



Guide d'installation VLT[®] Parallel Drive Modules

250-1 200 kW



Table des matières

1 Introduction	4
1.1 Objet de ce manuel	4
1.2 Ressources supplémentaires	4
1.3 Version de document et de logiciel	4
1.4 Homologations et certifications	4
1.5 Mise au rebut	5
2 Sécurité	6
2.1 Symboles de sécurité	6
2.2 Personnel qualifié	6
2.3 Précautions de sécurité	6
3 Vue d'ensemble des produits	9
3.1 Utilisation prévue	9
3.2 Modules de variateur	10
3.3 Étagère de commande	11
3.4 Faisceau de câbles	12
3.5 Fusibles CC	12
4 Installation mécanique	13
4.1 Réception et déballage de l'unité	13
4.1.1 Éléments fournis	13
4.1.2 Levage de l'unité	14
4.1.3 Stockage	15
4.2 Exigences	16
4.2.1 Environnement	16
4.3 Installation des modules de variateur	18
4.4 Installation de l'étagère de commande	20
5 Installation électrique	21
5.1 Consignes de sécurité	21
5.2 Exigences électriques relatives aux certifications et aux homologations	22
5.3 Schéma de câblage	23
5.4 Fusibles	24
5.5 Installation du kit électrique	25
5.6 Installation des fusibles de bus CC	26
5.7 Raccordements du moteur	26
5.7.3 Raccordements des bornes du moteur	28
5.7.3.1 Câble moteur	28
5.7.3.2 Raccordements des bornes du moteur dans les systèmes de modules à 2 variateurs	29

5.7.3.3 Raccordements des bornes du moteur dans les systèmes de modules à 4 variateurs	29
5.8 Raccordement au secteur	30
5.8.1 Raccordements des bornes secteur CA	30
5.8.1.1 Raccordements des bornes secteur sur des systèmes de modules à 2 variateurs	30
5.8.1.2 Raccordements des bornes secteur sur des systèmes de modules à 4 variateurs	31
5.8.2 Configuration du sectionneur à 12 impulsions	31
5.8.3 Résistances de décharge	32
5.9 Installation de l'étagère de commande	33
5.10 Connexions du câblage de commande	34
5.10.1 Passage des câbles de commande	34
5.10.2 Câblage de commande	35
5.10.2.1 Types de bornes de commande	36
5.10.2.2 Câblage vers les bornes de commande	38
5.10.2.3 Activation du fonctionnement du moteur (borne 27)	38
5.10.2.4 Sélection d'entrée de courant/tension (commutateurs)	38
5.10.2.5 Communication série RS485	38
5.10.3 Safe Torque Off (STO)	39
5.11 Sortie relais	39
5.12 Recommandations CEM	39
6 Démarrage initial	44
6.1 Liste de vérification avant l'installation	44
6.2 Consignes de sécurité	45
6.3 Application de l'alimentation	45
6.4 Configuration du système de variateur	46
6.5 Test de fonctionnement du moteur	47
7 Spécifications	48
7.1 Spécifications en fonction de la puissance	48
7.2 Alimentation secteur du module de variateur	62
7.3 Puissance et données du moteur	62
7.4 Spécifications du transformateur à 12 impulsions	62
7.5 Conditions ambiantes des modules de variateur	62
7.6 Spécifications du câble	63
7.7 Entrée/sortie de commande et données de commande	63
7.8 Dimensions du kit	67
7.9 Couples de serrage des fixations	69
7.9.1 Couples de serrage des bornes	69
8 Annexe	70
8.1 Avis de non-responsabilité	70

8.2 Symboles, abréviations et conventions	70
8.3 Schémas fonctionnels	71
Indice	82

1 Introduction

1.1 Objet de ce manuel

Ce manuel fournit les exigences relatives à l'installation mécanique et électrique du kit de base des VLT® Parallel Drive Modules. Des instructions d'installation sont fournies séparément pour les composants en option (barres omnibus et circuit de refroidissement par canal arrière) avec ces kits.

Ce guide inclut des informations sur :

- Le câblage des connexions secteur et moteur.
- Le câblage des communications de contrôle et série.
- Les fonctions des bornes de commande.
- Les tests détaillés à réaliser avant le démarrage.
- La programmation initiale permettant de vérifier le bon fonctionnement du système de variateur.

Ce Manuel d'installation est réservé au personnel qualifié.

Pour installer les modules de variateur et le kit de mise en parallèle de façon sûre et professionnelle, lire et respecter le Manuel d'installation. Faire particulièrement attention aux consignes de sécurité et aux avertissements d'ordre général. Toujours conserver ce Manuel d'installation avec le panneau contenant les composants des VLT® Parallel Drive Modules.

VLT® est une marque déposée.

1.2 Ressources supplémentaires

D'autres ressources sont disponibles pour bien comprendre les fonctions avancées et la programmation des VLT® Parallel Drive Modules.

- Le *Manuel de configuration* des VLT® Parallel Drive Modules détaille les possibilités et les fonctionnalités des systèmes de commande de moteur en utilisant ces modules de variateur et des consignes pour la conception de ce type de système.
- Le *Guide d'utilisation des VLT® Parallel Drive Modules* présente les procédures détaillées pour le démarrage, la programmation opérationnelle de base et les tests de fonctionnement. Des informations complémentaires décrivent l'interface utilisateur, les exemples d'application, le dépannage et les spécifications.
- Consulter le *Guide de programmation* applicable aux gammes particulières des VLT® Parallel Drive

Modules utilisées pour la création du système de variateur. Le Guide de programmation décrit de façon plus détaillée comment gérer les paramètres et donne de nombreux exemples d'applications.

- Le *Manuel d'entretien du VLT® série FC à châssis D* contient des informations d'entretien détaillées, notamment des informations applicables aux VLT® Parallel Drive Modules.
- Les *Instructions d'installation des fusibles CC des VLT® Parallel Drive Modules* contiennent des informations détaillées sur l'installation des fusibles CC.
- Les *Instructions d'installation du kit de barre omnibus des VLT® Parallel Drive Modules* contiennent des informations détaillées sur l'installation du kit de barre omnibus.
- Les *Instructions d'installation du kit de conduits des VLT® Parallel Drive Modules* contiennent des informations détaillées sur l'installation du kit de conduits.

Consulter les autres publications et manuels supplémentaires disponibles auprès de Danfoss. Consulter l'adresse drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ pour en obtenir la liste.

1.3 Version de document et de logiciel

Ce manuel est régulièrement révisé et mis à jour. Toutes les suggestions d'amélioration sont les bienvenues. Le *Tableau 1.1* indique la version du document et la version logicielle correspondante.

Édition	Remarques	Version logicielle
MG37K1xx	Publication initiale	–
MG37K2xx	Spécifications mises à jour	7.5x
MG37K3xx	Contenu ajouté pour l'alimentation externe 230 V	FC 102 (5.0x), FC 202 (3.0x), FC 302 (7.6x)

Tableau 1.1 Version de document et de logiciel

1.4 Homologations et certifications



Tableau 1.2 Homologations et certifications

1.5 Mise au rebut



Ne pas jeter d'équipement contenant des composants électriques avec les ordures ménagères.

Il doit être collecté séparément conformément à la législation locale en vigueur.

2

2 Sécurité

2.1 Symboles de sécurité

Les symboles suivants sont utilisés dans ce manuel :

⚠️ AVERTISSEMENT

Indique une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner des blessures graves ou le décès.

⚠️ ATTENTION

Indique une situation potentiellement dangereuse qui peut entraîner des blessures superficielles à modérées. Ce signe peut aussi être utilisé pour mettre en garde contre des pratiques non sûres.

AVIS!

Fournit des informations importantes, notamment sur les situations qui peuvent entraîner des dégâts matériels.

2.2 Personnel qualifié

Un transport, un stockage et une installation corrects et fiables sont nécessaires au fonctionnement en toute sécurité et sans problème des VLT® Parallel Drive Modules. Seul un personnel qualifié est autorisé à installer cet équipement.

Par définition, le personnel qualifié est un personnel formé, autorisé à installer l'équipement, les systèmes et les circuits conformément aux lois et aux réglementations en vigueur. En outre, il doit être familiarisé avec les instructions et les mesures de sécurité décrites dans ce manuel.

2.3 Précautions de sécurité

⚠️ AVERTISSEMENT

HAUTE TENSION

Le système variateur contient des tensions élevées lorsqu'il est relié à l'entrée secteur CA. Si l'installation n'est pas réalisée par un personnel qualifié, le risque de mort ou de blessures graves est important.

- Seul un personnel qualifié est autorisé à installer le système variateur.

⚠️ ATTENTION

DANGER POTENTIEL EN CAS DE PANNE INTERNE

Risque de blessure si les modules de variateur ne sont pas correctement fermés.

- Avant d'appliquer de la puissance, s'assurer que tous les caches de sécurité sont en place et fermement fixés.

⚠️ AVERTISSEMENT

DÉMARRAGE IMPRÉVU

Lorsque le système de variateur est raccordé au secteur CA, le moteur peut démarrer à tout moment. Un démarrage imprévu pendant la programmation, une opération d'entretien ou de réparation peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels. Le moteur peut démarrer via un commutateur externe, un ordre de bus de terrain, un signal de référence d'entrée depuis le LCP, après la correction d'une condition de panne, ou par une commande à distance en utilisant le Logiciel de programmation MCT 10.

Pour éviter un démarrage imprévu du moteur :

- Déconnecter le système de variateur du secteur CA.
- Activer la touche [Off/Reset] sur le LCP avant de programmer les paramètres.
- Le système de variateur, le moteur et tous les équipements entraînés doivent être entièrement câblés et assemblés lorsque le variateur est raccordé au secteur CA.

⚠️ AVERTISSEMENT

TEMPS DE DÉCHARGE

Le module du variateur contient des condensateurs de circuit intermédiaire. Une fois l'alimentation secteur appliquée au variateur, ces condensateurs peuvent rester chargés même après la désactivation de l'alimentation. Une haute tension peut être présente même lorsque les voyants d'avertissement sont éteints. Le non-respect du délai de 20 minutes spécifié après la mise hors tension avant un entretien ou une réparation expose à un risque de décès ou de blessures graves.

1. Arrêter le moteur.
2. Déconnecter le secteur CA et les alimentations à distance du circuit CC, y compris les batteries de secours, les alimentations sans interruption et les connexions du circuit CC aux autres variateurs.
3. Déconnecter ou verrouiller les moteurs PM.
4. Attendre au moins 20 minutes que les condensateurs soient complètement déchargés avant de réaliser l'entretien ou les réparations.

⚠️ AVERTISSEMENT

ROTATION MOTEUR IMPRÉVUE FONCTIONNEMENT EN MOULINET

La rotation imprévue des moteurs à aimant permanent crée des tensions et peut charger les condensateurs dans le système de variateur, ce qui peut entraîner la mort, des blessures ou des dommages matériels graves.

- Vérifier que les moteurs à magnétisation permanente sont bien bloqués afin d'empêcher toute rotation imprévue.

⚠️ AVERTISSEMENT

RISQUE DE COURANT DE FUITE (> 3,5 mA)

Les courants de fuite à la terre dépassent 3,5 mA. Le fait de ne pas mettre le système variateur à la terre peut entraîner la mort ou des blessures graves. Suivre les réglementations locales et nationales concernant la mise à la terre de protection de l'équipement en cas de courant de fuite > 3,5 mA. La technologie du variateur de fréquence implique une commutation de fréquence élevée à des puissances importantes. Cela génère un courant de fuite dans la mise à la terre. Un courant de défaut dans le système de variateur au niveau des bornes de puissance de sortie contient une composante CC pouvant charger les condensateurs du filtre et entraîner un courant à la terre transitoire. Le courant de fuite à la terre dépend des différentes configurations du système dont le filtrage RFI, les câbles du moteur blindés et la puissance du système variateur.

Si le courant de fuite dépasse 3,5 mA, la norme EN/CEI 61800-5-1 (norme produit concernant les systèmes de variateur électriques) exige une attention particulière.

La mise à la terre doit être renforcée de l'une des façons suivantes :

- L'équipement doit être correctement mis à la terre par un installateur électrique certifié.
- Fil de mise à la terre d'au moins 10 mm² (6 AWG).
- Deux fils de terre séparés conformes aux consignes de dimensionnement.

Voir la norme EN 60364-5-54, paragraphe 543.7 pour plus d'informations.

⚠️ AVERTISSEMENT

DANGERS LIÉS À L'ÉQUIPEMENT

Tout contact avec les arbres tournants et les matériels électriques peut entraîner des blessures graves voire mortelles.

- L'installation doit être effectuée par du personnel formé et qualifié uniquement.
- Veiller à ce que tous les travaux électriques soient conformes aux réglementations électriques locales et nationales.
- Suivre les procédures décrites dans ce document.

2

⚠️ AVERTISSEMENT**DÉBRANCHER AVANT TOUTE INTERVENTION**

Au cours de l'installation, l'alimentation secteur CA doit être désactivée afin de pouvoir modifier les connexions de la ligne. Le non-respect de ces consignes est susceptible d'entraîner la mort ou des blessures graves.

- Débrancher les variateurs de fréquence du secteur CA, de l'alimentation 230 V et des lignes du moteur.
- Une fois les lignes débranchées, patienter 20 minutes que les condensateurs se déchargent.

⚠️ AVERTISSEMENT**CHARGE LOURDE**

Des charges en déséquilibre peuvent tomber et basculer. Le non-respect des précautions de levage adaptées augmente les risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Ne jamais marcher sous des charges suspendues.
- Pour éviter toute blessure, porter un équipement de protection individuelle tel que des gants, des lunettes et des chaussures de sécurité.
- Veiller à utiliser des dispositifs de levage présentant un poids nominal brut approprié. La barre de levage doit pouvoir supporter le poids de la charge.
- Le centre de gravité de la charge peut se situer à un endroit inattendu. Si le centre de gravité n'a pas bien été localisé, entraînant un positionnement incorrect de la charge avant son levage, l'unité risque de tomber ou de basculer pendant le levage et le transport.
- L'angle entre le haut du module de variateur et les câbles de levage a un impact sur la force maximale de charge sur le câble. Cet angle doit être supérieur ou égal à 65°. Attacher et dimensionner correctement les câbles de levage.

3 Vue d'ensemble des produits

3.1 Utilisation prévue

Un variateur de fréquence est un contrôleur de moteur électronique qui utilise 1 ou plusieurs modules de variateur pour convertir l'entrée de secteur CA en une sortie d'onde CA variable. La fréquence et la tension de la sortie sont régulées pour contrôler la vitesse ou le couple du moteur. Le variateur de fréquence fait varier la vitesse du moteur en réponse au retour du système, tel que pour le positionnement de capteurs sur un convoyeur à bande. Le variateur de fréquence régule aussi le moteur en réagissant à des ordres distants venant de régulateurs externes.

Le kit de base des VLT® Parallel Drive Modules décrit dans ce guide est conforme à la norme UL 508 C. Le kit est utilisé pour créer des systèmes à 2 ou 4 modules de variateur. Ces modules de variateur sont basés sur le variateur de fréquence D4h et peuvent fournir une plus large gamme de puissance dans un boîtier plus petit. Le kit de base a été conçu pour permettre la flexibilité de commande de composants auprès de Danfoss ou pour fabriquer des composants personnalisés.

Le kit de base comprend les composants suivants :

- Modules de variateur
- Platine de contrôle
- Faisceaux de câbles
 - Câble plat avec connecteur à 44 broches (aux deux extrémités du câble)
 - Câble relais avec connecteur à 16 broches (à une extrémité du câble)
 - Câble à microcontact de fusible CC avec connecteurs à 2 broches (à une extrémité du câble)
- Fusibles CC
- Microcontacts

D'autres composants tels que les kits de barres omnibus et les kits de circuits de refroidissement par canal arrière sont disponibles en options pour personnaliser le système de variateur.

AVIS!

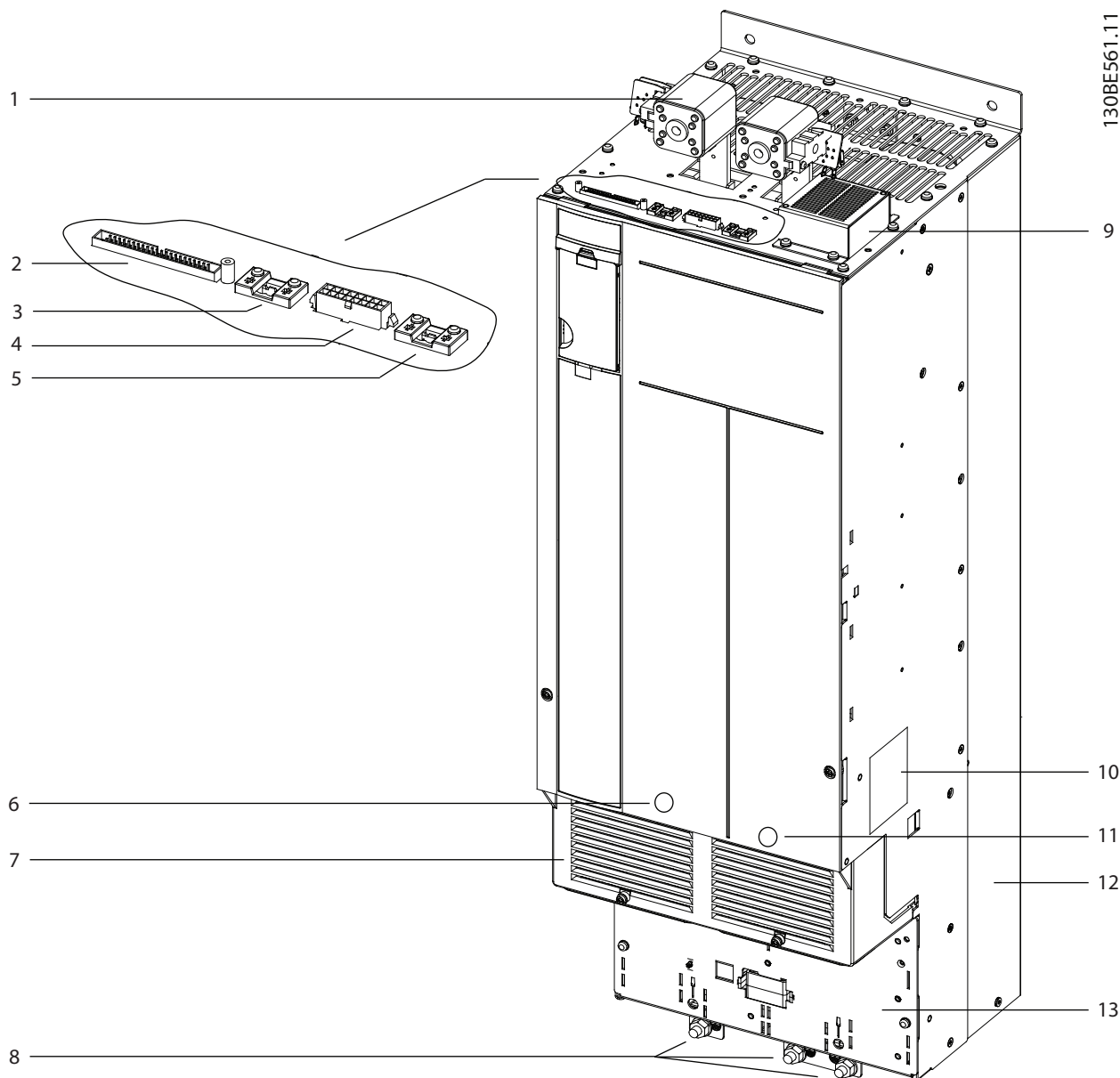
ALIMENTATION EXTERNE 230 V

Une alimentation externe 230 V est nécessaire pour alimenter la SMPS (alimentation en mode de commutation) et les éventuels ventilateurs de l'armoire.

3.2 Modules de variateur

Chaque module de variateur présente une protection nominale IP00. 2 ou 4 modules de variateur peuvent être connectés en parallèle pour créer un système de variateur, selon les exigences d'alimentation.

3

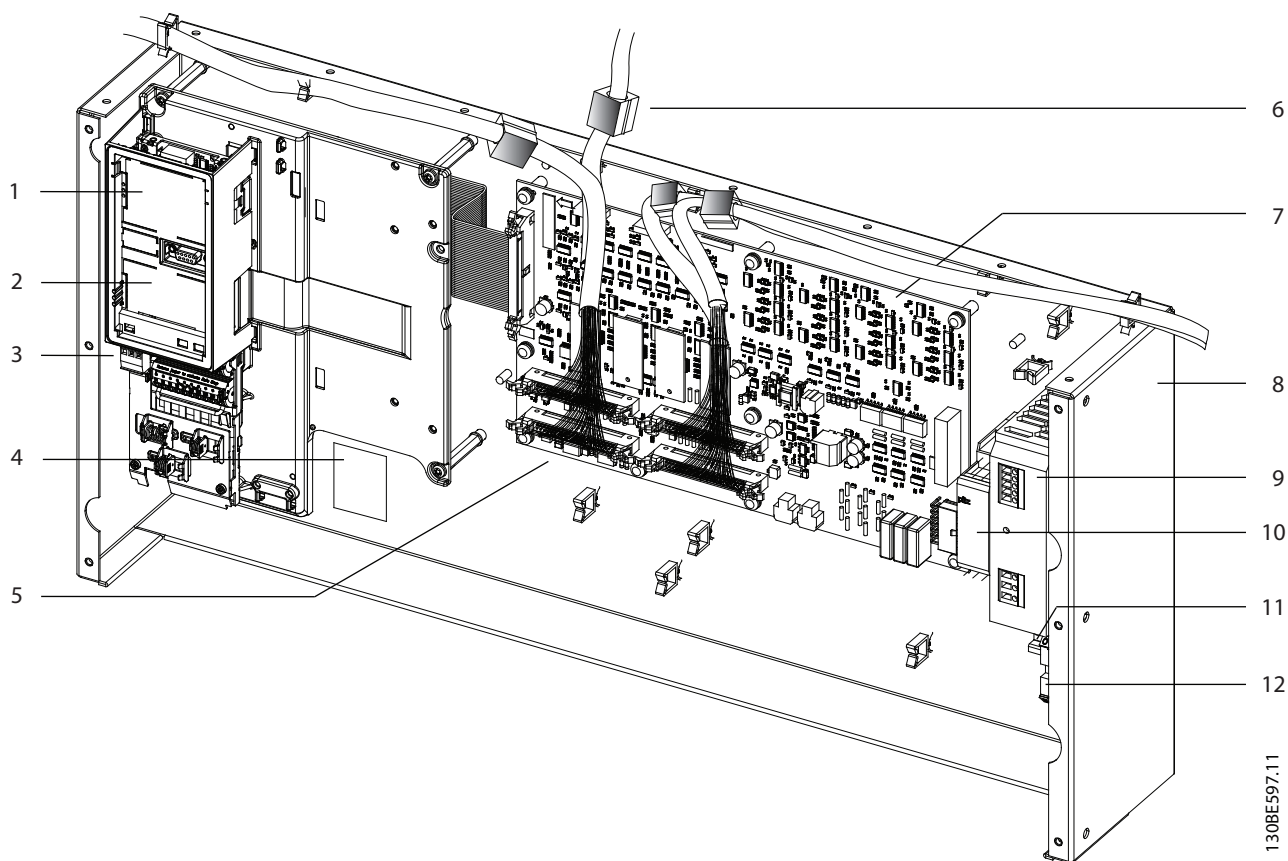


1	Borne du circuit intermédiaire et fusible CC	8	Bornes de mise à la terre
2	Fiche MDCIC	9	Ventilateur supérieur
3	Microcontact vers le fusible CC	10	Étiquette du module de variateur. Voir l'illustration 4.2.
4	Relais 1 et 2	11	Bornes de sortie du moteur (dans l'unité)
5	Cavalier de défaut de freinage et connecteur	12	Radiateur et ventilateur de radiateur
6	Bornes d'entrée secteur (dans l'unité)	13	Plaque à la terre
7	Protection borniers	–	–

Illustration 3.1 Vue d'ensemble d'un module du variateur

3.3 Étagère de commande

La platine de contrôle contient le LCP, une MDCIC et une carte de commande. Le LCP permet d'accéder à tous les paramètres du système. La MDCIC est connectée à chaque module variateur via un câble plat et communique avec la carte de commande. La carte de commande contrôle le fonctionnement des modules de variateur.



1	Support du LCP	7	Carte MDCIC
2	Carte de commande (sous le couvercle)	8	Platine de contrôle
3	Borniers de la carte de commande	9	Alimentation en mode de commutation (SMPS). Noter qu'une alimentation externe 230 V est nécessaire pour alimenter la SMPS.
4	Étiquette du système de variateur de haut niveau. Voir l'illustration 4.1.	10	Relais Pilz
5	Câbles à 44 broches de la carte MDCIC vers les modules de variateur	11	Rail DIN
6	Noyau de ferrite	12	Bornier monté sur rail DIN

Illustration 3.2 Platine de contrôle

3.4 Faisceau de câbles

Le kit de base des VLT® Parallel Drive Modules comprend les faisceaux de câbles suivants :

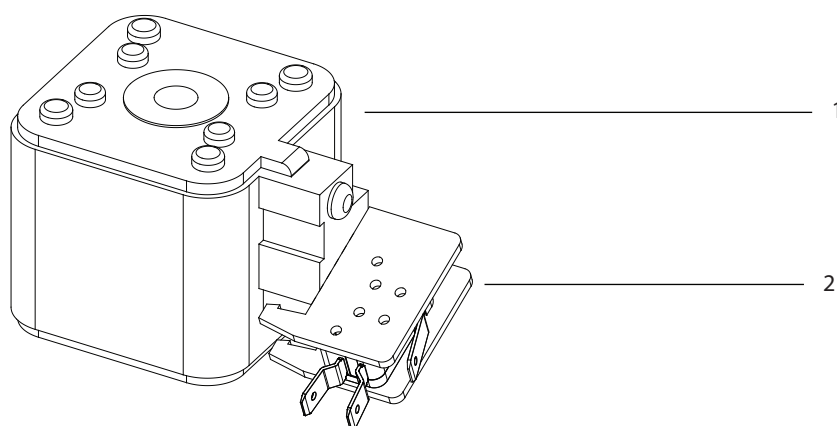
- Câble plat avec connecteur à 44 broches (aux deux extrémités du câble)
- Câble relais avec connecteur à 16 broches (à une extrémité du câble)
- Câble à microcontact de fusible CC avec connecteurs à 2 broches (à une extrémité du câble)

3.5 Fusibles CC

Le kit des VLT® Parallel Drive Modules contient 2 fusibles CC par module de variateur. Ces fusibles du côté de l'alimentation garantissent que les dommages sont à l'intérieur des modules de variateur.

AVIS!

L'utilisation de fusibles du côté alimentation est obligatoire pour les installations conformes aux normes CEI 60364 (CE).



1308E750.10

1	Fusible CC	2	Connecteur de microcontact
---	------------	---	----------------------------

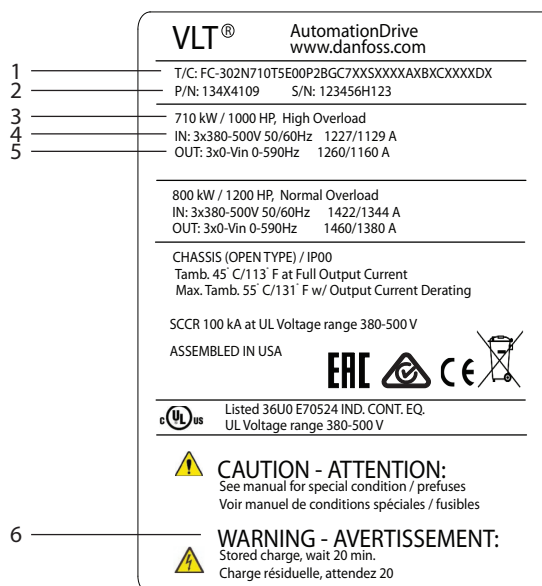
Illustration 3.3 Fusible CC et connecteur de microcontact

4 Installation mécanique

4.1 Réception et déballage de l'unité

4.1.1 Éléments fournis

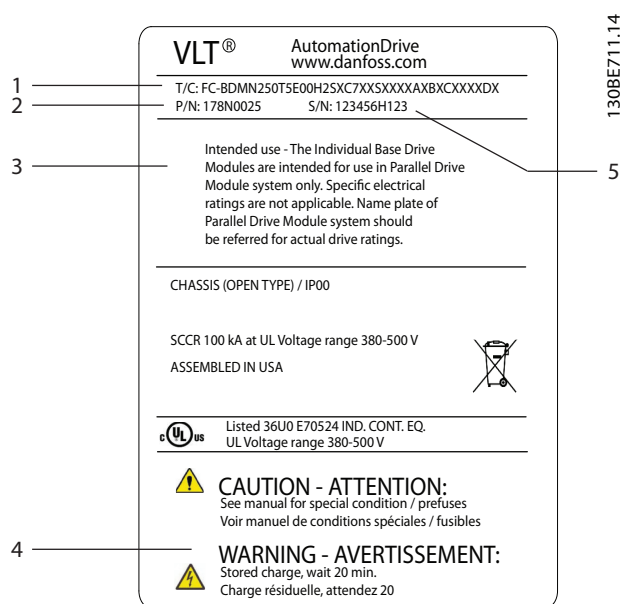
- S'assurer que les éléments fournis et les informations disponibles sur les étiquettes correspondent à la commande.
 - Système de variateur de haut niveau. Cette étiquette est disponible sur l'étagère de commande, en bas à droite du LCP. Voir l'illustration 3.2.
 - Module de variateur. Cette étiquette est disponible à l'intérieur du boîtier du module de variateur, sur le panneau de droite. Voir l'illustration 3.1.
- Vérifier visuellement l'emballage et les composants des VLT® Parallel Drive Modules pour s'assurer de l'absence de dommages dus à une mauvaise manipulation pendant le transport. Signaler tout dommage auprès du transporteur. Conserver les pièces endommagées à des fins de clarification.



