour la gamme de variateurs *Unidrive M / Commander* est décrite ci-dessous :

Figure 2-1 Désignation produit



2.2 Description de la plaque signalétique

Figure 2-2 Étiquettes standard du variateur



NOTE * Explication du code date

Le code date est composé de quatre chiffres. Les deux premiers chiffres indiquent l'année et les deux derniers la semaine de l'année de fabrication du variateur. Ce nouveau format est utilisé depuis 2017.

Par exemple :

le code date **1710** correspond à la semaine 10 de 2017.

2.3 Caractéristiques nominales

NOTE Les valeurs de courant nominal permanent sont valables pour une température maximale de 40 °C, une altitude de 1 000 m et une fréquence de découpage de 3 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 5 *Caractéristiques techniques* à la page 81.

Tableau 2-1 Valeurs nominales des variateurs 100 V (100 V à 120 V \pm 10 %)

Modèle	Phases d'entrée	Surcharge maximum			
		Courant de sortie permanent maximum	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC	Puissance nominale à 200 V
	ph	A	A	A	kW
01100017	1	1,7	2,6	3,1	0,25
01100024		2,4	3,6	4,3	0,37
02100042		4,2	6,3	7,6	0,75
02100056		5,6	8,4	10,1	1,1

NOTE Les variateurs 100 V ont un circuit doubleur de tension en entrée, par conséquent la tension de sortie est de 200 V.

Tableau 2-2 Valeurs nominales des variateurs 200 V (200 V à 240 V \pm 10 %)

Modèle	Phases d'entrée	Surcharge maximum			
		Courant de sortie permanent maximum	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC	Puissance nominale à 230 V
	ph	A	A	A	kW
01200017	1	1,7	2,6	3,1	0,25
01200024	1	2,4	3,6	4,3	0,37
01200033	1	3,3	5	5,9	0,55
01200042	1	4,2	6,3	7,6	0,75
02200024	1/3	2,4	3,6	4,3	0,37
02200033	1/3	3,3	5	5,9	0,55
02200042	1/3	4,2	6,3	7,6	0,75
02200056	1/3	5,6	8,4	10,1	1,1
02200075	1/3	7,5	11,3	13,5	1,5
03200100	1/3	10	15	18	2,2
04200133	1/3	13,3	20	23,9	3
04200176	1	13,3	20	23,9	3
04200176	3	17,6	26,4	31,7	4

Tableau 2-3 Valeurs nominales des variateurs 400 V (380 V à 480 V ±10 %)

Modèle	Phases d'entrée	Surcharge maximum				
		Courant de sortie permanent maximum	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC	Puissance nominale à 400 V	Puissance moteur à 460 V
	ph	A	A	A	kW	hp
02400013	3	1,3	2	2,3	0,37	0,5
02400018		1,8	2,7	3,2	0,55	0,75
02400023		2,3	3,5	4,1	0,75	1
02400032		3,2	4,8	5,8	1,1	1,5
02400041		4,1	6,2	7,4	1,5	2
03400056	3	5,6	8,4	10,1	2,2	3
03400073		7,3	11	13,1	3	3
03400094		9,4	14,1	16,9	4	5
04400135	3	13,5	20,3	24,3	5,5	7,5
04400170		17	25,5	30,6	7,5	10

2.3.1 Limites de surcharge transitoire

La limite de surcharge maximum (%) varie suivant le moteur utilisé. La modification des valeurs de courant nominal moteur, du facteur de puissance 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*.

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

Tableau 2-4 Limites de surcharge standard

Mode de fonctionnement	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	180 % pendant 3 s	180 % pendant 3 s	150 % pendant 60 s	150 % pendant 8 s

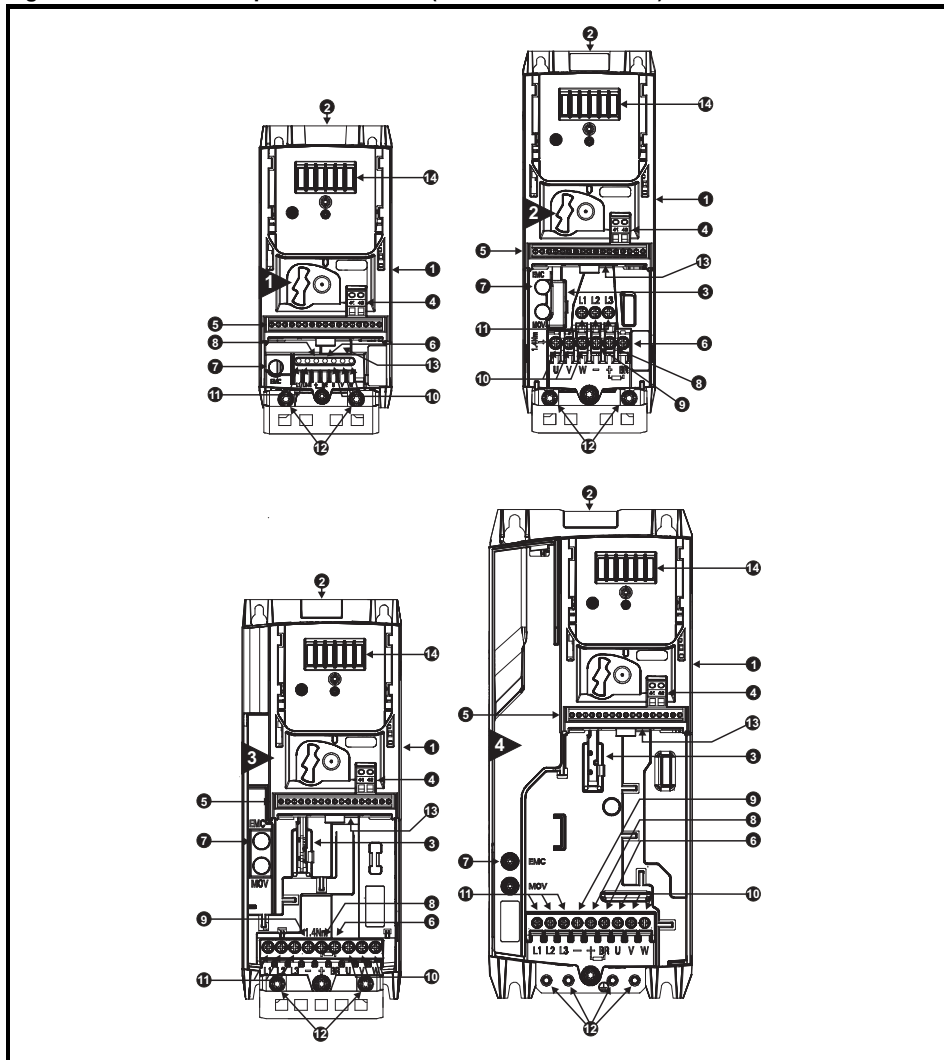
Généralement, le courant nominal du variateur est supérieur au courant nominal du moteur associé, ce qui permet d'atteindre un niveau de surcharge supérieur à celui paramétré par défaut.

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.

2.4 Caractéristiques générales du variateur

Figure 2-3 Caractéristiques du variateur (Unidrive M400 illustré)






Légende

- | | | | |
|--|------------------------------|--|--|
| 1. Étiquette de valeurs nominales (sur le côté du variateur) | 5. Raccordements de contrôle | 9. Bus DC - | 13. Connexions STO (Safe Torque Off, Absence sûre du couple) |
| 2. Étiquette d'identification | 6. Borne de freinage | 10. Raccordements au moteur | 14. Connexion clavier |
| 3. Connexion du module optionnel | 7. Vis du filtre CEM interne | 11. Raccordements de l'alimentation AC | |
| 4. Connexions relais | 8. Bus DC + | 12. Raccordements à la terre | |

2.5 Éléments fournis avec le variateur

Le variateur est fourni accompagné d'une copie du *Guide pas à pas*, d'un livret d'information relatif à la sécurité, du certificat de qualité et des éléments illustrés dans le Tableau 2-5.

Tableau 2-5 Pièces fournies avec le variateur

Description	Taille 1	Taille 2	Taille 3	Taille 4
Connecteur STO*				
		x 1		
Étrier de mise à la terre				
		x 1		
M4 x 8 Vis Torx Sem double				
		x 4		

* Unidrive M300/ M400 et Commander C300 uniquement.

3 Installation mécanique

3.1 Informations relatives à la sécurité

Ce chapitre décrit en détail l'installation mécanique du variateur. Le variateur est conçu pour être monté dans une armoire. Ce chapitre traite des points suivants :

- Protection IP élevé en standard
- Dimensionnement et agencement de l'armoire
- Emplacement des bornes et réglages du couple



AVERTISSEMENT

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 (Health and Safety at Work Act au Royaume-Uni) relative à la sécurité des biens et des personnes, des réglementations et des codes applicables en vigueur dans le pays où il est utilisé.



AVERTISSEMENT

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.



AVERTISSEMENT

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.



AVERTISSEMENT

Armoire

Le variateur est conçu pour être installé dans une armoire pour le protéger de toute forme de contamination, accessible uniquement au personnel formé et autorisé. 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.

L'indice de protection IP (Ingress Protection) du variateur varie suivant le type d'installation.

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 Lors de l'installation, il est recommandé de couvrir les événements du variateur pour éviter que des corps étrangers (ex.: découpes de câble) ne pénètrent à l'intérieur.

3.2.3 Refroidissement

La chaleur produite par le variateur doit être évacuée sans dépasser sa température de fonctionnement. Il est à noter qu'une armoire hermétique offre une capacité de refroidissement nettement inférieure par rapport à une armoire ventilée. Il faudra peut-être prévoir une armoire plus large et/ou des ventilateurs à circulation d'air internes.

Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 3.5.1 *Dimensions de l'armoire* à la page 29.

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 42.

3.2.5 Protection contre les incendies

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

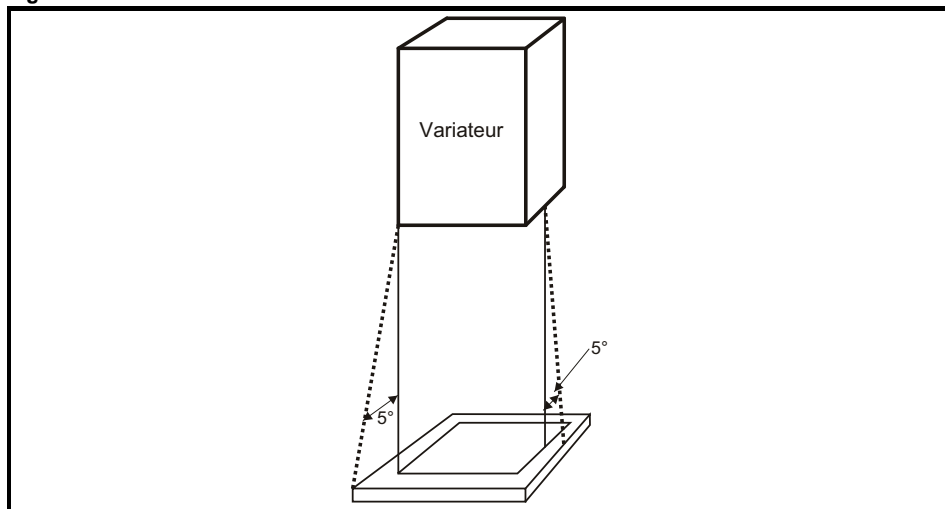
En cas d'installation aux États-Unis, une armoire NEMA 12 peut convenir.

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).

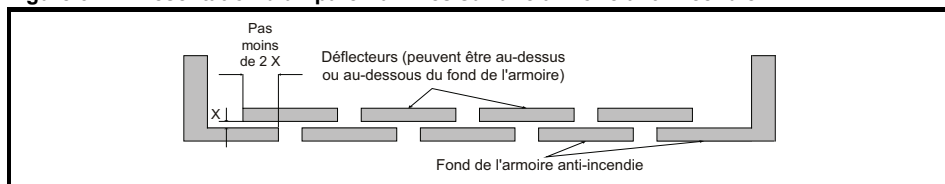
Le coffret peut être en métal ou en polymère. Le polymère doit être conforme aux exigences applicables aux grandes armoires comme à l'utilisation de matériaux conformes à l'UL 94 class 5VB au point de plus faible épaisseur.

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 latérale 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 intègre 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 4.7 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 67.

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 Démontage des capots



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

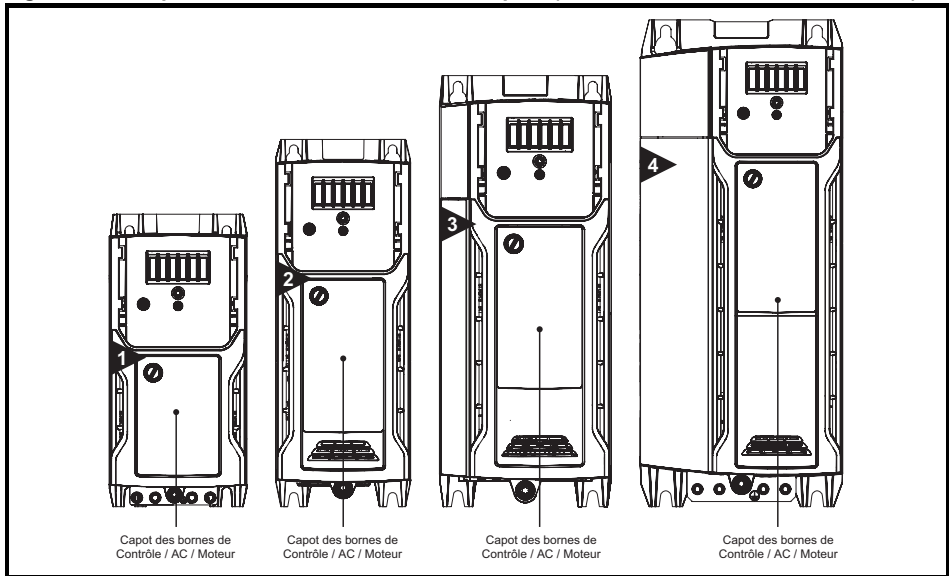
Charge stockée

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. 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.

3.3.1 Démontage des capots

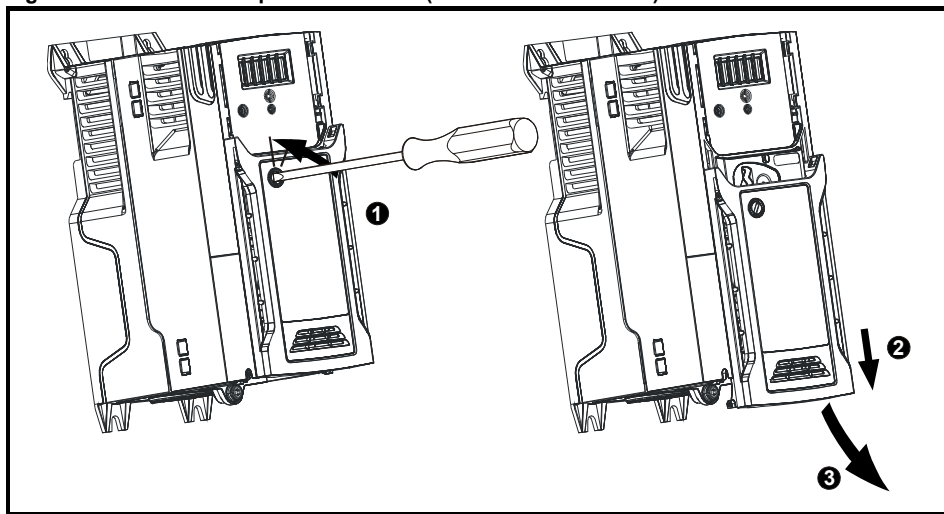
Figure 3-3 Emplacement et identification des capots (Unidrive M400 tailles 1 à 4 illustrés)



NOTE

Les variateurs illustrés à la Figure 3-3 ci-dessus sont équipés d'un seul capot qui permet d'accéder à tous les raccordements électriques (notamment, Contrôle, alimentation AC, Moteur et Frein). La Figure 3-4 illustre les trois étapes à suivre pour retirer le capot des variateurs.

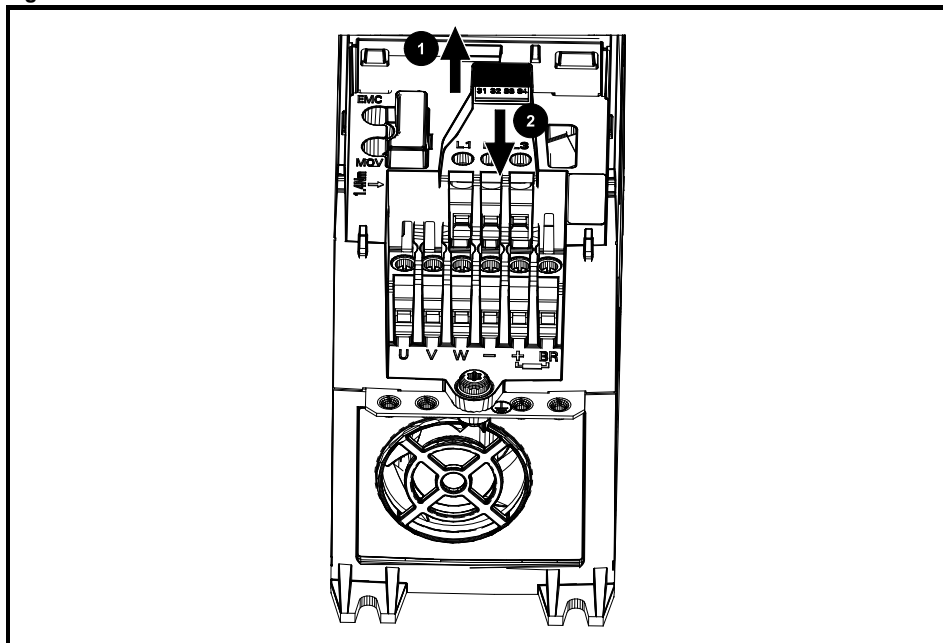
Figure 3-4 Retrait du capot du variateur (Unidrive M400 illustré)



1. À l'aide d'un tournevis plat, faire tourner le clip de fixation du capot d'environ 30° dans le sens anti-horaire.
2. Faire glisser le capot vers le bas.
3. Retirer le capot dans le sens indiqué.

3.3.2 Retrait du connecteur STO (Safe Torque Off)

Figure 3-5 Retrait du connecteur STO




Pour retirer le bornier STO :

1. Tirer la languette du bornier STO vers le haut.
2. Tirer le connecteur en l'éloignant du module de contrôle, comme illustré à la Figure 3-5 ci-dessus.

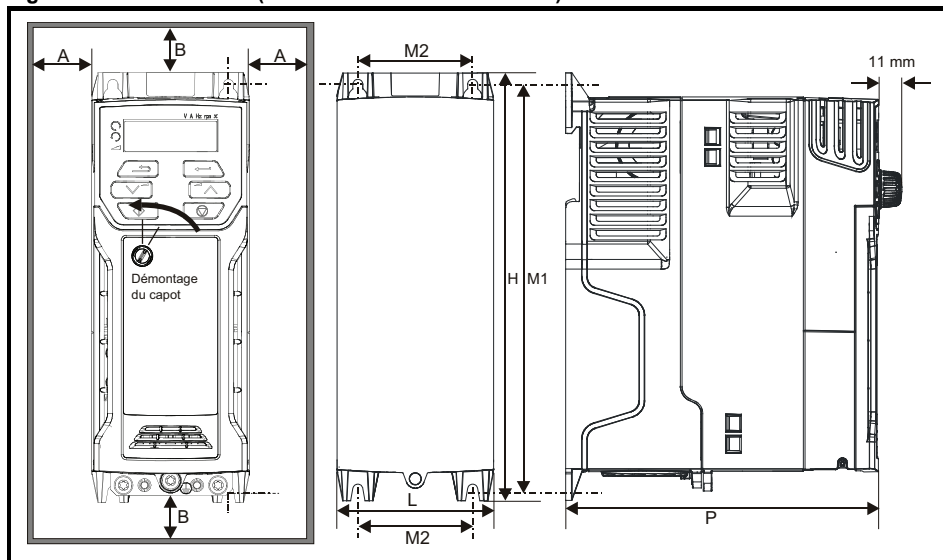
3.4 Dimensions variateur et méthodes de montage

Les schémas ci-dessous indiquent les dimensions du variateur et des trous de fixation afin de permettre la préparation d'une plaque de fond.

