



Manuel d'utilisation

VLT[®] DriveMotor FCP 106 et FCM 106



⚠ WARNING

RISK OF DEATH OR SERIOUS INJURY

According to UL 508C, the VLT® DriveMotor FCP 106 and VLT® DriveMotor FCM 106 do not support the use of *delta grounded grid*.

Using the VLT® DriveMotor FCP 106 or VLT® DriveMotor FCM 106 on a delta grounded grid may cause death or serious injury.

To avoid the risk:

- Do not install VLT® DriveMotor FCP 106 and VLT® DriveMotor FCM 106 on a delta grounded grid.

Table des matières

1 Introduction	3
1.1 Objet de ce Manuel	3
1.2 Ressources supplémentaires	4
1.3 Vue d'ensemble des produits	4
1.3.1 Utilisation prévue	4
1.3.2 Schéma électrique	5
1.4 Homologations	6
1.5 Instruction de mise au rebut	6
2 Sécurité	7
2.1 Personnel qualifié	7
2.2 Précautions de sécurité	7
3 Installation mécanique	10
3.1 Déballage	10
3.1.1 Éléments fournis, FCP 106	10
3.1.2 Éléments supplémentaires nécessaires, FCP 106	10
3.1.3 Éléments fournis, FCM 106	10
3.1.4 Identification de l'unité	10
3.1.5 Plaques signalétiques	11
3.1.6 Levage	12
3.2 Environnement d'installation	12
3.3 Installation	12
3.3.1 Introduction	12
3.3.2 Préparer le joint	13
3.3.3 Préparer la plaque d'adaptation	13
3.3.4 Monter le DriveMotor	14
3.3.5 Alignement des arbres	14
3.3.6 Durée de vie du roulement et lubrification	15
4 Installation électrique	16
4.1 Consignes de sécurité	16
4.2 Secteur IT	16
4.3 Installation conforme aux critères CEM	17
4.4 Exigences relatives au câblage	18
4.5 Mise à la terre	18
4.6 Raccordement du moteur	18
4.6.1 Raccorder le FCP 106 au moteur.	18
4.6.2 Entrée thermistance du moteur	21
4.7 Raccordement au secteur CA	21

4.8 Câblage de commande	22
4.8.1 Bornes de commande	22
4.8.2 Répartition de la charge	23
4.8.3 Frein	23
4.9 Liste de contrôle avant l'installation	24
5 Mise en service	25
5.1 Application de l'alimentation	25
5.2 Exploitation du panneau de commande local	25
5.3 Programmation de base	26
5.3.1 Assistant de démarrage pour les applications en boucle ouverte	27
5.3.2 Assistant de configuration pour les applications en boucle fermée	29
5.3.3 Quick Menu : Configuration du moteur	30
5.3.4 Modification des réglages des paramètres	31
5.3.5 Configuration thermistance	31
6 Maintenance, diagnostics et dépannage	32
6.1 Maintenance	32
6.2 Liste des avertissements et alarmes	32
7 Spécifications	35
7.1 Dégagements, dimensions et poids	35
7.1.1 Dégagements	35
7.1.2 Dimensions du FCP 106	36
7.1.3 Dimensions du FCM 106	37
7.1.4 Poids	40
7.2 Données électriques	41
7.3 Alimentation secteur	42
7.4 Protection et caractéristiques	43
7.5 Conditions ambiantes	43
7.6 Câble : spécifications	43
7.7 Entrée/sortie de commande et données de commande	44
7.8 Couples de serrage des raccords	45
7.9 Spécifications du moteur FCM 106	46
7.10 Spécifications des fusibles et du disjoncteur	46
8 Annexe	48
8.1 Abréviations et conventions	48
8.2 Structure du menu des paramètres	48
Indice	51

1 Introduction

1.1 Objet de ce Manuel

Ce manuel fournit les informations nécessaires à l'installation et à la mise en service du variateur de fréquence.

VLT® DriveMotor FCP 106

La livraison comprend le variateur de fréquence seul. Une plaque d'adaptation murale ou sur le moteur est également nécessaire à l'installation. Commander la plaque d'adaptation séparément.

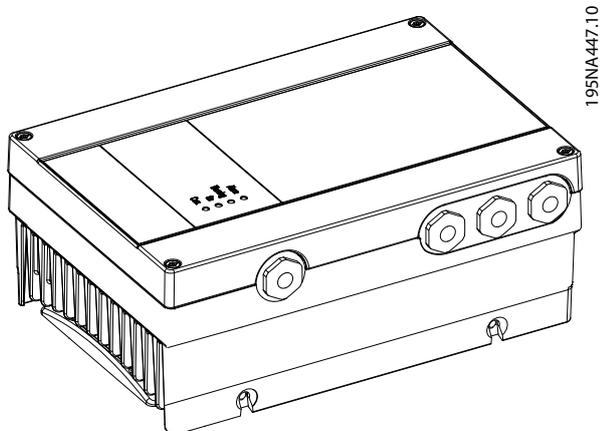


Illustration 1.1 FCP 106

VLT® DriveMotor FCM 106

Le variateur de fréquence est monté sur le moteur au moment de la livraison. La combinaison du FCM 106 et du moteur de Danfoss est appelée DriveMotor.

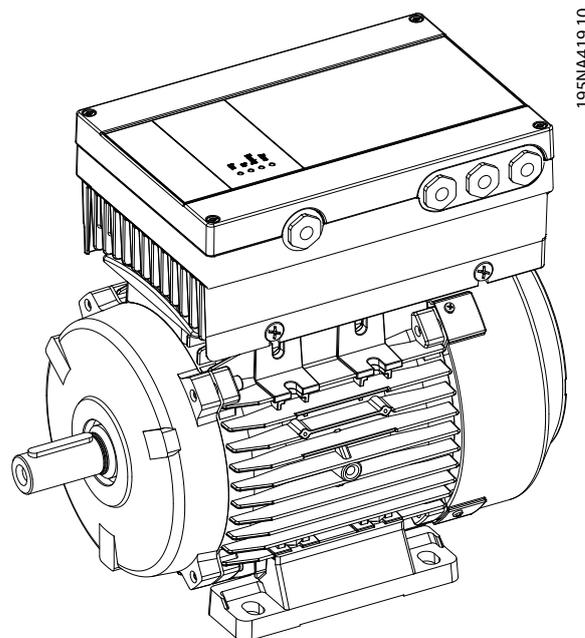


Illustration 1.2 FCM 106

1.2 Ressources supplémentaires

Documentation disponible :

- *Manuel d'utilisation des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCM 106*, pour toute information nécessaire à l'installation et à la mise en service du variateur de fréquence.
- Le *Manuel de Configuration des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCM 106* fournit les informations nécessaires à l'intégration du variateur de fréquence dans un éventail d'applications.
- Le *Guide de Programmation des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCM 106* fournit des informations sur la programmation de l'unité, notamment des descriptions complètes des paramètres.
- L'*instruction* du VLT® LCP fournit des informations sur le fonctionnement du panneau de commande local (LCP).
- L'*instruction* du VLT® LOP fournit des informations sur le fonctionnement du panneau de commande local (LOP).
- Le *Manuel d'utilisation des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCM 106 BACnet* et le *Manuel d'utilisation des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCM 106 Metasys* fournissent les informations nécessaires au contrôle, au suivi et à la programmation du variateur de fréquence.
- L'*outil de configuration MCT 10 sur PC* permet à l'utilisateur de configurer le variateur de fréquence depuis un environnement Windows™ sur PC.
- Le logiciel *Danfoss VLT® Energy Box* permet le calcul de l'énergie dans les applications HVAC.
- Homologations.

Des documents techniques et des homologations sont aussi disponibles en ligne à l'adresse www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.

Le logiciel Danfoss VLT® Energy Box peut être téléchargé à l'adresse www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions à partir de la zone de téléchargement du logiciel PC.

1.3 Vue d'ensemble des produits

1.3.1 Utilisation prévue

Le variateur de fréquence est un contrôleur de moteur électronique destiné :

- à la régulation de la vitesse du moteur en fonction du signal de retour du système ou des ordres distants venant de contrôleurs externes. Un système d'entraînement est composé d'un variateur de fréquence, d'un moteur et de l'équipement entraîné par le moteur.
- à la surveillance de l'état du moteur et du système.

Le variateur de fréquence peut aussi servir à protéger le moteur contre les surcharges.

En fonction de la configuration, le variateur de fréquence peut être utilisé dans des applications autonomes ou intégré à un plus vaste ensemble (appareil ou installation).

Le variateur de fréquence est destiné à une utilisation dans des environnements résidentiels, industriels et commerciaux conformément aux lois et normes locales.

AVIS!

Dans un environnement résidentiel, ce produit peut provoquer des interférences radioélectriques, auquel cas des mesures d'atténuation supplémentaires sont requises.

Abus prévisible

Ne pas utiliser le variateur de fréquence dans des applications qui ne sont pas conformes aux conditions d'exploitation et aux environnements spécifiés. Veiller à assurer la conformité aux conditions stipulées au chapitre *7 Spécifications*.