1	Code type
2	Numéro de code
3	Dimensionnement puissance
4	Tension, fréquence et courant d'entrée
5	Tension, fréquence et courant de sortie
6	Temps de décharge

Illustration 4.1 Étiquette du système de variateur de haut niveau (exemple)

130BE710.12



1	Code type
2	Numéro de code
3	Avis de non-responsabilité sur l'utilisation prévue
4	Temps de décharge
5	Numéro de série

Illustration 4.2 Étiquette du module de variateur (exemple)

AVIS!

PERTE DE GARANTIE

Le retrait des étiquettes des VLT® Parallel Drive Modules est susceptible d'entraîner une perte de garantie.

Réception et déballage

- Poutre en I et crochets prévus pour soulever un module de variateur pesant 125 kg (275 lb), avec les marges de sécurité nécessaires.
- Grue et autre dispositif de levage prévus pour soulever le poids minimum spécifié dans la documentation fournie avec le module de variateur.
- Pince monseigneur permettant de démonter le conteneur de livraison en bois

Installation

- Perceuse avec foret de 10 ou 12 mm.
- Mètre-ruban
- Tournevis
- Clé avec douilles métriques (7-17 mm).
- Extensions pour clé
- Outil Torx T50

Construction de l'armoire

Prévoir les outils nécessaires au montage du panneau, selon les plans de conception et les pratiques établies.

4.1.2 Levage de l'unité

Pour connaître les mesures et le centre de gravité, se reporter au chapitre 7.8 Dimensions du kit.

- S'assurer que le dispositif de levage est adapté à la tâche à réaliser.
- Déplacer l'unité avec un élévateur, une grue ou un chariot élévateur à fourche présentant les caractéristiques qui conviennent.
- Toujours utiliser les anneaux de levage dédiés. Voir l'illustration 4.3.

ATTENTION

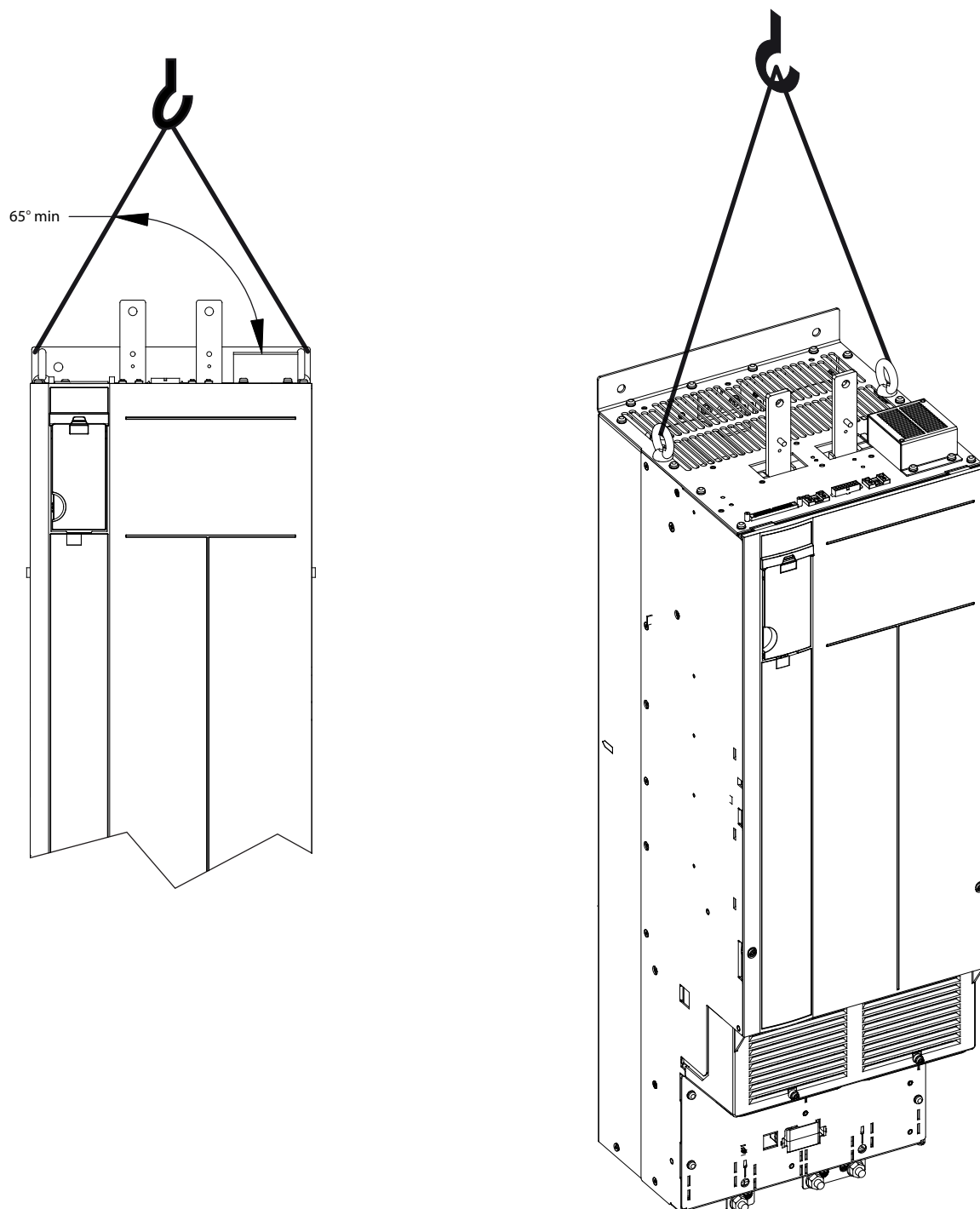
CHARGE LOURDE

Des charges en déséquilibre peuvent tomber et basculer. Le non-respect des précautions de levage adaptées augmente les risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Ne jamais marcher sous des charges suspendues.
- Pour éviter toute blessure, porter un équipement de protection individuelle tel que des gants, des lunettes et des chaussures de sécurité.
- Veiller à utiliser des dispositifs de levage présentant un poids nominal brut approprié. La barre de levage doit pouvoir supporter le poids de la charge.
- Le centre de gravité de la charge peut se situer à un endroit inattendu. Si le centre de gravité n'a pas été bien localisé, entraînant un positionnement incorrect de la charge avant son levage, l'unité risque de tomber ou de basculer pendant le levage et le transport.
- L'angle entre le haut du module de variateur et les câbles de levage a un impact sur la force maximale de charge sur le câble. Cet angle doit être supérieur ou égal à 65°. Se reporter à l'illustration 4.3. Attacher et dimensionner correctement les câbles de levage.

4.1.3 Stockage

Stocker le kit dans un endroit sec. Garder l'équipement étanche dans son emballage jusqu'à l'installation. Se reporter au chapitre 7.5 Conditions ambiantes des modules de variateur pour les conditions ambiantes recommandées.



130BE566.10

4

Illustration 4.3 Levage du module de variateur

4.2 Exigences

Cette section décrit les exigences minimales recommandées pour l'installation mécanique. Pour connaître les exigences UL et CE, consulter le *chapitre 5.2 Exigences électriques relatives aux certifications et aux homologations*.

4.2.1 Environnement

Se reporter au pour obtenir des informations sur la température de fonctionnement, les conditions d'humidité et les autres conditions environnementales requises.

4.2.2 Armoire

Le kit est composé de 2 ou 4 modules de variateur, selon la puissance nominale. Les armoires doivent être conformes aux exigences minimales suivantes :

Largeur [mm (po)]	2 variateurs : 800 (31,5), 4 variateurs : 1 600 (63)
Profondeur [mm (po)]	600 (23,6)
Hauteur [mm (po)]	2 000 (78,7) ¹⁾
Capacité de poids [kg (lb)]	2 variateurs : 450 (992), 4 variateurs : 910 (2 006)
Orifices de ventilation	Voir le <i>chapitre 4.2.5 Exigences en matière de refroidissement et de circulation d'air</i> .

Tableau 4.1 Exigences relatives à l'armoire

1) Obligatoire en présence de barre omnibus ou de kits de refroidissement Danfoss.

AVIS!

ALIMENTATION EXTERNE 230 V

Une alimentation externe 230 V est nécessaire pour la SMPS (alimentation en mode de commutation). Danfoss recommande d'utiliser un fusible à fusion lente de 6 A, 10 A ou 16 A lors de l'installation de l'alimentation externe.

4.2.3 Barres omnibus

Si le kit de barre omnibus Danfoss n'est pas utilisé, voir le *Tableau 4.2* pour connaître les mesures de section requises en cas de création de barres omnibus personnalisées. Pour obtenir les dimensions des bornes, consulter le *chapitre 7.8.2 Dimensions des bornes* et le *chapitre 7.8.3 Dimensions du bus CC*.

Description	Largeur [mm (po)]	Épaisseur [mm (po)]
Moteur CA	143,6 (5,7)	6,4 (0,25)
Secteur CA	143,6 (5,7)	6,4 (0,25)
Bus CC	76,2 (3,0)	12,7 (0,50)

Tableau 4.2 Mesures des sections des barres omnibus personnalisées

AVIS!

Aligner les barres omnibus à la verticale pour permettre le débit d'air maximal.

4.2.4 Considérations thermiques

Pour connaître les valeurs de dissipation thermique, se reporter au *chapitre 7.1 Spécifications en fonction de la puissance*. Les sources de chaleur suivantes doivent être prises en compte lors de la détermination des critères de refroidissement :

- Température ambiante, boîtier extérieur
- Filtres (par exemple, sinus et RF)
- Fusibles
- Composants de commande

Pour connaître les conditions requises concernant l'air de refroidissement, se reporter au *chapitre 4.2.5 Exigences en matière de refroidissement et de circulation d'air*.

4.2.5 Exigences en matière de refroidissement et de circulation d'air

Les recommandations fournies dans cette section sont nécessaires pour un refroidissement efficace des modules de variateur dans le boîtier des panneaux. Chaque module de variateur contient un ventilateur de radiateur et un ventilateur de mélange. Les conceptions typiques de boîtier prévoient des ventilateurs de porte avec les ventilateurs du module de variateur pour éliminer les déperditions de chaleur du boîtier.

Danfoss propose plusieurs kits de refroidissement par canal de ventilation arrière en option. Ces kits éliminent 85 % des déperditions de chaleur issues du boîtier, ce qui réduit le besoin en grands ventilateurs de porte.

AVIS!

Veiller à ce que le débit total des ventilateurs de l'armoire soit conforme au débit recommandé.

Ventilateurs de refroidissement du module de variateur

Le module de variateur est équipé d'un ventilateur de radiateur, lequel fournit le débit requis de 840 m³/h (500 cfm) dans le radiateur. Un ventilateur de refroidissement est également installé sur le dessus de l'unité et un petit ventilateur de mélange 24 V CC est monté sous la plaque d'entrée qui fonctionne à chaque fois que le module de variateur est mis sous tension.

Sur chaque module de variateur, la carte de puissance envoie une tension CC pour alimenter les ventilateurs. Le ventilateur de mélange est alimenté par la tension 24 V CC de l'alimentation du mode de commutation. Le ventilateur du radiateur et le ventilateur supérieur sont alimentés par 48 V CC à partir d'une alimentation en mode commutation dédiée sur la carte de puissance. Chaque ventilateur envoie un signal de retour de tachymètre à la carte de commande pour confirmer le bon fonctionnement du ventilateur. La commande marche/arrêt et de vitesse sert à réduire le bruit acoustique inutile et à prolonger la durée de vie des ventilateurs.

Ventilateurs d'armoire

Lorsque l'option de refroidissement par canal arrière n'est pas utilisée, les ventilateurs montés dans l'armoire doivent éliminer toute la chaleur générée dans le boîtier.

Pour chaque boîtier contenant 2 modules de variateur, le débit recommandé pour le ventilateur de l'armoire est le suivant :

- En cas de refroidissement par canal arrière, le débit recommandé est de 680 m³/h (400 cfm).
- En cas de refroidissement par canal arrière, le débit recommandé est de 4 080 m³/h (2 400 cfm).

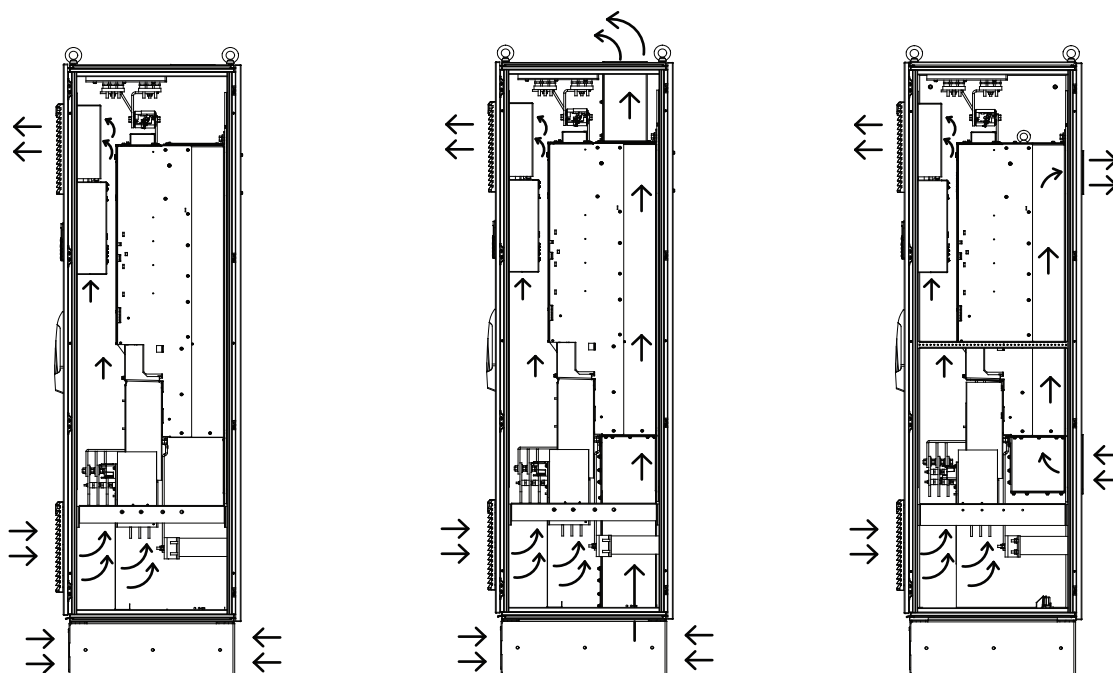


Illustration 4.4 Débit, appareil standard (gauche), kit de refroidissement par le bas/dessus (milieu) et kit de refroidissement par l'arrière (droite)

4.3 Installation des modules de variateur

Installer les modules de variateur dans le châssis de l'armoire en procédant comme suit :

1. Déballer les modules de variateur. Voir le *chapitre 4.1 Réception et déballage de l'unité*.
2. Installer 2 boulons à œil en haut du premier module de variateur. Préparer le module de variateur pour le levage en utilisant un harnais de levage approprié et un palan ou une grue présentant la capacité de levage nécessaire. Voir le *chapitre 4.1.2 Levage de l'unité*.

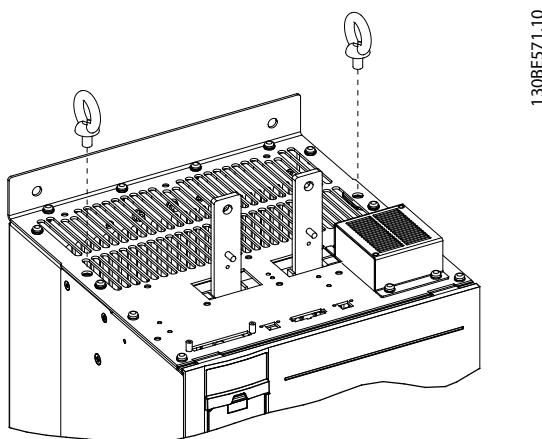
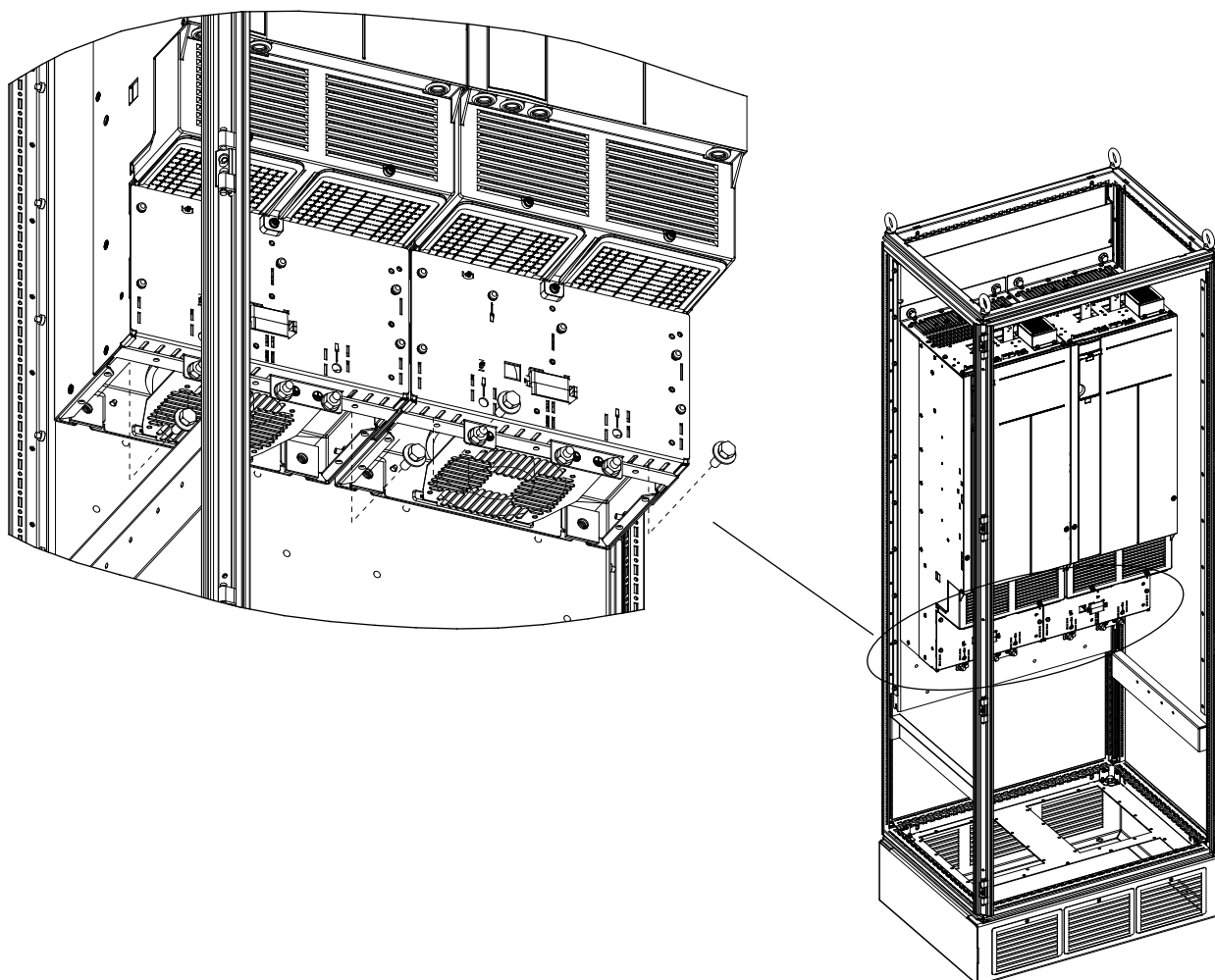


Illustration 4.5 Installation de boulons à œil

3. Installer les 2 vis de montage inférieures et les joints sur la panneau de montage.
4. À l'aide d'une grue ou d'un palan, soulever le module de variateur puis abaisser l'unité par le haut du châssis de l'armoire. Aligner les trous de fixation inférieurs de l'unité sur les 2 vis de montage inférieures du panneau de montage.
5. Vérifier que le module de variateur est correctement aligné sur le panneau de montage puis fixer le bas de l'unité sur le panneau avec les 2 écrous hexagonaux. Voir l'*Illustration 4.6*. Serrer les écrous hexagonaux au couple. Se reporter au *chapitre 7.9 Couples de serrage des fixations*.
6. Fixer le haut de l'unité au panneau de montage avec des vis M10 x 26 puis serrer ces dernières au couple.
7. Aligner la rainure du microcontact sur les bords de chaque fusible CC et appuyer fermement jusqu'à ce que le microcontact soit bien inséré.
8. Installer 2 fusibles CC avec microcontacts au-dessus des bornes de circuit intermédiaire sur chaque module de variateur. Les microcontacts doivent être installés sur la surface extérieure de chaque borne. Se reporter à l'*Illustration 3.1*.
9. Fixer chaque fusible à l'aide de 2 vis M10 et les serrer au couple.
10. Installer le module de variateur suivant.



4

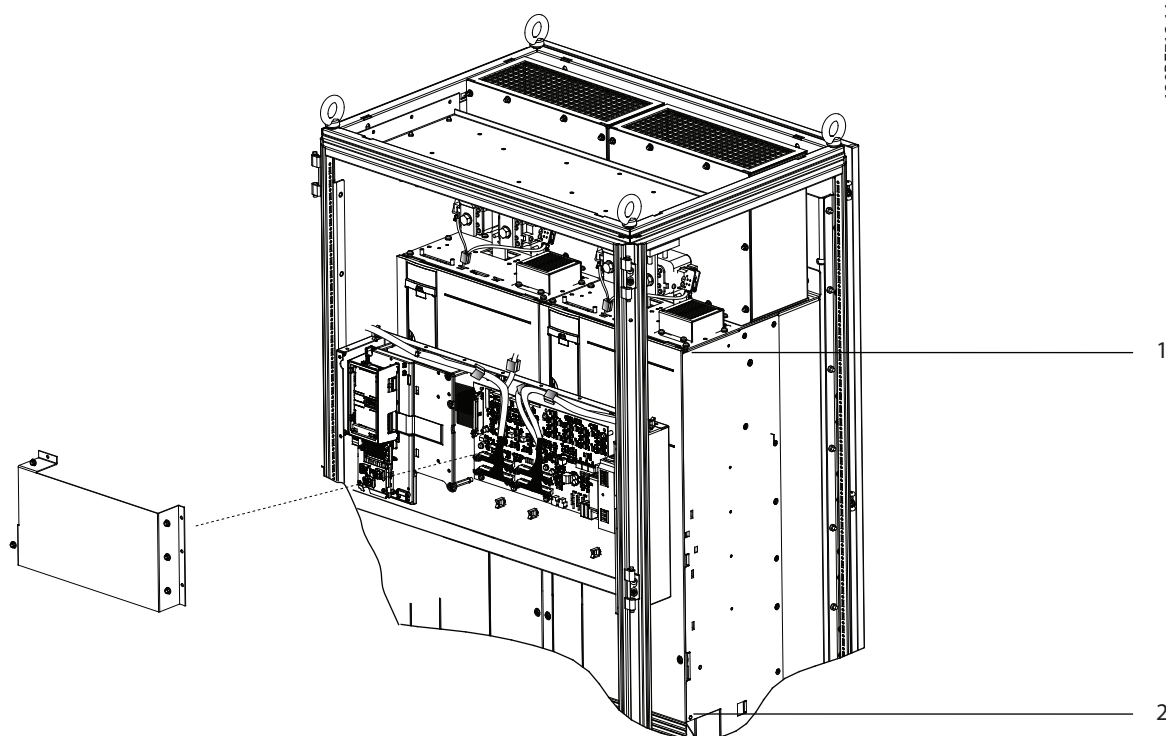
Illustration 4.6 Installation des boulons de montage inférieurs

4.4 Installation de l'étagère de commande

AVIS!

Pour éviter les RFI, ne pas acheminer le câblage de commande avec les câbles de puissance ou les barres omnibus.

1. Retirer l'ensemble de l'étagère de commande de son emballage.
2. Retirer le LCP de l'étagère de commande.
3. Utiliser un support de fixation pour installer l'étagère de commande. Danfoss ne fournit pas les supports de fixation pour l'étagère de commande. Pour une installation conforme aux normes CEM, se reporter à l'illustration 4.7.
4. Retirer le couvercle de la MDCIC de l'ensemble de l'étagère de commande.
5. Connecter les câbles plats à 44 broches entre la carte MDCIC et le dessus des modules de variateur, en suivant les numéros de séquence indiqués à côté des connecteurs de la MDCIC.
6. Acheminer les câbles plats à 44 broches à l'intérieur de l'armoire.
7. Connecter le faisceau de câblage des défauts de freinage externe entre les bornes du microcontact et le connecteur du cavalier de freinage sur le dessus du module de variateur.
8. Connecter le câblage du relais entre le relais 1 ou 2 de l'étagère de commande et le connecteur de relais correspondant sur le dessus du module de variateur.
9. Connecter le microcontact au connecteur correspondant disponible sur le dessus du module de variateur. Se reporter aux illustrations 3.1 et 3.3.



130BE713.11

1	L'étagère de commande doit rester sous ce point	2	L'étagère de commande doit rester au-dessus de ce point
---	---	---	---

Illustration 4.7 Positionnement de l'étagère de commande pour une installation conforme aux normes CEM

5 Installation électrique

5.1 Consignes de sécurité

Consulter le *chapitre 2 Sécurité*, pour connaître les consignes de sécurité générales.

⚠️ AVERTISSEMENT

TENSION INDUITE

Lorsque les câbles moteur de sortie provenant de différents variateurs de fréquence sont acheminés ensemble, la tension induite peut charger les condensateurs de l'équipement, même lorsque l'équipement est hors tension et verrouillé.

Pour éviter les risques de décès ou de blessures graves :

- Acheminer séparément les câbles du moteur de sortie ou utiliser des câbles blindés.
- Verrouiller tous les variateurs de fréquence en même temps.

⚠️ ATTENTION

CHOC ÉLECTRIQUE

Le système de variateur peut produire un courant CC dans le conducteur de protection à la terre (PE).

- Lorsqu'un relais de protection différentielle (RCD) est utilisé comme protection contre les chocs électriques, seul un différentiel de type B est autorisé du côté alimentation de ce produit.

Le non-respect de cette recommandation signifie que le RCD risque de ne pas fournir la protection prévue.

AVIS!

PROTECTION DU MOTEUR CONTRE LA SURCHARGE

Les modules de variateur sont fournis avec une protection contre les surcharges de classe 20 pour les applications à un seul moteur.

Protection contre les surcourants

- Un équipement de protection supplémentaire tel qu'une protection thermique du moteur ou une protection contre les courts-circuits entre les modules de variateur et les moteurs est requis pour les applications à moteurs multiples.
- Les fusibles d'entrée doivent respecter les exigences en matière de certification et être homologués, et ce afin d'assurer une protection contre les courts-circuits et les surcourants. Ces fusibles ne sont pas fournis par l'usine et doivent être montés par l'installateur. Voir les calibres maximaux des fusibles au *chapitre 7.1 Spécifications en fonction de la puissance*.

