

Nidec

All for dreams



*Guide d'installation -
Puissance*

***Unidrive M/HS
Taille 11E***

Numéro de référence : 0478-0327-031
Édition : 3.1

Instructions originales

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

Documentation

Les manuels sont disponibles en téléchargement à partir de :

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

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

Garantie et fiabilité

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

Déclaration relative à l'environnement

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

Pour plus d'informations sur notre stratégie relative à l'environnement, rendez-vous sur :

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

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

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

Mise au rebut et recyclage (WEEE)



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

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

Législation « REACH »

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

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

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

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

Copyright

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

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

Copyright © mars 2018 Nidec Control Techniques Ltd

Sommaire

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	18
3	Installation mécanique	20
3.1	Informations relatives à la sécurité	20
3.2	Planification de l'installation	21
3.3	Démontage des capots	23
3.4	Dimensions et méthodes de montage	25
3.5	Supports de montage	28
3.6	Armoire pour variateurs standard	29
3.7	Conception de l'armoire et température ambiante du variateur	33
3.8	Fonctionnement du ventilateur du radiateur	33
3.9	Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale	34
3.10	Filtre CEM externe	36
3.11	Sections des bornes et couple de serrage	38
3.12	Selfs de ligne d'entrée	38
3.13	Entretien régulier	40
4	Installation électrique	44
4.1	Raccordements de puissance	46
4.2	Raccordements à la terre	47
4.3	Recommandations relatives à l'alimentation AC	48
4.4	Selfs de ligne	49
4.5	Alimentation 24 Vdc	51
4.6	Fonctionnement à basse tension	53
4.7	Alimentation du ventilateur du radiateur	54
4.8	Exigences au niveau du moteur	54
4.9	Caractéristiques nominales	54
4.10	Protection du circuit de sortie et du moteur	55
4.11	Freinage	58
4.12	Fuite à la terre	62
4.13	Compatibilité électromagnétique (CEM)	63
5	Caractéristiques techniques	78
5.1	Caractéristiques techniques du variateur	78
5.2	Filtres CEM externes optionnels	91

6	Informations sur la conformité UL	95
6.1	Référence de fichier UL	95
6.2	Modules optionnels, kits et accessoires	95
6.3	Indices de coffrets	95
6.4	Montage	95
6.5	Environnement	95
6.6	Installation électrique	96
6.7	Protection thermique du moteur et protection par mémorisation de l'état thermique	96
6.8	Alimentation électrique	97
6.9	Alimentation externe de classe 2	97
6.10	Exigence concernant les écrêteurs de tension	97
6.11	Installation groupée et systèmes de variateurs modulaires	97

Déclaration de conformité UE

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

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

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

La désignation du modèle peut être suivie de caractères supplémentaires sans rapport avec les valeurs nominales. Les variateurs à vitesse variable listés ci-dessus ont été conçus et fabriqués en conformité avec les normes européennes suivantes :

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

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

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



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

Ces variateurs électroniques sont conçus pour être utilisés avec des moteurs, des contrôleurs, des composants de protection électrique et autres équipements appropriés, de manière à former des produits ou systèmes finaux complets. La conformité aux normes sur la CEM et sur la sécurité dépend de l'installation et de la configuration correctes des variateurs et de l'utilisation des filtres d'entrée spécifiés. L'installation du variateur est exclusivement réservée à un installateur professionnel habitué aux exigences en matière de sécurité et de CEM. Voir la documentation du produit. Une fiche technique CEM fournissant des informations détaillées sur la CEM est disponible. L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné.

Déclaration européenne de conformité (directive machine 2006 incluse)

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

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

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

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

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

Ces produits satisfont à toutes les dispositions applicables de la directive 2006/42/CE (directive « Machines ») et de la directive sur la compatibilité électromagnétique (CEM) (2014/30/UE).

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

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

Numéros d'attestation d'examen CE type :

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

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

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

Numéro d'identification de l'organisme notifié : 0035

Les normes harmonisées utilisées sont indiquées ci-dessous :

EN 61800-5-1:2007	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-1 : Exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique
EN 61800-5-2:2007	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 5-2 : Exigences de sécurité - Fonctionnelle
EN ISO 13849-1:2008	Sécurité des machines - Parties relatives à la sécurité des systèmes de commande, Principes généraux de conception
EN ISO 13849-2:2008	Sécurité des machines - Parties relatives à la sécurité des systèmes de commande. Validation
EN 61800-3 : 2004+A1:2012	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable - Partie 3 : Exigences CEM et méthodes de test spécifiques
EN 62061:2005	Sécurité des machines, sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité

Personne autorisée à compléter le fichier technique :

P Knight

Ingénieur conformité

Newtown, Powys, Royaume-Uni



G. Williams

Vice-président, Technologies

Date : 17 mars 2016

À : Newtown, Powys, Royaume-Uni

IMPORTANT

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

L'installation du variateur est exclusivement réservée à un installateur professionnel habitué aux exigences en matière de sécurité et de CEM. Voir la documentation du produit. Une fiche technique CEM fournissant des informations détaillées sur la CEM est disponible. L'installateur est responsable de la conformité du produit ou du système final à toutes les lois en vigueur dans le pays concerné.

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 Mxxx Taille 11E

Unidrive HSxx Taille 11E

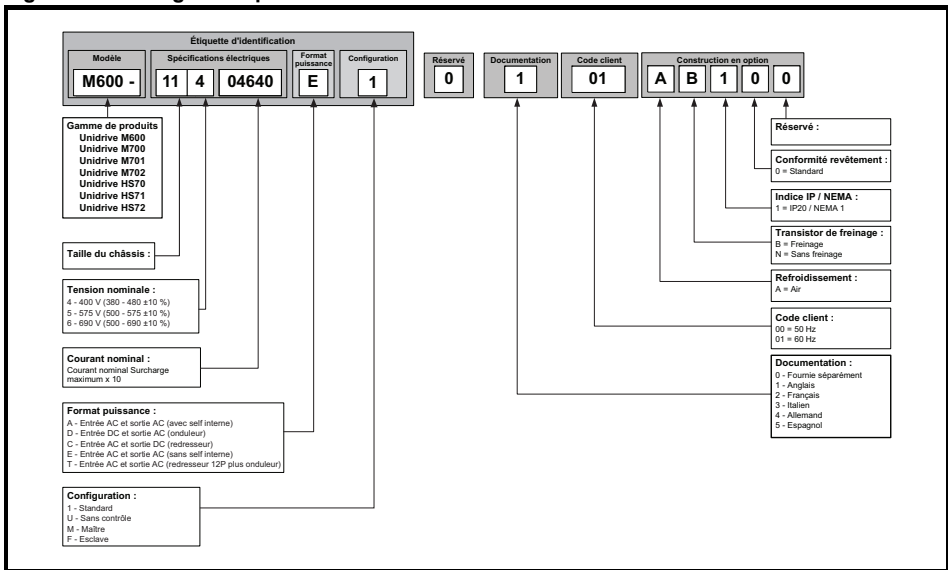
Ce guide porte particulièrement sur la puissance du variateur (par exemple, l'installation électrique de l'alimentation et des câbles moteur, et l'installation mécanique du variateur).

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

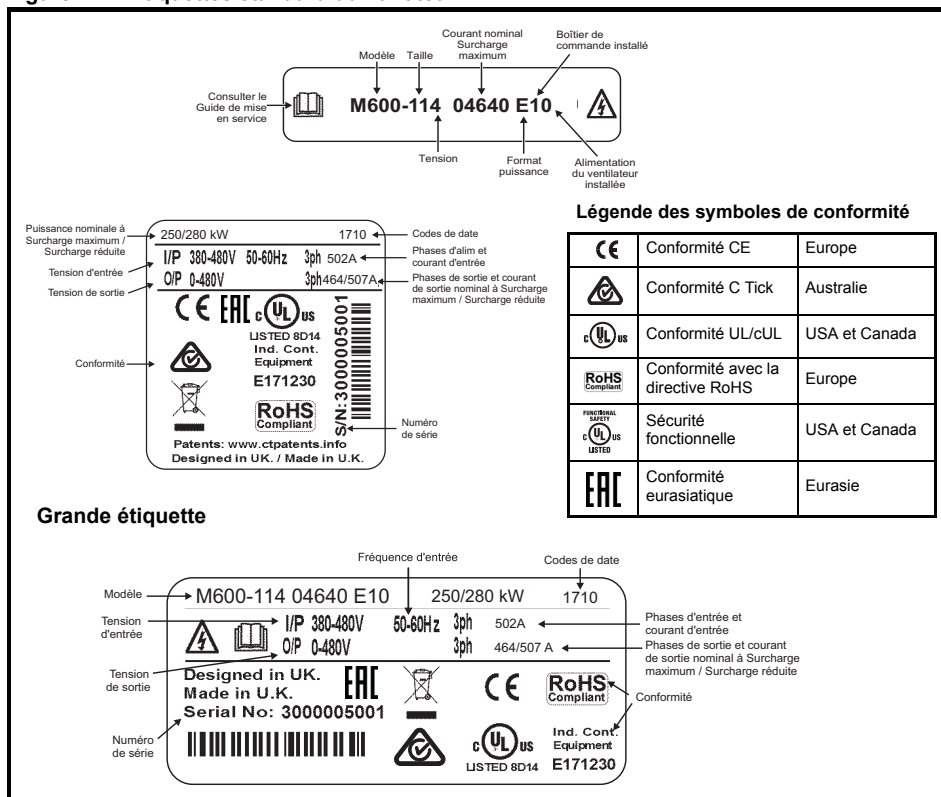
L'explication de la désignation des modèles pour la gamme de variateurs *Unidrive M/HS* est décrite ci-dessous :

Figure 2-1 Désignation produit



2.3 Description de la plaque signalétique

Figure 2-2 Étiquettes standard du variateur



Voir la Figure 2-1 *Désignation produit* à la page 13 pour de plus amples informations sur les étiquettes correspondantes.

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 C (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.

Tableau 2-1 Valeurs nominales des variateurs 400 V, sections des câbles et valeurs nominales des fusibles à 2 kHz

Modèle	Courant entrée perm. max.	Fusible				Section des câbles				Surcharge réduite			Surcharge maximum		
		CEI		UL		Europe		USA		Courant sortie perm. max.	Puis- sance nom. à 400 V	Puis- sance moteur à 460 V	Courant sortie perm. max.	Puis- sance nom. à 400 V	Puis- sance moteur à 460 V
		Nom.	Classe	Nom.	Classe	Entrée logique	Sortie	Entrée logique	Sortie						
		A	A	A	A	mm ²	mm ²	AWG/ kcmil	AWG/ kcmil	A	kW	HP	A	kW	HP
11403770	449	500	gR	600	HSJ	2x150	2x150	2x300 kcmil	2x300 kcmil	437	225	350	377	185	300
11404170	492	500		600		2x150	2x185	2x300 kcmil	2x350 kcmil	487	250	400	417	200	350
11404640	539	550		600		2x150	2x185	2x300 kcmil	2x350 kcmil	507	280	450	464	250	400

Tableau 2-2 Valeurs nominales des variateurs 575 V, sections des câbles et valeurs nominales des fusibles à 2 kHz

Modèle	Courant entrée perm. max.	Fusible				Section des câbles				Surcharge réduite			Surcharge maximum		
		CEI		UL		Europe		USA		Courant sortie perm. max.	Puis- sance nom. à 575 V	Puis- sance moteur à 575 V	Courant sortie perm. max.	Puis- sance nom. à 575 V	Puis- sance moteur à 575 V
		Nom.	Classe	Nom.	Classe	Entrée logique	Sortie	Entrée logique	Sortie						
		A	A	A	A	mm ²	mm ²	AWG/ kcmil	AWG/ kcmil	A	kW	HP	A	kW	HP
11502000	265	400	gR	400	HSJ	2x120	185	2x4/0 AWG	350 kcmil	248	185	250	200	150	200
11502540	310	400		400		2x120	2x120	2x4/0 AWG	2x4/0 AWG	288	225	300	254	185	250
11502850	338	400		400		2x120	2x120	2x4/0 AWG	2x4/0 AWG	315	250	350	285	225	300

NOTE

Pour les données relatives aux courants crêtes, voir le Chapitre 5.1 *Caractéristiques techniques du variateur* à la page 78.

Tableau 2-3 Valeurs nominales des variateurs 690 V, sections des câbles et valeurs nominales des fusibles à 2 kHz

Modèle	Courant entrée perm. max.	Fusible					Section des câbles				Surcharge réduite			Surcharge maximum		
		CEI			UL		Europe		USA		Courant sortie perm. max.	Puis- sance nom. à 690 V	Puis- sance moteur à 690 V	Courant sortie perm. max.	Puis- sance nom. à 690 V	Puis- sance moteur à 690 V
		3 ph	Nom.	Classe	Nom.	Classe	Entrée logique	Sortie	Entrée logique	Sortie						
		A	A		A		mm ²	mm ²	AWG	AWG						
11602100	256	400	gR	400	HSJ	2x120	185	2x4/0 AWG	2x4/0 AWG	225	200	250	210	185	250	
11602380	302	400		400		2x120	2x120	2x4/0 AWG	2x4/0 AWG	275	250	300	238	200	250	
11602630	329	400		400		2x120	2x120	2x4/0 AWG	2x4/0 AWG	305	280	400	263	250	300	

Tableau 2-4 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 2-5 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	175 % pendant 42 s	175 % pendant 5 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 2 kHz. Un déclassement peut être nécessaire pour les fréquences de découpage plus élevées, une température ambiante >40 °C et une supérieure altitude. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter le Chapitre 5.1 *Caractéristiques techniques du variateur* à la page 78.

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.

Informations relatives
à la sécurité

Informations sur
le produit

Installation mécanique

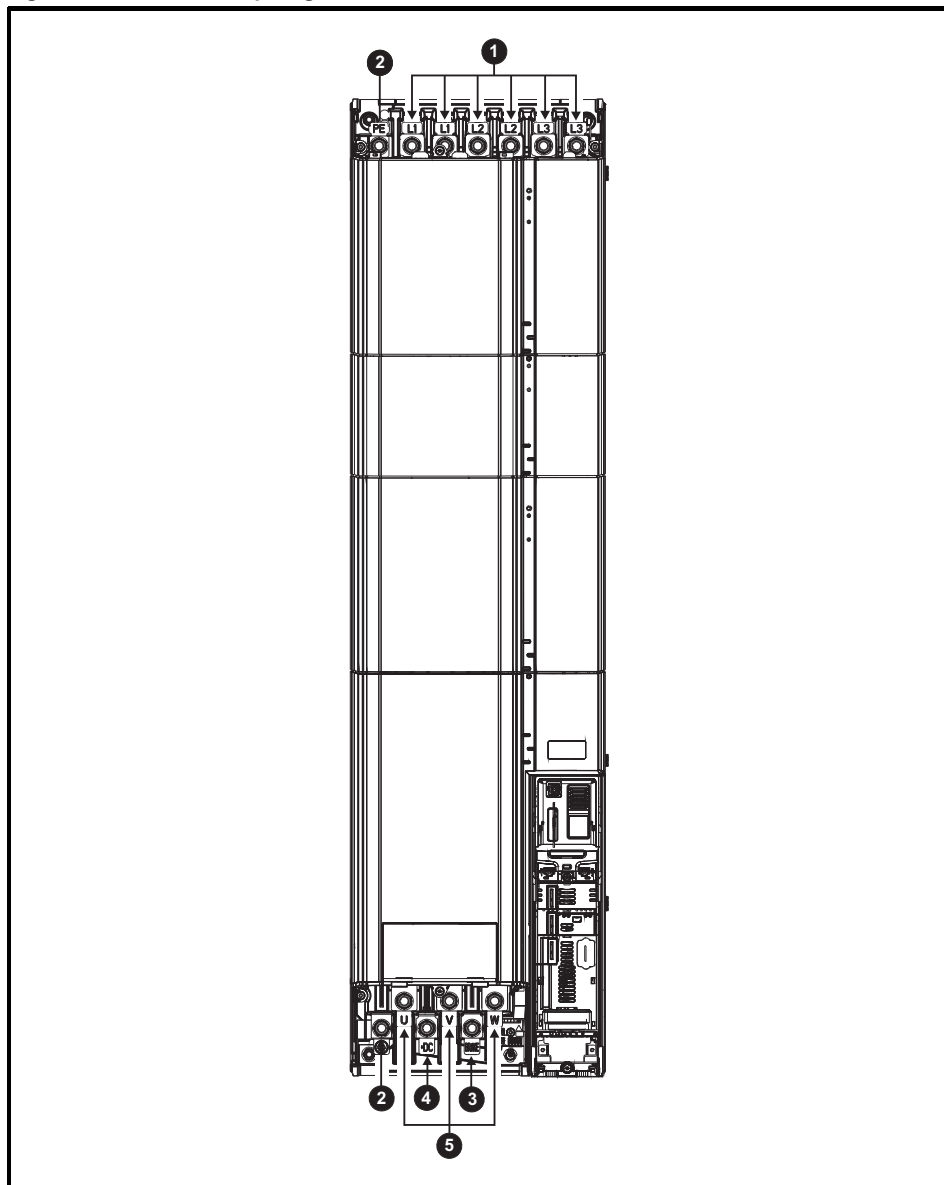
Installation électrique

Caractéristiques
techniques

Informations sur la
conformité UL

2.5 Caractéristiques générales du variateur

Figure 2-3 Caractéristiques générales du variateur



Légende

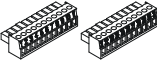



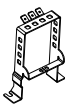

- | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|-------------|----------------------------|
| 1. Raccordements* de l'alimentation AC | 2. Raccordement à la terre | 3. Borne de freinage | 4. Bus DC + | 5. Raccordements au moteur |
|--|----------------------------|----------------------|-------------|----------------------------|

* Les connexions communes de l'alimentation AC sont reliées en interne sur les variateurs 6 pulses

2.5.1 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 2-6.

Tableau 2-6 Pièces fournies avec le variateur

Description	
Connecteurs de contrôle (1 x 1 à 11) (1 x 21 à 31)	 x 1* x 1*
Connecteur de contrôle (1 x 1 à 13)	 x 1**
Connecteur de relais	 x 1
Connecteur d'alimentation 24 V	 x 1
Étrier de blindage	 x 1
Supports de montage sur plaque de fond	 x 2 x 1

* Fourni avec l'*Unidrive M600 / M700 / M701* et l'*Unidrive HS70 / HS71* uniquement.

** Fourni avec l'*Unidrive M702* et *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 3.9 *Montage d'un variateur standard dans une armoire pour une haute protection environnementale* à la page 34.

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 3.6 *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 44.

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.

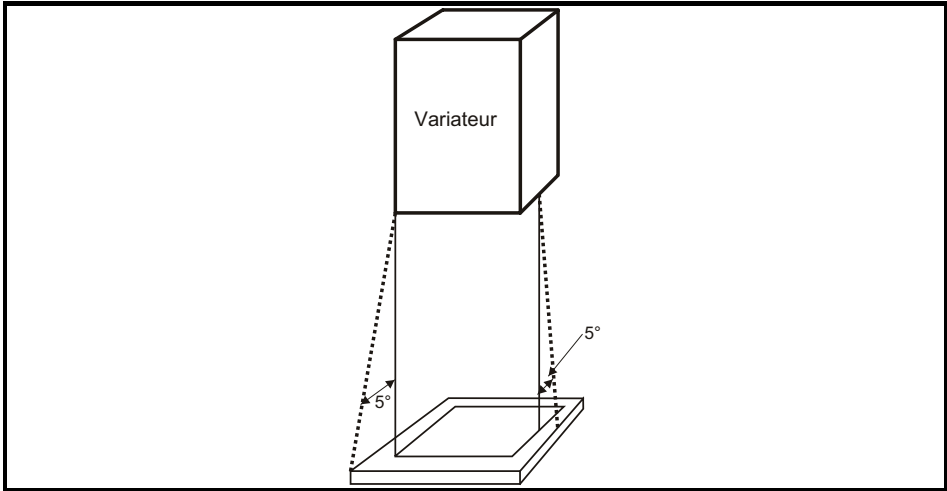
Pour une installation dans un pays autre que les États-Unis, il est recommandé de respecter les consignes suivantes (basées sur la norme CEI 62109-1 pour les onduleurs photovoltaïques).