1.3.2 Schéma électrique

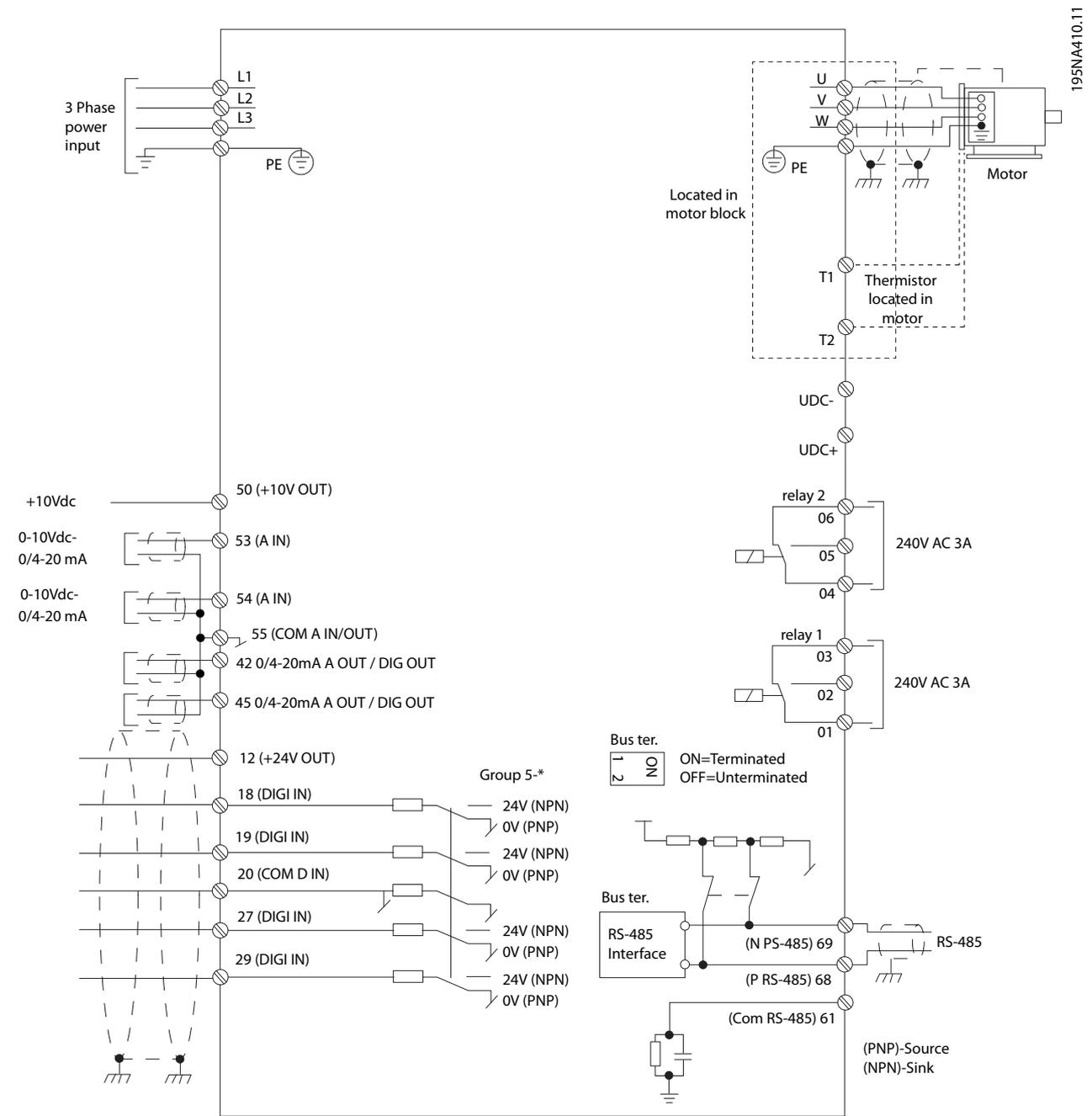


Illustration 1.3 Schéma électrique

1.4 Homologations

AVIS!

Dans un environnement domestique, ce produit peut provoquer des interférences radioélectriques, auquel cas des mesures d'atténuation supplémentaires sont requises.

Certification		FCP 106	FCM 106
Déclaration de conformité CE		✓	✓
Homologué UL		-	✓
Reconnu UL		✓	-
C-tick		✓	✓

Tableau 1.1 Homologations

La déclaration de conformité CE est fondée sur les directives suivantes :

- Directive basse tension 2006/95/CE, selon la norme EN 61800-5-1 (2007)
- Directive CEM 2004/108/CE, selon la norme EN 61800-3 (2004)

Homologué UL

L'évaluation du produit est terminée et le produit peut être installé dans un système. Le système doit aussi être homologué UL par le tiers approprié.

Reconnu UL

Une évaluation supplémentaire est nécessaire avant que la combinaison variateur de fréquence et moteur puisse fonctionner. Le système dans lequel le produit est installé doit aussi être homologué UL par le tiers approprié.

Le variateur de fréquence est conforme aux exigences de sauvegarde de la capacité thermique de la norme UL508C. Pour plus d'informations, se reporter au chapitre *Protection thermique du moteur* du *Manuel de configuration*.

1.5 Instruction de mise au rebut

	<p>Cet équipement contient des composants électriques et ne doit pas être éliminé avec les ordures ménagères.</p> <p>Il doit être collecté séparément avec les déchets électriques et électroniques conformément à la législation locale en vigueur.</p>
---	--

2 Sécurité

Les symboles suivants sont utilisés dans ce document :

▲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!

Indique des informations importantes, y compris des situations qui peuvent entraîner des dégâts matériels.

2.1 Personnel qualifié

Un transport, un stockage, une installation, une exploitation et une maintenance corrects et fiables sont nécessaires au fonctionnement en toute sécurité et sans problème du variateur de fréquence. Seul du personnel qualifié est autorisé à installer ou utiliser cet équipement.

Par définition, le personnel qualifié est un personnel formé, autorisé à installer, mettre en service et maintenir 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 document.

2.2 Précautions de sécurité

▲AVERTISSEMENT

HAUTE TENSION

Les variateurs de fréquence contiennent des tensions élevées lorsqu'ils sont reliés à l'alimentation secteur CA. Le non-respect de cette instruction peut entraîner la mort ou des blessures graves.

- L'installation, le démarrage et la maintenance doivent être effectués par du personnel qualifié uniquement.

▲AVERTISSEMENT

DÉMARRAGE IMPRÉVU

Lorsque le variateur de fréquence est relié au secteur, le moteur peut démarrer à tout moment, ce qui peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels. Le moteur peut être démarré par un commutateur externe, un ordre du bus série, un signal de référence d'entrée, via le LCP ou le LOP ou après la suppression d'une condition de panne.

- Déconnecter le variateur de fréquence du secteur si la sécurité des personnes l'exige, afin d'éviter un démarrage imprévu du moteur.
- Appuyer sur la touche [Off/Reset] du LCP avant de programmer les paramètres.
- Le variateur de fréquence, le moteur et tous les équipements entraînés doivent être fonctionnels lorsque le variateur est raccordé au secteur.

⚠️ AVERTISSEMENT**TEMPS DE DÉCHARGE**

Les variateurs de fréquence contiennent des condensateurs dans le circuit intermédiaire qui peuvent rester chargés même lorsque le variateur de fréquence n'est plus alimenté. Le non-respect du temps d'attente spécifié après la mise hors tension avant un entretien ou une réparation peut entraîner le décès ou des blessures graves.

- Arrêter le moteur.
- Déconnecter le secteur CA, tous les moteurs à aimant permanent et toutes 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 de fréquence.
- Attendre que les condensateurs soient complètement déchargés avant de réaliser un entretien ou une réparation. Le temps d'attente est indiqué dans le *Tableau 2.1*.

Tension [V]	Gamme de puissance ¹⁾ [kW]	Temps d'attente minimum (min)
3x400	0,55-7,5	4

Une haute tension peut être présente même lorsque les voyants d'avertissement sont éteints.

Tableau 2.1 Temps de décharge

1) Pour les puissances nominales, se reporter à la NO (voir chapitre 7.2 Données électriques).

⚠️ 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, le démarrage et la maintenance doivent être effectués par du personnel qualifié uniquement.
- Veiller à ce que tous les travaux électriques soient conformes aux réglementations électriques locales et nationales.
- Suivre les procédures décrites dans ce manuel.

⚠️ ATTENTION**FONCTIONNEMENT EN MOULINET**

La rotation imprévue des moteurs à magnétisation permanente expose à un risque de blessures et de dégâts matériels.

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

⚠️ AVERTISSEMENT**RISQUE DE COURANT DE FUITE**

Respecter les réglementations locales et nationales concernant la mise à la terre de protection de l'équipement en cas de courant de fuite supérieur à 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 variateur de fréquence au niveau du bornier de puissance de sortie peut contenir une composante CC susceptible de charger les condensateurs du filtre et d'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 variateur de fréquence. La norme EN/CEI 61800-5-1 (norme produit concernant les systèmes d'entraînement électriques) exige une attention particulière car le courant de fuite dépasse 3,5 mA. Voir la norme EN 60364-5-54, paragraphe 543.7 pour plus d'informations.

- L'équipement doit être correctement mis à la terre par un installateur électrique certifié.
- La mise à la terre doit être renforcée de l'une des façons suivantes :
 - Veiller à ce que le fil de mise à la terre soit d'au moins 10 mm² ou
 - à utiliser deux fils de terre séparés conformes aux consignes de dimensionnement.

AVIS!**HAUTE ALTITUDE**

Pour une installation à des altitudes supérieures à 2 000 m, contacter Danfoss pour la norme PELV.

⚠️ AVERTISSEMENT**RISQUE DE COURANT CC**

Ce produit peut générer un courant CC dans le conducteur de protection. Prendre les précautions suivantes :

- Si un relais de protection différentielle (RCD) est utilisé comme protection supplémentaire, seul un RCD de type B (temps différé) devra être utilisé du côté de l'alimentation de ce produit.
- La protection de mise à la terre du variateur de fréquence et l'utilisation de RCD doivent toujours être conformes aux réglementations nationales et locales.