 <p>AVERTISSEMENT</p>	<p>Si le variateur a été utilisé à des niveaux de charge élevés pendant une période prolongée, le radiateur peut atteindre des températures supérieures à 70 °C. Tout contact avec le radiateur doit donc être évité.</p>
--	---

Les variateurs peuvent être montés sans espacement entre eux.

Figure 3-6 Dimensions (Unidrive M200 / M201 illustré)



Pour démonter le capot, utiliser un tournevis plat et tourner le clip de fixation d'environ 30° dans le sens anti-horaire, puis pousser le capot vers le bas en le faisant glisser.

Taille du variateur	H	L	P	M1	M2	Ø	A	B*
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	160	75	130	143	53	5	0	100
2	205	78	150	194	55	5		
3	226	90	160	215	70,7	5		
4	277	115	175	265	86	6		

NOTE Un espacement minimum de 100 mm au-dessus et au-dessous des variateurs tailles 01 à 04 est requis pour les applications dans lesquelles le produit est utilisé à charge nominale et à température ambiante nominale.

NOTE * Un espacement minimum de 50 mm au-dessus et au-dessous des variateurs tailles 01 à 04 est admissible pour les applications dans lesquelles la température ambiante de fonctionnement est inférieure ou égale à 35 °C ou lorsqu'un déclassement de 20 % est appliqué au courant de sortie moyen.

NOTE Le déclassement pour des espacements inférieurs doit s'appliquer en plus du déclassement applicable en cas d'augmentation de la fréquence de découpage au-delà de 3 kHz.

NOTE Si les espacements entre variateurs sont réduits, il est recommandé d'acheminer soigneusement les câbles afin de s'assurer que le flux d'air entrant et sortant du produit circule normalement.

NOTE Si la méthode de montage sur rail DIN est utilisée dans une installation où le variateur peut être soumis à des chocs ou des vibrations, il est recommandé d'utiliser les vis de montage inférieures afin de fixer le variateur sur la plaque de fond. Si l'installation doit être soumise à des chocs ou vibrations importants, il est recommandé de monter le variateur en surface plutôt que sur un rail DIN.

NOTE

La méthode de montage sur rail DIN a été mise au point de sorte qu'aucun outil ne soit nécessaire pour l'installation et le retrait du variateur du rail DIN. S'assurer que les ergots de montage supérieurs sont correctement disposés sur le rail DIN avant de commencer l'installation. Le rail DIN utilisé doit être conforme à la norme DIN46277-3.

3.5 Disposition de l'armoire

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

Figure 3-7 Disposition de l'armoire (Unidrive M400 illustré)

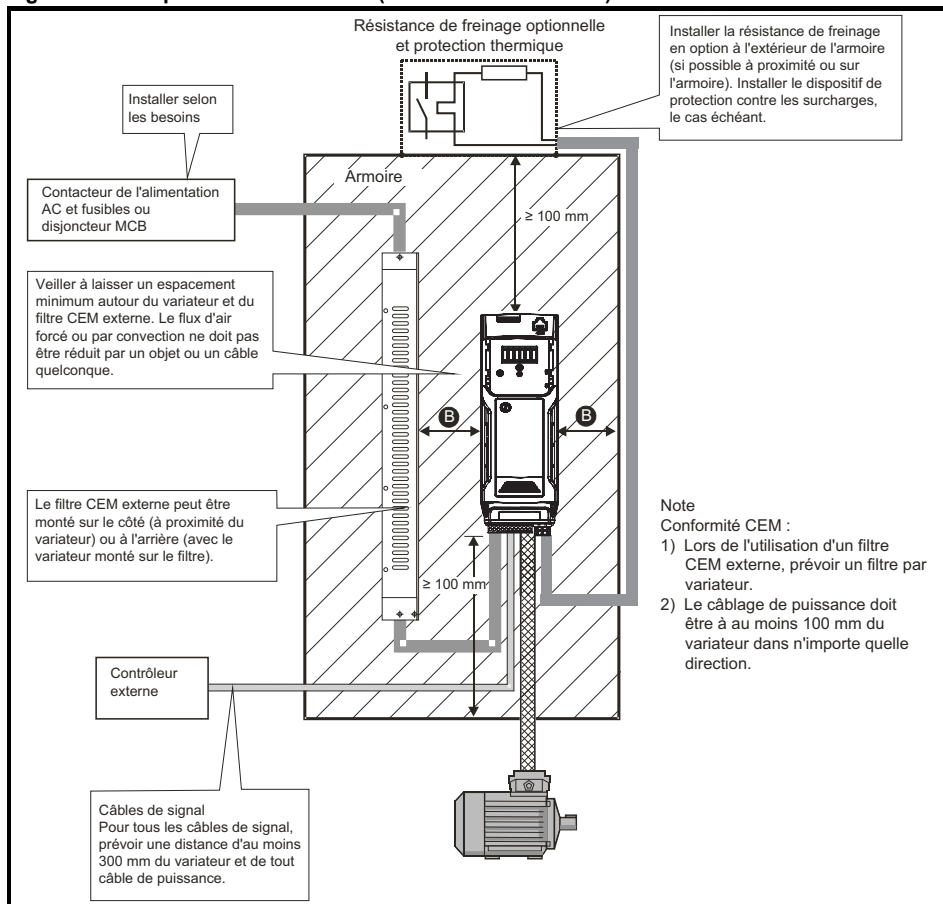


Tableau 3-1 Espacement requis entre variateur/armoire et variateur/filtre CEM

Taille du variateur	Espacement (B)
Toutes	0 mm

3.5.1 Dimensions de l'armoire

1. Ajouter les valeurs de dissipation fournies à la section 5.1.2 *Perte de puissance* à la page 83 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 5.2.1 *Caractéristiques nominales des filtres CEM* à la page 103 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 :

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

Où :

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

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoire pour :

- Deux variateurs fonctionnant dans des conditions normales
- 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 : $40^{\circ}C$
- Température ambiante maximale à l'extérieur de l'armoire : $30^{\circ}C$

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

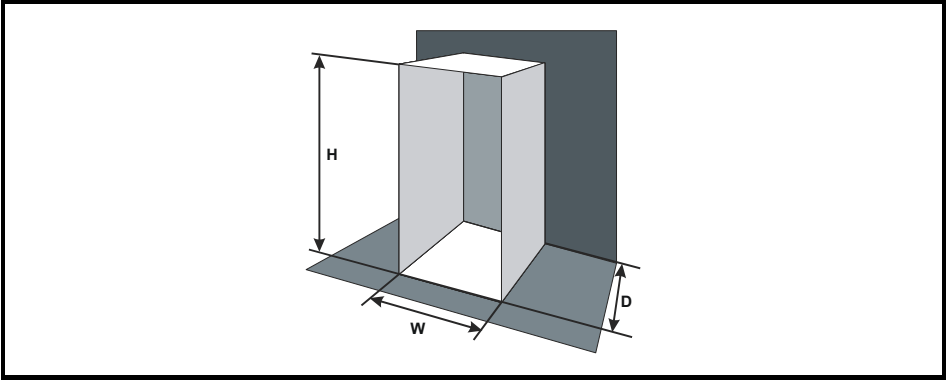
NOTE

La dissipation de puissance relative aux variateurs et aux filtres CEM externes est reportée sous le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 81.

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

Une valeur de $5,5 \text{ W/m}^2/^{\circ}C$ peut généralement être utilisée 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 3-8 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

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 m ³ par heure
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 :

P₀ 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 fonctionnant dans des conditions normales
- 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 :

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

$$= 126,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.5.2 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 ou encastré, 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 $T_{\text{nominale}} = T_{\text{int}} + 5 \text{ }^\circ\text{C}$
2. Armoire entièrement avec ventilation (>2 m/s) du variateur $T_{\text{nominale}} = T_{\text{int}}$
3. Variateur encastré sans ventilation (<2 m/s) du variateur $T_{\text{nominale}} =$ valeur la plus élevée de $T_{\text{ext}} + 5 \text{ }^\circ\text{C}$, ou T_{int}
4. Variateur encastré avec ventilation (<2 m/s) du variateur $T_{\text{nominale}} =$ valeur la plus élevée de T_{ext} ou 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 5

Caractéristiques techniques à la page 81.

3.6 Fonctionnement du ventilateur du radiateur

Le variateur est ventilé par un ventilateur interne monté sur le radiateur. Le ventilateur canalise l'air dans la chambre du radiateur.

Veiller à laisser les espacements minimums requis autour du variateur de façon à faciliter la circulation de l'air.

Le ventilateur du radiateur sur toutes les tailles est un ventilateur à vitesse variable (excepté sur la taille 1, où il s'agit d'un variateur à une seule vitesse). Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la température du radiateur et 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.

Tableau 3-2 Observations relatives à l'environnement

Environnement	Commentaires
Propre	
Sec, poussiéreux (non conducteur)	Nettoyage régulier recommandé
Sec, poussiéreux (conducteur)	

3.7 Filtre CEM externe

Les informations détaillées relatives au filtre CEM externe de chaque type de variateur sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Modèle	Réf	Poids
		kg
100 V		
01100017 à 01100024	4200-1000	0,49
	4200-1001 (faible courant de fuite)	
02100042 à 02100056	4200-2000	0,90
200 V		
01200017 à 01200042	4200-1000	0,49
	4200-1001 (faible courant de fuite)	
02200024 à 02200075	4200-2001	0,86
	4200-2002 (faible courant de fuite)	0,88
	4200-2003	
03200100	4200-2004 (faible courant de fuite)	0,92
	4200-3000	
	4200-3001 (faible courant de fuite)	0,95
04200133 à 04200176	4200-3004	1,3
	4200-3005 (faible courant de fuite)	
	4200-4000	1,4
	4200-4001 (faible courant de fuite)	1,4
	4200-4002	
	4200-4003 (faible courant de fuite)	
400 V		
02400013 à 02400041	4200-2005	0,82
	4200-2006 (faible courant de fuite)	
03400056 à 03400094	4200-3008	1
	4200-3009 (faible courant de fuite)	
04400135 à 04400170	4200-4004	1,4
	4200-4005 (faible courant de fuite)	

Monter le filtre CEM externe conformément aux instructions fournies à la section 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75.

Figure 3-9 Filtre CEM monté à l'arrière

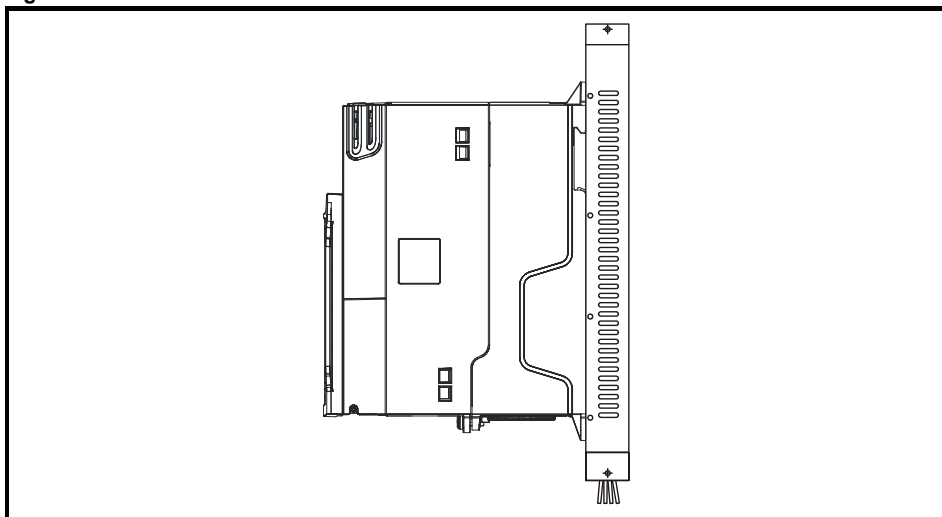


Figure 3-10 Filtre CEM monté sur le côté

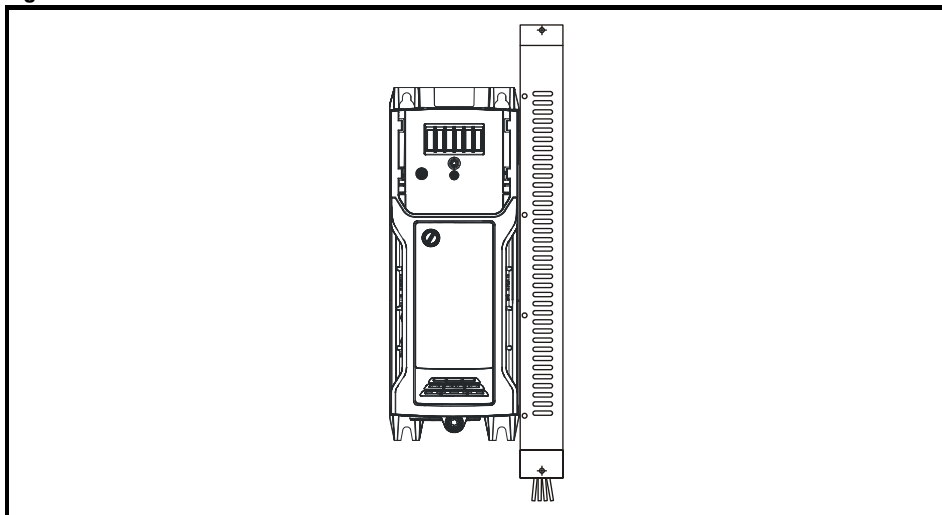
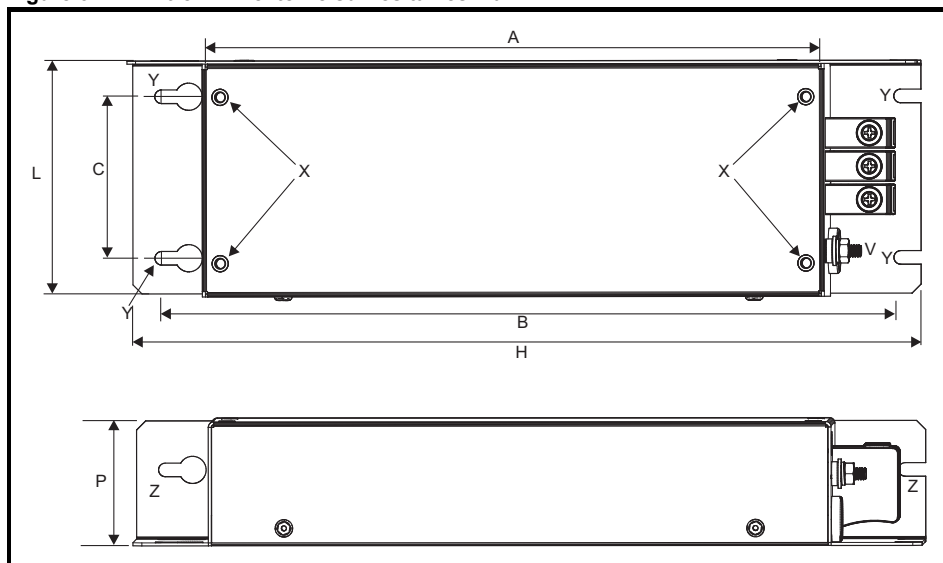


Figure 3-11 Filtre CEM externe sur les tailles 1 à 4



V : Goujon de terre

X : Trous filetés pour le montage à l'arrière du variateur

Y : Trous de fixation

Z : Encoches de montage sur le côté du variateur

CS : Dimensions des câbles

Tableau 3-3 Dimensions des filtres CEM externes pour taille 1

Réf	A	B	C	P	H	L	V/X	Y	Z	CS
4200-1000	160 mm	198,8 mm	52,4 mm	41 mm	215 mm	75 mm	M4	4,5 mm	4,5 mm	1,5 mm ²
4200-1001										

Tableau 3-4 Dimensions des filtres CEM externes pour taille 2

Réf	A	B	C	P	H	L	V/X	Y	Z	CS
4200-2000	206 mm	244,8 mm	53,4 mm	41 mm	261 mm	78 mm	M4	4,5 mm	4,5 mm	4,0 mm ²
4200-2001										
4200-2002										
4200-2003										1,5 mm ²
4200-2004										
4200-2005										
4200-2006										

Tableau 3-5 Dimensions des filtres CEM externes pour taille 3

Réf	A	B	C	P	H	L	V/X	Y	Z	CS
4200-3000	227 mm	265,8 mm	59 mm	41 mm	282 mm	90 mm	M4	4,5 mm	4,5 mm	4,0 mm ²
4200-3001										2,5 mm ²
4200-3004										
4200-3005										
4200-3008										
4200-3009										

Tableau 3-6 Dimensions des filtres CEM externes pour taille 4

Réf	A	B	C	P	H	L	V/X	Y	Z	CS
4200-4000	279 mm	318,8 mm	80,5 mm	41 mm	334 mm	115 mm	M5	5,5 mm	5,5 mm	4,0 mm ²
4200-4001										2,5 mm ²
4200-4002										
4200-4003										
4200-4004										
4200-4005										

3.7.1 Couple de serrage des filtres CEM

Tableau 3-7 Données relatives aux bornes des filtres CEM externes optionnels

Réf	Raccordements de puissance		Raccordements à la terre	
	Taille max. du câble*	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-1000	10 mm ²	1,8 N m	M4	1,7 N m
4200-1001				
4200-2000				
4200-2001				
4200-2002				
4200-2003	6 mm ²	1,8 N m	M4	1,7 N m
4200-2004				
4200-2005				
4200-2006				
4200-3000	10 mm ²	1,8 N m	M4	1,7 N m
4200-3001				
4200-3004	6 mm ²	1,8 N m	M4	1,7 N m
4200-3005	6 mm ²	1,8 N m	M4	1,7 N m
4200-3008				
4200-3009				
4200-4000	6 mm ²	1,8 N m	M5	2,2 N m
4200-4001				
4200-4002				
4200-4003				
4200-4004				
4200-4005				

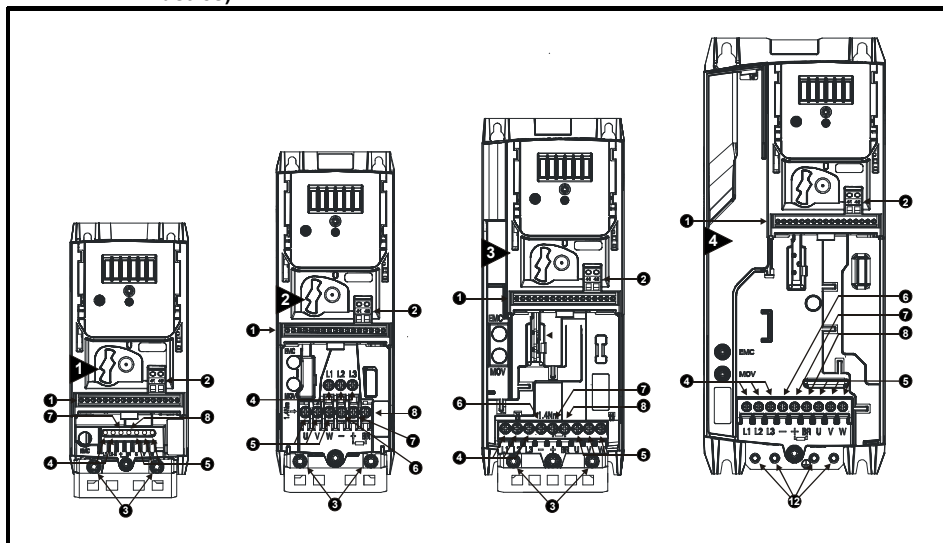
* Câble flexible

Tableau 3-8 Données détaillées sur la fixation du filtre CEM externe pour le montage à l'arrière du variateur

Type	Taille 1	Taille 2	Taille 3	Taille 4
Dimensions du filetage	M4	M4	M4	M5
Longueur (mm)	12	12	12	12

3.8 Bornes électriques

Figure 3-12 Emplacement des bornes de puissance et de terre (Unidrive M400 tailles 1 à 4 illustrés)



Légende :

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1. Bornes de contrôle | 4. Bornes d'alimentation AC | 7. Bus DC + |
| 2. Bornes de relais | 5. Bornes moteur | 8. Borne de freinage |
| 3. Raccordements à la terre | 6. Bus DC - | |

3.8.1 Sections des bornes et couple de serrage



Afin d'éviter tout risque d'incendie et pour assurer la conformité aux normes UL, respecter les couples de serrage spécifiés pour les bornes de puissance et de terre. Consulter les tableaux suivants.