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.

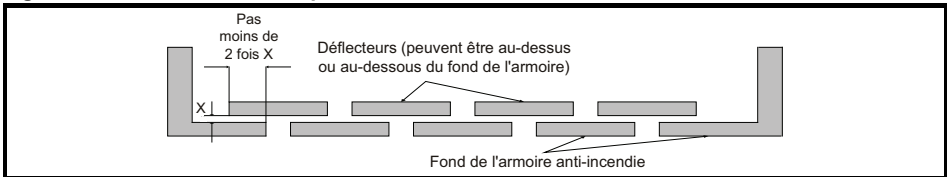
La position et la taille du bas de l'armoire doivent couvrir la zone représentée sur la Figure 3-1. Toute partie latérale qui se trouve dans la zone tracée par l'angle de 5° est également considérée comme faisant partie du bas de l'armoire anti-incendie.

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 4.13 *Compatibilité électromagnétique (CEM)* à la page 63.

3.2.7 Zones dangereuses

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

3.3 Démontage des capots



Isolation

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



Charge stockée

Le variateur contient 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.

3.3.1 Démontage des capots

Les variateurs Unidrive M / Unidrive HS Taille 11E sont installés avec trois capots : un capot pour les bornes de contrôle, un capot pour les bornes d'entrée et un capot pour les bornes de sortie.

Figure 3-3 Emplacement et identification des capots

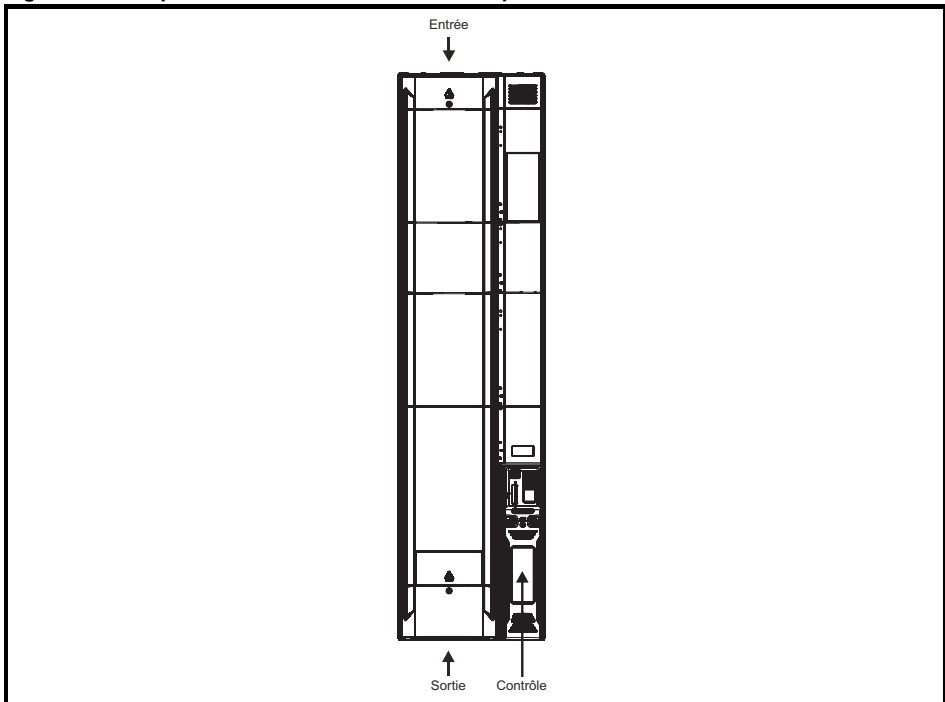
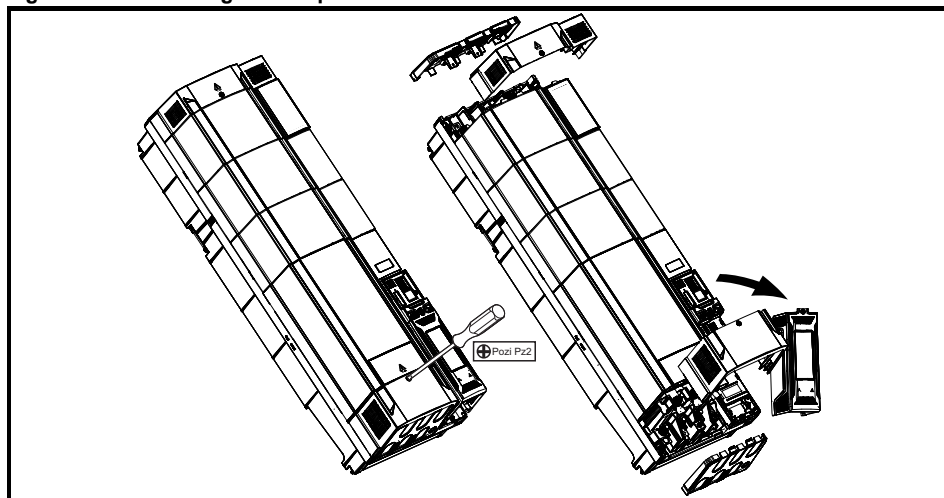


Figure 3-4 Démontage des capots

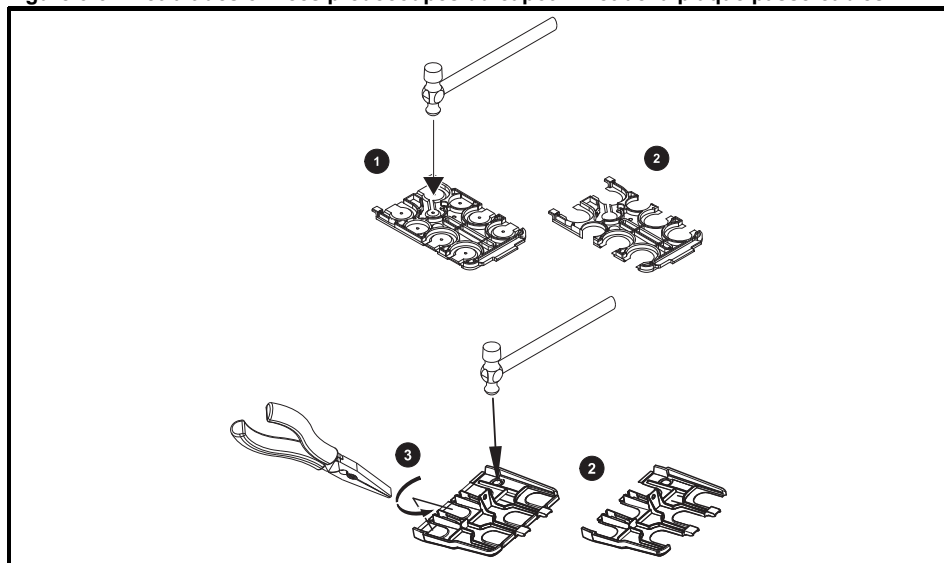


Pour démonter un capot, desserrer la vis et retirer le capot en le soulevant comme illustré.

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 3-5 Retrait des orifices prédécoupés du capot DC et de la plaque passe-câbles



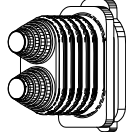
Placer la protection sur une surface plane solide et taper sur les orifices prédécoupés avec un marteau comme illustré (1). Des pinces peuvent être utilisées pour enlever les orifices prédécoupés. Saisir l'orifice prédécoupé correspondant et le tourner comme illustré (3). Répéter l'opération jusqu'à ce que tous les orifices prédécoupés nécessaires aient été retirés (2). Une fois les orifices prédécoupés retirés, éliminer tous les bords saillants et coupants.



Des passe-câbles doivent être installés pour assurer la protection IP20 et éviter tout risque d'incendie en cas de défaut interne majeur.

Un kit de passe-câbles est disponible pour les plaques de protection des bornes de puissance de la taille 11.

Tableau 3-1 Kit de passe-câbles pour les plaques de protection des bornes de puissance

Taille du variateur	Nombre de kits	Référence	Illustration
Taille 11 - Kit de 8 passe-câbles à deux entrées	2	3470-0107	

3.4 Dimensions et méthodes de montage

La taille 11E de l'Unidrive M/HS peut être montée en surface ou encastrée à l'aide des supports appropriés. Le montage en surface consiste à fixer simplement le variateur à la paroi de l'armoire/plaque de fond.

Le montage encastré consiste à fixer le variateur avec le radiateur passant au travers du panneau de l'armoire à l'extérieur. Ce type de montage permet de réduire la température à l'intérieur de l'armoire.

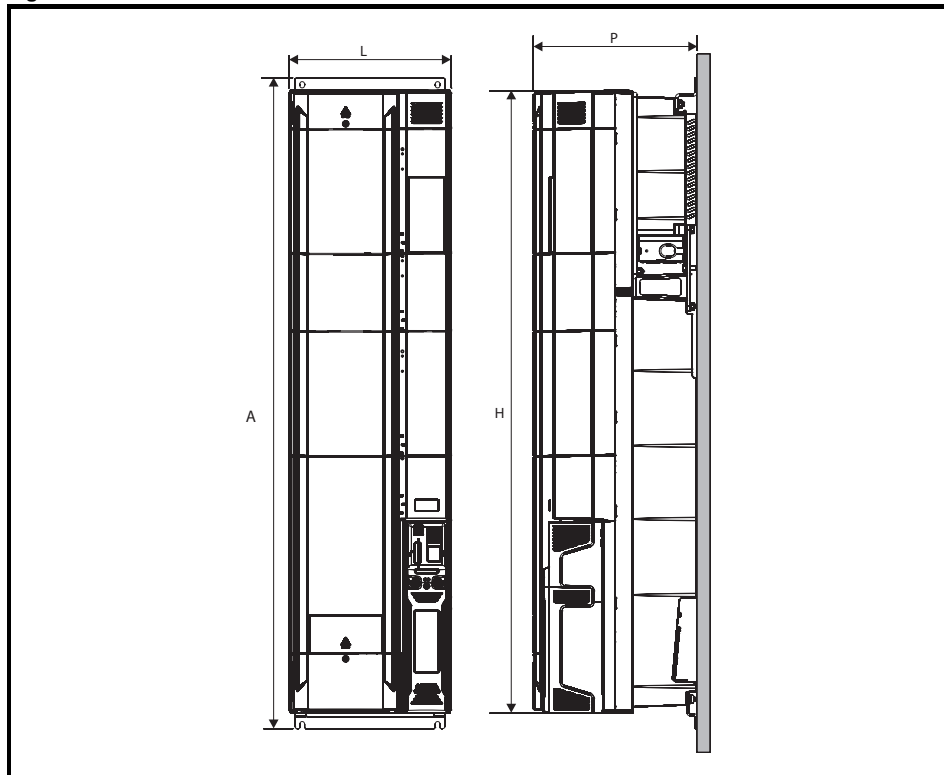
Les schémas ci-dessous indiquent les dimensions du variateur et des trous de fixation pour chaque méthode afin de permettre la préparation d'une plaque de fond.



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

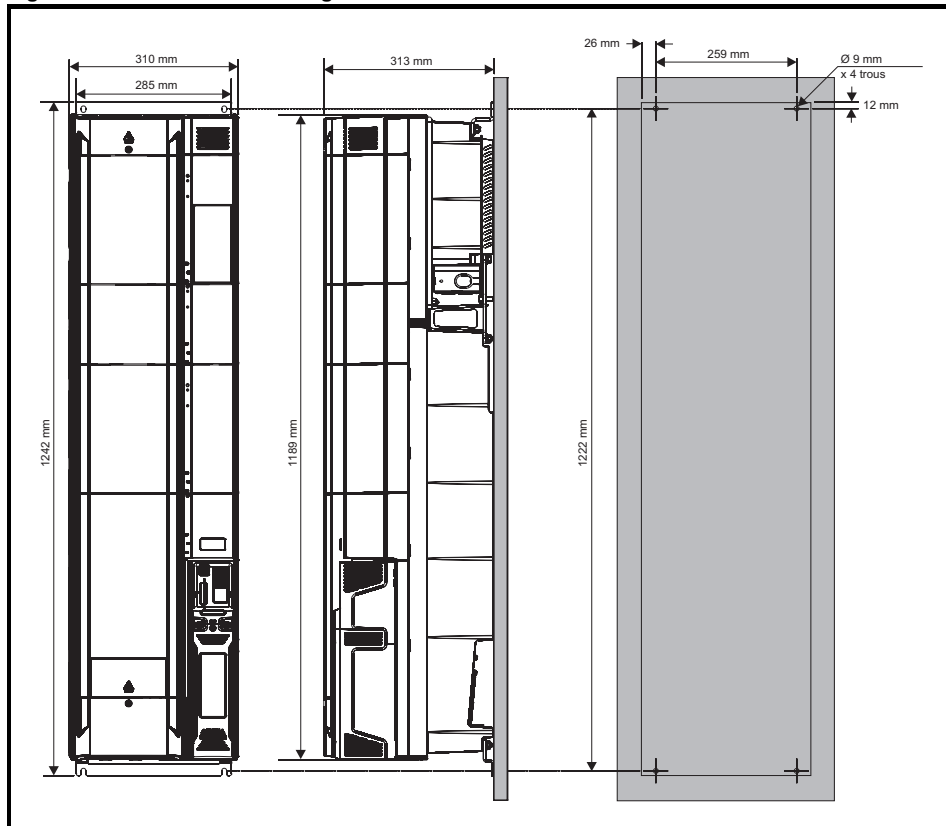
Figure 3-6 Dimensions du variateur



Taille	H	L	P	A
	mm	mm	mm	mm
11E	1190	310	312	1242

3.4.2 Montage en surface

Figure 3-7 Dimensions montage en surface



Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

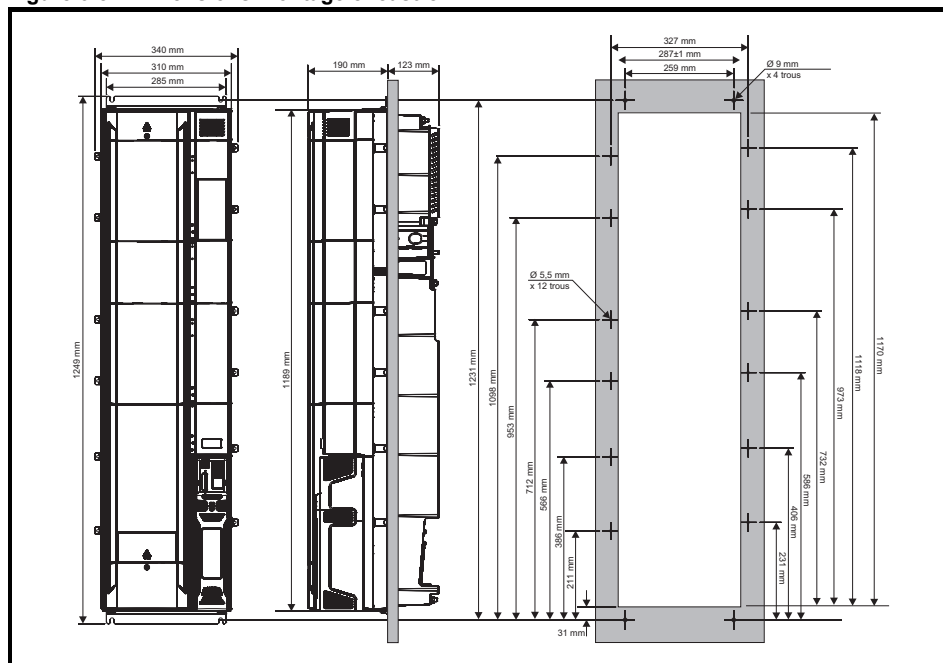
3.4.3 Montage encastré

Le kit de montage encastré n'est pas fourni avec le variateur et peut être acheté séparément. La référence correspondante est reportée ci-dessous :

Tableau 3-2 Kit de montage encastré



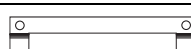

Référence	Description
3470-0126	Kit de montage encastré Taille 11E

Figure 3-8 Dimensions montage encastré



3.5 Supports de montage

Tableau 3-3 Supports de montage

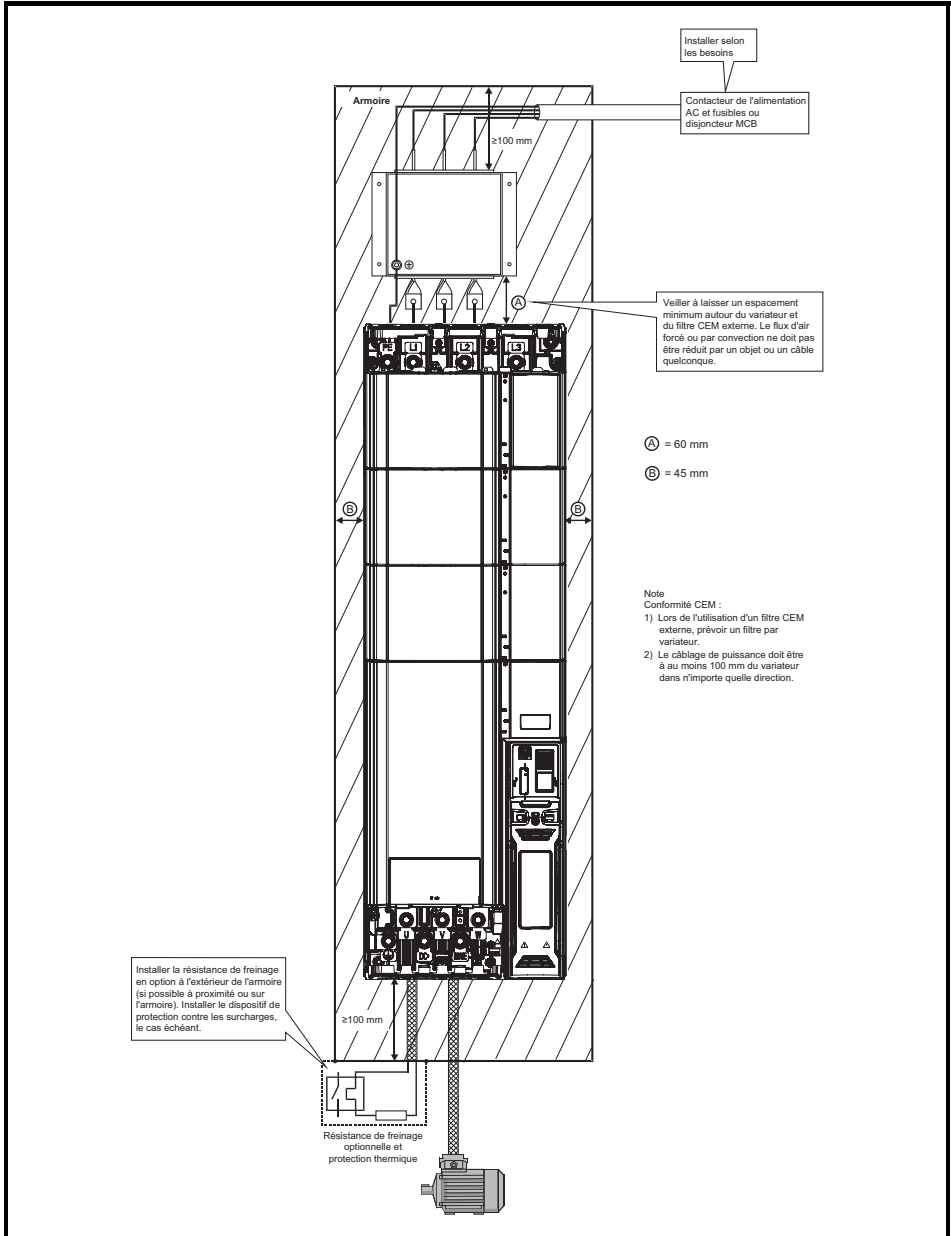
Taille	Kit de montage en surface (fourni avec le variateur)	Quantité	Kit de montage encastré en option	Quantité
11E	 Dimension des trous : 9 mm	x 2*	 Dimension des trous : 5,5 mm	x 12
	 Dimension des trous : 9 mm	x 1		x 1

* Les supports de montage en surface sont également utilisés pour le montage encastré.