Le non-respect de ces précautions pourrait entraîner des blessures ou endommager l'équipement.

⚠️ AVERTISSEMENT**DANGERS LIÉS À LA MISE À LA TERRE**

Pour la sécurité de l'opérateur, il est important de mettre correctement le variateur de fréquence à la terre conformément aux réglementations électriques locales et nationales et aux instructions contenues dans ce manuel. Les courants à la terre sont supérieurs à 3,5 mA. Le fait de ne pas mettre le variateur de fréquence à la terre peut entraîner le décès ou des blessures graves. Il est de la responsabilité de l'utilisateur ou de l'installateur électrique certifié de veiller à la mise à la terre correcte de l'équipement selon les réglementations et les normes électriques locales et nationales.

- Respecter toutes les réglementations locales et nationales pour une mise à la terre correcte de l'équipement électrique.
- Procéder à une mise à la terre correcte pour protéger l'équipement avec un courant supérieur à 3,5 mA.
- Un fil de terre dédié est nécessaire pour l'alimentation d'entrée, la puissance du moteur et le câblage de commande.
- Utiliser les brides fournies avec l'équipement pour des mises à la terre correctes.
- Ne pas mettre plusieurs variateurs de fréquence à la terre en « guirlande ».
- Raccourcir au maximum les liaisons de mise à la terre.
- Il est recommandé d'utiliser un câble à plusieurs brins pour réduire le bruit électrique.
- Respecter les exigences de câblage spécifiées par le fabricant du moteur.

3 Installation mécanique

3

3.1 Déballage

AVIS!

INSTALLATION - RISQUE DE DOMMAGES SUR L'ÉQUIPEMENT

Une mauvaise installation peut endommager l'équipement.

- Avant de procéder à l'installation, vérifier l'état général : endommagement du capot du ventilateur ou de l'arbre, endommagement du socle/des pièces de montage, fixations desserrées.
- Consulter les détails sur la plaque signalétique.
- Prévoir une surface de montage plane et un montage équilibré. Éviter tout décalage.
- Veiller à ce que les joints, les garnitures et les protections soient correctement installés.
- Veiller à ce que la tension de la courroie soit correcte.

3.1.1 Éléments fournis, FCP 106

Vérifier que tous les éléments sont présents :

- 1 variateur de fréquence FCP 106
- 1 sac d'accessoires
- Guide rapide

3.1.2 Éléments supplémentaires nécessaires, FCP 106

- 1 plaque d'adaptation (plaque d'adaptation murale ou moteur)
- 1 joint entre la plaque d'adaptation du moteur et le variateur de fréquence
- 1 connecteur de moteur
- 4 vis pour la fixation du variateur de fréquence à la plaque d'adaptation
- 4 vis pour la fixation de la plaque d'adaptation au moteur

- Bornes à sertir :
 - Pour les contacts standard AMP femelles, voir le *chapitre 4.6.1 Raccorder le FCP 106 au moteur*. pour les références
 - 3 pièces pour les bornes du moteur, UVW
 - 2 pièces pour la thermistance (en option)
- 2 broches de guidage (en option)

3.1.3 Éléments fournis, FCM 106

Vérifier que tous les éléments sont présents :

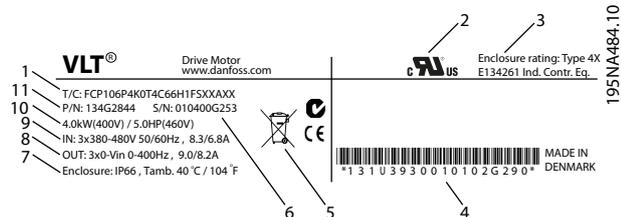
- 1 variateur de fréquence FCM 106 avec moteur
- 1 sac d'accessoires
- Guide rapide

3.1.4 Identification de l'unité

Les éléments fournis peuvent varier en fonction de la configuration du produit.

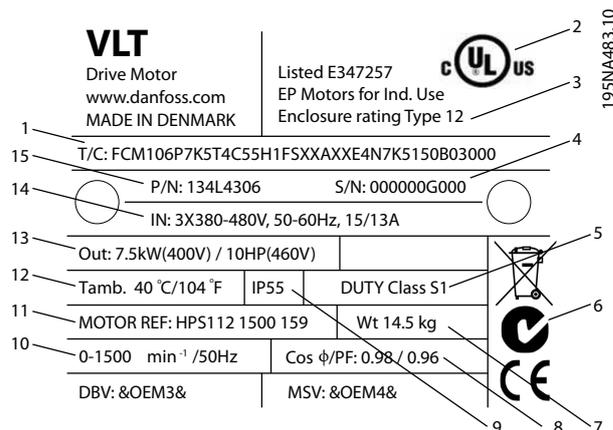
- Vérifier que les éléments fournis et les informations disponibles sur la plaque signalétique correspondent à ceux de la confirmation de la commande.
- Vérifier visuellement l'emballage et le variateur de fréquence pour s'assurer de l'absence de dommage dû à une mauvaise manipulation pendant le transport. Signaler tout dommage auprès du transporteur. Conserver les pièces endommagées à des fins de clarification.

3.1.5 Plaques signalétiques



1	Code type
2	Certifications
3	Niveau de protection
4	Code à barres utilisé par le fabricant
5	Certifications
6	Numéro de série
7	Type de protection et classe IP, température ambiante max.
8	Tension, fréquence et courant de sortie (à basse/haute tension)
9	Tension, fréquence et courant d'entrée (à basse/haute tension)
10	Dimensionnement puissance
11	Référence

Illustration 3.1 Plaque signalétique FCP 106 (exemple)



1	Code type
2	Certifications
3	Niveau de protection
4	Numéro de série
5	Catégorie de service du moteur
6	Certifications
7	Poids
8	Facteur de puissance moteur
9	Niveau de protection - Classe de protection contre les infiltrations (IP)
10	Plage de fréquences
11	Référence moteur
12	Température ambiante maximale
13	Dimensionnement puissance
14	Tension, courant et fréquence (à basse/haute tension)
15	Référence

Illustration 3.2 Plaque signalétique FCM 106 (exemple)

AVIS!

Ne pas retirer la plaque signalétique du variateur de fréquence (perte de garantie).

3.1.6 Levage

AVIS!

LEVAGE - RISQUE DE DOMMAGES SUR L'ÉQUIPEMENT

Un levage incorrect risque d'endommager l'équipement.

- Utiliser les oreilles de levage le cas échéant.
- En cas de levage vertical, éviter toute rotation incontrôlée.
- Pour lever une machine, ne pas relever d'autres équipements autrement qu'en utilisant les points de levage du moteur.

La manutention et le levage de l'unité doivent être effectués par un personnel qualifié uniquement. Veiller à ce que

- la documentation complète, le manuel d'utilisation, les outils et les équipements nécessaires restent disponibles.
- les grues, crics, élingues et poutres de levage puissent supporter le poids de l'équipement à lever. Pour connaître le poids de l'unité, se reporter à la section *chapitre 7.1.4 Poids*.
- le boulon fourni avec l'épaulement soit fermement vissé contre la face du châssis de stator à lever.

Les boulons à œillet ou les tourillons de levage fournis avec l'unité sont conçus pour supporter uniquement le poids de cette dernière et non le poids de l'équipement auxiliaire raccordé.

3.1.7 Stockage

S'assurer que les exigences de stockage sont respectées. Pour plus de détails, se reporter à la section *chapitre 7.5 Conditions ambiantes*.

3.2 Environnement d'installation

AVIS!

Dans des environnements exposés à des liquides, à des particules ou à des gaz corrosifs en suspension dans l'air, s'assurer que le type de protection/IP de l'équipement correspond à l'environnement d'installation. En cas de non-respect des exigences de conditions ambiantes, la durée de vie du variateur de fréquence peut être réduite. S'assurer que les critères d'humidité relative de l'air, de température et d'altitude sont respectés.

Vibrations et chocs

Le variateur de fréquence répond aux spécifications relatives aux unités montées sur les murs et au sol des locaux industriels ainsi qu'aux panneaux fixés sur les sols et les murs.

Pour connaître en détail les conditions ambiantes spécifiées, se reporter à la section *chapitre 7.5 Conditions ambiantes*.

3.3 Installation

3.3.1 Introduction

Il existe différentes solutions de montage.

FCM 106

Le variateur de fréquence est monté sur le moteur au moment de la livraison. L'unité combinée est appelée DriveMotor.

Procédure d'installation :

1. Monter le DriveMotor (voir la section *chapitre 3.3.4 Monter le DriveMotor*)
2. Procéder à l'installation électrique, en commençant par la section *chapitre 4.7.1 Raccordement au secteur*.

Aller directement à la section *chapitre 3.3.4 Monter le DriveMotor*.

FCP 106

Installer le variateur de fréquence sur la plaque d'adaptation, laquelle est

- fixée sur une surface plane à côté du moteur ou
- directement sur le moteur. Une fois assemblée, la combinaison du variateur de fréquence et du moteur est appelée DriveMotor.