Tableau 3-9 Données relatives aux bornes de contrôle du variateur

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornes à vis	0,2 N m

Tableau 3-10 Données relatives aux bornes de relais du variateur

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornes à vis	0,5 N m

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

Tailles	Bornes AC et moteur		Bornes DC et de freinage		Borne de terre	
	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum
1	0,5 N m		0,5 N m		1,5 N m	
2	1,4 N m		1,4 N m			
3						
4						

Tableau 3-12 Sections maximales des câbles des borniers

Tailles	Description du bornier	Taille max. du câble
Toutes	Connecteur de contrôle	1,5 mm ²
Toutes	Connecteur de relais à 2 voies	2,5 mm ²
1 à 4	Connecteur STO	0,5 mm ²
1	Connecteur d'entrée / sortie de puissance AC	2,5 mm ²
2 à 4	Connecteur d'entrée / sortie de puissance AC	4,0 mm ²

3.9 Entretien régulier

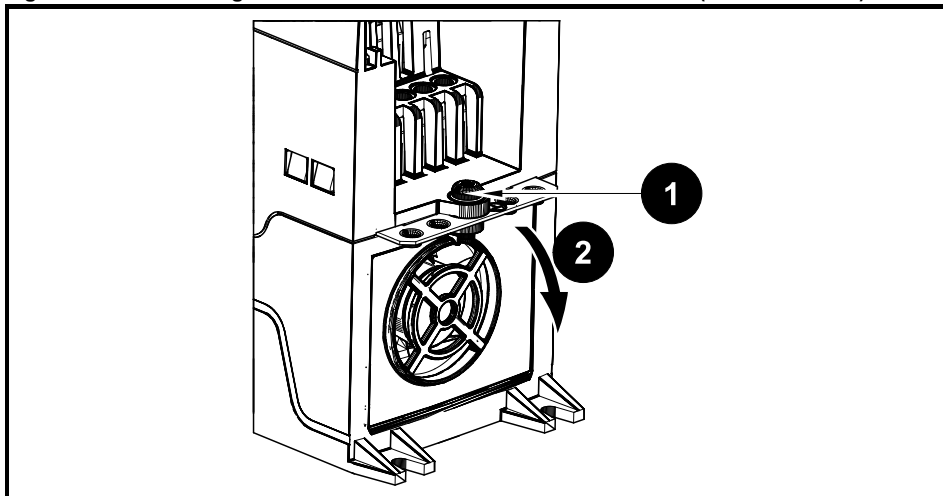
Le variateur doit être installé dans une pièce fraîche, propre et bien ventilée. Ne pas laisser le variateur entrer en contact avec de l'humidité et/ou de la poussière.

Les vérifications régulières suivantes doivent être effectuées afin d'optimiser les performances du variateur et de l'installation :

Environnement	
Température ambiante	Veiller à ce que la température de l'armoire ne dépasse pas le seuil maximum spécifié.
Poussière	Vérifier que la poussière ne s'accumule pas sur le variateur. Éliminer régulièrement la poussière du radiateur et du ventilateur du variateur pour éviter toute accumulation. La durée de vie du ventilateur est réduite dans les environnements poussiéreux.
Humidité	S'assurer de l'absence de traces de condensation à l'intérieur de l'armoire du variateur.
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.
Électricité	
Connexions à vis	Vérifier que toutes les bornes à vis sont toujours bien serrées.
Bornes serties	Veiller au serrage approprié de toutes les bornes serties. S'assurer de l'absence de décoloration qui pourrait être un signe de surchauffe.
Câble	Vérifier le bon état de tous les câbles.

3.9.1 Procédure de démontage du ventilateur

Figure 3-13 Démontage du ventilateur du radiateur des tailles 1 à 4 (taille 2 illustrée)



1. Retirer la vis du variateur (taille 1 : Torx 10, tailles 2 à 4 : Torx 20).
2. Incliner la protection du ventilateur, retirer le groupe du ventilateur du carter du variateur. Débrancher le câble du ventilateur du variateur.

NOTE Remettre le ventilateur en place en exécutant les opérations ci-dessus dans le sens inverse.

Tableau 3-13 Kits de remplacement du ventilateur du radiateur

Modèle	Référence
Taille 1	3470-0092
Taille 2	3470-0095
Taille 3	3470-0099
Taille 4	3470-0103

4 Installation électrique

Le produit et les accessoires ont été étudiés pour une bonne gestion du câblage. Ce chapitre indique comment l'optimiser. Les sujets principaux comprennent :

- Le filtre CEM interne
- La conformité aux normes CEM avec accessoires de blindage/mise à la terre
- Les informations sur les valeurs nominales, les fusibles et le câblage du produit
- Les détails concernant les résistances de freinage (sélection, valeurs nominales)



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
- Câbles et connexions de sortie
- Plusieurs pièces internes du variateur et unités externes disponibles en option

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



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. 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.



AVERTISSEMENT

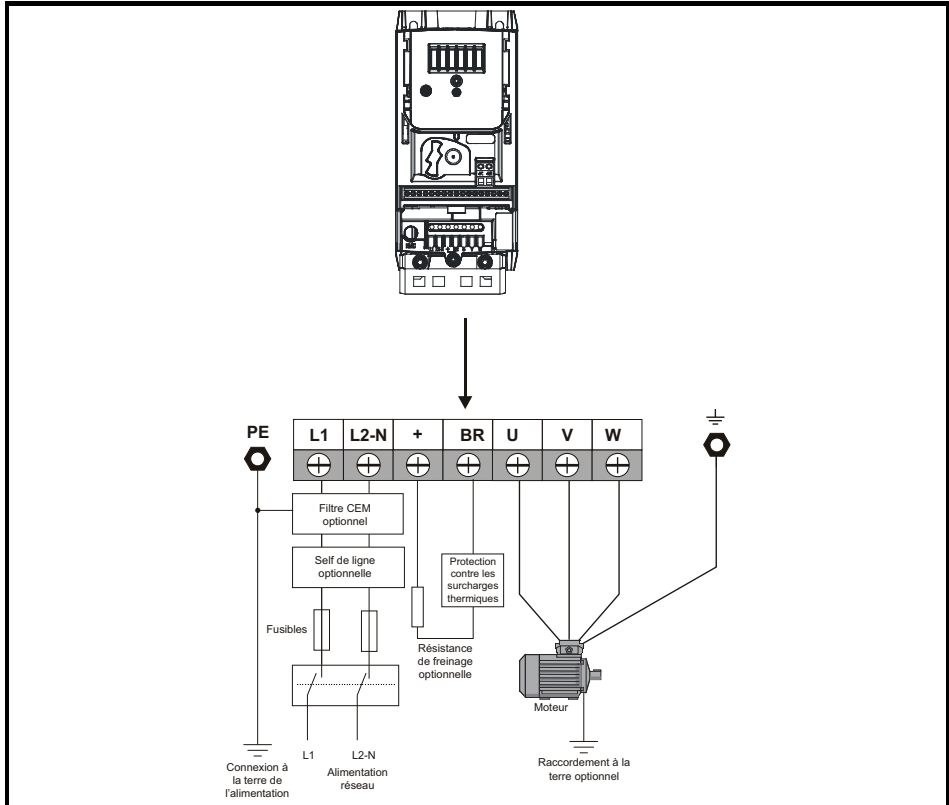
Équipement alimenté par connecteurs débrochables

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 par un pont redresseur à diodes qui n'assure pas 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).

4.1 Raccordements de puissance

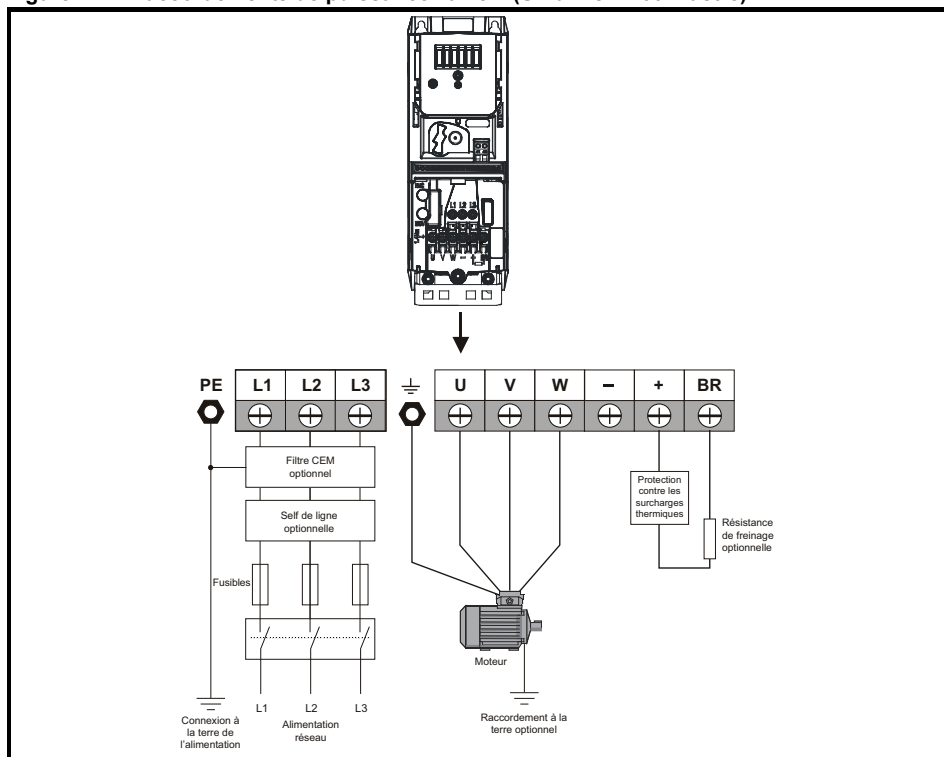
4.1.1 Raccordement de puissance AC et DC

Figure 4-1 Raccordements de puissance Taille 1 (Unidrive M400 illustré)



Voir la Figure 4-5 *Raccordements à la terre Tailles 1 à 4 (Unidrive M400 Taille 2 illustré)* à la page 47 pour des informations plus détaillées sur le raccordement à la terre.

Figure 4-2 Raccordements de puissance Taille 2 (Unidrive M400 illustré)



Voir la Figure 4-5 *Raccordements à la terre Tailles 1 à 4 (Unidrive M400 Taille 2 illustré)* à la page 47 pour des informations plus détaillées sur le raccordement à la terre.

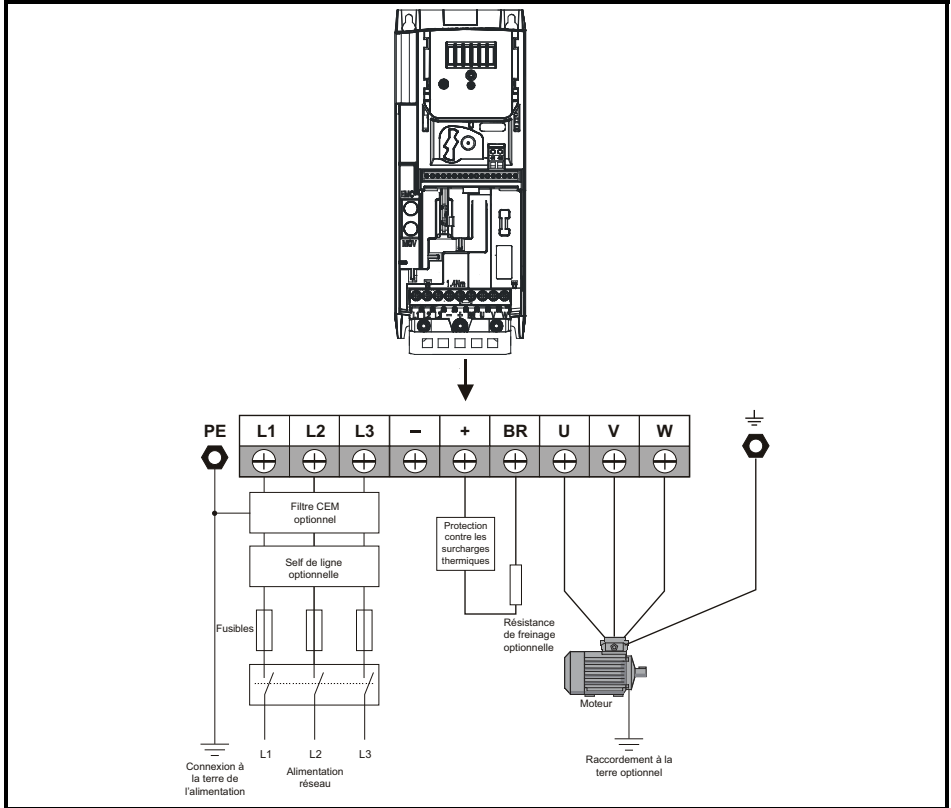
NOTE

Sur les variateurs 110 V de taille 2 ou dans le cas du raccordement du variateur tri/mono 200 V en monophasé, l'alimentation doit être raccordée à L1 et L3.

La borne du Bus DC (-) sur les variateurs 110 V ne dispose pas de connexion interne.

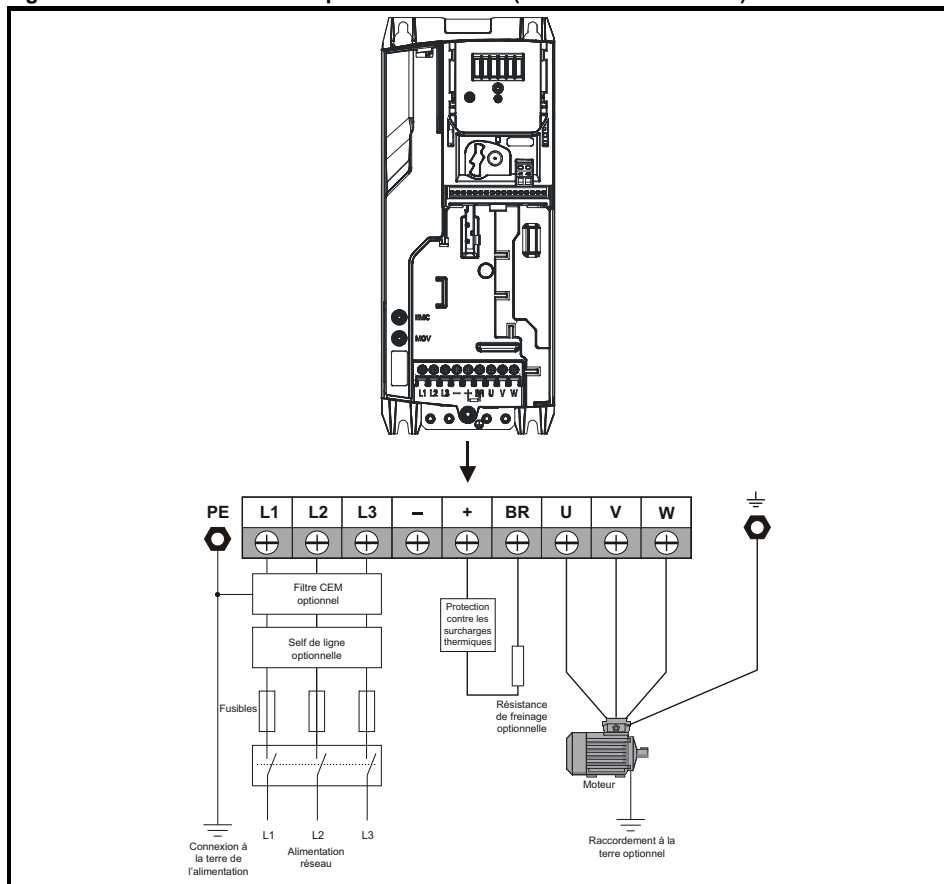
Les variateurs 110 V utilisent un circuit doubleur de tension en entrée, par conséquent la valeur par défaut du paramètre *Tension nominale moteur* (Pr **05.009**) est 230 V.

Figure 4-3 Raccordements de puissance Taille 3 (Unidrive M400 illustré)



Voir la Figure 4-5 Raccordements à la terre Tailles 1 à 4 (Unidrive M400 Taille 2 illustré) à la page 47 pour des informations plus détaillées sur le raccordement à la terre.

Figure 4-4 Raccordements de puissance Taille 4 (Unidrive M400 illustré)



Voir la Figure 4-5 *Raccordements à la terre Tailles 1 à 4 (Unidrive M400 Taille 2 illustré)* à la page 47 pour des informations plus détaillées sur le raccordement à la terre.

4.1.2 Raccordements à la terre



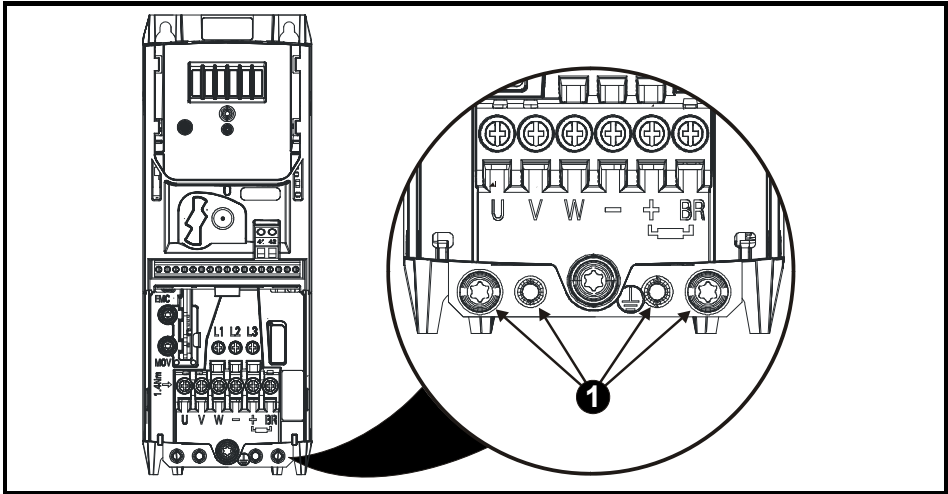
Corrosion électrochimique des bornes de terre

Veiller à protéger les bornes de terre contre la corrosion susceptible d'être provoquée par la condensation.

Tailles 1 à 4

Les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent sur la barre de terre à la base du variateur, comme illustré sur la Figure 4-5.

Figure 4-5 Raccordements à la terre Tailles 1 à 4 (Unidrive M400 Taille 2 illustré)



1 : 4 x trous filetés M4 pour la barre de raccordement à la terre



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.

4.1.3 Valeurs nominales des câbles de terre de protection

Taille minimum du conducteur de terre

Conducteur de 10 mm² ou deux conducteurs de la même section que le conducteur de phase en entrée.

4.2 Recommandations relatives à l'alimentation AC

Tension :

Variateur 100 V : 100 V à 120 V ± 10 %

Variateur 200 V : 200 V à 240 V ± 10 %

Variateur 400 V : 380 V à 480 V ± 10 %

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

Pour la conformité UL uniquement, le défaut en courant symétrique maximum de l'alimentation doit être limité à 100 kA.

4.2.1 Types d'alimentation

Tous les variateurs sont adaptés pour tout type d'alimentation, par exemple, TN-S, TN-C-S, TT et IT. Les variateurs sont adaptés aux installations de catégorie III et inférieures, conformément à la norme CEI60664-1. 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.



AVERTISSEMENT

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 (sans mise à la terre), 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.

Pour les instructions concernant le démontage, se reporter de la Figure 4-13 *Démontage du filtre CEM interne de la taille 1* à la page 70 à la Figure 4-16 *Démontage du filtre CEM interne de la taille 4* à la page 71. 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 Alimentations avec 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 inadéquats sont connectés à l'alimentation.
- Un ou plusieurs moteurs démarrés en parallèle sont connectés à la même alimentation, ce qui provoque une baisse 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.

La self de ligne est particulièrement recommandée, en présence d'un des facteurs indiqués ci-dessus ou avec une capacité d'alimentation supérieure à 175 kVA, dans les tailles de variateurs suivantes : Tailles 1 à 3

Les modèles 04200133 à 04400170 sont dotés d'une self de ligne DC interne, de sorte qu'il n'y a pas besoin de self de ligne AC, excepté en présence d'un déséquilibre de phase excessif ou dans des conditions extrêmes d'alimentation.

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.

