

Nidec

All for dreams



Tailles 3 et 4 *Guide d'installation - Puissance*

Unidrive M600 à M702 et HS70 à HS72

Numéro de référence: 0478-0338-06
Édition: 6

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 des emplacements suivants :

<http://www.drive-setup.com/ctdownloads>

Les informations fournies dans le présent 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

En aucun cas, le fabricant ne saurait être 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 page des valeurs nominales publiées. Le fabricant ne saurait être tenu responsable des dommages accessoires ou indirects. 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 la Directive européenne 2011/65/UE et les 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 pour permettre le démontage facile de leurs principaux composants et leur recyclage efficace. La plupart 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 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 emballant le 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 le document: <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 © décembre 2019 Nidec Control Techniques Ltd

Contents

1	Informations relatives à la sécurité	10
1.1	Avertissements, mises en garde et notes	10
1.2	Consignes de sécurité importantes. Risques. Compétence des concepteurs et installateurs	10
1.3	Responsabilité	10
1.4	Conformité aux réglementations	10
1.5	Risques de chocs électriques	11
1.6	Charge électrique stockée	11
1.7	Risques mécaniques	11
1.8	Accès à l'équipement	12
1.9	Limites au niveau de l'environnement	12
1.10	Environnements dangereux	12
1.11	Moteur	12
1.12	Commande de frein mécanique	12
1.13	Réglage des paramètres	12
1.14	Compatibilité électromagnétique (CEM)	12
2	Informations sur le produit	13
2.1	Présentation	13
2.2	Désignation produit	13
2.3	Description de la plaque signalétique	14
2.4	Caractéristiques nominales	15
2.5	Caractéristiques générales du variateur	17
2.6	Éléments fournis avec le variateur	18
3	Installation mécanique	19
3.1	Informations relatives à la sécurité	19
3.2	Planification de l'installation	20
3.3	Démontage des capots	22
3.4	Dimensions et méthodes de montage	25
3.5	Armoire pour variateurs standard	29
3.6	Conception de l'armoire et température ambiante du variateur	34
3.7	Fonctionnement du ventilateur du radiateur	34
3.8	Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale	35
3.9	Montage de la protection IP élevé sur un variateur de tailles 3 et 4	37
3.10	Résistance de freinage interne des tailles 3 et 4	39
3.11	Filtre CEM externe	43
3.12	Sections des bornes et couple de serrage	45
3.13	Entretien régulier	46
4	Installation électrique	48
4.1	Raccordements alimentation et mise à la terre	49
4.2	Recommandations relatives à l'alimentation AC	51
4.3	Alimentation du variateur en DC	54
4.4	Mise en parallèle du bus DC	55
4.5	Alimentation 24 Vdc	56
4.6	Fonctionnement à basse tension	57
4.7	Alimentation du ventilateur	57
4.8	Caractéristiques nominales	57
4.9	Protection du circuit de sortie et du moteur	58
4.10	Freinage	62
4.11	Fuite à la terre	68
4.12	Compatibilité électromagnétique (CEM)	68

5	Caractéristiques techniques	82
5.1	Caractéristiques techniques du variateur	82
5.2	Filtres CEM externes optionnels	102
6	Informations sur la conformité UL	104
6.1	Généralités	104
6.2	Protection contre les surcharges, les surintensités et les survitesses	104
6.3	Protection contre les courts-circuits d'un départ de ligne	105
6.4	Protection du circuit de contrôle	106
6.5	Marquage des bornes du câblage	106
6.6	Environnement	106
6.7	Montage	107
6.8	Conformité des accessoires	107

Déclaration de conformité

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

Cette déclaration s'applique à la gamme de variateurs Unidrive M/HS, dont le numéro de modèle se présente comme suit :

N° du modèle	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc ddddde
X	Application	M = Manufacturing Automation, E = Elevator, F = Flow, H = HVAC, CSD = Compressor, HS = High Speed
aaaa	Série de base	M100, M101, M200, M201, M300, M400, M600, M700, M701, M702, F300, H300, E200, E300, CSD1, 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	A = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne interne), D = Onduleur, E = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne externe), N = Redresseur 18P + Onduleur, T = Redresseur 12P + Onduleur

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	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	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-4 : Normes génériques - Norme sur l'émission pour les environnements industriels
EN 61000-3-2:2006	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-2 : Limites pour les émissions d'harmoniques de courant (courant d'entrée d'équipements ≤ 16A par phase)
EN 61000-3-3:2008	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 : 2006 Applicable aux matériels ayant un courant assigné inférieur à 16 A. Aucune limite ne s'applique aux matériels professionnels ayant un courant assigné supérieur ou égal à 1 kW.

Ces produits sont conformes à la Directive ROHS (Restriction of Hazardous Substances) 2011/65/UE, à la Directive Basse Tension (DBT) 2006/95/CE et à la Directive CEM 2004/108/CE.



G Williams
Vice-président, Technologies
Date : 30 novembre 2015

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. L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné. Voir la documentation du produit. Une fiche technique CEM fournissant des informations détaillées sur la CEM est également disponible.

Déclaration de conformité (directive machine 2006 incluse)

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

Cette déclaration s'applique à la gamme de variateurs Unidrive M/HS, dont le numéro de modèle se présente comme suit :

N° du modèle	Désignation	Nomenclature aaaa - bbc dddde
X	Application	M = Manufacturing Automation, E = Elevator, F = Flow, H = HVAC, CSD = Compressor, HS = High Speed
aaaa	Série de base	M300, M400, M600, M700, M701, M702, F300, H300, E200, E300, CSD1, 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	A = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne interne), D = Onduleur, E = Redresseur 6P + Onduleur (self de ligne externe), N = Redresseur 18P + Onduleur, T = Redresseur 12P + Onduleur

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 des directives 2006/42/CE (directive « Machines ») et 2014/108/CE (directive CEM).

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

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

Numéro d'identification de l'organisme notifié : 0035

Les normes harmonisées utilisées sont indiquées ci-dessous :

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

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	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 :

C Hargis

Ingénieur en chef

Newtown, Powys, R-U



G Williams
Vice-président, Technologies
Date : 30 novembre 2015

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 le *Guide de mise en service - Contrôle*.

1 Informations relatives à la sécurité

1.1 Avertissements, mises en garde et notes



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



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

NOTE

Les sections **Note** contiennent des informations destinées à aider l'utilisateur à 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 Présentation

Ce guide fournit les informations nécessaires pour installer les variateurs ci-dessous :

Unidrive M600 à M702 Tailles 3 et 4

Unidrive HS70 à HS72 Tailles 3 et 4

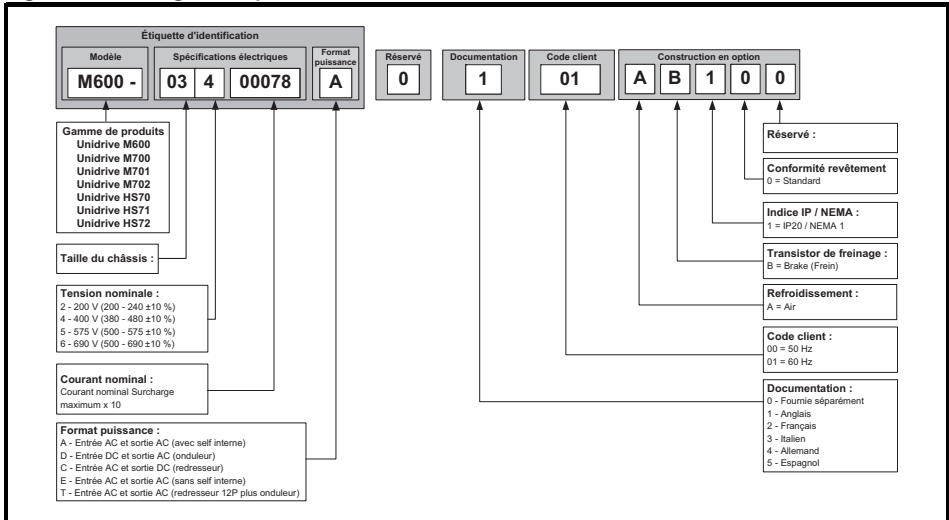
Ce guide porte particulièrement sur la puissance du variateur (par exemple, l'installation électrique de l'alimentation / des câbles moteur et l'installation mécanique du variateur).

Pour plus d'informations sur le contrôle du variateur (par exemple, les informations relatives au réglage des paramètres, les raccordements de contrôle et codeur), voir le *Guide de mise en service - Contrôle*.

2.2 Désignation produit

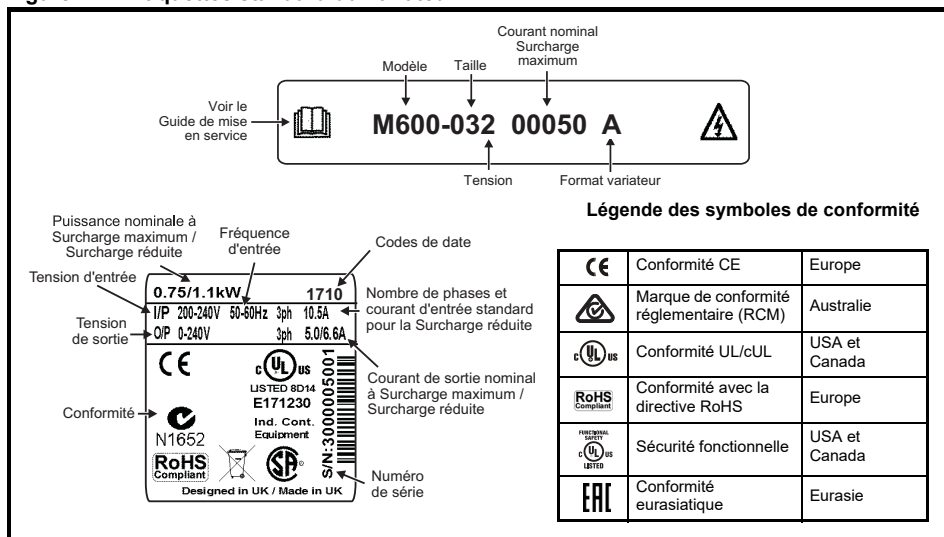
L'explication de la désignation des modèles pour la gamme de variateurs *Unidrive M/HS* est décrite ci-dessous :

Figure 2-1 Désignation produit



2.3 Description de la plaque signalétique

Figure 2-2 Étiquettes standard du variateur



NOTE

Explication du code date

Le code date est un code à quatre chiffres. Les deux premiers chiffres indiquent l'année et les deux derniers chiffres désignent la semaine de l'année où a été fabriquée le variateur. Ce nouveau format a commencé à être utilisé en 2017.

Exemple:

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

2.4 Caractéristiques nominales



Fusibles

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

NOTE

Les sections des câbles ci-dessous sont basées sur la méthode d'installation des câbles B2 (réf.: CEI 60364-5-52:2001) sauf indications contraires, et ne sont données qu'à titre indicatif. Vérifier que les câbles utilisés sont conformes aux réglementations locales en matière de câblage.

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 82.

Tableau 2-1 Valeurs nominales des variateurs 200 V, sections des câbles et valeurs nominales des fusibles

Modèle	Courant entrée perm. max.	Fusible				Section des câbles				Surcharge réduite			Surcharge maximum		
		CEI		UL		Europe		USA		Courant sortie perm. max.	Puissance nom. à 230 V	Puissance moteur à 230 V	Courant sortie perm. max.	Puissance nom. à 230 V	Puissance moteur à 230 V
		3 ph	Nom.	Classe	Nom.	Classe	Entrée	Sortie	Entrée						
		A	A		A		mm ²	mm ²	AWG	AWG	A	kW	hp	A	kW
03200050	10,7	16	16	16	CC, J ou T*	1,5	1,5	14	14	6,6	1,1	1,5	5	0,75	1
03200066	13	20	20	20	gG	1,5	1,5	14	14	8	1,5	2	6,6	1,1	1,5
03200080	17,8	25	25	25		4	4	12	12	11	2,2	3	8	1,5	2
03200106	20,6	25	25	25	gG	4	4	12	12	12,7	3	3	10,6	2,2	3
04200137	20,1	25	25	25		CC	6	6	10	10	18	4	5	13,7	3
04200185	26,8	32	30	30	J ou T*	8	8	8	8	25	5,5	7,5	18,5	4	5

Tableau 2-2 Valeurs nominales des variateurs 400 V, sections des câbles et valeurs nominales des fusibles

Modèle	Courant entrée perm. max.	Fusible				Section des câbles				Surcharge réduite			Surcharge maximum			
		CEI		UL		Europe		USA		Courant sortie perm. max.	Puissance nom. à 400 V	Puissance moteur à 460 V	Courant sortie perm. max.	Puissance nom. à 400 V	Puissance moteur à 460 V	
		3 ph	Nom.	Classe	Nom.	Classe	Entrée	Sortie	Entrée							Sortie
		A	A		A		mm ²	mm ²	AWG	AWG	A	kW	hp	A	kW	hp
03400025	5	6	10	10	gG	1,5	1,5	18	18	3,4	1,1	1,5	2,5	0,75	1,0	
03400031	6,6	10	10	10		1,5	1,5	16	16	4,5	1,5	2	3,1	1,1	1,5	
03400045	9,1	10	10	10		1,5	1,5	14	14	6,2	2,2	3	4,5	1,5	2,0	
03400062	13,1	20	20	20		2,5	2,5	14	14	7,7	3	5	6,2	2,2	3,0	
03400078	13,4	20	20	20		2,5	2,5	14	14	10,4	4	5	7,8	3	5,0	
03400100	15,8	20	20	20		2,5	2,5	12	12	12,3	5,5	7,5	10	4	5,0	
04400150	18,7	25	25	25	gG	CC	4	4	10	10	18,5	7,5	10	15	5,5	10,0
04400172	24,3	32	30	30		J ou T*	6	6	8	8	24	11	15	17,2	7,5	10,0

* Ces fusibles sont à action rapide.

NOTE

Pour obtenir les valeurs nominales maximales pour les fusibles, les sections maximales des câbles et les courants crêtes, voir le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 82.

Tableau 2-3 Valeurs nominales des câbles de terre de protection

Section des conducteurs de phase en entrée	Taille minimum du conducteur de terre
≤ 10 mm ²	Conducteur de 10 mm ² ou deux conducteurs de la même section que le conducteur de phase d'entrée.
> 10 mm ² et ≤ 16 mm ²	La même section que le conducteur de phase en entrée
> 16 mm ² et ≤ 35 mm ²	16 mm ²
> 35 mm ²	La moitié de la section du conducteur de phase en entrée

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. Les valeurs types sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

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 de 100 % de charge
Surcharge réduite avec valeur de courant nominal du moteur = courant nominal du variateur	110 % pendant 165 s	110 % pendant 9 s	110 % pendant 165 s	110 % pendant 9 s
Surcharge maximum avec valeur de courant nominal du moteur = courant nominal du variateur	200 % pendant 28 s	200 % pendant 3 s	150 % pendant 60 s	150 % pendant 7 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.

Courant de sortie

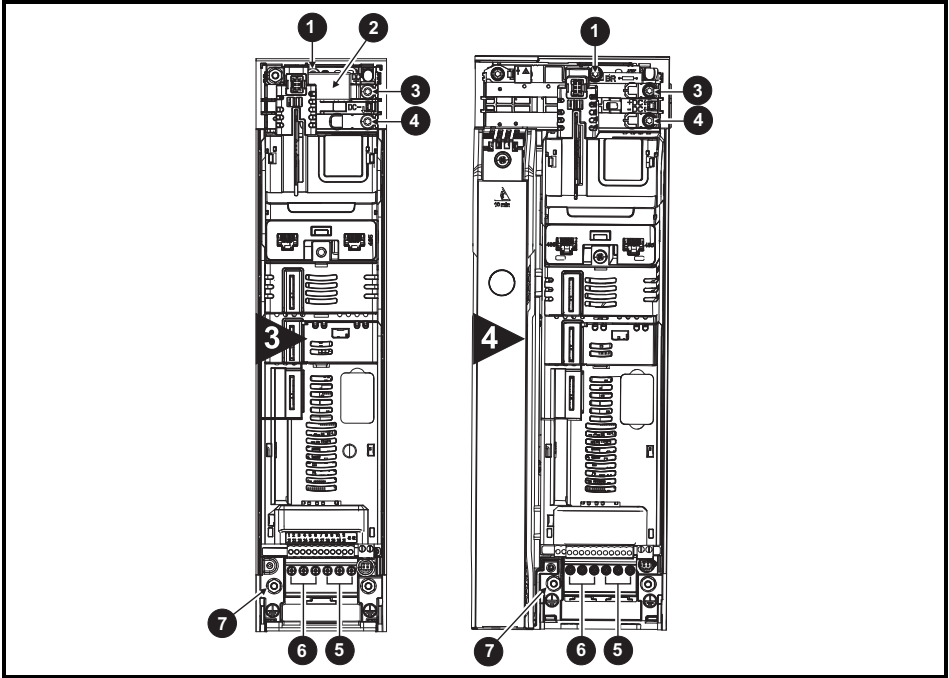
Les valeurs nominales de courant de sortie permanent reportées sur l'étiquette signalétique correspondent à une température maximale de 40 °C, une altitude de 1 000 m et une fréquence de découpage de 3 kHz. Un déclassement peut être nécessaire pour les fréquences de découpage plus élevées, une température ambiante >40 °C et une altitude supérieure. Pour des informations sur le déclassement en courant, consulter le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 82.

Courant d'entrée

Le courant d'entrée est fonction de la tension et de l'impédance du réseau. Le courant d'entrée reporté sur l'étiquette signalétique correspond au courant d'entrée type donné pour une alimentation équilibrée.

2.5 Caractéristiques générales du variateur

Figure 2-3 Fonctions liées à la puissance du variateur



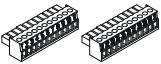



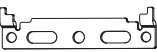
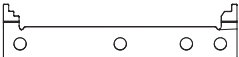



Légende

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 1. Borne de freinage | 2. Filtre CEM interne | 3. Bus DC + | 4. Bus DC - |
| 5. Raccordements au moteur | 6. Raccordements de l'alimentation AC | 7. Raccordements à la terre | |

2.6 Éléments fournis avec le variateur

Le variateur est fourni accompagné d'une copie du *Guide d'installation - Puissance* et du *Guide de mise en rapide - Contrôle*, d'un livret d'information relatif à la sécurité, du certificat de qualité et d'un kit d'accessoires comprenant les éléments illustrés dans le Tableau 2-5.

Tableau 2-5 Pièces fournies avec le variateur

Description	Taille 3	Taille 4
Connecteurs de contrôle (bornes 1 à 11 et bornes 21 à 31)	 x 1* x 1*	
Connecteurs de contrôle (bornes 1 à 13)	 x 1**	
Connecteur de relais	 x 1	
Étrier de blindage	 x 1	
Supports de montage sur plaque de fond	 x 2	 x 2
Support de mise à la terre	 x 1	
Passe-câbles du capot DC	 x 2	
Connecteur de l'alimentation et du moteur	 x 1	

* Fourni avec l'Unidrive M600 / M700 / M701 et l'Unidrive HS70 / 71 uniquement.

** Fourni avec l'Unidrive M702 et l'Unidrive HS72 uniquement.

3 Installation mécanique

3.1 Informations relatives à la sécurité



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.

Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 3.8 *Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale* à la page 35.

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 *Armoire pour variateurs standard* 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 48.

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.

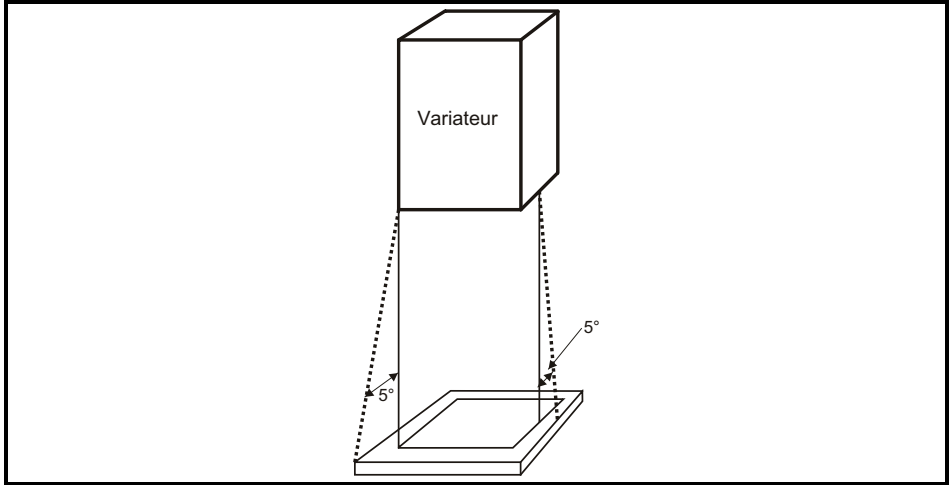
Pour une installation dans un pays autre que les États-Unis, il est recommandé de respecter les consignes suivantes (basées sur la norme CEI 62109-1 pour les onduleurs photovoltaïques).

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.

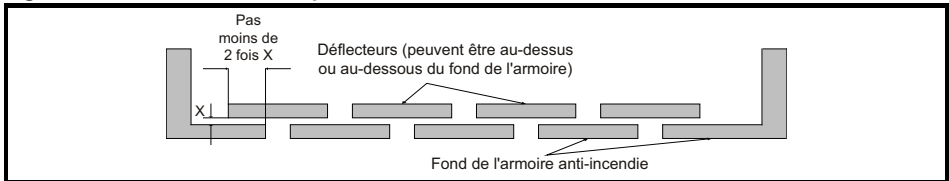
Les groupes de filtres d'aération doivent être au moins de classe V-2.

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 4.12 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 68.