3.6 Armoire pour variateurs standard

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 3-9 Disposition de l'armoire



3.6.1 Dimensions de l'armoire

1. Ajouter les valeurs de dissipation fournies à la section 5.1.3 *Perte de puissance* à la page 81 pour chaque variateur à installer dans l'armoire.
2. Si un filtre CEM externe doit être utilisé avec chaque variateur, ajouter les valeurs de dissipation indiquées à la section 5.2.2 *Caractéristiques nominales des filtres CEM* à la page 94 pour chaque filtre CEM externe à installer dans l'armoire.
3. Si la résistance de freinage doit être montée à l'intérieur de l'armoire, ajouter les valeurs de puissance moyenne de chaque résistance à installer dans l'armoire.
4. Calculer la dissipation totale de chaleur (en watts) de tout autre équipement à installer dans l'armoire.
5. Ajouter les valeurs de dissipation obtenues précédemment. On obtient ainsi une valeur en watts correspondant à la quantité totale de chaleur qui sera dissipée à l'intérieur de l'armoire.

Calcul des dimensions d'une armoire hermétique

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

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

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

Où :

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

Exemple

Calcul des dimensions d'une armoire pour :

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

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

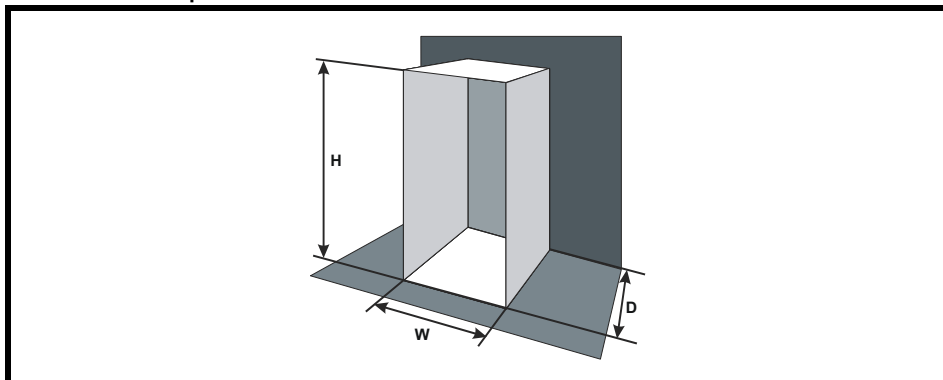
Dissipation totale : $2 \times (187 + 9,2) = 392,4$ W

NOTE La dissipation de puissance relative aux variateurs et aux filtres CEM externes est reportée sous le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 78.

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

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

Figure 3-10 Armoire avec parois avant, supérieure et latérales libres pour permettre la dissipation de la chaleur



Prendre en compte les valeurs suivantes :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Calcul du débit d'air dans une armoire ventilée

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

Calculer le volume minimum d'air requis comme suit :

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

Où :

V	Débit d'air exprimé en m ³ par heure
T_{ext}	Température maximale prévue, exprimée en °C à l' <i>extérieur</i> de l'armoire
T_{int}	Température maximale autorisée, exprimée en °C à l' <i>intérieur</i> de l'armoire
P	Puissance en watts dissipée par <i>toutes</i> les sources de chaleur présentes dans l'armoire
k	Rapport de $\frac{P_0}{P_1}$

Où :

P₀ correspond à la pression de l'air au niveau de la mer

P₁ 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 : $3 \times (101 + 6,9) = 323,7$ W

Prendre en compte les valeurs suivantes :

T_{int}	40 °C
T_{ext}	30 °C
k	1,3
P	323.7 W

Donc :

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

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

3.7 Conception de l'armoire et température ambiante du variateur

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

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

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

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

1. Armoire entièrement fermée sans ventilation (< 2 m/s) du variateur

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

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

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

T_{nominale} = Température utilisée pour choisir le courant nominal

3.8 Fonctionnement du ventilateur du radiateur

Les variateurs Unidrive M / Unidrive HS Taille 11E sont ventilés par un ventilateur monté sur le radiateur et un ventilateur auxiliaire pour la ventilation du boîtier du variateur. Le boîtier du ventilateur forme un déflecteur canalisant l'air dans la chambre du radiateur. De ce fait, indépendamment de la technique de montage (en surface ou encastré), l'ajout de plaques supplémentaires est inutile.

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

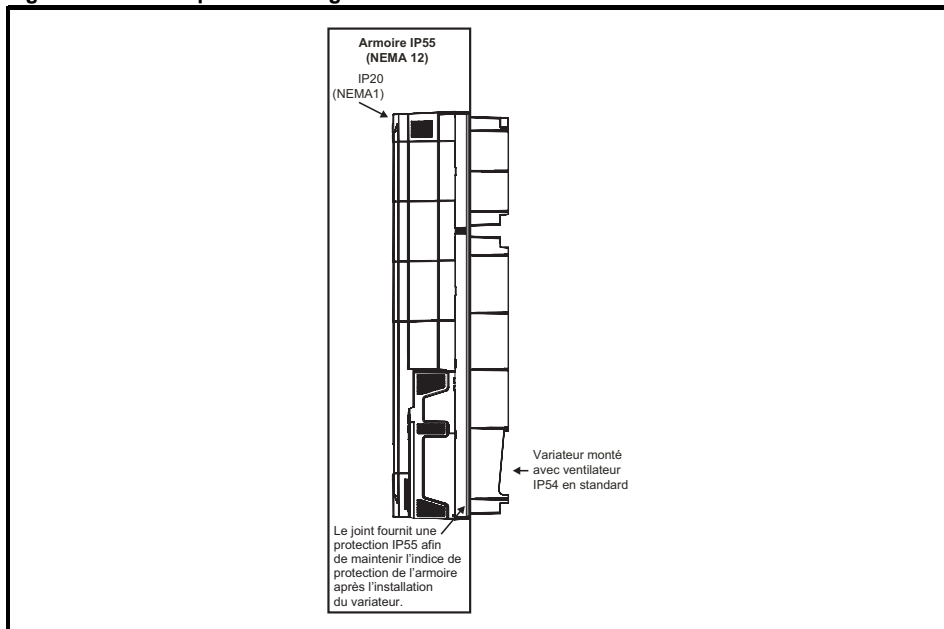
Le ventilateur du radiateur sur les variateurs Unidrive M / Unidrive HS Taille 11E est un ventilateur à vitesse variable. Le variateur contrôle la vitesse du ventilateur en fonction de la température du radiateur et de la modélisation thermique du variateur. Le variateur est également équipé d'un ventilateur à vitesse variable pour ventiler la rampe de condensateurs.

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

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 IP plus élevé à l'arrière du radiateur pour les installations encastrées.

Cela permet d'installer l'avant du variateur, ainsi que les différents appareils de commutation, dans une armoire de protection IP55 (NEMA 12), 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 au joint fourni dans le kit de montage encastré.

Figure 3-11 Exemple de montage encastré à IP élevé

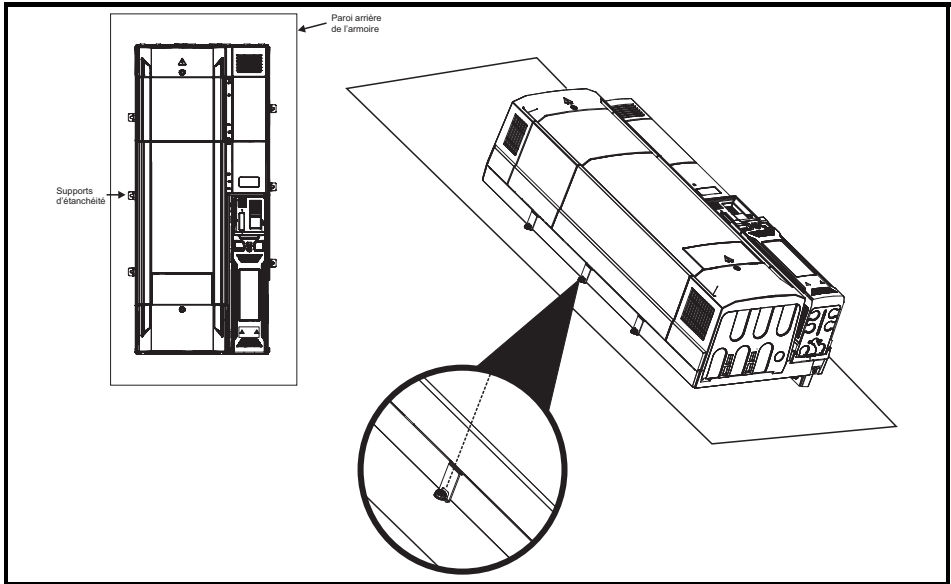


Le joint principal doit être installé comme illustré à la Figure 3-11. Les vis/boulons utilisés pour le montage doivent être positionnés avec les rondelles en nylon M8 fournies dans le kit d'accessoires pour maintenir l'étanchéité autour de l'orifice des vis.

Voir la Figure 3-12 à la page 35. Des agrafes d'étanchéité sont fournies dans le kit de montage encastré pour faciliter la compression du joint.

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. 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 3-12 Vue présentant les pinces de scellement fournies dans le kit de montage encastré



NOTE Pour des informations détaillées concernant le montage encastré IP55 (NEMA 12), voir la Figure 3-8 *Dimensions montage encastré* à la page 28.

NOTE Lors de la conception d'une armoire IP55 (NEMA 12) (Figure 3-11 *Exemple de montage encastré à IP élevé* à la page 34), prendre en considération la dissipation à l'avant du variateur.

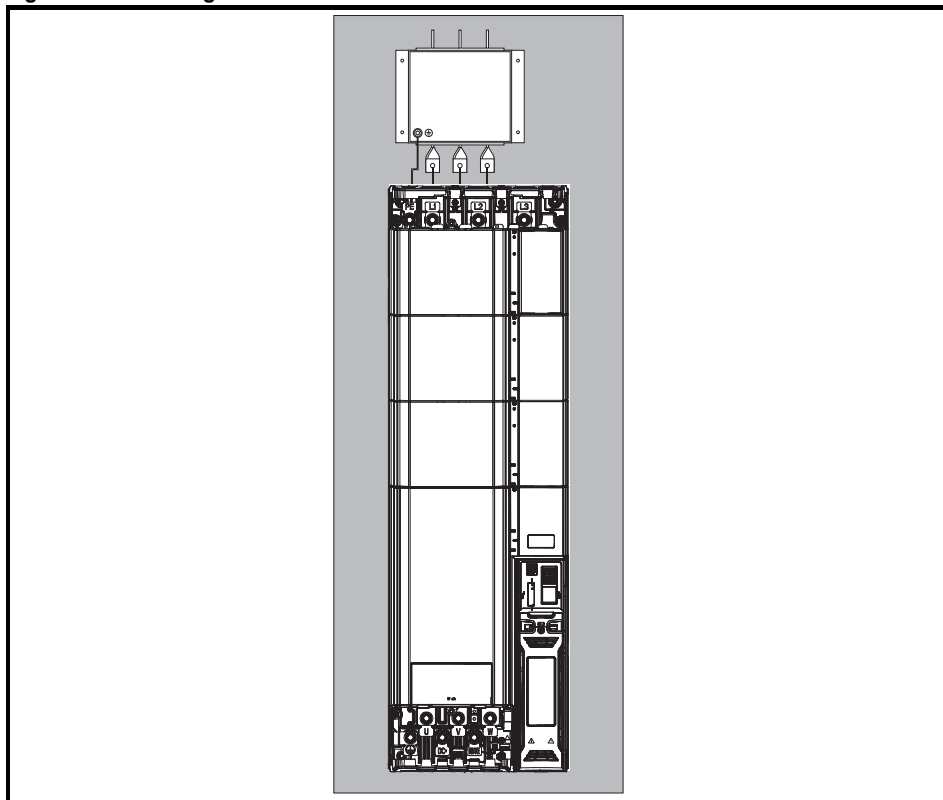
Tableau 3-4 Pertes à l'avant du variateur encastré

Taille	Perte de puissance
Tous calibres	≤ 480 W

3.10 Filtre CEM externe

Les filtres CEM externes sont conçus pour être montés au-dessus du variateur, comme illustré à la Figure 3-13.

Figure 3-13 Montage du filtre CEM



3.10.1 Filtres CEM externes optionnels

Tableau 3-5 Références croisées des filtres CEM

Modèle	Réf. CT
400 V	
11403770	4200-0400
11404170	4200-0400
11404640	4200-0400
575 V	
11502000	4200-0690
11502540	4200-0690
11502850	4200-0690
690 V	
11602100	4200-0690
11602380	4200-0690
11602630	4200-0690

3.10.2 Caractéristiques nominales des filtres CEM

Tableau 3-6 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		L	L	mA	mA	
4200-0400	685	551	480	480	00	44	38,5	60,7	275	1,68
4200-0690	403	368	690	S/O	00	28	24,5	25	583	2,72

3.10.3 Dimensions du filtre CEM

Figure 3-14 Filtre CEM externe

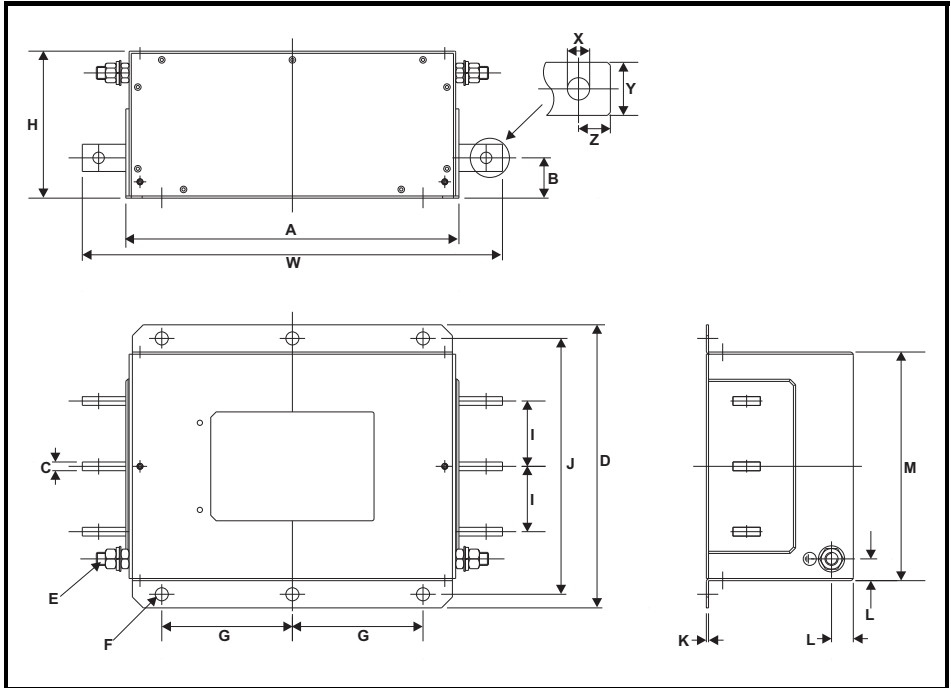


Tableau 3-7 Dimensions du filtre CEM externe

Réf. CT	A	B	C	P	E	F	G	H	I	J	K
4200-0400	306 mm	37 mm	8 mm	260 mm	M12	12 mm	120 mm	135 mm	60 mm	235 mm	2 mm
4200-0690											
Réf. CT	L	M	X	Y	Z	L					
4200-0400	20 mm	210 mm	10,5 mm	25 mm	15 mm	386 mm					
4200-0690											

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

3.10.4 Couple de serrage des filtres CEM

Tableau 3-8 Données relatives aux bornes du filtre CEM externe optionnel

Réf. CT	Raccordements de puissance		Raccordement à la terre	
	Diamètre du trou de la barre	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-0400	10,5 mm	30 N.m	M12	25 N.m
4200-0690				

3.11 Sections des bornes et couple de serrage

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

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornier débrochable	0,5 N.m

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

Bornes AC	Bornes DC et de freinage	Borne de terre
Écrou M10 (17 mm AF)	Écrou M10 (17 mm AF)	Écrou M10 (17 mm AF)
15,0 N.m	15,0 N.m	15 N.m

3.12 Selfs de ligne d'entrée

Tableau 3-11 Références et modèles des selfs de ligne

Modèle	Réf. CT	Désignation produit
400 V		
11403770	4401-0259	INL 403
	4401-0274	INL 403L*
11404170	4401-0259	INL 403
11404640	4401-0259	INL 403
575 V		
11502000	4401-0261	INL 603
11502540	4401-0261	INL 603
11502850	4401-0261	INL 603
690 V		
11602100	4401-0261	INL 603
11602380	4401-0261	INL 603
11602630	4401-0261	INL 603

* Peut représenter une solution plus économique avec les valeurs nominales en Surcharge maximum.

Figure 3-15 Dimensions des selfs de ligne d'entrée

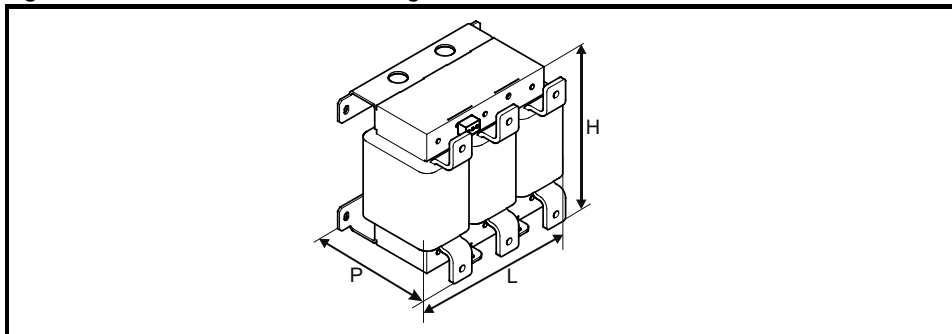


Tableau 3-12 Dimensions des selfs de ligne d'entrée

Modèle	Désignation produit	Courant	Inductance	Largeur hors tout (L)	Profondeur hors tout (P)	Hauteur hors tout (H)	Poids	Température ambiante maximale*	Température ambiante maximale**	Pertes maximum
		A	μH	mm	mm	mm		°C	°C	
11403770	INL 403	557	30	300	216	264	57	40	50	330
	INL 403L	420	30				57			289
11404170	INL 403	557	30				57			330
11404640	INL 403	557	30				57			330
11502000	INL 603	331	93				58			320
11502540	INL 603	331	93				58			320
11502850	INL 603	331	93				58			320
11602100	INL 603	331	93				58			320
11602380	INL 603	331	93				58			320
11602630	INL 603	331	93				58			320

* Avec refroidissement naturel.

** Avec refroidissement forcé = 1 m/s.

3.13 Entretien régulier

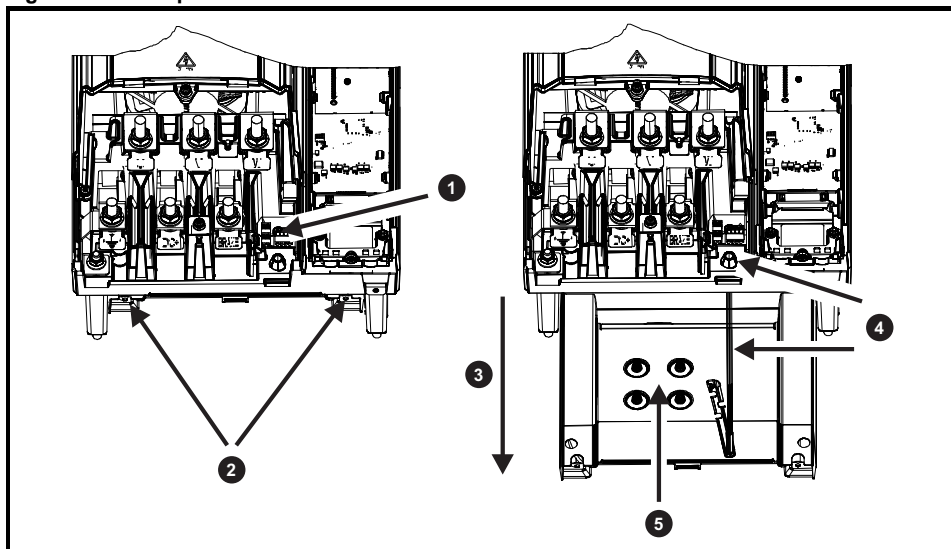
Le variateur doit être installé dans une pièce fraîche, propre et bien ventilée. Ne pas laisser le variateur entrer en contact avec de l'humidité ou de la poussière.