Courants nominaux des selfs de ligne

Le courant nominal des selfs de ligne doit être le suivant :

Puissance nominale permanente :

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

Valeur nominale du courant crête :

Elle ne doit pas être inférieure au double 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

4.2.4 Spécifications des selfs de ligne d'entrée pour les tailles 1 à 4

Tableau 4-1 Valeurs des selfs de ligne AC

Variateurs utilisés	Référence self de ligne	Phases d'entrée	Inductance mH	Courant efficace permanent A	Courant crête A	Poids kg	Dimensions (mm)		
							L	P	H
							mm	mm	mm
01200017 01200024	4402-0224	1	2,25	6,5	13	0,8	72	65	90
01200033 01200042	4402-0225	1	1,0	15,1	30,2	1,1	82	75	100
02200024	4402-0224	1	2,25	6,5	13	0,8	72	65	90
02200033 02200042 02200056	4402-0225	1	1,0	15,1	30,2	1,1	82	75	100
02200075 03200100 04200133	4402-0226	1	0,5	26,2	52,4	1,5	82	90	105
02200024	4401-0224	3	1,96	4,3	8,6	1,1	65	110	70
02200033 02200042	4401-0225	3	1,12	7,5	15	1,2	80	130	65
02200056 02200075	4401-0143	3	0,79	13,5	27	1,8	156	70	125
03200100 04200133 04200176	4401-0144	3	0,48	20,6	41,2	2,4	156	80	125
02400013	4401-0232	3	6,1	2,4	4,8	1,1	65	110	70
02400018 02400023	4401-0233	3	5,1	3,5	7	1,2	80	130	65
02400032 02400041	4401-0148	3	2,94	6,6	13,2	1,3	80	130	75
03400056	4401-0149	3	1,62	9,1	18,2	1,8	156	70	125
03400073	4401-0234	3	1,12	13	26	2,5	156	72	114
03400094 04400135	4401-0151	3	1,05	15,8	31,6	2,6	156	80	125
04400170	4401-0235	3	0,71	21	42	3,6	156	68	133

Figure 4-6 Self de ligne d'entrée 4402-0224, 4402-0225 et 4402-0226

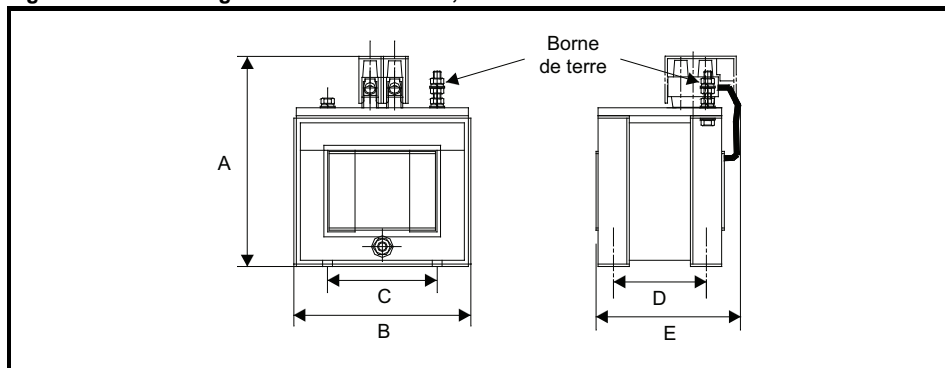


Tableau 4-2 Dimensions des selfs de ligne d'entrée

Référence	Dimensions					Trou de fixation	Borne de terre
	A	B	C	D	E		
4402-0224	90 mm	72 mm	44,5 mm	35 mm	65 mm	8 mm x 4 mm	M3
4402-0225	100 mm	82 mm	54 mm	40 mm	75 mm		
4402-0226	105 mm			53 mm	90 mm		

Figure 4-7 Self de ligne d'entrée

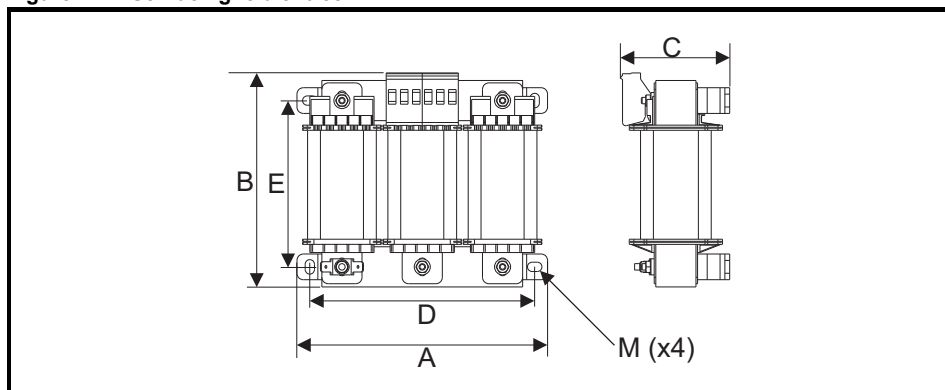


Tableau 4-3 Dimensions des selfs de ligne d'entrée

Référence	Dimensions					Trou de fixation
	A	B	C	D	E	
4401-0224	65 mm	110 mm	70 mm	55 mm	90 mm	6 mm x 4 mm
4401-0225	80 mm	130 mm	65 mm	60,5 mm	111 mm	
4401-0143	156 mm	125 mm	70 mm	140 mm	83 mm	5,8 mm x 9 mm
4401-0144	156 mm	125 mm	80 mm	140 mm	83 mm	
4401-0232	65 mm	110 mm	70 mm	55 mm	90 mm	6 mm x 4 mm
4401-0233	80 mm	130 mm	65 mm	60,5 mm	111 mm	
4401-0148	80 mm	130 mm	75 mm	60,5 mm	111 mm	5,8 mm x 9 mm
4401-0149	156 mm	125 mm	70 mm	140 mm	83 mm	
4401-0234	156 mm	114 mm	72 mm	140 mm	83 mm	
4401-0151	156 mm	125 mm	80 mm	140 mm	83 mm	
4401-0235	156 mm	133 mm	68 mm	140 mm	104 mm	

4.3 Caractéristiques nominales

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 d'énergie.

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 dans de mauvaises conditions, avec une combinaison inhabituelle d'un dysfonctionnement de l'alimentation avec un déséquilibre important. 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 indiquées sont données pour une alimentation avec une composante inverse de 2 % et en prenant le courant de défaut de l'alimentation indiqué dans le Tableau 4-4.

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

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Tous	10

Fusibles



AVERTISSEMENT

L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. Le Tableau 4-5, le Tableau 4-6 et le Tableau 4-7 indiquent les valeurs de fusibles recommandées. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 4-5 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (100 V)

Modèle	Courant d'entrée maximum permanent A	Courant d'entrée maximum de surcharge A	Dimensionnement des fusibles					Dimensionnement du disjoncteur MCB** A
			CEI		UL			
			Maximum A	Classe	Nominal A	Maximum A	Classe	
01100017	8,7	12,6	10	gG	15	15	CC, J ou T*	15
01100024	11,1	15,2	16		15	15		15
02100042	18,8	28,2	20		20	20		15
02100056	24,0	37,4	25		25	25		15

Tableau 4-6 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (200 V)

Modèle	Courant d'entrée standard A	Courant d'entrée maximum permanent A	Courant d'entrée maximum de surcharge A	Dimensionnement des fusibles								Dimensionnement du disjoncteur MCB**		
				CEI					UL / USA				Nominal	
				Nominal		Maximum		Classe	Nominal	Maximum		Classe	1 ph	3 ph
				1 ph	3 ph	1 ph	3 ph			1 ph	3 ph		1 ph	3 ph
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
01200017		4,5	6,9	6	6	6	gG	6	6	CC, J ou T*	15			
01200024		5,3	8,4	6				6	6		15	15	15	
01200033		8,3	14,2	10				10	10		15	15	15	
01200042		10,4	16,8	16				16	16		15	15	15	
02200024	- / 3,2	5,3/4,1	8,1/5,9	6	6	gG	6	6	6	CC, Jou T*	15			
02200033	- / 4,3	8,3/6,7	14/9,2	10	10		10	10	10		15			
02200042	- / 5,4	10,4/7,5	16,4/10,8	16	10		16	10	10		15			
02200056	- / 8,1	16,0/12,9	24,0/17,5	20	16		20	16	20/15		20	15	15	
02200075	- / 9,1	18,1/13,5	30,4/19,5						20/15				15	
03200100	- / 12,8	23,9/17,7	30/25	25	20	25	20	gG	25/20	25	20	CC, Jou T*	25	20
04200133	- / 13,5	23,7/16,9	43,3/23,5	25	20	25	20	gG	25/20	25	20	CC, Jou T*	25	20
04200176	17,0	21,3	28,6	25	25	25	25		25	25	25		25	25

* Ces fusibles sont à action rapide.

** Type UL répertorié, avec un numéro de contrôle de catégorie DIVQ ou DIVQ7, dimensionnés pour 600 Vac (pour les États-Unis et Canada). La capacité de courant de court-circuit est de 10 kA. Dans d'autres pays, les disjoncteurs EN CEI peuvent être utilisés avec une alimentation de 10 kA.


Tableau 4-7 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (400 V)

Modèle	Courant d'entrée standard A	Courant d'entrée maximum permanent A	Courant d'entrée maximum de surcharge A	Dimensionnement des fusibles						Dimensionnement du disjoncteur MCB**
				CEI			UL / USA			
				Nominal A	Maximum A	Classe	Nominal A	Maximum A	Classe	Nominal A
02400013	2,1	2,4	4,2	6	6	gG	6	6	CC, J ou T*	15
02400018	2,6	2,9	5,2							
02400023	3,1	3,5	6,1							
02400032	4,7	5,1	7,5							
02400041	5,8	6,2	9	10	10	gG	15	15	CC, J ou T*	15
03400056	8,3	8,7	13	10	10					
03400073	10,2	12,2	18	16	16					
03400094	13,1	14,8	20,7							
04400135	14,0	16,3	24,7	20	20	gG	20	20	CC, J ou T*	20
04400170	18,5	20,7	32,4	25	25		25	25		25

* Ces fusibles sont à action rapide.

** Type UL répertorié, avec un numéro de contrôle de catégorie DIVQ ou DIVQ7, dimensionnés pour 600 Vac (pour les États-Unis et Canada). La valeur nominale de court-circuit est 10 kA. Dans d'autres pays, les disjoncteurs EN CEI peuvent être utilisés avec une alimentation de 10 kA.

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 température excessive ou des chutes de tension. Consulter les réglementations locales pour s'assurer d'utiliser des sections de câbles appropriées.

Tableau 4-8 Sections nominales des câbles (100 V)

Modèle	Dimension des câbles (CEI 60364-5-52) mm ²			
	Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
01100017	1	2,5	1	2,5
01100024	1,5		1	
02100042	2,5	4	1	4
02100056	4		1	

Tableau 4-9 Sections nominales des câbles (200 V)

Modèle	Dimension des câbles (CEI 60364-5-52) mm ²				
	Entrée		Sortie		
	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum	
01200017	1	2,5	1	2,5	
01200024					
01200033					
01200042					
02200024	1	4	1	4	
02200033					
02200042					
02200056					2,5/1,5
02200075					2,5
03200100	4	4	1,5	4	
04200133	4/2,5	4	2,5	4	
04200176	4				

Tableau 4-10 Sections nominales des câbles (400 V)

Modèle	Dimension des câbles (CEI 60364-5-52) mm ²			
	Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
02400013	1	4	1	4
02400018				
02400023				
02400032				
02400041				
03400056	1	4	1	4
03400073	1,5			
03400094	2,5		1,5	
04400135	2,5	4	2,5	4
04400170	4			

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).

Classe d'installation (réf. : CEI 60364-5-52:2001)

B1 - Câbles distincts pour installation en conduit.

B2 - Câble multiconducteur pour installation en conduit.

C - Câble multiconducteur pour installation à l'air libre.

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

NOTE Les sections de câble de sortie recommandées ont été dimensionnées 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, dimensionner le câble en fonction des caractéristiques 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. Un fusible ou tout autre circuit de protection doit être inclus à tous les raccordements à l'alimentation AC.

Fusibles

La tension nominale du fusible doit être adaptée à la tension d'alimentation du variateur.

Raccordements à la terre

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

NOTE Pour de plus amples informations sur la taille du câble de terre, voir la section 4.1.3 *Valeurs nominales des câbles de terre de protection* à la page 47.

4.3.1 Contacteur de l'alimentation réseau AC

Le type de contacteur d'alimentation AC recommandé pour les tailles 1 à 4 est le AC1.

4.4 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 2,5 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* (**00.006**) en fonction du moteur.



Le paramètre *Courant nominal moteur* (**00.006**) 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.

4.4.1 Types et longueurs de câbles

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 du Tableau 4-11 au Tableau 4-13.

Utiliser un câble PVC isolé jusqu'à 105 °C (augmentation de température UL 60/75 °C) avec des conducteurs en cuivre d'une tension nominale suffisante pour les raccordements suivants :

- Alimentation AC au filtre CEM externe (le cas échéant)
- Alimentation AC (ou filtre CEM externe) au variateur
- Variateur au moteur
- Variateur à la résistance de freinage

Tableau 4-11 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 100 V)

Modèle	Tension nominale d'alimentation AC 100 V								
	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01100017	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01100024	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
02100042	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02100056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m

Tableau 4-12 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 200 V)

Modèle	Tension nominale d'alimentation AC 200 V								
	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01200017	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200024	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200033	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200042	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
02200024	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200033	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200042	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200075	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
03200100	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200133	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200176	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m

Tableau 4-13 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 400 V)

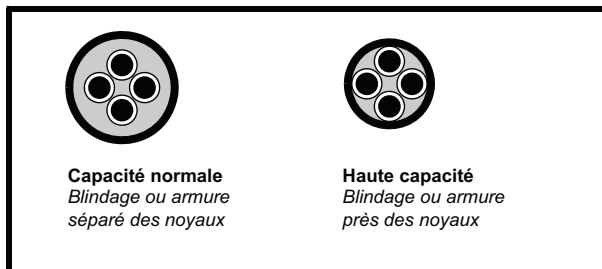
Modèle	Tension nominale d'alimentation AC 400 V								
	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
02400013	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400018									
02400023									
02400032									
02400041									
03400056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400073									
03400094									
04400135	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
04400170									

4.4.2 Câbles haute capacité/diamètre réduit

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée dans la section 4.4.1 *Types et longueurs de câbles* à la page 57 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 4-8 montre comment identifier ces deux types).

Figure 4-8 Conception du câble influençant la capacité



Les câbles dont la longueur maximale est indiquée dans la section 4.4.1 *Types et longueurs de câbles* à la page 57 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).

4.4.3 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

En cas d'utilisation de plusieurs moteurs, respecter les précautions fournies dans la section 4.4.4 *Moteurs multiples*.

Dans les autres cas cités, 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.

4.4.4 Moteurs multiples

Boucle ouverte uniquement

Si le variateur doit commander plusieurs moteurs, il convient de sélectionner un des modes U/F fixes (Pr **05.014** = Fixe ou parabolique). Connecter le moteur comme indiqué sur la Figure 4-9 et la Figure 4-10. Les longueurs maximales des câbles moteur indiquées du Tableau 4-11 au Tableau 4-13 s'appliquent à la somme totale des longueurs des câbles allant du variateur à chaque moteur.


Il est recommandé que chaque moteur soit connecté via un relais de protection étant donné que le variateur n'est pas en mesure de protéger chaque moteur séparément. Pour la connexion , un filtre sinusoïdal ou une inductance de sortie doit être connecté comme indiqué à la Figure 4-10 et ce, même quand les longueurs des câbles sont inférieures aux longueurs maximales admissibles. Pour les tensions DC élevées ou en cas d'alimentation par un système régénératif, un filtre sinusoïdal est recommandé. Pour de plus amples informations sur le dimensionnement des filtres ou des inductances, s'adresser au fournisseur du variateur.

Figure 4-9 Connexion en série conseillée avec plusieurs moteurs

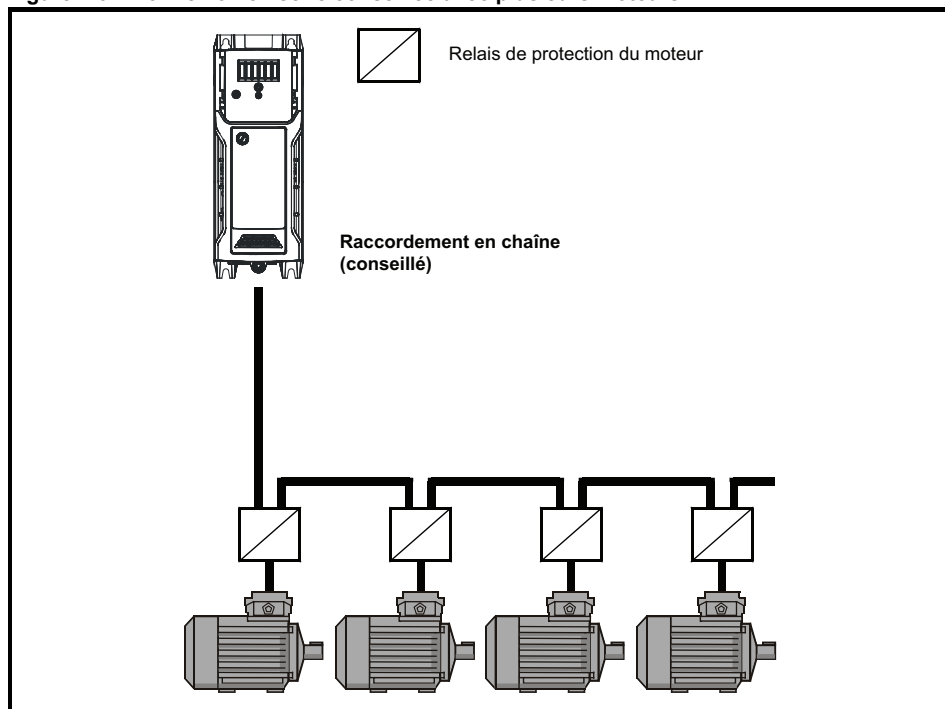
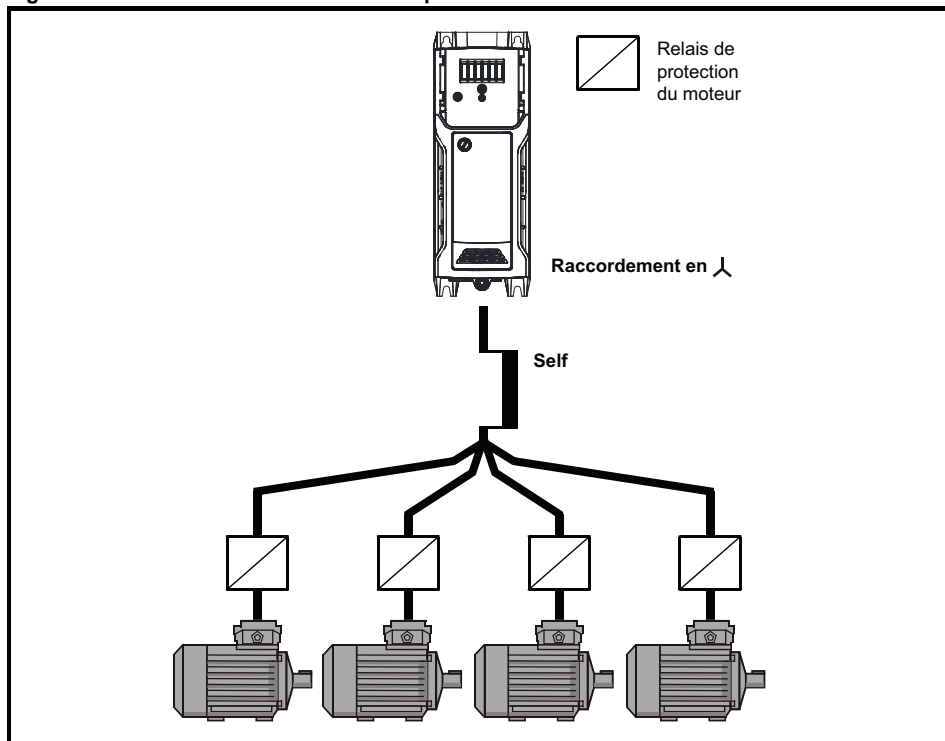


Figure 4-10 Connexion alternative avec plusieurs moteurs



4.4.5 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 en 400 V ou en Δ pour le fonctionnement à 230 V. Toutefois, des variantes 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.

4.4.6 Contacteur de sortie



AVERTISSEMENT

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 de déverrouillage variateur (T31) offre une fonction ABSENCE SURE DU COUPLE (Safe Torque Off) (Unidrive M300/M400 et Commander C300 uniquement). Dans de nombreux cas, celle-ci peut remplacer les contacteurs de sortie.

Pour de plus amples informations, consulter le *Guide de mise en service - Contrôle*.

4.5 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 4-14 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 4-14 Tension d'activation du transistor de freinage par défaut

Tension nominale du variateur	Niveau de tension du bus DC
100 et 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.



AVERTISSEMENT

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.



AVERTISSEMENT

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 intègre une fonction de protection thermique pour une résistance de freinage.

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 des paramètres*.