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 (tailles 3 et 4)

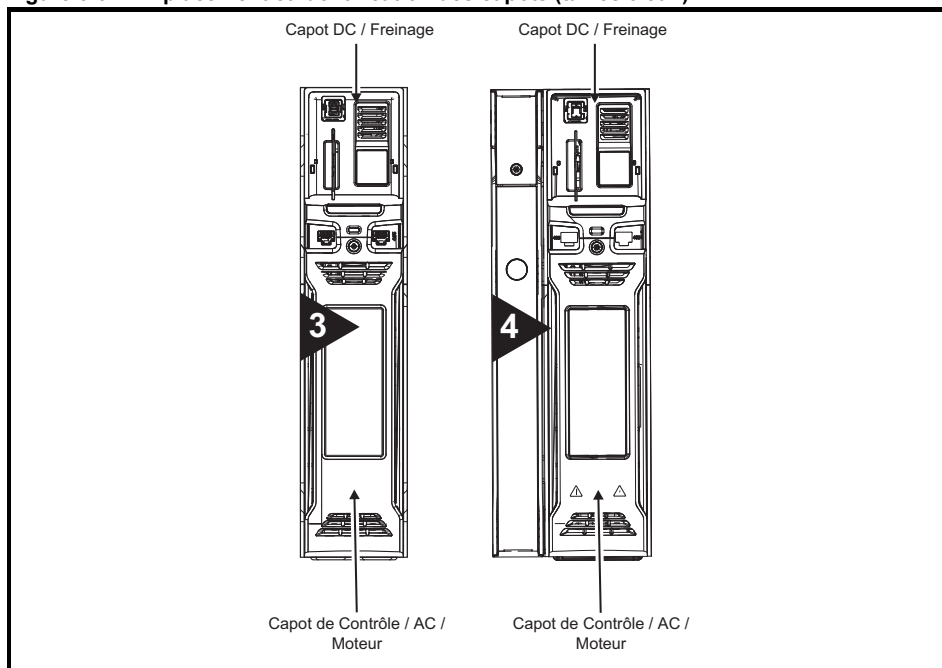
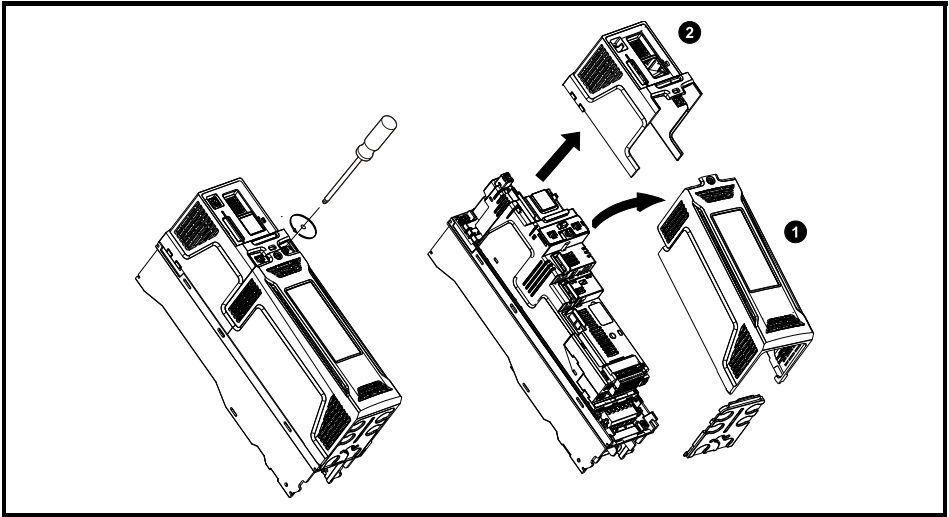


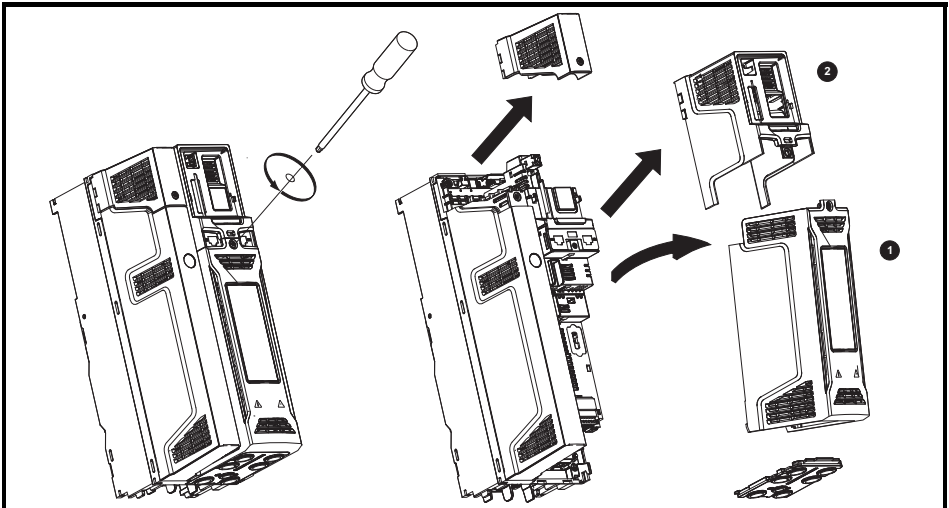
Figure 3-4 Démontage des capots de taille 3



1. Capot de Contrôle/AC/Moteur
2. Capot DC/Freinage

Il faut enlever le capot de Contrôle/AC/Moteur avant d'enlever le capot DC/Freinage. Lors de la remise en place des capots, serrer les vis en appliquant un couple maximum de 1 N m.

Figure 3-5 Démontage des capots de taille 4

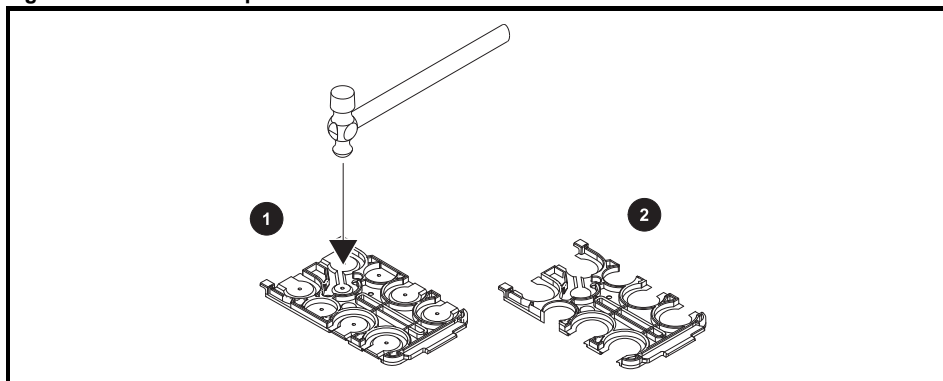


1. Capot de Contrôle/AC/Moteur
2. Capot DC/Freinage

Il faut enlever le capot de Contrôle/AC/Moteur avant d'enlever le capot DC/Freinage. Lors de la remise en place des capots, serrer les vis en appliquant un couple maximum de 1 N m.

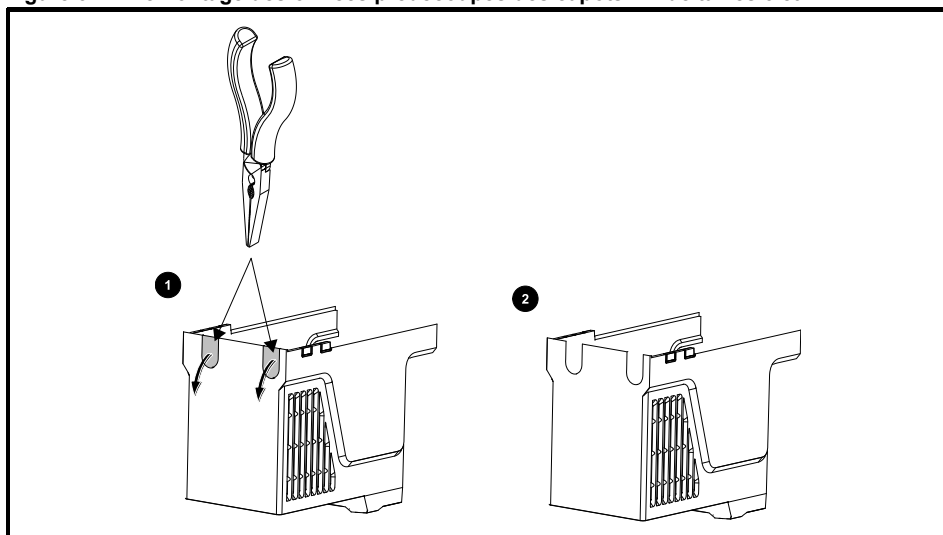
3.3.2 Retrait des orifices prédécoupés du capot DC et de la plaque passe-câbles

Figure 3-6 Retrait des protections



Placer la protection sur une surface plane solide et taper sur les orifices prédécoupés avec un marteau comme illustré (1). Répéter l'opération jusqu'à ce que tous les orifices prédécoupés nécessaires aient été retirés (2). Une fois les orifices prédécoupés retirés, éliminer tous les bords saillants et coupants.

Figure 3-7 Démontage des orifices prédécoupés des capots DC de tailles 3 et 4



Saisir les orifices prédécoupés du capot DC avec une pince comme illustré (1) et tirer dans le sens indiqué pour les enlever. Répéter l'opération jusqu'à ce que tous les orifices prédécoupés nécessaires aient été retirés (2). Une fois les orifices prédécoupés retirés, éliminer tous les bords saillants et coupants. Utiliser les passe-câbles pour le capot DC fournis dans la boîte d'accessoires (Tableau 2-5 *Pièces fournies avec le variateur* à la page 18) pour maintenir l'étanchéité sur la partie supérieure du variateur.

3.4 Dimensions et méthodes de montage

Les tailles 3 et 4 de variateur peuvent être montées en surface, encastrées ou montées latéralement à l'aide des supports appropriés.

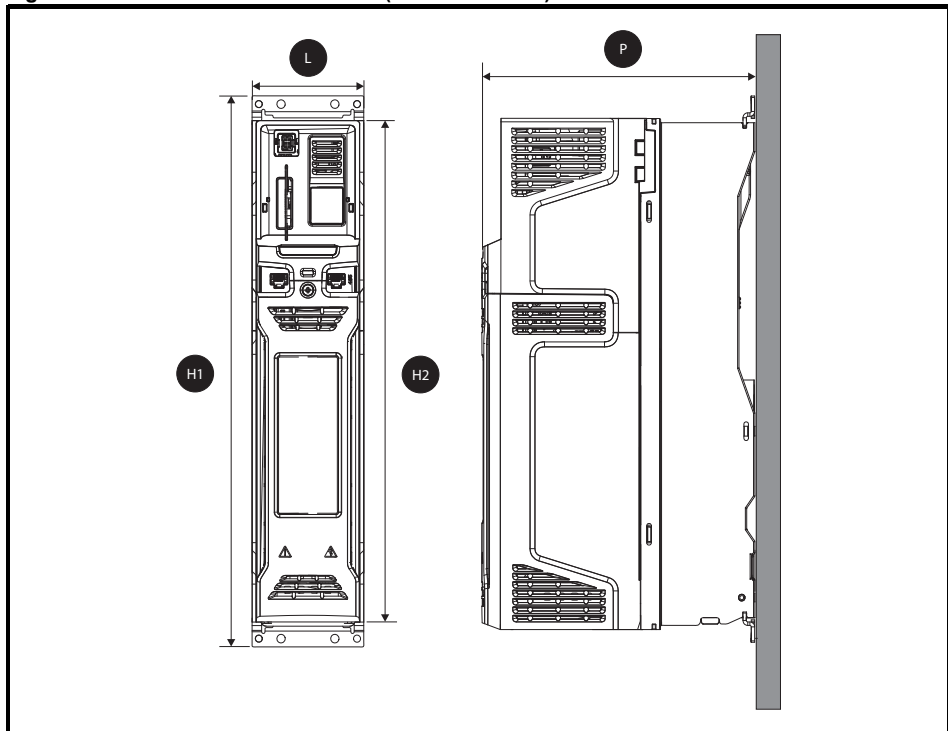


AVERTISSEMENT

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.

3.4.1 Dimensions du variateur

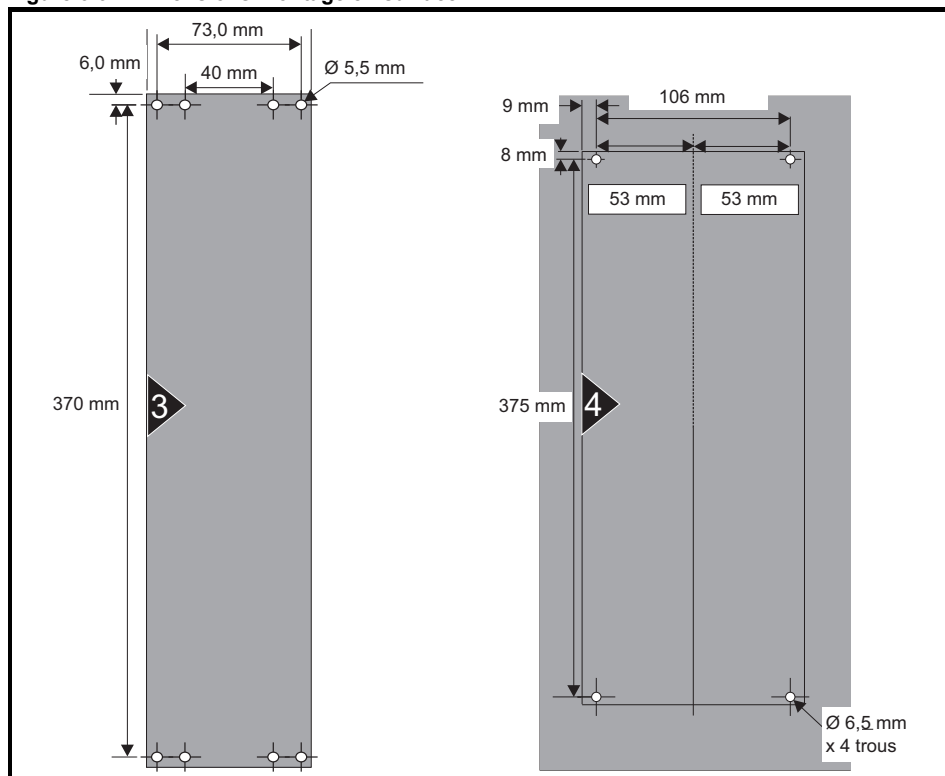
Figure 3-8 Dimensions du variateur (taille 3 illustrée)



Taille	H1	H2	L	P
	mm	mm	mm	mm
3	382	365	83	200
4	391		124	

3.4.2 Montage en surface

Figure 3-9 Dimensions montage en surface



Montage en surface Taille 3

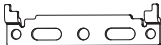


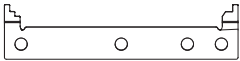


Chaque support de montage possède cinq trous/encoches de fixation. Les trous extérieurs (5,2 mm) x 2 doivent être utilisés pour monter le variateur sur la plaque de fond car cela permet de remplacer le ventilateur du radiateur sans retirer le variateur de la plaque de fond. Les trous intérieurs (6,2 mm) x 3 servent aux applications de rétrofit de l'Unidrive SP de taille 1.

Montage en surface Taille 4

Les trous extérieurs du support de montage (6,5 mm) x 2 doivent être utilisés pour le montage en surface.

3.4.4 Supports de montage

Tableau 3-1 Supports de montage

Taille	Surface	Quantité	Encastrement*	Quantité
3	 Dimension des trous extérieurs : 5,2 mm Dimension du trou / de l'encoche centrale : 6,2 mm	x 2	 Dimension des trous : 5,2 mm	x 2
				x 1
4	 Dimension des trous : 6,5 mm	x 2	 Dimension des trous : 5,2 mm	x 2
				x 1

* Un joint est fourni dans le kit de montage encastré ; voir la section 3.8 *Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale* à la page 35 pour des informations détaillées.

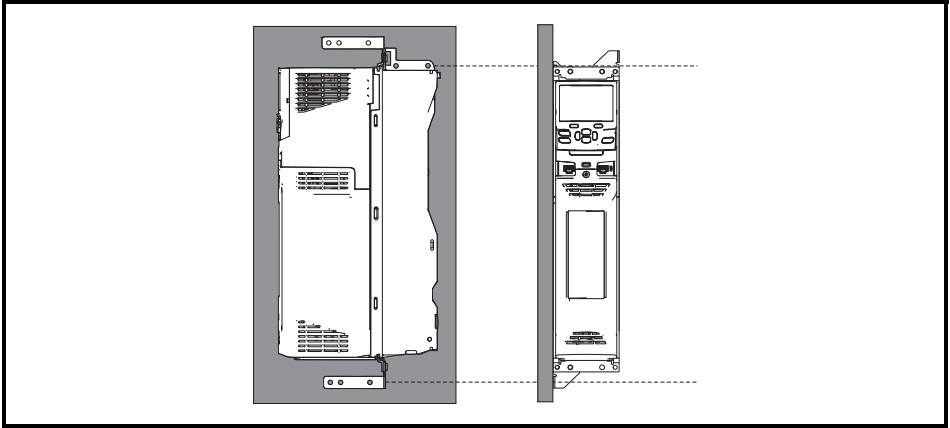
NOTE Un kit de rétrofit est disponible pour l'Unidrive M/HS taille 4 qui permet de monter le variateur dans les applications qui utilisaient précédemment l'Unidrive SP taille 2. La référence de ce kit est 3470-0062. Ce kit n'est pas nécessaire pour l'Unidrive M/HS taille 3 car les positions des trous de fixation de ce variateur sont identiques à celles de l'Unidrive SP taille 1.

3.4.5 Fixation latérale

Les variateurs de tailles 3 et 4 peuvent être montés latéralement lorsque l'espace de montage disponible est restreint. Le variateur est monté sur le côté, le panneau latéral étant installé contre la surface de montage comme illustré à la Figure 3-11. Le kit de montage latéral n'est pas fourni avec le variateur et peut être acheté séparément. Les références correspondantes sont reportées ci-dessous :

Taille	Réf. CT
3	3470-0049
4	3470-0060

Figure 3-11 Fixation latérale



3.5 Armoire pour variateurs standard

Figure 3-12 Espacement recommandé entre les variateurs

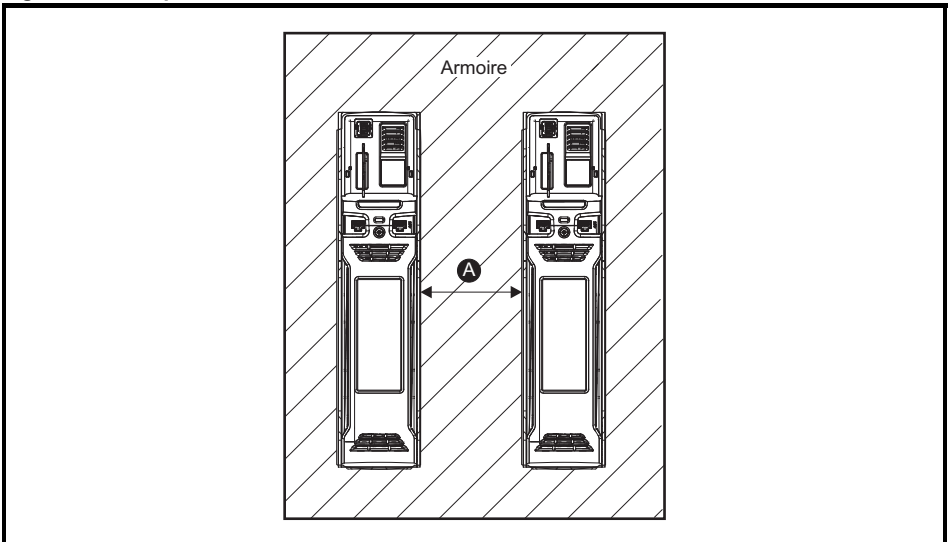


Tableau 3-2 Espacement requis entre les variateurs (sans le kit IP élevé)

Taille du variateur	Espace libre (A)	
	40 °C	50 °C*
3	0 mm	
4		

* Un déclassement est nécessaire pour 50 °C ; voir le Tableau 5-5 *Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température de 50 °C* à la page 85.

NOTE En cas de montage encastré, les variateurs doivent être espacés de 30 mm, dans l'idéal, pour maximiser la rigidité des panneaux.

3.5.1 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 3-13 Disposition de l'armoire

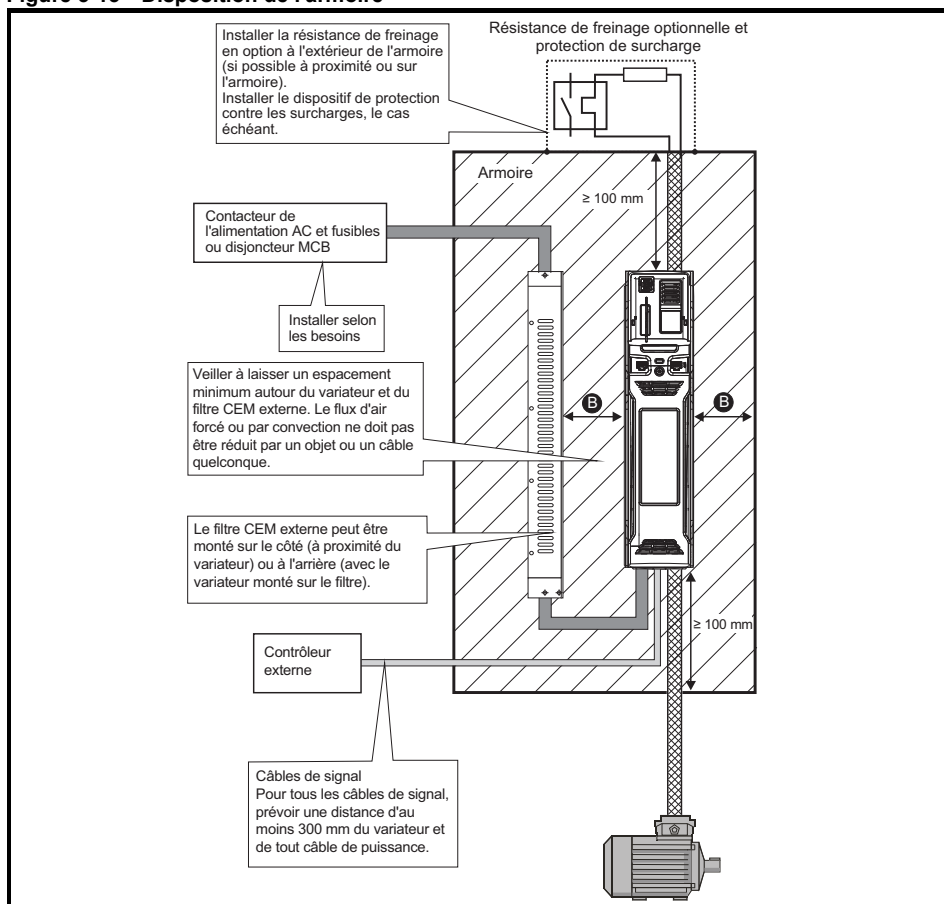


Tableau 3-3 Espacement requis entre variateur/armoaire et variateur/filtre CEM

Taille du variateur	Espacement (B)
3	0 mm
4	30 mm

NOTE

Conformité CEM :

1. Lors de l'utilisation d'un filtre CEM externe, prévoir un filtre par variateur.
2. Le câblage de puissance doit être à au moins 100 mm du variateur dans n'importe quelle direction.

3.5.2 Dimensions de l'armoaire

1. Ajouter les valeurs de dissipation fournies à la section 5.1.3 *Perte de puissance* à la page 86 pour chaque variateur à installer dans l'armoaire.
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 du filtre CEM* à la page 102 pour chaque filtre CEM externe à installer dans l'armoaire.
3. Si la résistance de freinage doit être montée à l'intérieur de l'armoaire, ajouter les valeurs de puissance moyenne de chaque résistance à installer dans l'armoaire.
4. Calculer la dissipation totale de chaleur (en watts) de tout autre équipement à installer dans l'armoaire.
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'armoaire.

Calcul des dimensions d'une armoaire hermétique

L'armoaire 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'armoaire (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'armoaire comme suit :

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

Où :

- A_e** Surface libre exprimée en m²
- T_{ext}** Température maximale prévue, exprimée en °C, à l'extérieur de l'armoaire
- T_{int}** Température maximale autorisée, exprimée en °C, à l'intérieur de l'armoaire
- P** Puissance en watts dissipée par toutes les sources de chaleur présentes dans l'armoaire
- k** Coefficient de transmission thermique du matériau de l'armoaire exprimé en W/m²/°C

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoaire 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'armoaire
- Température ambiante maximale à l'intérieur de l'armoaire : 40 °C
- Température ambiante maximale à l'extérieur de l'armoaire : 30 °C

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

Dissipation totale : 2 x (187 + 9,2) =392,4 W

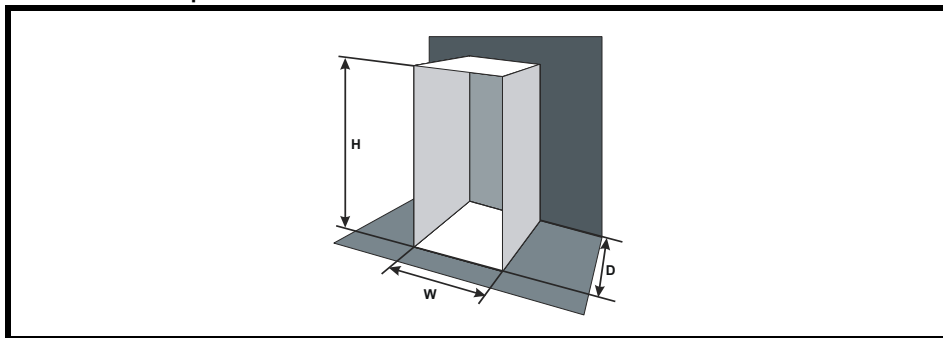
NOTE

La dissipation de puissance relative aux variateurs et aux filtres CEM externes est reportée sous le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 82.