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.
Câbles	Vérifier le bon état de tous les câbles.

3.13.1 Remplacement du ventilateur du radiateur

Figure 3-13 Remplacement du ventilateur du radiateur



Procédure de démontage du ventilateur du radiateur

- 1) À l'aide d'un tournevis plat, retirer les fils du ventilateur du connecteur (en prenant note de leur ordre).
- 2) À l'aide d'un tournevis Torx20, retirer les deux vis qui maintiennent en place le boîtier du ventilateur du radiateur.
- 3) Retirer le boîtier du ventilateur du radiateur dans la direction indiquée.
- 4) Tirer le câble du ventilateur à travers le presse-étoupe du ventilateur.
- 5) À l'aide d'un tournevis Torx20, retirer les quatre vis qui maintiennent en place le ventilateur dans le boîtier.

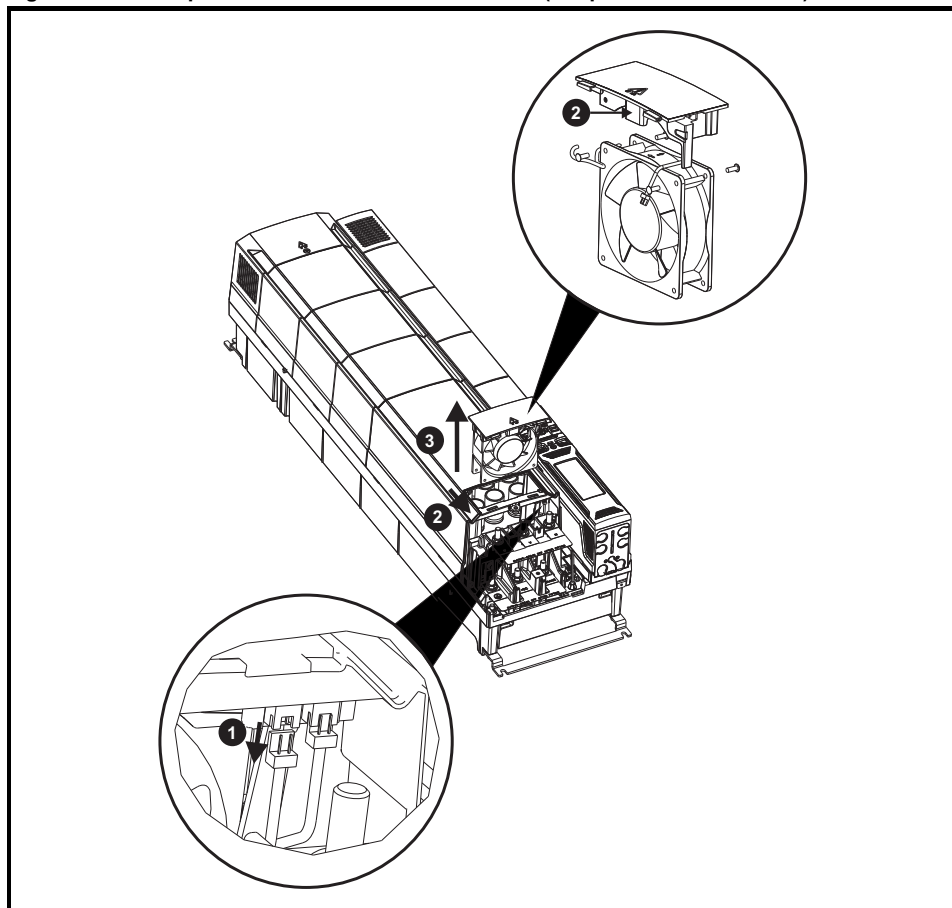
Une fois le ventilateur remplacé, répéter la procédure dans l'ordre inverse pour le remontage.

Tableau 3.16 Référence des ventilateurs de radiateur

Modèle de variateur	Référence des ventilateurs de radiateur
Taille 11	3251-1750

3.13.2 Remplacement du ventilateur auxiliaire (rampe de condensateurs)

Figure 3-17 Remplacement du ventilateur auxiliaire (rampe de condensateurs)



Procédure de démontage du ventilateur auxiliaire

- 1) Débrancher les fils du ventilateur au niveau du connecteur comme indiqué.
- 2) Faire glisser le boîtier du ventilateur dans le sens indiqué en utilisant la languette illustrée dans l'image agrandie du ventilateur.
- 3) Retirer le boîtier du ventilateur du variateur.

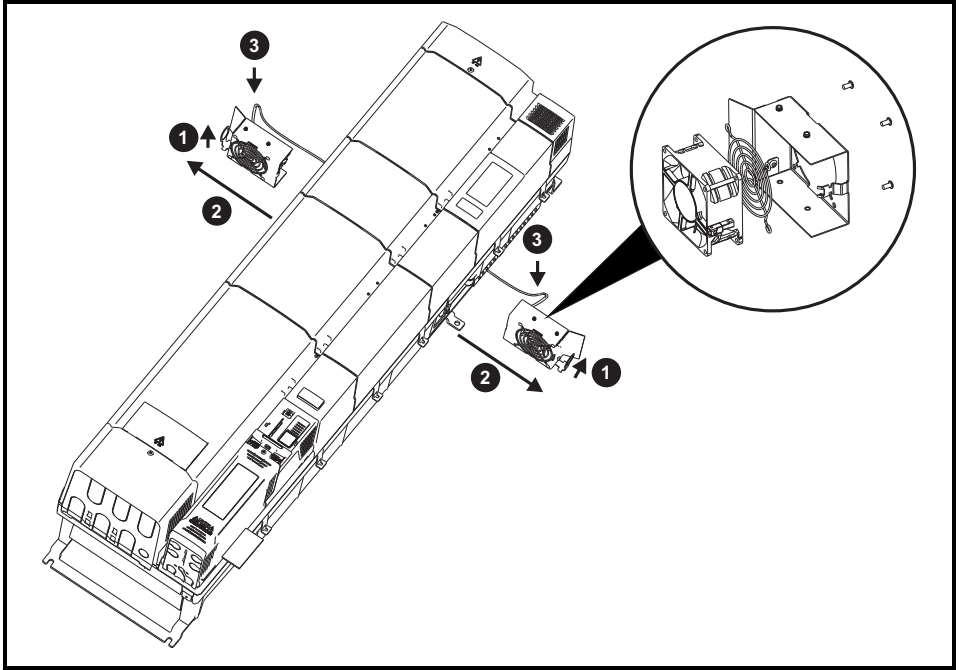
Une fois le ventilateur remplacé, répéter la procédure dans l'ordre inverse pour le remontage.

Tableau 3-14 Références des ventilateurs auxiliaires (rampe de condensateurs)

Modèle de variateur	Références des ventilateurs auxiliaires (rampe de condensateurs)
Taille 11 (575 V et 690 V)	3251-0042
Taille 11 (400 V)	3251-1202

3.13.3 Remplacement du ventilateur du redresseur Taille 11E

Figure 3-18 Remplacement du ventilateur du redresseur Taille 11E



Procédure de démontage du ventilateur du redresseur Taille 11

- 1) Soulever les anneaux prévus à cet effet (un de chaque côté du variateur).
- 2) Retirer le boîtier du ventilateur dans la direction indiquée.
- 3) Débrancher le connecteur du câble du ventilateur à l'emplacement mis en évidence.

Après avoir remplacé les ventilateurs, répéter la procédure inverse pour remettre en place le boîtier du ventilateur dans le redresseur (en veillant à bien aligner le boîtier du ventilateur par rapport aux emplacements supérieurs et inférieurs).

Tableau 3-15 Référence des ventilateurs du redresseur

Modèle de variateur	Référence des ventilateurs du redresseur
Redresseur Taille 11E	3251-0030

4 Installation électrique



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.



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.



Fonction d'arrêt

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



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.



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.



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).



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.

Informations relatives
à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

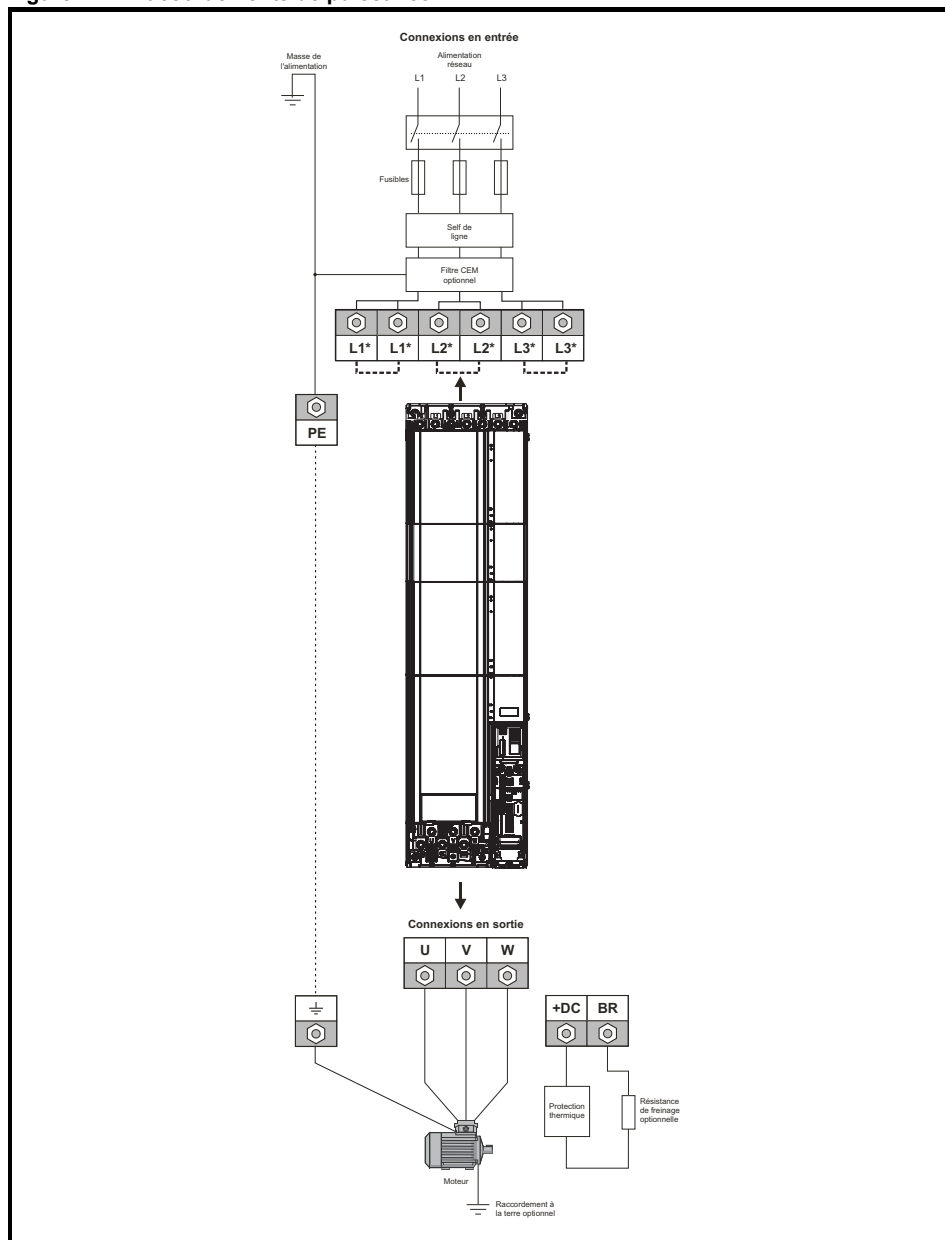
Installation électrique

Caractéristiques
techniques

Informations sur la
conformité UL

4.1 Raccordements de puissance

Figure 4-1 Raccordements de puissance



* Les connexions communes de l'alimentation AC sont reliées en interne.

4.2 Raccordements à la terre



Corrosion électrochimique des bornes de terre

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



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.

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

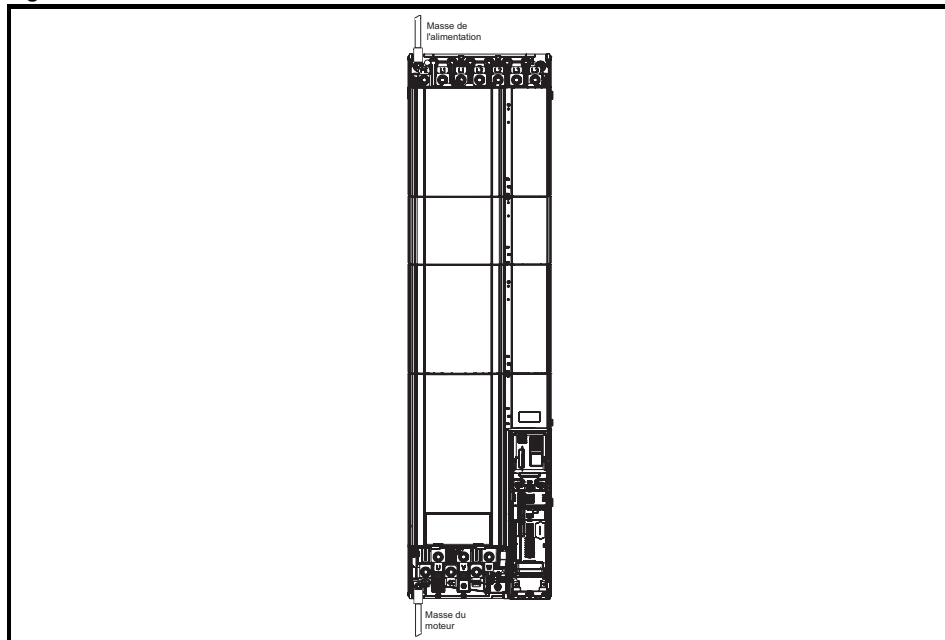
Pour de plus amples informations sur le dimensionnement des câbles de terre, voir le Tableau 2-4 *Valeurs nominales des câbles de terre de protection* à la page 16.

Les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur s'effectuent à l'aide des goujons M10 situés à côté des bornes de raccordement de l'alimentation et du moteur. Voir la Figure 4-2.

Les raccordements de mise à la terre de l'alimentation et du moteur au variateur s'effectuent en interne au moyen d'un conducteur en cuivre dont la section est indiquée ci-dessous :

Taille	Section du raccordement interne (mm ²)
11E	42

Figure 4-2 Raccordements à la terre de l'Unidrive M/Unidrive HS Taille 11E



4.3 Recommandations relatives à l'alimentation AC

Tension d'alimentation AC :

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

Variateur 575 V : 500 V à 575 V \pm 10 %

Variateur 690 V : 500 V à 690 V \pm 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

4.3.1 Types d'alimentation

Tous les variateurs sont adaptés pour tout type d'alimentation, par exemple, TN-S, TN-C-S, TT et IT.

Les alimentations avec une tension jusqu'à 600 V peuvent être mises à la terre sur n'importe quel potentiel, c.-à-d. neutre avec point milieu ou impédant.

Les alimentations ayant une tension supérieure à 600 V ne sont pas connectées avec une phase à la terre.

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



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

Une attention particulière est nécessaire en cas d'utilisation de filtres CEM internes ou externes avec des alimentations neutres (régime IT), car en cas de défaut de terre au niveau du circuit moteur, le variateur risque de ne pas se mettre en sécurité et le filtre peut se retrouver saturé. Dans ce cas, il convient d'utiliser un dispositif de protection indépendant supplémentaire contre les défauts de terre du moteur. Voir le Tableau 4-2. 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 primaire.

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.

Tableau 4-2 Comportement du variateur en cas de défaut de terre avec une alimentation IT

Taille du variateur	Filtre interne uniquement*	Filtre externe (et interne)
(Tous calibres)	Mise en sécurité non systématique – Vigilance requise : <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un relais de fuite à la terre 	Mise en sécurité non systématique – Vigilance requise : <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas utiliser le filtre CEM • Utiliser un relais de fuite à la terre

* Noter qu'il n'est pas possible de retirer le filtre CEM interne sur la taille 11E.

4.4 Selfs de ligne

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

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

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

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

- Batterie de condensateur 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.

Les variateurs de taille 11E ne sont pas équipés de self de ligne d'entrée interne étant donné qu'il faut utiliser une self de ligne d'entrée externe.

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.

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

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.

Figure 4-3 Dimensions de la self de ligne d'entrée

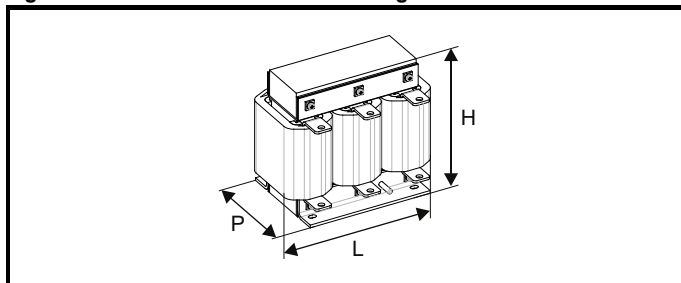


Tableau 4-3 Valeurs nominales des selfs de ligne d'entrée

Modèle	Désignation produit	Courant	Inductance	Largeur hors tout (L) mm	Profondeur hors tout (P) mm	Hauteur hors tout (H) mm	Poids kg	Température ambiante maximale* °C	Température ambiante maximale** °C	Pertes maximum W
		A	μH							
11403770	INL 403L	420	30	300	216	264	57	40	50	289
	INL 403	557	30				57			330
11404170	INL 403	557	30				57			330
11404640	INL 403	557	30				57			330
11502000	INL 603	331	93				58			320
11502540	INL 603	331	93				58			320
11502850	INL 603	331	93				58			320
11602100	INL 603	331	93				58			320
11602380	INL 603	331	93				58			320
11602630	INL 603	331	93				58			320

* Avec refroidissement naturel.

** Avec refroidissement forcé = 1 m/s.

4.4.1 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

4.5 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 aux communications 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.

NOTE

Sur la taille 11, l'alimentation 24 Vdc (bornes 51, 52) doit être raccordée pour pouvoir l'utiliser comme alimentation de secours lorsque l'alimentation principale est coupée. Si l'alimentation 24 Vdc n'est pas raccordée, aucune fonction ci-dessus ne peut être utilisée, « Attente de système de puissance » sera affiché sur le clavier et le variateur ne pourra pas être utilisé. L'emplacement de l'alimentation 24 Vdc est représenté sur la Figure 4-4 *Emplacement du raccordement d'alimentation 24 Vdc sur la taille 11* à la page 52.