4.5.1 Résistance de freinage externe



AVERTISSEMENT

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 (comme dans la Figure 4-11 à la page 65).

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 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75.

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

Valeurs de résistance minimales et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Tableau 4-15 Résistance et puissance de la résistance de freinage (100 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
01100017	130	1,1	0,25
01100024			0,37
02100042	68	2,2	0,75
02100056			1,1

Tableau 4-16 Résistance et puissance de la résistance de freinage (200 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
01200017	130	1,1	0,25
01200024			0,37
01200033			0,55
01200042			0,75
02200024	68	2,2	0,37
02200033			0,55
02200042			0,75
02200056			1,1
02200075			1,5
03200100	45	3,3	2,2
04200133	22	6,0	3
04200176			4

Tableau 4-17 Résistance et puissance de la résistance de freinage (400 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
02400013	270	2,2	0,37
02400018			0,55
02400023			0,75
02400032			1,1
02400041			1,5
03400056	100	6,0	2,2
03400073			3
03400094			4
04400135	50	11,2	5,5
04400170			7,5

* Tolérance de la résistance : ±10 %

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 instantanée et nominale de la résistance de freinage soient suffisantes pour les cas extrêmes rencontrés dans le cycle de freinage.

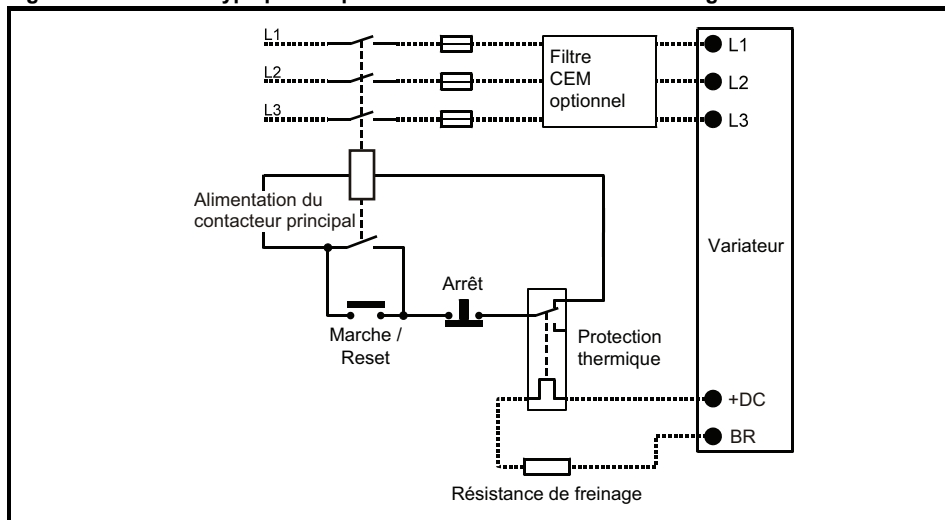
L'optimisation de la résistance de freinage exige une étude sérieuse du cycle de freinage.

Sélectionner une valeur de résistance égale ou supérieure à la résistance minimum spécifiée. Une résistance supérieure peut permettre de réduire les coûts et apporte une sécurité supplémentaire dans le cas d'un problème éventuel du système de freinage. 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.

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 4-11 illustre un circuit type.

Figure 4-11 Circuit type pour la protection de la résistance de freinage



La Figure 4-1 à la page 43 à la Figure 4-4 à la page 46 indiquent l'emplacement des raccords des bus +DC et de la résistance de freinage.

4.5.2 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.

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.

4.6 Courant de fuite à la terre

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 démontage du filtre interne sont fournies dans la section 4.7.2 *Filtre CEM interne et écrêteurs de tension phase-terre (MOV)* à la page 69.

Avec filtre interne monté :

Taille 1 :

AC 8,1 mA* à 110 V 50 Hz

AC 9,5 mA* à 230 V 50 Hz

Taille 2 :

13 mA* AC à 110 V 50 Hz (monophasé)

17,5 mA* AC à 230 V 50 Hz (monophasé)

6,3 mA* AC à 230 V 50 Hz (triphasé)

9,2 mA* AC à 415 V 50 Hz (triphasé)

Taille 3 :

17,1 mA* AC à 230 V 50 Hz (monophasé)

5,9 mA* AC à 230 V 50 Hz (triphasé)

5,7 mA* AC à 415 V 50 Hz (triphasé)

Taille 4 :

21,3 mA* AC à 230 V 50 Hz (monophasé)

9,7 mA* AC à 230 V 50 Hz (triphasé)

13,3 mA* AC à 415 V 50 Hz (triphasé)

* Proportionnel à la tension et la fréquence d'alimentation.

Avec filtre interne démonté :

Taille 1 : <1 mA

Taille 2 : **110 V :** <1,2 mA

230 V : <1 mA

415 V : <2,3 mA

Taille 3 : **230 V :** <1,6 mA

415 V : <1 mA

Taille 4 : < 1 mA

NOTE Les valeurs ci-dessus correspondent aux courants de fuite d'un variateur avec filtre CEM raccordé, et ne tiennent pas compte des courants de fuite du moteur ou des câbles moteur.



Lorsque le filtre interne est monté, le courant de fuite est élevé. Dans ce cas, il faut prévoir un raccordement permanent fixe à la terre, ou prendre d'autres mesures adéquates pour éviter tout risque de danger si la connexion est perdue.



Lorsque le courant de fuite dépasse 3,5 mA, il faut prévoir une connexion permanente fixe à la terre, formée de deux conducteurs indépendants d'une section égale ou supérieure à celle des conducteurs de l'alimentation. Le variateur est équipé de deux raccordements de masse pour faciliter cette opération. Les deux raccordements de terre sont nécessaires pour la conformité à la norme EN 61800-5-1 : 2007.

4.6.1 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 impulsionnels (à condition que le courant DC s'annule au moins une fois chaque demi cycle)
3. B - détecte les défauts en courant AC, DC impulsionnels 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 avec un ELCB / RCD, 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.

4.7 Compatibilité électromagnétique (CEM)

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

- section 4.7.3 *Directives générales en matière de CEM* pour 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 le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 81 sont respectées, mais aucune norme sur les émissions en particulier n'est appliquée. Noter également les directives particulières présentées à la section *Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment* à la page 79 pour une meilleure protection contre les surtensions au niveau des circuits de contrôle lorsque le câblage de la télécommande est étendue.
- section 4.7.4 *Conformité CEI 61800-3 (norme EN 61800-3:2004+A1:2012 pour les variateurs de puissance)*
- section 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques.*


Les recommandations données sous la section 4.7.3 *Directives générales en matière de CEM* 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 4.7.4 *Conformité CEI 61800-3 (norme EN 61800-3:2004+A1:2012 pour les variateurs de puissance)* à la page 74 ou la section 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75 de manière à réduire l'émission de radio-fréquences.

Le filtre CEM externe adéquat doit être utilisé et toutes les recommandations données dans la section 4.7.3 *Directives générales en matière de CEM* et la section 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75 doivent être respectées afin de s'assurer 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 5 *Caractéristiques techniques* à la page 81

Tableau 4-18 Références croisées des variateurs et des filtres CEM

Modèle	Réf
100 V	
01100017 à 01100024	4200-1000, 4200-1001 (faible courant de fuite)
02100042 à 02100056	4200-2000
200 V	
01200017 à 01200042	4200-1000, 4200-1001 (faible courant de fuite)
02200024 à 02200075	4200-2001, 4200-2002 (faible courant de fuite)
	4200-2003, 4200-2004 (faible courant de fuite)
03200100	4200-3000, 4200-3001 (faible courant de fuite)
	4200-3004, 4200-3005 (faible courant de fuite)
04200133 à 04200176	4200-4000, 4200-4001 (faible courant de fuite)
	4200-4002, 4200-4003 (faible courant de fuite)
400 V	
02400013 à 02400041	4200-2005, 4200-2006 (faible courant de fuite)
03400056 à 03400094	4200-3008, 4200-3009 (faible courant de fuite)
04400135 à 04400170	4200-4004, 4200-4005 (faible courant de fuite)



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.

AVERTISSEMENT

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

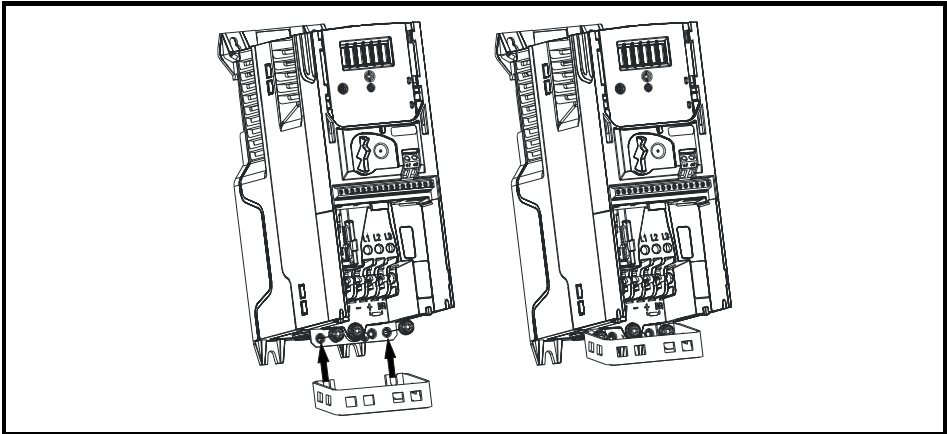
4.7.1 Mise à la terre

Le variateur est fourni avec un étrier / support de mise à la terre pour faciliter la mise en conformité avec les normes CEM. Ces éléments permettent 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 de l'étrier de mise à la terre à l'aide de clips ou de pinces¹ (non fournies) ou encore de colliers. Noter que le blindage doit, dans tous les cas, être continu à travers le clip jusqu'à la borne du variateur, conformément aux détails concernant la connexion pour les signaux spécifiques.

¹ Le serre-câble Phoenix DIN SK14 monté sur rail est adapté à cet usage (pour des câbles ayant un diamètre externe de 14 mm maximum).

Pour obtenir des détails concernant l'installation de l'étrier de mise à la terre, voir la Figure 4-12.

Figure 4-12 Montage de l'étrier de mise à la terre (tailles 1 à 4)



Desserrer les vis de connexion à la terre et faire glisser l'étrier de mise à la terre dans la direction indiquée. Une fois en place, resserrer les vis de connexion à la terre en appliquant un couple maximum de 1,5 N m.

4.7.2 Filtre CEM interne et écrêteurs de tension phase-terre (MOV)

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

Si le variateur est un variateur d'entraînement dans un système régénératif, le filtre CEM interne doit alors être démonté.

Le filtre CEM interne réduit l'émission de radio-fréquences sur l'alimentation principale. Un câble moteur court permet la conformité aux exigences de la norme EN61800-3:2004+A1:2012 pour le deuxième environnement (voir la section 4.7.4 *Conformité CEI 61800-3 (norme EN 61800-3:2004+A1:2012 pour les variateurs de puissance)* à la page 74 et la section 5.1.25 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 99). Avec de grandes longueurs de câbles moteur, le filtre contribue toujours à réduire les niveaux 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. Il est recommandé d'utiliser le filtre dans toutes les applications, à moins que les instructions ci-dessus exigent de le démonter ou que le courant de fuite ne soit pas admissible. Le retrait du filtre CEM interne s'effectue en retirant la vis (1), comme illustré de la Figure 4-13 à Figure 4-16.



AVERTISSEMENT

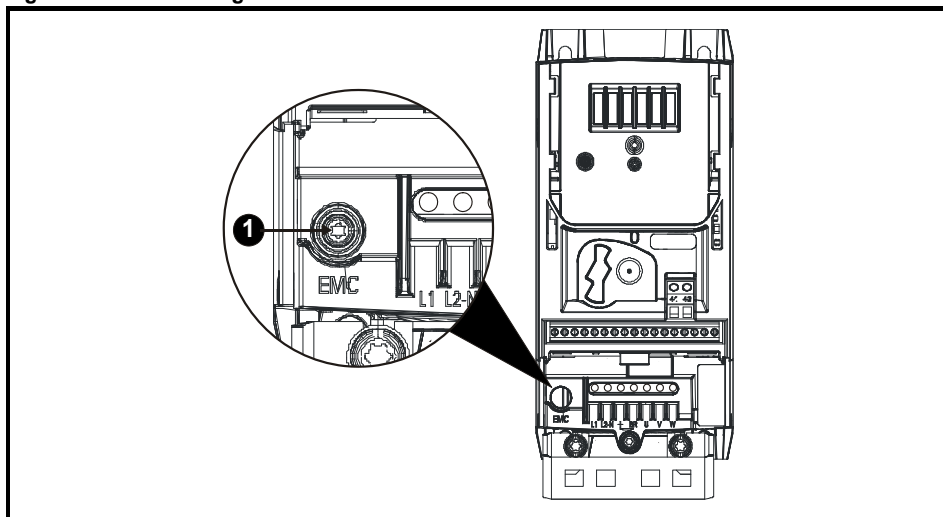
L'alimentation doit être coupée avant d'enlever le filtre CEM interne.



AVERTISSEMENT

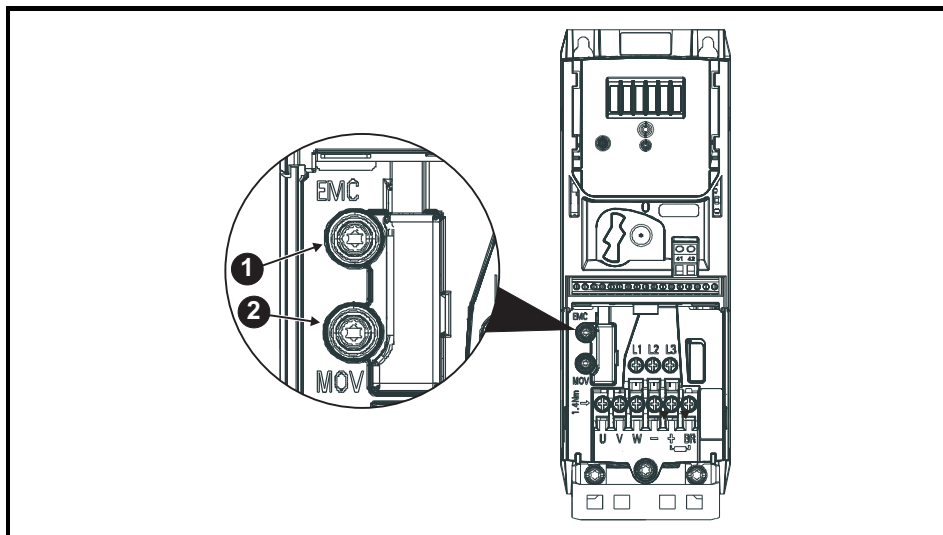
Les écrêteurs de tension phase-terre ne doivent être enlevés que dans des circonstances spéciales, comme en présence d'alimentations sans mise à la terre avec plusieurs sources, par exemple sur les navires. Lors de la déconnexion des écrêteurs de tension phase-terre, s'assurer que les transitoires phase-terre sont limités aux valeurs de la catégorie II. Il faut s'assurer que les transitoires phase-terre n'excèdent pas 4 kV car le système d'isolement de l'alimentation à la terre du variateur est conçu pour résister jusqu'aux valeurs de la catégorie II. Pour de plus amples informations, contacter le fournisseur du variateur.

Figure 4-13 Démontage du filtre CEM interne de la taille 1



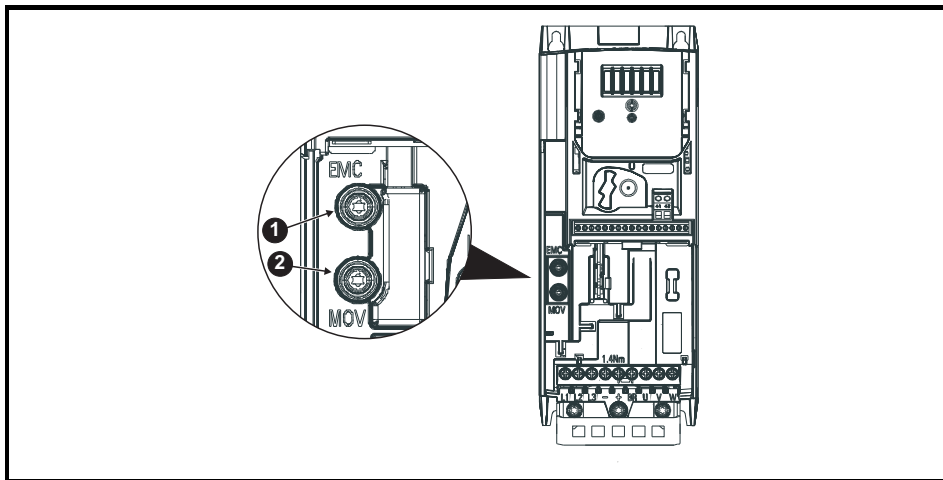
Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme illustré ci-dessus (1).

Figure 4-14 Démontage du filtre CEM interne et de l'écrêteur de tension phase-terre (MOV) de la taille 2



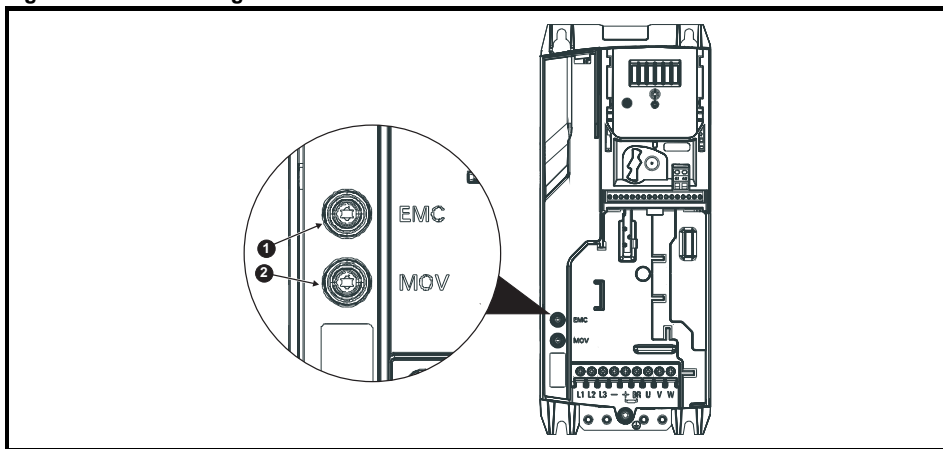
- Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme illustré ci-dessus (1).
- Pour débrancher l'écrêteur de tension phase-terre (MOV) sur le plan électrique, enlever la vis comme illustré ci-dessus (2).

Figure 4-15 Démontage du filtre CEM interne et de l'écrêteur de tension phase-terre (MOV) de la taille 3



- Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme illustré ci-dessus (1).
- Pour débrancher l'écrêteur de tension phase-terre (MOV) sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (2).

Figure 4-16 Démontage du filtre CEM interne de la taille 4



- Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme illustré ci-dessus (1).
- Pour débrancher l'écrêteur de tension phase-terre (MOV) sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (2).

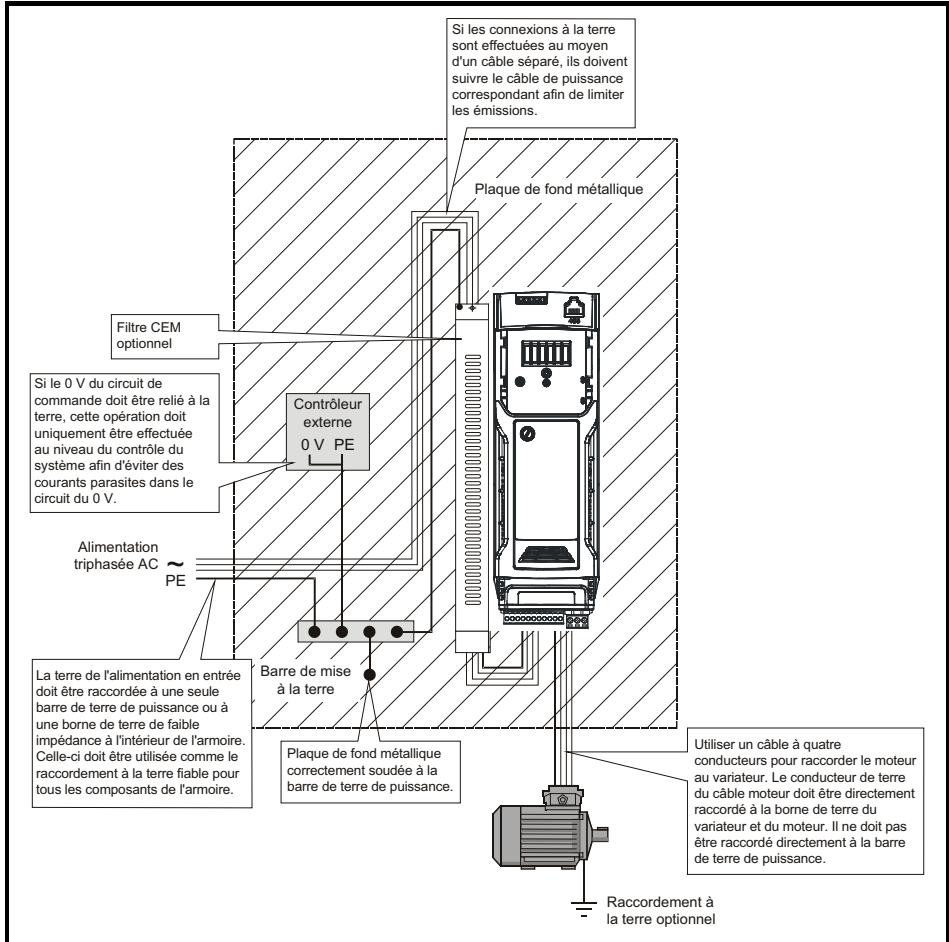
4.7.3 Directives générales en matière de CEM

Raccordement à la terre

La mise à la terre doit être conforme à la Figure 4-17, qui illustre un variateur sur une plaque de fond ou éventuellement dans une armoire.