L'armoire doit être fabriquée en tôle d'acier peinte de 2 mm offrant un coefficient de transmission thermique de $5,5 \text{ W/m}^2/\text{°C}$. Seules les parois supérieure, avant et latérales de l'armoire doivent être libres pour permettre la dissipation de chaleur.

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

Figure 3-14 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 m³ 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 :

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

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

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

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoire pour :

- Trois variateurs 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 : $3 \times (101 + 6,9) = 323,7 \text{ W}$

Prendre en compte les valeurs suivantes :

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

Donc :

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

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

3.6 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 ($T_{\text{ nominale}}$) 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

$$T_{\text{ nominale}} = T_{\text{ int}} + 5 \text{ °C}$$

2. Armoire entièrement fermée avec ventilation (> 2 m/s) du variateur

$$T_{\text{ nominale}} = T_{\text{ int}}$$

3. Montage encastré sans ventilation (< 2 m/s) du variateur

$$T_{\text{ nominale}} = \text{valeur la plus élevée de } T_{\text{ ext}} + 5 \text{ °C ou } T_{\text{ int}}$$

4. Montage encastré avec ventilation (> 2 m/s) du variateur

$$T_{\text{ nominale}} = \text{valeur la plus élevée de } T_{\text{ ext}} \text{ ou } T_{\text{ int}}$$

Où :

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

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

$T_{\text{ nominale}}$ = Température utilisée pour choisir le courant nominal dans les tableaux du Chapitre 5

Caractéristiques techniques à la page 82.

3.7 Fonctionnement du ventilateur du radiateur

Le variateur est ventilé par un ventilateur interne monté sur le radiateur. Le boîtier du ventilateur forme un déflecteur canalisant l'air dans la chambre du radiateur. De ce fait, indépendamment de la méthode de montage (en surface ou encastré), l'ajout de déflecteurs supplémentaires est inutile.

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. 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. Voir la section 3.13.1 *Procédure de démontage du ventilateur* à la page 47 pour de plus amples informations sur le démontage du ventilateur.

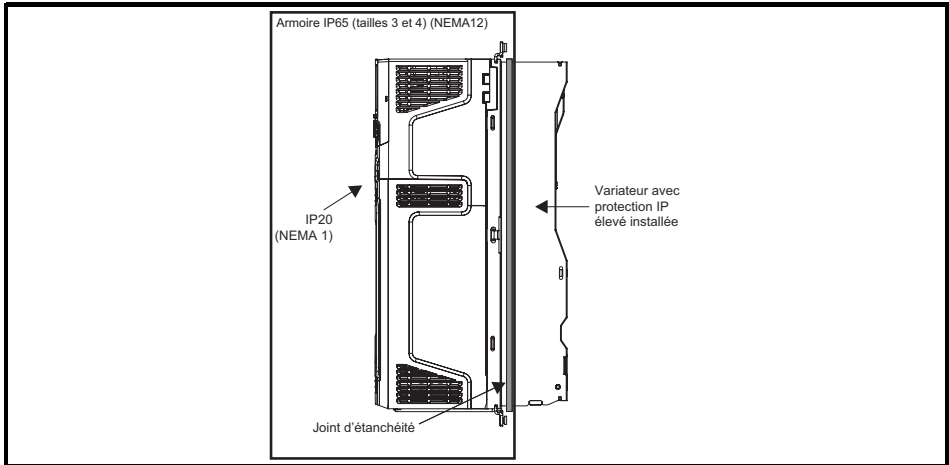
3.8 Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale

Une explication de ce qu'est l'indice de protection IP est fournie à la section 5.1.10 *Indice IP/UL* à la page 91.

Le variateur standard offre un indice de protection IP20 avec une pollution de degré 2 (contamination sèche, non conductrice, uniquement) (NEMA 1). Cependant, il est possible de configurer le variateur pour atteindre un indice de protection IP65 (taille 3 et 4) (NEMA 12) à l'arrière du radiateur pour les installations encastrées (déclassement requis). Voir le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 82.

Cela permet d'installer l'avant du variateur, ainsi que les différents appareils de commutation, dans une armoire de protection IP élevé, le radiateur dépassant la plaque de façon à rester à l'extérieur. En procédant ainsi, la plus grande partie de la chaleur générée par le variateur se dissipe en dehors de l'armoire pour maintenir une température moindre à l'intérieur de l'armoire. Ce type d'installation exige une bonne étanchéité entre le radiateur et l'arrière de l'armoire, ce qui est possible grâce aux joints fournis.

Figure 3-15 Exemple de montage encastré IP65 (NEMA 12) (tailles 3 et 4)

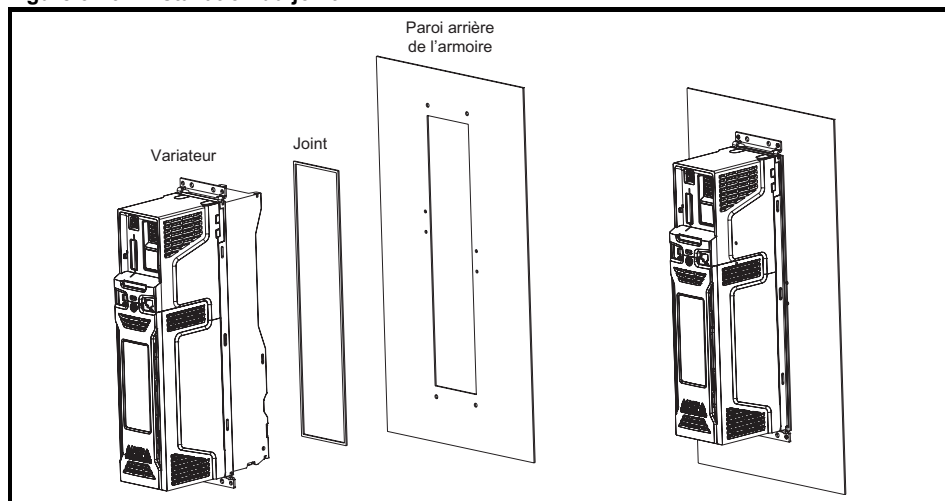


Le joint principal doit être installé comme illustré à la Figure 3-16.

Sur les variateurs de tailles 3 et 4, pour atteindre un indice de protection élevé à l'arrière du radiateur, il est nécessaire de fermer hermétiquement une bouche d'air du radiateur en plaçant une protection IP élevé comme illustré par la Figure 3-18 et la Figure 3-19 à la page 38.

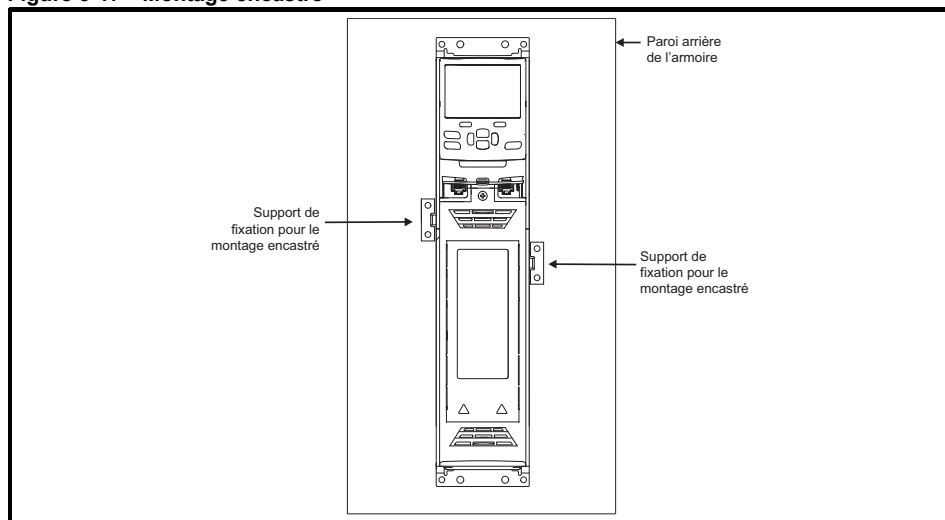
NOTE Les ventilateurs de radiateur ont des circuits imprimés recouverts d'un vernis de protection et des joints d'étanchéité au niveau des points d'entrée des câbles. Cela signifie que la partie électronique des ventilateurs offre un indice de protection IP54. Les gouttes, éclaboussures et pulvérisations d'eau peuvent empêcher les ventilateurs de fonctionner. Dans les environnements où l'exposition à une quantité de gouttes ou pulvérisations d'eau est fréquente pendant leur fonctionnement, des capots de protection étanches doivent donc être utilisés.

Figure 3-16 Installation du joint



Pour rendre l'espace entre le variateur et la plaque de fond hermétique, utiliser deux supports d'étanchéité comme l'illustre la Figure 3-17.

Figure 3-17 Montage encastré

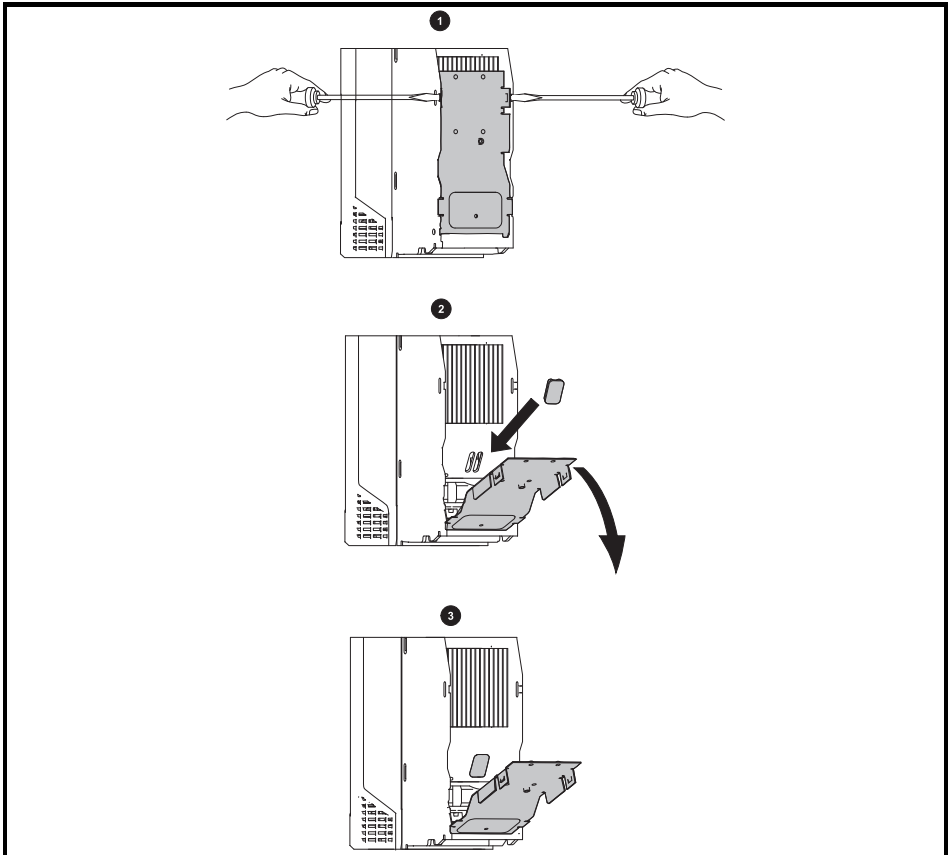


3.9 Montage de la protection IP élevé sur un variateur de tailles 3 et 4

Le variateur standard offre un indice de protection IP20 avec une pollution de degré 2 (contamination sèche, non conductrice, uniquement) (NEMA 1). Cependant, il est possible de configurer le variateur pour atteindre un indice de protection IP65 (taille 3 et 4) (NEMA 12) à l'arrière du radiateur pour les installations encastrées (déclassement requis).

Sur les variateurs de tailles 3 et 4, pour atteindre un indice de protection élevé à l'arrière du radiateur, il est nécessaire de fermer hermétiquement une bouche d'air du radiateur en plaçant une protection IP élevé comme illustré par la Figure 3-18.

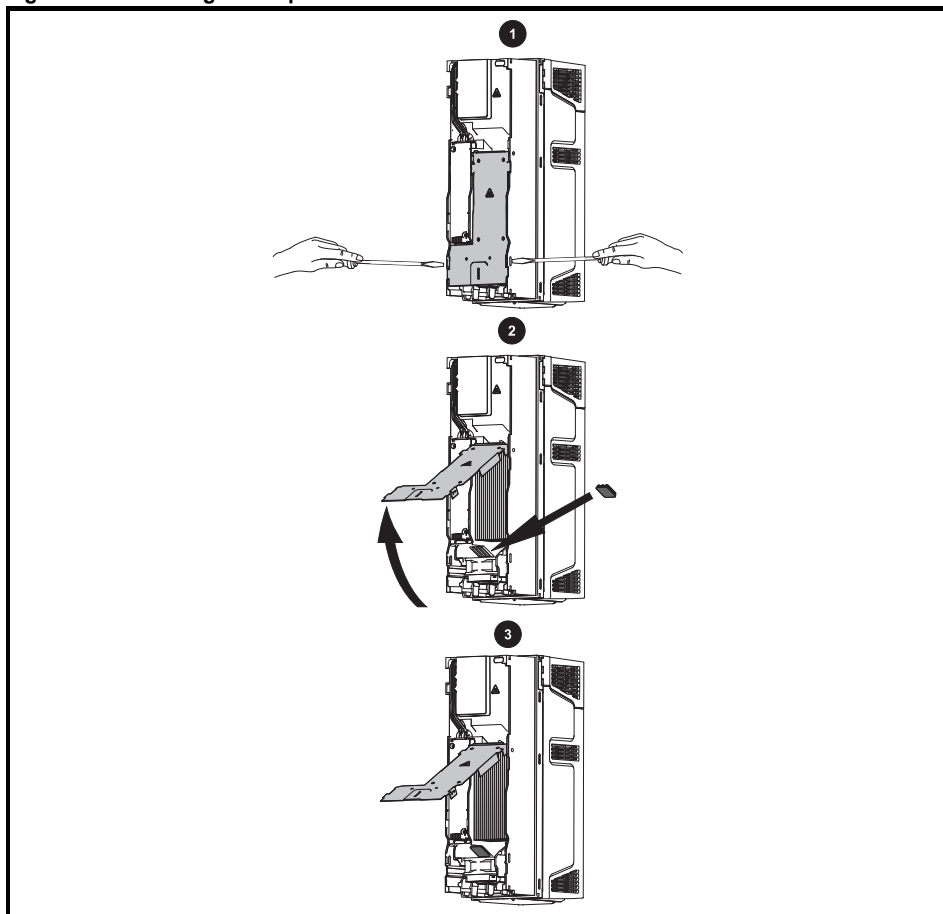
Figure 3-18 Montage de la protection IP élevé sur un variateur de taille 3



1. Pour monter la protection IP élevé, placer d'abord un tournevis à tête plate dans les emplacements mis en évidence (1).
2. Tirer le déflecteur à charnière vers le bas jusqu'à laisser paraître le trou de ventilation, monter la protection IP élevé dans le trou de ventilation du radiateur (2).
3. Vérifier que la protection IP élevé est bien montée en l'enfonçant fermement en place (3).
4. Fermer le déflecteur à charnière comme illustré (1).
5. Pour enlever la protection IP élevé, suivre les instructions ci-dessus dans le sens inverse.

Suivre les consignes fournies dans le Tableau 3-4.

Figure 3-19 Montage de la protection IP élevé sur un variateur de taille 4



1. Pour monter la protection IP élevé, placer d'abord un tournevis à tête plate dans les emplacements mis en évidence (1).
2. Tirer le déflecteur à charnière vers le haut pour découvrir le trou de ventilation, monter la protection IP élevé dans le trou de ventilation du radiateur (2).
3. Vérifier que la protection IP élevé est bien montée en l'enfonçant fermement en place (3).
4. Fermer le déflecteur à charnière comme illustré (1).
5. Pour enlever la protection IP élevé, suivre les instructions ci-dessus dans le sens inverse.

Suivre les consignes fournies dans le Tableau 3-4.

Tableau 3-4 Observations relatives à l'environnement

Environnement	Protection IP élevé	Commentaires
Propre	Non installée	
Sec, poussiéreux (non conducteur)	Installée	Nettoyage régulier recommandé
Sec, poussiéreux (non conducteur)	Installée	
Conforme IP65	Installée	

NOTE Un déclassement en courant doit être appliqué au variateur si la protection IP élevée est installée. Des informations sur le déclassement en courant sont fournies dans le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 82.

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

NOTE Lors de la conception d'une armoire IP65 (NEMA 12) (Figure 3-15 *Exemple de montage encastré IP65 (NEMA 12) (tailles 3 et 4)* à la page 35), prendre en considération la dissipation à l'avant du variateur.

Tableau 3-5 Pertes à l'avant du variateur encastré

Taille	Perte de puissance
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W

3.10 Résistance de freinage interne des tailles 3 et 4

Les variateurs de tailles 3 et 4 ont été conçus avec une résistance montée sur le radiateur en option pour un encombrement réduit. Cette résistance peut être montée dans les ailettes du radiateur du variateur. Lorsqu'une résistance montée sur le radiateur est utilisée, une protection thermique externe n'est pas nécessaire, celle-ci étant conçue et munie d'un mécanisme de sécurité en cas de dysfonctionnement. La protection de surcharge intégrée au logiciel est configurée par défaut pour protéger la résistance. La résistance offre un indice de protection IP54 (NEMA 12).

Tableau 3-6 Références des résistances de freinage internes des tailles 3 et 4

Taille	Référence
3	1220-2752
4	1299-0003

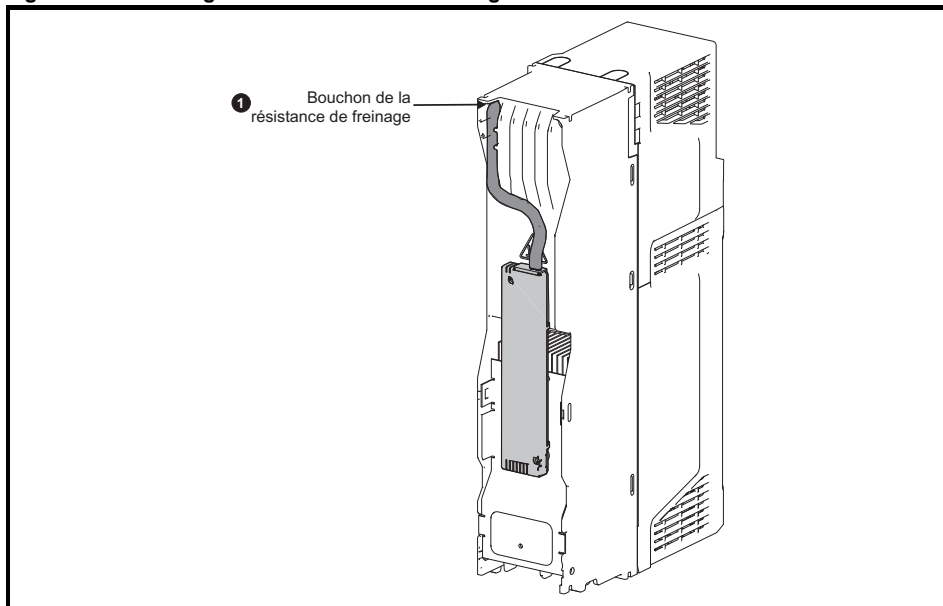


AVERTISSEMENT

Les résistances de freinage internes montées sur le radiateur ne doivent être utilisées que sur les variateurs suivants. La résistance de freinage 1220-2752 ne doit être utilisée que sur les variateurs de taille 3. La résistance de freinage 1299-0003 ne doit être utilisée que sur les variateurs de taille 4.

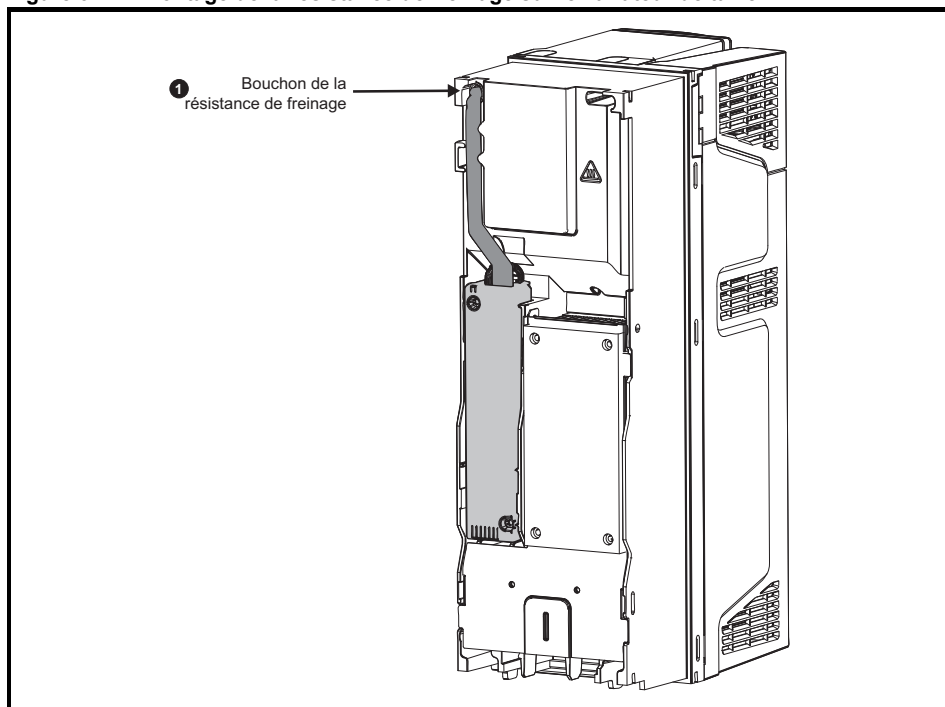
3.10.1 Consignes de montage de la résistance de freinage interne

Figure 3-20 Montage de la résistance de freinage sur le variateur de taille 3



- Démontez les capots.
- Retirez le filtre CEM interne comme illustré par la Figure 4-11 *Démontage du filtre CEM interne de taille 3* à la page 71.
- Enlever le bouchon de la résistance de freinage (1) du trou pratiqué dans le châssis ; il faudra percer l'extrémité obturée du tampon pour pouvoir acheminer le câble.
- Faire passer le tampon de la résistance de freinage sur l'isolation externe du câble de la résistance de freinage. Introduire d'abord l'extrémité la plus large du bouchon. L'extrémité plus étroite devrait s'aligner sur l'extrémité de l'isolation.
- Fixer la résistance de freinage au radiateur à l'aide des vis imperdables. Serrer les vis en appliquant un couple maximum de 2 N m.
- Passer les câbles par l'orifice à l'arrière du radiateur, comme le montre la Figure 3-20, et les sortir par l'avant du variateur. Veiller à faire passer les câbles entre les ailettes du radiateur tout en s'assurant qu'ils ne restent pas coincés entre les ailettes et la résistance.
- Sertisser les extrémités du câble et effectuer les connexions appropriées. Serrer les bornes de frein en appliquant un couple maximum de 2 N m.
- Remettre les capots en place sur le variateur et les visser au couple maximum de 1 N m.