Procédure d'installation :

1. Pour préparer le joint et la plaque d'adaptation, se reporter aux sections *chapitre 3.3.2 Préparer le joint* et *chapitre 3.3.3 Préparer la plaque d'adaptation*.
2. Raccorder le variateur de fréquence au moteur. Voir la section *chapitre 4.6.1 Raccorder le FCP 106 au moteur*. L'unité combinée est alors appelée DriveMotor.
3. Monter le DriveMotor (voir la section *chapitre 3.3.4 Monter le DriveMotor*)
4. Procéder au reste de l'installation électrique, à partir de la section *chapitre 4.7.1 Raccordement au secteur*.

3.3.2 Préparer le joint

La préparation d'un joint s'applique uniquement lors du montage du FCP 106 sur un moteur.

Le montage du FCP 106 sur un moteur nécessite l'installation d'un joint personnalisé. Le joint doit être placé entre la plaque d'adaptation du moteur et le moteur.

Aucun joint n'est fourni avec le FCP 106.

Avant l'installation, il convient de concevoir et de tester un joint permettant de satisfaire aux exigences en matière de protection contre les infiltrations (par exemple IP55, IP54 ou Type 3R).

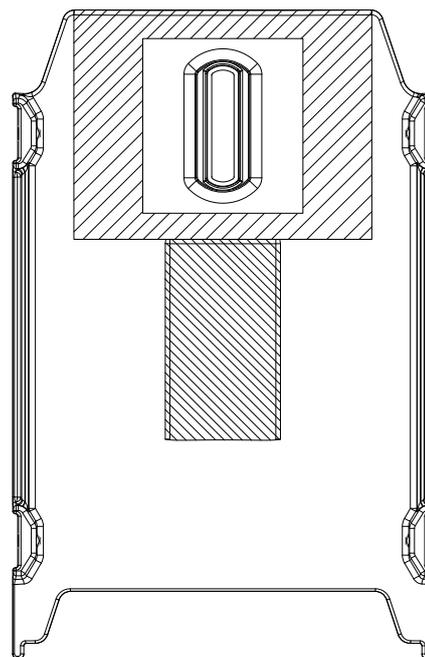
Exigences relatives au joint :

- Maintenir la mise à la terre entre le variateur de fréquence et le moteur. Le variateur de fréquence est mis à la terre vers la plaque d'adaptation murale. Utiliser une liaison par fil entre le moteur et le variateur de fréquence ou assurer un contact métallique entre la plaque d'adaptation du moteur et le moteur.
- Utiliser un matériau conforme UL pour le joint lorsque une liste ou une reconnaissance UL est requise pour le produit assemblé.

3.3.3 Préparer la plaque d'adaptation

La plaque d'adaptation est disponible avec ou sans trous prépercés.

Pour la plaque d'adaptation sans trous prépercés, se reporter à l'*Illustration 3.3*.



195NA414.10

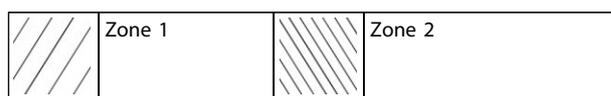


Illustration 3.3 Plaque d'adaptation, guide de perçage des trous

Lorsque la plaque d'adaptation ne comporte pas de trous, il convient de les percer comme suit :

- 4 trous dans la zone 1, pour la fixation de la plaque d'adaptation au moteur (nécessaire)
- 1 trou dans la zone 2, pour un œillet de levage (en option)
- Laisser de la place pour les vis à tête fraisée plate

Pour la plaque d'adaptation avec trous prépercés, aucun trou supplémentaire n'est requis. Les trous prépercés sont spécifiques aux moteurs FCM 106.

3.3.4 Monter le DriveMotor

3

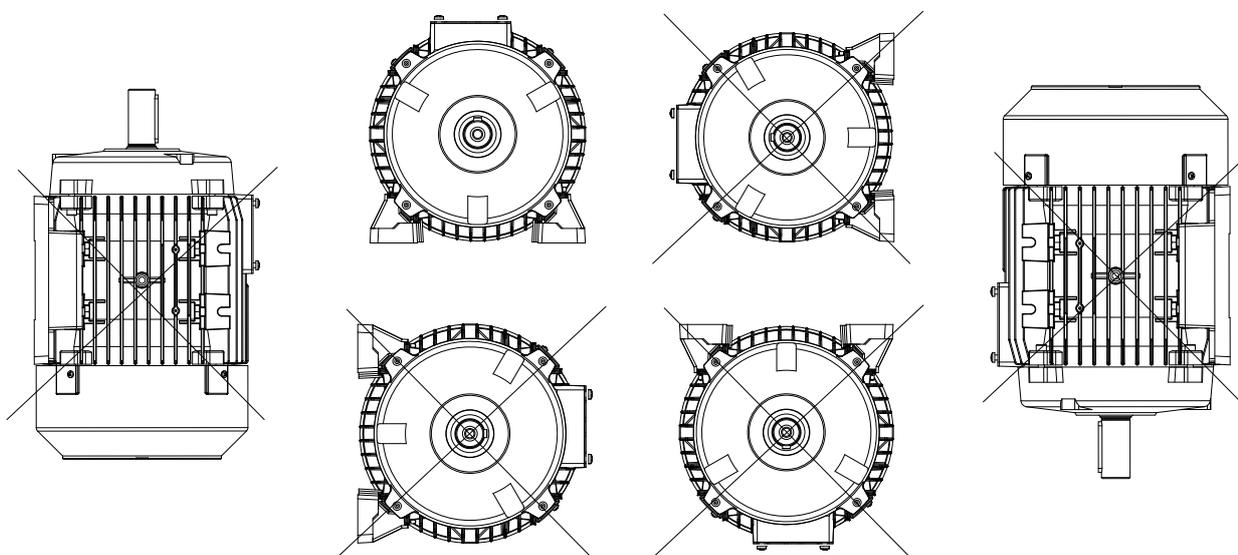


Illustration 3.4 Sens de l'installation

Monter le DriveMotor en assurant une accessibilité adéquate en vue de la maintenance de routine. Respecter les dégagements recommandés (voir le chapitre *chapitre 7 Spécifications*). Un dégagement minimal de 0,75 m autour du moteur est recommandé, à la fois pour garantir l'accès en cas de panne et pour un débit d'air adapté à l'entrée du ventilateur du moteur. Voir aussi *chapitre 7.1 Dégagements, dimensions et poids*.

Lorsque plusieurs DriveMotor sont installés à proximité, s'assurer que l'air chaud expulsé n'est pas recyclé. Les fondations doivent être solides, rigides et de niveau.

AVIS!

Installation électrique

Ne pas enlever le film supérieur à l'intérieur de la partie onduleur. Ce film fait partie du dispositif de protection.

Installation de pignons, de poulies et d'accouplements

Les pignons, poulies et accouplements doivent être alésés en fonction des limites standard et installés sur l'arbre par vissage. Garantir une protection correcte de toutes les pièces mobiles.

AVIS!

L'utilisation d'un marteau ou d'un maillet pour frapper sur les raccords de l'arbre moteur endommage les roulements. Cela entraîne une augmentation du bruit du roulement et réduit la durée de vie de ce dernier.

3.3.5 Alignement des arbres

Lorsque l'application nécessite un accouplement direct, les arbres doivent être correctement alignés sur les trois plans. Un mauvais alignement peut constituer une source importante de bruits et de vibrations et entraîner une baisse de la durée de vie des roulements.

Prévoir un jeu axial de l'arbre et de l'expansion thermique dans les plans axiaux et verticaux. Il est préférable d'utiliser des accouplements flexibles pour l'entraînement.

3.3.6 Durée de vie du roulement et lubrification

La durée de vie des roulements à billes est de 20 000 heures de fonctionnement, lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- température de 80 °C
- les forces radiales au point de charge correspondant à la moitié de l'extension de l'arbre ne dépassent pas les valeurs spécifiées par le fabricant du moteur

Type de moteur	Taille du châssis	Type de lubrifiant	Plage de température
Asynchrone	80-180	Base de lithium	-40 à 140°C
PM	71-160		

Tableau 3.1 Lubrification

Taille de châssis	Vitesse [tr/min]	Type de roulement, moteurs asynchrones		Type de roulement, moteurs PM	
		Côté entraînement	Côté opposé à l'entraînement	Côté entraînement	Côté opposé à l'entraînement
71	1500/3000	N.A.	N.A.	6203 2ZC3	6203 2ZC3
80	1500/3000	6204 2ZC3	6204 2ZC3	N.A.	N.A.
90	1500/3000	6205 2ZC3	6205 2ZC3	6206 2ZC3	6205 2ZC3
100	1500/3000	6206 2ZC3	6206 2ZC3	N.A.	N.A.
112	1500/3000	6306 2ZC3	6306 2ZC3	6208 2ZC3	6306 2ZC3
132	1500/3000	6208 2ZC3	6208 2ZC3	6309 2ZC3	6208 2ZC3
160	1500/3000	a)	a)	N.A.	N.A.
180	1500/3000	a)	a)	N.A.	N.A.

Tableau 3.2 Références du roulement standard et joints étanches à l'huile pour moteurs

a) Données disponibles dans la future version.

4 Installation électrique

4.1 Consignes de sécurité

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

AVERTISSEMENT

TENSION INDUITE

La tension induite des câbles moteur de sortie acheminés ensemble peut charger les condensateurs de l'équipement, même lorsque l'équipement 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 le décès ou des blessures graves.

- acheminer séparément les câbles du moteur ou
- utiliser des câbles blindés

ATTENTION

CHOC ÉLECTRIQUE

Le variateur de fréquence peut entraîner un courant CC dans le conducteur PE. Le non-respect de la recommandation ci-dessous signifie que le RCD risque de ne pas fournir la protection prévue.