Tableau 4-4 Raccordements de l'alimentation 24 Vdc

Fonction	Borne
Complément de l'alimentation interne du variateur	Borne 1, 2*
Alimentation de secours du circuit de commande	Borne 1, 2* 51, 52

* 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 commun
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

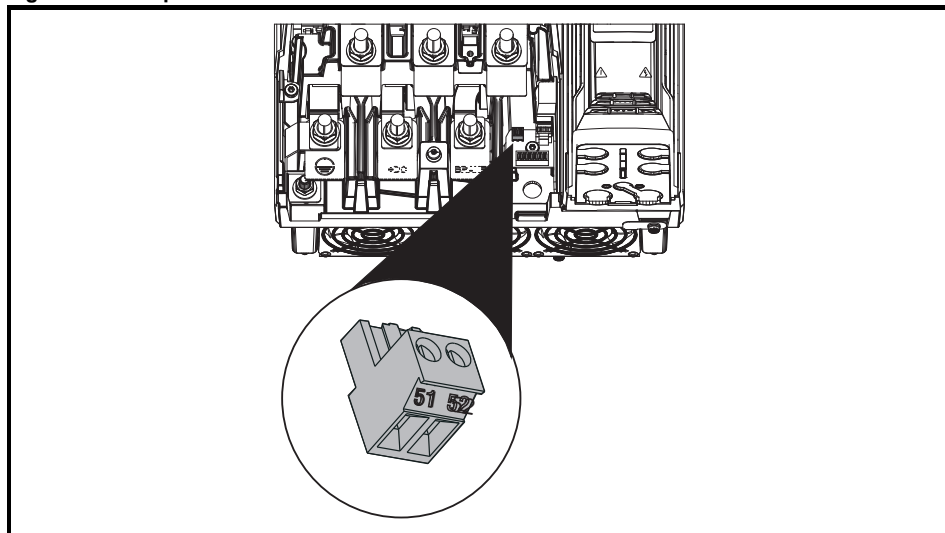
* Borne 9 sur l'*Unidrive M702* et l'*Unidrive HS72*

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

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

51	0 V commun
52	+24 Vdc
Taille 11	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement continu	19,2 Vdc
Tension maximum de fonctionnement continu	30 Vdc (CEI), 26 Vdc (UL)
Tension minimum de démarrage	21,6 Vdc
Puissance maximum nécessaire	60 W
Fusible recommandé	4 A @ 50 Vdc

Figure 4-4 Emplacement du raccordement d'alimentation 24 Vdc sur la taille 11



4.6 Fonctionnement à basse tension

Avec d'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 :

Taille 11

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

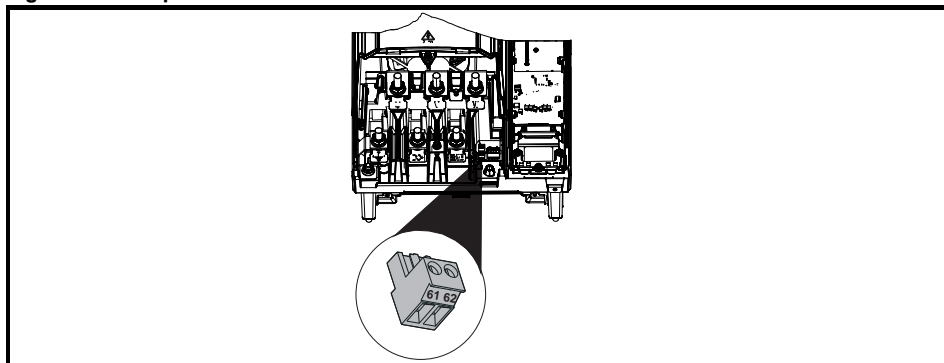
Variateurs 575 V : 990 V

Variateurs 690 V : 1190 V

En mode de fonctionnement basse tension, une alimentation 24 V doit être fournie pour le ventilateur du radiateur. L'alimentation du variateur doit être raccordée aux bornes 61 et 62.

61	0 V commun
62	Alimentation du ventilateur du radiateur de +24 Vdc
Taille 11	
Tension nominale de fonctionnement	24,0 Vdc
Tension minimum de fonctionnement continu	23,5 Vdc
Tension maximum de fonctionnement continu	27 Vdc
Consommation de courant	Taille 11 (toutes) : 6 A
Alimentation recommandée	24 V, 7 A
Fusible recommandé	8 A à action rapide

Figure 4-5 Emplacement du raccordement de l'alimentation du radiateur du variateur



4.7 Alimentation du ventilateur du radiateur

Le ventilateur du radiateur sur toutes les tailles est alimenté en interne par le variateur. En cas de fonctionnement en mode de basse tension, il est nécessaire de connecter une alimentation 24 V externe aux bornes 61 et 62 si le fonctionnement du ventilateur du radiateur est nécessaire. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4.6 *Fonctionnement à basse tension*.

4.8 Exigences au niveau du moteur

Nbre de phases : 3

Tension maximale :

Variateur 400 V : 480 V

Variateur 575 V : 575 V

Variateur 690 V : 690 V

4.9 Caractéristiques nominales

Voir 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 le Tableau 4-5.

Tableau 4-5 Courant de défaut utilisé pour calculer les courants d'entrée maximum

Modèle	Niveau de défaut symétrique (kA)
Tous calibres	100

Les sections nominales des câbles reportées dans la section 2.4 *Caractéristiques nominales* 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 sur 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.

4.10 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.

4.10.1 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 5-22 *Longueurs maximales du câble moteur* à la page 90.

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 :

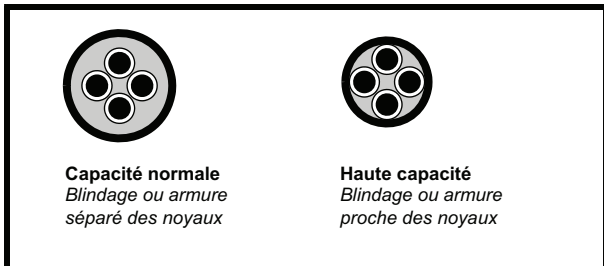
- Alimentation AC au filtre CEM externe (le cas échéant)
- Alimentation AC (ou filtre CEM externe) au variateur
- Variateur au moteur
- Variateur à la résistance de freinage

4.10.2 Câbles haute capacité/diamètre réduit

La longueur maximum des câbles doit être réduite par rapport à celle indiquée dans le Tableau 5-22 *Longueurs maximales du câble moteur* à la page 90 si des câbles moteur de haute capacité ou de plus petit diamètre sont utilisés.

La plupart des câbles ont une gaine isolante située entre les conducteurs et le blindage; ces câbles ont une faible capacité et sont conseillés. Les câbles qui n'ont pas de gaine isolante ont tendance à avoir une capacité élevée; si un câble de ce type est utilisé, la longueur maximale du câble est égale à la moitié de la valeur indiquée dans les tableaux (la Figure 4-6 montre comment identifier ces deux types).

Figure 4-6 Conception du câble influençant la capacité



Les câbles dont la longueur maximale est indiquée dans la section 5.1.22 *Longueurs maximales du câble moteur* à la page 90 sont blindés et contiennent quatre conducteurs. La capacité standard de ce genre de câble est de 130 pF/m (c'est-à-dire d'un conducteur par rapport à tous les autres et avec le blindage).

4.10.3 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 4.10.4 *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.

4.10.4 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 4-7 et la Figure 4-8. Les longueurs maximales des câbles moteur indiquées dans la section 5.1.22 *Longueurs maximales du câble moteur* à la page 90 s'appliquent à la somme totale des longueurs des câbles allant du variateur à chaque moteur.


Il est recommandé que chaque moteur soit connecté via un relais de protection étant donné que le variateur n'est pas en mesure de protéger chaque moteur séparément. Pour la connexion , un filtre sinusoïdal ou une inductance de sortie doit être connecté comme indiqué à la Figure 4-8 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 4-7 Connexion en série conseillée avec plusieurs moteurs

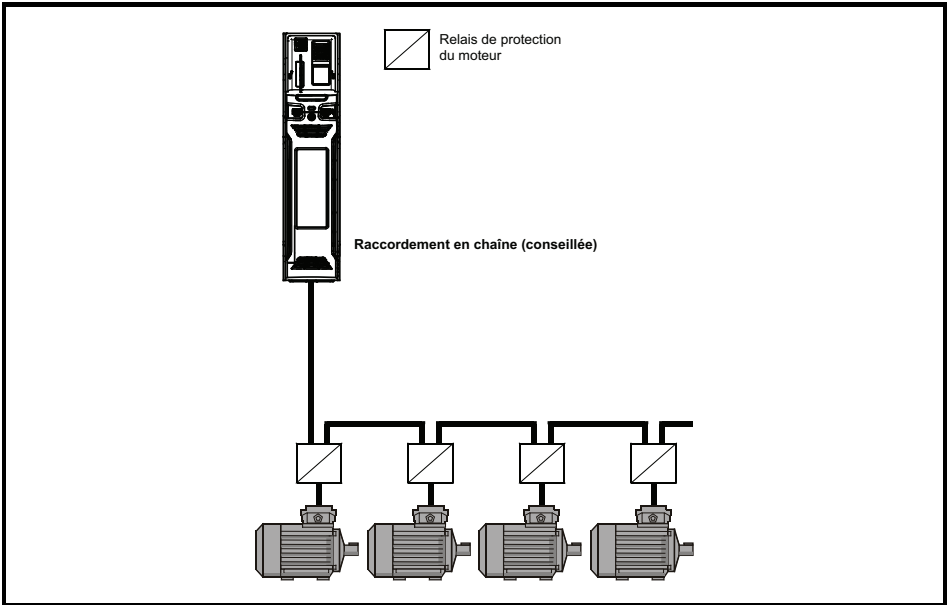
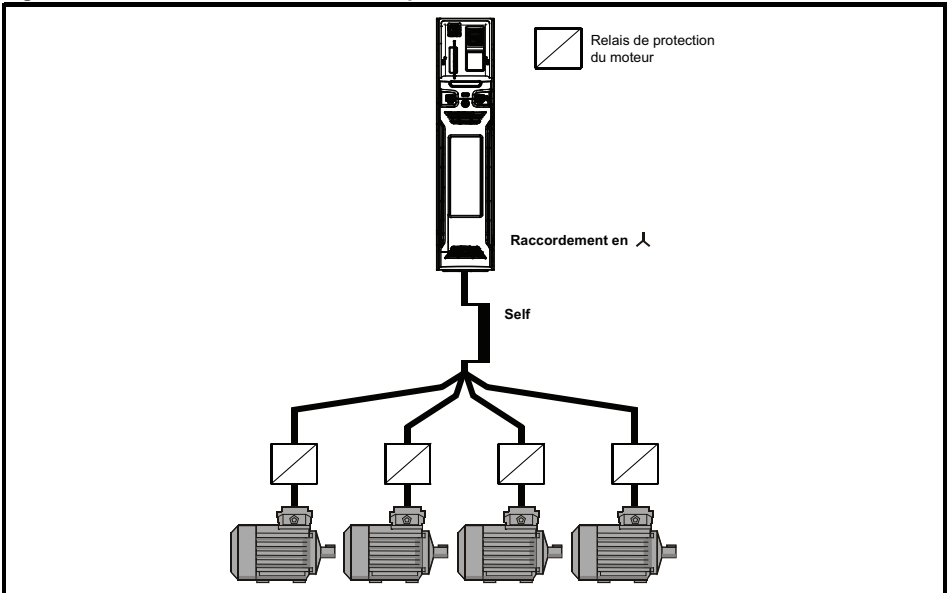


Figure 4-8 Connexion alternative avec plusieurs moteurs



4.10.5 Fonctionnement du moteur Δ / Δ

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

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

Un variateur 400 V tension nominale 400 V

Un variateur 230 V tension nominale 230 V

Un moteur triphasé standard peut-être connecté en Δ pour le fonctionnement en 400 V ou en Δ pour le fonctionnement à 230 V. Toutefois, des variantes sont courantes (ex. : Δ 690 V Δ 400 V).

Une erreur de raccordement du bobinage se soldera par un sous-fluxage ou un surfluxage grave du moteur, provoquant un couple de sortie très faible ou une saturation du moteur et une surchauffe.

4.10.6 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

La borne de déverrouillage du variateur (borne 31 sur l'*Unidrive M700 / M701 / HS70 / HS71* et bornes 11 et 13 sur l'*Unidrive M702 / HS72*), lorsqu'elle est ouverte, offre une fonction d'Absence sûre du couple. 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*.

4.11 Freinage

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

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

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


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

Le Tableau 4-6 indique le niveau de tension DC par défaut à partir duquel la résistance de freinage est utilisée. Toutefois, les tensions d'activation et de désactivation de la résistance de freinage sont programmables grâce aux paramètres *Seuil inférieur IGBT de freinage* (06.073) et *Seuil supérieur IGBT de freinage* (06.074).

Tableau 4-6 Tension d'activation du transistor de freinage par défaut


Tension nominale du variateur	Niveau de tension du bus DC
400 V	780 V
575 V	930 V
690 V	1120 V

NOTE Si une résistance de freinage est raccordée, il faut régler Pr **00.015** sur le mode Rampe rapide.



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

4.11.1 Résistance de freinage



Protection thermique
 Si une résistance de freinage est utilisée, s'assurer qu'une protection thermique est intégrée dans le circuit de résistance de freinage (comme décrit dans la Figure 4-9 à la page 61).

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

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

Pour être en conformité avec les normes d'émission CEM, le raccordement externe doit être blindé ou armé puisqu'il n'est pas entièrement contenu dans une enveloppe métallique. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4-10 *Agencement général d'une armoire CEM montrant le raccordement à la terre* à la page 64.

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

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

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

Modèle	Résistance minimum*	Puissance instantanée	Puissance nominale permanente
	Ω	kW	kW
400 V			
11403770	1,83	369,4	185
11404170	1,2	563,4	200
11404640	1,2	563,4	250
575 V			
11502000	1,83	525,2	150
11502540	1,83	525,2	185
11502850	1,83	525,2	225
690 V			
11602100	2,2	633,6	185
11602380	2,2	633,6	200
11602630	2,2	633,6	250

* Tolérance de la résistance : ± 10 %.

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

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

Dans la majorité des applications, le freinage intervient occasionnellement, ce qui permet d'avoir la puissance nominale permanente de la résistance de freinage bien inférieure à celle du variateur. Il est donc impératif que la puissance 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.

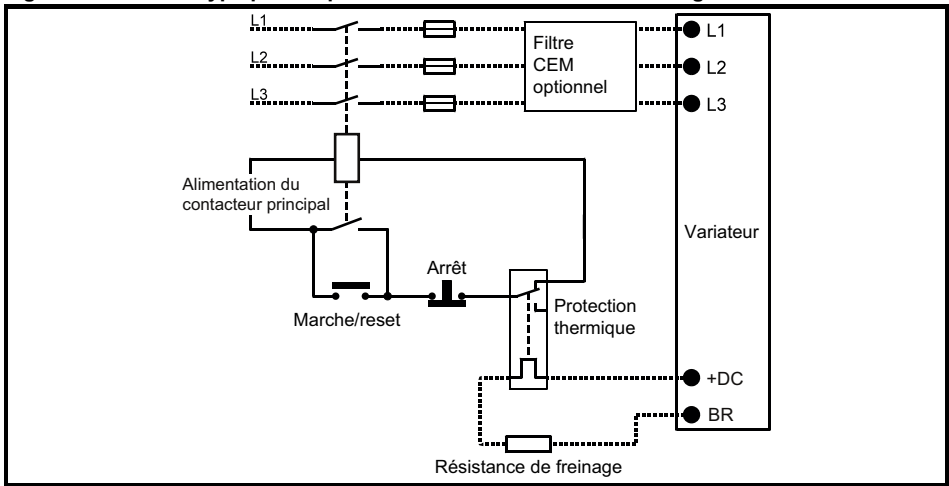
Sélectionner une valeur de résistance égale ou supérieure à la résistance minimum spécifiée.

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.

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 4-9 illustre un circuit type.

Figure 4-9 Circuit type pour la protection de la résistance de freinage



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

4.11.2 Protection thermique logicielle de la résistance de freinage

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

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

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

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

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

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

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

4.12 Fuite à la terre

La taille 11E est équipée d'un condensateur CEM interne, qui ne peut pas être démonté. Le courant de fuite est le suivant :

- 56 mA AC à 400 V 50 Hz (proportionnel à la tension d'alimentation et à la fréquence)
- 18 μ A DC avec un bus 600 V DC (33 M Ω)

Noter qu'un circuit écrêteur de tension est raccordé à la terre. Dans des circonstances normales, la consommation en courant de celui-ci est négligeable.



Le courant de fuite est élevé. 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.

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

Il existe trois types d'ELCB / RCD couramment utilisés :

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



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

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

4.13 Compatibilité électromagnétique (CEM)

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

Section 4.13.2, Recommandations 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 à la section 11 sont respectées, mais aucune norme sur les émissions en particulier. Noter également les recommandations particulières présentées dans *Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment* à la page 76 pour une protection contre les surtensions des circuits de contrôle lorsque la télécommande est étendue.

Section 4.13.3, Recommandations pour la conformité aux normes CEM dans les systèmes avec variateur de puissance, CEI 61800-3 (EN61800-3:2004+A1:2012).

Section 4.13.4, Recommandations pour la conformité aux normes d'émission génériques pour les environnements industriels, CEI61000-6-4, EN61000-6-4/2007+A1:2011.

Les recommandations données sous la section 4.13.2 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 4.13.3 ou la section 4.13.4 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

Le filtre CEM externe adéquat doit être utilisé et toutes les recommandations données dans la section 4.13.2 et la section 4.13.4 doivent être respectées.



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 sur le site d'exploitation du variateur.

4.13.1 Filtre CEM interne

La taille 11E est équipée d'un condensateur CEM interne, qui ne peut pas être démonté.

Cela (et l'absence de borne DC négative) signifie que la taille 11E ne peut pas être utilisée dans un système régénératif.



La présence du filtre CEM interne qui ne peut pas être démonté signifie que le variateur ne peut pas être utilisé avec des alimentations sans mise à la terre (IT), sauf si une protection supplémentaire contre les défauts de terre du moteur est installée. Pour des informations détaillées concernant la protection contre les défauts de terre, contacter le fournisseur du variateur.

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 EN 61800-3:2004+A1:2012 pour le deuxième environnement (voir la section 4.13.3). Avec de grandes longueurs de câbles moteur, le filtre contribue toujours à réduire le niveau d'émission, et s'il est utilisé avec des câbles moteur blindés (dont la longueur reste dans la limite fixée par le variateur), il est peu probable que les équipements industriels à proximité soient perturbés.

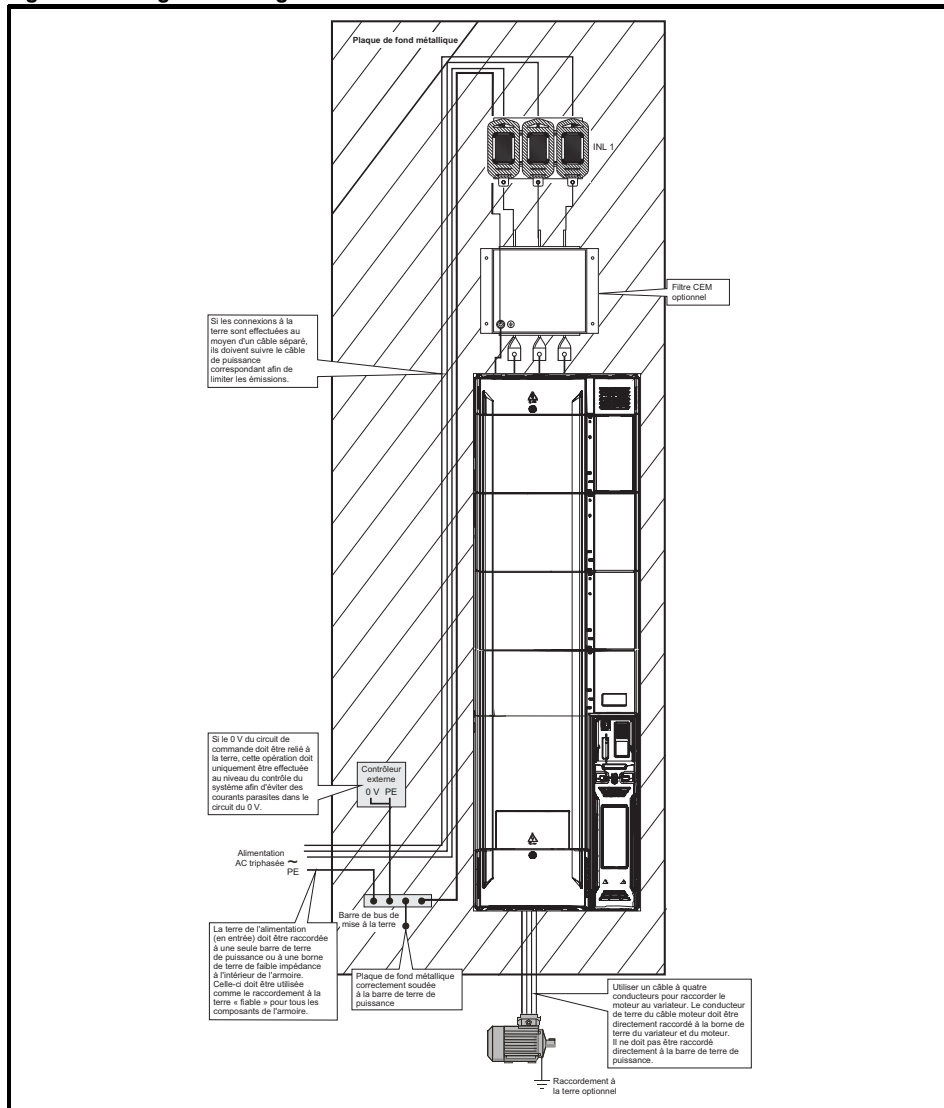
4.13.2 Recommandations générales en matière de CEM

Raccordement à la terre

La mise à la terre doit être conforme à la Figure 4-10, qui illustre un variateur sur une plaque de fond ou éventuellement dans une armoire.