La Figure 4-17 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 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75.

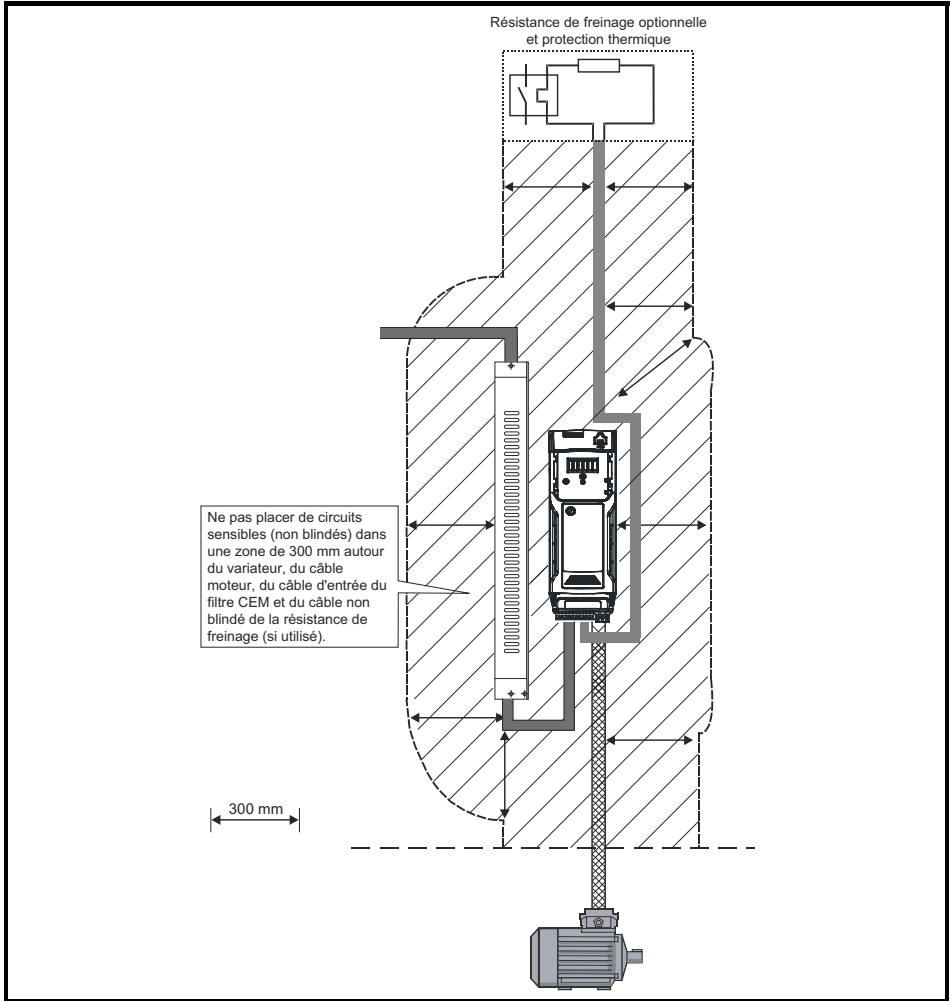
Figure 4-17 Agencement général d'une armoire CEM montrant le raccordement à la terre



Disposition des câbles

La Figure 4-18 indique les espacements à respecter autour du variateur et avec les câbles de puissance pouvant perturber les signaux/équipements de contrôle sensibles.

Figure 4-18 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.

4.7.4 Conformité CEI 61800-3 (norme EN 61800-3:2004+A1:2012 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 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75. Un filtre CEM externe est toujours nécessaire.



Il s'agit d'un produit de catégorie de distribution restreinte, conformément à la norme EN 61800-3:2004+A1:2012.

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.

Pour des câbles moteur plus longs, un filtre externe est nécessaire. Quand le filtre est nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75.

Si le filtre n'est pas nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.7.3 *Directives générales en matière de CEM* à la page 72.



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 4.7.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 75.

Voir la section 5.1.25 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 99 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*, disponible auprès du fournisseur du variateur.

4.7.5 Conformité aux normes d'émission génériques

Utiliser le filtre et le câble moteur blindé recommandés. Respecter les règles de disposition indiquées sur la Figure 4-19. 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 4-19 Espacements autour des câbles d'alimentation et de mise à la terre (tailles 1 et 4)

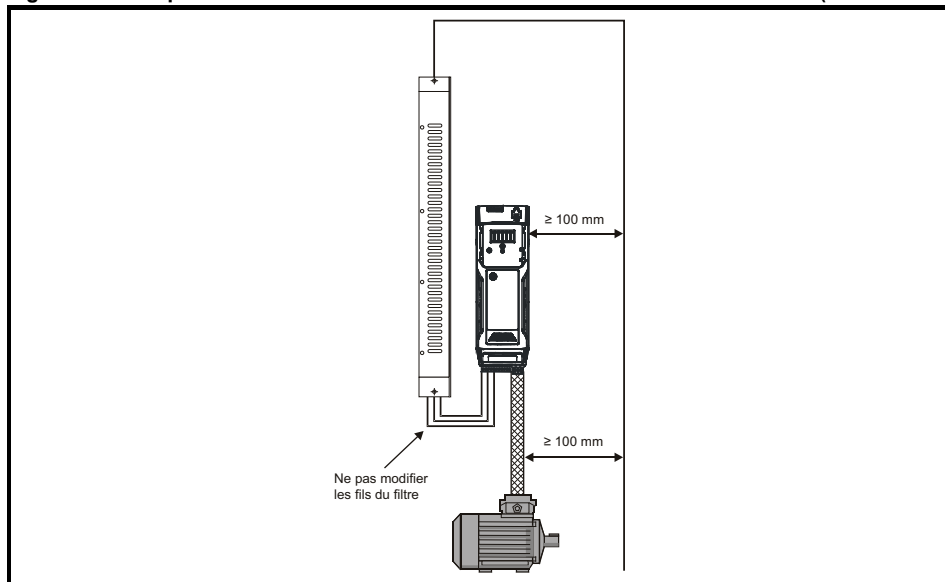
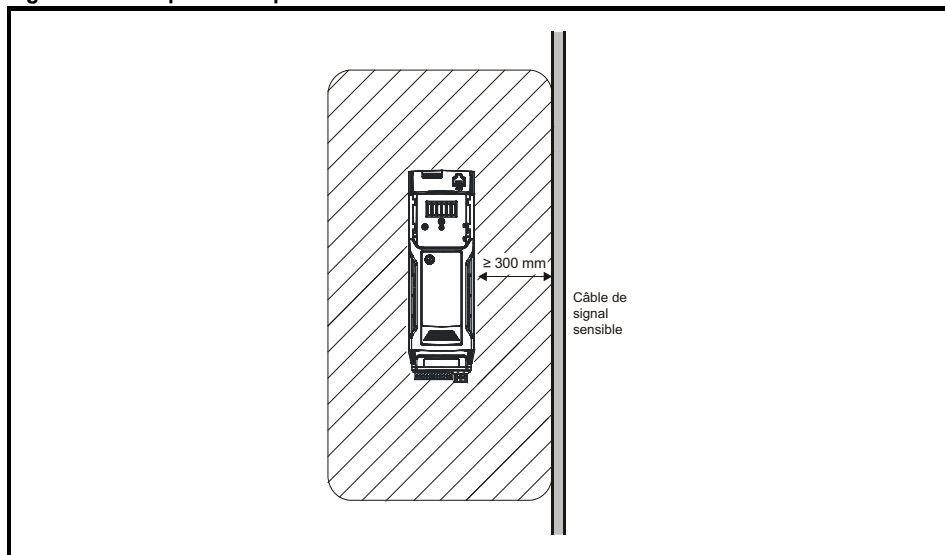
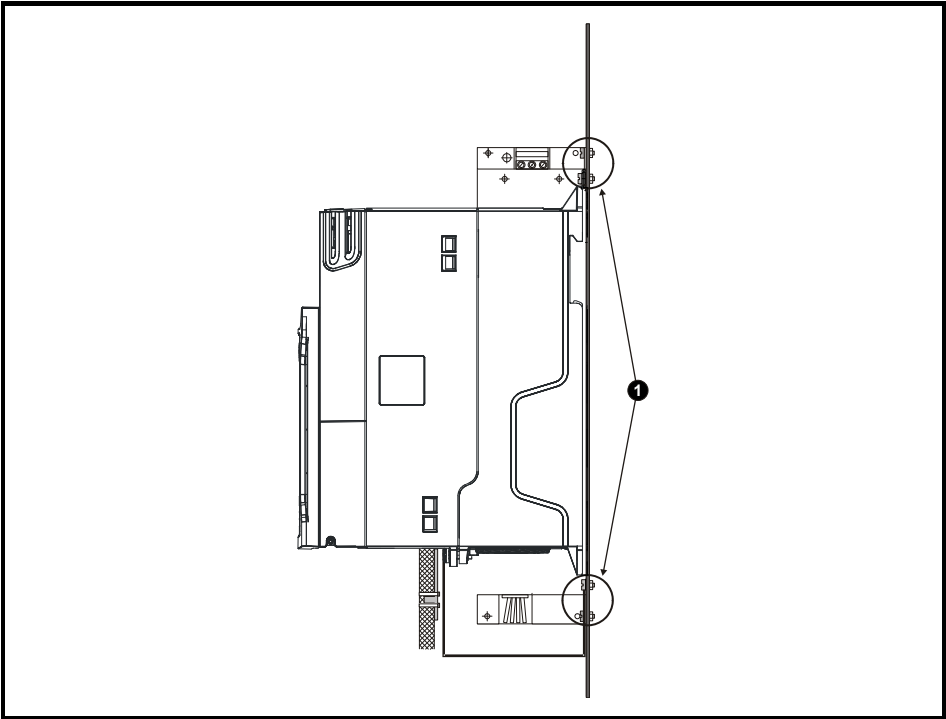


Figure 4-20 Espacement pour circuit sensible



S'assurer que la mise à la terre est conforme à la CEM.

Figure 4-21 Mise à la terre du variateur, du blindage du câble moteur et du filtre



NOTE

1. S'assurer du contact métallique direct au niveau des points de montage du variateur et du filtre. Toute peinture doit être retirée au préalable.

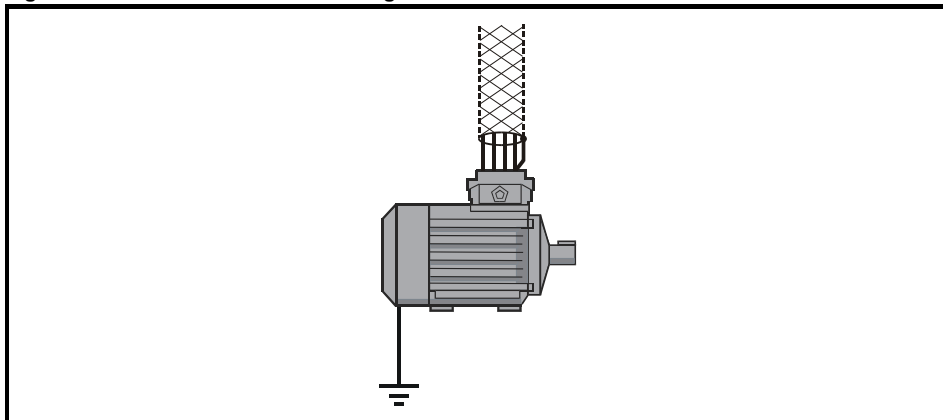
Le blindage ininterrompu du câble moteur doit être raccordé électriquement et maintenu en place par l'étrier de mise à la terre.

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.

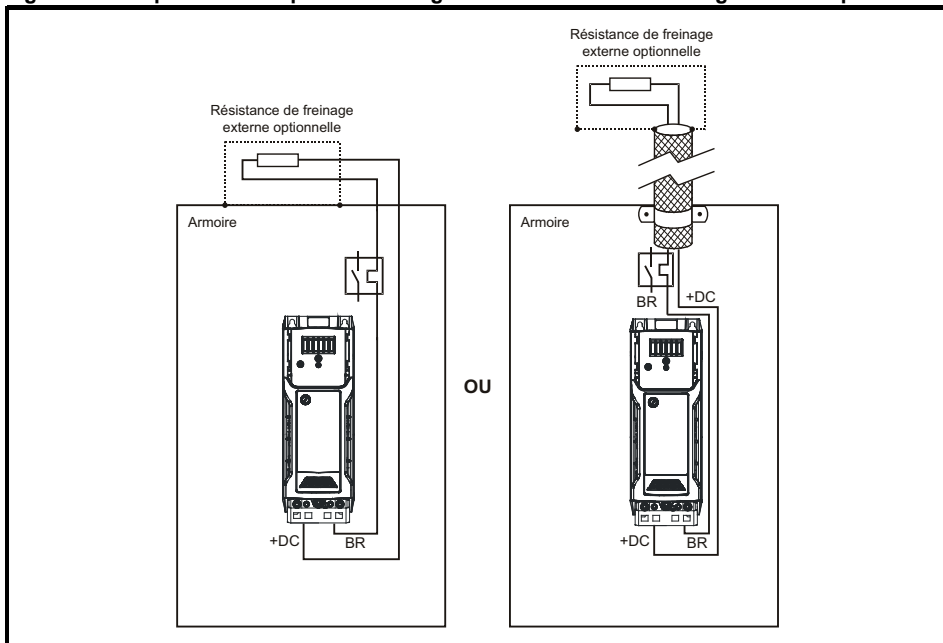
En matière de CEM, il importe peu que le câble moteur contienne un conducteur de terre interne (protection) ou qu'un conducteur de terre externe distinct soit utilisé, ou encore que la mise à la terre s'effectue uniquement via le blindage. Un conducteur de terre interne génère un courant parasite élevé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

Figure 4-22 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 optionnelle(s) 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.

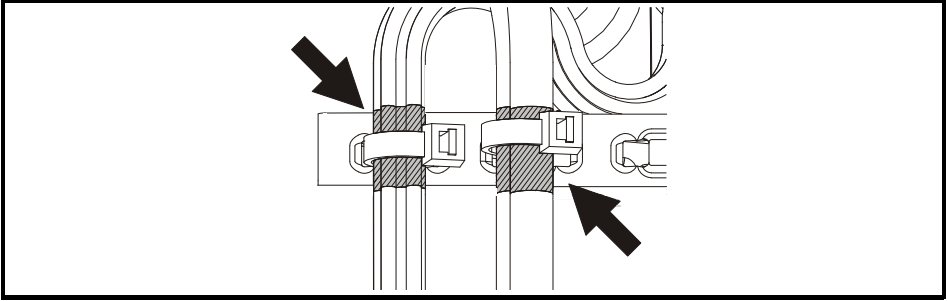
Figure 4-23 Spécifications pour le blindage de la résistance de freinage externe optionnelle



Si le câblage de commande doit passer hors de l'armoire, il doit être blindé et doit être fixé au variateur à l'aide de l'étrier de mise à la terre, comme illustré à la Figure 4-24. Retirer la gaine isolante externe du câble pour s'assurer que le(s) blindage(s) est/est 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.

Figure 4-24 Mise à la terre des blindages des câbles de signal à l'aide de l'étrier de blindage



4.7.6 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.

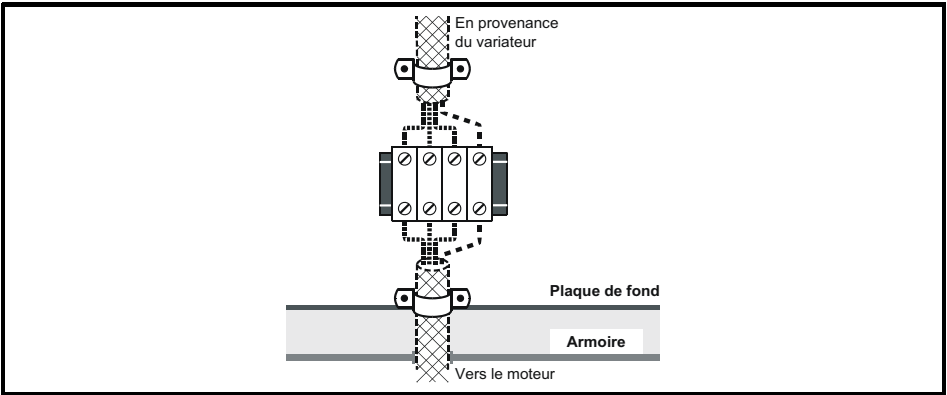
- Connexion du câble moteur à un bornier dans l'armoire du variateur
- Montage d'un Interrupteur/disjoncteur moteur pour assurer la sécurité lors d'interventions sur le moteur

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 4-25 Raccordement du câble moteur à un bornier de l'armoire du variateur

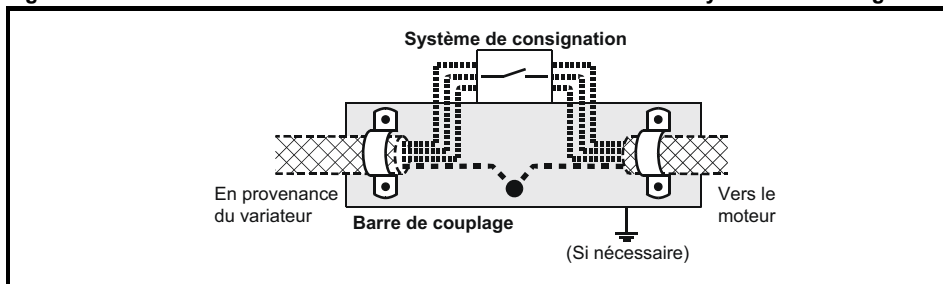


Utilisation d'un contacteur ou d'un système de consignation moteur

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 4-26 Raccordement du câble moteur à un contacteur ou un système de consignation

Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements 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 sont conformes à la norme EN 61000-6-2:2005 (1 kV de surtension) à condition que le raccordement 0 V ne soit pas à la terre.

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 raccordements 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. L'isolation galvanique, c'est-à-dire, sans raccordement du 0 V à la terre. Éviter les boucles dans la télécommande, c'est-à-dire, veiller à ce que chaque câble de contrôle soit accompagné de son câble de retour (0 V).
2. 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 équipotentiel) aux deux extrémités du câble, avec une section d'au moins 10 mm^2 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.
3. 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 4-27 et à la Figure 4-28.