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

Protection contre les surcourants

- Un équipement de protection supplémentaire tel qu'une protection thermique du moteur ou une protection contre les courts-circuits entre le variateur de fréquence et le moteur est requis pour les applications à moteurs multiples.
- Des fusibles d'entrée sont nécessaires pour assurer une protection contre les courts-circuits et les surcourants. S'ils ne sont pas installés en usine, les fusibles doivent être montés par l'installateur. Voir les calibres maximaux des fusibles dans le *Tableau 7.15*.

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 les sections et *chapitre 7.6 Câble : spécifications* pour connaître les tailles et les types de câbles recommandés.

4.2 Secteur IT

ATTENTION

SECTEUR IT

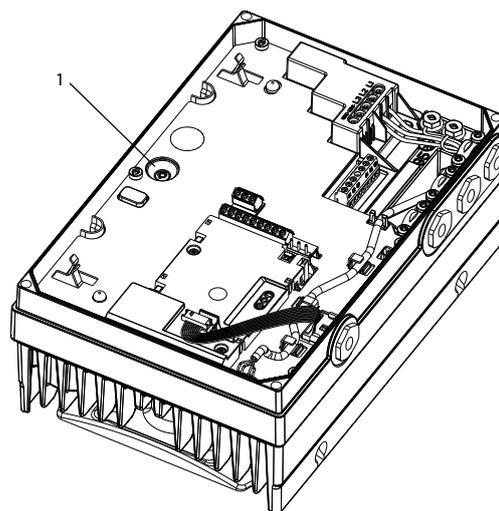
Installation sur une source électrique isolée de la terre, c.-à-d un réseau IT.

Tension d'alimentation max. autorisée en cas de raccordement au secteur : 440 V (unités 3x380-480 V).

Pour le fonctionnement sur secteur IT uniquement,

- déconnecter l'alimentation et attendre que la décharge soit terminée. Voir le temps de décharge à la section *Tableau 2.1*.
- retirer le cache (voir la section *Illustration 4.6*).
- désactiver le filtre RFI en retirant le commutateur RFI/vis. Pour l'emplacement, voir *Illustration 4.1*.

Sur ce mode, les condensateurs internes du filtre RFI entre le boîtier et le circuit du filtre RFI sont désactivés pour réduire les courants à effet de masse.



195NA403.10

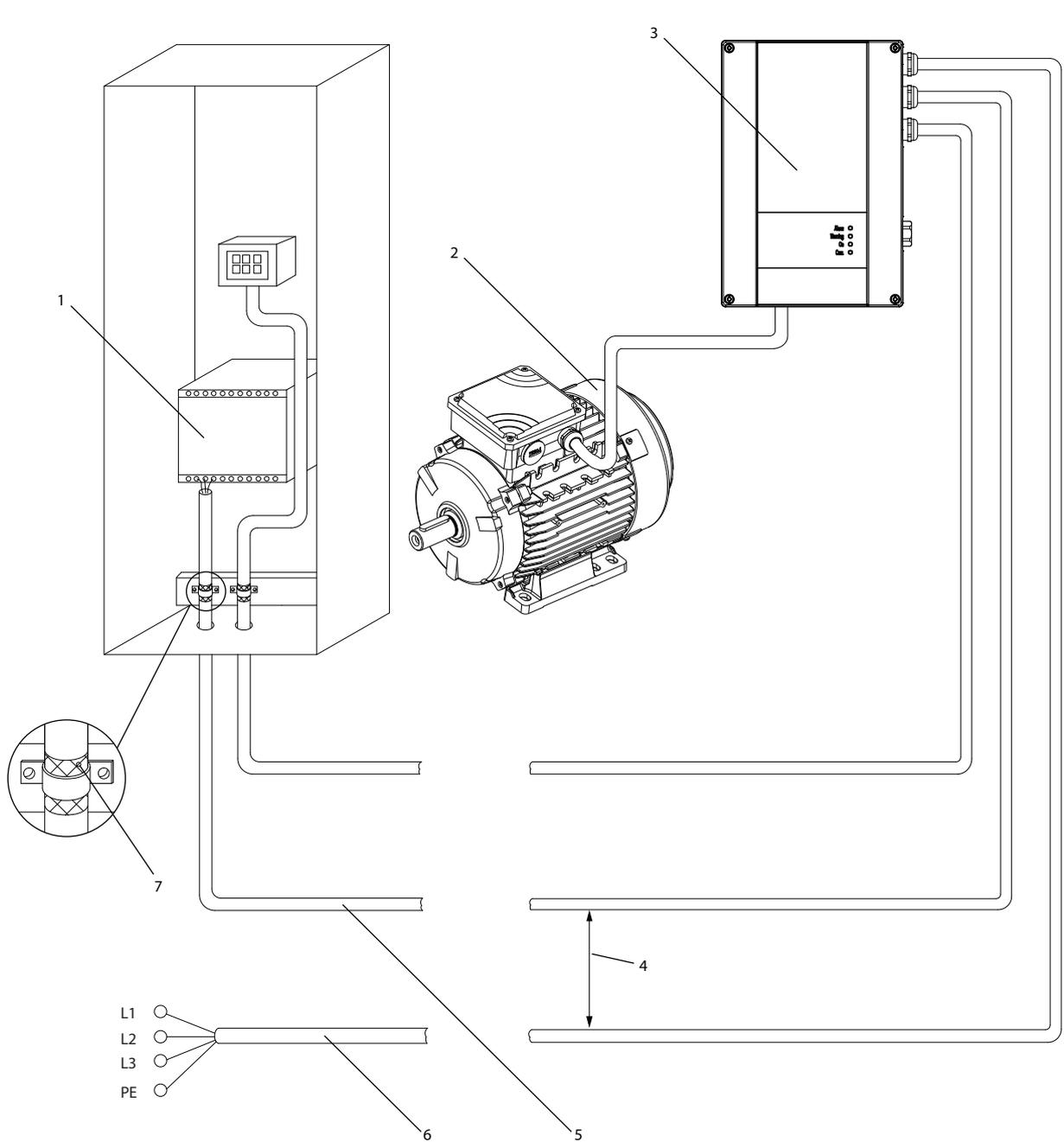
1	Commutateur RFI/vis
---	---------------------

Illustration 4.1 Emplacement du commutateur RFI/vis

ATTENTION

En cas de réinsertion, utiliser une vis M3x12 uniquement.

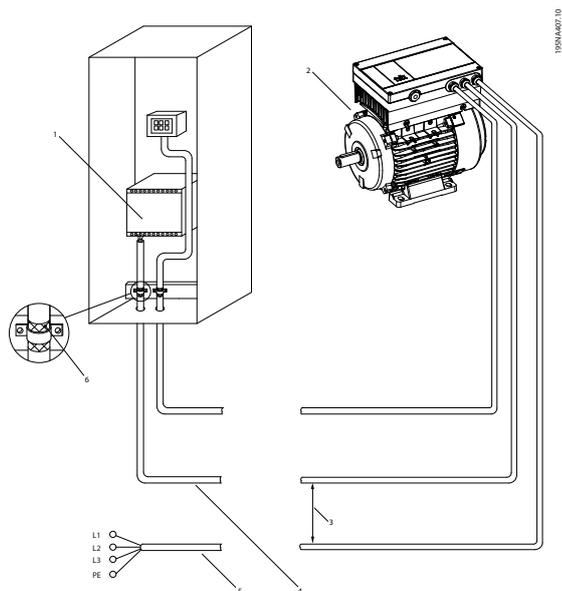
4.3 Installation conforme aux critères CEM



4

1	PLC	5	Câbles de commande
2	Moteur	6	Secteur, triphasé et terre de protection renforcée
3	Variateur de fréquence	7	Isolation de câble (dénudé)
4	Espace de 200 mm min. entre le câble de commande, le câble secteur et le câble secteur du moteur.		

Illustration 4.2 Installation électrique conforme aux critères CEM, FCP 106



1	PLC	4	Câbles de commande
2	DriveMotor	5	Secteur, triphasé et terre de protection renforcée
3	Espace de 200 mm min. entre le câble de commande, le câble secteur et le câble secteur du moteur	6	Isolation de câble (dénudé)

Illustration 4.3 Installation électrique conforme aux critères CEM, FCM 106

Afin de garantir une installation électrique conforme aux critères CEM, il convient de respecter les points généraux suivants :

- Utiliser uniquement des câbles moteur et des câbles de commande blindés.
- Relier le blindage à la terre aux deux extrémités.
- Éviter des extrémités blindées torsadées (queues de cochon) car elles détruisent l'effet de blindage à fréquences élevées. Utiliser les étriers de serrage fournis à la place.
- Veiller à ce que le potentiel soit le même entre le variateur et le potentiel de terre du PLC.
- Utiliser des rondelles éventail et des plaques de montage conductrices.

4.4 Exigences relatives au câblage

L'ensemble du câblage doit être conforme aux réglementations nationales et locales en matière de sections de câble et de température ambiante. Conducteurs en cuivre ou en aluminium requis, (75 °C) recommandés. Pour les spécifications de câblage, se reporter à la section *chapitre 7.6 Câble : spécifications*.

4.5 Mise à la terre

Lors du raccordement du FCP 106 à un moteur tiers, vérifier que le variateur de fréquence est mis à la terre en 2 points minimum :

- Garantir le contact métallique entre la plaque d'adaptation et le moteur.
- Installer un fil de terre supplémentaire sur la plaque d'adaptation.
- Monter un fil de terre supplémentaire sur le moteur.