Caractéristiques et types de câbles

- L'ensemble du câblage doit être conforme aux réglementations nationales et locales en matière de sections de câble et de température ambiante.
- Recommandations relatives au raccordement du câblage de puissance : fil de cuivre prévu pour 75 °C minimum.

Voir le *chapitre 7.6 Spécifications du câble* pour connaître les tailles et les types de câbles recommandés.

⚠️ ATTENTION

DÉGÂTS MATÉRIELS

La protection de relais thermique électronique (ETR) contre les surcharges moteur n'est pas incluse dans le réglage par défaut. Pour programmer le LCP pour cette fonction, consulter le *Guide d'utilisation* des VLT® Parallel Drive Modules.

5.2 Exigences électriques relatives aux certifications et aux homologations

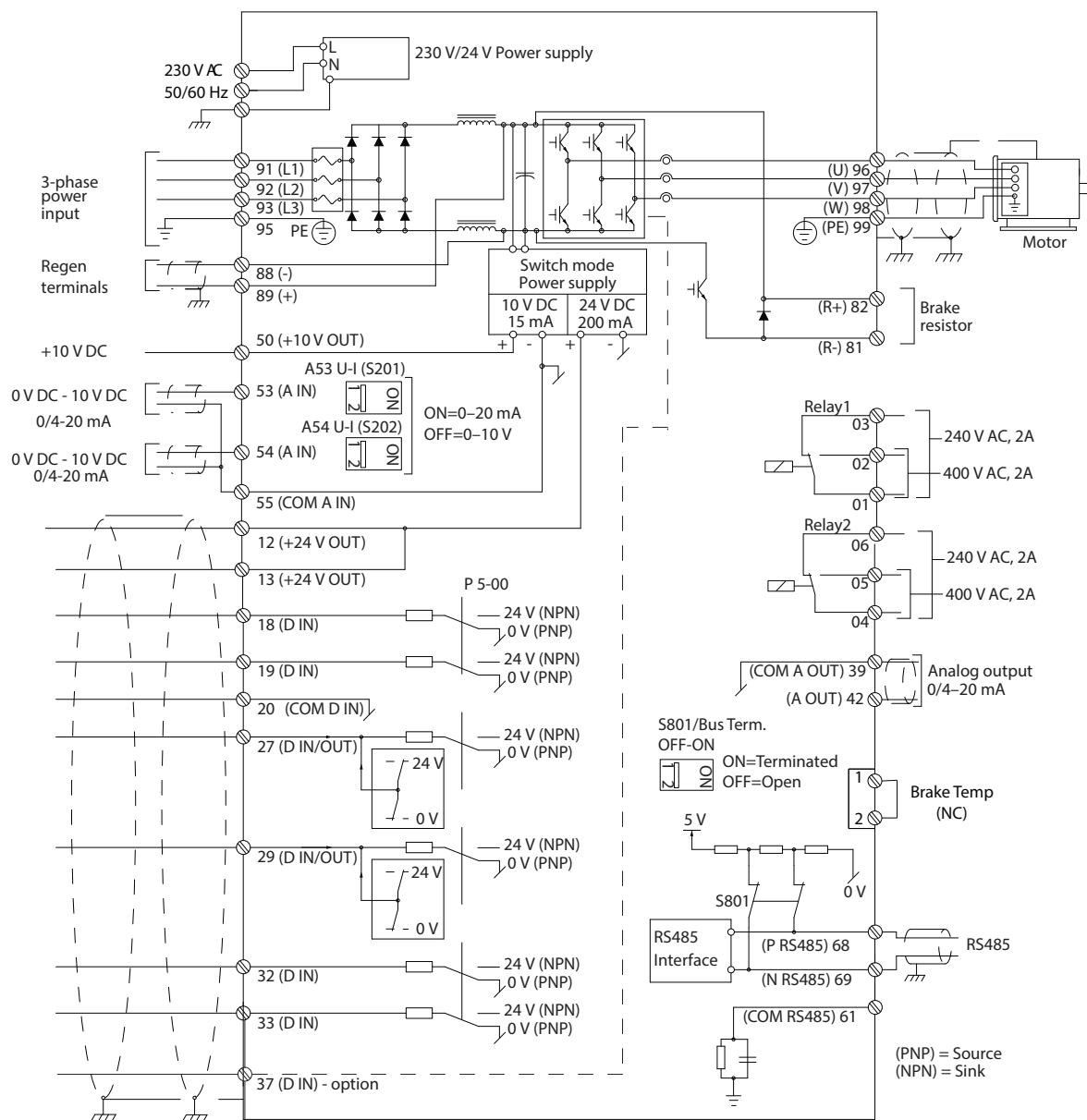
La configuration standard présentée dans ce manuel (modules de variateur, étagère de commande, faisceaux de câbles, fusibles et microcontacts) est certifiée UL et CE. En dehors de la configuration standard, les conditions suivantes doivent être remplies afin de satisfaire aux exigences réglementaires UL et CE. Pour voir la liste d'avis de non-responsabilité, voir le *chapitre 8.1 Avis de non-responsabilité*.

- Utiliser le variateur de fréquence dans un environnement intérieur chauffé et régulé. L'air de refroidissement doit être propre, exempt de matériaux corrosifs et de poussière qui conduit l'électricité. Voir le pour des limites spécifiques.
- La température maximale de l'air ambiant est de 40 °C (104 °F) au courant nominal.
- Le système de variateur doit être assemblé dans un air propre, conformément au classement du boîtier. Pour obtenir les homologations réglementaires UL ou CE, les modules de variateur doivent être installés selon la configuration standard indiquée dans ce manuel.
- Le courant et la tension maximum ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le *chapitre 7.1 Spécifications en fonction de la puissance* pour une configuration donnée de variateur.
- Les modules de variateurs conviennent pour une utilisation sur un circuit limité à 100 kA rms à la

tension nominale du variateur (600 V maximum pour les unités 690 V) lorsqu'ils sont protégés par des fusibles selon la configuration standard. Se reporter au *chapitre 5.4.1 Sélection de fusibles*. L'intensité nominale est définie d'après des tests réalisés conformément à UL 508C.

- Les câbles situés à l'intérieur du circuit du moteur doivent être prévus pour au moins 75 °C (167 °F) dans des installations conformes UL. Les sections de câble sont indiquées dans le *chapitre 7.1 Spécifications en fonction de la puissance* pour une configuration donnée de variateur.
- Le câble d'entrée doit être protégé par des fusibles. Il ne faut pas utiliser de disjoncteurs sans fusibles aux États-Unis. Les fusibles conformes CEI (classe aR) et UL (classe L ou T) sont répertoriés dans le *chapitre 5.4.1 Sélection de fusibles*. De plus, il faut respecter les exigences réglementaires propres à chaque pays.
- Pour une installation aux États-Unis, il faut prévoir une protection du circuit de dérivation conformément au National Electrical Code (NEC) et aux normes locales en vigueur. Pour répondre à cette exigence, utiliser des fusibles classés UL.
- Pour une installation au Canada, il faut prévoir une protection du circuit de dérivation conformément au Canadian Electrical Code et aux normes locales en vigueur. Pour répondre à cette exigence, utiliser des fusibles classés UL.

5.3 Schéma de câblage



130BE752.10

Illustration 5.1 Schéma de câblage

5.4 Fusibles

5.4.1 Sélection de fusibles

Pour protéger le système de variateur en cas de défaillance d'un ou plusieurs composants internes d'un module de variateur, utiliser des fusibles et/ou des disjoncteurs du côté de l'alimentation secteur.

5.4.1.1 Protection du circuit de dérivation

Pour protéger l'installation contre les risques électriques et d'incendie, protéger tous les circuits de dérivation d'une installation contre les courts-circuits et les surcourants conformément aux réglementations nationales et internationales.

5.4.1.2 Protection contre les courts-circuits

Danfoss recommande les fusibles répertoriés au chapitre 5.4.1.3 *Fusibles recommandés pour la conformité CE* et au chapitre 5.4.1.4 *Fusibles recommandés pour la conformité UL* pour obtenir la conformité CE ou UL pour la protection du personnel d'entretien et la propriété contre les conséquences des pannes de composants dans les modules de variateur.

5.4.1.3 Fusibles recommandés pour la conformité CE

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
2	N450	N500	aR-1600
4	N500	N560	aR-2000
4	N560	N630	aR-2000
4	N630	N710	aR-2500
4	N710	N800	aR-2500
4	N800	N1M0	aR-2500

Tableau 5.1 Systèmes de variateur à 6 impulsions (380-500 V CA)

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
2	N250	N315	aR-630
2	N315	N355	aR-630
2	N355	N400	aR-630
2	N400	N450	aR-800
2	N450	N500	aR-800
4	N500	N560	aR-900
4	N560	N630	aR-900
4	N630	N710	aR-1600
4	N710	N800	aR-1600
4	N800	N1M0	aR-1600

Tableau 5.2 Systèmes de variateur à 12 impulsions (380-500 V CA)

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
4	N630	N710	aR-1600
4	N710	N800	aR-2000
4	N800	N900	aR-2500
4	N900	N1M0	aR-2500
4	N1M0	N1M2	aR-2500

Tableau 5.3 Systèmes de variateur à 6 impulsions (525-690 V CA)

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
2	N250	N315	aR-550
2	N315	N355	aR-630
2	N355	N400	aR-630
2	N400	N500	aR-630
2	N500	N560	aR-630
2	N560	N630	aR-900
4	N630	N710	aR-900
4	N710	N800	aR-900
4	N800	N900	aR-900
4	N900	N1M0	aR-1600
4	N1M0	N1M2	aR-1600

Tableau 5.4 Systèmes de variateur à 12 impulsions (525-690 V CA)

5.4.1.4 Fusibles recommandés pour la conformité UL

- Les modules de variateur sont fournis avec des fusibles CA intégrés. Les modules ont été validés pour des caractéristiques nominales de court-circuit (SCCR) de 100 kA dans les configurations de barre omnibus standard à toutes les tensions (380-690 V CA).
- Si aucune option d'alimentation ni barre omnibus supplémentaire n'est connectée en externe, le système variateur convient pour des SCCR de 100 kA avec des fusibles UL de Classe L ou T connectés aux bornes d'entrée des modules de variateur.
- Ne pas dépasser les caractéristiques de fusible répertoriées du *Tableau 5.6* au *Tableau 5.7* avec le courant nominal des fusibles de Classe L ou T.

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
2	N450	N500	1600 A
4	N500	N560	2000 A
4	N560	N630	2000 A
4	N630	N710	2500 A
4	N710	N800	2500 A
4	N800	N1M0	2500 A

Tableau 5.5 Systèmes de variateur à 6 impulsions (380-500 V CA)

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
2	N250	N315	630 A
2	N315	N355	630 A
2	N355	N400	630 A
2	N400	N450	800 A
2	N450	N500	800 A
4	N500	N560	900 A
4	N560	N630	900 A
4	N630	N710	1600 A
4	N710	N800	1600 A
4	N800	N1M0	1600 A

Tableau 5.6 Systèmes de variateur à 12 impulsions (380-500 V CA)

Tout fusible UL de 500 V minimum peut être utilisé pour les systèmes de variateur 380-500 V CA.

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
4	N630	N710	1600 A
4	N710	N800	2000 A
4	N800	N900	2500 A
4	N900	N1M0	2500 A
4	N1M0	N1M2	2500 A

Tableau 5.7 Systèmes de variateur à 6 impulsions (525-690 V CA)

Nombre de modules de variateur	FC 302	FC 102/ FC 202	Fusible recommandé (maximum)
2	N250	N315	550 A
2	N315	N355	630 A
2	N355	N400	630 A
2	N400	N500	630 A
2	N500	N560	630 A
2	N560	N630	900 A
4	N630	N710	900 A
4	N710	N800	900 A
4	N800	N900	900 A
4	N900	N1M0	1600 A
4	N1M0	N1M2	1600 A

Tableau 5.8 Systèmes de variateur à 12 impulsions (525-690 V CA)

Tout fusible UL de 700 V minimum peut être utilisé pour les systèmes de variateur 525-690 V CA.

5.5 Installation du kit électrique

Cette section décrit comment le kit électrique est utilisé pour raccorder 2 ou 4 modules de variateur en parallèle, afin de fournir une puissance contrôlée à un moteur CA. Un schéma est fourni pour chacune des 4 configurations qui, si elles sont respectées, répond aux certifications et homologations spécifiques à l'agence. Pour la conception et la formation d'autres configurations, il convient d'obtenir les approbations ou certifications d'agences autres que Danfoss.

Lire cette section pour obtenir de l'aide dans les connexions électriques lors du montage des modules de variateur dans un panneau.

5.6 Installation des fusibles de bus CC

Les fusibles CC sont fournis dans le kit de base. Installer les fusibles CC à des bornes CC disponibles des modules de variateur individuels, à l'aide des boulons recommandés. Chaque fusible CC est muni d'une fixation pour le montage de microcontacts, lesquels sont utilisés pour détecter un défaut sur un fusible. Voir l'*Illustration 3.3*. Installer le faisceau fourni entre les bornes du microcontact et le port du cavalier de freinage défectueux sur le dessus des modules de variateur. Si le cavalier est mal installé, l'unité ne se met pas sous tension et l'erreur *Défaut frein. (IGBT)* s'affiche. Le microcontact est muni de 3 bornes : NO, NF et COM. Connecter le faisceau de câbles entre les bornes NF et COM. Si elle est connectée entre d'autres bornes, l'unité ne s'allume pas et l'erreur *Défaut frein. (IGBT)* s'affiche.

AVIS!

Le microcontact s'emboîte sur le fusible. Veiller à ce que le commutateur soit correctement installé sur les fusibles.

5.7 Raccordements du moteur

5.7.1 Câbles moteur

Consulter le *chapitre 7.6 Spécifications du câble* pour en savoir plus sur le type de câbles et les tailles.

AVIS!

LONGUEUR DE CÂBLE BLINDÉ

Avec un système de variateur VLT® Parallel Drive Modules standard, les câbles blindés jusqu'à 150 m (492 pi) de long ou non blindés jusqu'à 300 m (984 pi) fournissent une pleine tension au moteur. Si la longueur du câble est dépassée, utiliser un filtre dU/dt. Pour obtenir des informations sur la sélection d'un filtre dU/dt, consulter le *Manuel de configuration des VLT® Parallel Drive Modules*.

5.7.1.1 Tension nominale

Des pics de tension correspondant à 2,8 fois la tension secteur du système de variateur des VLT® Parallel Drive Modules peuvent se produire dans le câble du moteur. Des pics de tension élevés peuvent être très contraignants pour le câble du moteur. Utiliser des câbles de moteur présentant une caractéristique de tension nominale d'au moins 0,6/1 kV. Les câbles dans cette plage confèrent une bonne résistance en cas de problèmes d'isolation.

5.7.1.2 Dimensions

Respecter les codes locaux concernant les données relatives à la capacité de courant des câbles et conducteurs. Les codes les plus utilisés sont les suivants : NFPA 70, EN 60204-1, VDE 0113-1 et VDE 0298-4. Le surdimensionnement des harmoniques n'est pas obligatoire.

5.7.1.3 Longueur

Raccourcir les câbles au maximum. La chute de tension et la dissipation de chaleur dépendent de la fréquence et sont presque proportionnelles à la longueur du câble. Consulter les caractéristiques du fabricant du câble pour en savoir plus sur la longueur et la chute de tension attendue lors de la connexion au système de variateur. Voir le *chapitre 7.6 Spécifications du câble*.

5.7.1.4 Blindage

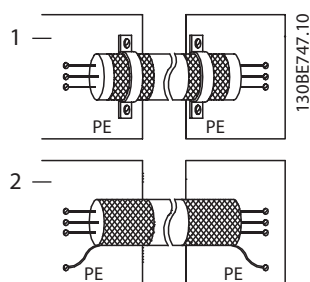
Les facteurs suivants sont importants pour un blindage efficace :

- Vérifier que la surface de câble couverte par le blindage est d'au moins 80 %.
- Utiliser un blindage cuivré tressé en une seule couche. Vérifier que le blindage est tressé afin de réduire la surface pour les courants de fuite.
- Utiliser des câbles avec double blindage afin d'améliorer encore l'atténuation des interférences. Les conducteurs torsadés réduisent les champs magnétiques.
- Utiliser des câbles blindés aux deux extrémités entre le système de variateur et le moteur.
- Pour respecter les limites des interférences sur les fréquences radioélectriques, les câbles installés entre le système de variateur et le moteur doivent être blindés aux deux extrémités.
- Vérifier que le blindage entoure complètement le câble.
- Acheminer les presse-étoupes ou les étriers de serrage directement vers le point de mise à la terre.
- Raccourcir au maximum les connexions à chaque extrémité du câble.
- Ponter les espaces de blindage, tels que les bornes, les commutateurs ou les contacteurs par des connexions présentant l'impédance la plus basse possible et la plus grande surface possible.

AVIS!

EXTRÉMITÉS BLINDÉES TORSADÉES (QUEUES DE COCHON)

Les extrémités blindées torsadées augmentent l'impédance du blindage à des fréquences élevées, ce qui réduit l'effet du blindage et accroît le courant de fuite. Pour éviter les extrémités blindées torsadées, utiliser des étriers de blindage intégrés. Se reporter à l'illustration 5.2.



1	Mise à la terre correcte des extrémités blindées
2	Mise à la terre incorrecte avec des extrémités blindées torsadées (queue de cochon)

Illustration 5.2 Exemple d'extrémités blindées

5.7.2 Types de protection thermique

5.7.2.1 Thermistance PTC

Utilisation d'une entrée numérique et d'une alimentation 10 V

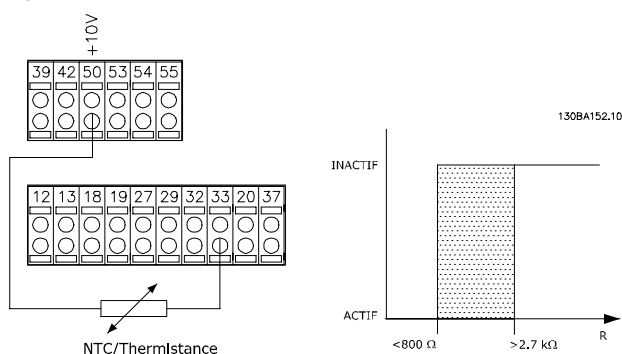


Illustration 5.3 Connexion de la thermistance PTC - Entrée numérique avec alimentation 10 V

Utilisation d'une entrée analogique et d'une alimentation 10 V

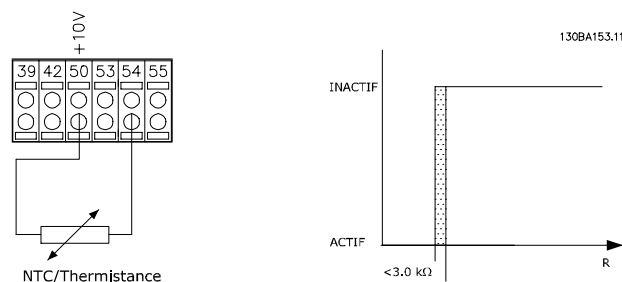


Illustration 5.4 Connexion de la thermistance PTC - Entrée analogique avec alimentation 10 V

Utilisation d'une entrée numérique et d'une alimentation 24 V

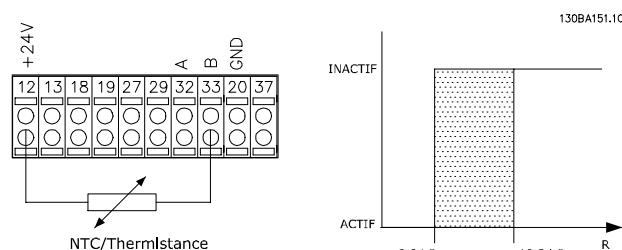


Illustration 5.5 Connexion de la thermistance PTC - Entrée numérique avec alimentation 24 V

Vérifier que la tension d'alimentation choisie respecte la spécification de l'élément de thermistance utilisé.

Entrée numérique/analogique	Tension d'alimentation [V]	Résistance de déclenchement kΩ	Résistance de réinitialisation
Digitale	10	> 2,7	< 800 Ω
Analogique	10	> 3,0	< 3,0 kΩ
Digitale	24	> 10,8	< 6,6 kΩ

Tableau 5.9 Paramètres de résistance de la thermistance du PTC

5.7.2.2 Capteur KTY

Le variateur de fréquence est compatible avec 3 types de capteurs KTY :

- Capteur KTY 1 : 1 kΩ à 100 °C (212 °F). Philips KTY 84-1 est un exemple.
- Capteur KTY 2 : 1 kΩ à 25 °C (77 °F). Philips KTY 83-1 est un exemple.
- Capteur KTY 3 : 1 kΩ à 25 °C (77 °F). Philips KTY-10 est un exemple.

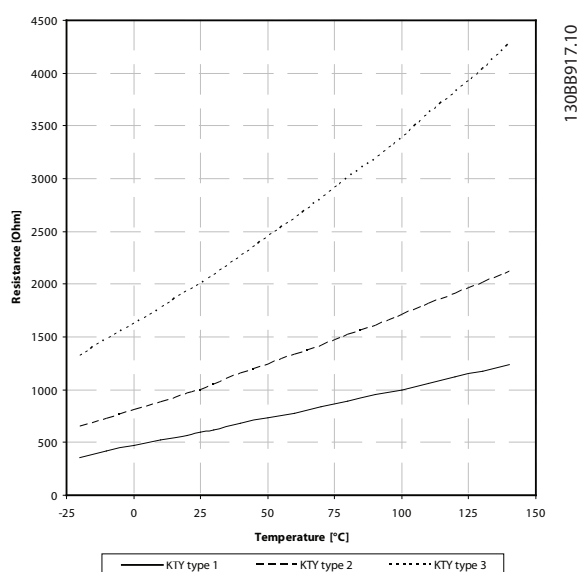


Illustration 5.6 Sélection du type KTY

AVIS!

CONFORMITÉ PELV

Si des courts-circuits se produisent entre les bobinages du moteur et le capteur, la conformité PELV n'est pas assurée lorsque la température du moteur est contrôlée par une thermistance ou un capteur KTY. Veiller à ce que le capteur soit mieux isolé.

5.7.2.3 Installation du thermocontact de la résistance de freinage

Chaque module de variateur comporte un connecteur cavalier du défaut de freinage sur la plaque supérieure, qui sert à raccorder le thermocontact Klixon aux résistances de freinage. Ce connecteur est muni d'un cavalier préinstallé tel que présenté sur l'illustration 8.3. Le cavalier de défaut de freinage doit toujours être en place afin de garantir un fonctionnement correct du module de variateur. Sans cette connexion par cavalier, le module de variateur ne permet pas le fonctionnement de l'onduleur et un défaut de l'IGBT de freinage s'affiche.

Le thermocontact est de type NF. Si la température de la résistance de freinage dépasse les valeurs recommandées, le thermocontact s'ouvre. Utiliser un fil renforcé à isolation double de 1 mm² (18 AWG) pour le raccordement. Voir l'illustration 8.5.

AVIS!

Danfoss n'est pas responsable des défaillances des thermocontacts Klixon.

5.7.3 Raccordements des bornes du moteur

⚠️ AVERTISSEMENT

TENSION INDUITE

La tension induite des câbles moteur de sortie de divers variateurs de fréquence acheminés ensemble peut charger les condensateurs de l'équipement, même lorsque ce dernier est hors tension et verrouillé. Le fait de ne pas acheminer les câbles du moteur de sortie séparément ou de ne pas utiliser de câbles blindés peut entraîner la mort ou des blessures graves.

- Acheminer séparément les câbles du moteur.

Ou

- Utiliser des câbles blindés.
- Verrouiller tous les variateurs de fréquence en même temps.
- Respecter les réglementations locales et nationales pour les sections de câble. Pour les sections de câble maximales, voir le chapitre 7.1 *Spécifications en fonction de la puissance*.
- Respecter les exigences de câblage spécifiées par le fabricant du moteur.
- Ne pas câbler un dispositif d'amorçage ou à pôles commutables (p. ex. un moteur Dahlander ou un moteur à bagues à induction) entre le système de variateur et le moteur.

5.7.3.1 Câble moteur

Le système de variateur permet d'utiliser tous les types de moteurs asynchrones triphasés standard.

Raccorder le moteur aux bornes suivantes :

- U/T1/96
- V/T2/97
- W/T3/98
- Relier la terre à la borne 99

Le réglage effectué en usine correspond à une rotation dans le sens horaire quand la sortie du système de variateur est raccordée comme suit :

N° de borne	Fonction
96	Secteur U/T1
97	V/T2
98	W/T3
99	Terre

Tableau 5.10 Bornes du câble de moteur

Changement de la rotation du moteur

- Borne U/T1/96 reliée à la phase U
- Borne V/T2/97 reliée à la phase V
- Borne W/T3/98 reliée à la phase W

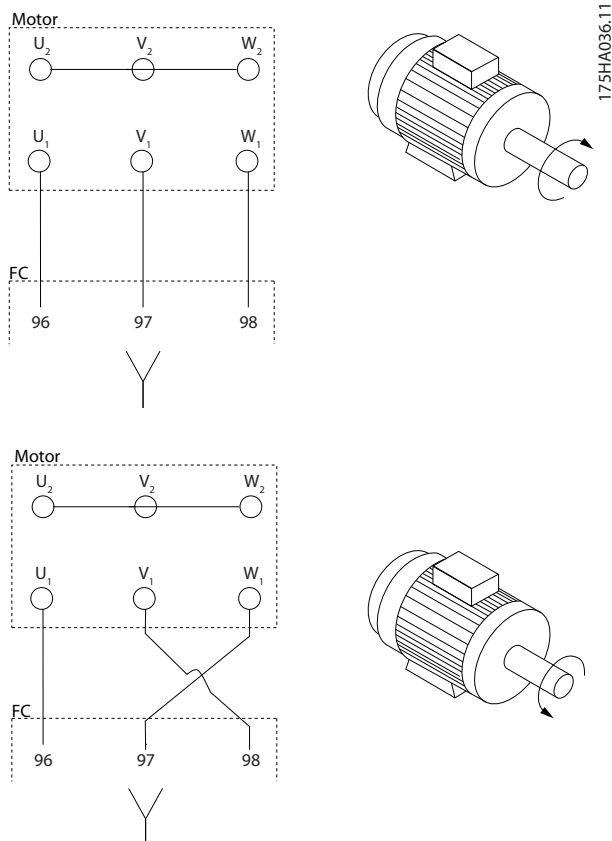


Illustration 5.7 Changement de la rotation du moteur

Le sens de rotation peut être modifié en inversant deux phases côté moteur ou en changeant le réglage du paramètre 4-10 *Direction vit. moteur*.

Le contrôle de la rotation du moteur peut être effectué à l'aide du paramètre 1-28 *Ctrl rotation moteur* et en suivant les étapes indiquées dans le *Illustration 5.7*.

5.7.3.2 Raccordements des bornes du moteur dans les systèmes de modules à 2 variateurs

L'*Illustration 8.9* et l'*Illustration 8.10* présentent les connexions des barres omnibus pour les systèmes à 2 variateurs à 6 et 12 impulsions respectivement. Si une conception à borne commune est utilisée, il y a 1 jeu de bornes moteur.

AVIS!

PLUSIEURS CÂBLES MOTEUR

En cas de raccordement de plusieurs jeux de bornes moteur, utiliser le même nombre, la même taille et la même longueur de câbles pour chaque jeu de bornes. Par exemple, ne pas utiliser 1 câble sur une borne moteur et 2 câbles sur une autre.

1. Mesurer entre les bornes communes et le premier point commun d'une phase, normalement les bornes du moteur.
2. Dénuder une section de l'isolation extérieure du câble.
3. Relier le fil de terre à la borne de protection par mise à la terre la plus proche.
4. Raccorder le câblage du moteur triphasé aux bornes U/96, V/97 et W/98, à l'aide de vis M10.
5. Serrer les bornes du moteur. Voir le chapitre 7.9.1 *Couples de serrage des bornes*.

5.7.3.3 Raccordements des bornes du moteur dans les systèmes de modules à 4 variateurs

L'*Illustration 8.11* présente les raccordements de la barre omnibus pour un système à 4 variateurs. Si une conception à borne commune est utilisée, il y a 1 jeu de bornes moteur dans chaque armoire.

AVIS!

PLUSIEURS CÂBLES MOTEUR

En cas de raccordement de plusieurs jeux de bornes moteur, utiliser le même nombre, la même taille et la même longueur de câbles pour chaque jeu de bornes. Par exemple, ne pas utiliser 1 câble sur une borne moteur et 2 câbles sur une autre.