La Figure 4-10 explique la gestion CEM en cas d'utilisation d'un câble moteur sans blindage. Cependant, l'utilisation d'un câble blindé est préférable, auquel cas, il doit être installé comme indiqué à la section 4.13.4 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 69.

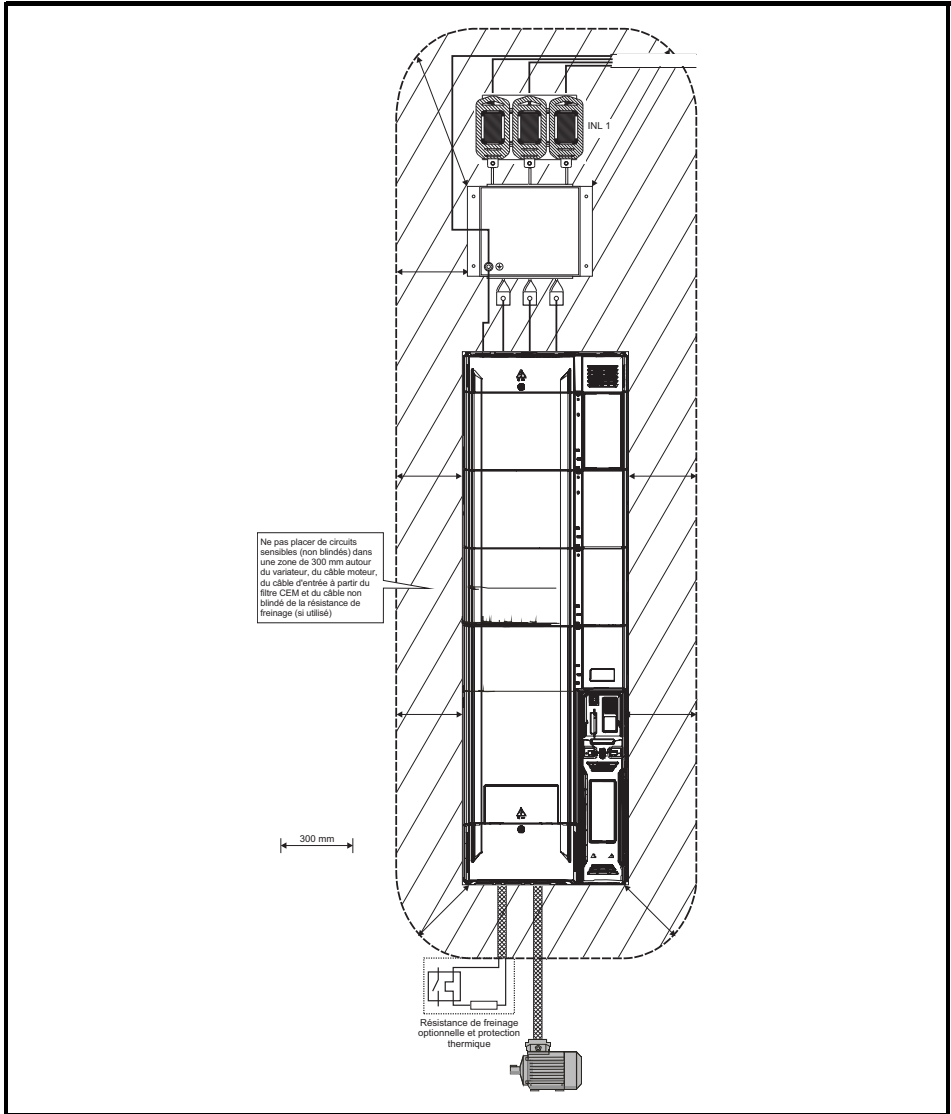
Figure 4-10 Agencement général d'une armoire CEM montrant le raccordement à la terre



Disposition des câbles

La Figure 4-11 indique les espacements à respecter autour du variateur et avec les câbles de puissance pouvant perturber les signaux/équipements de contrôle sensibles.

Figure 4-11 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.

Blindage des câbles du capteur de retour vitesse

Étant donné les tensions et les courants élevés présents dans le circuit de sortie (du moteur), lequel a un spectre de fréquence très large (normalement de 0 à 20 MHz), il est important de prendre en considération le blindage dans les installations de variateur MLI (modulation à largeur d'impulsion).

Les règles générales se divisent en deux parties :

1. Assurer un bon transfert de données sans perturbation due au courant de fuite parasite provenant, soit du variateur, soit de l'extérieur.
2. Mesures supplémentaires à prendre afin d'éviter des émissions radio-fréquences parasites. Celles-ci sont optionnelles et ne sont nécessaires que lorsque l'installation est soumise à des normes particulières en matière de contrôle d'émission radio-fréquences.

Afin d'assurer un bon transfert de données, observer les recommandations suivantes :

Raccordement du résolveur :

- Utiliser un câble muni d'un blindage complet et de paires torsadées pour les signaux du résolveur.
- Connecter le blindage du câble à la borne 0 V du variateur par le raccord le plus court possible (« pigtail » ou « queue-de-cochon »).
- Généralement il vaut mieux ne pas connecter le blindage du câble au résolveur. Toutefois, en présence d'une tension parasite exceptionnelle en mode commun sur le boîtier du résolveur, il peut s'avérer utile de raccorder le blindage. Dans ce dernier cas, il devient ensuite essentiel de veiller à ce qu'il y ait une longueur minimum de « pigtails » aux deux connexions du blindage et de fixer, si possible, le blindage du câble directement sur le boîtier du résolveur et sur le support de mise à la terre du variateur.
- Il est préférable de ne pas interrompre le câble. Si des interruptions sont inévitables, veiller à ce qu'il y ait une longueur minimum de « pigtail » à chaque interruption.

Raccordements au codeur :

- Utiliser un câble d'impédance adéquate.
- Utiliser un câble à paires torsadées blindées une à une.
- Connecter le blindage des câbles à la borne 0 V du variateur et au codeur, en utilisant des raccords les plus courts possibles (« pigtails »).
- Il est préférable de ne pas interrompre le câble. Si des interruptions sont inévitables, veiller à ce qu'il y ait une longueur minimum de « pigtail » à chaque interruption. Utiliser de préférence une méthode de raccordement avec des colliers métalliques solides sur les terminaisons du blindage des câbles.

Ceci est applicable lorsque le boîtier du codeur est isolé du moteur et que le circuit du codeur est isolé de son boîtier. S'il n'y a pas d'isolation entre les circuits du codeur et le boîtier du moteur et en cas de doutes, suivre aussi les directives supplémentaires indiquées ci-dessous. Une meilleure immunité aux interférences pourra être obtenue.

- Les blindages doivent être fixés directement au boîtier du codeur (sans « pigtail ») et au support de mise à la terre du variateur. Pour cela, il est possible de fixer les blindages un par un ou d'avoir recours à un blindage complet supplémentaire fixé.

NOTE Il convient également de suivre les recommandations du fabricant du codeur pour le raccordement de celui-ci.

NOTE Pour garantir une protection maximum contre les parasites dans tous les types d'applications, des câbles à double blindage doivent être utilisés comme indiqué.

Dans certains cas, le blindage simple de chaque paire de câble à signaux différentiels ou un blindage unique global avec un blindage individuel sur les connecteurs de la sonde thermique est suffisant. Il suffit alors de raccorder les blindages à la terre et à la borne 0 V aux deux extrémités.

Si la borne 0 V doit rester flottante, il convient d'utiliser un câble doté de blindages individuels et un blindage global.

La Figure 4-12 et la Figure 4-13 illustrent la conception des câbles et la technique de fixation recommandées. Dénuder la gaine externe du câble de manière à pouvoir monter le collier. Le blindage ne doit pas être cassé ou ouvert à cet endroit là. Les colliers doivent être fixés près du variateur ou du capteur de retour, avec les connexions de terre fixées sur une plaque de mise à la terre ou sur une surface de mise à la terre métallique de même type.

Figure 4-12 Câble de retour vitesse, paires torsadées

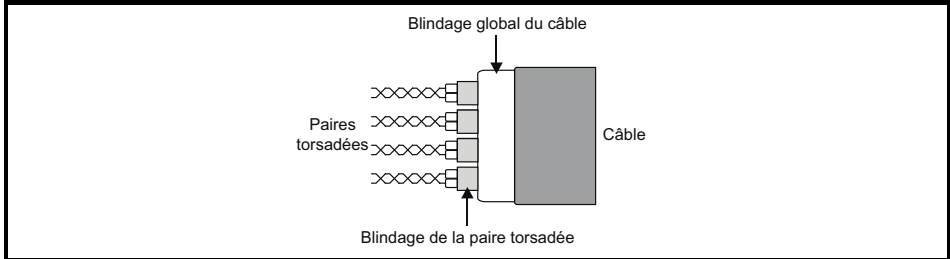
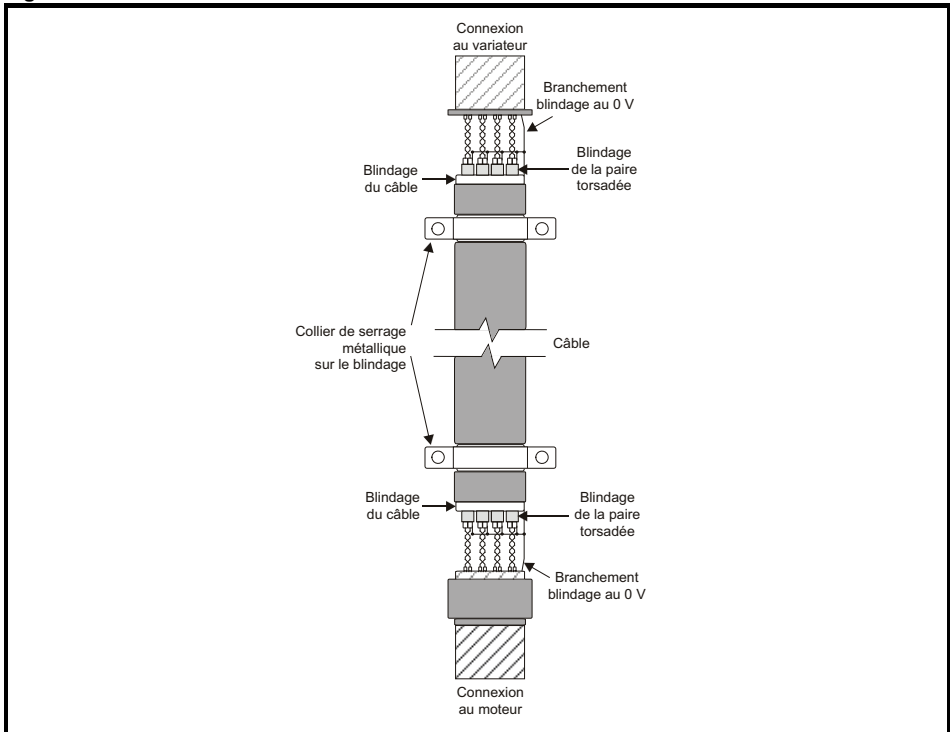


Figure 4-13 Raccordement du câble de retour vitesse



Pour supprimer les émissions de radio-fréquences, respecter les directives suivantes :

- Utiliser un câble muni d'un blindage complet.

Fixer le blindage complet à des surfaces métalliques mises à la terre de part et d'autre, au codeur et au variateur, comme illustré sur la Figure 4-13.

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

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

Fonctionnement dans le premier environnement

Suivre les recommandations fournies dans la section 4.13.4 *Conformité aux normes d'émission génériques* à la page 69. Un filtre CEM externe est toujours nécessaire.



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

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

Fonctionnement dans le deuxième environnement

Dans tous les cas, utiliser un câble moteur blindé, ainsi qu'un filtre CEM pour tous les variateurs *Unidrive M / Unidrive HS* 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. La conformité de fonctionnement dans le deuxième environnement est respectée suivant la longueur du câble moteur pour une fréquence de découpage de 3 kHz, comme indiqué dans le Tableau 4-8.

Le tableau récapitule les performances des filtres internes lorsqu'ils sont utilisés avec les variateurs *Unidrive M / Unidrive HS* Taille 11 et deux variateurs *Unidrive M / Unidrive HS* Taille 11 et des redresseurs *Unidrive M / Unidrive HS* montés conformément à la configuration standard.

Tableau 4-8 Conformité aux normes d'émission pour le deuxième environnement

Taille du variateur	Filtre	Tension	Longueur du câble moteur 0 à 100 (m)
Tous calibres	Interne	Toutes	Non restreinte

Légende :

Non restreinte : EN 61800-3:2004+A1:2012 deuxième environnement, distribution non restreinte.

Pour des câbles moteur plus longs, un filtre externe est nécessaire. Quand le filtre est nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.13.4 *Conformité aux normes d'émission génériques*.

Si le filtre n'est pas nécessaire, suivre les recommandations de la section 4.13.2 *Recommandations générales en matière de CEM* à la page 64.



Le second environnement comprend en général un réseau d'alimentation industriel à 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 4.13.4 *Conformité aux normes d'émission génériques*.

Des instructions détaillées et des informations sur la compatibilité CEM sont fournies dans la *Fiche technique CEM Unidrive M / Unidrive HS*, disponible auprès du fournisseur du variateur.

4.13.4 Conformité aux normes d'émission génériques

Utiliser le filtre et le câble moteur blindé recommandé. Respecter les règles de disposition indiquées sur la Figure 4-14. 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 4-14 Espacements des câbles d'alimentation et de terre

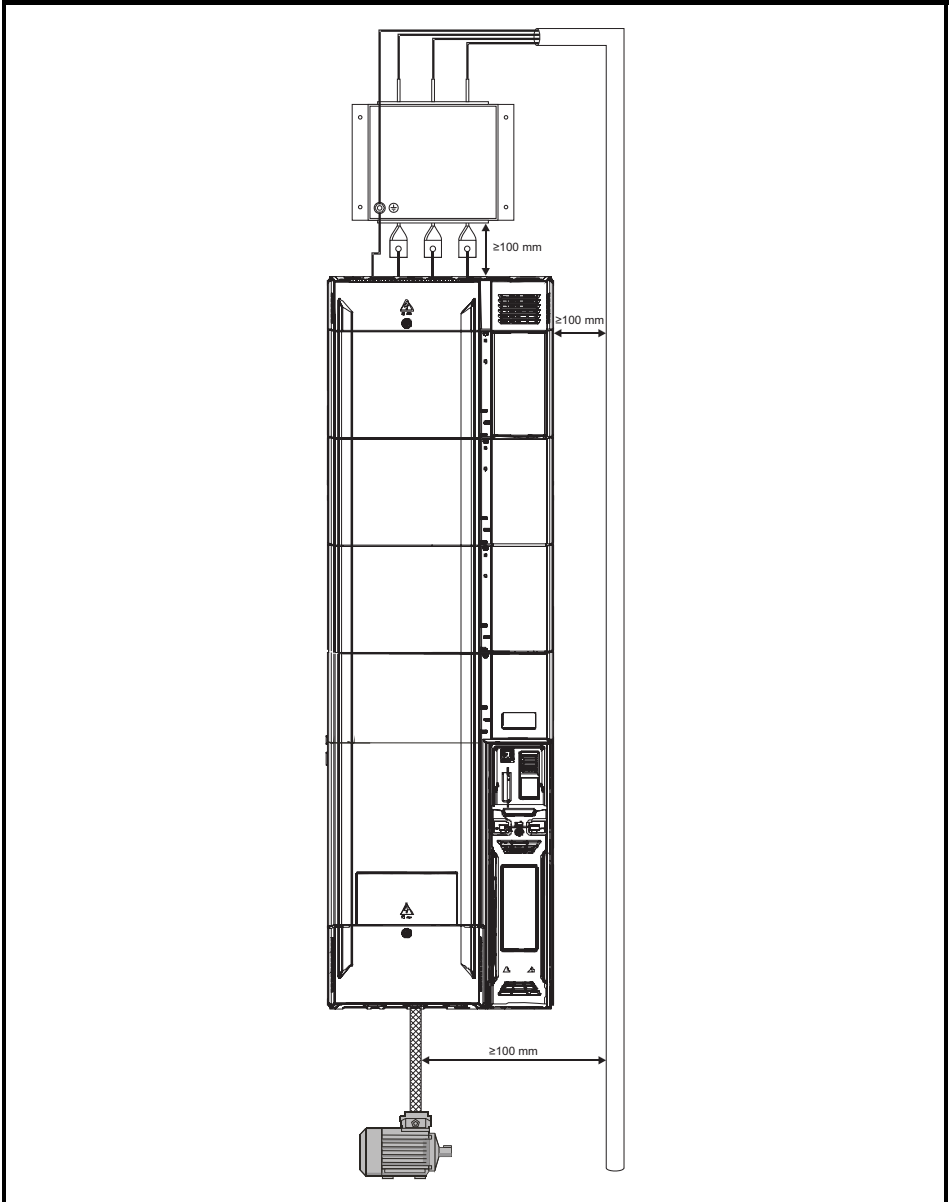
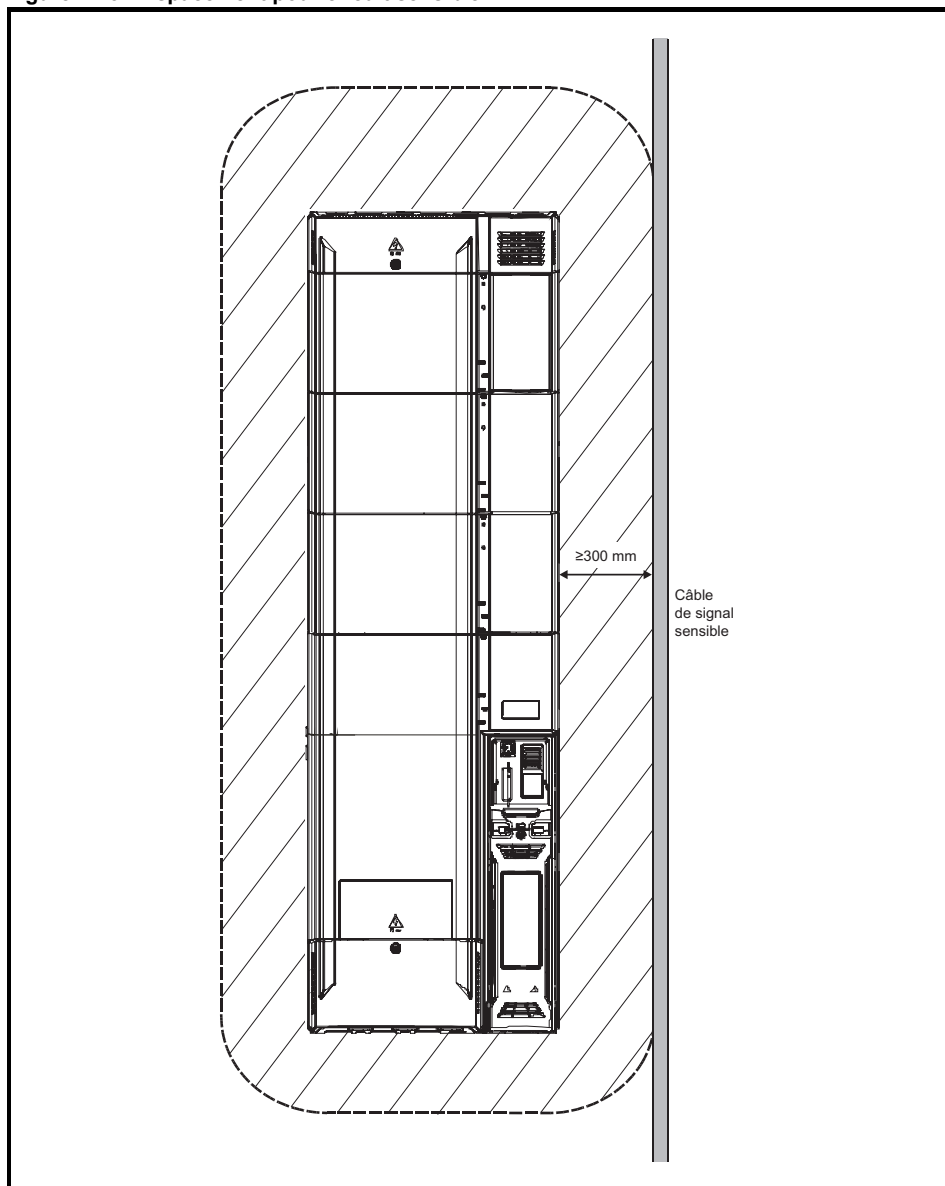