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 4-27 Suppression des surtensions pour entrées et sorties logiques unipolaires

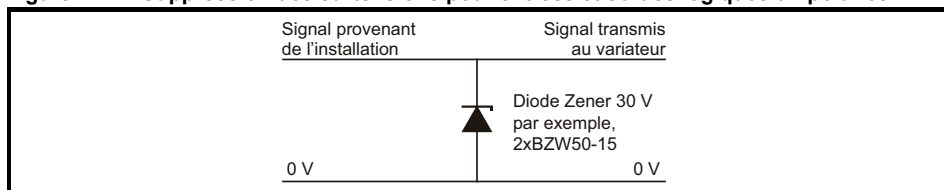
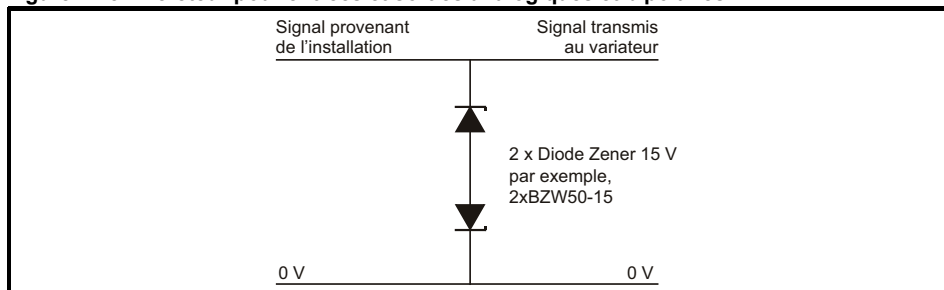


Figure 4-28 Écrêteur pour entrées et sorties analogiques et bipolaires



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 du circuit du signal par rapport à la carcasse moteur et, dans ce cas, aucune précaution n'est nécessaire. Pour les réseaux de données, suivre les recommandations spécifiques au réseau.

5 Caractéristiques techniques

5.1 Caractéristiques techniques du variateur

5.1.1 Caractéristiques nominales de puissance et de courant (Déclassement en fonction de la fréquence de découpage et de la température)

Pour une explication complète des concepts de « Surcharge réduite » et de « Surcharge maximum », se reporter au *Guide de mise en service - Contrôle*.

Tableau 5-1 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge maximum										
	Puissance nominale	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées									
		kW	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
100 V											
01100017	0,25	1,7									
01100024	0,37	2,4									
02100042	0,75	4,2									
02100056	1,1	5,6									
200 V											
01200017	0,25	1,7									
01200024	0,37	2,4									
01200033	0,55	3,3									
01200042	0,75	4,2									
02200024	0,37	2,4									
02200033	0,55	3,3									
02200042	0,75	4,2									
02200056	1,1	5,6									
02200075	1,5	7,5							7,0		
03200100	2,2	10						9		7,3	
04200133	3,0	13,3									
04200176	4,0	17,6								17,0	
400 V											
02400013	0,37	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3		
02400018	0,55	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8		
02400023	0,75	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,0		
02400032	1,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,0		
02400041	1,5	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,8	2,0		
03400056	2,2	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,1	3,7	2,4	
03400073	3,0	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,1	5,6	3,8		
03400094	4,0	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	8,5	7	4,6		
04400135	5,5	13,5								10,7	
04400170	7,5	17							13,5		10,7

Tableau 5-2 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température de 50 °C (tailles 1 à 4)

Modèle	Surcharge maximum								
	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
100 V									
01100017*	1,7								
01100024*	2,4								
02100042	4,2								
02100056	5,6					5,5	5,3	5,1	4,9
200 V									
01200017*	1,7								
01200024*	2,4								
01200033*	3,3								
01200042*	4,2								
02200024	2,4								
02200033	3,3								
02200042	4,2								4,0
02200056	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,4
02200075	7,5	7,5	7,4	7,2	6,8	6,6	6,3	5,8	5,4
03200100	10	10	10	10	9,5	8,6	7,5	6,1	5
04200133	13,3								
04200176	17,6							17	15,5
400 V									
02400013	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	
02400018	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,1	
02400023	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	1,1	
02400032	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,5	1,1	
02400041	4,1	4,1	4,1	4,1	3,7	3,2	2,5	1,1	
03400056	5,6	5,6	5,6	5,6	5	3,5	2,8	1,9	
03400073	7,3	7,3	7,3	7,3	6,2	4,5	3,4		
03400094	9,4	9,4	9,4	9,4	7,9	6,2	4,7		
04400135	13,5							12	9,3
04400170	17					15,3	15,2	12	9,3

* CI-Keypad non installé.

NOTE Les valeurs nominales pour un fonctionnement à 55 °C sont disponibles sur demande.

5.1.2 Perte de puissance

Tableau 5-3 Pertes à une température ambiante de 40 °C (tailles 1 à 4)

Modèle	Surcharge maximum									
	Puissance nominale	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données								
		kW	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz
100 V										
01100017	0,25	23	23	24	24	25	27	28	32	35
01100024	0,37	27	27	29	30	31	33	35	39	44
02100042	0,75	39	40	41	42	43	45	47	51	55
02100056	1,1	51	51	53	54	55	58	61	67	73
200 V										
01200017	0,25	21	21	22	22	23	25	27	30	33
01200024	0,37	24	25	26	27	28	30	33	37	41
01200033	0,55	31	32	33	35	36	39	42	47	53
01200042	0,75	38	39	40	42	44	47	51	58	65
02200024	0,37	25	25	25	26	26	28	29	31	33
02200033	0,55	32	33	33	34	35	36	38	41	44
02200042	0,75	39	40	41	42	43	45	47	51	55
02200056	1,1	46	47	48	50	51	54	57	63	69
02200075	1,5	62	62	65	67	69	73	77	86	87
03200100	2,2	85	87	91	96	101	110	117	121	117
04200133*	3,0	101	102	106	110	114	121	129	144	160
04200176	4,0	149	150	156	161	166	176	186	207	220
400 V										
02400013	0,37	25	26	30	33	36	42	48	60	
02400018	0,55	29	30	34	37	40	47	53	67	
02400023	0,75	33	34	38	41	45	52	59	69	
02400032	1,1	41	42	46	50	54	63	71	70	
02400041	1,5	49	50	55	60	64	74	78	70	
03400056	2,2	55	57	62	68	75	86	90	86	77
03400073	3,0	72	74	82	90	98	113	101	92	
03400094	4,0	95	99	108	116	129	128	125	113	
04400135	5,5	142	146	159	172	169	196	239	294	292
04400170	7,5	165	170	186	202	218	251	284	294	292

* Pertes différentes avec une alimentation monophasée (disponible sur demande).

Tableau 5-4 Pertes à une température ambiante de 50 °C (tailles 1 à 4)

Modèle	Surcharge maximum									
	Puissance nominale	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données								
		kW	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz
100 V										
01100017	0,25	23	23	24	24	25	27	28	32	35
01100024	0,37	27	27	29	30	31	33	35	39	44
02100042	0,75	34	34	35	36	37	39	41	46	50
02100056	1,1	42	43	44	46	47	49	47	47	57
200 V										
01200017	0,25	21	21	22	22	23	25	27	30	33
01200024	0,37	24	25	26	27	28	30	33	37	41
01200033	0,55	31	32	33	35	36	39	42	47	53
01200042	0,75	38	39	40	42	44	47	51	58	65
02200024	0,37	24	24	24	25	25	26	27	30	32
02200033	0,55	31	31	32	33	34	35	37	40	43
02200042	0,75	37	37	38	39	39	40	42	45	46
02200056	1,1	44	44	46	46	47	48	44	46	50
02200075	1,5	44	44	45	46	47	48	44	46	50
03200100	2,2	86	88	92	96	96	97	93	90	86
04200133	3,0	101	102	106	110	114	121	129	144	160
04200176	4,0	149	150	156	161	166	176	186	199	199
400 V										
02400013	0,37	25	26	30	33	36	42	48	58	
02400018	0,55	29	30	34	37	40	47	53	58	
02400023	0,75	33	34	38	41	45	52	59	58	
02400032	1,1	41	42	46	50	54	63	62	70	
02400041	1,5	49	50	55	60	60	63	62	58	
03400056	2,2	57	58	64	70	73	63	60	60	
03400073	3,0	73	75	82	91	87	77	71		
03400094	4,0	96	98	109	122	111	104	97		
04400135	5,5	142	146	159	172	169	196	239	260	263
04400170	7,5	165	170	186	202	202	206	260	260	263

5.1.3 Exigences relatives à l'alimentation

Tension d'alimentation AC :

Variateur 100 V : 100 V à 120 V \pm 10 %

Variateur 200 V : 200 V à 240 V \pm 10 %

Variateur 400 V : 380 V à 480 V \pm 10 %

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

Pour la conformité UL uniquement, le défaut en courant symétrique maximum de l'alimentation doit être limité à 100 kA.

5.1.4 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 démarrés en parallèle sont connectés à la même alimentation, ce qui provoque une baisse 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.

La self de ligne est particulièrement recommandée, en présence d'un des facteurs indiqués ci-dessus ou avec une capacité d'alimentation supérieure à 175 kVA, dans les tailles de variateurs suivantes : Tailles 1 à 3

Les modèles 04200133 à 04400170 sont dotés d'une self de ligne DC interne, de sorte qu'il n'y a pas besoin de self de ligne AC, excepté en présence d'un déséquilibre de phase excessif ou dans des conditions extrêmes d'alimentation.

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

Le courant nominal des selfs de ligne doit être le suivant :

Puissance nominale permanente :

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

Valeur nominale du courant crête :

Elle ne doit pas être inférieure au double de la valeur nominale du courant permanent d'entrée du variateur.

Les selfs de ligne AC recommandées sont indiquées à la section 4.2.4 *Spécifications des selfs de ligne d'entrée pour les tailles 1 à 4* à la page 50.

5.1.5 Exigences au niveau du moteur

Nbre de phases : 3

Tension maximale :

Variateur 200 V : 240 V

Variateur 400 V : 480 V

5.1.6 Température, humidité et méthode de refroidissement

Tailles 1 à 4 :

Plage de température ambiante en fonctionnement :

-20 à 60 °C

Un déclassement des courants de sortie doit être appliqué pour des températures ambiantes > 40 °C.

Méthode de refroidissement : Convection forcée

Humidité maximale : 95 % sans condensation à 40 °C.

5.1.7 Stockage

Tailles 1 à 4 :

-40 °C à +60 °C pour un stockage à long 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.

Les condensateurs basse tension des alimentations des circuits de commande ont généralement une durée de stockage de 2 ans et sont par conséquent le facteur limitatif.

Les condensateurs basse tension ne peuvent être reformés du fait de leur emplacement dans le circuit et devront probablement être remplacés si le variateur est stocké pendant une période de 2 ans ou plus sans aucune mise sous tension.

Il est par conséquent conseillé de mettre sous tension les variateurs pendant au moins une 1 heure après chaque période de stockage de 2 ans.

Ce processus permet de prolonger le stockage du variateur pour 2 années supplémentaires.

5.1.8 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 %.

5.1.9 Indice IP/UL

Le variateur présente un indice de protection IP20 avec une pollution de degré 2 (uniquement contamination non conductrice).

De plus, le variateur offre un indice de protection IP21 en standard (sans module d'interface Adaptor installé).

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 5-5.

Tableau 5-5 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 supérieurs à Ø 50 mm (exemple : contacts involontaires de la main)	1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	Protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 12,5 mm (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 Ø 2,5 mm (exemple : outil)	3	Protégé contre l'eau en pluie
4	Protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 1,0 mm (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

Tableau 5-6 Indices de coffrets UL

Indice UL	Description
Type 1	Coffrets destinés à une utilisation intérieure, principalement pour bénéficier d'un niveau de protection contre les retombées de poussière en quantité limitée.
Type 12	Coffrets destinés à une utilisation intérieure, principalement pour bénéficier d'une protection contre la poussière, les retombées de poussière et les gouttes de liquides non corrosifs.

5.1.10 Gaz corrosifs

Les concentrations de gaz corrosifs ne doivent pas excéder les niveaux stipulés dans :

- le tableau A2 de la norme EN 50178:1998

Les circuits imprimés et la technologie de soudure des composants des variateurs M100-400 sont recouverts d'un vernis de protection qui leur permet de résister aux environnements décrits par les normes CEI 60721-3-3 3C3 et EN60068-2-60 Méth. 4. Ces valeurs correspondent aux niveaux typiques des zones urbaines où existe une activité industrielle et/ou un trafic important et qui ne trouvent à proximité immédiate de sources industrielles produisant des émissions chimiques.

5.1.11 Conformité avec la directive RoHS

Le variateur satisfait aux exigences de la Directive européenne 2011/65/CE en matière de conformité RoHS.

5.1.12 Vibrations

Test de secousses

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.	
Norme de référence :	CEI 60068-2-27 : Test Ea :
Sévérité :	15 g crête, durée d'impulsion de 11 ms, demi-sinusoïdal.
Nombre de secousses :	18 (3 dans chaque direction de chaque axe)
Norme de référence :	CEI 60068-2-29 : Test Eb :
Sévérité :	18 g crête, durée de pulse de 6 ms, demi-sinusoïdal.
Nombre de secousses :	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 m ² /s ³ (0,01 g ² /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.	
Norme de référence :	CEI 60068-2-6 : Test Fc :
Plage de fréquence :	5 à 500 Hz
Sévérité :	3,5 mm déplacement crête de 5 à 9 Hz 10 m/s ² accélération crête de 9 à 200 Hz 15 m/s ² accélération crête de 200 à 500 Hz
Vitesse de balayage :	1 octave/minute
Durée :	15 minutes sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.
Norme de référence :	EN 61800-5-1 : 2007, Paragraphe 5.2.6.4. faisant référence à la norme CEI 60068-2-6
Plage de fréquence :	10 à 150 Hz
Sévérité :	0,075 mm amplitude de 10 à 57 Hz 1 g accélération crête de 57 à 150 Hz
Vitesse de balayage :	1 octave/minute
Durée :	10 cycles de balayage par axe sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires

Test pour la catégorie environnementale ENV3

Soumis à la recherche de résonance dans la plage indiquée. Si aucune référence naturelle n'est trouvée, soumission au test d'endurance uniquement.	
Norme de référence :	Catégorie environnementale ENV3 :
Plage de fréquence :	5 à 13,2 Hz ±1,0 mm 13,2 à 100 Hz ±0,7g (6,9 ms -2)

Pour plus d'informations, consulter la section 12, *Vibration Test 1*, du Lloyds Register Test Specification, Numéro 1.

5.1.13 Démarrages par heure

Par contrôle électronique : illimités
Par interruption de l'alimentation AC : ≤ 20 (à intervalle régulier)

5.1.14 Temps de mise en route

Il s'agit du temps écoulé entre le moment où le variateur est mis sous tension et celui où il est prêt à faire tourner le moteur : 1,5 s

5.1.15 Fréquence de sortie / plage de vitesse

Modèles Unidrive Mxxx :

Quel que soit le mode de fonctionnement (Boucle ouverte, RFC-A), la fréquence de sortie maximum est limitée à 550 Hz.

Modèles Unidrive HS30 :

En mode boucle ouverte uniquement, la fréquence de sortie maximum est de 3 000 Hz.

5.1.16 Précision et résolution

Fréquence :

La précision absolue de la fréquence dépend de la précision de l'oscillateur utilisé avec le microprocesseur du variateur. La précision de l'oscillateur étant de $\pm 0,02$ %, la précision absolue de la fréquence/de la vitesse est donc de $\pm 0,02$ % par rapport à la référence, lorsqu'une vitesse pré-réglée est utilisée. 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 et fermée :

Référence de fréquence pré-réglée : 0,01 Hz

Entrée analogique 1 : 11 bits plus signe

Entrée analogique 2 : 11 bits

Courant :

La résolution du courant de retour est de 10 bits, plus signe.

Précision : standard 2 %

la plus défavorable 5 %

5.1.17 Bruit

Le ventilateur du radiateur est à l'origine de la plus grande partie du bruit produit par le variateur. Le ventilateur du radiateur sur toutes les tailles est un ventilateur à vitesse variable (excepté sur la taille 1, où il s'agit d'un variateur à une seule vitesse). Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la température du radiateur et de la modélisation thermique du variateur.

Le Tableau 5-7 indique le bruit généré par le variateur à 1 m lorsque le ventilateur du radiateur fonctionne aux vitesses minimum et maximum.

Tableau 5-7 Données relatives au bruit

Taille	Vitesse max. dBA	Vitesse min. dBA
1*	46,7	S/O
2	45	42
3	58,6	49
4	58	48

* Ventilateur à une seule vitesse.

5.1.18 Dimensions globales

H	Hauteur incluant les supports de montage en surface
L	Largeur
P	Profondeur en montage en surface

Tableau 5-8 Dimensions globales du variateur

Taille	Dimensions		
	H	L	P
1	160 mm	75 mm	130 mm
2	205 mm		150 mm
3	226 mm	90 mm	160 mm
4	277 mm	115 mm	175 mm

5.1.19 Poids

Tableau 5-9 Poids global du variateur

Taille	Modèle	kg
1	Tous	0,75
2		1,0
3		1,5
4		3,13

5.1.20 Caractéristiques nominales du courant d'entrée, des fusibles et des 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 d'énergie.

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 dans de mauvaises conditions, avec une combinaison inhabituelle d'un dysfonctionnement de l'alimentation avec 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 la Tableau 5-10.

Tableau 5-10 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Tous	10

Fusibles



AVERTISSEMENT

L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. Le Tableau 5-11, le Tableau 5-12 et le Tableau 5-13 indiquent les valeurs de fusibles recommandées. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 5-11 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (100 V)

Modèle	Courant d'entrée maximum permanent A	Courant d'entrée maximum de surcharge A	Dimensionnement du fusible					Dimensionnement du disjoncteur MCB**	
			CEI		UL			Nominal A	
			Maximum A	Classe	Nominal A	Maximum A	Classe		
01100017	8,7	12,6	10	gG	15	15	CC, J ou T*	15	
01100024	11,1	15,2	16		15	15		15	
02100042	18,8	28,2	20		20	20		15	
02100056	24,0	37,4	25		25	25		15	

Tableau 5-12 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (200 V)

Modèle	Courant d'entrée standard A	Courant d'entrée maximum permanent A	Courant d'entrée maximum de surcharge A	Dimensionnement du fusible								Dimensionnement du disjoncteur MCB**		
				CEI				UL / USA				Nominal		
				Nominal		Maximum		Classe	Nominal A	Maximum				Classe
				1 ph A	3 ph A	1 ph A	3 ph A			1 ph A	3 ph A			
01200017		4,5	6,9	6		6		gG	6	6	CC, J ou T*	15		
01200024		5,3	8,4	6		6			6	6		15		
01200033		8,3	14,2	10		10			15	15		15		
01200042		10,4	16,8	16		16			15	15		15		
02200024	- / 3.2	5,3/4,1	8,1/5,9	6		6		gG	6	6	6	CC, Jou T*	15	
02200033	- / 4.3	8,3/6,7	14/9,2	10		10			10	10	15			
02200042	- / 5.4	10,4/7,5	16,4/10,8	16	10	16	10		15/10	15	10		15	
02200056	- / 8.1	16,0/12,9	24,0/17,5	20	16	20	16		20/15	20	15		15	
02200075	- / 9.1	18,1/13,5	30,4/19,5	20	16	20	16		20/15	20	15		15	
03200100	- / 12.8	23,9/17,7	30/25	25	20	25	20	gG	25/20	25	20	CC, Jou T*	25	20
04200133	- / 13.5	23,7/16,9	43,3/23,5	25	20	25	20		25/20	25	20	CC, Jou T*	25	20
04200176	17,0	21,3	28,6		25		25		25		25	Jou T*	25	

* Ces fusibles sont à action rapide.

** Type UL répertorié, avec un numéro de contrôle de catégorie DIVQ ou DIVQ7, dimensionnés pour 600 Vac (pour les États-Unis et Canada). La valeur nominale de court-circuit est 10 kA.

Dans d'autres pays, les disjoncteurs EN CEI peuvent être utilisés avec une alimentation de 10 kA.

Tableau 5-13 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (400 V)

Modèle	Courant d'entrée standard A	Courant d'entrée maximum permanent A	Courant d'entrée maximum de surcharge A	Dimensionnement du fusible						Dimensionnement du disjoncteur MCB** Nominal A
				CEI			UL / USA			
				Nominal A	Maximum A	Classe	Nominal A	Maximum A	Classe	
02400013	2,1	2,4	4,2	6	6	gG	6	6	CC, J ou T*	15
02400018	2,6	2,9	5,2							
02400023	3,1	3,5	6,1							
02400032	4,7	5,1	7,5							
02400041	5,8	6,2	9	10	10	gG	15	15	CC, J ou T*	15
03400056	8,3	8,7	13	10	10					
03400073	10,2	12,2	18	16	16					
03400094	13,1	14,8	20,7							
04400135	14,0	16,3	24,7	20	20	gG	20	20	CC, J ou T*	20
04400170	18,5	20,7	32,4	25	25					

* Ces fusibles sont à action rapide.

** Type UL répertorié, avec un numéro de contrôle de catégorie DIVQ ou DIVQ7, dimensionnés pour 600 Vac (pour les États-Unis et Canada). La valeur nominale de court-circuit est 10 kA. Dans d'autres pays, les disjoncteurs EN CEI peuvent être utilisés avec une alimentation de 10 kA.