1. Mesurer entre les bornes communes et le premier point commun d'une phase, normalement les bornes du moteur.
2. Dénuder une section de l'isolation extérieure du câble.
3. Relier le fil de terre à la borne de protection par mise à la terre la plus proche.
4. Raccorder le câblage du moteur triphasé aux bornes U/96, V/97 et W/98, à l'aide de vis M10.
5. Serrer les bornes du moteur. Voir le chapitre 7.9.1 *Couples de serrage des bornes*.

5.8 Raccordement au secteur

Divers types de systèmes secteur CA sont utilisés pour alimenter les variateurs électriques. Chacun affecte les caractéristiques CEM du système. Les systèmes à 5 fils TN-S sont considérés comme les meilleurs à cet égard, alors que le système IT isolé est le moins recommandé.

Type de système	Description
Systèmes secteur TN	Il existe 2 types de systèmes de distribution secteur TN : TN-S et TN-C.
TN-S	Il s'agit d'un système à 5 fils avec des conducteurs neutre (N) et de terre (PE) séparés. Il fournit ainsi les meilleures propriétés CEM et évite la transmission d'interférences.
TN-C	Il s'agit d'un système à 4 fils avec un conducteur neutre et de protection par mise à la terre (PE) commun au système entier. Le conducteur neutre et de PE entraîne de mauvaises caractéristiques en matière de CEM.
Systèmes secteur TT	Il s'agit d'un système à 4 fils avec un conducteur neutre mis à la terre et une mise à la terre individuelle du système de variateur. Il présente de bonnes caractéristiques de CEM si la mise à la terre est correcte.
Système de réseau IT	Il s'agit d'un système à 4 fils isolé où le conducteur neutre est mis à la terre ou non via une impédance.

Tableau 5.11 Systèmes de secteur CA et caractéristiques de CEM

5.8.1 Raccordements des bornes secteur CA

Pour procéder à des raccordements secteur, respecter les conditions suivantes :

- Dimensionner les câbles selon le courant d'entrée du variateur de fréquence. Pour les sections de câble maximales, consulter le *chapitre 7.1 Spécifications en fonction de la puissance*.
- Respecter les réglementations locales et nationales pour les sections de câble.

5.8.1.1 Raccordements des bornes secteur sur des systèmes de modules à 2 variateurs

L'illustration 8.9 et l'illustration 8.10 présentent les connexions des barres omnibus pour les systèmes à 2 variateurs à 6 et 12 impulsions respectivement.

- Si une conception à borne commune est utilisée avec un système à 2 variateurs à 6 impulsions, il y a 1 jeu de bornes secteur.
- On ne peut pas utiliser de conception à borne commune avec des raccordement au secteur à 12 impulsions dans un système de modules à 2 variateurs. Les câbles secteur sont directement connectés aux bornes d'entrée du variateur.
- Des bornes de freinage individuelles sont disponibles sur chaque module de variateur. Raccorder un nombre égal de câbles recommandés aux bornes de freinage individuelles.

AVIS!

PLUSIEURS CÂBLES SECTEUR

En cas de raccordement de plusieurs jeux de bornes secteur, utiliser le même nombre, la même taille et la même longueur de câbles pour chaque jeu de bornes. Par exemple, ne pas utiliser 1 câble sur une borne moteur secteur et 2 câbles sur une autre.

1. Mesurer entre les bornes communes et le premier point commun d'une phase, normalement les bornes secteur.
2. Pour les modules de variateur à 12 impulsions, l'ensemble de câbles à partir du 1^{er} module de variateur est relié au bobinage secondaire en étoile du transformateur à 12 impulsions. L'ensemble à partir du 2^e module de variateur est relié au bobinage secondaire en triangle du transformateur à 12 impulsions.
3. Dénuder une section de l'isolation extérieure du câble.
4. Relier le fil de terre à la borne de protection par mise à la terre la plus proche.
5. Raccorder le câblage secteur triphasé aux bornes R/91, S/92 et T/93, à l'aide de vis M10.
6. Serrer les bornes secteur. Voir le *chapitre 7.9.1 Couples de serrage des bornes*.

5.8.1.2 Raccordements des bornes secteur sur des systèmes de modules à 4 variateurs

L'*Illustration 8.11* présente les raccordements de la barre omnibus pour un système à 4 variateurs. Si une conception à borne commune est utilisée, il y a 1 jeu de bornes secteur dans chaque armoire.

AVIS!

PLUSIEURS CÂBLES SECTEUR

En cas de raccordement de plusieurs jeux de bornes secteur, utiliser le même nombre, la même taille et la même longueur de câbles pour chaque jeu de bornes. Par exemple, ne pas utiliser 1 câble sur une borne moteur secteur et 2 câbles sur une autre.

1. Mesurer entre les bornes communes et le premier point commun d'une phase.
 - 1a Pour les modules à 6 impulsions, ce sont généralement les bornes secteur.
 - 1b Pour les modules de variateur à 12 impulsions, l'ensemble de câbles à partir de la 1^{ère} armoire est relié au bobinage secondaire en étoile du transformateur à 12 impulsions. L'ensemble à partir de la 2^e armoire est relié au bobinage secondaire en triangle du transformateur à 12 impulsions.
2. Dénuder une section de l'isolation extérieure du câble.
3. Relier le fil de terre à la borne de protection par mise à la terre la plus proche.
4. Raccorder le câblage secteur triphasé aux bornes R/91, S/92 et T/93, à l'aide de vis M10.
5. Serrer les bornes secteur. Voir l'*chapitre 7.9.1 Couples de serrage des bornes*.

5.8.2 Configuration du sectionneur à 12 impulsions

Cette section décrit comment utiliser un sectionneur pour un système de variateur à 12 impulsions. Si des sectionneurs ou des contacteurs sont utilisés, veiller à installer un verrouillage. Une fois installés, les contacteurs ou les sectionneurs doivent être fermés afin d'éviter le dysfonctionnement de l'un des ensembles de redresseurs. Consulter l'*Illustration 8.1* qui représente un schéma de ces connexions.

Les contacteurs ou les sectionneurs secteur sélectionnés doivent acheminer les contacteurs auxiliaires NF comme sur le schéma. Connecter le verrouillage en série avec le commutateur Klixon du frein. Si un seul contacteur/sectionneur est fermé, le LCP affiche l'erreur *Défaut frein. (IGBT)* et ne laisse pas le système de variateur alimenter le moteur. L'*Illustration 8.2* présente une connexion BRF avec un sectionneur à 12 impulsions et un verrouillage.

AVIS!

Si l'option de freinage n'est pas sélectionnée, le commutateur Klixon peut être contourné.

AVIS!

Danfoss n'est pas responsable des défaillances ou des dysfonctionnements dans le sectionneur/thermocontact.

5.8.3 Résistances de décharge

Des bornes CC négatives et positives communes sont disponibles sur chaque module de variateur. Si le délai nécessaire pour atteindre la fonctionnalité d'acheminement réduite doit être abaissé, raccorder la résistance de décharge externe pour une décharge plus rapide de la tension du circuit intermédiaire. Il est possible de raccorder une résistance de décharge dans une armoire supplémentaire, via un contacteur. Ce contacteur de décharge doit comporter un verrouillage avec les contacts NF auxiliaires du contacteur secteur/sectionneur, afin d'éviter une décharge lorsque le système de variateur est alimenté. L'illustration 8.7 présente un système à 4 variateurs avec des connexions de résistances de décharge.

Baser le choix d'une résistance de décharge sur l'énergie et les niveaux d'alimentation indiqués dans le *Tableau 5.12* pour les différentes tailles de puissance, pour les systèmes à 12 et à 6 impulsions.

5

FC 102 FC 202	N500	N560	N630	N710	N800	N1M0
FC 302	N450	N500	N560	N630	N710	N800
Modules de variateur requis (caractéristiques HO)	2 x N250	4 x N160	4 x N200	4 x N200	4 x N250	4 x N250
Résistance requise pour réduire la tension CC à moins de 50 V dans un délai de 300 s (5 min), Ω	3036	2277	1822	1822	1518	1518
Puissance nominale de la résistance (W)	182	242	303	303	363	363
Énergie dissipée par résistance (J)	7773	10365	12956	12956	15547	15547

Tableau 5.12 Résistances de décharge recommandées pour les systèmes de variateur avec une alimentation de 380-480 V CA.

FC 102 FC 202	N630	N710	N800	N900	N1M0	N1M2
FC 302	N560	N630	N710	N800	N900	N1M0
Modules de variateur requis (caractéristiques HO)	2 x N315	4 x N200	4 x N250	4 x N250	4 x N315	4 x N315
Résistance requise pour réduire la tension CC à moins de 50 V dans un délai de 300 s (5 min), Ω	4571	3047	2285	2285	2285	2285
Puissance nominale de la résistance (W)	230	345	459	459	459	459
Énergie dissipée par résistance (J)	8819	13229	17638	17638	17638	17638

Tableau 5.13 Résistances de décharge recommandées pour les systèmes de variateur avec une alimentation de 525-690 V CA.

AVIS!

Danfoss n'est pas responsable des défaillances ou des dysfonctionnements de la résistance ou des défauts de connexions de l'installateur.

AVIS!

Le fil utilisé avec la résistance de freinage doit être à isolation double ou renforcée.

5.9 Installation de l'étagère de commande

L'étagère de commande est préassemblée. Il convient toutefois de vérifier ses diverses connexions en les comparant au schéma de connexion. L'*Illustration 8.6* indique les différentes connexions de l'étagère de commande.

AVIS!

ORDRE DE RACCORDEMENT INCORRECT

Si les raccordements ne sont pas réalisés dans le bon ordre, les modules de variateur ne fonctionnent pas.

Vérifier les raccordements suivants :

- Raccordement du câble plat à 44 broches entre la MDCIC et la carte de commande.
- Lorsqu'elle est utilisée, la connexion du cavalier Safe Torque Off (STO) doit être réalisée entre les 12^{ème} et 27^{ème} broches afin de garantir un fonctionnement correct du STO.
- Connecter le câble plat à 44 broches aux connecteurs de la MDCIC dans le bon ordre.
 - Pour les systèmes avec modules à 4 variateurs, connecter les câbles plats à l'onduleur 1, à l'onduleur 2, à l'onduleur 3 puis à l'onduleur 4.
 - Pour les systèmes avec modules à 2 variateurs, connecter les câbles plats à l'onduleur 1 puis à l'onduleur 2. Laisser les bornes des onduleurs 3 et 4 débranchées.

AVIS!

POSITION DE LA CARTE DE MISE À L'ÉCHELLE

Si les cartes de mise à l'échelle ne sont pas placées dans le bon ordre, les modules de variateur ne fonctionnent pas.

- Placer la carte de mise à l'échelle du courant sur chaque connecteur correspondant.
 - Pour les systèmes avec modules à 4 variateurs, Onduleur 1, Onduleur 2, Onduleur 3 et Onduleur 4.
 - Pour les systèmes avec modules à 2 variateurs, Onduleur 1 et Onduleur 2. Laisser les connecteurs Onduleur 3 et Onduleur 4 débranchés.
- Ne pas inverser la carte de mise à l'échelle du courant. Vérifier que l'espacement de la PCB est fixe sur la carte MDCIC.
- Vérifier que l'installation du relais STO est correcte et que l'alimentation est active sur le rail DIN. Procéder aux raccordements en suivant l'*Illustration 8.6*.
- L'alimentation externe (100-230 V) doit être disponible aux bornes 1 et 2 du bornier.
- Procéder à des vérifications supplémentaires afin de garantir que le câblage des microcontacts de fusibles et les cavaliers BRF sont correctement acheminés.
- Vérifier que toutes les vis des PCB sont bien serrées.
- Pour assurer une protection CEM correcte, vérifier que la plaque MDCIC est correctement reliée à l'ensemble de l'étagère de commande.

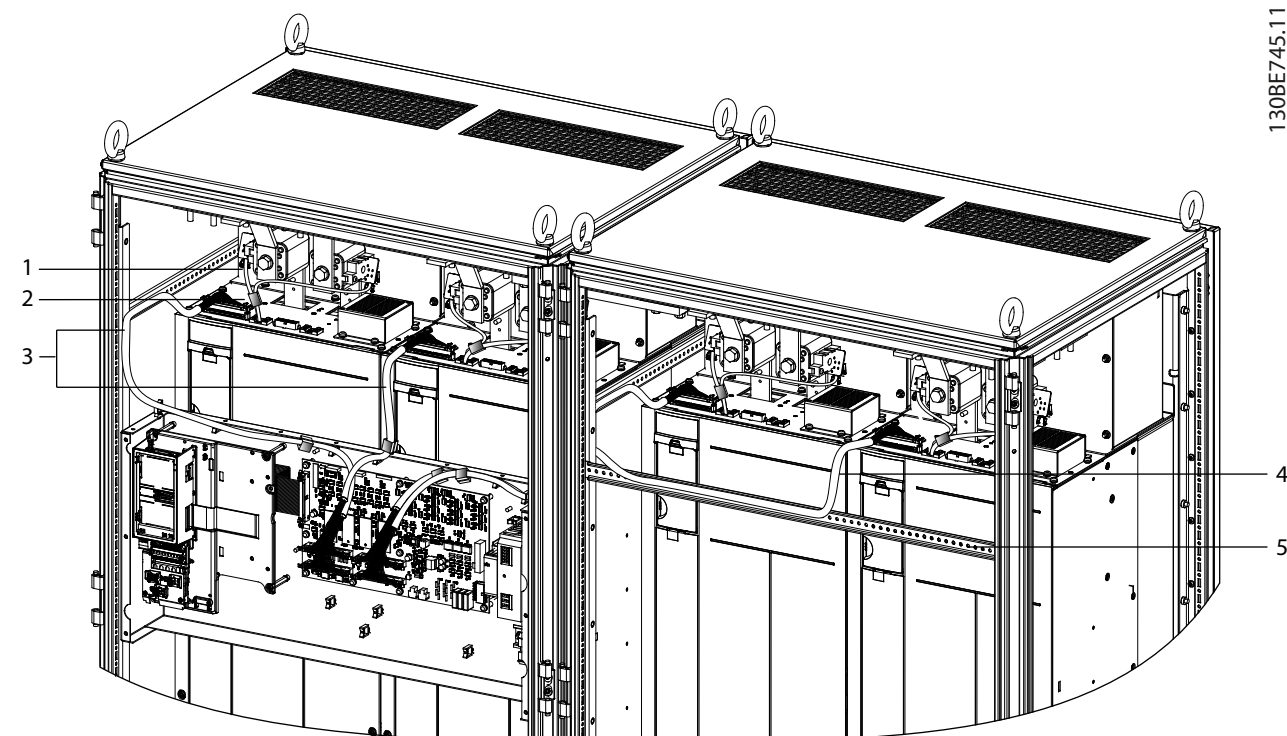
5.10 Connexions du câblage de commande

Veiller à utiliser le chemin de câblage fourni lors de l'acheminement des fils de commande entre le bas de l'armoire du système de variateur et la borne de commande.

5.10.1 Passage des câbles de commande

Passage des câbles

Acheminer le câble à l'intérieur des armoires du variateur comme indiqué sur l'illustration 5.8. L'acheminement des fils pour une configuration à 2 variateurs est identique, sauf pour le nombre de modules de variateur utilisé.



1308E745.11

1	Câble de microcontact	4	Câble plat à 44 broches entre la MDCIC et le module de variateur 4
2	Noyau de ferrite	5	Support du câble plat
3	Câble plat à 44 broches entre la MDCIC et les modules de variateur 1 et 2	–	–

Illustration 5.8 Passage des câbles de commande pour un système à 4 variateurs

5.10.2 Câblage de commande

- Isoler le câblage de commande à partir des composants haute puissance des modules de variateur.
- Si le module de variateur est raccordé à une thermistance, s'assurer que le câblage de commande de la thermistance est blindé et renforcé/doublement isolé. Une tension d'alimentation de 24 V CC est recommandée. Voir l'*Illustration 5.9*.

AVIS!**MINIMISER LES INTERFÉRENCES**

Raccourcir au maximum les fils de commande et les séparer des câbles de puissance élevée afin de minimiser les interférences.

Les bornes de commande sont situées sur l'étagère de commande, juste en-dessous du LCP. Le câble de commande est acheminé au bas de l'armoire.

1. Respecter le passage de câbles prévu comme indiqué sur l'*chapitre 5.10.1 Passage des câbles de commande*.
2. Regrouper tous les fils de commande.
3. Garantir une immunité électrique optimale en raccordant correctement les blindages.

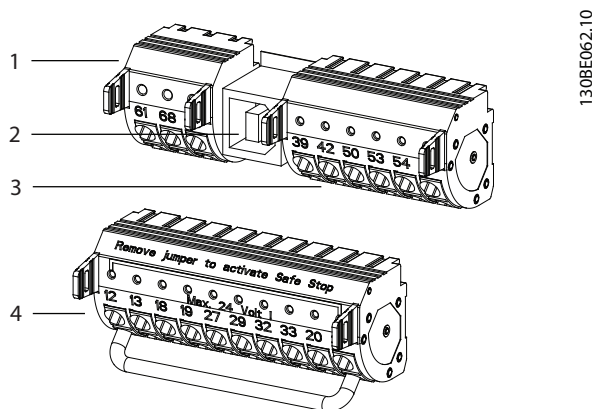
Connexion du bus de terrain

Pour obtenir plus de détails, consulter les instructions correspondant au bus de terrain.

1. Respecter le passage de câbles prévu comme indiqué sur l'*chapitre 5.10.1 Passage des câbles de commande*.
2. Regrouper tous les fils de commande.
3. Raccorder les options correspondant à la carte de commande.

5.10.2.1 Types de bornes de commande

L'illustration 5.9 montre les connecteurs amovibles du variateur de fréquence. Les fonctions des bornes et leurs réglages par défaut sont résumés dans le Tableau 5.14. Voir l'illustration 5.9 pour connaître l'emplacement des bornes de commande dans l'unité.



1	Les bornes (+) 68 et (-) 69 permettent de raccorder la communication série RS485.
2	Port USB disponible avec le Logiciel de programmation MCT 10.
3	2 entrées analogiques, 1 sortie analogique, une tension d'alimentation de 10 V CC et des bornes communes pour les entrées et la sortie.
4	4 bornes d'entrées digitales programmables, 2 bornes digitales programmables supplémentaires en entrée ou en sortie, une tension d'alimentation des bornes de 24 V CC et une borne commune pour la tension de 24 V CC fournie en option par le client.

Illustration 5.9 Emplacement des bornes de commande

Borne	Paramètre	Réglage par défaut	Description
Entrées/sorties digitales			
12, 13	–	+24 V CC	Entrées digitales. Tension d'alimen- tation 24 V CC. Le courant de sortie maximum est de 200 mA au total pour toutes les charges de 24 V. Utilisable pour les entrées digitales et les transformateurs externes.
18	Paramètre 5-10 E.digit.born.18	[8] Démarrage	
19	Paramètre 5-11 E.digit.born.19	[10] Inversion	
32	Paramètre 5-14 E.digit.born.32	[0] Inactif	
33	Paramètre 5-15 E.digit.born.33	[0] Inactif	
27	Paramètre 5-12 E.digit.born.27	[2] Lâchage	Peut être sélectionné pour une entrée ou une sortie digitale. Le réglage par défaut est Entrée.
29	Paramètre 5-13 E.digit.born.29	[14] Jogging	
20	–	–	Borne commune pour les entrées digitales et potentiel de 0 V pour l'alimentation 24 V.
37	–	Safe Torque Off (STO)	Entrée de sécurité (en option). Utilisée pour STO.
Entrées/sorties analogiques			
39	–	–	Commune à la sortie analogique Sortie analogique programmable. Le signal analogique est de 0-20 mA ou 4-20 mA à un maximum de 500 Ω Tension d'alimentation analogique de 10 V CC. 15 mA maximum utilisé couramment pour un potentiomètre ou une thermistance.
42	Paramètre 6-50 S.born.42	Vit. 0 - limite supér.	
50	–	+10 V CC	Entrée analogique. Peut être sélectionnée pour la tension ou le courant. Sélectionner mA ou V par les commutateurs A53 et A54.
53	Groupe de paramètres 6-1* Entrée ANA 1	Référence	
54	Groupe de paramètres 6-2* Entrée ANA 2	Retour	
55	–	–	Commune aux entrées analogiques.
Communication série			
61	–	–	Filtre RC intégré pour le blindage des câbles. UNIQUEMENT pour la connexion du blindage en cas de problèmes de CEM.
68 (+)	Groupe de paramètres 8-3 Réglage Port FC	–	Interface RS485. Un commutateur de carte de commande est fourni pour la résistance de la terminaison.
69 (-)	Groupe de paramètres 8-3 Réglage Port FC	–	
Relais			
01, 02, 03	Paramètre 5-40 Fonction relais [0]	[9] Alarme	Sortie relais RT Utilisable pour une tension CA ou CC et des charges résistives ou inductives.
04, 05, 06	Paramètre 5-40 Fonction relais [1]	[5] Fonctionne	

Tableau 5.14 Description des bornes

Bornes supplémentaires :

- 2 sorties relais en forme de C. L'emplacement des sorties dépend de la configuration du variateur de fréquence.
- Bornes sur un équipement intégré en option. Voir le manuel fourni avec l'équipement optionnel.

5.10.2.2 Câblage vers les bornes de commande

Les fiches de borne peuvent être retirées pour faciliter l'accès.

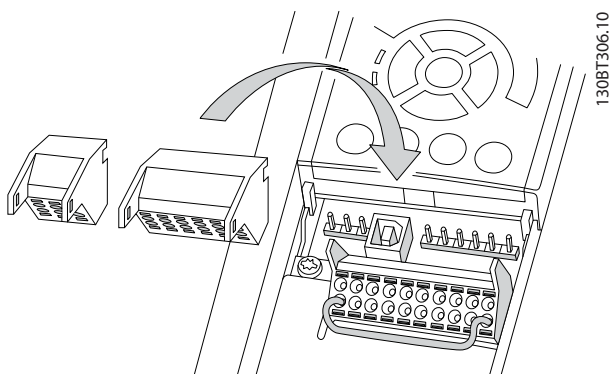


Illustration 5.10 Retrait des bornes de commande

5.10.2.3 Activation du fonctionnement du moteur (borne 27)

Un cavalier est nécessaire entre la borne 12 (ou 13) et la borne 27 pour que le variateur de fréquence fonctionne si les valeurs de programmation d'usine par défaut sont utilisées.

- La borne d'entrée digitale 27 est conçue pour recevoir un ordre de verrouillage externe de 24 V CC.
- Si aucun dispositif de verrouillage n'est utilisé, installer un cavalier entre la borne de commande 12 (recommandée) ou 13 et la borne 27. Le cavalier fournit un signal 24 V interne sur la borne 27.
- lorsque la ligne d'état en bas du LCP affiche *ROUE LIBRE DISTANTE AUTO*, ceci indique que l'unité est prête à fonctionner, mais qu'il lui manque un signal d'entrée sur la borne 27.
- Lorsque l'équipement optionnel installé en usine est raccordé à la borne 27, ne pas retirer ce câblage.

5.10.2.4 Sélection d'entrée de courant/ tension (commutateurs)

Les bornes de secteur analogiques 53 et 54 permettent de régler le signal d'entrée de tension (0-10 V) ou de courant (0/4-20 mA). Voir l'illustration 5.9 pour connaître l'emplacement des bornes de commande dans l'unité.

Réglages des paramètres par défaut :

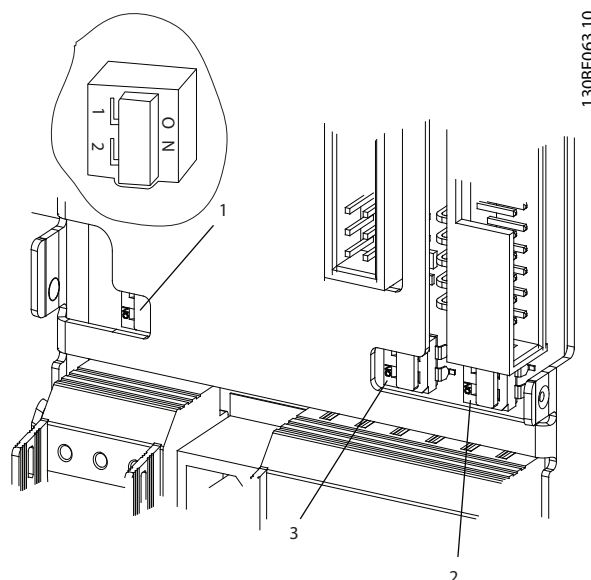
- Borne 53 : signal de référence de vitesse en boucle ouverte (voir le paramètre 16-61 Régl.commut.born.53).
- Borne 54 : signal de référence de vitesse en boucle ouverte (voir le paramètre 16-63 Régl.commut.born.54).

AVIS!

COUPER L'ALIMENTATION

Couper l'alimentation du variateur de fréquence avant de changer la position des commutateurs.

1. Retirer le LCP (voir l'illustration 5.11).
2. Retirer tout équipement facultatif couvrant les commutateurs.
3. Régler les commutateurs A53 et A54 pour sélectionner le type de signal. U sélectionne la tension, I sélectionne le courant.



1	Commutateur de terminaison du bus
2	Commutateur A54
3	Commutateur A53

Illustration 5.11 Emplacement du commutateur de terminaison du bus et des commutateurs A53 et A54

5.10.2.5 Communication série RS485

Un bus de communication série RS485 peut être utilisé avec le système de variateur. Jusqu'à 32 nœuds peuvent être connectés comme un bus ou via des câbles de dérivation depuis un tronçon de ligne commun vers un segment de réseau. Des répéteurs peuvent être utilisés pour diviser les segments de réseaux. Chaque répéteur fonctionne comme un nœud au sein du segment sur

lequel il est installé. Chaque nœud connecté au sein d'un réseau donné doit disposer d'une adresse de nœud unique pour tous les segments.

- Raccorder le câblage de la communication série RS485 aux bornes (+) 68 et (-) 69.
- Terminer chaque segment aux deux extrémités, à l'aide du commutateur de terminaison (borne bus marche/arrêt, voir l'illustration 5.11) du système de variateur ou d'une résistance de terminaison en réseau.
- Relier une grande surface du blindage à la terre, par exemple à l'aide d'un étrier de serrage ou d'un presse-étoupe conducteur.
- Maintenir le même potentiel de terre dans tout le réseau, en appliquant des câbles à égalisation de potentiel.
- Éviter toute disparité d'impédance en utilisant le même type de câble dans l'ensemble du réseau.

Câble	Paire torsadée blindée (STP)
Impédance	120 Ω
Longueur de câble max.	
Poste à poste [m (pi)]	500 (1640)
Total, câbles de dérivation compris [m (pi)]	1200 (3937)

Tableau 5.15 Informations sur le câble

5.10.3 Safe Torque Off (STO)

Pour activer la fonction STO, un câblage supplémentaire du système de variateur est nécessaire. Se reporter au *Manuel d'utilisation de la fonction Safe Torque Off des variateurs de fréquence VLT®* pour de plus amples informations.

5.11 Sortie relais

La borne de relais se trouve sur la plaque supérieure du module de variateur. Voir l'illustration 3.1. Utiliser un faisceau de câblage prolongé pour connecter la borne de relais du module de variateur 1 (le module de variateur complètement à gauche) aux borniers de l'étagère de commande.

AVIS!

À des fins de référence, les modules de variateur sont numérotés de gauche à droite.

Relais 1

- Borne 01 : commune
- Borne 02 : normalement ouverte 400 V CA
- Borne 03 : normalement fermée 240 V CA

Relais 2

- Borne 04 : commune
- Borne 05 : normalement ouverte 400 V CA
- Borne 06 : normalement fermée 240 V CA

Les relais 1 et 2 sont programmés aux paramètre 5-40 Fonction relais, paramètre 5-41 Relais, retard ON et paramètre 5-42 Relais, retard OFF.

Utiliser le module d'option VLT® Relay Card MCB 105 pour les sorties relais complémentaires.