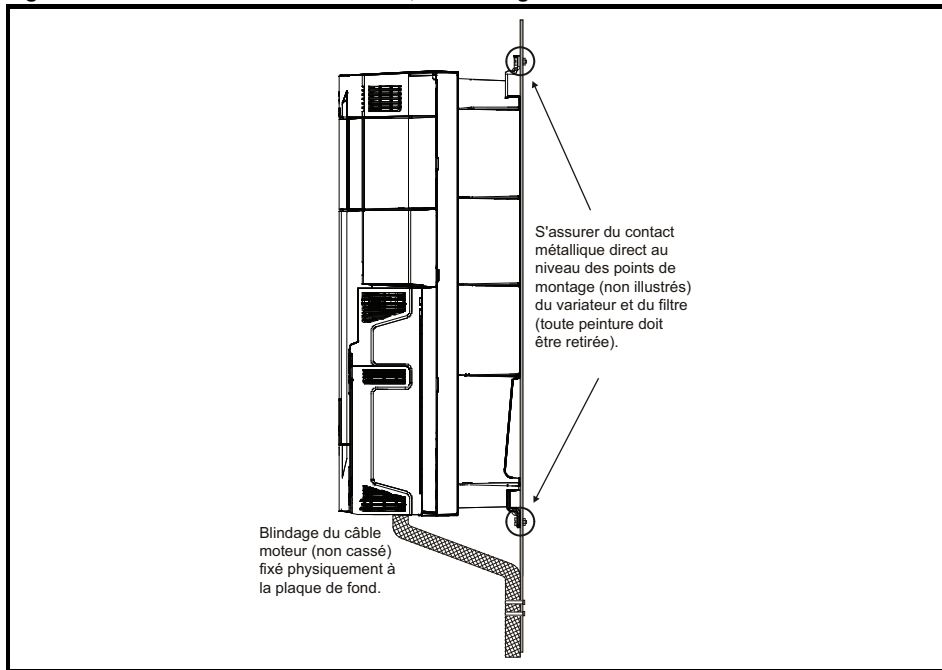
Figure 4-15 Espacement pour circuit sensible



Ne placer aucun circuit à signal sensible à moins de 300 mm tout autour du module de puissance.

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

Figure 4-16 Mise à la terre du variateur, du blindage du câble moteur et du filtre



Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

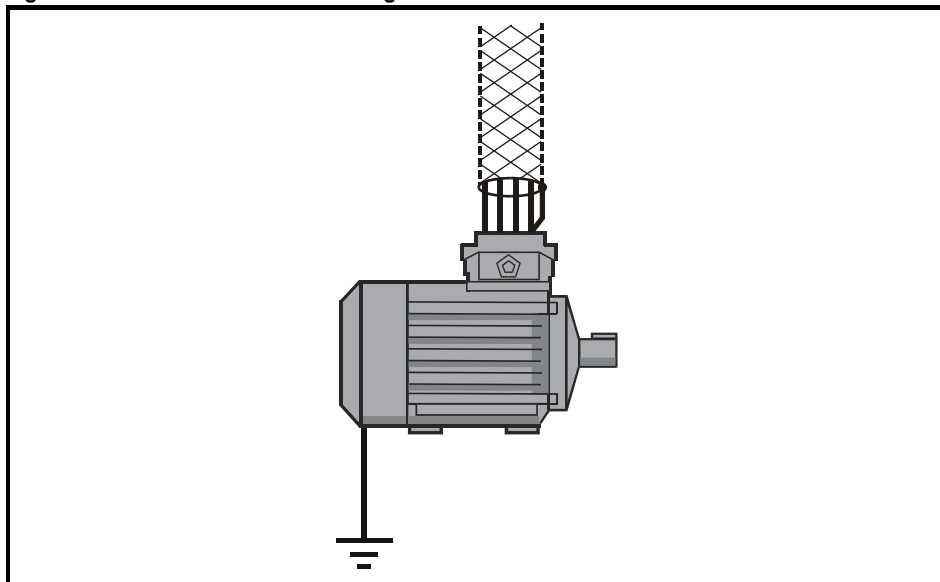
Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

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 connexion du blindage à 360° dans la boîte à bornes du moteur est avantageuse.

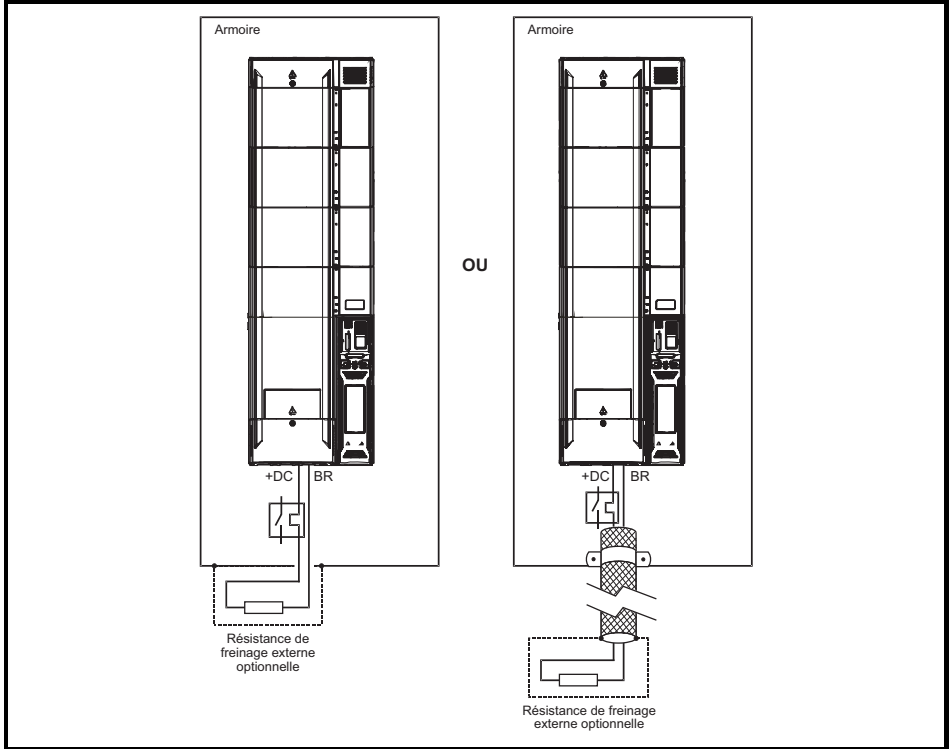
En matière de CEM, il importe peu que le câble moteur contienne un noyau de terre interne (protection) ou qu'un conducteur de terre externe distinct soit utilisé, ou encore que la mise à la terre s'effectue uniquement via le blindage. Un conducteur de terre interne génère un courant parasite élevé et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

Figure 4-17 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 ne passe pas à l'extérieur 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. Autrement, il convient d'utiliser un câblage blindé.

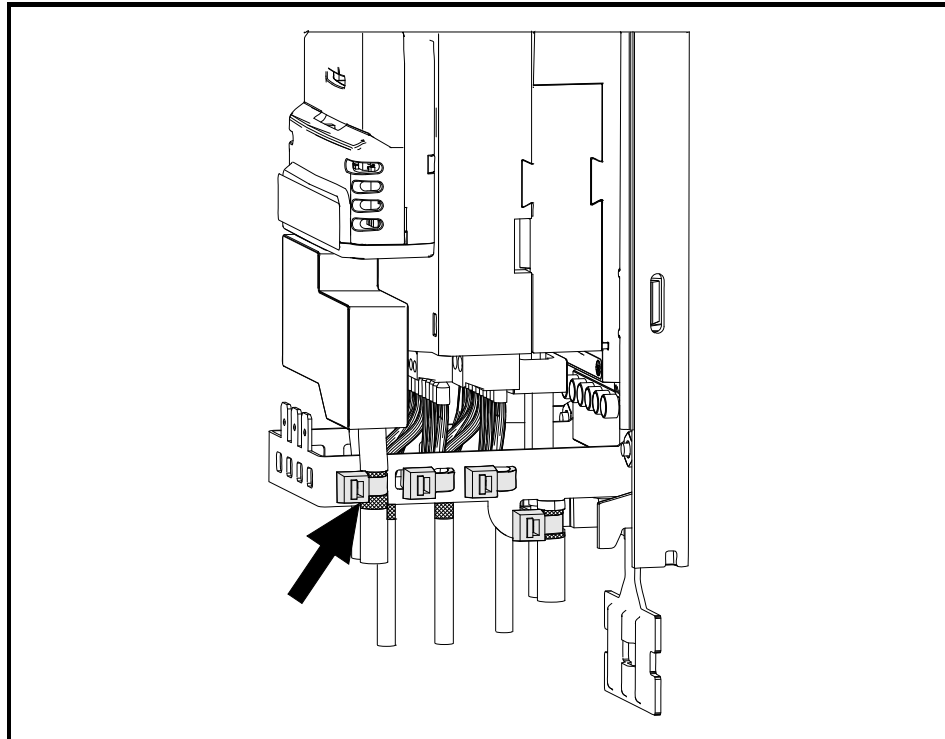
Figure 4-18 Spécifications pour le blindage de la résistance de freinage externe optionnelle



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 4-19. Retirer la gaine isolante externe du câble pour s'assurer que le(s) blindage(s) est/sont en contact 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 4-19 Mise à la terre des blindages des câbles de signal à l'aide de l'étrier de blindage



4.13.6 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.

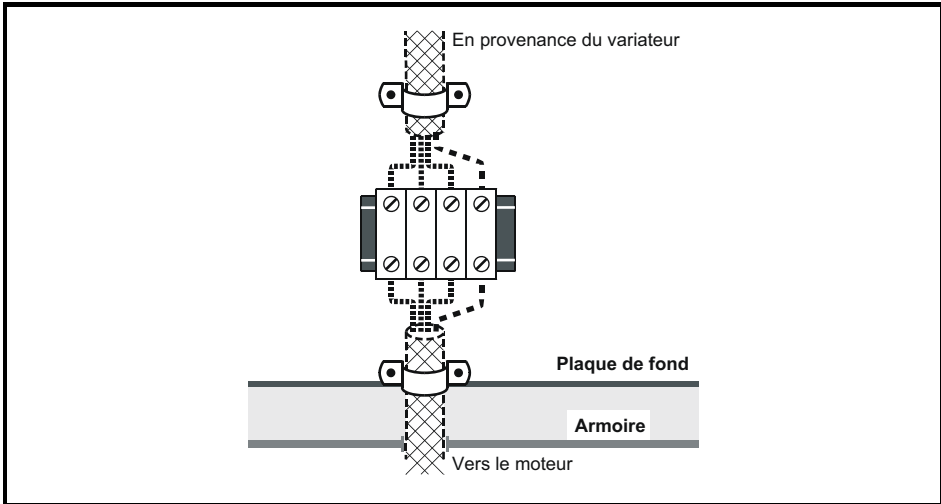
- Connexion du câble moteur à un bornier dans l'armoire du variateur
- Montage d'un interrupteur-disjoncteur moteur pour assurer la sécurité lors d'interventions sur le moteur

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 4-20 Raccordement du câble moteur à un bornier de l'armoire du variateur



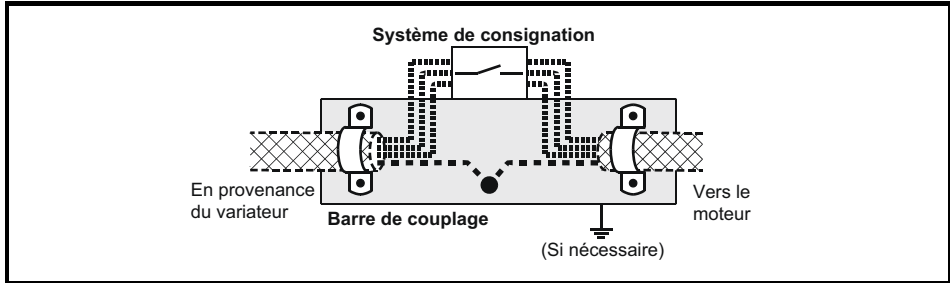
Utilisation d'un contacteur ou d'un système de consignation moteur

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 4-21 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 mm² ou de 10 fois la section du blindage du câble de signal, ou selon les règles de sécurité électrique de l'installation. Cela permet aux forts courants de passer dans le fil de terre, plutôt que dans le blindage du câble de signal. Si le bâtiment ou l'installation a un réseau commun de mise à la terre bien conçu, cette précaution n'est pas nécessaire.
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 4-22 et à la Figure 4-23.

Au cas où un port logique subirait une surtension importante, le variateur peut se mettre en sécurité pour le protéger (O.Ld1, code de mise en sécurité 26). 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 4-22 Suppression des surtensions pour entrées et sorties logiques unipolaires

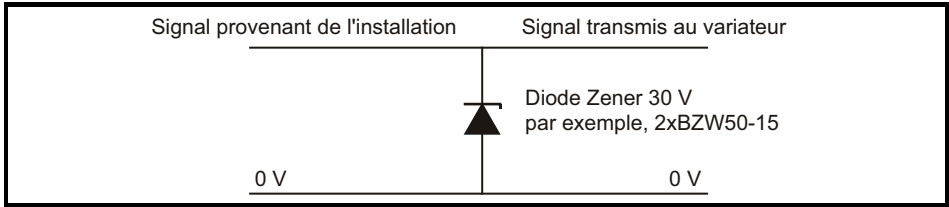
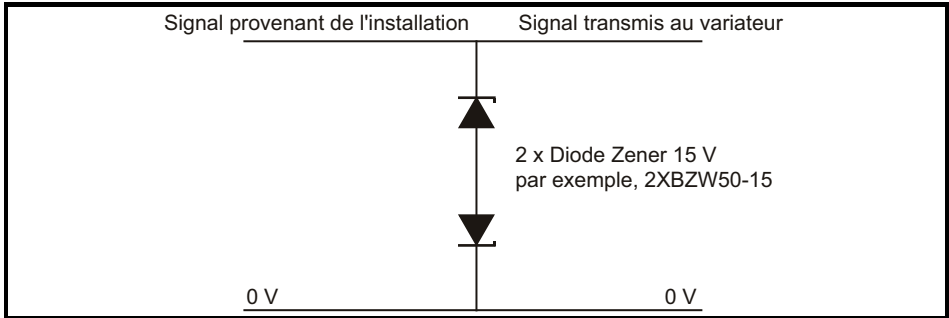


Figure 4-23 Écrêteur pour entrées et sorties analogiques et bipolaires



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 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

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 2 kHz. Un déclassement est 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 la section 5.1.2 à la page 79 et la section 5.1.9 à la page 84.

Tableau 5-1 Valeurs nominales des variateurs 400 V (380 V à 480 V ±10 %)

Modèle	Surcharge réduite				Surcharge maximum				
	Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 400 V	Puissance moteur à 460 V	Courant crête	Courant de sortie permanent maximum	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
11403770	437	225	350	481	377	565	660	185	300
11404170	487	250	400	536	417	625	730	200	350
11404640	507	280	450	558	464	696	812	250	400

Tableau 5-2 Valeurs nominales des variateurs 575 V (500 V à 575 V ±10 %)

Modèle	Surcharge réduite				Surcharge maximum				
	Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 575 V	Puissance moteur à 575 V	Courant crête	Courant de sortie permanent maximum	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC	Puissance nominale à 575 V	Puissance moteur à 575 V
	A	kW	HP	A	A	A	A	kW	HP
11502000	248	185	250	273	200	300	350	150	200
11502540	288	225	300	317	254	381	444	185	250
11502850	315	250	350	346	285	427	499	225	300

Tableau 5-3 Valeurs nominales des variateurs 690 V (500 V à 690 V ±10 %)

Modèle	Surcharge réduite				Surcharge maximum				
	Courant de sortie permanent maximum	Puissance nominale à 690 V	Puissance moteur à 690 V	Courant crête	Courant de sortie permanent maximum	Courant crête en boucle ouverte	Courant crête RFC	Puissance nominale à 690 V	Puissance moteur à 690 V
	A	kW	HP	A	A	A	A	kW	HP
11602100	225	200	250	247	210	315	367	185	250
11602380	275	250	300	302	238	357	416	200	250
11602630	305	280	400	335	263	394	460	250	300

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

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

Tableau 5-4 Courant de sortie permanent maximal autorisé à une température ambiante de 40 °C

Modèle	Surcharge réduite						Surcharge maximum					
	Puissance nominale	Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées					Puissance 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	kW	2 kHz	3 kHz	4 kHz
400 V												
11403770	225	437	437	415	336	272	185	377	377	372	296	245
11404170	250	487	460	415	336	272	200	417	415	372	296	245
11404640	280	507	460	415	336	272	250	464	415	372	296	245
575 V												
11502000	185	248	248	220			150	200	200	184		
11502540	225	288	265	220			185	254	221	184		
11502850	250	315	265	220			225	285	221	184		
690 V												
11602100	200	225	225	220			185	210	210	184		
11602380	250	275	265	220			200	238	221	184		
11602630	280	305	265	220			250	263	221	184		

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

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

Modèle	Surcharge réduite							Surcharge maximum						
	Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées					Puissance nominale		Courant de sortie permanent maximal autorisé (A) pour les fréquences de découpage indiquées				
	kW	HP	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	kW	HP	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz
400 V														
11403770	225	350	437	415	374	298	240	185	300	377	377	343	274	223
11404170	250	400	462	415	374	298	240	200	350	415	380	343	274	223
11404640	280	400	462	415	374	298	240	250	400	418	380	343	274	223
575 V														
11502000	185	250	226	226	198			150	200	200	200	166		
11502540	225	300	262	241	198			185	250	240	200	166		
11502850	250	350	296	241	198			225	300	245	200	166		
690 V														
11602100	200	250	205	205	198			185	250	210	200	166		
11602380	250	300	250	241	198			200	250	238	200	166		
11602630	280	400	296	241	198			250	300	245	200	166		

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

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	kW	2 kHz	3 kHz	4 kHz
400 V												
11403770	225	4182	4576	4708	4444	4246	185	3553	3905	4200	3960	3907
11404170	250	4734	4843	4708	4444	4246	200	3968	4325	4200	3960	3907
11404640	280	4962	4843	4708	4444	4246	250	4477	4325	4200	3960	3907
575 V												
11502000	185	3391	3999	4097			150	2706	3204	3438		
11502540	225	4004	4296	4097			185	3481	3544	3438		
11502850	250	4439	4296	4097			225	3957	3544	3438		
690 V												
11602100	200	3225	3893	4497			185	3034	3670	3814		
11602380	250	4023	4640	4497			200	3470	3865	3814		
11602630	280	4576	4684	4540			250	3869	3865	3814		

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

Tableau 5-7 Pertes à une température ambiante de 50 °C

Modèle	Surcharge réduite						Surcharge maximum					
	Puissance nominale kW	Pertes (W) du variateur avec prise en compte de tout déclassement de courant éventuel pour les conditions données					Puissance nominale kW	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		2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz
400 V												
11403770	225	4182	4329	4228	3988	3843	185	3553	3905	3876	3699	3634
11404170	250	4456	4329	4228	3988	3843	200	3968	3943	3876	3699	3634
11404640	280	4456	4329	4228	3988	3843	250	3974	3943	3876	3699	3634
575 V												
11502000	185	3391	3678	3532			150	2706	3036	2985		
11502540	225	3965	3678	3532			185	3273	3036	2985		
11502850	250	3965	3678	3632			225	3273	3036	2985		
690 V												
11602100	200	3225	3893	4048			185	3043	3495	3468		
11602380	250	4023	4186	4048			200	3470	3495	3468		
11602630	280	4421	4230	4091			250	3580	3495	3468		

Tableau 5-8 Pertes à l'avant du variateur pour un montage encastré

Taille	Perte de puissance
11	≤ 480 W

5.1.4 Température, humidité et méthode de refroidissement

Plage de température ambiante en fonctionnement :

- 20 à 55 °C

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

Méthode de refroidissement : Convection forcée

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

5.1.5 Exigences relatives à l'alimentation

Tension d'alimentation AC :

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

Variateur 575 V : 500 V à 575 V ± 10 %

Variateur 690 V : 500 V à 690 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

Tableau 5-9 Dimensions des selfs de ligne d'entrée

Modèle	Désignation produit	Courant	Inductance	Largeur hors tout (L) mm	Profondeur hors tout (P) mm	Hauteur hors tout (H) mm	Poids kg	Température ambiante maximale* °C	Température ambiante maximale** °C	Pertes maximum	
		A	μH							W	
11403770	INL 403L	420	30	300	216	264	57	40	50	289	
	INL 403	557	30							330	
11404170	INL 403	557	30							57	330
11404640	INL 403	557	30							57	330
11502000	INL 603	331	93							58	320
11502540	INL 603	331	93							58	320
11502850	INL 603	331	93							58	320
11602100	INL 603	331	93							58	320
11602380	INL 603	331	93							58	320
11602630	INL 603	331	93							58	320

* Avec refroidissement naturel.