Figure 3-21 Montage de la résistance de freinage sur le variateur de taille 4

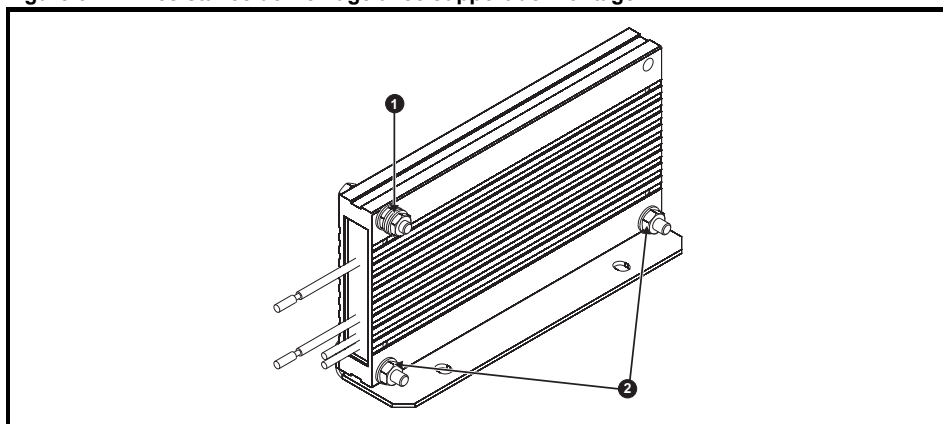


- Démontez les capots.
- Enlever le bouchon de la résistance de freinage du trou (1) pratiqué dans le châssis ; il faudra percer l'extrémité obturée du tampon pour pouvoir acheminer le câble.
- Faire passer le tampon de la résistance de freinage sur l'isolation externe du câble de la résistance de freinage. Introduire d'abord l'extrémité la plus large du bouchon. L'extrémité plus étroite devrait s'aligner sur l'extrémité de l'isolation.
- Fixer la résistance de freinage au radiateur à l'aide des vis imperdables. Serrer les vis en appliquant un couple maximum de 2 N m.
- Passer les câbles par l'orifice à l'arrière du radiateur, comme le montre la Figure 3-21, et les sortir par l'avant du variateur. Veiller à faire passer les câbles entre les ailettes du radiateur tout en s'assurant qu'ils ne restent pas coincés entre les ailettes et la résistance.
- Sertisser les extrémités du câble et effectuer les connexions appropriées. Serrer les bornes de frein en appliquant un couple maximum de 2 N m.
- Remettre les capots en place sur le variateur et les visser au couple maximum de 1 N m.

3.10.2 Résistance de freinage externe

Des résistances de freinage externes sont disponibles auprès d'Nidec Industrial Automation pour les variateurs de tailles 3 à 4. Elles peuvent être installées dans l'armoire conformément aux consignes de montage de la Figure 3-13 *Disposition de l'armoire* à la page 30 à l'aide de supports de montage, référence 6541-0187 (illustrés à la Figure 3-23). La Figure 3-22 ci-dessous montre la résistance de freinage installée sur le support de montage. Deux vis M4 et écrous (2) peuvent servir à fixer la résistance de freinage sur le support de montage. Un écrou M4 avec rondelle (1) est fourni pour la mise à la terre. La résistance de freinage est équipée d'un thermocontact qui doit être intégré sur le circuit de commande par l'utilisateur.

Figure 3-22 Résistance de freinage avec support de montage



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

Figure 3-23 Dimensions du support de montage

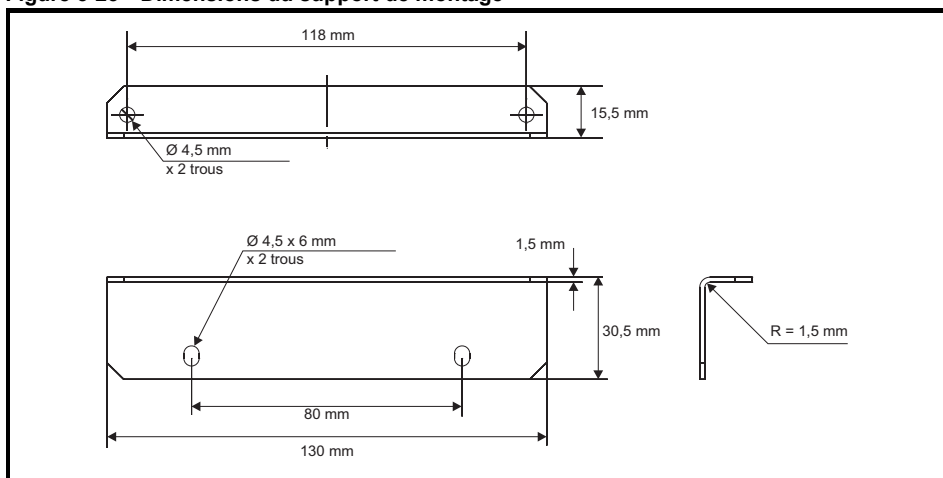
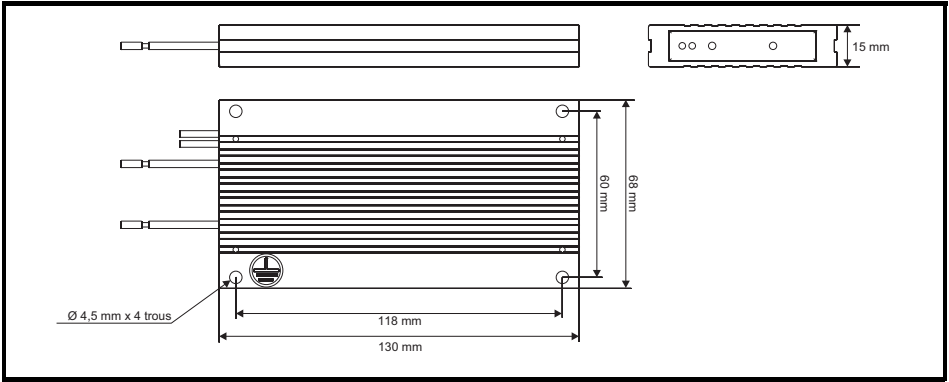


Figure 3-24 Dimensions de la résistance de freinage



3.11 Filtre CEM externe

Les filtres CEM externes pour les tailles 3 et 4 peuvent être montés à l'arrière ou sur le côté, comme illustré sur la Figure 3-25 et la Figure 3-26.

Figure 3-25 Filtre CEM monté à l'arrière

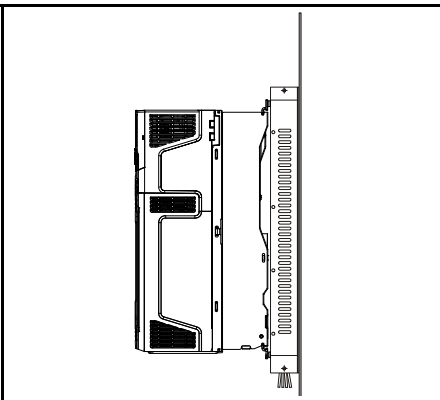
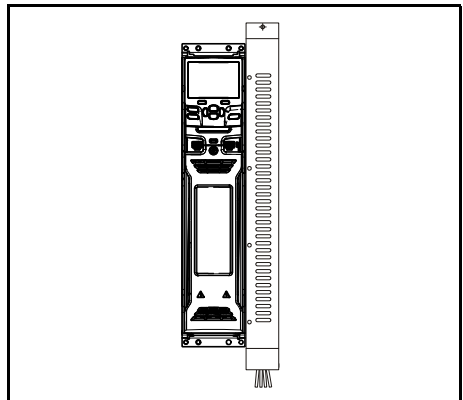


Figure 3-26 Filtre CEM monté sur le côté



3.11.1 Filtre CEM externe optionnel

Tableau 3-7 Références croisées des filtres CEM

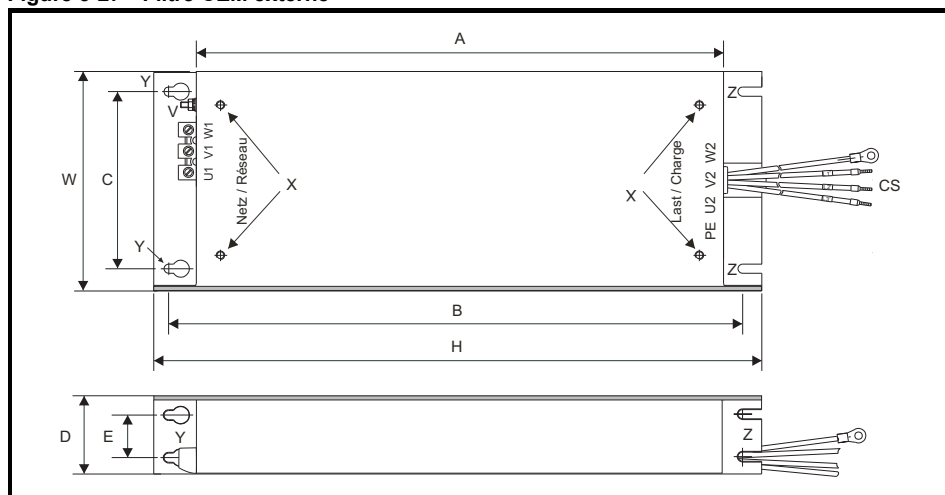
Modèle	Réf. CT
200 V	
03200050 à 03200106	4200-3230
04200137 à 04200185	4200-0272
400 V	
03400025 à 03400100	4200-3480
04400150 à 04400172	4200-0252

3.11.2 Caractéristiques nominales des filtres CEM

Tableau 3-8 Données détaillées sur les filtres CEM externes optionnels

Réf. CT	Courant permanent maximum		Tension nominale		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		W	W	mA	mA	
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	

Figure 3-27 Filtre CEM externe



- 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 coté du variateur
 CS : Dimensions des câbles

Tableau 3-9 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 3

Réf. CT	A	B	C	D	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-3230	384 mm	414 mm	56 mm	41 mm		426 mm	83 mm	M5	5,5 mm	2,5 mm ²
4200-3480										

Tableau 3-10 Dimensions du filtre CEM externe pour taille 4

Réf. CT	A	B	C	D	E	H	W	V/X	Y/Z	CS
4200-0272	395 mm	425 mm	100 mm	60 mm	33 mm	437 mm	123 mm	M6	6,5 mm	6 mm ²
4200-0252										

3.11.3 Couple de serrage des filtres CEM

Tableau 3-11 Données relatives aux bornes du filtre CEM externe optionnel

Réf. CT	Raccordements de puissance		Raccordements à la terre	
	Taille max. du câble	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-3230	4 mm ²	0,8 N m	M5	2,5 N m
4200-3480				
4200-0252	6 mm ²	1,8 N m	M6	5,0 N m
4200-0272				

Tableau 3-12 Données détaillées sur la fixation du filtre CEM externe pour le montage à l'arrière du variateur

Type	Taille 3	Taille 4
Spécification des vis	Catégorie de propriétés 8.8, filetage métrique	
Dimensions du filetage	M5	M6
Longueur (mm)	12	12
Rondelle	Ressort hélicoïdal, fendu ou conique	
Couple (N.m)	6,0	10,0

3.12 Sections des bornes et couple de serrage

Tableau 3-13 Données relatives aux bornes de contrôle et de relais du variateur

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornier débrochable	0,5 Nm

Tableau 3-14 Données relatives aux bornes de puissance du variateur

Taille	Bornes AC et moteur		Bornes DC et de freinage		Borne de terre	
	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum
3 et 4	Bornier débrochable		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4)/écrou M4 (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

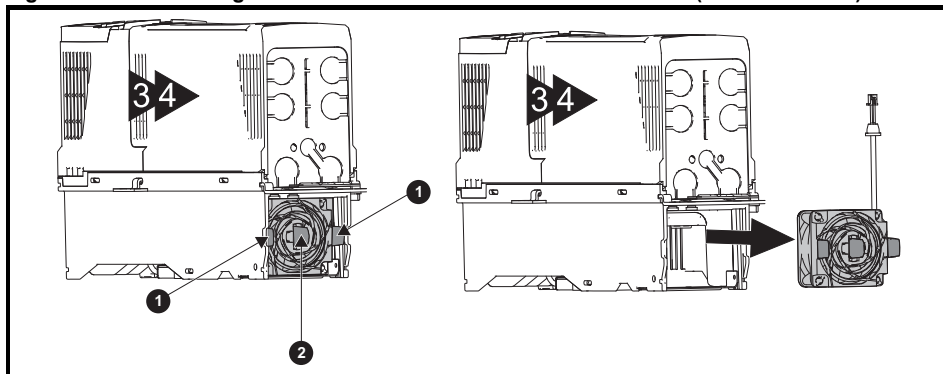
3.13 Entretien régulier

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

3.13.1 Procédure de démontage du ventilateur

Figure 3-28 Démontage du ventilateur du radiateur de tailles 3 et 4 (taille 3 illustrée)



Vérifier que le câble du ventilateur est débranché du variateur avant d'essayer de démonter le ventilateur.

1. Appuyer sur les deux pattes, vers l'intérieur, pour libérer le ventilateur du châssis du variateur.
2. À l'aide de la patte centrale du ventilateur, retirer le groupe du ventilateur du carter du variateur.

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

NOTE Si le variateur est monté en surface à l'aide des trous extérieurs du support de montage, il est possible de remplacer le radiateur sans démonter le variateur de la plaque de fond.

Tableau 3-15 Références des ventilateurs de radiateur

Modèle	Référence
Taille 3	3251-0029
Taille 4	3251-0245

4 Installation électrique



AVERTISSEMENT

Risque de choc électrique

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

Connexions et câbles d'alimentation AC

Câbles de freinage et d'alimentation DC, et connexions

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).



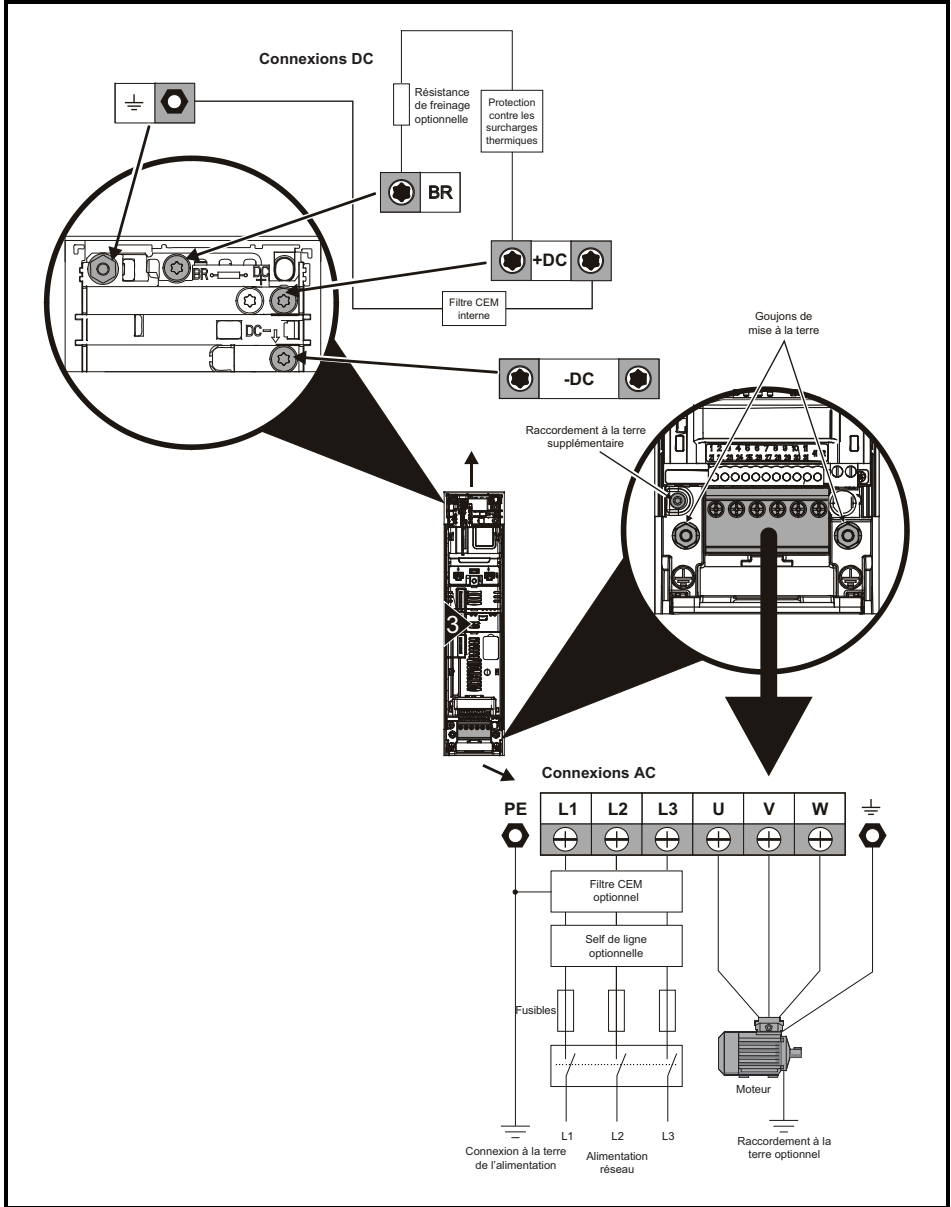
AVERTISSEMENT

Moteurs à aimants permanents

Les moteurs à aimants permanents génèrent de l'énergie électrique s'ils sont en rotation, même lorsque le variateur est hors tension. Dans ce cas, le variateur est maintenu sous tension par les bornes du moteur. Si la charge est capable de faire tourner le moteur lorsque le variateur est hors tension, il est nécessaire d'isoler le moteur du variateur avant d'accéder aux éléments sous tension.

4.1 Raccordements alimentation et mise à la terre

Figure 4-1 Raccordements alimentation et mise à la terre de la taille 3



Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

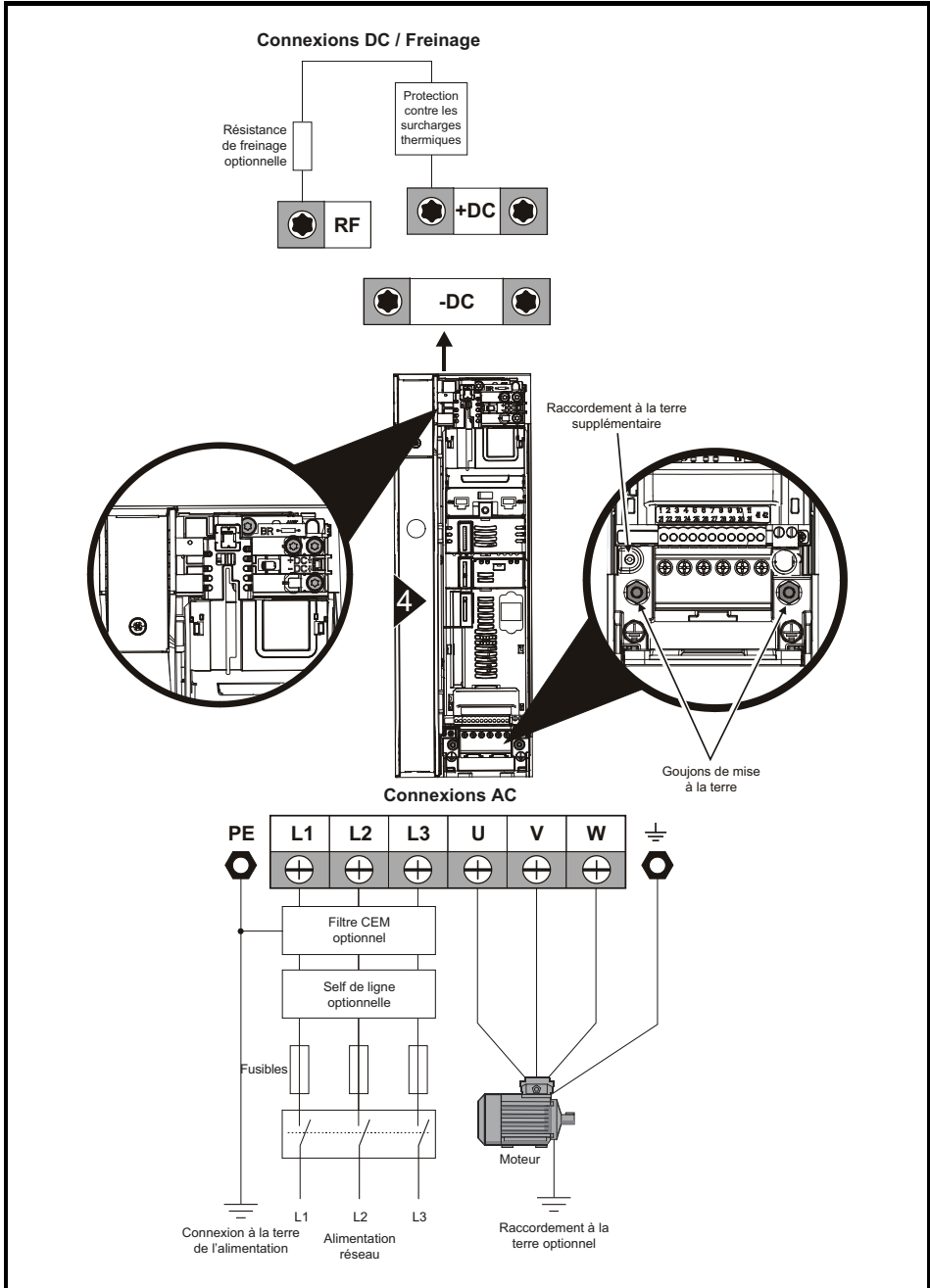
Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

Figure 4-2 Raccordements alimentation et mise à la terre de la taille 4



4.1.1 Raccordement 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.

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 le dimensionnement des câbles de terre, voir le Tableau 2-3 *Valeurs nominales des câbles de terre de protection* à la page 16.

Sur les tailles 3 et 4, les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent sur les goujons M4 situés de part et d'autre du variateur, près des connecteurs débrochables de puissance. Voir la Figure 4-1 et la Figure 4-2 pour plus de détails.



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.

4.2 Recommandations relatives à l'alimentation AC

Tension d'alimentation AC :

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

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

Nombre de phases : 3

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

Plage de fréquence : 45 à 66 Hz

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

Tableau 4-1 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Tous	100

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 (régime IT), car en cas de défaut de terre au niveau du circuit moteur, le variateur risque de ne pas se mettre en sécurité et le filtre peut se retrouver saturé. Dans ce cas, il convient de ne pas utiliser le filtre (et de le démonter) ou d'utiliser un dispositif de protection indépendant supplémentaire contre les défauts de terre du moteur. Pour les instructions concernant le démontage, se reporter à la Figure 4-11 et à la Figure 4-12 à la page 72. 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.



AVERTISSEMENT

Si un module SI-Applications Plus est installé dans le variateur, alors le variateur ne doit pas être utilisé sur une alimentation avec mise à la terre avec point étoile ou triangle, si la tension est supérieure à 300 V. Le cas échéant, contacter le fournisseur pour de plus amples informations.

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 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 :

03200050, 03200066, 03200080, 03200106,

03400025, 03400031, 03400045, 03400062

Les modèles 03400078 à 04400172 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 de déséquilibrages de phase excessifs 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 continue :

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.