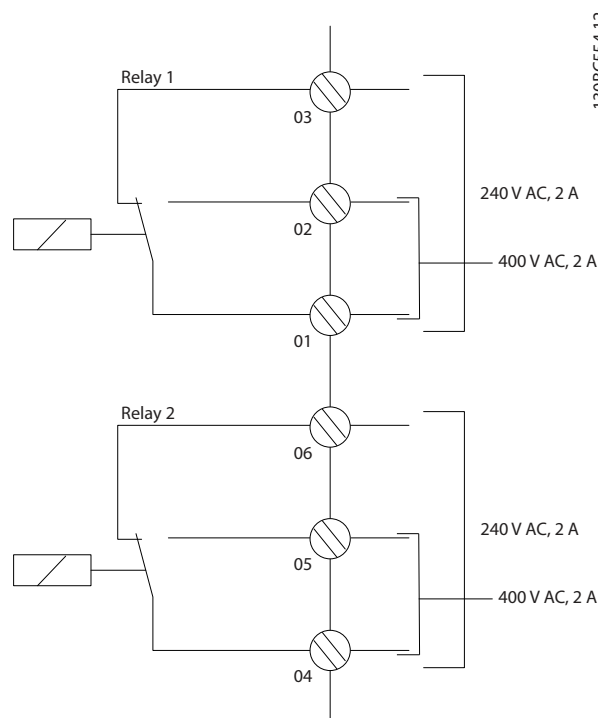


Illustration 5.12 Sorties relais supplémentaires

5.12 Recommandations CEM

Ce chapitre fournit des directives d'installation des variateurs de fréquence selon les bonnes pratiques. Suivre ces directives conformément à la norme EN/CEI 61800-3 Environnement premier. Si l'installation s'effectue selon la norme EN/CEI 61800-3 Environnement second, c.-à-d. pour des réseaux industriels, ou dans une installation qui possède son propre transformateur, il est acceptable de s'écarter de ces directives, sans que cela ne soit recommandé.

Règles de construction mécanique afin de garantir une installation électrique conforme aux normes CEM :

- Utiliser uniquement des câbles de moteur tressés blindés/armés et des câbles de commande tressés blindés. Le blindage fournit une couverture minimale de 80 %. Le matériau du blindage doit être métallique, généralement (sans s'y limiter) du cuivre, de l'aluminium, de l'acier ou du plomb. Le câble secteur n'est soumis à aucune condition.
- Les installations utilisant des conduits métalliques rigides ne doivent pas nécessairement utiliser un câble blindé, mais le câble moteur doit être installé dans un conduit séparé des câbles de commande et secteur. La connexion complète du conduit entre le variateur de fréquence et le moteur est requise. La performance des conduits souples au regard des normes CEM varie beaucoup, et des informations doivent être obtenues auprès du fabricant.
- Raccorder le conduit blindé à la terre aux deux extrémités pour les câbles du moteur ainsi que pour les câbles de commande. Parfois, il est impossible de connecter le blindage aux deux extrémités. Dans ce cas, connecter le blindage au variateur de fréquence. Voir aussi le *chapitre 5.12.2 Mise à la terre des câbles de commande blindés*.
- Éviter de terminer le blindage par des extrémités torsadées (queues de cochon). Une terminaison

de ce type augmente l'impédance des hautes fréquences du blindage, ce qui réduit son efficacité dans les hautes fréquences. Utiliser des étriers de serrage basse impédance ou des presse-étoupe CEM à la place.

- Éviter dans la mesure du possible d'utiliser des câbles de moteur ou de commande non blindés dans les armoires renfermant le variateur de fréquence.

Laisser le blindage le plus près possible des connecteurs.

L'illustration 5.13 montre un exemple d'installation électrique d'un variateur de fréquence IP20 conforme aux normes CEM. Le variateur de fréquence a été inséré dans une armoire d'installation avec contacteur de sortie et connecté à un PLC qui, dans cet exemple, est installé dans une armoire séparée. Un autre mode d'installation pourrait assurer une performance conforme aux normes CEM à condition que les directives de bonnes pratiques soient suivies.

Si l'installation n'est pas réalisée selon les directives et lorsque des câbles et fils de commande non blindés sont utilisés, certaines conditions d'émission ne sont pas remplies même si les conditions d'immunité sont respectées.

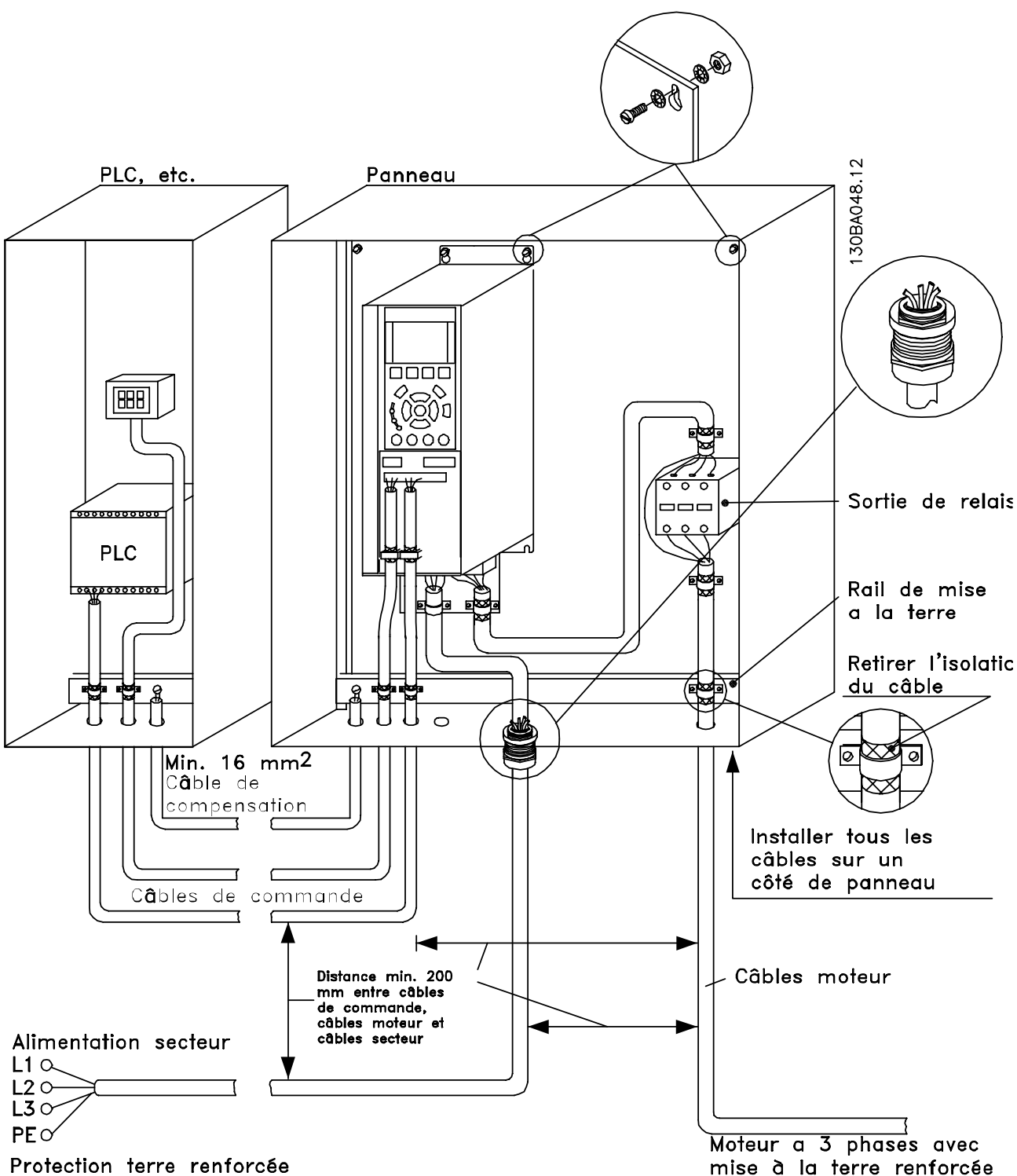


Illustration 5.13 Installation électrique d'un variateur de fréquence dans une armoire conforme aux normes CEM

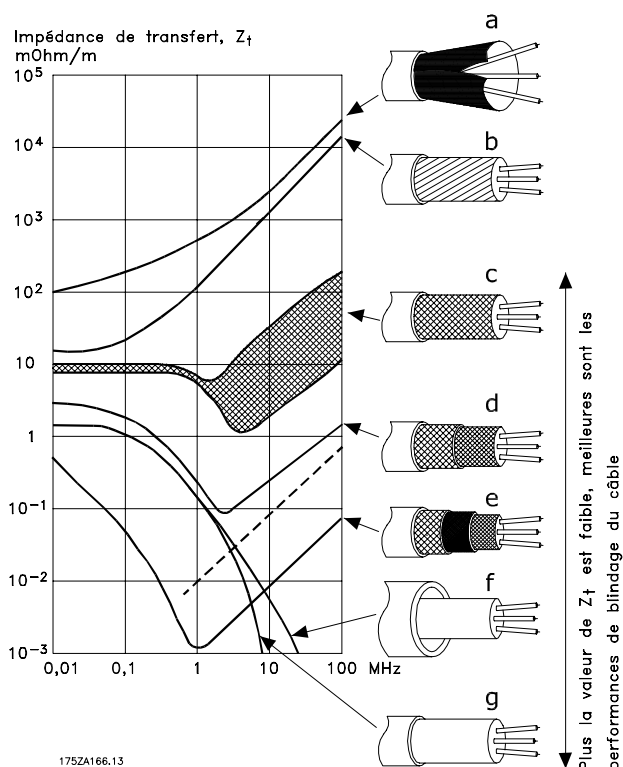
5.12.1 Utilisation de câbles de commande blindés

Danfoss recommande les câbles blindés/armés tressés pour assurer aux câbles de commande une immunité conforme aux normes CEM et aux câbles moteur une émission conforme aux normes CEM.

La capacité d'un câble de réduire le rayonnement de bruit électrique est déterminée par l'impédance de transfert (Z_T). Le blindage d'un câble est généralement conçu pour réduire le transfert de bruit électrique ; cependant, un blindage avec une valeur d'impédance de transfert (Z_T) plutôt faible est plus efficace qu'un blindage avec une valeur d'impédance de transfert (Z_T) élevée.

Les fabricants de câbles mentionnent rarement l'impédance de transfert (Z_T), mais il est souvent possible de l'estimer en évaluant la conception physique du câble.

- La conductibilité du matériel blindé.
- La résistance de contact entre les différents conducteurs de blindage.
- La couverture du blindage, c'est-à-dire la surface physique du câble recouverte par le blindage, souvent indiquée en pourcentage.
- Type de blindage, c'est-à-dire tressé ou torsadé.



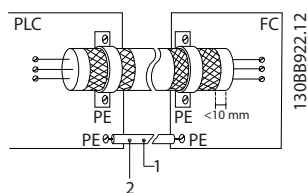
a	Blindage aluminium sur fil en cuivre
b	Fil de cuivre tressé ou fil d'acier armé
c	Fil de cuivre tressé en une seule couche avec divers taux de couverture de blindage (il s'agit du câblage de référence typique Danfoss)
d	Fil cuivré tressé en deux couches.
e	Deux couches de fil cuivré avec couche intermédiaire magnétique, blindée/armée
f	Câble gainé de cuivre ou d'acier.
g	Câble sous plomb avec 1,1 mm (0,04 po) d'épaisseur de paroi

Illustration 5.14 Performance du blindage du câble

5.12.2 Mise à la terre des câbles de commande blindés

Blindage correct

La méthode généralement privilégiée consiste à sécuriser les câbles de communication série et de commande avec des étriers de blindage à chaque extrémité pour garantir le meilleur contact de câble haute fréquence possible. Si le potentiel de la terre entre le variateur de fréquence et le PLC est différent, du bruit électrique peut se produire et nuire à l'ensemble du système. Remédier à ce problème en installant un câble d'égalisation à côté du câble de commande. Section min. du câble : 16 mm² (4 AWG).



1	Minimum 16 mm ² (4 AWG)	2	Câble d'égalisation
---	------------------------------------	---	---------------------

Illustration 5.15 Blindage correct

Boucles de mise à la terre de 50/60 Hz

En présence de câbles de commande longs, des boucles de mise à la terre peuvent se produire. Pour remédier à ce problème, relier l'une des extrémités du blindage à la terre via un condensateur 100 nF (fils courts).

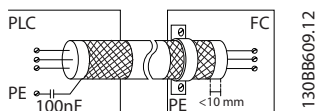
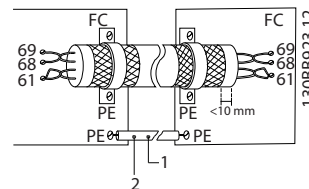


Illustration 5.16 Éviter les boucles de terre

Éviter le bruit CEM sur la communication série

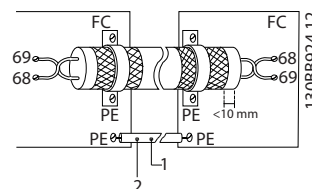
Cette borne est reliée à la terre via une liaison RC interne. Utiliser des câbles à paires torsadées afin de réduire l'interférence entre les conducteurs.



1	Minimum 16 mm ² (4 AWG)	2	Câble d'égalisation
---	------------------------------------	---	---------------------

Illustration 5.17 Méthode recommandée pour éviter les bruits CEM

La connexion à la borne 61 peut éventuellement être omise :



1	Minimum 16 mm ² (4 AWG)	2	Câble d'égalisation
---	------------------------------------	---	---------------------

Illustration 5.18 Blindage sans borne 61

6 Démarrage initial

6.1 Liste de vérification avant l'installation

Avant de terminer l'installation de l'unité, inspecter l'ensemble de l'installation de la façon décrite dans le *Tableau 6.1*. Marquer les éléments de la liste de vérification une fois l'inspection terminée.

À inspecter	Description	☑
Équipement auxiliaire	- Rechercher les équipements auxiliaires, commutateurs, sectionneurs ou fusibles d'entrée/disjoncteurs qui se trouvent du côté de la puissance d'entrée du système de variateur ou du côté sortie du moteur. S'assurer qu'ils sont prêts pour une exploitation à plein régime. - Vérifier la fonction et l'installation des capteurs utilisés pour transmettre un signal de retour au système de variateur. - Retirer les bouchons de correction du facteur de puissance du ou des moteur(s). - Ajuster les bouchons de correction du facteur de puissance du côté secteur et s'assurer qu'ils sont atténués.	
Passage des câbles	Vérifier que les câbles du moteur et les câbles de commande sont séparés, blindés ou placés dans 3 conduits métalliques distincts pour obtenir une isolation des interférences haute fréquence.	
Câblage de commande	- Rechercher d'éventuels fils cassés ou endommagés et des branchements desserrés. - Vérifier que le câblage de commande est isolé de l'alimentation et du câble moteur pour l'immunité au bruit. - Vérifier la source de tension des signaux si nécessaire. - L'utilisation de câble blindé ou de paire torsadée est recommandée. Vérifier que le blindage est correctement terminé. - Vérifier que le fusible du circuit intermédiaire et les fixations de microcontact sont corrects. Vérifier le câblage du microcontact et les connecteurs sur le dessus du module de variateur.	
Espace pour le refroidissement	Vérifier la présence d'un dégagement de 225 mm (9 po) en haut pour assurer une circulation adéquate de l'air.	
Conditions ambiantes	Vérifier que les critères des conditions ambiantes sont respectés.	
Fusibles et disjoncteurs	- Vérifier que les fusibles et les disjoncteurs sont adaptés. - Vérifier que tous les fusibles sont correctement insérés et en bon état et que tous les disjoncteurs sont en position ouverte.	
Mise à la terre	- Vérifier que les mises à la terre sont correctes, étanches et exemptes d'oxydation. - La mise à la terre vers un conduit ou le montage du panneau arrière sur une surface métallique n'est pas adaptée.	
Câble de puissance d'entrée et de sortie	- Rechercher d'éventuelles connexions desserrées. - Vérifier que les câbles moteur et secteur passent par des conduits ou des câbles blindés séparés. - Vérifier que les blindages sont correctement reliés à la terre. - Vérifier que les connexions du circuit intermédiaire sont correctement installées.	
Intérieur du panneau	- Vérifier que l'intérieur de l'unité est exempt de saletés, de particules métalliques, d'humidité et de corrosion. - Vérifier que l'unité est montée sur une surface métallique non peinte.	
Commutateurs	Vérifier que les paramètres du commutateur et du sectionneur sont réglés correctement.	

À inspecter	Description	☑
Vibration	- Vérifier que l'unité est montée solidement ou que des supports amortisseurs sont utilisés si nécessaire. - Rechercher tout niveau de vibrations inhabituel.	

Tableau 6.1 Liste de contrôle avant l'installation

⚠ ATTENTION

DANGER POTENTIEL EN CAS DE PANNE INTERNE

Risque de blessure si les modules de variateur ne sont pas correctement fermés.

- Avant d'appliquer de la puissance, s'assurer que tous les caches de sécurité sont en place et fermement fixés.

6.2 Consignes de sécurité

Voir le *chapitre 2 Sécurité* pour connaître les consignes de sécurité générales.

⚠ AVERTISSEMENT

HAUTE TENSION

Le système de variateur contient des tensions élevées lorsqu'il est relié à l'alimentation secteur CA, à l'alimentation CC ou à la répartition de la charge. Le non-respect de la réalisation de l'installation, du démarrage et de la maintenance par du personnel qualifié peut entraîner la mort ou des blessures graves.

Avant de mettre sous tension :

- S'assurer que l'alimentation d'entrée de l'unité est désactivée et verrouillée. Ne pas compter sur les sectionneurs du système de variateur pour l'isolation de l'alimentation d'entrée.
- Vérifier l'absence de tension aux bornes secteur L1 (91), L2 (92) et L3 (93), phase-phase et phase-terre.
- Vérifier l'absence de tension aux bornes du moteur 96 (U), 97 (V) et 98 (W), phase-phase et phase-terre.
- Contrôler la continuité du moteur en mesurant les valeurs de résistance aux bornes U-V (96-97), V-W (97-98) et W-U (98-96).
- Vérifier la bonne mise à la terre du système de variateur et du moteur.
- Inspecter le système de variateur pour détecter les connexions desserrées sur les bornes.
- Contrôler que la tension d'alimentation correspond bien à la tension du système de variateur et du moteur.

6.3 Application de l'alimentation

⚠ AVERTISSEMENT

DÉMARRAGE IMPRÉVU

Lorsque le système de variateur est raccordé au secteur CA, le moteur peut démarrer à tout moment. Un démarrage imprévu pendant la programmation, une opération d'entretien ou de réparation peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels. Le moteur peut démarrer par l'une des méthodes suivantes :

- commutateur externe ;
- ordre de bus de terrain ;
- signal de référence d'entrée depuis le LCP ;
- condition de panne corrigée ;
- commande à distance à l'aide du Logiciel de programmation MCT 10.

Pour éviter un démarrage imprévu du moteur :

- Déconnecter le système de variateur du secteur CA.
- Activer la touche [Off/Reset] sur le LCP avant de programmer les paramètres.
- Le système de variateur, le moteur et tous les équipements entraînés doivent être entièrement câblés et assemblés lorsque le variateur est raccordé au secteur CA.

Appliquer une tension au système de variateur en procédant comme suit :

- S'assurer que la tension d'entrée est équilibrée avec une marge de 3 %. Si ce n'est pas le cas, corriger le déséquilibre de la tension d'entrée avant de continuer. Répéter la procédure après avoir corrigé la tension.
- S'assurer que le câblage des équipements optionnels est adapté à l'application.
- Veiller à ce que tous les dispositifs de l'opérateur soient réglés sur la position OFF.
- Fermer toutes les portes du panneau et fixer tous les couvercles.
- Remettre le système de variateur sous tension. NE PAS démarrer le système de variateur pour le moment. Pour les unités munies d'un sectionneur, utiliser la position ON pour mettre le système de variateur sous tension.

6.4 Configuration du système de variateur

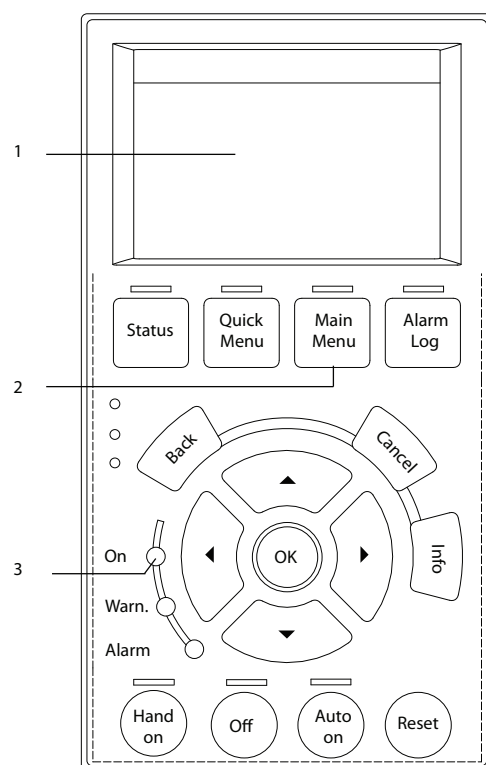
Avant que le système de variateur soit complètement fonctionnel, il convient de configurer l'unité sur le panneau de commande local (LCP). L'étiquette du système de variateur de haut niveau est requise pour les étapes suivantes. Se reporter à l'illustration 4.1.

1. Appliquer la tension. Au démarrage, l'écran LCP affiche *Alarme 250, Nouvelle pièce*.
2. Appuyer deux fois sur la touche [Main Menu] du LCP. Voir l'illustration 6.1.
3. Appuyer sur les touches de navigation et sur [OK] pour atteindre le *groupe de paramètres 14-**. Fonct.particulières*. Descendre ensuite jusqu'au paramètre 14-23 *Réglage code de type*.
4. Faire défiler le sous-menu pour faire correspondre les 39 caractères du code type aux 20 groupes d'index. Voir le Tableau 6.2. Appuyer sur [OK] pour saisir la valeur.
5. À l'index numéro 20, sélectionner *Save to EEPROM* (Enregistrer dans l'EEPROM) et appuyer sur [OK]. Lorsque le système finit d'écrire les données de l'EEPROM, l'écran affiche *Pas de fonction*.
6. Mettre le système de variateur hors tension puis le rallumer. Appuyer sur [RESET] pour supprimer l'alarme.

AVIS!

LE CODE TYPE SAISI EST INCORRECT

Si le code type saisi est incorrect, accéder au paramètre 14-29 *Code service* et saisir 00006100. Cette étape permet d'accéder au paramètre 14-23 *Réglage code de type* pour saisir à nouveau le code type.



130BE712.10

1	Écran LCP
2	Touche [Main Menu]
3	Voyant lumineux

Illustration 6.1 Panneau de commande local (LCP)

Index	Description	Unités du code type
[0]	Groupe de produits	1–3
[1]	Gamme	4–6
[2]	Alimentation	7–10
[3]	Tension	11–12
[4]	Boîtier	13–15
[5]	Filtre RFI	16–17
[6]	Frein et arrêt	18
[7]	Affichage	19
[8]	Tropicalisation	20
[9]	Options secteur	21
[10]	Adaptation A	22
[11]	Adaptation B	23
[12]	Logiciel	24–27
[13]	Langue	28
[14]	Options A	29–30
[15]	Options B	31–32
[16]	Options C0	33–34
[17]	Options C1	35
[18]	Options C	36–37
[19]	Options D	38–39

Tableau 6.2 Index du code type

6.5 Test de fonctionnement du moteur

1. Appuyer deux fois sur la touche [Main Menu] du LCP.
2. Appuyer sur les touches de navigation et sur [OK] pour atteindre le *groupe de paramètres 1-** Charge et moteur*, puis appuyer sur [OK].
3. Accéder au *paramètre 1-23 Fréq. moteur* et saisir la fréquence à partir de la plaque signalétique du moteur.
4. Accéder au *paramètre 1-23 Fréq. moteur* et saisir le courant à partir de la plaque signalétique du moteur.
5. Accéder au *paramètre 1-25 Vit.nom.moteur* et saisir la vitesse à partir de la plaque signalétique du moteur.
6. Appuyer sur [Status] pour revenir à l'écran d'utilisation.
7. Appuyer sur [Hand On].
8. Appuyer sur [▲] pour faire accélérer le moteur.
9. Appuyer sur [▼] pour faire décélérer le moteur.
10. Appuyer sur [Off].

7 Spécifications

7.1 Spécifications en fonction de la puissance

7.1.1 VLT® HVAC Drive FC 102

Gamme de puissance	N315	N355	N400	N450	N500
Modules de variateur	2	2	2	2	2
Configuration du redresseur	12 impulsions				6 impulsions/12 impulsions
Charge normale/élevée	NO	NO	NO	NO	NO
Courant de sortie [A]					
Continu (à 380-440 V)	588	658	745	800	880
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 400 V	647	724	820	880	968
Continu (à 460-500 V)	535	590	678	730	780
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 460/500 V	588	649	746	803	858
Courant d'entrée [A]					
Continu (400 V)	567	647	733	787	875
Continu (à 460-500 V)	516	580	667	718	759
Pertes de puissance [W]					
Modules de variateur à 400 V	5825	6110	7069	7538	8468
Modules de variateur à 460 V	4998	5964	6175	6609	7140
Barres omnibus CA à 400 V	550	555	561	565	575
Barres omnibus CA à 460 V	548	551	556	560	563
Barres omnibus CC pendant la régénération	93	95	98	101	105
Taille max. du câble [mm² (mcm)]					
Secteur	4 x 120 (250)				4 x 150 (300)
Moteur	4 x 120 (250)				4 x 150 (300)
Frein	4 x 70 (2/0)			4 x 95 (3/0)	
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)		4 x 150 (300)	6 x 120 (250)	
Fusibles secteur externes max.					
Configuration à 6 impulsions	–	–	–	–	600 V, 1600 A
Configuration à 12 impulsions	700 A, 600 V				–

Tableau 7.1 FC 102, alimentation secteur 380-480 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N560	N630	N710	N800	N1M0
Modules de variateur	4	4	4	4	4
Configuration du redresseur	6 impulsions/12 impulsions				
Charge normale/élevée	NO	NO	NO	NO	NO
Courant de sortie [A]					
Continu (à 380-440 V)	990	1120	1260	1460	1720
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 400 V	1089	1232	1386	1606	1892
Continu (à 460-500 V)	890	1050	1160	1380	1530
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 460/500 V	979	1155	1276	1518	1683
Courant d'entrée [A]					
Continu (400 V)	964	1090	1227	1422	1675
Continu (à 460-500 V)	867	1022	1129	1344	1490
Pertes de puissance [W]					
Modules de variateur à 400 V	8810	10199	11632	13253	16463
Modules de variateur à 460 V	7628	9324	10375	12391	13958
Barres omnibus CA à 400 V	665	680	695	722	762
Barres omnibus CA à 460 V	656	671	683	710	732
Barres omnibus CC pendant la régénération	218	232	250	276	318
Taille max. du câble [mm² (mcm)]					
Secteur	4 x 185 (350)	8 x 120 (250)			
Moteur	4 x 185 (350)	8 x 120 (250)			
Frein	8 x 70 (2/0)			8 x 95 (3/0)	
Bornes régénératrices ¹⁾	6 x 120 (250)	8 x 120 (250)		8 x 150 (300)	10 x 150 (300)
Fusibles secteur externes max.					
Configuration à 6 impulsions	600 V, 1600 A	600 V, 2000 A		600 V, 2500 A	
Configuration à 12 impulsions	600 V, 700 A	600 V, 900 A			600 V, 1500 A

Tableau 7.2 FC 102, alimentation secteur 380-480 V CA (système à 4 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N315	N400	N450	N500	N560	N630
Modules de variateur	2	2	2	2	2	2
Configuration du redresseur	12 impulsions					
Charge normale/élevée	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Courant de sortie [A]						
Continu (à 550 V)	360	418	470	523	596	630
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	396	360	517	575	656	693
Continu (à 575/690 V)	344	400	450	500	570	630
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	378	440	495	550	627	693
Courant d'entrée [A]						
Continu (à 550 V)	355	408	453	504	574	607
Continue (à 575 V)	339	490	434	482	549	607
Continu (à 690 V)	352	400	434	482	549	607
Pertes de puissance [W]						
Modules de variateur à 575 V	4401	4789	5457	6076	6995	7431
Modules de variateur à 690 V	4352	4709	5354	5951	6831	7638
Barres omnibus CA à 575 V	540	541	544	546	550	553
Barres omnibus CC pendant la régéné- ration	88	88,5	90	91	186	191
Taille max. du câble [mm² (mcm)]						
Secteur	2 x 120 (250)	4 x 120 (250)				
Moteur	2 x 120 (250)	4 x 120 (250)				
Frein	4 x 70 (2/0)				4 x 95 (3/0)	
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)					
Fusibles secteur externes max.	700 V, 550 A		700 V, 630 A			