4.6 Raccordement du moteur

4.6.1 Raccorder le FCP 106 au moteur.

AVIS!

Afin d'éviter d'endommager l'équipement et avant d'installer le FCP 106 sur le moteur,

- respecter les dégagements de refroidissement spécifiés dans le *Tableau 7.1*.
- respecter les dégagements des vis répertoriés dans le *Tableau 7.2*.

AVIS!

RISQUE DE DOMMAGE

Il existe un risque de dommage sur le moteur ou le variateur de fréquence si des vis dépassent de la protection ou au-dessus de la plaque d'adaptation.

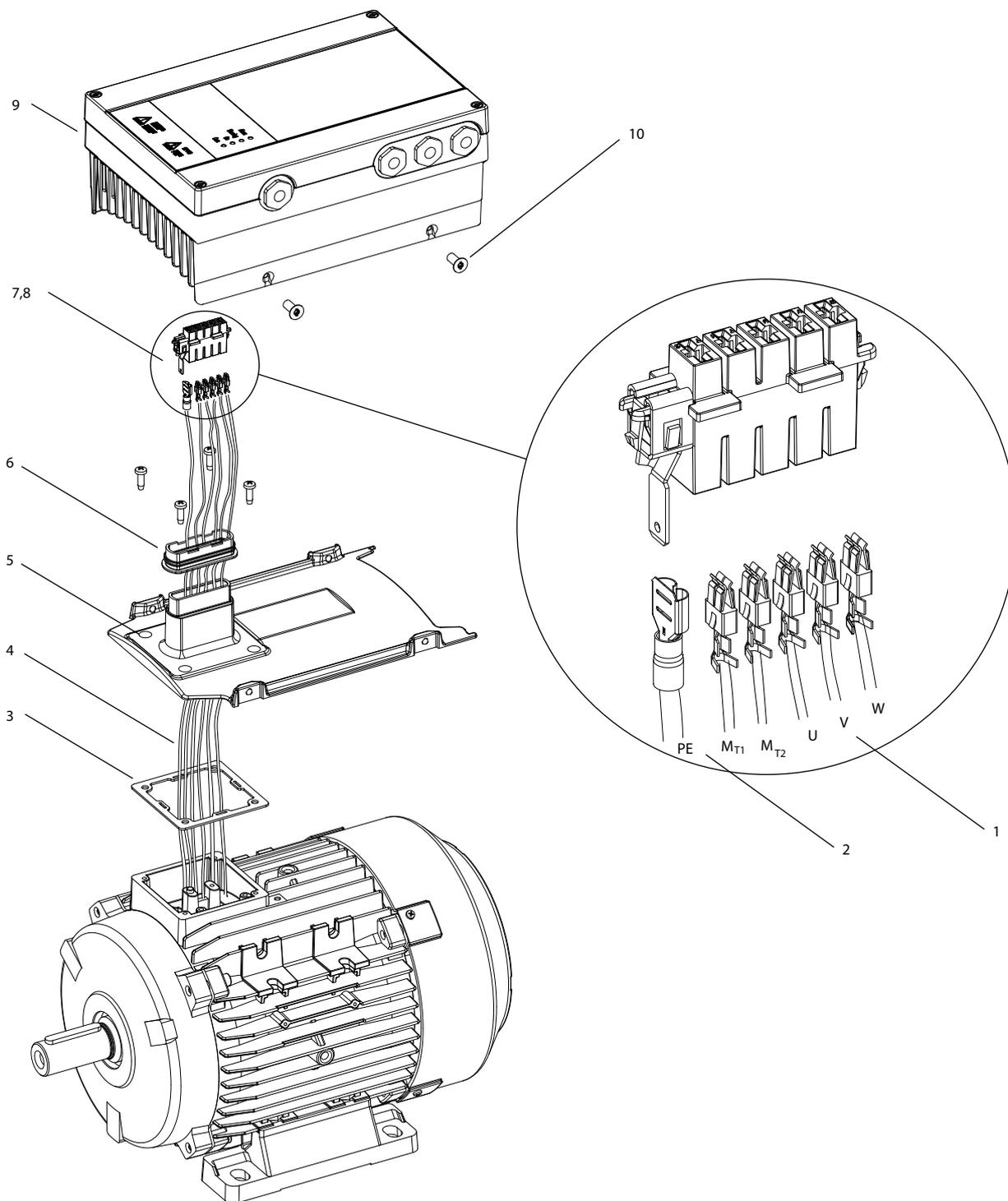
Pour raccorder le FCP 106 au moteur, respecter la procédure d'installation dans le *Tableau 4.1* et sur l'*Illustration 4.4*.

Étape	Description
1	<p>Monter les phases moteur et les câbles de la thermistance sur les bornes à sertir. Remarque : ordre de sertissage indiqué par le fabricant TE (contacts standard AMP) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 927827 (0,5-1 mm²) [AWG 20-17] • 927833 (1,5-2,5 mm²) [AWG 15,5-13,5] • 927824 (2,5-4 mm²) [AWG 13-11]
2	Relier la bride PE au connecteur du moteur et raccorder la borne PE à sertir au fil.
3	Monter le joint entre le moteur et la plaque d'adaptation. Voir la section <i>chapitre 3.3.2 Préparer le joint</i>
4	Tirer les phases moteur et les câbles de thermistance à travers le col de la plaque d'adaptation.
5	<p>Monter la plaque d'adaptation sur le moteur à l'aide de 4 vis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insérer les broches de guidage dans deux des trous de vis, avant d'abaisser la plaque d'adaptation en position. Retirer les broches de guidage lors de l'insertion des vis. • Vérifier que le contact métallique est établi entre la plaque d'adaptation et le moteur, via les vis.
6	Monter les joints du connecteur du moteur sur le col de la plaque d'adaptation.
7	<p>Enclencher les bornes dans le connecteur du moteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monter les 3 phases moteur. • Monter les 2 câbles de la thermistance. • Monter un connecteur PE. • Pour une installation correcte, se reporter aux numéros des bornes imprimés sur le connecteur du moteur. <p>AVIS!</p> <p>La thermistance n'est pas isolée galvaniquement. L'échange des câbles de thermistance et des câbles du moteur peut endommager de façon permanente le variateur de fréquence.</p>
8	Enclencher le connecteur du moteur dans le col de la plaque d'adaptation.
9	Positionner le FCP 106 sur la plaque d'adaptation.
10	Fixer le FCP 106 à la plaque d'adaptation avec 4 vis.

Tableau 4.1 Procédure d'installation indiquée sur l'*Illustration 4.4*

Le FCP 106 est désormais monté sur le moteur. L'unité combinée est appelée DriveMotor.

4



MT1, MT2	Câble de la thermistance moteur
U, V, W	Phases moteur

Illustration 4.4 Connexion du FCP 106 au moteur

4.6.2 Entrée thermistance du moteur

Connecter la thermistance du moteur aux bornes situées sur le connecteur du moteur, comme indiqué à la section *chapitre 4.6.1 Raccorder le FCP 106 au moteur*.

Régler *1-90 Motor Thermal Protection* selon les consignes disponibles à la section *chapitre 5.3.5 Configuration thermistance*. Pour obtenir des informations plus détaillées, se reporter au *Guide de Programmation des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCM 106*.

AVIS!

La thermistance n'est pas isolée galvaniquement. L'échange des câbles de thermistance et des câbles du moteur peut endommager de façon permanente le variateur de fréquence.

4.7 Raccordement au secteur CA

4.7.1 Raccordement au secteur

Le variateur de fréquence est conçu pour entraîner tous les moteurs asynchrones triphasés standard et les moteurs PM. Pour connaître les sections maximales des fils, se reporter à la section *chapitre 7.2.1 Alimentation secteur 3x380-480 V CA - surcharge normale et surcharge élevée*.

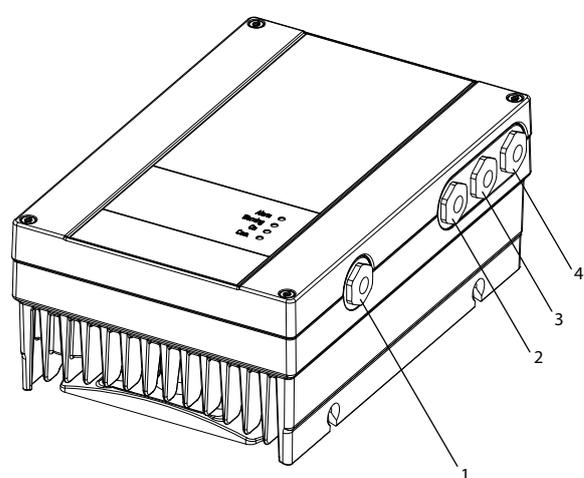
Pour le montage mural du FCP 106

- Pour respecter les normes relatives aux émissions CEM,
 - utiliser le câble moteur blindé d'une longueur maximale de 0,5 m.
 - relier ce câble à la plaque de connexion à la terre et à la protection métallique du moteur.
- Voir aussi *chapitre 4.3 Installation conforme aux critères CEM*.

Procédure de raccordement de l'alimentation secteur

1. Concernant le respect des consignes de sécurité, se reporter à la section *chapitre 2.2 Précautions de sécurité*.
2. Desserrer les vis du cache avant.
3. Retirer le cache avant (voir l'*Illustration 4.6*).
4. Monter des presse-étoupe.
5. Connecter les câbles de terre aux bornes de mise à la terre via les presse-étoupe (voir l'*Illustration 4.7*).
6. Connecter le câble secteur aux bornes L1, L2 et L3 et serrer les vis. Voir la section *Illustration 4.7*.
7. Remonter le cache et serrer les vis.