Tableau 4-2 Selfs de ligne de 2 %

N° du modèle	Tension nominale	Désignation de la self de ligne	Réf. CT	Courant nominal de la self de ligne	Inductance	Poids	Longueur	Largeur	Hauteur
	V			A					
03200050	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200066	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200080	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
03200106	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200137	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200185	200	INL2003	4401-0145	26,8	0,32	2,5	156	80	125
03400025	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400031	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400045	400	INL4002	4401-0149	9,1	1,62	1,8	156	70	125
03400062	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400078	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400100	400	INL4003	4401-0151	15,8	1,05	2,6	156	80	125
04400150	400	INL4004	4401-0152	18,7	0,79	3,5	156	60	145
04400172	400	INL4005	4401-0153	24,3	0,61	4,9	156	75	145

4.2.3 Calcul de l'inductance d'entrée

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

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

Où :

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

L = inductance (H)

f = fréquence d'alimentation (Hz)

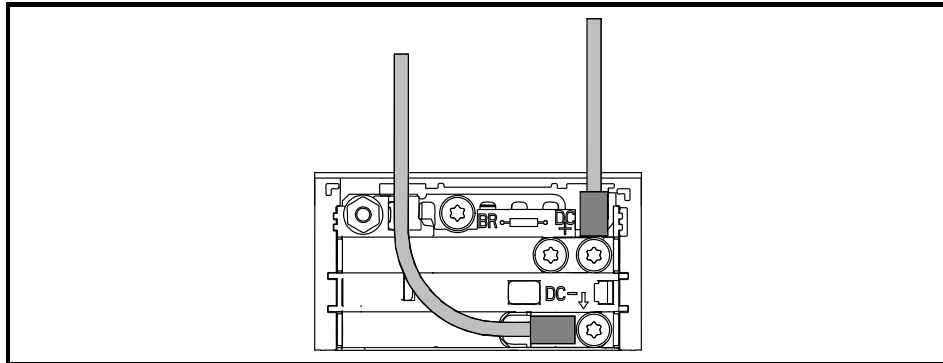
V = tension entre les phases

4.3 Alimentation du variateur en DC

Toutes les tailles de variateurs peuvent être alimentées en option par une source DC externe. Voir la section 4.1 *Raccordements alimentation et mise à la terre* à la page 49 pour identifier l'emplacement des raccordements de l'alimentation en DC.

Les raccordements d'alimentation en DC des taille 3 et 4 sont situés sous le capot DC/freinage. La Figure 4-3 illustre les raccordements d'alimentation en DC et l'acheminement des câbles.

Figure 4-3 Raccordements d'alimentation en DC (taille 3 illustrée)



NOTE Le filtre CEM interne et les plastiques ne sont pas représentés sur l'image ci-dessus pour montrer le cheminement des câbles DC.

4.4 Mise en parallèle du bus DC

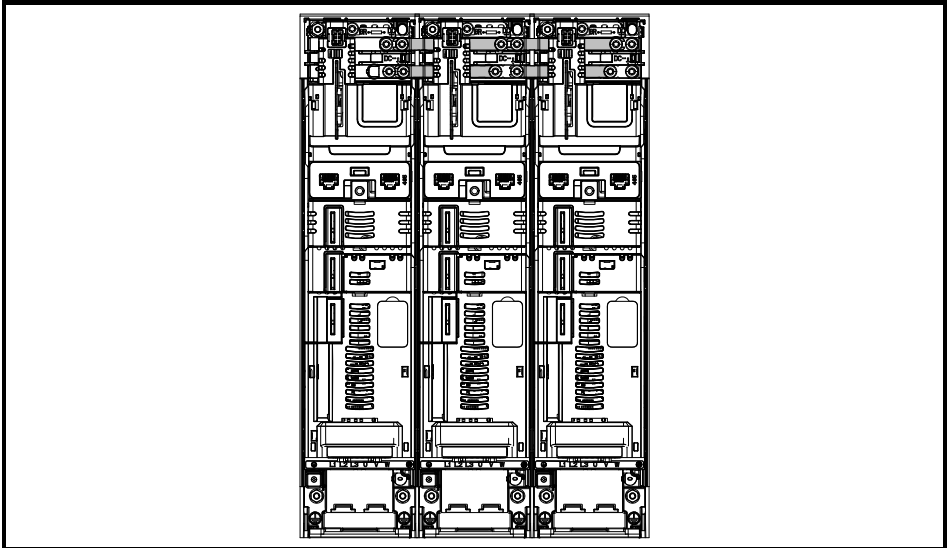
La mise en parallèle du bus DC à l'aide d'un câble standard ou de barres de bus est possible sur toutes les tailles de variateurs.

Sur les tailles 3 et 4, la conception du variateur permet de connecter le Bus DC d'un certain nombre de variateurs à l'aide de barres de bus préfabriquées. Le schéma ci-dessous illustre comment relier le bus DC de plusieurs variateurs avec les barres de bus.

La connexion du bus DC entre plusieurs variateurs est utilisée généralement pour :

1. Ramener l'énergie d'un variateur entraîné par la charge vers un deuxième variateur.
2. Permettre l'utilisation d'une seule résistance de freinage et dissiper l'énergie de régénération provenant de plusieurs variateurs.

Figure 4-4 Mise en parallèle du bus DC (taille 3 illustrée)



Dans cette configuration, toutes les combinaisons ne sont pas possible en fonction des variateurs utilisés.

Pour les données d'application, contacter le fournisseur du variateur.

NOTE Le kit de mise en parallèle du bus DC n'est pas fourni avec le variateur mais il peut être commandé auprès du fournisseur du variateur.

Tableau 4-3 Références du kit de mise en parallèle du bus DC

Taille	Réf. CT
3	3470-0048
4	3470-0061

4.5 Alimentation 24 Vdc

L'alimentation 24 Vdc reliée aux bornes de commande 1 et 2* permet les fonctions suivantes:

- Il est possible de s'en servir pour compléter l'alimentation 24 V interne du variateur lorsque plusieurs modules optionnels sont utilisés simultanément et que l'appel de courant généré par ces modules est supérieur au courant que le variateur est en mesure de fournir.
- Elle peut être utilisée comme alimentation de secours afin de maintenir sous tension les circuits de contrôle du variateur en cas de coupure de l'alimentation principale. Ceci permet à tous les modules Bus de terrain, les modules Application, les codeurs ou à la communication série de continuer à fonctionner.
- Cette alimentation peut aussi être utilisée pour régler le variateur alors que l'alimentation principale n'est pas disponible, car l'afficheur sera en fonctionnement. Néanmoins, le variateur passera en état de mise en sécurité de sous-tension jusqu'à ce que l'alimentation principale ou le fonctionnement DC basse tension soit activé, ce qui empêchera éventuellement tout diagnostic (Les paramètres sauvegardés automatiquement à la mise hors tension ne sont pas enregistrés lorsque l'entrée d'alimentation de secours 24 V est utilisée).
- Si la tension du bus DC est trop faible pour faire fonctionner le SMPS principal du variateur, l'alimentation 24 V peut servir alors à alimenter tous les besoins en alimentation basse tension du variateur. Dans ce cas, le paramètre *Sélection du seuil faible sous-tension* (06.067) doit également être activé.

Tableau 4-4 Raccordements de l'alimentation 24Vdc

Fonction	Tailles 3 et 4
Complète l'alimentation interne et l'alimentation de secours du variateur pour le circuit de contrôle	Borne 1, 2*

* Borne 9 sur l'*Unidrive M702* et l'*Unidrive HS72*.

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

1	0 V
2	+24 Vdc
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement permanent	19,2 V
Tension maximum de fonctionnement permanent	28,0 V
Tension minimum de démarrage	21,6 V
Puissance maximum nécessaire à 24 V	40 W
Fusible recommandé	3 A, 50 Vdc

Les valeurs de tension minimum et maximum incluent les ondulations et les interférences (bruit). Ces valeurs ne doivent pas dépasser 5 %.

4.6 Fonctionnement à basse tension

Avec une alimentation 24 Vdc pour alimenter les circuits de commande, le variateur peut fonctionner à partir d'une alimentation DC basse tension avec une plage comprise entre 24 Vdc et la tension DC maximum. Le variateur peut passer d'un fonctionnement avec une tension normale provenant de l'alimentation principale à un fonctionnement avec une tension d'alimentation nettement inférieure sans interruption.

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

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

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

Tailles 3 et 4

Tension minimum de fonctionnement permanent : 26 V

Tension minimum de démarrage : 32 V

Seuil maximum de mise en sécurité de surtension : Variateurs 230 V : 415 V

Variateurs 400 V : 830 V

4.7 Alimentation du ventilateur

Les ventilateurs installés sur toutes les tailles sont alimentés en interne par le variateur.

4.8 Caractéristiques nominales

Voir la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15.

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 et 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 établies sont relatives à une alimentation avec une composante inverse 2 % et suivant le courant de défaut maximum de l'alimentation indiqué dans la section 4.2 *Recommandations relatives à l'alimentation AC* à la page 51.

Les sections nominales des câbles reportées dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15 ne sont données qu'à titre indicatif. Consulter les réglementations locales pour s'assurer d'utiliser des sections de câbles appropriées. Dans certains cas, l'utilisation de câbles de plus grande taille est nécessaire pour éviter les chutes de tension excessives.

NOTE

Les sections nominales des câbles de sortie dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15 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 avec le courant nominal du moteur utilisé.



Fusibles

L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. Les valeurs nominales des fusibles sont indiquées dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

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.

4.8.1 Contacteur de l'alimentation réseau AC

Le type de contacteur d'alimentation AC recommandé pour les tailles 3 à 4 est le AC1.

4.9 Protection du circuit de sortie et du moteur

Le circuit de sortie est doté d'une protection électronique à action rapide contre les courts-circuits, qui limite le courant de défaut à une valeur qui n'est généralement pas supérieure à cinq fois le courant nominal de sortie, et interrompt le courant en 20 μ s 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 (00.046)* en fonction du moteur.



Le paramètre *Courant nominal (00.046)* 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.

4.9.1 Types de câbles moteur

La capacité du câble moteur étant une charge sur la sortie du variateur, il faut veiller à ce que la longueur des câbles ne dépasse pas les valeurs données dans le Tableau 5-21 et le Tableau 5-22.

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 :

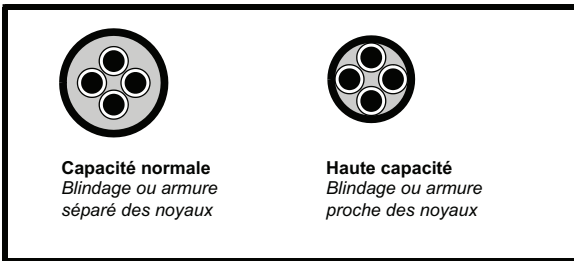
- Alimentation AC au filtre CEM externe (le cas échéant)
- Alimentation AC (ou filtre CEM externe) au variateur
- Variateur au moteur
- Variateur à la résistance de freinage

4.9.2 Câbles haute capacité/diamètre réduit

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée dans le Tableau 5-21 et le Tableau 5-22 si des câbles moteur de haute capacité ou de diamètre réduit 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 4-5 montre comment identifier ces deux types).

Figure 4-5 Conception du câble influençant la capacité



Les câbles dont la longueur maximale est indiquée dans la section 5.1.22 *Longueurs maximales et types des câbles moteur* sont blindés et contiennent quatre conducteurs. La capacité standard de ce genre de câble est de 130pF/m (c'est-à-dire, d'un conducteur par rapport à tous les autres et avec le blindage).

4.9.3 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 4.9.4 *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.

Les utilisateurs de moteurs NEMA 575 V doivent savoir que les spécifications pour les moteurs adaptés à la variation de fréquence dans NEMA MG1 section 31 sont suffisantes pour un fonctionnement moteur, mais pas dans le cas où celui-ci connaît des phases importantes de freinage. Dans ce cas, une tension nominale crête d'isolement de 2,2 kV est recommandée.

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.

4.9.4 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 4-6 et la Figure 4-7. Les longueurs maximales des câbles moteur indiquées dans la section 5.1.22 *Longueurs maximales et types des câbles moteur* à la page 96 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 \perp , un filtre sinusoïdal ou une inductance de sortie doit être connecté comme indiqué à la Figure 4-7 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 4-6 Connexion en série conseillée avec plusieurs moteurs

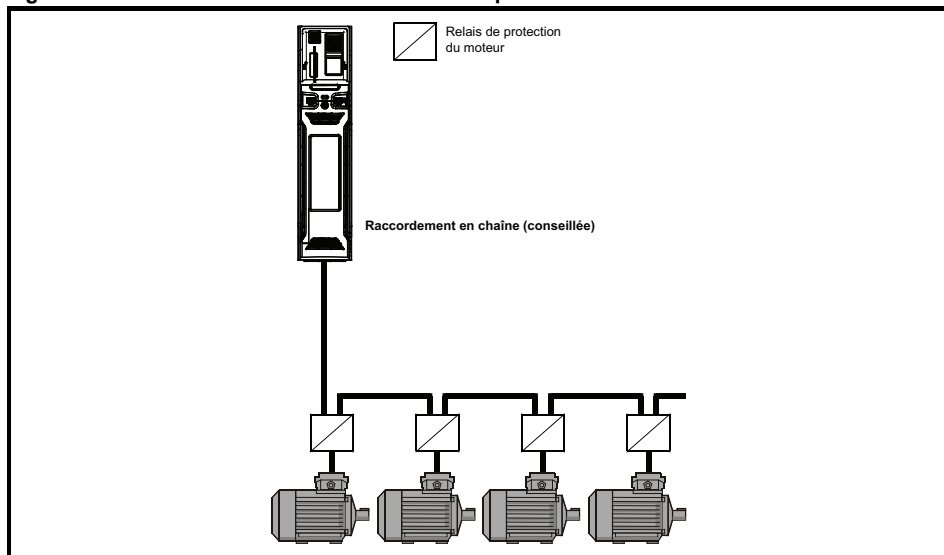
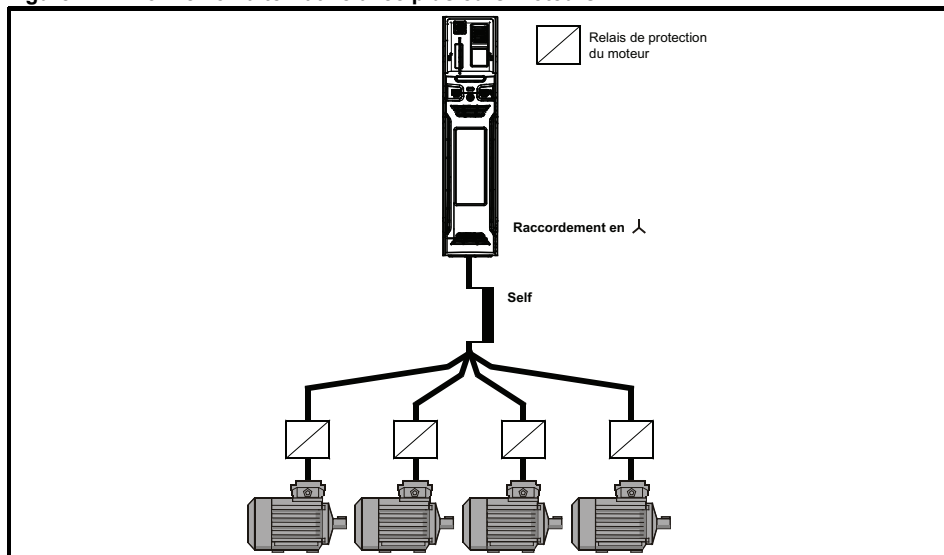


Figure 4-7 Connexion alternative avec plusieurs moteurs



4.9.5 𐀀 Fonctionnement du moteur Δ /

La tension nominale des raccordements 𐀀 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 𐀀 pour le fonctionnement en 400 V ou en Δ pour le fonctionnement à 230 V. Toutefois, des variantes sont courantes (ex. : 𐀀 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.

4.9.6 Contacteur de sortie



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

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

Le contacteur recommandé est le type AC3.

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

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

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

Lorsqu'elle est ouverte, la borne de déverrouillage variateur (T31) offre une fonction ABSENCE SURE DU COUPLE (Safe Torque Off). 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*.

4.10 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 entraînante, il est alors nécessaire de raccorder une résistance de freinage.

Le Tableau 4-5 indique le niveau de tension DC par défaut à partir duquel la résistance de freinage est utilisée. Toutefois, les tensions d'activation ou 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 4-5 Tension d'activation du transistor de freinage par défaut

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

NOTE

Si une résistance de freinage est raccordée, il faut régler Pr 00.015 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.

4.10.1 Résistance de freinage montée sur le radiateur

Une résistance a été spécialement conçue pour être montée sur le radiateur du variateur (tailles 3 et 4). Voir la section 3.10 *Résistance de freinage interne des tailles 3 et 4* pour les détails de montage. La résistance est conçue de manière à ce qu'il n'y ait pas besoin d'une protection thermique, ceci parce qu'elle est munie d'un mécanisme de sécurité en cas de dysfonctionnement. Sur les tailles 3 et 4, le logiciel embarqué de protection thermique est configuré par défaut pour la résistance montée sur le radiateur. La résistance montée sur le radiateur n'est pas fournie avec le variateur mais il est possible de l'acheter séparément.

Le Tableau 4-6 fournit les caractéristiques de la résistance pour chaque type de variateur.

NOTE

La résistance interne/montée sur radiateur convient uniquement aux applications utilisant un faible niveau d'énergie de régénération. Voir le Tableau 4-6.



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. Sur les tailles 3 et 4, cette fonction est activée par défaut pour protéger la résistance montée sur le radiateur. Le réglage des paramètres de protection de surcharge est indiqué ci-dessous.

Paramètre		Taille 3		Taille 4	
		Variateur 200 V	Variateur 400 V	Variateur 200 V	Variateur 400 V
Puissance nominale résistance de freinage	Pr 10.030	50 W		100 W	
Constante de temps thermique de la résistance de freinage	Pr 10.031	3,3 s		2,0 s	
Résistance de la résistance de freinage	Pr 10.061	75 Ω		38 Ω	

Pour de plus amples informations sur cette protection thermique, voir les descriptions complètes des paramètres Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** dans la section 4.10.3 *Protection thermique logicielle de la résistance de freinage* à la page 67.


Si la résistance doit être utilisée à plus de la moitié de sa puissance moyenne nominale, le ventilateur de refroidissement du variateur doit être réglé sur sa vitesse maximale en paramétrant Pr **06.045** sur 11.

Tableau 4-6 Caractéristiques de la résistance de freinage montée sur le radiateur

Paramètre	Taille 3	Taille 4
Référence	1220-2752	1299-0003
Résistance DC à 25 °C	75 Ω	37,5 Ω
Puissance crête instantanée pendant 1 ms à la résistance nominale	8 kW	16 kW
Puissance moyenne sur 60 s*	50 W	100 W
Indice de protection IP	IP54	
Altitude maximum	2000 m	

* Pour maintenir la température de la résistance au-dessous de 70 °C pour une température ambiante de 30 °C, la puissance moyenne nominale est de 50 W pour la taille 3 et de 100 W pour la taille 4. Les réglages de paramètre indiqués ci-dessus permettent de s'en assurer.

4.10.2 Résistance de freinage externe

	<p>Protection thermique</p> <p>Si une résistance de freinage externe est utilisée, s'assurer qu'une protection thermique est intégrée dans le circuit de résistance de freinage (comme décrit dans la Figure 4-8 à la page 66).</p>
--	--

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 4.12.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 76.

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

Tableau 4-7 Valeurs de résistance minimale et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale continue kW
200 V			
03200050	22	7,7	1,5
03200066			1,9
03200080			2,8
03200106			3,6
04200137	18	9,4	4,6
04200185			6,3
400 V			
03400025	74	9,2	1,5
03400031			2,0
03400045			2,8
03400062			4,6
03400078	50	13,6	5,0
03400100			6,6
04400150	37	18,3	9,0
04400172			12,6

* Tolérance de la résistance : $\pm 10\%$. La résistance minimum spécifiée s'applique uniquement aux systèmes d'entraînement autonomes. Si le variateur fait partie intégrante d'un système de bus DC commun, des valeurs différentes peuvent être requises. Voir la *Protection thermique logicielle de la résistance de freinage* à la page 67.

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

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

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

L'optimisation de la résistance de freinage exige une étude sérieuse du cycle de freinage. Sélectionner une valeur de résistance égale ou supérieure à la résistance minimum spécifiée. Une résistance supérieure peut permettre de réduire les coûts 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.

Les résistances de freinage externes suivantes sont disponibles auprès du fournisseur du variateur pour les variateurs de tailles 3 et 4.

Tableau 4-8 Résistances de freinage externes pour les tailles 3 à 4 (température ambiante de 40 °C)

Référence	Desc.	Valeur ohmique Pr10.061	Puissance nominale permanente Pr10.030	Puiss. inst. max pendant 1 ms	Puissance thermique 1/120 s (FS 0,8 %)	Puissance thermique 5/120 s (FS 4,2 %)	Puissance thermique 10/120 s (FS 8,3 %)	Puissance thermique 40/120 s (FS 33 %)	Constante de temps Pr10.031
1220-2201	DBR, 100 W, 20R, 130 x 68, TS	20 Ω	100 W	2,0 MW	2300 W	1000 W	650 W	250 W	20
1220-2401	DBR, 100 W, 40R, 130 x 68, TS	40 Ω	100 W	1,6 MW	1 900 W	900 W	610 W	240 W	16
1220-2801	DBR, 100 W, 80R, 130 x 68, TS	80 Ω	100 W	1,25 MW	1500 W	775 W	570 W	230 W	12,5

Les résistances de freinage peuvent être utilisées en série ou en parallèle pour obtenir la résistance et la puissance requises en fonction de la taille du variateur selon le Tableau 4-7. La résistance de freinage est équipée d'un thermocontact. Ce thermocontact doit être intégré dans le circuit de commande par l'utilisateur.

FS = Facteur de service

Les combinaisons de résistances reportées dans le Tableau 4-9 ci-dessous peuvent être obtenues avec une ou plusieurs résistance(s) de freinage indiquée(s) dans le Tableau 4-8 ci-dessus. Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** doivent être paramétrés conformément aux informations reportées dans le Tableau 4-8 ci-dessous. Voir la description de Pr **10.030**, Pr **10.031** et Pr **10.061** dans la section 4.10.3 *Protection thermique logicielle de la résistance de freinage* à la page 67 pour de plus amples informations.

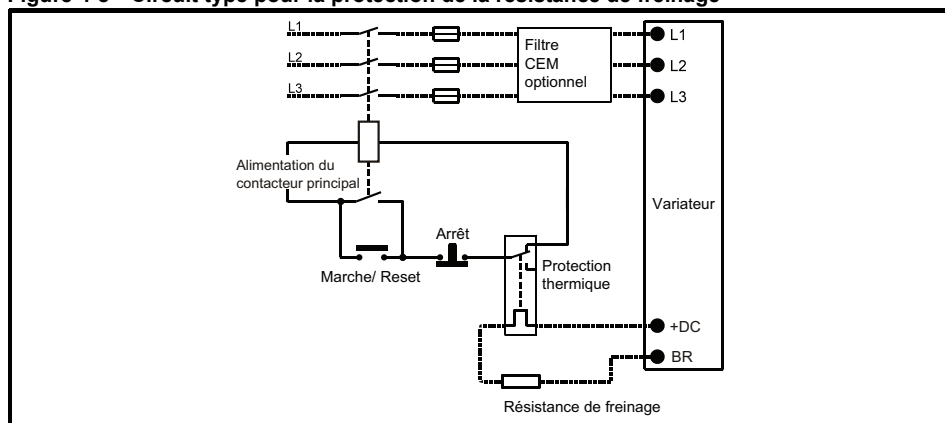
Tableau 4-9 Combinaisons de résistances

Modèle	Surcharge maximum kW	150 % Puissance crête	200 % Puissance crête	Tension de freinage Vdc	Valeur de résistance min. Ω	Combinaisons de résistances Ω
		Ω	Ω			
03200050	0,7	135	101	390	22	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (en parallèle)
03200066	1,1	92	69			
03200080	1,5	68	51			
03200106	2,2	46	34			
03400025	0,7	540	405	780	74	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (en série)
03400031	1,1	370	277			
03400045	1,5	271	203			
03400062	2,2	184	138		50	
03400078	3,0	135	101			
03400100	4,0	101	76			
04200137	3,0	34	25	390	18	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (en parallèle)
04200185	4,0	26	19			
04400150	5,5	74	56	780	37	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (en parallèle)
04400172	7,5	54	40			

Circuit de protection thermique pour la résistance de freinage

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

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



La Figure 4-1 à la page 49 et la Figure 4-2 à la page 50 indiquent l'emplacement des raccords du +DC et de la résistance de freinage.