Tableau 7.3 FC 102, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N710	N800	N900	N1M0	N1M2
Modules de variateur	4	4		4	4
Configuration du redresseur	6 impulsions/12 impulsions				
Charge normale/élevée	NO	NO	NO	NO	NO
Courant de sortie [A]					
Continu (à 550 V)	763	889	988	1108	1317
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	839	978	1087	1219	1449
Continu (à 575/690 V)	730	850	945	1060	1260
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	803	935	1040	1166	1590
Courant d'entrée [A]					
Continu (à 550 V)	743	866	962	1079	1282
Continue (à 575 V)	711	828	920	1032	1227
Continu (à 690 V)	711	828	920	1032	1227
Pertes de puissance [W]					
Modules de variateur à 575 V	8683	10166	11406	12852	15762
Modules de variateur à 690 V	8559	9996	11188	12580	15358
Barres omnibus CA à 575 V	644	653	661	672	695
Barres omnibus CC pendant la régénération	198	208	218	231	256
Taille max. du câble [mm² (mcm)]					
Secteur	4 x 120 (250)	6 x 120 (250)			8 x 120 (250)
Moteur	4 x 120 (250)	6 x 120 (250)			8 x 120 (250)
Frein	8 x 70 (2/0)			8 x 95 (3/0)	
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 150 (300)	6 x 120 (250)		6 x 150 (300)	8 x 120 (250)
Fusibles secteur externes max.					
Configuration à 6 impulsions	700 V, 1600 A				700 V, 2000 A
Configuration à 12 impulsions	700 V, 900 A			700 V, 1500 A	

Tableau 7.4 FC 102, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 4 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

7.1.2 VLT® AQUA Drive FC 202

Gamme de puissance	N315		N355		N400		N450		N500	
Modules de variateur	2		2		2		2		2	
Configuration du redresseur	12 impulsions								6 impulsions/12 impulsions	
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]										
Continu (400 V)	480	588	600	658	658	745	695	800	810	880
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 400 V	720	647	900	724	987	820	1043	880	1215	968
Continu (à 460-500 V)	443	535	540	590	590	678	678	730	730	780
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 460/500 V	665	588	810	649	885	746	1017	803	1095	858
Courant d'entrée [A]										
Continu (400 V)	463	567	590	647	647	733	684	787	779	857
Continu (à 460-500 V)	427	516	531	580	580	667	667	718	711	759
Pertes de puissance [W]										
Modules de variateur à 400 V	4505	5825	5502	6110	6110	7069	6375	7538	7526	8468
Modules de variateur à 460 V	4063	4998	5384	5964	5271	6175	6070	6609	6604	7140
Barres omnibus CA à 400 V	545	550	551	555	555	561	557	565	566	575
Barres omnibus CA à 460 V	543	548	548	551	551	556	556	560	560	563
Barres omnibus CC pendant la régénération	93	93	95	95	98	98	101	101	105	105
Taille max. du câble [mm² (mcm)]										
Secteur	4 x 120 (250)								4 x 150 (300)	
Moteur	4 x 120 (250)								4 x 150 (300)	
Frein	4 x 70 (2/0)						4 x 95 (3/0)			
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)				6 x 120 (250)			6 x 120 (250)		
Fusibles secteur externes max.										
Configuration à 6 impulsions	–		–		–			–		600 V, 1600 A
Configuration à 12 impulsions	600 V, 700 A								600 V, 900 A	

Tableau 7.5 FC 202, alimentation secteur 380-480 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N560		N630		N710		N800		N1M0	
Modules de variateur	4		4		4		4		4	
Configuration du redresseur	6 impulsions/12 impulsions									
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]										
Continu (400 V)	880	990	990	1120	1120	1260	1260	1460	1460	1720
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 400 V	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
Continu (à 460-500 V)	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 460/500 V	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
Courant d'entrée [A]										
Continu (400 V)	857	964	964	1090	1090	1227	1127	1422	1422	1675
Continu (à 460 V)	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
Pertes de puissance [W]										
Modules de variateur à 400 V	7713	8810	8918	10199	10181	11632	11390	13253	13479	16463
Modules de variateur à 460 V	6641	7628	7855	9324	9316	10375	12391	12391	12376	13958
Barres omnibus CA à 400 V	655	665	665	680	680	695	695	722	722	762
Barres omnibus CA à 460 V	647	656	656	671	671	683	683	710	710	732
Barres omnibus CC pendant la régénération	218	218	232	232	250	250	276	276	318	318
Taille max. du câble [mm² (mcm)]										
Secteur	4 x 185 (350)		8 x 125 (250)							
Moteur	4 x 185 (350)		8 x 125 (250)							
Frein	8 x 70 (2/0)						8 x 95 (3/0)			
Bornes régénératrices ¹⁾	6 x 125 (250)		8 x 125 (250)				8 x 150 (300)		10 x 150 (300)	
Fusibles secteur externes max.										
Configuration à 6 impulsions	600 V, 1600 A		600 V, 2000 A				600 V, 2500 A			
Configuration à 12 impulsions	600 V, 900 A				600 V, 1500 A					

Tableau 7.6 FC 202, alimentation secteur 380-480 V CA (système à 4 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N315		N400		N450	
Modules de variateur	2		2		2	
Configuration du redresseur	12 impulsions					
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]						
Continu (à 550 V)	303	360	360	418	395	470
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	455	396	560	460	593	517
Continu (à 575/690 V)	290	344	344	400	380	450
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	435	378	516	440	570	495
Courant d'entrée [A]						
Continu (à 550 V)	299	355	355	408	381	453
Continue (à 575 V)	286	339	339	490	366	434
Continu (à 690 V)	296	352	352	400	366	434
Pertes de puissance [W]						
Modules de variateur à 575 V	3688	4401	4081	4789	4502	5457
Modules de variateur à 690 V	3669	4352	4020	4709	4447	5354
Barres omnibus CA à 575 V	538	540	540	541	540	544
Barres omnibus CC pendant la régénération	88	88	89	89	90	90
Taille max. du câble [mm ² (mcm)]						
Secteur	2 x 120 (250)		4 x 120 (250)			
Moteur	2 x 120 (250)		4 x 120 (250)			
Frein	4 x 70 (2/0)					
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)					
Fusibles secteur externes max.	700 V, 550 A					

Tableau 7.7 FC 202, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N500		N560		N630	
Modules de variateur	2		2		2	
Configuration du redresseur	12 impulsions					
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]						
Continu (à 550 V)	429	523	523	596	596	630
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	644	575	785	656	894	693
Continu (à 575/690 V)	410	500	500	570	570	630
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	615	550	750	627	627	693
Courant d'entrée [A]						
Continu (à 550 V)	413	504	504	574	574	607
Continue (à 575 V)	395	482	482	549	549	607
Continu (à 690 V)	395	482	482	549	549	607
Pertes de puissance [W]						
Modules de variateur à 575 V	4892	6076	6016	6995	6941	7431
Modules de variateur à 690 V	4797	5951	5886	6831	6766	7638
Barres omnibus CA à 575 V	542	546	546	550	550	553
Barres omnibus CC pendant la régénération	91	91	186	186	191	191
Taille max. du câble [mm ² (mcm)]						
Secteur	4 x 120 (250)					
Moteur	4 x 120 (250)					
Frein	4 x 70 (2/0)		4 x 95 (3/0)			
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)					
Fusibles secteur externes max.	700 V, 630 A					

Tableau 7.8 FC 202, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N710		N800		N900		N1M0		N1M2	
Modules de variateur	4		4		4		4		4	
Configuration du redresseur	6 impulsions/12 impulsions									
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]										
Continu (à 550 V)	659	763	763	889	889	988	988	1108	1108	1317
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	989	839	1145	978	1334	1087	1482	1219	1662	1449
Continu (à 575/690 V)	630	730	730	850	850	945	945	1060	1060	1260
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	945	803	1095	935	1275	1040	1418	1166	1590	1590
Courant d'entrée [A]										
Continu (à 550 V)	642	743	743	866	866	962	1079	1079	1079	1282
Continue (à 575 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Continu (à 690 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Pertes de puissance [W]										
Modules de variateur à 575 V	7469	8683	8668	10166	10163	11406	11292	12852	12835	15762
Modules de variateur à 690 V	7381	8559	8555	9996	9987	11188	11077	12580	12551	15358
Barres omnibus CA à 575 V	637	644	644	653	653	661	661	672	672	695
Barres omnibus CC pendant la régénération	198	198	208	208	218	218	231	231	256	256
Taille max. du câble [mm² (mcm)]										
Secteur	4 x 120 (250)		6 x 120 (250)					8 x 120 (250)		
Moteur	4 x 120 (250)		6 x 120 (250)					8 x 120 (250)		
Frein	8 x 70 (2/0)						8 x 95 (3/0)			
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 150 (300)		6 x 120 (250)				6 x 150 (300)		8 x 120 (250)	
Fusibles secteur externes max.										
Configuration à 6 impulsions	700 V, 1600 A								700 V, 2000 A	
Configuration à 12 impulsions	700 V, 900 A						700 V, 1500 A			

Tableau 7.9 FC 202, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 4 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

7.1.3 VLT® AutomationDrive FC 302

Gamme de puissance	N250		N315		N355		N400		N450	
Modules de variateur	2		2		2		2		2	
Configuration du redresseur	12 impulsions								6 impulsions/12 impulsions	
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]										
Continu (à 380-440 V)	480	588	600	658	658	745	695	800	810	880
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 400 V	720	647	900	724	987	820	1043	880	1215	968
Continu (à 460-500 V)	443	535	540	590	590	678	678	730	730	780
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 460/500 V	665	588	810	649	885	746	1017	803	1095	858
Courant d'entrée [A]										
Continu (400 V)	463	567	590	647	647	733	684	787	779	857
Continu (à 460-500 V)	427	516	531	580	580	667	667	718	711	759
Pertes de puissance [W]										
Modules de variateur à 400 V	4505	5825	5502	6110	6110	7069	6375	7538	7526	8468
Modules de variateur à 460 V	4063	4998	5384	5964	5721	6175	6070	6609	6604	7140
Barres omnibus CA à 400 V	545	550	551	555	555	561	557	565	566	575
Barres omnibus CA à 460 V	543	548	548	551	556	556	556	560	560	563
Taille max. du câble [mm² (mcm)]										
Secteur	4 x 120 (250)								4 x 150 (300)	
Moteur	4 x 120 (250)								4 x 150 (300)	
Frein	4 x 70 (2/0)								4 x 95 (3/0)	
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)				4 x 150 (300)		6 x 120 (250)			
Fusibles secteur externes max.										
Configuration à 6 impulsions	–		–		–		–		600 V, 1600 A	
Configuration à 12 impulsions	600 V, 700 A								600 V, 900 A	

Tableau 7.10 FC 302, alimentation secteur 380-500 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N500		N560		N630		N710		N800	
Modules de variateur	4		4		4		4		4	
Configuration du redresseur	6 impulsions/12 impulsions									
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]										
Continu (à 380-440 V)	880	990	990	1120	1120	1260	1260	1460	1460	1720
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 400 V	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
Continu (à 460-500 V)	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 460/500 V	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
Courant d'entrée [A]										
Continu (400 V)	857	964	964	1090	1090	1227	1227	1422	1422	1675
Continu (à 460-500 V)	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
Pertes de puissance [W]										
Modules de variateur à 400 V	7713	8810	8918	10199	10181	11632	11390	13253	13479	16463
Modules de variateur à 460 V	6641	7628	7855	9324	9316	10375	12391	12391	12376	13958
Barres omnibus CA à 400 V	655	665	665	680	680	695	695	722	722	762
Barres omnibus CA à 460 V	647	656	656	671	671	683	683	710	710	732
Barres omnibus CC pendant la régénération	218	218	232	232	250	276	276	276	318	318
Taille max. du câble [mm² (mcm)]										
Secteur	4 x 185 (350)		8 x 120 (250)							
Moteur	4 x 185 (350)		8 x 120 (250)							
Frein	8 x 70 (2/0)						8 x 95 (3/0)			
Bornes régénératrices ¹⁾	6 x 125 (250)		8 x 125 (250)				8 x 150 (300)		10 x 150 (300)	
Fusibles secteur externes max.										
Configuration à 6 impulsions	600 V, 1600 A		600 V, 2000 A				600 V, 2500 A			
Configuration à 12 impulsions	600 V, 900 A				600 V, 1500 A					

Tableau 7.11 FC 302, alimentation secteur 380-500 V CA (système à 4 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N250		N315		N355		N400	
Modules de variateur	2		2		2		2	
Configuration du redresseur	12 impulsions							
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]								
Continu (à 550 V)	303	360	360	418	395	470	429	523
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	455	396	560	360	593	517	644	575
Continu (à 575/690 V)	290	344	344	400	380	450	410	500
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	435	378	516	440	570	495	615	550
Courant d'entrée [A]								
Continu (à 550 V)	299	355	355	408	381	453	413	504
Continue (à 575 V)	286	339	339	490	366	434	395	482
Continu (à 690 V)	296	352	352	400	366	434	395	482
Pertes de puissance [W]								
Modules de variateur à 600 V	3688	4401	4081	4789	4502	5457	4892	6076
Modules de variateur à 690 V	3669	4352	4020	4709	4447	5354	4797	5951
Barres omnibus CA à 575 V	538	540	540	541	540	544	542	546
Barres omnibus CC pendant la régénération	88	88	89	89	90	90	91	91
Taille max. du câble [mm² (mcm)]								
Secteur	2 x 120 (250)		4 x 120 (250)					
Moteur	2 x 120 (250)		4 x 120 (250)					
Frein	4 x 70 (2/0)							
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)							
Fusibles secteur externes max.	700 V, 550 A							

Tableau 7.12 FC 302, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N500		N560	
Modules de variateur	2		2	
Configuration du redresseur	12 impulsions			
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]				
Continu (à 550 V)	523	596	596	630
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	785	656	894	693
Continu (à 575/690 V)	500	570	570	630
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	750	627	627	693
Courant d'entrée [A]				
Continu (à 550 V)	504	574	574	607
Continue (à 575 V)	482	549	549	607
Continu (à 690 V)	482	549	549	607
Pertes de puissance [W]				
Modules de variateur à 600 V	6016	6995	6941	7431
Modules de variateur à 690 V	5886	6831	6766	7638
Barres omnibus CA à 575 V	546	550	550	553
Barres omnibus CC pendant la régénération	186	186	191	191
Taille max. du câble [mm ² (mcm)]				
Secteur	4 x 120 (250)			
Moteur	4 x 120 (250)			
Frein	4 x 95 (3/0)			
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 120 (250)			
Fusibles secteur externes max.	700 V, 630 A			

Tableau 7.13 FC 302, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 2 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

Gamme de puissance	N630		N710		N800		N900		N1M0	
Modules de variateur	4		4		4		4		4	
Configuration du redresseur	6 impulsions/12 impulsions									
Charge normale/élevée	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Courant de sortie [A]										
Continu (à 550 V)	659	763	763	889	889	988	988	1108	1108	1317
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 550 V	989	839	1145	978	1334	1087	1482	1219	1662	1449
Continu (à 575/690 V)	630	730	730	850	850	945	945	1060	1060	1260
Intermittent (surcharge pendant 60 s) à 575/690 V	945	803	1095	935	1275	1040	1418	1166	1590	1590
Courant d'entrée [A]										
Continu (à 550 V)	642	743	743	866	866	962	1079	1079	1079	1282
Continue (à 575 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Continu (à 690 V)	613	711	711	828	828	920	1032	1032	1032	1227
Pertes de puissance [W]										
Modules de variateur à 600 V	7469	8683	8668	10166	10163	11406	11292	12852	12835	15762
Modules de variateur à 690 V	7381	8559	8555	9996	9987	11188	11077	12580	12551	15358
Barres omnibus CA à 575 V	637	644	644	653	653	661	661	672	672	695
Barres omnibus CC pendant la régénération	198	198	208	208	218	218	231	231	256	256
Taille max. du câble [mm² (mcm)]										
Secteur	4 x 120 (250)		6 x 120 (250)						8 x 120 (250)	
Moteur	4 x 120 (250)		6 x 120 (250)						8 x 120 (250)	
Frein	8 x 70 (2/0)						8 x 95 (3/0)			
Bornes régénératrices ¹⁾	4 x 150 (300)		6 x 120 (250)				6 x 150 (300)		8 x 120 (250)	
Fusibles secteur externes max.										
Configuration à 6 impulsions	700 V, 1600 A								700 V, 2000 A	
Configuration à 12 impulsions	700 V, 900 A						700 V, 1500 A			

Tableau 7.14 FC 302, alimentation secteur 525-690 V CA (système à 4 variateurs)

1) Si un kit de barre omnibus Danfoss est utilisé.

7.2 Alimentation secteur du module de variateur

Alimentation secteur¹⁾

Bornes d'alimentation	R/91, S/92, T/93
Tension d'alimentation ²⁾	380–480, 500 V 690 V, ± 10 %, 525–690 V ± 10 %
Fréquence d'alimentation	50/60 Hz ± 5 %
Déséquilibre temporaire maximum entre les phases secteur	3,0 % de la tension nominale d'alimentation
Facteur de puissance réelle (λ)	$\geq 0,98$ à charge nominale
Facteur de puissance de déphasage ($\cos \Phi$)	(Environ 1)
Commutation sur l'alimentation d'entrée L1, L2, L3	Maximum 1 fois toutes les 2 minutes
Environnement conforme à la norme EN 60664-1	Catégorie de surtension III/degré de pollution 2

1) L'utilisation de l'unité convient sur un circuit limité à 85000 ampères symétriques (RMS), 480/600 V.

2) Tension secteur faible/chute de tension secteur :

En cas de tension secteur basse, le module de variateur continue de fonctionner jusqu'à ce que la tension présente sur le circuit intermédiaire descende sous le seuil d'arrêt minimum, qui correspond généralement à 15 % de moins que la tension nominale d'alimentation la plus basse. Mise sous tension et couple complet ne sont pas envisageables à une tension secteur inférieure à 10 % en dessous de la tension nominale d'alimentation la plus faible. Le module de variateur s'est arrêté suite à une chute de tension secteur.

7

7.3 Puissance et données du moteur

Puissance du moteur

Bornes du moteur	U/96, V/97, W/98
Tension de sortie	0-100 % de la tension d'alimentation
Fréquence de sortie	0-590 Hz
Commutation sur la sortie	Illimitée
Temps de rampe	1–3600 s

Caractéristiques de couple

Surcouple (couple constant)	Maximum 150 % pendant 60 s ¹⁾
Couple de démarrage	Maximum 180 % pendant 0,5 s ¹⁾
Surcouple (couple variable)	Maximum 110 % en s ¹⁾
Couple de démarrage (couple variable)	Maximum 135 % en s

1) *Le pourcentage se réfère au couple nominal.

Rendement

Rendement	98% ¹⁾
-----------	-------------------

1) Rendement mesuré au courant nominal. Pour la classe de rendement énergétique, voir le . Pour les pertes de charge partielles, voir www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

7.4 Spécifications du transformateur à 12 impulsions

Connexion	Dy11 d0 ou Dyn 11d0
Déphasage entre secondaires	30°
Différence de tension entre secondaires	< 0,5 %
Impédance de court-circuit des secondaires	>5%
Différence d'impédance de court-circuit entre secondaires	< 5 % de l'impédance de court-circuit
Autre	Aucune mise à la terre des secondaires autorisée. Blindage statique recommandé

7.5 Conditions ambiantes des modules de variateur

Environnement

Caractéristique IP	IP00
Bruit acoustique	84 dB (à pleine charge)
Essai de vibration	1,0 g

Vibrations et chocs (CEI 60721-33-3)	Classe 3M3
Humidité relative max.	5-95 % (CEI 721-3-3 ; Classe 3K3 (non condensante) pendant le fonctionnement)
Environnement agressif (CEI 60068-2-43) test H ₂ S	Classe Kd
Gaz agressifs (CEI 60721-3-3)	Classe 3C3
Température ambiante ¹⁾	Maximum 45 °C (113 °F) (sur une moyenne de 24 heures, maximum 40 °C (104 °F))
Température ambiante min. en pleine exploitation	0 °C (32 °F)
Température ambiante min. en exploitation réduite	-10 °C (14 °F)
Température durant le stockage/transport	-25 à +65 °C (-13 à 149 °F)
Altitude max. au-dessus du niveau de la mer sans déclassement ¹⁾	1 000 m (3 281 pi)
Normes CEM, Émission	EN 61800-3
Normes CEM, Immunité	EN 61800-4-2, EN 61800-4-3, EN 61800-4-4, EN 61800-4-5 et EN 61800-4-6
Classe d'efficacité énergétique ²⁾	IE2

1) Se reporter au Manuel de configuration des VLT® Parallel Drive Modules pour connaître le déclassement pour température ambiante ou altitude élevée.

2) Déterminée d'après la norme EN 50598-2 à :

- Charge nominale
- 90 % de la fréquence nominale
- Fréquence de commutation au réglage d'usine
- Type de modulation au réglage d'usine

7

7.6 Spécifications du câble

Longueurs et sections des câbles de commande¹⁾

Longueur de câble max., blindé	150 m (492 pi)
Longueur de câble max., non blindé	300 m (984 pi)
Section max. des bornes de commande, fil souple/rigide sans manchon d'extrémité de câble	1,5 mm ² /16 AWG
Section max. des bornes de commande, fil souple avec manchons d'extrémité de câble	1 mm ² /18 AWG
Section max. des bornes de commande, fil souple avec manchons d'extrémité de câble et collier	0,5 mm ² /20 AWG
Section minimale des bornes de commande	0,25 mm ² /24 AWG
Section max. des bornes de commande 230 V	2,5 mm ² /14 AWG
Section min. des bornes de commande 230 V	0,25 mm ² /24 AWG

1) Pour les câbles de puissance, voir les tableaux de données électriques dans le chapitre 7.1 Spécifications en fonction de la puissance.

7.7 Entrée/sortie de commande et données de commande

Entrées digitales

Entrées digitales programmables	4 (6) ¹⁾
N° de borne	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33
Logique	PNP ou NPN
Niveau de tension	0-24 V CC
Niveau de tension, 0 logique PNP	< 5 V CC
Niveau de tension, 1 logique PNP	> 10 V CC
Niveau de tension, 0 logique NPN ²⁾	> 19 V CC
Niveau de tension, 1 logique NPN ²⁾	< 14 V CC
Tension maximale sur l'entrée	28 V DC
Plage de fréquence d'impulsion	0-110 kHz
(Cycle d'utilisation) Durée min. de l'impulsion	4,5 ms
Résistance d'entrée, R _i	Environ 4 kΩ

Toutes les entrées digitales sont isolées galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

1) Les bornes 27 et 29 peuvent aussi être programmées comme sorties.

2) Sauf borne d'entrée 37 Safe Torque Off.

Safe Torque Off (STO), borne 37¹⁾²⁾ (borne 37 logique PNP fixe)

Niveau de tension	0-24 V CC
Niveau de tension, 0 logique PNP	< 4 V CC
Niveau de tension, 1 logique PNP	> 20 V CC
Tension maximale sur l'entrée	28 V DC
Courant d'entrée typique à 24 V	50 mA _{rms}
Courant d'entrée typique à 20 V	60 mA _{rms}
Capacitance d'entrée	400 nF

Toutes les entrées digitales sont isolées galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

1) Consulter le Manuel d'utilisation des variateurs de fréquence VLT® - Safe Torque Off pour en savoir plus sur la borne 37 et la fonction Safe Torque Off.

2) En cas d'utilisation d'un contacteur comportant une bobine CC en association avec la fonction STO, il est important de prévoir un chemin de retour pour le courant venant de la bobine lors de sa mise hors tension. Cela peut être obtenu en installant une diode de roue libre dans la bobine. Il est également possible d'utiliser le MOV 30 ou 50 V pour un temps de réponse plus rapide. Des contacteurs typiques peuvent être achetés avec cette diode.

Entrées analogiques

Nombre d'entrées analogiques	2
N° de borne	53, 54
Modes	Tension ou courant
Sélection du mode	Commutateurs S201 et S202
Mode tension	Commutateur S201/commutateur S202 = Inactif (U)
Niveau de tension	-10 V à +10 V (modulable)
Résistance d'entrée, R _i	Environ 10 kΩ
Tension maximale	±20 V
Mode courant	Commutateur S201/commutateur S202 = Actif (I)
Niveau de courant	0/4-20 mA (modulable)
Résistance d'entrée, R _i	Environ 200 Ω
Courant maximal	30 mA
Résolution des entrées analogiques	10 bits (signe +)
Précision des entrées analogiques	Erreur max. 0,5 % de l'échelle totale
Largeur de bande	20 Hz/100 Hz

Les entrées analogiques sont isolées galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

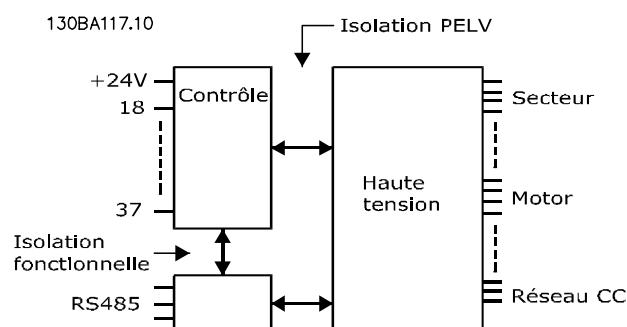


Illustration 7.1 Isolation PELV

Entrée impulsions

Impulsions programmables	2/1
Nombre de bornes impulsion	29 ¹⁾ , 32/33
Fréquence maximale aux bornes 29, 33	110 kHz (activation push-pull)
Fréquence maximale aux bornes 29, 33	5 kHz (collecteur ouvert)
Fréquence minimale aux bornes 29, 33	4 Hz
Niveau de tension	0-24 V CC
Tension maximale sur l'entrée	28 V DC
Résistance d'entrée, R _i	environ 4 kΩ
Précision d'entrée d'impulsion (0,1-1 kHz)	Erreur maximale : 0,1 % de l'échelle totale

Précision d'entrée du codeur (1-11 kHz)

Erreur maximale : 0,05 % de l'échelle totale

Les entrées d'impulsions et du codeur (bornes 29, 32, 33) sont isolées galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

1) Les entrées impulsionsnelles sont 29 et 33.

Sortie analogique

Nombre de sorties analogiques programmables	1
N° de borne	42
Plage de courant de la sortie analogique	0/4–20 mA
Charge max. à la terre - sortie analogique	500 Ω
Précision de la sortie analogique	Erreur maximale : 0,5 % de l'échelle totale
Résolution de la sortie analogique	12 bits

La sortie analogique est isolée galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

Carte de commande, communication série RS485

N° de borne	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Borne n° 61	Commun des bornes 68 et 69

Le circuit de communication série RS485 est séparé fonctionnellement des autres circuits centraux et isolé galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV).

Sortie digitale

Sorties digitales/impulsions programmables	2
N° de borne	27, 29 ¹⁾
Niveau de tension à la sortie digitale/en fréquence	0–24 V
Courant de sortie max. (récepteur ou source)	40 mA
Charge max. à la sortie en fréquence	1 kΩ
Charge capacitive max. à la sortie en fréquence	10 nF
Fréquence de sortie min. à la sortie en fréquence	0 Hz
Fréquence de sortie max. à la sortie en fréquence	32 kHz
Précision de la sortie en fréquence	Erreur maximale : 0,1 % de l'échelle totale
Résolution des sorties en fréquence	12 bits

1) Les bornes 27 et 29 peuvent être programmées comme des entrées.

La sortie digitale est isolée galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

Carte de commande, sortie 24 V CC

N° de borne	12, 13
Tension de sortie	24 V +1, -3 V
Charge maximale	200 mA

L'alimentation 24 V CC est isolée galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) tout en ayant le même potentiel que les entrées et sorties analogiques et digitales.