** Avec refroidissement forcé = 1 m/s.

5.1.7 Exigences au niveau du moteur

Nbre de phases : 3

Tension maximale :

Variateur 400 V : 480 V

Variateur 575 V : 575 V

Variateur 690 V : 690 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 reconditionnés ou remplacés.

Les condensateurs des 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.

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

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 offre 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 IP55 (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 5-10.

Tableau 5-10 Indices de protection IP

Pour le premier chiffre		Pour le second chiffre	
Protection contre les corps étrangers et contre l'accès aux pièces dangereuses		Protection contre les liquides	
0	Pas de protection	0	Pas de protection
1	Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm Ø (exemple : contacts involontaires de la main)	1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau
2	Protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5 mm Ø (exemple : doigt de la main)	2	Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° par rapport à la verticale
3	Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm Ø (exemple : outil)	3	Protégé contre les projections d'eau
4	Protégé contre les corps solides supérieurs à 1,0 mm Ø (exemple : fil)	4	Protégé contre les projections d'eau
5	Protégé contre les poussières	5	Protégé contre les jets d'eau
6	Protégé contre toute pénétration de poussières	6	Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
7	-	7	Protégé contre les effets de l'immersion temporaire dans l'eau
8	-	8	Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans l'eau

Tableau 5-11 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/UE 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 de crête de 5 à 9 Hz

10 m/s² accélération de crête de 9 à 200 Hz

15 m/s² accélération de crête de 200 à 500 Hz

Vitesse de balayage : 1 octave/minute

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

EN 61800-5-1:2007, 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 :

Taille 11 : 5 s

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 HSxx :

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 $V/k \text{ min}^{-1}$ (volts par $1\,000 \text{ min}^{-1}$).

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 / vitesse est donc de 100 ppm (0,01 %) par rapport à la valeur de 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 : $0,1 \text{ min}^{-1}$

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

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. 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 5-12 indique le bruit généré par le variateur lorsque le ventilateur du radiateur fonctionne aux vitesses minimum et maximum.

Tableau 5-12 Données relatives au bruit

Vitesse dBA max.	Vitesse dBA min.
82,5	58

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 montage encastré
- R Profondeur en vue arrière par rapport à la plaque de fond en montage encastré

Tableau 5-13 Dimensions globales du variateur

Taille	Dimensions				
	H	L	P	F	R
11E	1242 mm	310 mm	313 mm	190 mm	123 mm

5.1.20 Poids

Tableau 5-14 Poids global du variateur

Taille	Modèle	kg
11E	Tous les modèles	63

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 le Tableau 5-15.

Tableau 5-15 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 5-16 indique les valeurs de courant recommandées. Le non-respect de cette spécification peut entraîner un risque d'incendie.

Tableau 5-16 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	Maximum A	Classe	Nominal A	Maximum A	Classe
11403770	424	449	579	500	500	gR	600	600	HSJ
11404170	455	492	613						
11404640	502	539	752						

Tableau 5-17 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (575 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	Maximum A	Classe	Nominal A	Maximum A	Classe
11502000	240	265	327	400	400	gR	400	400	HSJ
11502540	285	310	395						
11502850	313	338	473						

Tableau 5-18 Valeurs nominales du courant d'entrée AC et des fusibles (690 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	Maximum A	Classe	Nominal A	Maximum A	Classe
11602100	225	256	379	400	400	gR	400	400	HSJ
11602380	271	302	425						
11602630	298	329	465						

Tableau 5-19 Sections nominales des câbles (400 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm ²						Dimensions des câbles (UL) AWG ou Kcmil			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Nominal	Max
11403770	4 x 95		C	2 x 185		C	4 x 3/0		2 x 400	
11404170				2 x 240			4 x 4/0			
11404640				2 x 240			4 x 4/0			

Tableau 5-20 Sections nominales des câbles (575 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm ²						Dimensions des câbles (UL) AWG ou Kcmil			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Nominal	Max
11502000	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0		2 x 3/0	
11502540	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0		2 x 4/0	
11502850	2 x 120			2 x 120			2 x 250		2 x 250	

Tableau 5-21 Sections nominales des câbles (690 V)

Modèle	Dimensions des câbles (CEI) mm ²						Dimensions des câbles (UL) AWG ou Kcmil			
	Entrée			Sortie			Entrée		Sortie	
	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Max	Méthode d'installation	Nominal	Maximum	Nominal	Max
11602100	2 x 70		C	2 x 70		C	2 x 3/0		2 x 3/0	
11602380	2 x 95			2 x 95			2 x 4/0		2 x 4/0	
11602630	2 x 95			2 x 95			2 x 250		2 x 250	

NOTE

Les dimensions de câble indiquées dans le Tableau 5-19 et le Tableau 5-21 sont des dimensions de câble standard basées sur les normes UL508C et CEI 60364-5-52:2001. Les dimensions de câble maximum sont de 2 x 240 mm² ou 2 x 400 kcmil par pôle. L'utilisateur devra décider quelle section de câble utiliser dans les applications conformes aux réglementations locales applicables au câblage. L'utilisation de câbles haute température, plus fins que ceux indiqués dans le tableau des câbles standard, est possible : contacter le fournisseur du variateur pour avis.

Méthode d'installation (référence : CEI 60364-5-52:2001)

- B1 - Câbles distincts pour installation en conduit
- B2 - Câble multiconducteur pour installation en conduit
- C - Câble multiconducteur pour installation à l'air libre

NOTE

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

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

NOTE

Les dimensions des câbles recommandées 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.

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

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

Fusibles

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

Types de fusibles CEI

- CEI classe gG - Capacité de coupure complète dans les applications générales. Action lente.
- CEI classe gR - Deux valeurs nominales : protection du semi-conducteur (action ultra-rapide) et protection du câble.
- CEI classe aR - Protection du semi-conducteur, action rapide. Ne protège pas des surcharges faibles et lentes, c'est pourquoi le câble doit être protégé par un fusible gG ou un disjoncteur.
- HRC (Haut pouvoir de Coupure) – Indique la capacité du fusible à agir sur des courants de défaut extrêmement élevés.

Types de fusibles pour l'Amérique du Nord

- UL classe J - Capacité de coupure complète dans les applications générales. Action lente. Jusqu'à 600 V uniquement.

Ferraz HSJ -Fusibles très rapides de classe J. Deux valeurs nominales : protection du semi-conducteur (action ultra-rapide) et protection du câble. Jusqu'à 600 V et Ferraz seulement.

5.1.22 Longueurs maximales du câble moteur

Tableau 5-22 Longueurs maximales du câble moteur

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
400 V							
11403770	250 m	187 m	125 m	93 m			
11404170	250 m	187 m	125 m	93 m			
11404800	250 m	187 m	125 m	93 m			
575 V							
11502000	250 m	187 m					
11502540	250 m	187 m					
11503020	250 m	187 m					
690 V							
11602100	250 m	187 m					
11602380	250 m	187 m					
11602770	250 m	187 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 5-22 si des câbles moteur de haute capacité ou de plus petit diamètre sont utilisés. Pour plus d'informations à ce sujet, consulter la section 4.10.2 *Câbles haute capacité/diamètre réduit* à la page 55.

Tableau 5-23 Valeurs de résistance minimales et puissance crête de la résistance de freinage à 40 °C

Modèle	Résistance minimum* Ω	Puissance instantanée kW	Puissance nominale permanente kW
400 V			
11403770	1,83	369,4	185
11404170	1,2	563,4	200
11404640	1,2	563,4	250
575 V			
11502000	1,83	525,2	150
11502540	1,83	525,2	185
11502850	1,83	525,2	225
690 V			
11602100	2,2	633,6	185
11602380	2,2	633,6	200
11602630	2,2	633,6	250

* Tolérance de la résistance : ± 10 %.

5.1.23 Sections des bornes et couple de serrage

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

Modèle	Type de raccordement	Couple de serrage
Tous	Bornier débrochable	0,5 N.m

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

Bornes AC	Bornes DC et de freinage	Borne de terre
Écrou M10	Écrou M10	Écrou M10
15,0 N.m	15,0 N.m	15 N.m

5.2 Filtres CEM externes optionnels

Tableau 5-26 Références croisées des filtres CEM

Modèle	Réf. CT
400 V	
11403770	4200-0400
11404170	4200-0400
11404640	4200-0400
575 V	
11502000	4200-0690
11502540	4200-0690
11502850	4200-0690
690 V	
11602100	4200-0690
11602380	4200-0690
11602630	4200-0690

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

5.2.1 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 5-27 Conformité relative à l'immunité

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

¹ Voir section *Protection contre les surtensions des circuits de contrôle - raccordements et grandes longueurs de câbles à l'extérieur d'un bâtiment* à la page 76 pour connaître les exigences éventuelles au niveau des ports de contrôle, pour la mise à la terre et la protection contre les surintensités externes.

Émission

Le variateur a un filtre intégré conçu pour contrôler les émissions de base. L'utilisation d'un filtre externe optionnel supplémentaire permet de réduire davantage les émissions. Les exigences stipulées par les normes suivantes sont respectées, suivant la longueur du câble du moteur et la fréquence de découpage.

Tableau 5-28 Conformité de la taille 11E aux exigences en matière d'émissions

Longueur du câble moteur (m)	Fréquence de découpage (kHz)				
	2	3	4	6	8
Utilisation d'un filtre interne :					
10 - 50	C3				
100	C3				C4
Utilisation d'un filtre externe :					
20	C2				
100	C2		C3		

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

- E2R EN 61800-3 : 2004+A1:2012 second environnement, distribution restreinte (des mesures complémentaires peuvent être requises pour empêcher toute interférence)
- E2U EN 61800-3 : 2004+A1:2012 premier environnement, distribution non restreinte
- I Norme générique industrielle EN 61000-6-4:2007+A1:2011 EN 61800-3: 2004+A1:2012 premier environnement, distribution restreinte (La mise en garde suivante est requise par la norme EN 61800-3 : 2004+A1:2012)



Il s'agit d'un produit de la catégorie de distribution 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+A1:2011
EN 61800-3 : 2004+A1:2012 premier environnement, distribution non restreinte

EN 61800-3 : La norme 2004+A1:2012 définit ce qui suit :

- Le premier environnement comprend les habitations résidentielles. Il comprend également les établissements raccordés directement, sans transformateurs intermédiaires, à un réseau d'alimentation basse tension qui alimente les bâtiments utilisés à des fins résidentielles.
- Le second environnement comprend tous les établissements autres que ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension qui alimente les bâtiments utilisés à des fins résidentielles.
- La distribution restreinte se définit comme un mode de distribution de vente suivant lequel le fabricant restreint la distribution de l'équipement aux fournisseurs, clients ou utilisateurs qui, séparément ou conjointement, disposent des compétences techniques en matière d'exigences CEM applicables aux variateurs.

Informations relatives à la sécurité

Informations sur le produit

Installation mécanique

Installation électrique

Caractéristiques techniques

Informations sur la conformité UL

CEI 61800-3 et EN 61800-3 : 2004+A1:2012

La version 2004 de la norme utilise une terminologie différente pour que les exigences de la norme soient mieux adaptées à la Directive CE sur la CEM.

Les systèmes d'entraînement sont classés de C1 à C4 :

Catégorie	Définition
C1	Destiné à être utilisé dans le premier ou le second environnement.
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.
C3	Destiné à être utilisé exclusivement dans le deuxième environnement, et non dans le premier environnement.
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.

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.

5.2.2 Caractéristiques nominales des filtres CEM

Tableau 5-29 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		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	
4200-0400	600	551	480	480	00	44	38,5	60,7	275	1,68
4200-0690	403	368	690	S/O	00	28	24,5	25	583	2,72

5.2.3 Dimensions globales des filtres CEM

Tableau 5-30 Dimensions des filtres CEM externes optionnels

Réf. CT	Dimension (mm)			Poids
	H	L	P	
	mm	mm	mm	kg
4200-0400	135	386	260	14,7
4200-0690	135	386	260	16,75

5.2.4 Couple de serrage des filtres CEM

Tableau 5-31 Données relatives aux bornes des filtres CEM externes optionnels

Réf. CT	Raccordements de puissance		Raccordement à la terre	
	Taille max. du câble	Couple max.	Taille du goujon de terre	Couple max.
4200-0400	10,5 mm	30 N.m	M12	25 N.m
4200-0690				

6 Informations sur la conformité UL

6.1 Référence de fichier UL

Tous les produits présentés dans le présent guide sont conformes UL pour les exigences canadiennes et américaines. La référence de fichier UL est : NMMS/7.E171230.

Les produits dotés de la fonction Absence sûre du couple (Safe Torque Off) ont été évalués par l'UL. La référence de fichier UL est : FSPC.E1712304.

6.2 Modules optionnels, kits et accessoires

Tous les modules optionnels, modules de contrôle et kits d'installation fournis par Nidec Industrial Automation pour être utilisés avec ces variateurs sont conformes UL.

6.3 Indices de coffrets

Les variateur fournis sont UL Open Type.

Les variateurs dotés d'une conduite sont UL Type 1.

Les variateurs qui prennent en charge le montage encastré sont UL Type 12 lorsqu'ils sont installés avec la protection à IP élevée (si fournie) et le kit d'étanchéité Type 12 pour empêcher la pénétration de poussière et d'eau.

Les claviers Remote Keypad sont UL Type 12.

6.4 Montage

Les variateurs peuvent être montés directement sur une surface verticale. Il s'agit du montage en surface ou standard. Voir la section 3.4.2 *Montage en surface* à la page 27 pour des informations plus détaillées.

Les variateurs peuvent être montés côte à côte en respectant l'espace de séparation recommandé. Ce type de montage est appelé « montage côte à côte ». Voir la section 3.6.1 *Dimensions de l'armoire* à la page 30 pour des informations plus détaillées.

Certains variateurs peuvent être montés sur le côté. Il s'agit du montage latéral. Des kits de montage latéral adaptés sont disponibles auprès d'Nidec Industrial Automation.

Les variateurs équipés d'une conduite peuvent être montés directement sur un mur ou une autre surface verticale sans installer d'autre protection. Des kits pour conduite sont disponibles auprès d'Nidec Industrial Automation.

Certains variateurs prennent en charge le montage encastré. Des supports de montage et des kits d'étanchéité sont disponibles auprès d'Nidec Industrial Automation. Voir la section 3.4.3 *Montage encastré* à la page 28 pour des informations plus détaillées.

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

6.5 Environnement

Les variateurs doivent être installés dans un environnement de pollution de degré 2 ou plus (uniquement pollution sèche, non conductrice).

Tous les variateurs peuvent fournir le courant de sortie nominal jusqu'à une température ambiante de 40 °C.

Les variateurs peuvent être utilisés jusqu'à une température ambiante de 50 °C ou 55 °C après déclassement du courant, en fonction du modèle. Voir le Chapitre 5 *Caractéristiques techniques* à la page 78.

6.6 Installation électrique

SERRAGE DES BORNES

Les bornes doivent être serrées conformément au couple de serrage nominale indiqué dans les instructions d'installation. Voir la section 3.11 *Sections des bornes et couple de serrage* à la page 38 pour des informations plus détaillées.

BORNES DE RACCORDEMENT

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

Pour le raccordement à la terre, des cosses à œil listées UL dimensionnées pour le câblage extérieur à l'armoire doivent être utilisées pour tous les raccordements des câbles de puissance extérieurs. Voir la section 4.2 *Raccordements à la terre* à la page 47 pour des informations plus détaillées.

PROTECTION DU DÉPART DE LIGNE

Les fusibles et disjoncteurs nécessaires pour la protection du départ de ligne sont indiqués dans les instructions d'installation. Voir la section 4.9 *Caractéristiques nominales* à la page 54.

OUVERTURE D'UN DÉPART DE LIGNE

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

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

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

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

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

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

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

La constante de temps peut être programmée. La protection thermique es généralement réglée sur 150 % de la valeur du courant saisie dans le paramètre de courant nominal du moteur pendant 60 secondes.

Les variateurs sont équipés de bornes utilisateur susceptibles d'être raccordées à une sonde thermique moteur pour protéger celui-ci des températures élevées en cas de dysfonctionnement du ventilateur de refroidissement du moteur.

La méthode d'ajustement de la protection contre les surcharges est indiquée dans les instructions d'installation fournies avec le produit.

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

6.8 Alimentation électrique

Les variateurs peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 100 000 ampères symétriques de courant efficace, à une tension nominale, lorsqu'ils sont protégés par des fusibles comme indiqué dans les instructions d'installation.

Des variateurs de plus petite capacité peuvent être utilisés dans un circuit capable de délivrer au maximum 10 000 ampères symétriques de courant efficace, à une tension nominale, lorsqu'ils sont protégés par des disjoncteurs comme indiqué dans les instructions d'installation.

6.9 Alimentation externe de classe 2

L'alimentation externe utilisée pour alimenter le circuit de contrôle 24 V doit être marqué : « UL Class 2 ». La tension d'alimentation ne doit pas dépasser 24 Vdc.

6.10 Exigence concernant les écrêteurs de tension

Cette exigence s'applique aux variateurs qui ont une tension d'entrée nominale = 575 V, de taille 7 uniquement.

UN ECRETEUR DE TENSION SERA INSTALLÉ CÔTÉ LIGNE DE CET ÉQUIPEMENT ET SA VALEUR NOMINALE SERA DE 575 Vac (PHASE / TERRE), 575 Vac (PHASE : PHASE), ADAPTÉE AUX SURTENSIONS DE CATÉGORIE III, ET OFFRIRA UNE PROTECTION CONTRE LES IMPULSIONS EN MESURE DE SUPPORTER UNE TENSION CRÊTE DE 6 kV ET UNE TENSION D'ÉCRÊTAGE DE 2 400 V MAXIMUM.

6.11 Installation groupée et systèmes de variateurs modulaires

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

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

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

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

Contactez Nidec Industrial Automation pour plus d'informations.



0478-0327-031