4.10.3 Protection thermique logicielle de la résistance de freinage

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

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

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

La constante de temps thermique de la résistance de freinage peut être calculée à partir des valeurs indiquées sur la fiche technique de la résistance en utilisant l'équation ci-dessous :

$$\text{Pr 10.031} = \frac{\text{Puissance thermique de la résistance} \times \text{Temps de freinage}}{\text{Puissance nominale continue de la résistance}}$$

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.

4.11 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 4.12.2 *Filtre CEM interne* à la page 71.

Avec filtre interne monté :

Tailles 3 et 4 : 28 mA* AC à 400 V 50 Hz

30 µA DC avec un bus 600 V DC (10 MΩ)

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

Avec filtre interne démonté :

<1 mA



AVERTISSEMENT

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.

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

Il existe trois types communs d'ELCB / RCD :

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



AVERTISSEMENT

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

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

4.12 Compatibilité électromagnétique (CEM)

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

- section 4.12.3, Directives générales 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 5.1.25 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 99 sont respectées, mais aucune norme sur les émissions en particulier n'est appliquée.
- section 4.12.4, Directives pour la conformité aux normes CEM dans les systèmes avec variateur de puissance, CEI61800-3 (EN61800-3:2004).
- section 4.12.5, Directives pour la conformité aux normes d'émission génériques pour les environnements industriels, CEI61000-6-4, EN61000-6-4/2007.

Les recommandations données sous la section 4.12.3 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 4.12.4 ou la section 4.12.5 de manière à réduire l'émission de radio-fréquences.

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

- La fiche technique CEM disponible auprès du fournisseur du variateur
- La Déclaration de conformité au début de ce guide
- Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 82

Le filtre CEM externe adéquat doit être utilisé et toutes les recommandations données dans la section 4.12.3 *Recommandations générales en matière de CEM pour les raccordement à la terre (masse)* à la page 73 et la section 4.12.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 76 doivent être respectées.

Tableau 4-10 Références croisées du variateur et des filtres CEM

Modèle	Réf. CT
200 V	
03200050 à 03200106	4200-3230
04200137 à 04200185	4200-0272
400 V	
03400025 à 03400100	4200-3480
04400150 à 04400172	4200-0252



AVERTISSEMENT

Courant de fuite à la terre élevé

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

NOTE

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

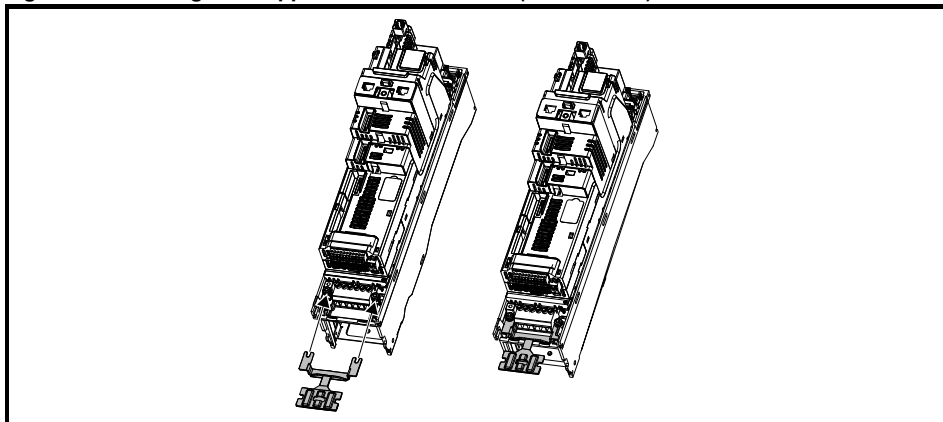
4.12.1 Mise à la terre

Le variateur est fourni avec un étrier et un 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).

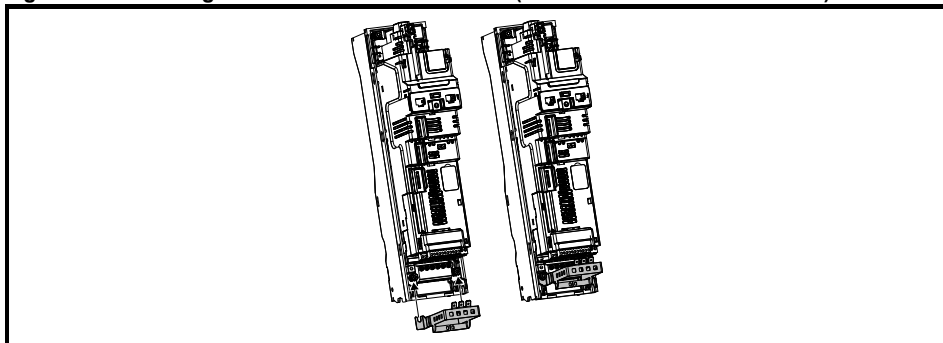
- Voir la Figure 4-9 pour plus de détails sur l'installation du support de mise à la terre.
- Voir la Figure 4-10 pour plus de détails sur l'installation de l'étrier de mise à la terre.

Figure 4-9 Montage du support de mise à la terre (tailles 3 et 4)



Desserrer les écrous de connexion à la terre et faire glisser le support de mise à la terre dans la direction indiquée. Une fois en place, resserrer les écrous de connexion à la terre en appliquant un couple maximum de 2 N m.

Figure 4-10 Montage de l'étrier de mise à la terre (toutes tailles - taille 3 illustrée)



Desserrer les écrous 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 2 N m.



AVERTISSEMENT

Sur les variateurs tailles 3 et 4, l'étrier de mise à la terre est fixé à l'aide de la borne de terre d'alimentation du variateur. Veiller à ce que la connexion à la terre de l'alimentation soit bien fixée après le montage/démontage de l'étrier de mise à la terre. Si cette recommandation n'est pas suivie, le variateur ne sera pas mis à la terre.

Une patte faston se trouve sur l'étrier de mise à la terre pour raccorder le 0 V du variateur, si nécessaire.

4.12.2 Filtre CEM interne

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



AVERTISSEMENT

Si le variateur est utilisé avec des alimentations sans mise à la terre (IT), le filtre CEM interne doit être démonté, sauf si une protection supplémentaire contre les défauts de terre du moteur est installée.

Pour les instructions concernant le démontage, se reporter à la section 4.12.2. Pour des informations détaillées concernant la protection contre les défauts de terre, contacter le fournisseur du variateur.

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

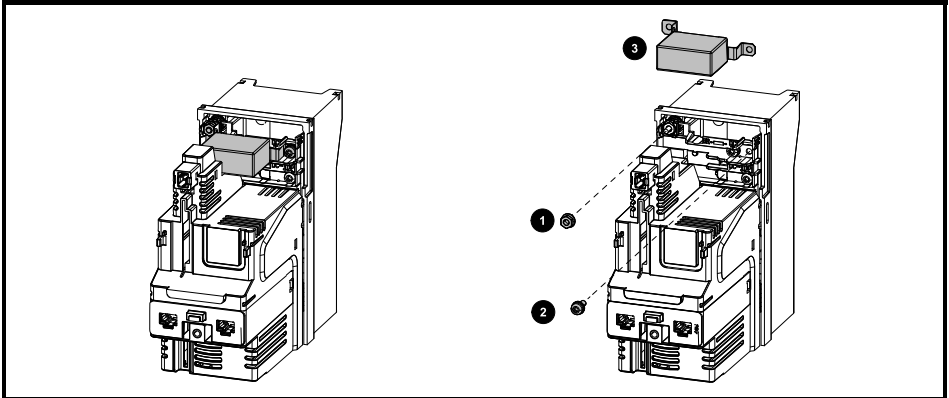
Le filtre CEM interne réduit l'émission de radio-fréquences sur l'alimentation principale. Un câble moteur court permet la conformité aux exigences de la norme EN61800-3:2004 pour le deuxième environnement (voir la section 4.12.4 *Conformité EN 61800-3:2004 (norme pour les variateurs de puissance)* à la page 75 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 de 28 mA ne soit pas admissible. Voir la section 4.12.2 pour les détails de démontage et montage du filtre CEM interne.



AVERTISSEMENT

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

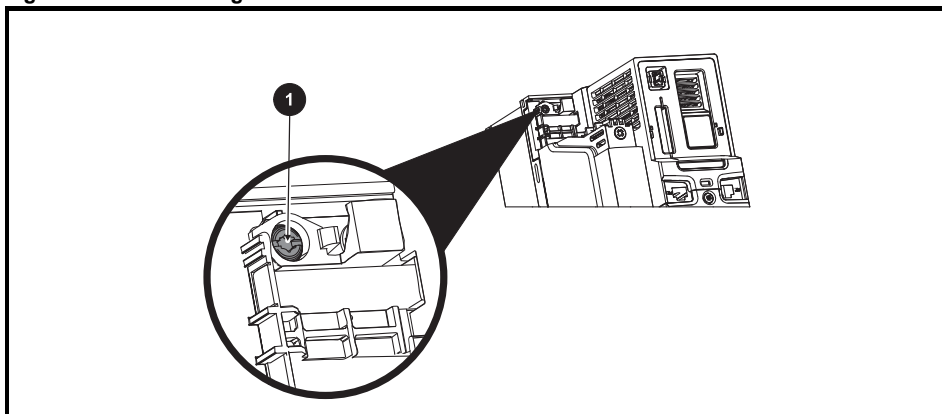
Figure 4-11 Démontage du filtre CEM interne de taille 3



Retirer la vis et l'écrou (1) et (2) comme illustré ci-dessus.

Soulever le filtre pour l'enlever des points de fixation et le retirer du variateur. Remettre en place la vis et l'écrou puis resserrer à un couple maximum de 2 N m.

Figure 4-12 Démontage du filtre CEM interne de taille 4



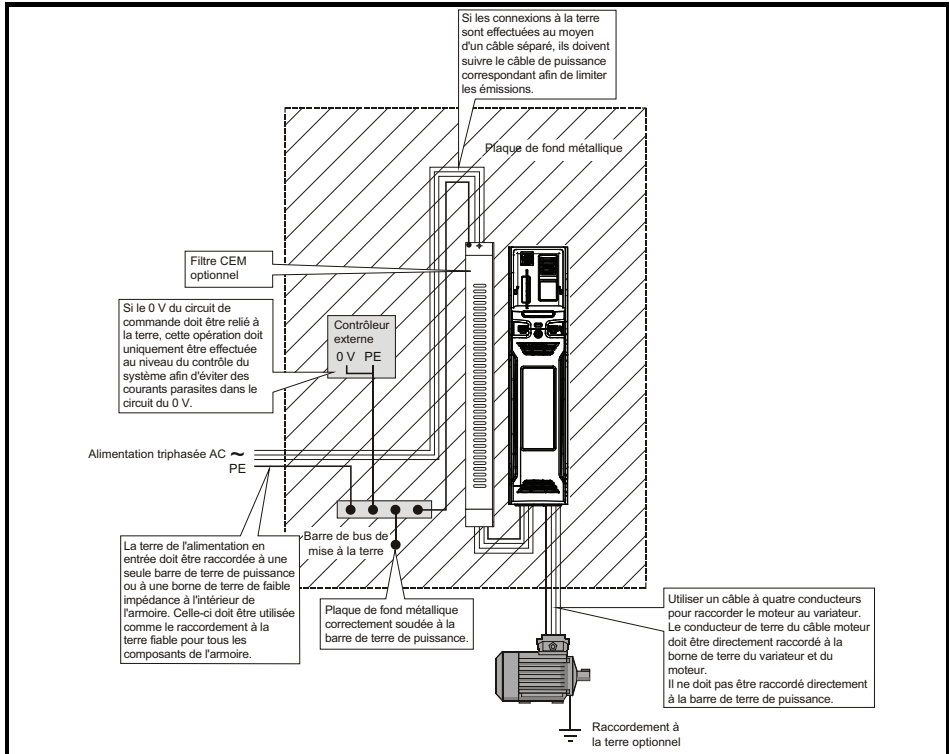
Pour débrancher le filtre CEM interne sur le plan électrique, enlever la vis comme indiqué ci-dessus (1).

4.12.3 Recommandations générales en matière de CEM pour les raccordement à la terre (masse)

La mise à la terre doit être conforme à la Figure 4-13, qui illustre un variateur sur une plaque de fond ou éventuellement dans une armoire.

La Figure 4-13 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 4.12.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 76.

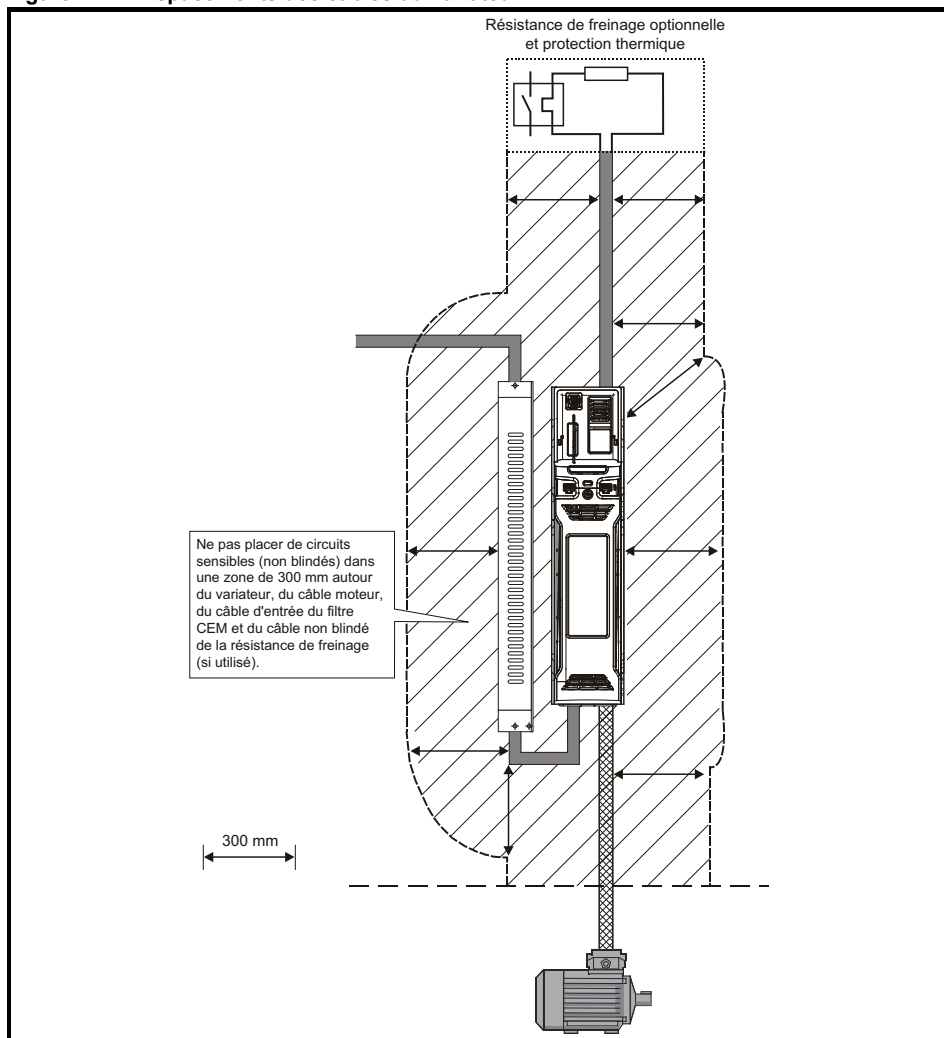
Figure 4-13 Agencement général d'une armoire CEM montrant le raccordement à la terre



Disposition des câbles

La Figure 4-14 indique les espacements à respecter autour du variateur et avec les câbles de puissance pouvant perturber les signaux/équipements de contrôle sensibles.

Figure 4-14 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.

4.12.4 Conformité EN 61800-3:2004 (norme pour les variateurs de puissance)

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

Fonctionnement dans le premier environnement

Suivre les recommandations fournies dans la section 4.12.5 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 76. Un filtre CEM externe est toujours nécessaire.



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

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

Fonctionnement dans le deuxième environnement

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

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

Pour des câbles moteur plus longs, un filtre externe est nécessaire. Quand le filtre est nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.12.5 *Conformité aux normes d'émission génériques*.

Si le filtre n'est pas nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.12.3 *Recommandations générales en matière de CEM pour les raccordement à la terre (masse)* à la page 73.



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 4.12.5 *Conformité aux normes d'émission génériques*.

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.

4.12.5 Conformité aux normes d'émission génériques

Utiliser le filtre et le câble moteur blindé recommandés. Respecter les règles de disposition indiquées sur la Figure 4-15 et la Figure 4-17. 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 4-15 Espacements autour des câbles d'alimentation et de mise à la terre (tailles 3 et 4)

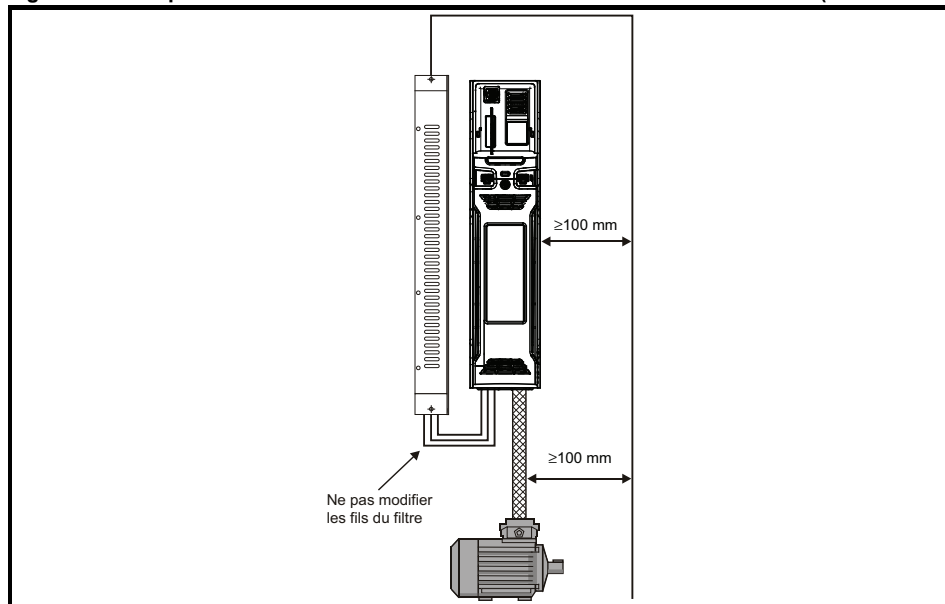
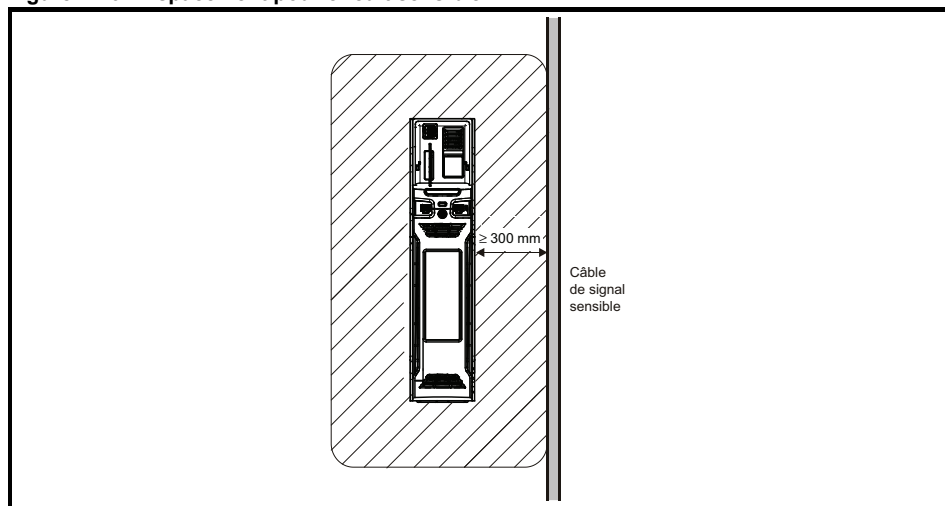
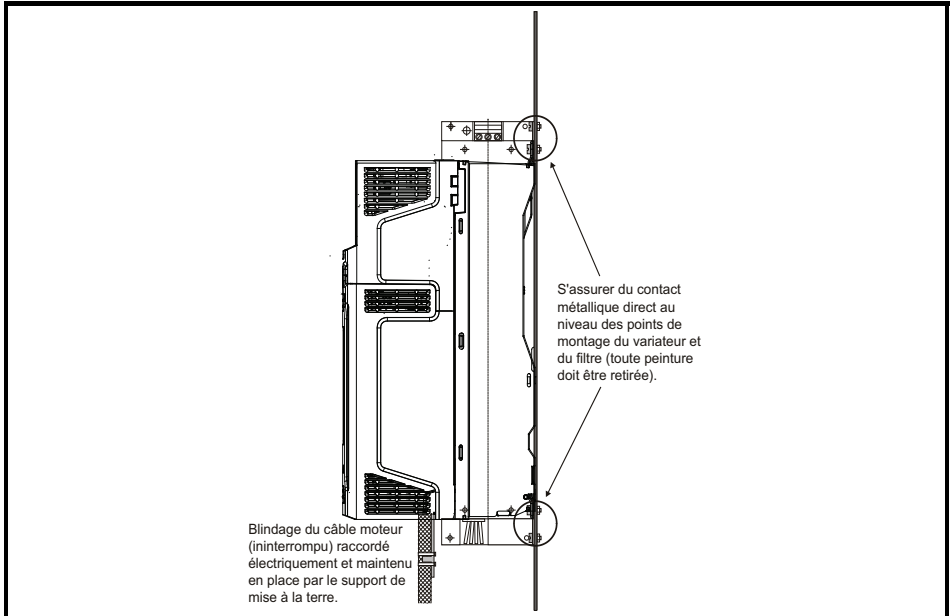


Figure 4-16 Espacement pour circuit sensible



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

Figure 4-17 Mise à la terre du variateur, du blindage du câble moteur et du filtre

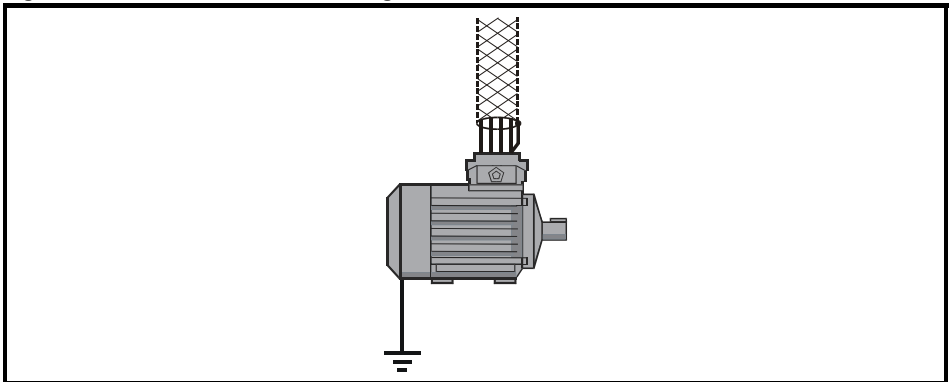


Connecter le blindage du câble moteur à la borne de mise à la terre de la carcasse moteur au moyen d'un raccord aussi court que possible et ne dépassant pas 50 mm.