8. Concernant les couples de serrage, se reporter à la section *chapitre 7.8 Couples de serrage des raccords*.



1	Entrée du câble de rallonge du LCP
2, 3	Entrées des autres câbles : câbles de commande, RS485 et de relais
4	Entrée du câble secteur

Illustration 4.5 Emplacement des entrées de câble, MH1-MH3

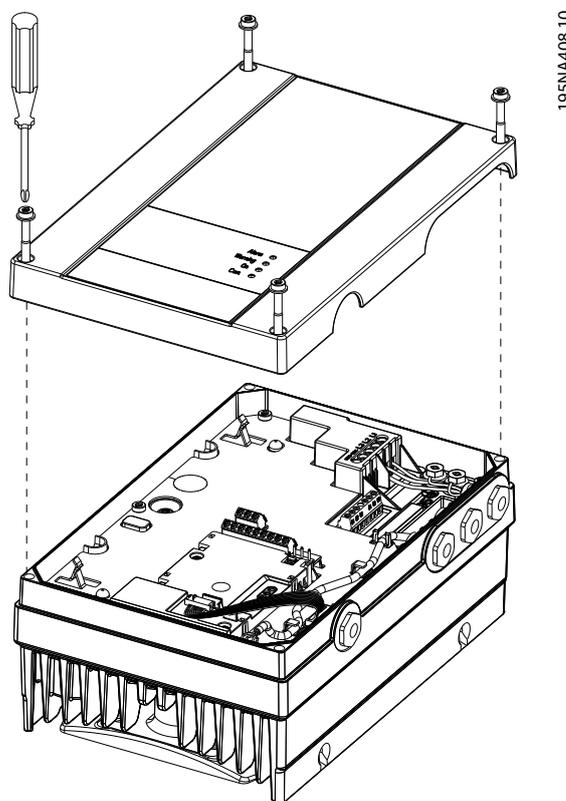
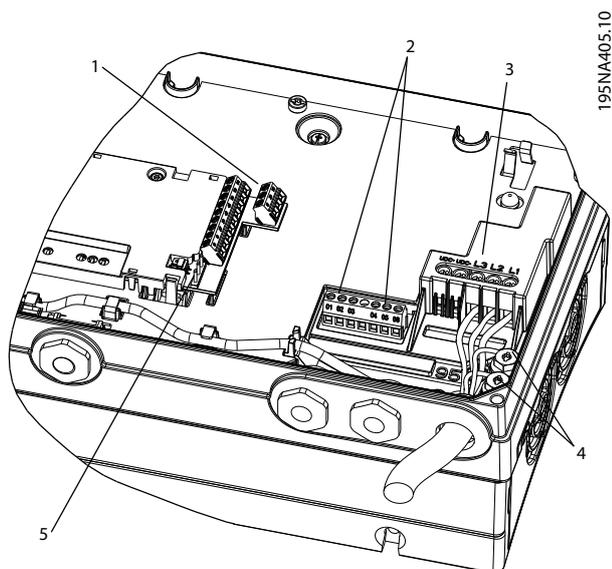


Illustration 4.6 Retirer le cache avant

4



1	Bornes de commande
2	Relais
3	Ligne (L3, L2, L1)
4	PE
5	RS-485

Illustration 4.7 Câblage, MH1-MH3

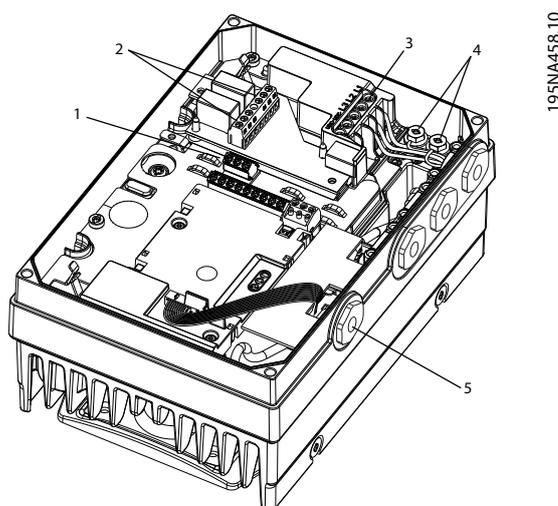


Illustration 4.8 Emplacement des bornes et relais, MH1

4.8 Câblage de commande

4.8.1 Bornes de commande

Procédure à suivre :

1. Connecter la borne et les câbles aux endroits indiqués sur l'illustration 4.8 et l'illustration 4.9.
2. Pour obtenir d'autres informations sur les bornes, se reporter aux sections suivantes.
3. Monter le cache avant et serrer les vis.
4. Le variateur de fréquence est alors prêt. Pour le démarrage, se reporter à la section chapitre 5.1.2 Démarrage.

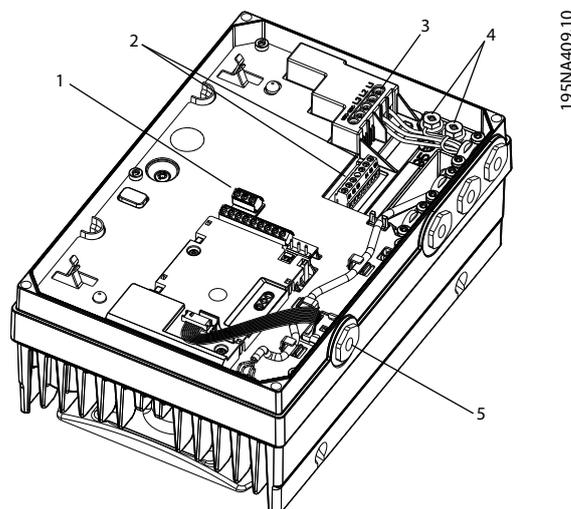


Illustration 4.9 Emplacement des bornes et relais, MH2-MH3

1	Bornes de commande
2	Relais
3	UDC+, UDC-, ligne (L3, L2, L1)
4	PE
5	Connecteur LCP

Tableau 4.2 Légende de l'illustration 4.9 et de l'illustration 4.8

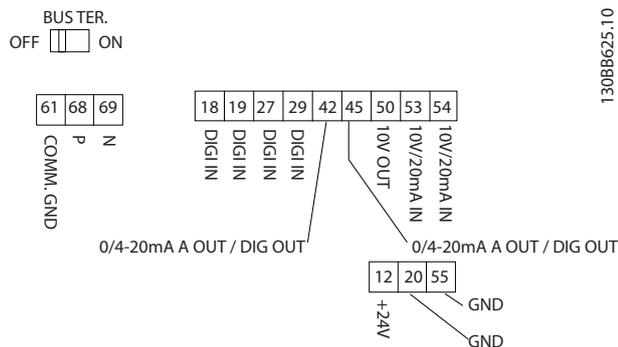
Bornes de commande


Illustration 4.10 Bornes de commande

N° de borne	Fonction	Configuration	Réglage d'usine
12	Sortie +24 V		
18	Entrée dig.	*PNP/NPN	Démarrage
19	Entrée dig.	*PNP/NPN	Inactif
20	Com		
27	Entrée dig.	*PNP/NPN	Lâchage
29	Entrée dig.	*PNP/NPN	Jogging
50	Sortie +10 V		
53	Entrée analogique	*0-10 V/0-20 mA/ 4-20 mA	Réf1
54	Entrée analogique	*0-10 V/0-20 mA/ 4-20 mA	Réf2
55	Com		
42	12 bits	*0-20 mA/ 4-20 mA/DO	Analogique
45	12 bits	*0-20 mA/ 4-20 mA/DO	Analogique
1, 2, 3	Relais 1	1,2 NO 1,3 NF	[9] Alarme
4, 5, 6	Relais 2	4,5 NO 4,6 NF	[5] Fonctionne

Tableau 4.3 Fonctions des bornes de commande

* indique le réglage par défaut

Remarque : PNP/NPN est commun aux bornes 18, 19 et 27.

4.8.2 Répartition de la charge

La répartition de la charge n'est pas autorisée.

4.8.3 Frein

Le variateur de fréquence n'a pas de frein interne. Un frein externe peut être relié entre les bornes UDC+ et UDC-. Limiter la tension entre ces bornes à 768 V maximum.

AVIS!

Une tension supérieure à cette limite réduit la durée de vie et peut endommager de façon permanente le variateur de fréquence.

4.9 Liste de contrôle avant l'installation

Avant de terminer l'installation de l'unité, inspecter l'ensemble de l'installation de la façon décrite dans le *Tableau 4.4*. Cocher les éléments une fois l'inspection finie.

À inspecter	Description	<input checked="" type="checkbox"/>
Équipement auxiliaire	<ul style="list-style-type: none"> Rechercher les équipements auxiliaires, commutateurs, sectionneurs ou fusibles d'entrée/disjoncteurs pouvant se trouver du côté puissance d'entrée du variateur de fréquence 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 le retour vers le variateur de fréquence. Retirer les bouchons de correction du facteur de puissance du ou des moteurs. Ajuster tout bouchon de correction du facteur de puissance du côté secteur et s'assurer qu'ils sont atténués. 	
Passage des câbles	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Rechercher d'éventuels fils cassés ou endommagés et les 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. 	
Espace pour le refroidissement	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à ce que le dégagement en haut et en bas soit adéquat pour assurer la circulation de l'air à des fins de refroidissement. Voir la section <i>chapitre 7.1 Dégagements, dimensions et poids</i>. 	
Conditions ambiantes	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que les critères des conditions ambiantes sont respectés. 	
Fusibles et disjoncteurs	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que les mises à la terre sont suffisantes, 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 considéré comme une mise à la terre adaptée. 	
Câble de puissance d'entrée et de sortie	<ul style="list-style-type: none"> Rechercher d'éventuelles connexions desserrées. Vérifier que les câbles moteur et secteur passent par des conduits ou des câbles blindés séparés. 	
Intérieur du panneau	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que les paramètres du commutateur et du sectionneur sont réglés correctement. 	
Vibrations	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que l'unité est montée solidement ou que des supports amortisseurs sont utilisés si nécessaire. Rechercher tout niveau de vibrations inhabituel. 	