Sorties relais

Sorties relais programmables	2
N° de borne relais 01	1-3 (interruption), 1-2 (établissement)
Charge maximale sur les bornes (CA-1) ¹⁾ sur 1-3 (NF), 1-2 (NO) (charge résistive)	240 V CA, 2 A
Charge max. sur les bornes (CA-15) ¹⁾ (charge inductive à cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Charge maximale sur les bornes (CC-1) ¹⁾ sur 1-2 (NO), 1-3 (NF) (charge résistive)	60 V CC, 1 A
Charge max. sur les bornes (CC-13) ¹⁾ (charge inductive)	24 V CC, 0,1 A
N° de borne relais 02 (VLT® AutomationDrive FC 302 uniquement)	4-6 (interruption), 4-5 (établissement)
Charge max. sur les bornes (CA-1) ¹⁾ sur 4-5 (NO) (charge résistive) ²⁾³⁾ Surtension cat. II	400 V CA, 2 A
Charge maximale sur les bornes (CA-15) ¹⁾ sur 4-5 (NO) (charge inductive à cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Charge maximale sur les bornes (CC-1) ¹⁾ sur 4-5 (NO) (charge résistive)	80 V CC, 2 A
Charge maximale sur les bornes (CC-13) ¹⁾ sur 4-5 (NO) (charge inductive)	24 V CC, 0,1 A
Charge maximale sur les bornes (CA-1) ¹⁾ sur 4-6 (NF) (charge résistive)	240 V CA, 2 A
Charge maximale sur les bornes (CA-15) ¹⁾ sur 4-6 (NF) (charge inductive à cosφ 0,4)	240 V CA, 0,2 A
Charge maximale sur les bornes (CC-1) ¹⁾ sur 4-6 (NF) (charge résistive)	50 V CC, 2 A

Spécifications

VLT® Parallel Drive Modules

Charge max. sur les bornes (CC-13) ¹⁾ sur 4-6 (NF) (charge inductive)	24 V CC, 0,1 A
Charge minimale sur les bornes sur 1-3 (NF), 1-2 (NO), 4-6 (NF), 4-5 (NO)	24 V CC 10 mA, 24 V CA 20 mA
Environnement conforme à la norme EN 60664-1	Catégorie de surtension III/degré de pollution 2

1) CEI 60947 parties 4 et 5.

Les contacts de relais sont isolés galvaniquement du reste du circuit par une isolation renforcée (PELV).

2) Catégorie de surtension II.

3) Applications UL 300 V CA 2A

Carte de commande, sortie 10 V CC

N° de borne	50
Tension de sortie	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Charge maximale	25 mA

L'alimentation 10 V CC est isolée galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

Caractéristiques de contrôle

Résolution de fréquence de sortie à 0-590 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Précision de reproductibilité de démarrage/arrêt précis (bornes 18, 19)	$\leq \pm$ 0,1 ms
Temps de réponse système (bornes 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 10 ms
Plage de commande de vitesse (boucle ouverte)	1:100 de la vitesse synchrone
Plage de commande de vitesse (boucle fermée)	1:1000 de la vitesse synchrone
Précision de vitesse (boucle ouverte)	30-4000 tr/min : erreur $\pm$ 8 tr/min
Précision de vitesse (boucle fermée) fonction de la résolution du dispositif du signal de retour	0-6000 tr/min : erreur $\pm$ 0,15 tr/min

Toutes les caractéristiques de contrôle sont basées sur un moteur asynchrone 4 pôles.

Performance de la carte de commande

Intervalle de balayage (VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® Refrigeration Drive FC 103, VLT® AQUA Drive FC 202)	5 ms (VLT® AutomationDrive FC 302)
Intervalle de balayage (FC 302)	1 ms

Carte de commande, communication série USB

Norme USB	1.1 (Pleine vitesse)
Fiche USB	Fiche dispositif USB de type B

La connexion au PC est réalisée via un câble USB standard hôte/dispositif.

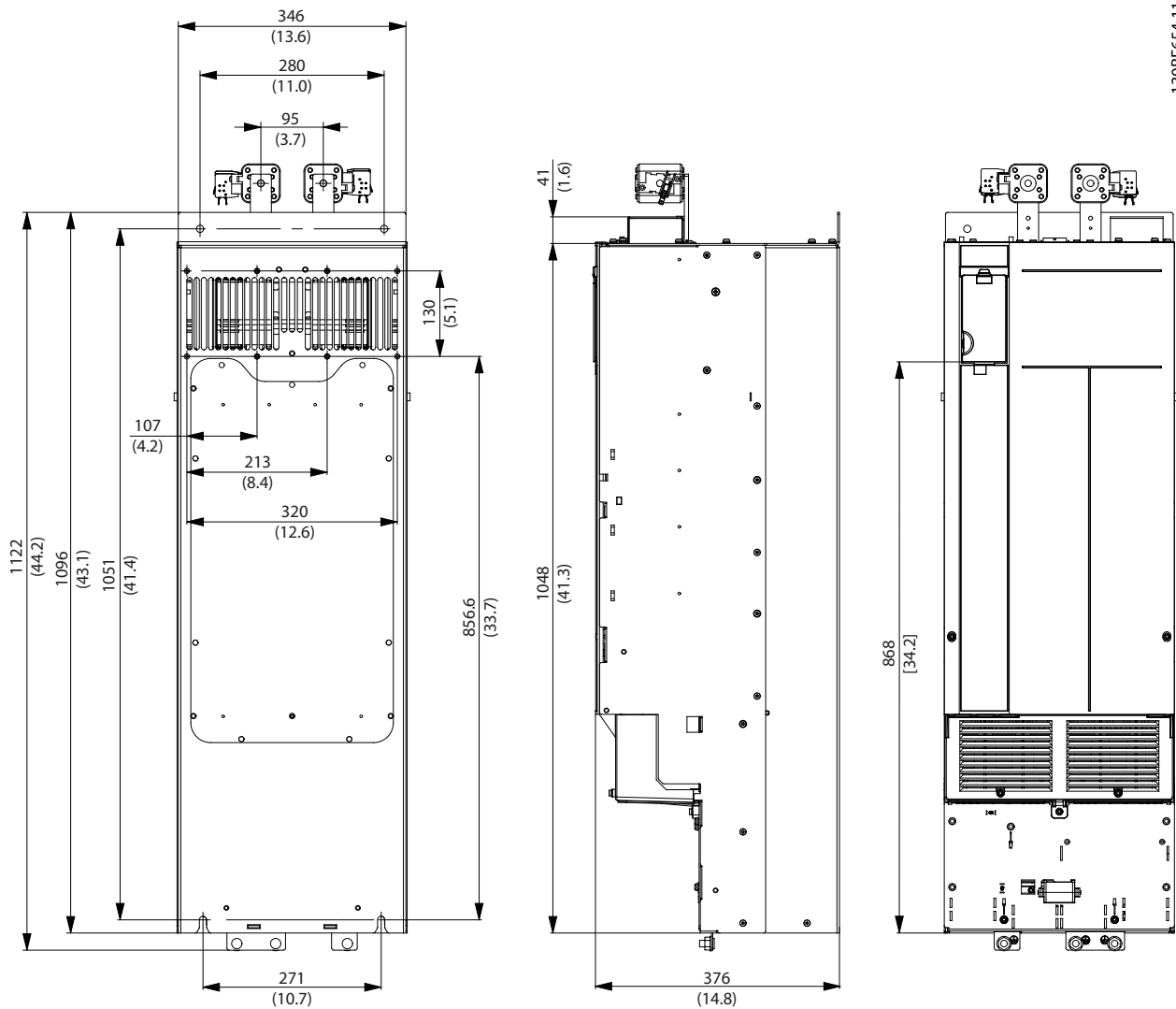
La connexion USB est isolée galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

La mise à la terre USB N'est PAS isolée galvaniquement de la terre de protection. Utiliser uniquement un ordinateur portable isolé en tant que connexion PC au connecteur USB sur le variateur de fréquence.

7.8 Dimensions du kit

7.8.1 Dimensions extérieures

L'illustration 7.2 indique les dimensions du module de variateur associé à son installation.



130BE654.11

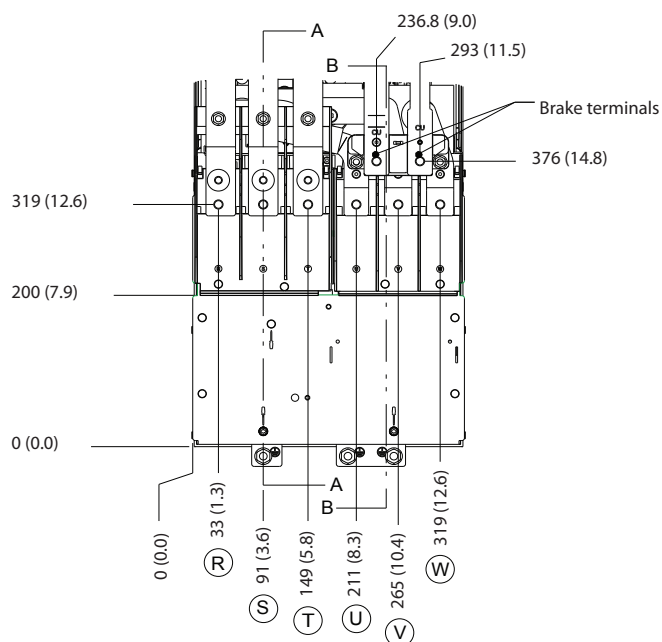
7

Illustration 7.2 Dimensions d'installation des VLT® Parallel Drive Modules

Description	Poids du module [kg (lb)]	Longueur x largeur x profondeur [mm (po)]
Module variateur	125 (275)	1121,7 x 346,2 x 375 (44,2 x 13,6 x 14,8)

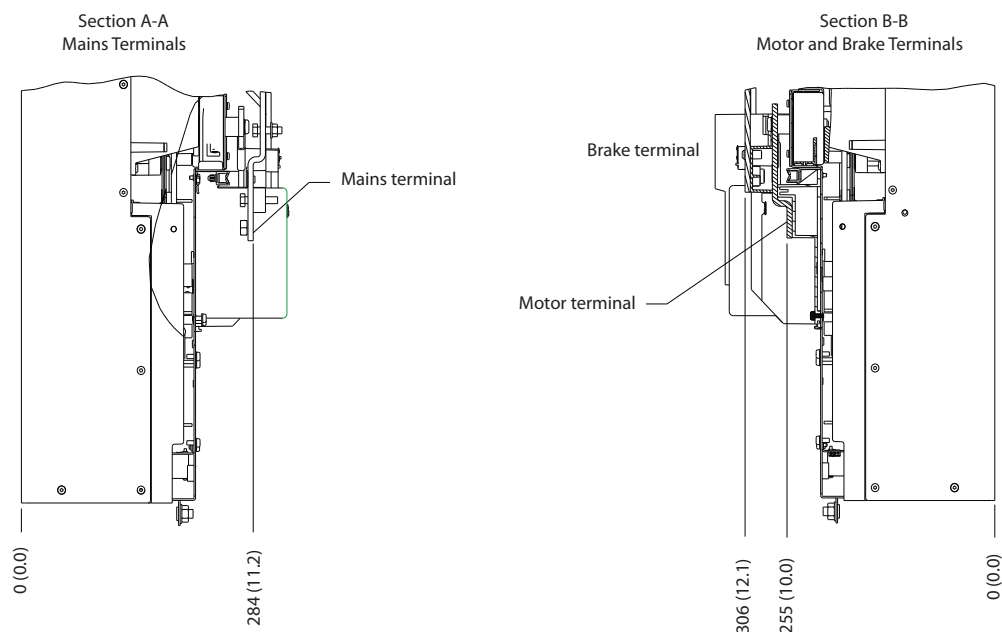
Tableau 7.15 Poids et dimensions du module de variateur

7.8.2 Dimensions des bornes



130BE748.10

Illustration 7.3 Dimensions des bornes du module de variateur (Vue de face)



130BE749.10

Illustration 7.4 Dimensions des bornes du module de variateur (Vues latérales)

7.8.3 Dimensions du bus CC

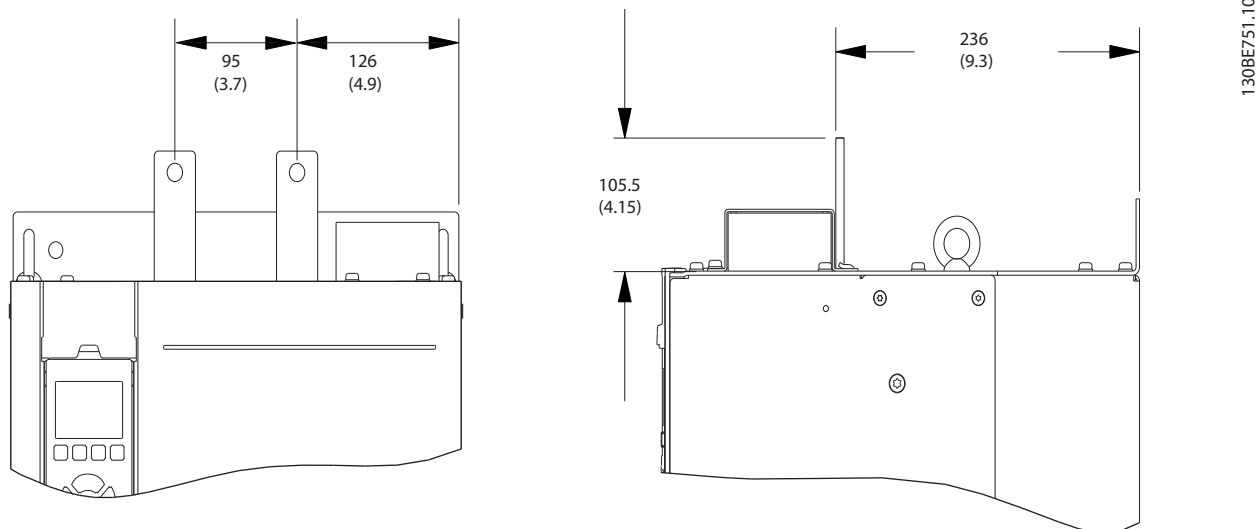


Illustration 7.5 Dimensions du bus CC (vues avant et latérales)

7.9 Couples de serrage des fixations

Pour le serrage des pièces décrites dans ce manuel, utiliser les valeurs de couple du *Tableau 7.16*. Ces valeurs de couple ne concernent pas les fixations des IGBT. Voir les instructions fournies avec les pièces de rechange pour obtenir les valeurs de couple correctes.

Taille de l'arbre	Taille du tournevis Torx/Hex	Couple (Nm)	Couple (lb-po)]
M4	T20 Torx/7 mm hex	1,0	9
M5	T25 Torx/8 mm hex	2,3	20
M6	T30 Torx/10 mm hex	4,0	35
M8	T40 Torx/13 mm hex	9,6	85
M10	T50 Torx/17 mm hex	19,1	169
M12 (boulons hex seulement)	18 mm ou 19 mm hex	19,1	169

Tableau 7.16 Couples de serrage généraux des fixations

7.9.1 Couples de serrage des bornes

Pour serrer les bornes, utiliser les valeurs de couple indiquées dans le *Tableau 7.17*.

	Secteur	Moteur	Régén	Répartition de la charge	Terre	Frein
Taille de boulon	M10	M10	M10	M10	M8	M8
Couple [Nm (po-lb)]	19–40 (168–354)	19–40 (168–354)	19–40 (168–354)	19–40 (168–354)	8,5–20,5 (75–181)	8,5–20,5 (75–181)

Tableau 7.17 Serrage des bornes

8 Annexe

8.1 Avis de non-responsabilité

Danfoss n'a aucune obligation vis-à-vis d'un produit :

- qui n'est pas installé selon la configuration standard spécifiée dans le manuel d'installation ;
- qui a été mal réparé ou altéré ;
- qui a été soumis à une mauvaise utilisation, à une négligence ou mal installé avec un non-respect des directives ;
- qui est utilisé de manière contraire aux instructions fournies ;
- qui résulte d'une usure normale.

Conventions

Les listes numérotées correspondent à des procédures.

Les listes à puce fournissent d'autres informations et décrivent les illustrations.

Les textes en italique indiquent :

- Références croisées
- Liens
- Noms des paramètres

Toutes les mesures sont indiquées en unités de mesures métriques et anglosaxonnes. Les unités de mesure anglosaxonnes sont indiquées entre ().

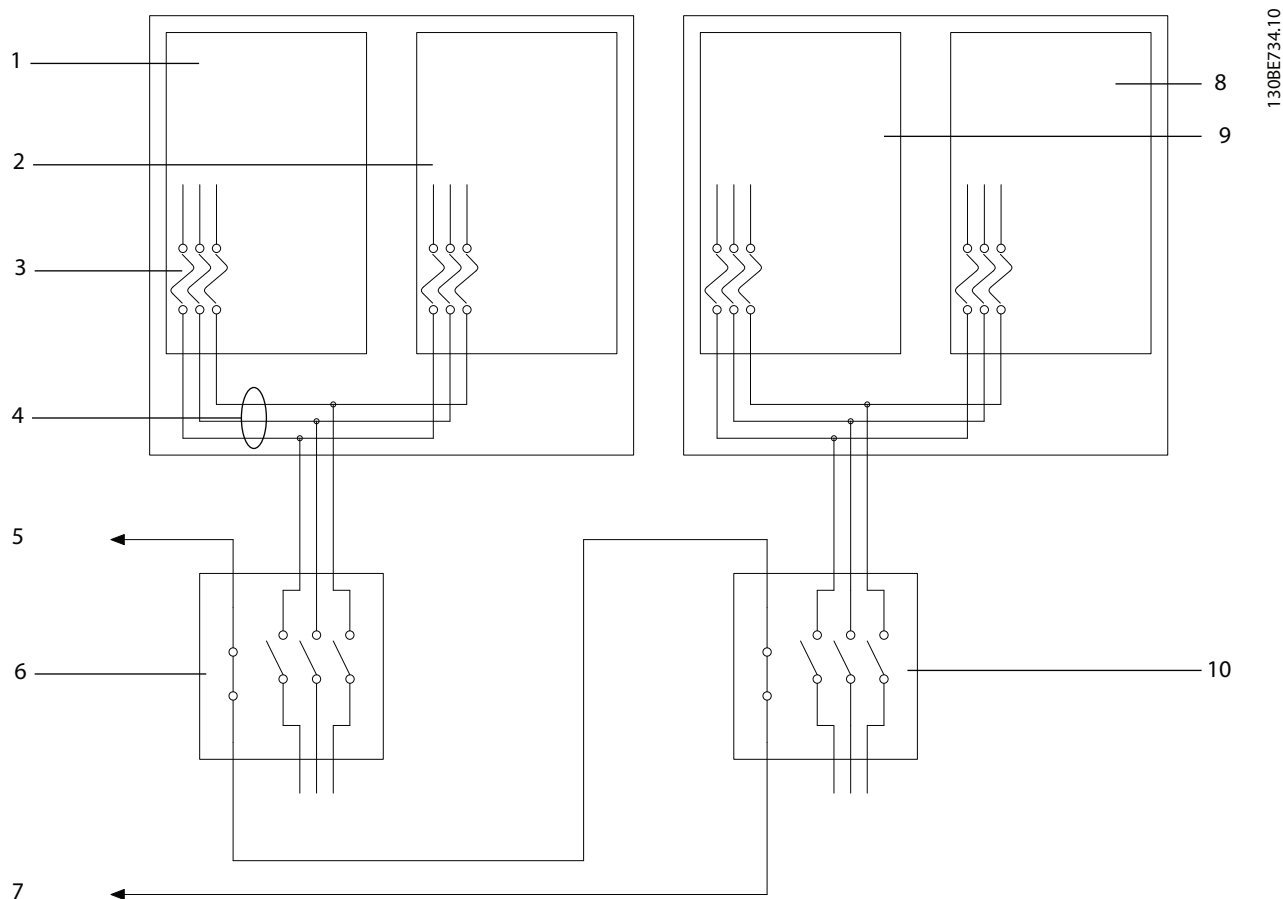
8.2 Symboles, abréviations et conventions

°C	Degrés Celsius
°F	Degrés Fahrenheit
CA	Courant alternatif
AWG	American Wire Gauge (calibre américain des fils)
CC	Courant continu
CEM	Compatibilité électromagnétique
ETR	Relais thermique électronique
FC	Variateur de fréquence
IP	Protection contre les infiltrations
LCP	Panneau de commande local
MCT	Outil de contrôle du mouvement
MDCI C	Interface de commande multi-variateurs
PCB	Carte à circuits imprimés
PELV	Protective extra low voltage (très basse tension de protection)
Moteur PM	Moteur à aimant permanent
RCD	Dispositif de protection à courant différentiel résiduel
Régén	Bornes régénératives
RFI	Interférences de radio fréquence
tr/min	Tours par minute

Tableau 8.1 Symboles et abréviations

8.3 Schémas fonctionnels

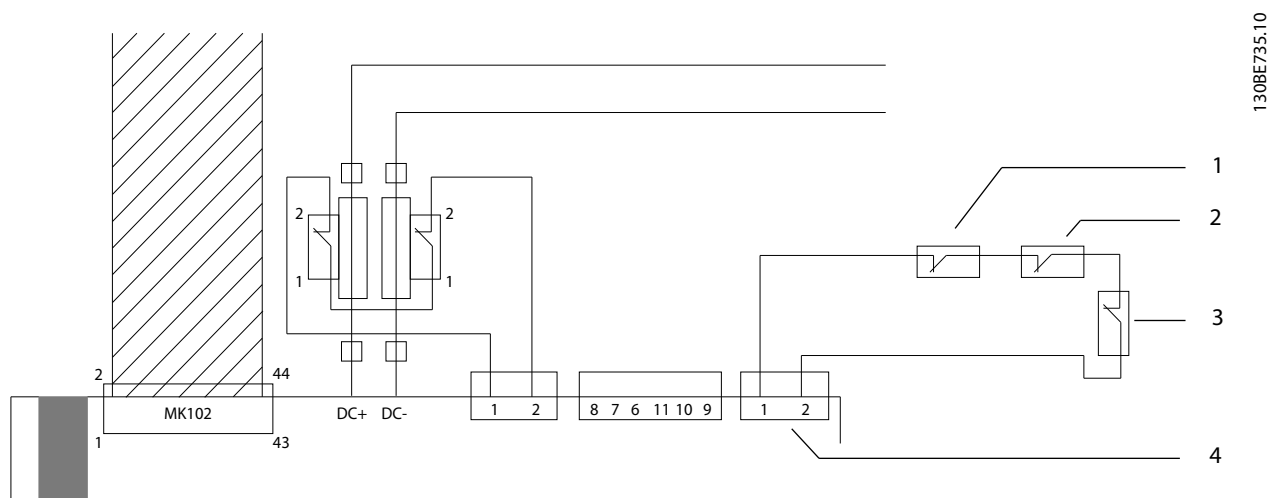
8.3.1 Raccordement du sectionneur à 12 impulsions/verrouillage



1	Module de variateur 1	6	Sectionneur 1
2	Module de variateur 2	7	Défaut de freinage
3	Fusibles supplémentaires	8	Module de variateur 3
4	Barres omnibus d'entrée secteur	9	Module de variateur 4
5	Défaut de freinage	10	Sectionneur 2

Illustration 8.1 Raccordement du sectionneur à 12 impulsions/verrouillage

8.3.2 Connexion BRF avec un sectionneur à 12 impulsions/verrouillage.



8

1	Sectionneur à contact auxiliaire 1	3	Commutateur KLIXON
2	Sectionneur à contact auxiliaire 2	4	Connecteur BRF

Illustration 8.2 Connexion BRF avec un sectionneur à 12 impulsions/verrouillage.

8.3.3 Connexion du cavalier BRF

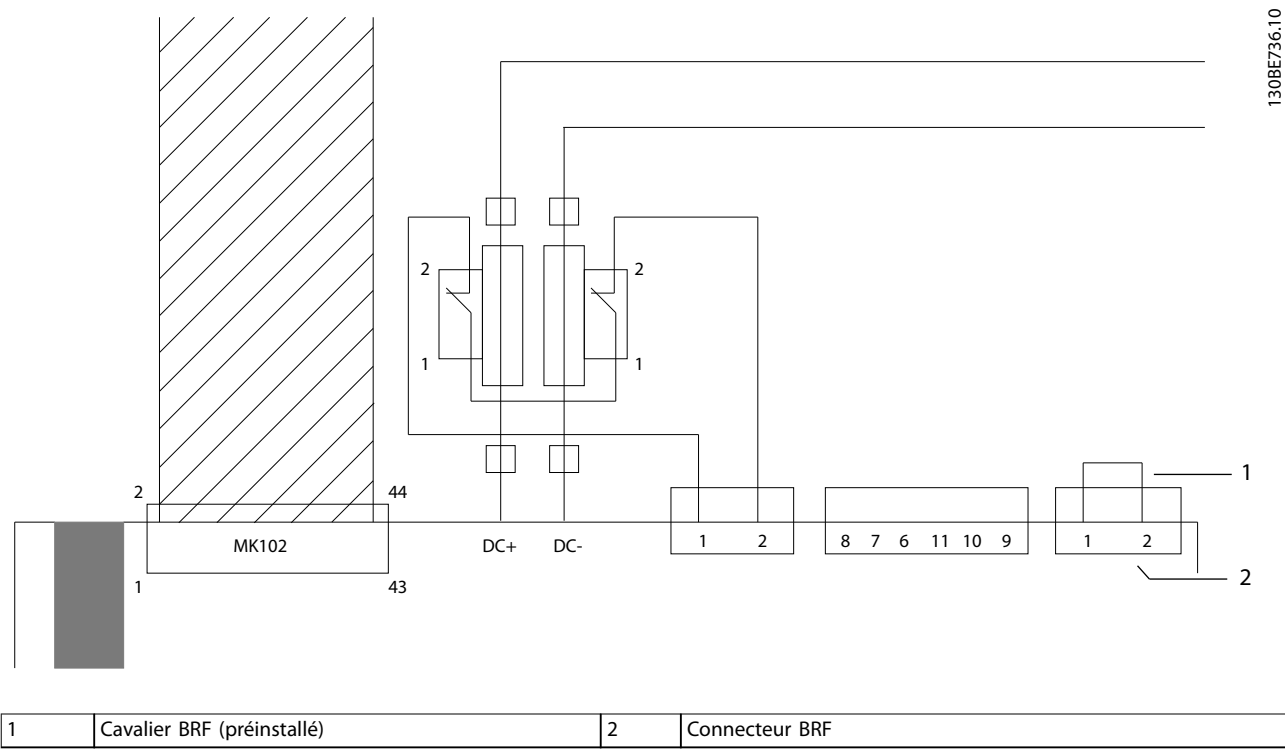


Illustration 8.3 Connexion du cavalier BRF

8

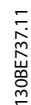
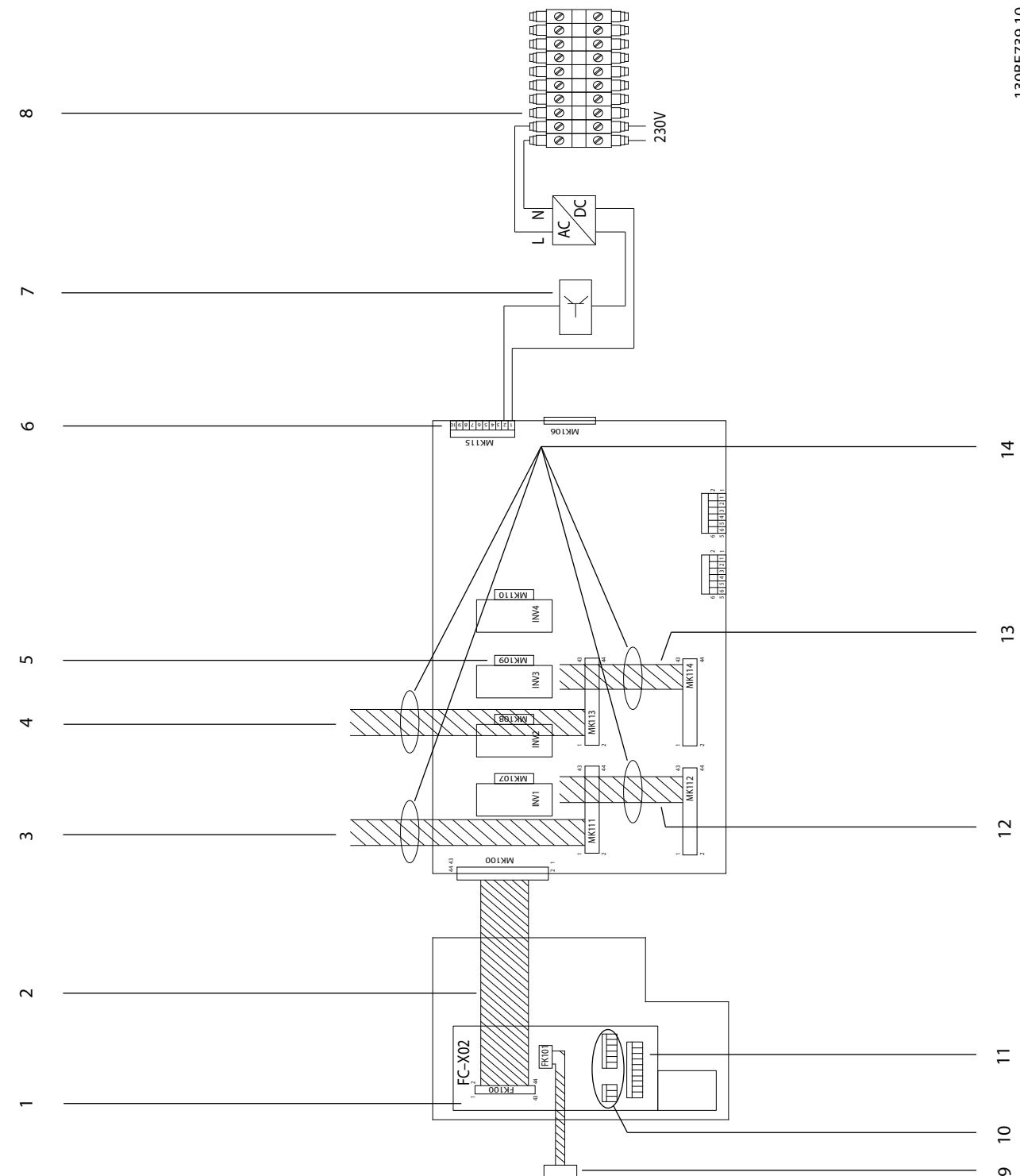