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

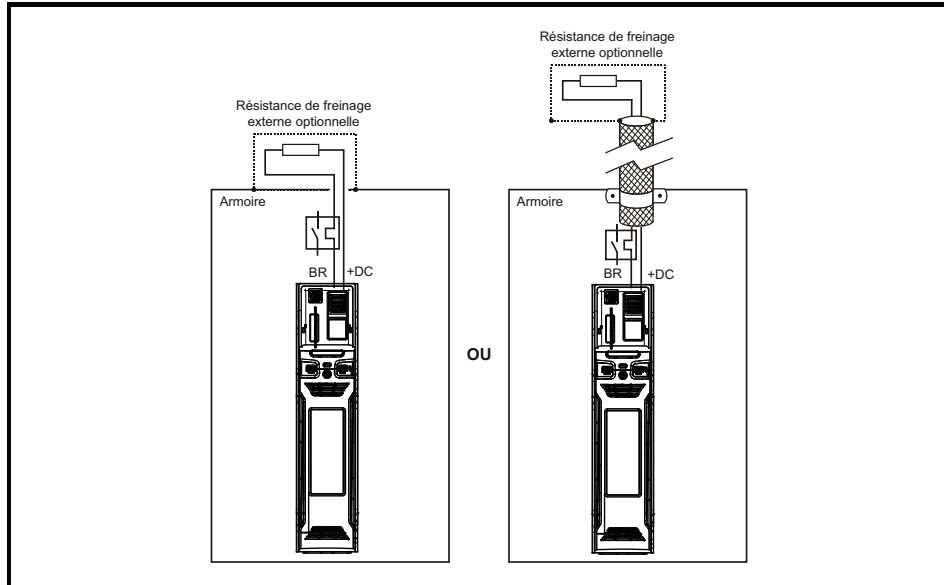
En matière de CEM, il importe peu que le câble moteur contienne un conducteur de terre interne (protection) ou qu'un conducteur de terre externe distinct soit utilisé, ou encore que la mise à la terre s'effectue uniquement via le blindage. Un conducteur de terre interne génère un courant parasite élevé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

Figure 4-18 Mise à la terre du blindage du câble moteur



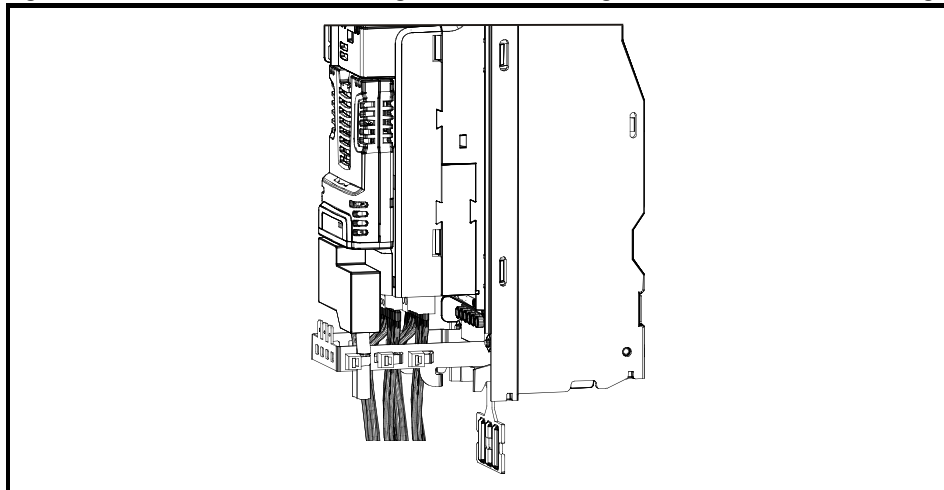
Il est possible d'utiliser un câblage non blindé pour la(es) résistance(s) de freinage optionnelle(s) à condition qu'il passe à l'intérieur de l'armoire. Veiller à garder un espace libre d'au moins 300 mm entre le câblage de contrôle ou le câblage d'alimentation AC et le filtre CEM externe. Si cette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

Figure 4-19 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 4-20. Retirer la gaine isolante externe du câble pour s'assurer que le(s) blindage(s) est/sont en contact direct avec l'étrier, mais laisser le(s) blindage(s) intact(s) aussi près que possible des bornes. Autrement, le câblage peut être passé à travers une ferrite, référence 3225-1004.

Figure 4-20 Mise à la terre des blindages des câbles de signal à l'aide de l'étrier de blindage



4.12.6 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.

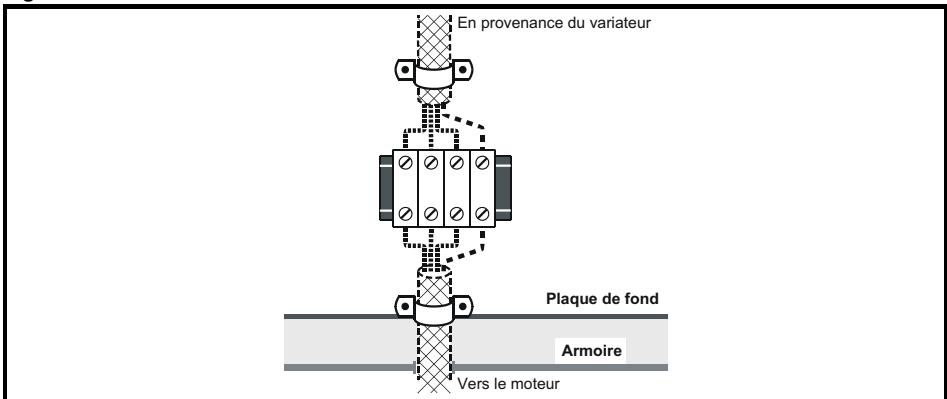
- Connexion du câble moteur à un bornier dans l'armoire du variateur
- Montage d'un Interrupteur/disjoncteur moteur pour assurer la sécurité lors d'interventions sur le moteur

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 4-21 Raccordement du câble moteur à un bornier de l'armoire du variateur



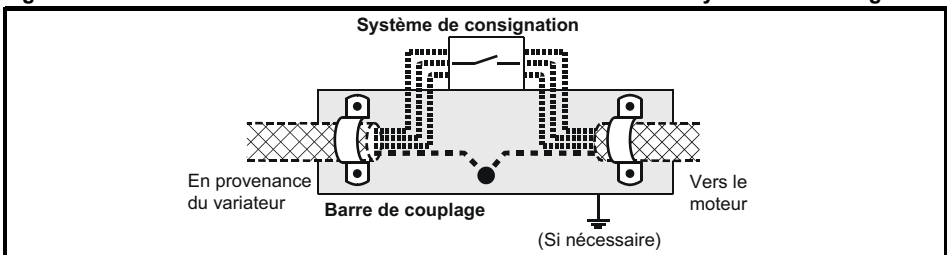
Utilisation d'un contacteur ou d'un système de consignation moteur

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 4-22 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.

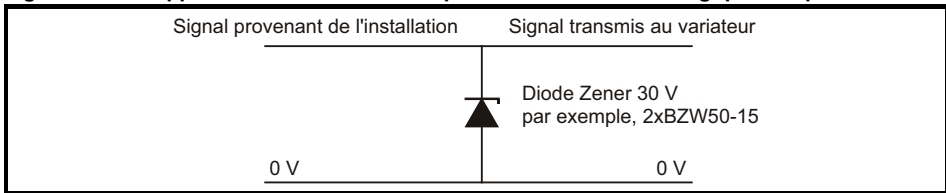
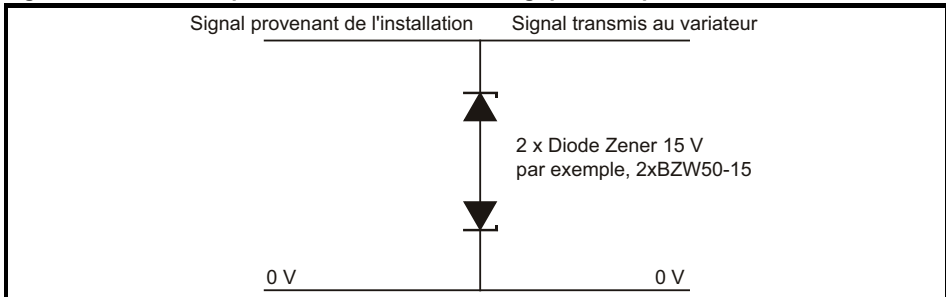
Dans les applications où une exposition à de fortes surtensions est possible, certaines mesures spéciales peuvent s'avérer nécessaires pour éviter un mauvais fonctionnement ou des dommages. Les surtensions peuvent être provoquées par des coups de foudre ou par de graves pannes d'alimentation associés 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 4-23 et à la Figure 4-24.

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 4-23 Suppression des surtensions pour entrées et sorties logiques unipolaires**Figure 4-24 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 Valeurs nominales de puissance et de courant

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

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 5.1.2

Caractéristiques nominales de puissance et de courant (Déclassement en fonction des fréquences de découpage et de la température) à la page 83.

Tableau 5-1 Valeurs nominales des variateurs 200 V (200 V à 240 V ±10 %)

Modèle	Surcharge réduite				Surcharge maximum				
	Courant sortie perm. max.	Puissance nominale à 230 V	Puissance moteur à 230 V	Courant crête	Courant sortie perm. max.	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC	Puissance nominale à 230 V	Puissance moteur à 230 V
	A	kW	hp	A	A	A	A	kW	hp
03200050	6,6	1,1	1,5	7,2	5	7,5	10	0,75	1
03200066	8	1,5	2	8,8	6,6	9,9	13,2	1,1	1,5
03200080	11	2,2	3	12,1	8	12	16	1,5	2
03200106	12,7	3	3	13,9	10,6	15,9	21,2	2,2	3
04200137	18	4	5	19,8	13,7	20,5	27,4	3	3
04200185	25	5,5	7,5	27,5	18,5	27,7	37	4	5

Tableau 5-2 Valeurs nominales des variateurs 400 V (380 V à 480 V ±10 %)

Modèle	Surcharge réduite				Surcharge maximum				
	Courant sortie perm. max.	Puissance nominale à 400 V	Puissance moteur à 460 V	Courant crête	Courant sortie perm. max.	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC	Puissance nominale à 400 V	Puissance moteur à 460 V
	A	kW	hp	A	A	A	A	kW	hp
03400025	3,4	1,1	1,5	3,7	2,5	3,7	5,0	0,75	1,0
03400031	4,5	1,5	2,0	4,9	3,1	4,6	6,2	1,1	1,5
03400045	6,2	2,2	3,0	6,8	4,5	6,7	9,0	1,5	2,0
03400062	7,7	3,0	5,0	8,4	6,2	9,3	12,4	2,2	3,0
03400078	10,4	4,0	5,0	11,4	7,8	11,7	15,6	3,0	5,0
03400100	12,3	5,5	7,5	13,5	10,0	15,0	20,0	4,0	5,0
04400150	18,5	7,5	10,0	20,3	15,0	22,5	30,0	5,5	10,0
04400172	24,0	11,0	15,0	26,4	17,2	25,8	34,4	7,5	10,0

5.1.2 Caractéristiques nominales de puissance et de courant (Déclassement en fonction des fréquences de découpage et de la température)

Tableau 5-3 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge réduite								Surcharge maximum									
	Puis- sance nominale	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées								Puis- sance nominale	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées							
		kW	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz		kW	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V																		
03200050	1,1	6,6						0,75	5,0									
03200066	1,5	8,0						1,1	6,6									
03200080	2,2	11				10,2	1,5	8,0						7,5				
03200106	3,0	12,7				12,1	10,2	2,2	10,6				8,8	7,5				
04200137	4,0	18						3,0	13,7									
04200185	5,5	25				24	22	4,0	18,5				17,6	16				
400 V																		
03400025	1,1	3,4						0,75	2,5									
03400031	1,5	4,5						1,1	3,1									
03400045	2,2	6,2				5,0	1,5	4,5						3,7				
03400062	3,0	7,7				6,2	5,0	2,2	6,2			5,8	4,5	3,8				
03400078	4,0	10,4				7,6	5,7	3,0	7,8			7,6	5,7	4,4				
03400100	5,5	12,3			10,5	7,6	5,8	4,0	10		9,2	7,7	5,7	4,4				
04400150	7,5	18,5				14,6	11,1	5,5	15,0			14,4	11,5	9,4				
04400172	11	24		21,8	19,2	14,6	11,2	7,5	17,2		16,1	14,4	11,5	9,4				

Informations relatives
à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur
la conformité UL

Tableau 5-4 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température ambiante de 40 °C avec la protection IP élevé installée

Modèle	Surcharge réduite							Surcharge maximum						
	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées							Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V														
03200050	6,6							5,0						
03200066	8,0							6,6						
03200080	11,0						9,7	8,0						6,9
03200106	12,3	11,9	11,1	10,0	9,0	6,4	4,7	10,6		10,4	9,3	7,8	6,8	
04200137	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6	13,7		13,5	12,2	10,5	9,6	
04200185	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6	14,5		13,5	12,2	10,5	9,6	
400 V														
03400025	3,4						3,3	2,5						
03400031	4,5			4,4	4,1	3,6	3,3	3,1						
03400045	5,1	5,0	4,7	4,4	4,1	3,6	3,3	4,5		4,4	4,1	3,6	3,2	
03400062	7,7		7,4	6,7	6,2	5,7	5,0	6,2			5,6	4,5	3,8	
03400078	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2	7,8		7,6	6,9	5,3	4,0	
03400100	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2	8,3		7,6	6,9	5,3	4,0	
04400150	8,6					8,4	6,9	8,6				8,4	6,9	
04400172	8,6					8,4	6,9	8,6				8,4	6,9	

Tableau 5-5 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température de 50 °C

Modèle	Surcharge réduite							Surcharge maximum						
	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées							Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V														
03200050	6,6							5,0						
03200066	8,0							6,6						
03200080	11					10,5	9,1	8,0					7,0	
03200106	12,7	12,6	12,2	11,7	10,5	9,1	10,6			9,6	8,1	7,0		
04200137	18							13,7						
04200185	22,2					20,2	18,5			17,9	16,2	14,8		
400 V														
03400025	3,4							2,5						
03400031	4,5							3,1						
03400045	6,2				5,9	5,4	4,4	4,5			4,2	3,4		
03400062	7,6	7,2	6,9	6,4	5,9	5,4	4,4	7,6		5,8	4,5	3,8		
03400078	10,4			9,3	8,5	6,9	5,1	7,8			7,0	5,1	3,9	
03400100	11,9	11,2	10,5	9,3	8,5	6,9	5,2	10,0		8,3	7,0	5,2	3,9	
04400150	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3	15		14,8	13,2	10,6	8,6	
04400172	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3	17,2	16,8	14,8	13,2	10,6	8,6	

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

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

5.1.3 Perte de puissance

Tableau 5-6 Pertes à une température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge réduite								Surcharge maximum							
	Puissance nominale	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données							Puissance nominale	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données						
	kW	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V																
03200050	1,1	88	93	95	99	104	113	122	0,75	74	78	80	84	87	94	101
03200066	1,5	95	100	102	107	113	122	133	1,1	85	89	91	94	99	108	116
03200080	2,2	117	123	126	133	139	151	146	1,5	92	97	99	105	109	118	111
03200106	3	129	136	141	149	158	168	157	2,2	109	115	118	126	134	124	116
04200137	4	171	180	187	201	216	244	273	3	138	145	151	163	174	198	221
04200185	5,5	227	239	248	266	284	308	314	4	176	185	192	207	221	237	241
400 V																
03400025	1,1	76	80	84	94	103	123	141	0,75	67	71	76	83	92	108	124
03400031	1,5	84	88	92	104	115	137	160	1,1	66	69	73	82	91	107	124
03400045	2,2	99	104	112	125	139	167	157	1,5	79	83	88	99	109	131	125
03400062	3	108	114	122	137	153	149	147	2,2	93	98	105	118	123	118	127
03400078	4	138	145	158	186	212	201	197	3	109	115	125	145	161	166	165
03400100	5	155	163	179	209	208	201	200	4	131	138	151	163	163	166	165
04400150	7,5	214	225	244	283	322	325	310	5,5	180	189	205	238	262	274	286
04400172	11	269	283	307	325	329	325	315	7,5	199	210	227	249	262	274	286

Tableau 5-7 Pertes à une température ambiante de 40 °C avec la protection IP élevé installée

Modèle	Surcharge réduite							Surcharge maximum						
	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement éventuel pour les conditions données							Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement éventuel pour les conditions données						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
200 V														
03200050	88	93	95	99	104	113	122	74	78	80	84	87	94	101
03200066	95	100	102	107	113	122	133	85	89	91	94	99	108	116
03200080	117	123	126	133	140	158	157	92	97	99	105	109	118	112
03200106	122	128	124	122	118	98	84	109	115	119	127	122	120	122
04200137	138	145	151	151	146	142	146	145	153	160	161	155	152	155
04200185	204	215	205	194	189	187	199	176	185	192	202	193	191	200
400 V														
03400025	76	80	84	94	103	123	137	67	71	76	83	92	108	124
03400031	84	88	92	102	105	110	134	66	69	73	82	91	107	126
03400045	80	84	85	89	92	109	134	79	83	88	96	100	109	130
03400062	108	114	117	122	135	172	203	93	98	105	118	122	136	155
03400078	112	118	134	155	173	221	267	109	115	126	155	173	195	205
03400100	112	118	134	155	173	221	267	106	112	126	155	173	195	205
04400150	100	105	114	132	153	197	207	103	108	118	136	156	202	214
04400172	96	101	111	131	152	197	207	100	105	114	133	157	202	214

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

Tableau 5-8 Pertes à une température ambiante de 50 °C

Modèle	Surcharge réduite						Surcharge maximum									
	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données								Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données							
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12kHz	16 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz		
200 V																
03200050	88	93	95	99	104	113	122	74	78	80	84	87	94	101		
03200066	95	100	102	107	113	122	133	85	89	91	94	99	108	116		
03200080	117	123	126	133	139	144	139	92	97	99	105	109	118	113		
03200106	129	136	140	143	147	151	150	109	115	118	126	121	117	116		
04200137	171	180	187	201	216	253	297	138	145	151	163	174	198	228		
04200185	203	214	223	244	265	312	334	176	185	192	207	217	230	247		
400 V																
03400025	76	80	84	118	103	123	141	67	71	76	83	92	108	124		
03400031	84	88	92	104	115	137	160	66	69	73	82	91	107	124		
03400045	99	104	112	125	132	146	155	79	83	88	99	109	122	121		
03400062	106	106	109	114	117	145	155	118	124	132	148	148	140	139		
03400078	138	145	158	175	194	225	225	109	115	125	148	160	166	172		
03400100	152	152	160	175	194	225	230	131	138	152	158	160	170	172		
04400150	213	213	227	262	300	323	325	180	189	205	240	253	276	297		
04400172	212	212	227	262	300	318	321	200	211	226	240	253	276	297		

Tableau 5-9 Pertes à l'avant du variateur pour un montage encastré

Taille	Perte de puissance
3	≤ 50 W
4	≤ 75 W

5.1.4 Température, humidité et méthode de refroidissement

Plage de température ambiante en fonctionnement :

-20 à 55 °C

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

Méthode de refroidissement : Convection forcée

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

5.1.5 Exigences relatives à l'alimentation

Tension d'alimentation AC :

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

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

Nombre de phases : 3

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

Plage de fréquence : 45 à 66 Hz

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

5.1.6 Selfs de ligne

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

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 :

03200050, 03200066, 03200080, 03200106,

03400025, 03400031, 03400045, 03400062

Les modèles 03400078 à 04400172 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.

Tableau 5-10 Selfs de ligne de 2 %

N° du modèle	Tension nominale V	Désignation de la self de ligne	Réf. CT	Courant nominal de la self de ligne A	Inductance mH	Poids kg	Longueur mm	Largeur mm	Hauteur mm
03200050	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200066	200	INL2001	4401-0143	13,5	0,79	1,8	156	70	125
03200080	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
03200106	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200137	200	INL2002	4401-0144	20,6	0,48	2,4	156	80	125
04200185	200	INL2003	4401-0145	26,8	0,32	2,5	156	80	125
03400025	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400031	400	INL4001	4401-0148	6,6	2,94	1,3	80	75	130
03400045	400	INL4002	4401-0149	9,1	1,62	1,8	156	70	125
03400062	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400078	400	INL4011	4401-0234	13	1,12	2,5	156	80	125
03400100	400	INL4003	4401-0151	15,8	1,05	2,6	156	80	125
04400150	400	INL4004	4401-0152	18,7	0,79	3,5	156	60	145
04400172	400	INL4005	4401-0153	24,3	0,61	4,9	156	75	145

5.1.7 Exigences au niveau du moteur

Nbre de phases : 3

Tension maximale :

Variateur 200 V : 240 V

Variateur 400 V : 480 V

5.1.8 Stockage

-40 °C à +55 °C pour un stockage à long terme, ou jusqu'à +70 °C pour un stockage à court terme.

La durée de stockage est de 2 ans.

Les condensateurs électrolytiques de tout produit électronique ont une durée de stockage au-delà de laquelle ils doivent être reformés ou remplacés.

Les condensateurs du bus DC ont une durée de stockage de 10 ans.

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.

5.1.9 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 %.

5.1.10 Indice IP/UL

Le variateur présente un indice de protection IP20 avec une pollution de degré 2 (uniquement contamination sèche, non conductrice) (NEMA 1). Cependant, il est possible de configurer le variateur pour atteindre un indice de protection IP65 (taille 3 et 4) (NEMA 12) à l'arrière du radiateur pour les installations encastrées (déclassement requis).

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 5-11.

Tableau 5-11 Indices de protection IP

Pour le premier chiffre		Pour le second chiffre	
Protection contre les corps solides		Protection contre les liquides	
0	Aucune protection	0	Aucune protection
1	Protection contre les corps étrangers de grosse dimension $\phi > 50$ mm (large zone de contact avec la main)	1	Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	Protection contre les corps étrangers de taille moyenne $\phi > 12$ mm (doigt)	2	Protection contre les projections d'eau (jusqu'à 15° par rapport à la verticale)
3	Protection contre les corps étrangers de petite taille $\phi > 2,5$ mm (outils, câbles)	3	Protection contre les projections d'eau (jusqu'à 60° par rapport à la verticale)
4	Protection contre les corps étrangers $\phi > 1$ mm (outils, câbles)	4	Protection contre les projections d'eau (toutes directions confondues)
5	Protection contre les retombées de poussière, protection totale contre tout contact accidentel	5	Protection contre les jets d'eau (toutes directions confondues, à haute pression)
6	Protection contre la pénétration de poussière, protection totale contre tout contact accidentel	6	Protection contre les vagues (par exemple, mer houleuse)
7	-	7	Protection contre l'immersion
8	-	8	Protection contre l'immersion prolongée

Tableau 5-12 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.

5.1.11 Gaz corrosifs

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

- le tableau A2 de la norme EN 50178:1998
- la classe 3C2 de la norme CEI 60721-3-3

Ces valeurs correspondent aux niveaux typiques des zones urbaines où existe une activité industrielle et/ou un trafic important, mais qui ne se trouvent pas à proximité immédiate de sources industrielles produisant des émissions chimiques.

5.1.12 Conformité avec la directive RoHS

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

5.1.13 Vibrations

Niveau maximum de vibrations continues recommandé de 0,14 g r.m.s., en bande large de 5 à 200 Hz.

NOTE Il s'agit de la limite de vibration aléatoire en bande large. La vibration en bande étroite à ce niveau, qui coïncide avec une résonance structurelle, peut provoquer une défaillance prématurée.

Test de secousses

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.

Norme de référence : CEI 60068-2-29: Test Eb :

Sévérité : 18 g, 6 ms, demi-sinus

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 m²/s³ (0,01 g²/Hz) ASD de 5 à 20 Hz

-3 db/octave de 20 à 200 Hz

Durée : 30 minutes sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.