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 locales pour s'assurer d'utiliser des sections de câbles appropriées.

Tableau 5-14 Sections nominales des câbles (100 V)

Modèle	Dimension des câbles (CEI 60364-5-52) mm ²			
	Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
01100017	1	2,5	1	2,5
01100024	1,5		1	
02100042	2,5	4	1	4
02100056	4		1	

Tableau 5-15 Sections nominales des câbles (200 V)

Modèle	Dimension des câbles (CEI 60364-5-52) mm ²				
	Entrée		Sortie		
	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum	
01200017	1	2,5	1	2,5	
01200024					
01200033					
01200042					
02200024	1	4	1	4	
02200033					
02200042					
02200056					2,5/1,5
02200075					2,5
03200100	4	4	1,5	4	
04200133	4/2,5	4	2,5	4	
04200176	4				

Tableau 5-16 Sections nominales des câbles (400 V)

Modèle	Dimension des câbles (CEI 60364-5-52) mm ²			
	Entrée		Sortie	
	Nominal	Maximum	Nominal	Maximum
02400013	1	4	1	4
02400018				
02400023				
02400032				
02400041				
03400056	1	4	1	4
03400073	1,5			
03400094	2,5		1,5	
04400135	2,5	4	2,5	4
04400170	4			

NOTE Il faut utiliser des câbles PVC isolés.

5.1.21 Sections des câbles de terre de protection

Taille minimum du conducteur de terre

Conducteur de 10 mm² ou deux conducteurs de la même section que le conducteur de phase en entrée.

Tableau 5-17 Courant d'appel

Modèle	Courant d'appel crête (A)
01100017	8,5
01100024	8,5
01200017	17
01200024	17
01200033	17
01200042	17
02100042	28,3
02100056	28,3
02200024	27,5
02200033	27,5
02200042	27,5
02200056	27,5
02200075	27,5
02400013	17
02400018	17
02400023	17
02400032	17
02400041	17
03200100	18,3
03400056	11,3
03400073	11,3
03400094	11,3
04200133	18,3
04200176	18,3
04400135	11,3
04400170	11,3

5.1.22 Longueurs maximales du câble moteur

Tableau 5-18 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 100 V)

Modèle	Tension nominale d'alimentation AC 100 V								
	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01100017	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01100024	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
02100042	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02100056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m

Tableau 5-19 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 200 V)

Modèle	Tension nominale d'alimentation AC 200 V								
	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01200017	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200024	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200033	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200042	75 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
02200024	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200033	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200042	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200075	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
03200100	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200133	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200176	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m

Tableau 5-20 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 400 V)

Modèle	Tension nominale d'alimentation AC 400 V								
	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
02400013	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400018	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400023	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400032	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400041	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400073	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400094	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
04400135	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
04400170	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m

- 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.

- La fréquence de découpage par défaut est de 3 kHz en boucle ouverte et RFC-A.

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée dans le Tableau 5-18, le Tableau 5-19 et le Tableau 5-20 si des câbles moteur de haute capacité sont utilisés. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4.4.2 *Câbles haute capacité/diamètre réduit* à la page 58.

5.1.23 Valeurs de résistance minimales et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Tableau 5-21 Résistance et puissance de la résistance de freinage (100 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
01100017	130	1,1	0,25
01100024			0,37
02100042	68	2,2	0,75
02100056			1,1

Tableau 5-22 Résistance et puissance de la résistance de freinage (200 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
01200017	130	1,1	0,25
01200024			0,37
01200033			0,55
01200042			0,75
02200024	68	2,2	0,37
02200033			0,55
02200042			0,75
02200056			1,1
02200075			1,5
03200100	45	3,3	2,2
04200133	22	6,0	3
04200176			4

Tableau 5-23 Résistance et puissance de la résistance de freinage (400 V)

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
02400013	270	2,2	0,37
02400018			0,55
02400023			0,75
02400032			1,1
02400041			1,5
03400056	100	6,0	2,2
03400073			3
03400094			4
04400135	50	11,2	5,5
04400170			7,5

* Tolérance de la résistance : $\pm 10\%$

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. L'*énergie* totale dissipée dans la résistance de freinage dépend de la quantité d'énergie renvoyée par la charge.

La puissance instantanée fait référence à la puissance 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 instantanée 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 et apporte une sécurité supplémentaire dans le cas d'un problème éventuel du système de freinage. 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.

5.1.24 Sections des bornes et couple de serrage



Afin d'éviter tout risque d'incendie et pour assurer la conformité aux normes UL, respecter les couples de serrage spécifiés pour les bornes de puissance et de terre. Consulter les tableaux suivants.

Tableau 5-24 Données relatives aux bornes de contrôle du variateur

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornes à vis	0,2 N m

Tableau 5-25 Données relatives aux bornes de relais du variateur

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornes à vis	0,5 N m

Tableau 5-26 Données relatives aux bornes de puissance du variateur

Tailles	Bornes AC et moteur		Bornes DC et de freinage		Borne de terre	
	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum
1	0,5 N m		0,5 N m		1,5 N m	
2	1,4 N m		1,4 N m			
3						
4						

Tableau 5-27 Sections maximales des câbles des borniers

Tailles	Description du bornier	Taille max. du câble
Toutes	Connecteur de contrôle	1,5 mm ²
Toutes	Connecteur de relais à 2 voies	2,5 mm ²
1 à 4	Connecteur STO	0,5 mm ²
1	Connecteur d'entrée / sortie de puissance AC	2,5 mm ²
2 à 4	Connecteur d'entrée / sortie de puissance AC	4,0 mm ²

5.1.25 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 5-28 Conformité relative à l'immunité

Standard	Type d'immunité	Spécification de test	Application	Niveau
CEI 61000-4-2 EN61000-4-2: 2009	Décharge électrostatique	Décharge de contact 6 kV Décharge d'air 8 kV	Enveloppe du module	Niveau 3 (industriel)
CEI 61000-4-3 EN61000-4-3:2006+A2:2010	Radio-fréquences rayonnées	10 V/m avant modulation 80 - 1000 MHz Modulation de 80 % AM (1 kHz)	Enveloppe du module	Niveau 3 (industriel)
CEI61000-4-4 EN61000-4-4: 2012	Transitoire rapide en salve	5/50 ns 2 kV transitoire à une fréquence de répétition de 5 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 par injection directe	Câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
CEI61000-4-5 EN61000-4-5: 2014	Ondes de choc	Mode commun 4 kV Forme d'onde 1,2/50 µs	Lignes d'alimentation AC : phase-terre	Niveau 4
		Mode différentiel Forme d'onde 2 kV 1,2/50 µs	Lignes d'alimentation AC : phase-phase	Niveau 3
		Phase-terre	Ports de signal à la terre*	Niveau 2
CEI61000-4-6 EN61000-4-6: 2014	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)
CEI61000-4-11 EN61000-4-11: 2004	Baisses de tension et interruptions	-30 % 10 ms +60 % 100 ms -60 % 1 s <-95 % 5 s	Bornes AC	
CEI61000-6-1 EN61000-6-1: 2007	Norme générique d'immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et industriels (légers)			Conformité
CEI61000-6-2 EN61000-6-2: 2005	Norme générique d'immunité pour les environnements industriels			Conformité
CEI61800-3 EN 61800-3 : 2004+A1:2012	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'environnements	

* Voir section 4.7.6 *Modifications du câblage CEM* à la page 78 pour connaître les exigences éventuelles au niveau des ports de contrôle, pour la mise à la terre et la protection contre les surintensités externes.

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 5-29 Conformité de la taille 1 aux exigences en matière d'émissions

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)								
	0,667	1	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne uniquement :									
2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3
10	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe et d'un filtre interne :									
2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
20	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
50	C2	C2	C2	C2	-	-	-	-	-
Utilisation d'un filtre externe à faible courant de fuite :									
10	C1	C1	C1	C1	-	-	-	-	-

Tableau 5-30 Conformité de la taille 2 aux exigences en matière d'émissions

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)								
	0,667	1	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne uniquement :									
2	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4	C4
10	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe et d'un filtre interne :									
2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
20	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
100	C2	C2	C2	C2	-	-	-	-	-
Utilisation d'un filtre externe à faible courant de fuite :									
10	C1	C1	C1	C1	-	-	-	-	-

Tableau 5-31 Conformité de la taille 3 aux exigences en matière d'émissions

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)								
	0,667	1	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne uniquement :									
2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4
10	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe et d'un filtre interne :									
2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
20	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
100	C2	C2	C2	C2	-	-	-	-	-
Utilisation d'un filtre externe à faible courant de fuite :									
10	C1	C1	C1	C1	-	-	-	-	-

Tableau 5-32 Conformité de la taille 4 aux exigences en matière d'émissions

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)								
	0,667	1	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne uniquement :									
2	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4
5	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4
10	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C4	C4	C4
Utilisation d'un filtre externe et d'un filtre interne :									
2	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
20	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C2
100	C2	C2	C2	C2	-	-	-	-	-
Utilisation d'un filtre externe à faible courant de fuite :									
10	C1	C1	C1	C1	-	-	-	-	-



Il s'agit d'un produit de la catégorie de distribution restreinte, 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.

Norme générique résidentielle EN 61000-6-3:2007+A1:2011

EN 61800-3:2004+A1:2012 premier environnement, distribution non restreinte

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 précédemment
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 1000 V ou courant nominal supérieur à 400 A, destiné à être utilisé dans des systèmes complexes du second environnement.	E2R

5.2 Filtres CEM externes optionnels

Tableau 5-33 Références croisées des variateurs et des filtres CEM

Modèle	Réf
100 V	
01100017 à 01100024	4200-1000, 4200-1001 (faible courant de fuite)
02100042 à 02100056	4200-2000
200 V	
01200017 à 01200042	4200-1000, 4200-1001 (faible courant de fuite)
02200024 à 02200075	4200-2001, 4200-2002 (faible courant de fuite)
	4200-2003, 4200-2004 (faible courant de fuite)
03200100	4200-3000, 4200-3001 (faible courant de fuite)
	4200-3004, 4200-3005 (faible courant de fuite)
04200133 à 04200176	4200-4000, 4200-4001 (faible courant de fuite)
	4200-4002, 4200-4003 (faible courant de fuite)
400 V	
02400013 à 02400041	4200-2005, 4200-2006 (faible courant de fuite)
03400056 à 03400094	4200-3008, 4200-3009 (faible courant de fuite)
04400135 à 04400170	4200-4004, 4200-4005 (faible courant de fuite)

5.2.1 Caractéristiques nominales des filtres CEM

Tableau 5-34 Données détaillées sur les filtres CEM externes optionnels

Réf	Courant permanent maximum		Tension nominale		Phases	Indice de protection IP	Pertes de puissance au courant nominal		Courant de fuite à la terre		Résistances de décharge
	@ 40 °C	@ 50 °C	CEI	UL			@ 40 °C	@ 50 °C	Alimentation équilibrée phase/phase et phase/terre	Cas le plus défavorable	
	A	A	V	V			ph	W	W	mA	
4200-1000	11	9,7	250	250	1	20	6	4,7	24,6	43,5	
4200-1001	11	9,7	250	250			6,7	5,2	2,38	5,82	
4200-2000	25	22	110	250			12,1	9,4	11,7	20,8	
4200-2001	18	15,8	250	250			7,5	5,8	24,6	43,5	
4200-2002	18	15,8	250	250			7,5	5,8	2,38	5,82	
4200-2003	13	11,4	250	250			10,7	8,3	1,84	43,4	
4200-2004	13	11,4	250	250	3		10,7	8,3	1,84	43,4	
4200-2005	6	5,3	480	480			4	3,1	3,6	77,5	
4200-2006	6	5,3	480	480	1		4	3,1	1,2	30,5	
4200-3000	23	20,2	250	250			11,1	8,6	24	43	
4200-3001	23	20,2	250	250			11,1	8,6	3,4	8,3	
4200-3004	17	15	250	250			11,7	9,1	0,7	16	
4200-3005	17	15	250	250			11,7	9,1	0,7	16	
4200-3008	14	12,3	480	480			3	8,8	6,8	3,6	77,5
4200-3009	14	12,3	480	480	8,8			6,8	1,32	33,2	
4200-4000	24	21,1	250	250	1		13,8	10,7	24	43	
4200-4001	24	21,1	250	250			13,8	10,7	3,4	8,3	
4200-4002	20	17,6	250	250			13,8	10,7	0,7	16	
4200-4003	20	17,6	250	250		13,8	10,7	0,7	16		
4200-4004	17	15	480	480		3	14,3	11,1	3,6	77,5	
4200-4005	17	15	480	480			14,3	11,1	1,3	33,2	

5.2.2 Dimensions globales des filtres CEM

Tableau 5-35 Dimensions des filtres CEM externes optionnel

Réf	Dimension (mm)			Poids
	H	L	P	
	mm	mm	mm	kg
4200-1000	215	75	41	0,49
4200-1001	215	75	41	0,49
4200-2000	261	78	41	0,90
4200-2001	261	78	41	0,86
4200-2002	261	78	41	0,86
4200-2003	261	78	41	0,88
4200-2004	261	78	41	0,88
4200-2005	261	78	41	0,82
4200-2006	261	78	41	0,82
4200-3000	282	90	41	0,92
4200-3001	282	90	41	0,92
4200-3004	282	90	41	0,95
4200-3005	282	90	41	0,95
4200-3008	282	90	41	1
4200-3009	282	90	41	1
4200-4000	334	115	41	1,3
4200-4001	334	115	41	1,3
4200-4002	334	115	41	1,4
4200-4003	334	115	41	1,4
4200-4004	334	115	41	1,4
4200-4005	334	115	41	1,4

6 Informations sur la conformité UL

6.1 Référence de fichier UL

Tous les produits relevant du présent guide offrent la conformité UL avec les exigences canadiennes et celles des États-Unis. La référence de fichier UL est : NMMS/7.E171230.

Les produits dotés de la fonction ABSENCE SÛRE DU COUPLE (SAFE TORQUE OFF) ont été examinés par l'UL. La référence de fichier UL est : FSPC.E171230.

6.2 Modules optionnels, kits et accessoires

Tous les modules optionnels de commande et kits d'installation fournis par Nidec Industrial Automation en vue de leur utilisation avec ces variateurs sont conformes UL.

6.3 Indices des coffrets

Les variateurs livrés sont de type ouvert UL.

Les variateurs sont classés dans la catégorie de Type 1 UL lorsqu'ils sont installés avec une boîte de raccordement.

Les claviers distants sont de Type 12 UL.

6.4 Montage

Les variateurs peuvent être montés directement sur une surface verticale. Ce type de montage est appelé « montage en surface » ou « montage standard ». Voir la section 3.4 *Dimensions variateur et méthodes de montage* à la page 26 pour des informations plus détaillées.

Les variateurs peuvent être montés côte à côte en respectant l'espace de séparation recommandé. Voir la section 3.5 *Disposition de l'armoire* à la page 28 pour des informations plus détaillées.

Les variateurs installés avec un boîtier de raccordement peuvent être fixés sur un mur ou une surface verticale sans utiliser de protection supplémentaire. Des boîtiers de raccordement sont disponibles auprès d'Nidec Industrial Automation.

Les claviers distants peuvent être montés à l'extérieur d'un coffret de Type 12 UL. Un kit de montage et d'étanchéité est fourni avec le clavier.

6.5 Environnement

Les variateurs sont conçus pour fonctionner dans des environnements de pollution de degré 2 ou supérieur (pollutions sèches non conductrices uniquement). Tous les variateurs peuvent fournir le courant nominal de sortie à une température ambiante jusqu'à 40 °C.

Les variateurs peuvent être utilisés à des températures ambiantes jusqu'à 50 °C ou 55 °C après déclassement du courant, selon le modèle. Voir le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 81 pour des informations plus détaillées.

6.6 Installation électrique

COUPLE DE SERRAGE DES BORNES

Les bornes doivent être serrées en respectant le couple de serrage nominal indiqué dans les instructions d'installation. Voir le section 3.8.1 *Sections des bornes et couple de serrage* à la page 39 pour des informations plus détaillées.

BORNES DE RACCORDEMENT

Les variateurs doivent être installés en utilisant uniquement des câbles en cuivre conçus pour fonctionner à une température de 75 °C.

Des connecteurs « closed loop » conformes UL adaptés au câblage de l'application doivent être utilisés pour tous les raccordements de câblage. Voir la section 4.1.2 *Raccordements à la terre* à la page 47 pour des informations plus détaillées.

PROTECTION DU DÉPART DE LIGNE

Les fusibles et disjoncteurs nécessaires pour la protection du départ de ligne sont indiqués dans les instructions d'installation. Voir le section 4.3 *Caractéristiques nominales* à la page 52 pour des informations plus détaillées.

OUVERTURE D'UN DÉPART DE LIGNE

L'ouverture du dispositif de protection du départ de ligne peut indiquer qu'une défaillance a été interrompue. Pour réduire les risques d'incendie ou de choc électrique, il faut examiner l'équipement et le remplacer s'il a été endommagé. Si l'élément de courant d'un relais de surcharge a été grillé, il faut remplacer l'intégralité du relais de surcharge.

Une protection statique intégrale contre les courts-circuits ne protège pas le départ de ligne.

La protection du départ de ligne doit être effectuée conformément au NEC (National Electrical Code) et aux « codes » locaux supplémentaires éventuels.

FREINAGE DYNAMIQUE

Les variateurs dont le numéro de modèle commence par M100, M101, M200, M201, M300 or M400 ont été examinés pour les applications de freinage dynamique.

6.7 Protection thermique du moteur et protection par mémorisation de l'état thermique

Tous les variateurs sont dotés d'une protection interne contre les surcharges moteur qui n'exigent pas l'usage d'un dispositif de protection externe ou distant.

Le niveau de protection est configurable et la méthode utilisée pour l'ajuster est indiquée dans le *Guide de mise en service - Contrôle*. La surcharge de courant maximum dépend des valeurs spécifiées dans les paramètres de limite de courant (limite de courant en moteur, limite de courant régénératif et limite de courant symétrique, exprimées en pourcentage) et dans le paramètre de courant nominal du moteur (exprimé en ampères).

La durée admissible de surcharge dépend de la constante de temps thermique du moteur.

La constante de temps peut être programmée. La protection thermique par défaut est généralement réglée sur 150 % de la valeur du courant saisie dans le paramètre de courant nominal du moteur pendant 120 secondes.

Les variateurs sont fournis avec des bornes utilisateur qui peuvent être connectées à une sonde thermique pour protéger le moteur contre les températures élevées en cas de défaillance du ventilateur de refroidissement du moteur.

La méthode à utiliser pour ajuster la protection contre les surcharges est indiquée dans les instructions d'installation qui accompagnent le produit.

Tous les variateurs sont fournis avec une protection par mémorisation de l'état thermique.

6.8 Alimentation électrique

Les variateurs peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 10 000 ampères symétriques de courant efficace, à la tension nominale, lorsqu'ils sont protégés par les fusibles spécifiés dans les instructions d'installation.

Certains variateurs de plus petite capacité peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 10 000 ampères symétriques de courant efficace, à la tension nominale, lorsqu'ils sont protégés par les disjoncteurs spécifiés dans les instructions d'installation. Voir le section 4.3 *Caractéristiques nominales* à la page 52 pour des informations plus détaillées.

6.9 Alimentation Classe 2 externe

L'alimentation externe utilisée pour alimenter le circuit de commande 24 V doit être marquée : « Classe 2 UL ». La tension de l'alimentation ne doit pas être supérieure à 24 Vdc.

6.10 Installation groupée et systèmes de modules pour mise en parallèle

Les variateurs dotés de connecteurs d'alimentation DC+ et DC-, avec une tension d'alimentation nominale de 230 V ou 480 V, sont certifiés conformes UL pour être utilisés dans des systèmes modulaires avec mise en parallèle, tels que des onduleurs, lorsqu'ils sont alimentés par des convertisseurs : Mentor MP25A, 45A, 75A, 105A, 155A ou 210A fabriqués par Nidec Industrial Automation.

Les onduleurs peuvent également être alimentés par des convertisseurs issus de la gamme Unidrive M fabriquée par Nidec Industrial Automation.

Dans ces applications, il est nécessaire de protéger les onduleurs au moyen de fusibles supplémentaires.

Les variateurs n'ont pas été examinés pour d'autres applications d'installation groupée, par exemple, celles où un seul onduleur est directement raccordé à deux moteurs ou plus. Dans ces applications, une protection supplémentaire contre les surcharges thermiques est nécessaire. Pour plus de détails, contacter Nidec Industrial Automation.



0478-0358-04