Illustration 8.4 Raccordement de la résistance de freinage commune

8.3.6 Connexions de l'étagère de commande

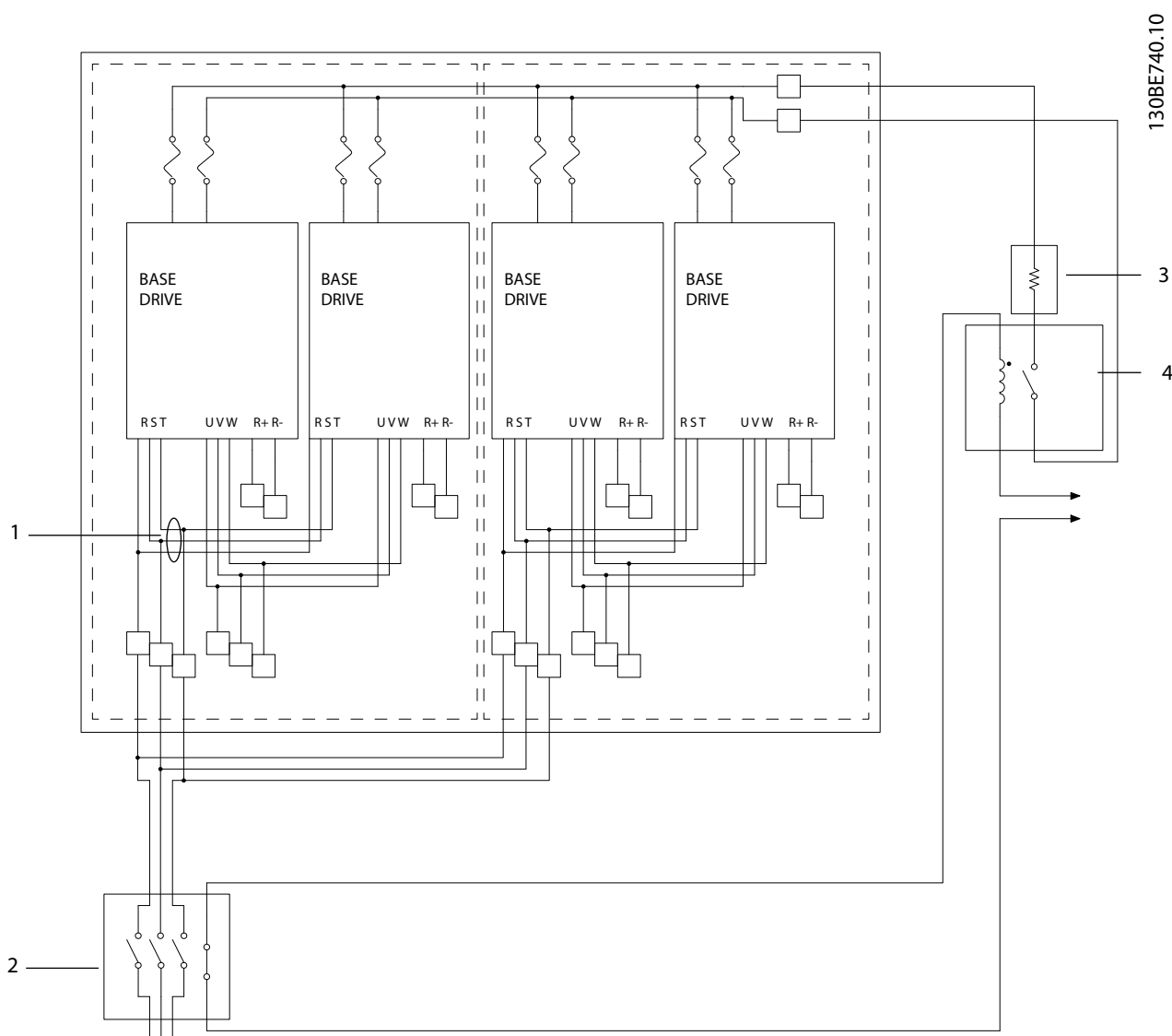


130BE739.10

1	Support du LCP	8	Bloc de raccordement
2	Câble plat entre le LCP et la MDCIC	9	Câble reliant le LCP monté à distance
3	Câble à 44 broches au module de variateur 1 (à MK 111)	10	Bornes d'E/S analogiques
4	Câble à 44 broches au module de variateur 3 (à MK 113)	11	Bornes d'entrée numériques
5	Carte de mise à l'échelle du courant	12	Câble à 44 broches au module de variateur 2 (à MK 112)
6	Connecteur STO	13	Câble à 44 broches au module de variateur 4 (à MK 114)
7	Relais STO	14	Noyaux de ferrite

Illustration 8.6 Connexions de l'étagère de commande

8.3.7 Connexions de la résistance de décharge

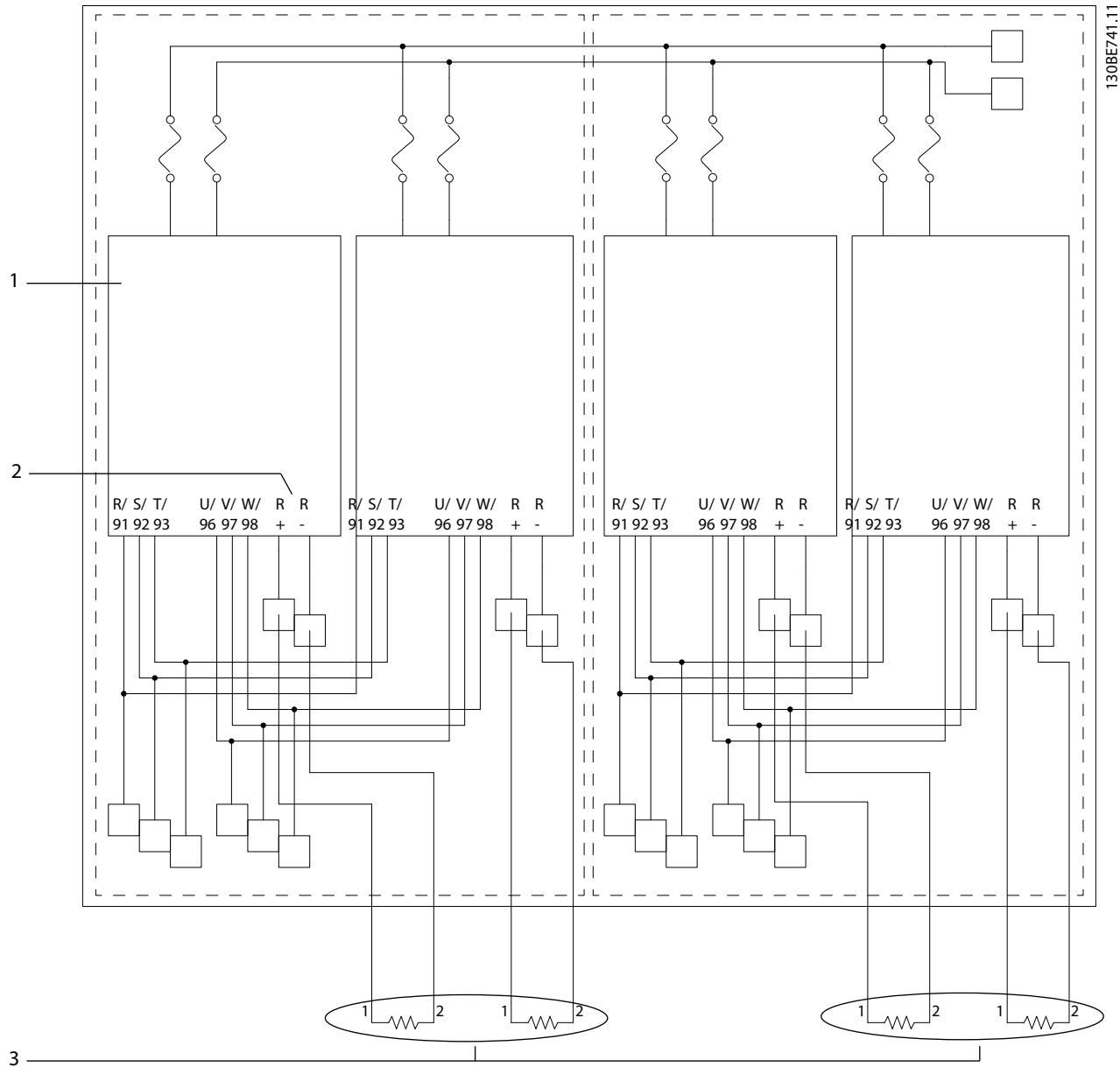


8

1	Barres omnibus d'entrée secteur	3	Résistance de décharge
2	Contacteur secteur/contacts auxiliaires du sectionneur	4	Contacteur de décharge

Illustration 8.7 Connexions de la résistance de décharge

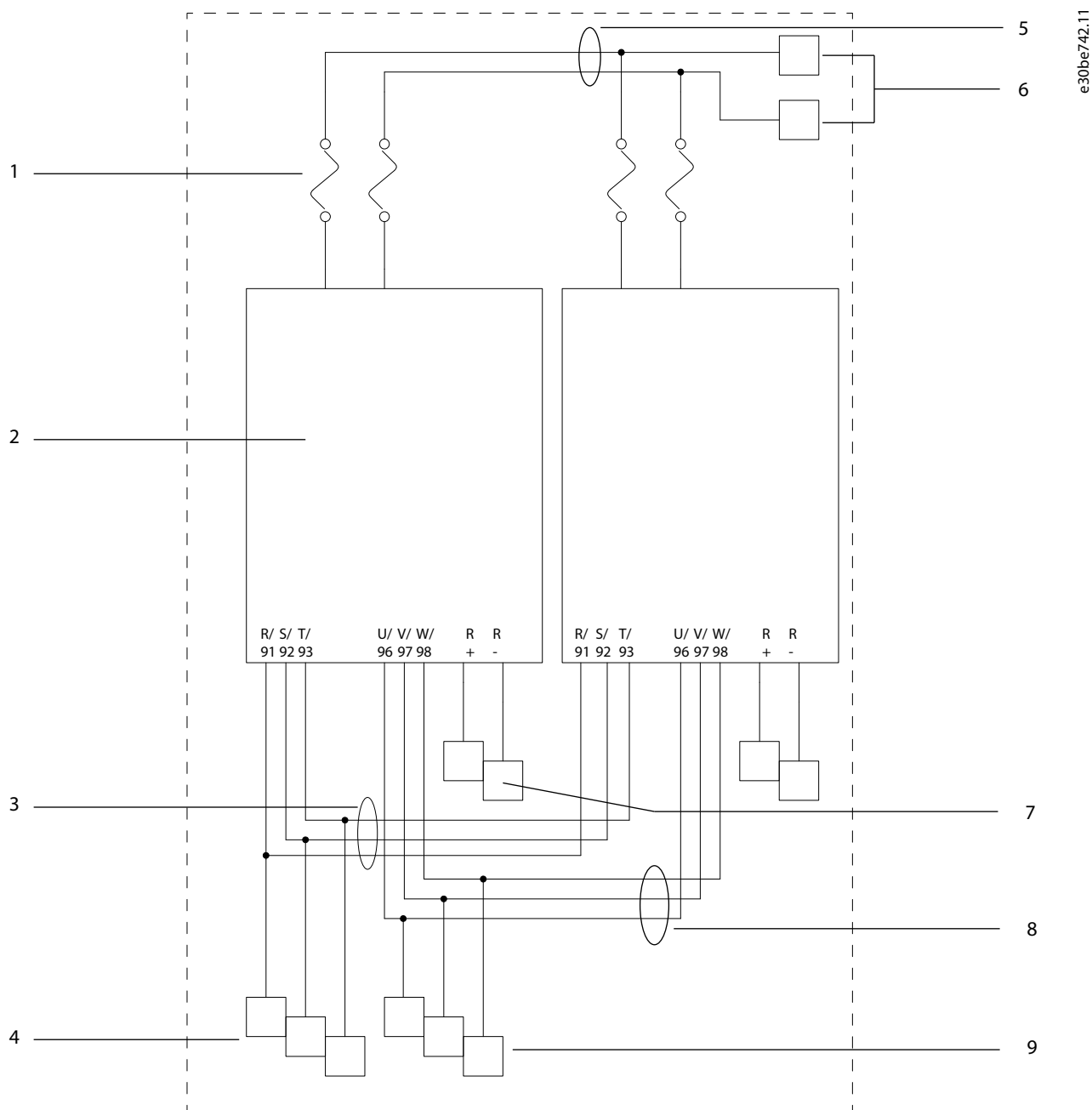
8.3.8 Connexion de la résistance de freinage individuelle à chaque module de variateur



1	Module de variateur	3	Résistances de freinage individuelles
2	Bornes de freinage	-	-

Illustration 8.8 Connexion de la résistance de freinage individuelle à chaque module de variateur

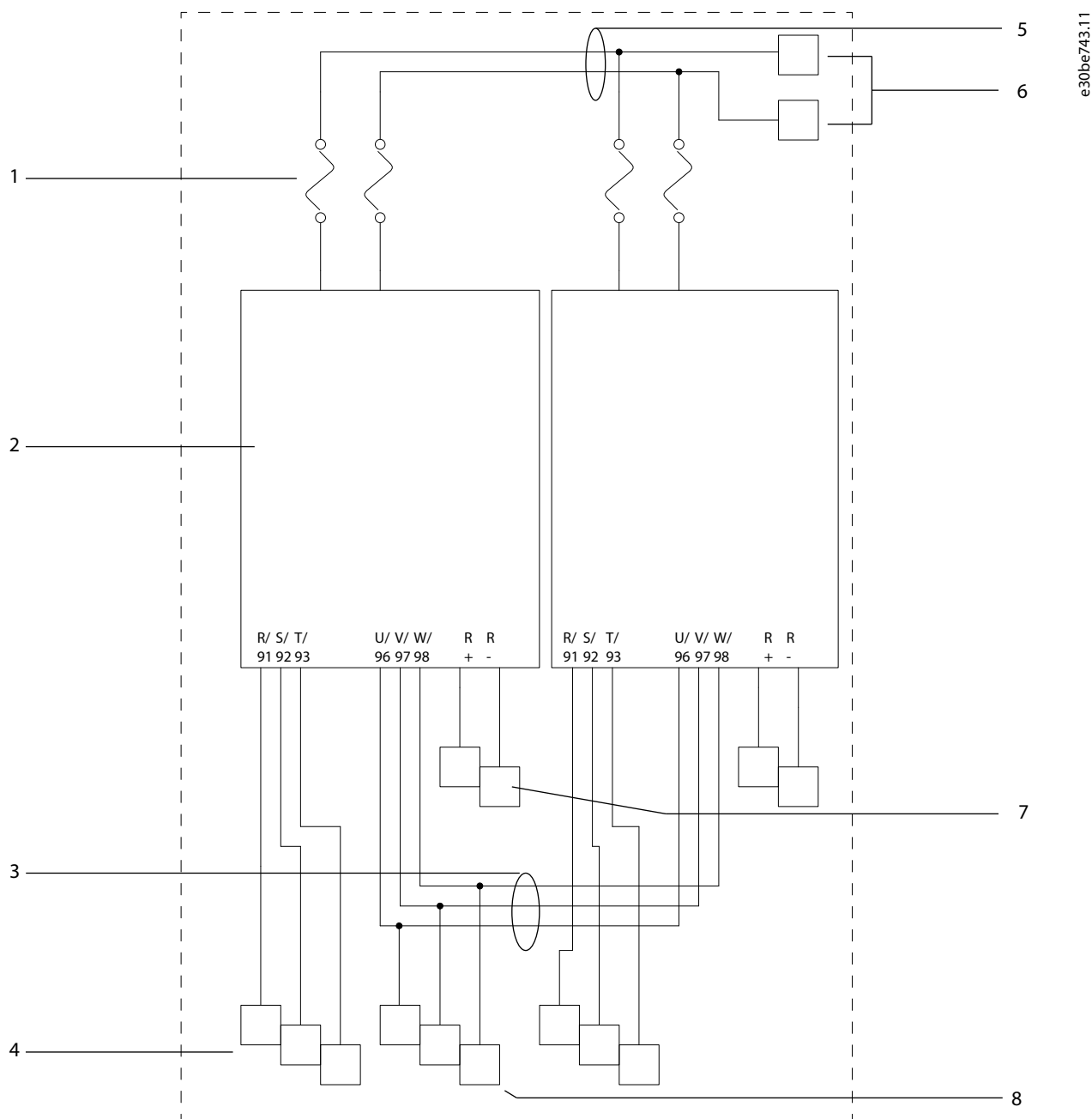
8.3.9 Connexions sur un système de module à 2 variateurs à 6 impulsions



1	Fusibles CC	6	Bornes CC
2	Module variateur	7	Raccordement au frein
3	Barres omnibus d'entrée secteur reliant les deux modules de variateur	8	Barres omnibus de puissance du moteur reliant les deux modules de variateur
4	Raccordement au secteur	9	Raccordement à la puissance du moteur
5	Barres omnibus de circuit intermédiaire reliant les deux modules de variateur	-	-

Illustration 8.9 Connexions sur un système de module à 2 variateurs à 6 impulsions

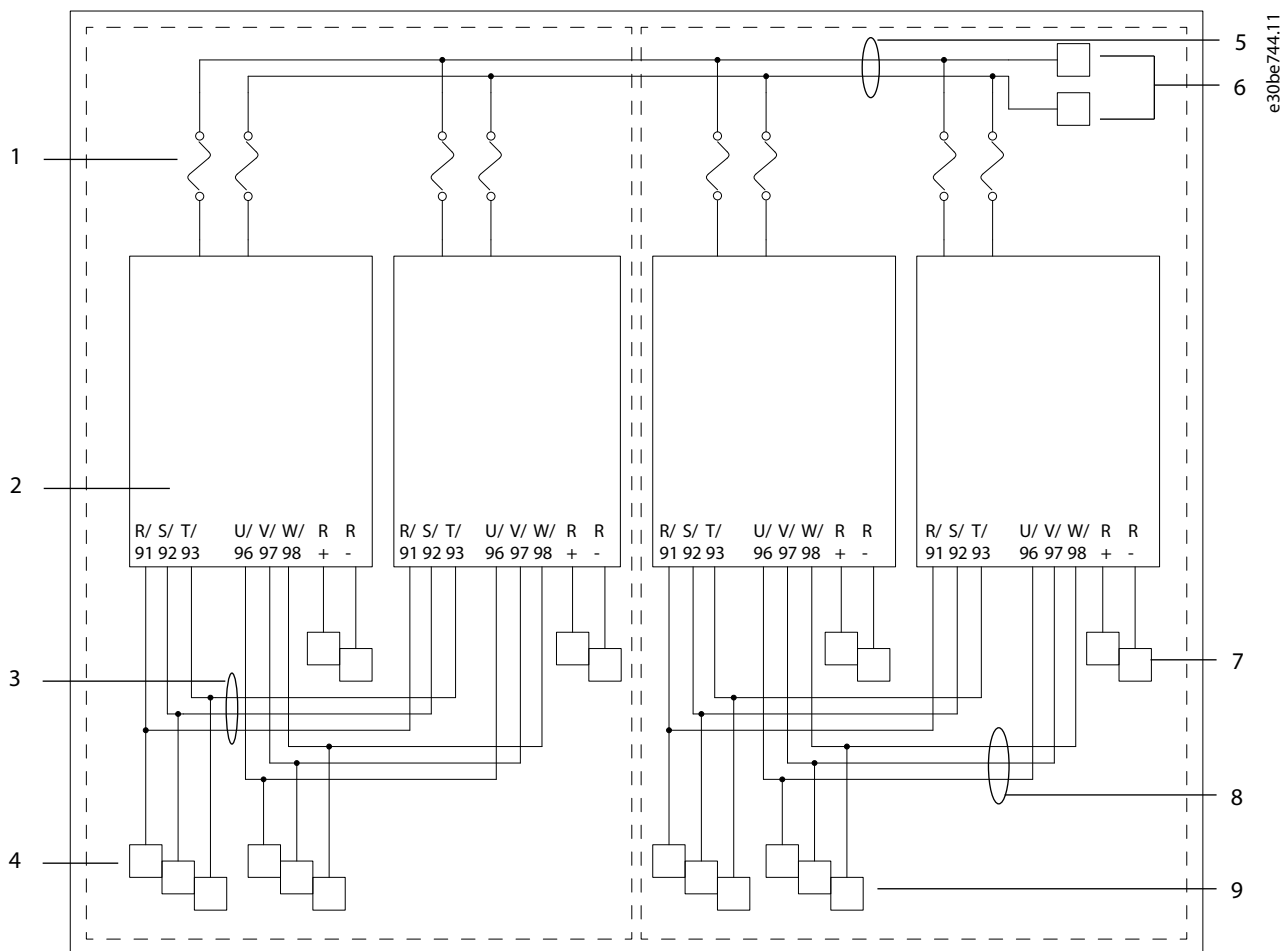
8.3.10 Connexions sur un système de module à 2 variateurs à 12 impulsions



1	Fusibles CC	5	Barres omnibus de circuit intermédiaire reliant les deux modules de variateur
2	Module variateur	6	Bornes CC
3	Barres omnibus de puissance du moteur reliant les deux modules de variateur	7	Raccordement au frein
4	Raccordement à l'entrée secteur	8	Raccordement à la puissance du moteur

Illustration 8.10 Connexions sur un système de module à 2 variateurs à 12 impulsions

8.3.11 Connexions sur un système de module à 4 variateurs



1	Fusibles CC	6	Bornes CC
2	Module variateur	7	Raccordement au frein
3	Barres omnibus d'entrée secteur reliant 2 modules de variateur	8	Barres omnibus de puissance du moteur reliant 2 modules de variateur
4	Raccordement à l'entrée secteur	9	Raccordement à la puissance du moteur
5	Barres omnibus de circuit intermédiaire reliant les 4 modules de variateur	-	-

Illustration 8.11 Connexions sur un système de module à 4 variateurs

AVIS!

CÂBLAGE DE MODULE DE VARIATEUR

L'installateur doit installer un nombre égal de fils pour chaque ensemble de modules de variateur.

Indice

A

Abréviations..... 70

B

Barres omnibus..... 16

Borne 53..... 38

Borne 54..... 38

Borne de commande..... 38

Borne secteur..... 38

Bornes

Dimensions du module de variateur..... 68

Bornes, serrage..... 69

Boucle de terre..... 43

Boucle fermée..... 38

Boucle ouverte..... 38

C

Câblage

Borne de commande..... 38

Contrôle..... 44

Moteur..... 44

Câblage de commande..... 44

Câblage de commande de la thermistance..... 35

Câble

Acheminement..... 44

Blindé..... 42, 43, 44

Bride..... 40

Commande..... 40, 42, 43

Égalisation..... 43

Moteur..... 28, 40

Capteur KTY..... 27

Carte thermistance PTC..... 27

Cavalier..... 38

CEM

CEM..... 43

Directives d'installation électrique..... 39

Précautions..... 39

Certifications..... 4

Classe d'efficacité énergétique..... 62

Commande

Carte de commande, communication série USB..... 66

Communication série..... 9, 36, 37, 43

Commutateur..... 38

Commutateur A53..... 38

Commutateur A54..... 38

Commutateur de terminaison du bus..... 38

Conduit..... 44

Configuration

Secteur..... 30

Conformité CE..... 24

Conformité UL..... 25

Connexion de l'alimentation..... 21

Connexions de mise à la terre..... 44

Conventions..... 70

Courant de fuite (> 3,5 mA)..... 7

Court-circuit

Protection contre les courts-circuits..... 24

D

Démarrage imprévu..... 6

Démarrage imprévu ;..... 45

Disjoncteurs..... 44

E

Efficacité énergétique..... 62

É

Éléments fournis..... 13

E

Entrée

Alimentation..... 44, 45

Analogique..... 36, 37

Borne..... 38, 45

Courant..... 30

Digitale..... 36, 37, 38

Signal..... 38

Tension..... 45

É

Équipement facultatif..... 38, 45

E

Espace pour le refroidissement..... 44

ETR..... 21

F

Facteur de puissance..... 44

Forme d'onde CA..... 9

Fusibles..... 21, 44

G

Garantie..... 14

H

Haute tension..... 6, 8, 45

Homologations..... 4

I

Installation..... 44

Isolation des interférences..... 44

L

Levage de l'unité..... 14

Logiciel de programmation MCT 10..... 36

M

Mise à la terre..... 29, 30, 31, 44, 45

Mise à la terre du câble de commande blindé..... 43

Mise au rebut..... 5

Montage..... 44

Moteur

Câblage..... 44

Câble..... 21, 28, 40

Sortie..... 62

Utilisé avec le variateur de fréquence..... 9

N

Niveau de tension..... 63

O

Ordres distants..... 9

P

Paire torsadée blindée (STP)..... 39

Personnel qualifié..... 6

Plaque signalétique..... 14

Plusieurs variateurs de fréquence..... 21

Poids..... 16, 67

Précautions..... 39

Programmation..... 38

Protection..... 24

Protection contre les surcourants..... 21

R

Recyclage..... 5

Référence de vitesse..... 38

Régulateurs externes..... 9

Relais..... 37, 65

Relais thermique électronique..... 21

Retour..... 38, 44

RS485..... 39

S

Safe Torque Off..... 39

Secteur

Alimentation..... 62

Secteur CA..... 9, 30

Sectionneur..... 45

Sécurité..... 6, 45

Serrage, bornes..... 69

Serrage, général..... 69

Signal de retour du système..... 9

Sortie

Analogique..... 36, 37

Borne..... 45

Relais..... 36, 39, 65

STO..... 39

Symboles..... 70

Système de contrôle..... 9

T

Taille des câbles..... 21, 28

Temps de décharge..... 7

Tension d'alimentation..... 35, 36, 37, 45

Thermistance..... 27, 35

Transformateurs utilisés avec 12 impulsions..... 62

Types de bornes de commande..... 36

V

Ventilateurs..... 17

**Danfoss VLT Drives**

1 bis Av. Jean d'Alembert,
78990 Elancourt
France
Tél.: +33 (0) 1 30 62 50 00
Fax.: +33 (0) 1 30 62 50 26
e-mail: Variateurs.vlt@danfoss.fr
www.drives.danfoss.fr

Danfoss VLT Drives

A. Gossetlaan 28,
1702 Groot-Bijgaarden
Belgique
Tél.: +32 (0) 2 525 0711
Fax.: +32 (0) 2 525 07 57
e-mail: drives@danfoss.be
www.danfoss.be/drives/fr

Danfoss AG, VLT® Antriebstechnik

Parkstrasse 6
CH-4402 Frenkendorf
Tél.: +41 61 906 11 11
Telefax: +41 61 906 11 21
www.danfoss.ch

.....
Danfoss décline toute responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures ou autres documentations écrites. Dans un souci constant d'amélioration, Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits, y compris ceux se trouvant déjà en commande, sous réserve, toutefois, que ces modifications n'affectent pas les caractéristiques déjà arrêtées en accord avec le client. Toutes les marques de fabrique de cette documentation sont la propriété des sociétés correspondantes. Danfoss et le logotype Danfoss sont des marques de fabrique de Danfoss A/S. Tous droits réservés.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