Test de vibrations sinusoïdales

Test effectué sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.

Norme de référence : CEI 60068-2-6 : Test Fc :

Plage de fréquence : 5 à 500 Hz

Sévérité : 3,5 mm déplacement crête 5 à 9 Hz

10 m/s² accélération crête 9 à 200 Hz

15 m/s² accélération crête 200 à 500 Hz

Vitesse de balayage : 1 octave/minute

Durée : 15 minutes sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires.

EN 61800-5-1:2007, Paragraphe 5.2.6.4. faisant référence à la norme CEI 60068-2-6

Plage de fréquence : 10 à 150 Hz

Amplitude : 10 à 57 Hz à 0,075 mm pk

57 à 150 Hz à 1g p

Vitesse de balayage : 1 octave/minute

Durée : 10 cycles de balayage par axe sur chacun des trois axes mutuellement perpendiculaires

5.1.14 Démarrages par heure

Par contrôle électronique : illimités

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

5.1.15 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 :

Tailles 3 et 4 = 2,5 s

Pour un temps de mise en route plus rapide, une alimentation de secours 24 V peut être utilisée (voir la section 4.5 *Alimentation 24 Vdc* à la page 56).

5.1.16 Fréquence de sortie / plage de vitesse

Modèles Unidrive Mxxx :

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

Modèles Unidrive HSxxx :

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

En mode RFC-A et RFC-S, la fréquence de sortie maximum est de 1 250 Hz.

En mode RFC-S, la vitesse est également limitée par la constante de tension (K_e) du moteur, sauf si le fonctionnement en zone de défluxage est activé. K_e est une constante spécifique d'un moteur à aimants. On la trouve normalement sur la fiche technique du moteur en $V/k\ t/min$ (volts par $1\ 000\ min^{-1}$).

Un rapport minimum de 12:1 doit être conservé entre la fréquence de découpage et la fréquence de sortie maximum afin de préserver la qualité de la forme d'onde de sortie. En cas de dépassement du rapport minimum, des pertes moteur supplémentaires se produisent en raison de l'augmentation des harmoniques dans la forme d'onde de sortie.

5.1.17 Précision et résolution

Vitesse :

La précision absolue de la fréquence et de la vitesse dépend de la précision du quartz utilisé avec le microprocesseur du variateur. La précision du quartz étant de 100 ppm, la précision absolue de la fréquence/de la vitesse est donc de 100 ppm (0,01 %) par rapport à la 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 :

Référence de fréquence pré-réglée : 0,1 Hz

Référence de fréquence de précision : 0,001 Hz

Résolution en boucle fermée

Référence de vitesse pré-réglée : $0,1\ min^{-1}$

Référence de vitesse de précision : $0,001\ min^{-1}$

Entrée analogique 1 : 11 bits plus signe

Entrée analogique 2 : 11 bits plus signe

Courant :

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

Précision : standard 2 %

la plus défavorable 5 %

5.1.18 Bruit

Le ventilateur du radiateur est à l'origine de la plus grande partie du bruit produit par le variateur à 1 m. Le ventilateur du radiateur est un ventilateur à vitesse variable. Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la température du radiateur et de la modélisation thermique du variateur.

Le Tableau 5-13 indique le niveau de pression sonore à 1 m produit par le variateur lors du fonctionnement avec la valeur de courant nominale en surcharge réduite et en surcharge maximum et lorsque le ventilateur du radiateur fonctionne à vitesse minimum.

Tableau 5-13 Données relatives au bruit

Taille	Fonctionnement Surcharge réduite dBA max	Fonctionnement Surcharge maximum dBA max	Vitesse min. du ventilateur dBA
3	62,8	50,9	42,9
4	62,6	56,9	45,8

*À une température ambiante de 40 °C et avec une fréquence de découpage de 3 kHz.

5.1.19 Dimensions globales

- H Hauteur incluant les supports de montage en surface
- L Largeur
- P Profondeur en montage en surface
- F Profondeur en vue avant par rapport à la plaque de fond en montage encastré
- R Profondeur en vue arrière par rapport à la plaque de fond en montage encastré

Tableau 5-14 Dimensions globales du variateur

Taille	Dimensions				
	H	L	P	F	R
3	382 mm	83 mm	200 mm	134 mm	67 mm
4	391 mm	124 mm			67 mm

5.1.20 Poids

Tableau 5-15 Poids global du variateur

Taille	Modèle	kg
3	034300078, 034300100	4,5
	Pour tous les modèles	4,0
4	Toutes les modèles	6,5

5.1.21 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 5-16.

Tableau 5-16 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Tous	100

Fusibles



L'alimentation AC appliquée au variateur doit être équipée d'une protection adaptée contre les surcharges et les courts-circuits. Le Tableau 5-17 et le Tableau 5-18 indiquent les valeurs de fusibles recommandées. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 5-17 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							
				CEI			UL / USA				
				Nominal A	Max A	Classe	Nominal A	Max A	Classe		
03200050	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	CC, J ou T*		
03200066	9,9	12,6	20,9	20			25			gG	25
03200080	14	17	25								
03200106	16	20	34	25	25	gG	25	25	CC, J ou T*		
04200137	17	20	30	25			30			30	
04200185	23	28	41	32							

* Ces fusibles sont à action rapide.

Tableau 5-18 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							
				CEI			UL / USA				
				Nominal A	Max A	Classe	Nominal A	Max A	Classe		
03400025	5	5	7	10	10	gG	10	10	CC, J ou T*		
03400031	6	7	9								
03400045	8	9	13								
03400062	11	13	21								
03400078	12	13	20								
03400100	14	16	25	20	20	gG	20	20	CC, J ou T*		
04400150	17	19	30				25			30	30
04400172	22	24	35				32				

* Ces fusibles sont à action rapide.

NOTE

Vérifier que les câbles utilisés sont conformes aux réglementations locales en matière de câblage.



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

Tableau 5-19 Sections nominales des câbles (200 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm ²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Nominal	Max
03200050	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200066				4			12			
03200080	4	8	B2	4	8	B2	12	8	12	8
03200106				6			10			
04200137	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200185	8			8						

Tableau 5-20 Sections nominales des câbles (400 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm ²						Dimensions des câbles (UL) AWG			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Nominal	Max
03400025	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400031				16						
03400045	2,5	6	B2	1,5	6	B2	14	8	14	8
03400062				2,5			12			
03400078	4	6	B2	2,5	6	B2	12	8	12	8
03400100				4			10			
04400150	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400172	6			8						

5.1.22 Longueurs maximales et types des câbles moteur

La capacité du câble moteur étant une charge sur la sortie du variateur, il faut veiller à ce que la longueur des câbles ne dépasse pas les valeurs données dans le Tableau 5-21 et le Tableau 5-22.

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 5-21 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 200 V)

Tension nominale d'alimentation AC 200 V							
Modèle	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
03200050	65 m					50 m	37 m
03200066	100 m				75 m		
03200080	130 m			100 m		75 m	50 m
03200106	200 m		150 m				
04200137	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04200185	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m

Tableau 5-22 Longueurs maximales des câbles moteur (variateurs 400 V)

Tension nominale d'alimentation AC 400 V							
Modèle	Longueur maximale du câble moteur admissible pour les fréquences de découpage suivantes :						
	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
03400025	65 m					50 m	37 m
03400031	100 m				75 m		
03400045	130 m			100 m		75 m	50 m
03400062	200 m		150 m				
03400078	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
03400100	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400150	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
04400172	200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 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, tandis qu'elle est de 6 kHz en mode RFC-S.

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée dans le Tableau 5-21 et le Tableau 5-22 si des câbles moteur de haute capacité ou de diamètre réduit sont utilisés (voir le Chapitre 4.9.2 *Câbles haute capacité/diamètre réduit* à la page 58).

5.1.23 Valeurs de résistance de freinage

Tableau 5-23 Valeurs de résistance minimale et puissance à 40 °C de la résistance de freinage (200 V)

Modèle	Résistance minimum*	Puissance instantanée	Puissance nominale permanente
	Ω	kW	kW
03200050	22	7,7	1,7
03200066			2,2
03200080			3,1
03200106			4,2
04200137	18	9,4	5,1
04200185			7,4

Tableau 5-24 Valeurs de résistance minimale et puissance à 40 °C de la résistance de freinage (400 V)

Modèle	Résistance minimum*	Puissance instantanée	Puissance nominale permanente
	Ω	kW	kW
03400025	74	9,2	1,7
03400031			2,3
03400045			3,1
03400062			5,1
03400078	50	13,6	6,4
03400100			7,3
04400150	37	18,3	12,5
04400172			13,9

* Tolérance de la résistance : $\pm 10\%$. La résistance minimum spécifiée s'applique uniquement aux systèmes d'entraînement autonomes. Si le variateur fait partie intégrante d'un système de bus DC commun, des valeurs différentes peuvent être requises. Voir *Protection thermique logicielle de la résistance de freinage* à la page 67.

5.1.24 Section maximale des câbles et couple de serrage

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

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornier débrochable	0,5 Nm

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

Taille	Bornes AC et moteur		Bornes DC et de freinage		Borne de terre	
	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum	Recommandé	Maximum
3 et 4	Bornier débrochable		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4)/écrou M4 (7 mm AF)	
	0,7 N m	0,8 N m	2,0 N m	2,5 N m	2,0 N m	2,5 N m

Tableau 5-27 Sections maximales des câbles des borniers débrochables

Taille	Description du bornier	Taille max. du câble
Toutes	Connecteurs de contrôle à 11 voies	1,5 mm ²
	Connecteur de relais à 2 voies	2,5 mm ²
3	Connecteur de puissance AC à 6 voies	6 mm ²
4		

Tableau 5-28 Données relatives aux bornes des filtres CEM externes

Réf. CT	Raccordements de puissance		Raccordement à la terre	
	Taille max. du câble	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-0252	16 mm ²	1,8 N m	M6	4,8 N m
4200-0272				
4200-3230	4 mm ²	0,8 N m	M5	3,0 N m
4200-3480				

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 5-29 Conformité relative à l'immunité

Standard	Type d'immunité	Spécification de test	Application	Niveau
CEI61000-4-2 EN61000-4-2	Décharge électrostatique	Décharge de contact 6 kV Décharge d'air 8 kV	Enveloppe du module	Niveau 3 (industriel)
CEI61000-4-3 EN61000-4-3	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	Transitoire rapide en salve	5/50 ns 2 kV transitoire à une fréquence de répétition de 5 kHz via une pince de couplage	Câbles de contrôle	Niveau 4 (industriel intensif)
		5/50 ns 2 kV transitoire à une fréquence de répétition de 5 kHz par transmission directe	Câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
CEI61000-4-5 EN61000-4-5	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 ¹	Niveau 2
CEI61000-4-6 EN61000-4-6	Radio-fréquences conduites	10 V avant modulation 0,15 - 80 MHz Modulation de 80 % AM (1kHz)	Câbles de contrôle et câbles de puissance	Niveau 3 (industriel)
CEI61000-4-11 EN61000-4-11	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 EN61800-3: 2004	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	

¹ Voir la section 4.12.6 *Modifications du câblage CEM* à la page 79 pour connaître les exigences éventuelles relatives à la mise à la terre et à la protection externe contre les surtensions des ports de contrôle.

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 5-30 Conformité de la taille 3 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 2	C3			C4			
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 10	C3				C4		
10-20	C3			C4			
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 5-31 Conformité de la taille 3 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 5	C3			C4			
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 10	C3				C4		
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 5-32 Conformité de la taille 4 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 200 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 2	C3			C4			
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 4	C3			C4			
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Tableau 5-33 Conformité de la taille 4 aux exigences en matière d'émissions (variateurs 400 V)

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)						
	2	3	4	6	8	12	16
Utilisation d'un filtre interne :							
0 - 4	C3			C4			
Utilisation d'un filtre interne et d'une ferrite (2 tours) :							
0 - 10	C3			C4			
Utilisation d'un filtre externe :							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)	I (C2)
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Légende (indiqué dans l'ordre décroissant des niveaux d'émission autorisés) :

E2R EN 61800-3:2004 second environnement, distribution restreinte (des mesures complémentaires peuvent être requises pour empêcher toute interférence)

E2U EN 61800-3:2004 second environnement, distribution non restreinte

I Norme générique industrielle EN 61000-6-4:2007
EN 61800-3:2004 premier environnement, distribution restreinte (La mise en garde suivante est requise par la norme EN 61800-3:2004)



Il s'agit d'un produit de 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.

R Norme générique résidentielle EN 61000-6-3:2007
EN 61800-3:2004 premier environnement, distribution non restreinte

La norme EN 61800-3:2004 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.

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

CEI 61800-3:2004 et EN 61800-3:2004

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 ci-dessus
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	Destiné à être utilisé dans le deuxième environnement dans un système ayant un courant nominal supérieur à 400 A ou dans un système complexe.	E2R

À noter que la catégorie 4 est plus restrictive que E2R du fait que le dispositif d'entraînement doit avoir un courant nominal supérieur à 400 A ou une tension d'alimentation supérieure à 1000 V pour le dispositif complet.

5.2 Filtres CEM externes optionnels

Tableau 5-34 Références croisées des filtres CEM

Modèle	Réf. CT
200 V	
03200050 à 03200106	4200-3230
04200137 à 04200185	4200-0272
400 V	
03400025 à 03400100	4200-3480
04400150 à 04400172	4200-0252

5.2.1 Caractéristiques nominales du filtre CEM

Tableau 5-35 Données détaillées sur le filtre CEM externe optionnel

Référence	Courant permanent maximum		Tension nominale		Indice de protection IP	Pertes de puissance au courant nominal		Courant de fuite à la terre		Résistances de décharge MΩ
	@ 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		W	W	mA	mA	
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	

5.2.2 Dimensions globales du filtre CEM

Tableau 5-36 Dimensions du filtre CEM externe optionnel

Référence	Dimension (mm)			Poids
	H	L	P	
	mm	mm	mm	kg
4200-3230	426	83	41	1,9
4200-0272	437	123	60	4,0
4200-3480	426	83	41	2,0
4200-0252	437	123	60	4,1

5.2.3 Réglages du couple du filtre CEM

Tableau 5-37 Données relatives aux bornes du filtre CEM externe optionnel

Référence	Raccordements de puissance		Raccordements à la terre	
	Taille max. du câble	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-0252	16 mm ² (6 AWG)	1,8 N m	M6	5,0 N m
4200-0272				
4200-3230	4 mm ² (12 AWG)	0,8 N m	M5	2,5 N m
4200-3480				

6 Informations sur la conformité UL

6.1 Généralités

6.1.1 Champ d'application

Tous les modèles répertoriés sont conformes aux exigences de sécurité nord-américaines et canadiennes.

Le numéro de fichier UL est : E171230.

Le code du site de fabrication est : 8D14.

6.1.2 Nom du fabricant

Le fabricant est Nidec Industrial Automation.

6.1.3 Valeurs nominales électriques

Les valeurs nominales électriques sont fournies dans le Tableau 2-1 et le Tableau 2-2 à la page 15.

6.1.4 Agencements en câblages multiples

Les variateurs ne sont pas conçus pour être utilisés dans le cadre d'applications qui requièrent différents agencements du câblage. Les variateurs ne sont pas dotés de valeurs nominales multiples.

6.1.5 Désignation des modèles

L'explication de la désignation des modèles pour la gamme de variateurs *Unidrive M/HS* est décrite dans le section 2.1 *Présentation* à la page 13.

6.1.6 Chambre de distribution d'air avec boîtier de raccordement

Lorsqu'ils sont équipés d'un boîtier de raccordement, les variateurs sont conformes aux exigences de la norme UL 2043, « Fire Test for Heat and Visible Smoke Release for Discrete Products and Their Accessories Installed in Air-Handling Spaces ».

6.1.7 Température de fonctionnement

Les variateurs sont conçus pour être utilisés à une température ambiante de 40 °C.

Le fonctionnement à 50 °C est possible avec un déclassement du courant de sortie. Voir le Tableau 5-5 à la page 85 pour des informations plus détaillées.

Le fonctionnement à 55 °C est possible avec un déclassement du courant de sortie; les valeurs nominales pour un fonctionnement à 55 °C sont disponibles sur demande.

6.1.8 Avertissements, mises en garde et notes de l'installation

Les avertissements, mises en garde et notes appropriés de l'installation se trouvent dans le Chapitre 1 *Informations relatives à la sécurité* à la page 10.

6.2 Protection contre les surcharges, les surintensités et les survitesses

6.2.1 Degré du niveau de protection

Une protection statique contre les surcharges du moteur est intégrée aux dispositifs. Les niveaux de protection sont exprimés en pourcentage du courant à pleine charge. Consulter le *Guide de mise en service - Contrôle* pour de plus amples informations.

Pour que la protection du moteur fonctionne correctement, il faut saisir le courant nominal du moteur dans Pr **00.046** ou Pr **05.007**.

Le niveau de protection peut être ajusté en dessous de 150 % si besoin. Consulter le *Guide de mise en service - Contrôle* pour de plus amples informations.

Une protection statique contre les surcharges du moteur est incorporée au variateur. Cependant, cette protection ne peut pas fournir un niveau équivalent à un circuit de protection indépendant contre les survitesses et de haute intégrité.

6.2.2 Protection par mémorisation de l'état thermique

Le variateur est équipé d'une protection contre les surcharges et les survitesses du moteur, avec conservation de la mémorisation de l'état thermique.

La protection par mémorisation de l'état thermique est conforme aux exigences de la norme UL sur le plan de l'arrêt, des pertes de puissance et de la sensibilité à la vitesse.

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

Pour se conformer aux exigences de la norme UL relatives à la conservation par mémorisation de l'état thermique, il faut paramétrer le *Mode de protection thermique* (Pr **04.016**) sur zéro, tandis que le *Mode de protection basse vitesse* (Pr **04.025**) doit être paramétré sur 1.

6.2.3 Utilisation avec des moteurs équipés de protections thermiques

Le variateur est capable de gérer et de réagir à un signal provenant d'une sonde thermique ou d'un switch intégré au moteur ou d'un relais de protection externe. Consulter le *Guide de mise en service - Contrôle* pour de plus amples informations.

6.2.4 Dispositif spécifique de protection contre les surintensités

Ce n'est pas nécessaire de raccorder le variateur à une source d'alimentation munie d'un dispositif spécifique de protection contre les surintensités autre que celui qui est indiqué dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15.

6.3 Protection contre les courts-circuits d'un départ de ligne

6.3.1 Caractéristiques de court-circuit

Le variateur peut être utilisé dans un circuit capable de délivrer au maximum 100 000 ampères symétriques de courant efficace, 480 Vac maximum, lorsqu'il est protégé par les dispositifs de protection contre les surintensités comme indiqué dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15.

Sauf indications contraires reportées dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15, les fusibles de ligne peuvent être de n'importe quel type UL répertorié dans la Catégorie CC, J ou T dimensionnés pour 600 Vac.

Sauf indications contraires reportées dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* à la page 15, les disjoncteurs peuvent être de n'importe quel type UL répertorié, avec un numéro de contrôle de catégorie DIVQ ou DIVQ7, dimensionnés pour 600 Vac.

6.3.2 Protection statique contre les courts-circuits

Le variateur est équipé d'une protection statique contre les courts-circuits. Une protection intégrale statique 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.

6.3.3 Systèmes du bus DC commun

Les tailles 3 et 4 peuvent être utilisées dans des systèmes de variateurs modulaires à l'aide d'un bus DC commun.

En ce qui concerne les combinaisons autorisées du convertisseur et de l'onduleur, ainsi que la protection d'un départ de ligne, contacter Nidec Industrial Automation.

6.4 Protection du circuit de contrôle

6.4.1 Câblage du circuit de contrôle

Tous les circuits de contrôle sont situés dans des circuits secondaires isolés avec limitation en tension et en courant. Une protection supplémentaire du câblage n'est pas nécessaire.

6.4.2 Fusible supplémentaire

Lorsque les circuits de contrôle sont alimentés par une source externe 24 V, un fusible supplémentaire est nécessaire, comme indiqué dans la section 4.5 *Alimentation 24 Vdc* à la page 56.

6.4.3 Conformité des kits d'accessoires

Tous les variateurs sont fournis avec un kit d'accessoires ; consulter le Tableau 2-5 *Pièces fournies avec le variateur* à la page 18.

6.5 Marquage des bornes du câblage

6.5.1 Marquage pour garantir le branchement correct

Toutes les bornes principales sont entièrement marquées. Il n'y a pas d'agencements de circuits multiples.

6.5.2 Raccordement du conducteur de terre de l'alimentation

Les bornes de branchement du conducteur du circuit de terre de l'alimentation sont identifiées par un symbole de terre (CEI 60417, symbole n° 5019).

Les raccordements à la terre doivent utiliser les bornes de la boucle ouverte conforme à UL.

6.5.3 Contact du relais utilisateur

Un contact isolé du relais utilisateur est fourni et peut être branché sur place afin de faire partie intégrante d'un circuit de classe 1 ou 2. Cette opération est décrite dans le *Guide de mise en service - Contrôle*.

6.5.4 Type de conducteurs

Utiliser des conducteurs en cuivre uniquement.

6.5.5 Dimensionnement en température des conducteurs

Utiliser des conducteurs d'une température nominale de 75 °C uniquement.

6.5.6 Couple de serrage

Les valeurs de couple de serrage des bornes de câblage sont reportées dans la section 3.12 *Sections des bornes et couple de serrage* à la page 45.

6.6 Environnement

6.6.1 Environnement

Les variateurs sont conçus pour fonctionner dans des environnements de pollution de degré 2.

Les variateurs sont de type ouvert.

Les variateurs sont classés dans la catégorie de Type 1 fermé lorsqu'ils sont installés avec le kit de bornes du type 1 correspondant.

Les variateurs sont classés dans la catégorie de Type 12 en cas de montage encastré avec le kit type 12 (protection IP élevé).

6.7 Montage

6.7.1 Montage en surface

Tous les variateurs sont adaptés à un montage en surface. Les instructions de montage sont fournies dans la section 3.4 *Dimensions et méthodes de montage* à la page 25.

6.7.2 Montage côte à côte

Pour limiter la largeur de l'installation, les variateurs peuvent être montés côte à côte avec ou sans espacement entre eux.

6.7.3 Fixation latérale

Les tailles 3 et 4 sont adaptées à un montage latéral. Le variateur est monté sur le côté, le panneau latéral étant installé contre la surface de montage. Des kits de montage latéral sont disponibles.

6.7.4 Montage encastré

Les variateurs répondent aux exigences UL Type 12 lorsqu'ils sont installés dans des boîtiers Type 12 avec radiateur encastré en utilisant le kit d'étanchéité et la protection IP élevée (si fournis).

S'ils sont encastrés, les variateurs peuvent être utilisés à une température ambiante jusqu'à 40 °C.

Si le variateur est encastré, les capots principaux doivent être déposés pour permettre l'accès aux trous de fixation. Une fois le variateur installé, les capots peuvent être remis en place.

Le couple de serrage des brides de fixation recommandé est de 3 N.m.

6.8 Conformité des accessoires

6.8.1 Modules optionnels

Les modules optionnels et les accessoires suivants sont conformes à la norme UL :

Type ouvert :

SI-PROFINET RT	SI-Universal Encoder
SI-EtherCAT	SI-Applications Plus
SI-Ethernet	MCI200
SI-DeviceNet	MCI210
SI-CANopen	SD Card Adaptor
SI-PROFIBUS	KI-485 Adaptor
SI-Safety	KI-Keypad
SI-I/O	KI-Keypad RTC
SI-Encoder	SI-Profinet V2

Type 1/ Type 12 :

Remote Keypad.

NOTE

Certains modules optionnels ne sont pas compatibles avec tous les modèles de variateurs.



0478-0338-06