Tableau 4.4 Liste de contrôle avant l'installation

ATTENTION

DANGER POTENTIEL EN CAS DE PANNE INTERNE

Risque de blessure si le variateur de fréquence n'est pas fermé correctement.

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

5 Mise en service

5.1 Application de l'alimentation

5.1.1 Allumer l'alimentation secteur

Allumer l'alimentation secteur pour mettre sous tension le variateur de fréquence.

5.1.2 Démarrage

Démarrer le variateur de fréquence.
Lors de la première mise sous tension avec le LCP connecté, sélectionner la langue souhaitée. Une fois la sélection effectuée, cet écran n'apparaît plus lors des mises sous tension suivantes. Pour changer la langue ultérieurement, aller au par. 0-01 Language.



Illustration 5.1 Sélectionner la langue

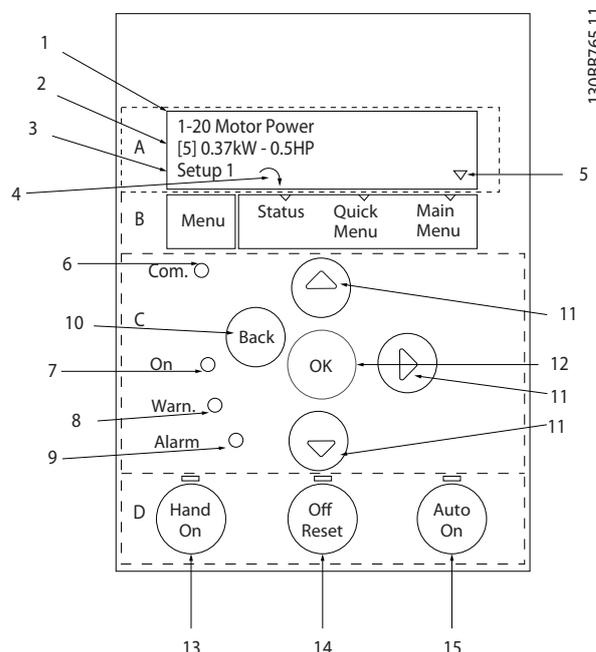


Illustration 5.2 Panneau de commande local (LCP)

5.2 Exploitation du panneau de commande local

5.2.1 Programmation avec le panneau de commande local (LCP)

AVIS!

Le variateur de fréquence peut être programmé à partir d'un PC via un port COM RS-485 en installant le Logiciel de programmation MCT 10. Commander ce logiciel en utilisant le code n° 130B1000 ou le télécharger depuis le site Internet de Danfoss : www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload.

Le LCP est divisé en quatre sections fonctionnelles :

- A. Affichage alphanumérique
- B. Sélection du menu
- C. Touches de navigation et voyants (LED)
- D. Touches d'exploitation et voyants (LED)

A. Affichage alphanumérique

L'écran LCD est rétroéclairé et comprend 2 lignes alphanumériques. Toutes les données sont affichées sur le LCP.

Les informations s'affichent à l'écran.

1	Numéro et nom du paramètre.
2	Valeur de paramètre.
3	Le numéro de process montre le process actif et le process modifié. Lorsque le même process est à la fois actif et modifié, seul le numéro de ce process apparaît (réglage d'usine). Lorsque les process diffèrent, les deux numéros apparaissent à l'écran (process 12). Le numéro qui clignote indique le process modifié.
4	Le sens du moteur est indiqué en bas à gauche de l'écran par une petite flèche désignant le sens horaire ou le sens antihoraire.

B. Touche Menu

Utiliser la touche [Menu] pour choisir entre menu d'état, menu rapide ou menu principal.

5	Le triangle indique si le clavier est sur le menu d'état, menu rapide ou menu principal.
---	--

C. Touches de navigation et voyants (LED)

6	LED Com : clignote lorsque la communication par bus est en cours.
7	LED verte/On : indique que la section de contrôle fonctionne.
8	LED jaune/Warn. : indique un avertissement.
9	LED rouge clignotante/Alarme : indique une alarme.
10	[Back] : renvoie à l'étape ou au niveau précédent de la structure de navigation.
11	[▲] [▼] [▶]: pour se déplacer entre les groupes de paramètres ou paramètres et au sein des paramètres. Elles peuvent aussi être utilisées pour régler la référence locale.
12	[OK] : pour sélectionner un paramètre et pour accepter les changements des réglages des paramètres.

D. Touches d'exploitation et voyants (LED)

13	<p>[Hand On] : démarre le moteur et permet de commander le variateur de fréquence via le LCP.</p> <p>AVIS!</p> <p>La borne d'entrée digitale 27 (5-12 Terminal 27 Digital Input) est réglée par défaut sur Lâchage. Cela signifie que [Hand On] ne fait pas démarrer le moteur s'il n'y a pas de tension de 24 V sur la borne 27. Connecter la borne 12 à la borne 27.</p>
14	[Off/Reset] : arrête le moteur (Off). En mode alarme, l'alarme est réinitialisée.
15	[Auto On] : le variateur de fréquence peut être commandé via les bornes de commande ou via la communication série.

5.2.2 Connecter le câble LCP

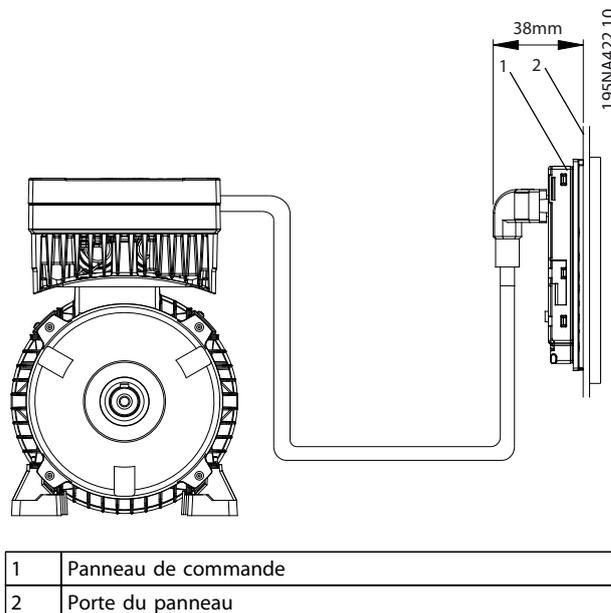


Illustration 5.3 Montage à distance du LCP

Pour afficher ou modifier les réglages du variateur de fréquence, fixer le LCP à l'aide du câble correspondant. Voir la section *Illustration 5.3*.

Après utilisation, retirer le câble LCP du variateur de fréquence, afin de maintenir l'indice de protection contre les pénétrations d'humidité.

5.3 Programmation de base

Ce manuel explique uniquement la configuration initiale. Pour obtenir les listes complètes des paramètres, consulter le *Guide de Programmation des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCP 106*.

Au premier démarrage, le variateur de fréquence entre dans l'Assistant de démarrage pour les applications en boucle ouverte (voir *chapitre 5.3.1 Assistant de démarrage pour les applications en boucle ouverte*).

Après le passage de l'assistant de démarrage, les assistants de configuration supplémentaires et les consignes suivants sont disponibles :

- *chapitre 5.3.2 Assistant de configuration pour les applications en boucle fermée*
- *chapitre 5.3.3 Quick Menu : Configuration du moteur*
- *chapitre 5.3.5 Configuration thermistance*

Pour obtenir des instructions générales concernant la modification des réglages des paramètres, se reporter à la section *chapitre 5.3.4 Modification des réglages des paramètres*.

5.3.1 Assistant de démarrage pour les applications en boucle ouverte

L'assistant de démarrage guide l'installateur dans la configuration du variateur de fréquence de manière claire et structurée afin de configurer une application en boucle ouverte. Une application en boucle ouverte n'utilise pas de signal de retour du process.

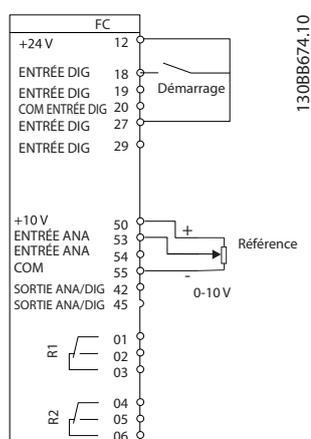


Illustration 5.4 Câblage de principe pour l'assistant de démarrage en boucle ouverte

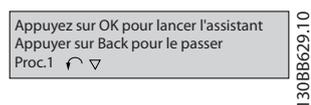
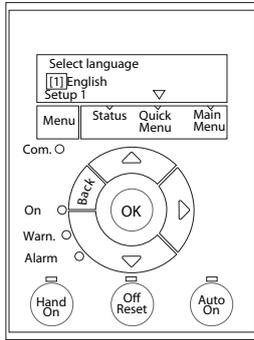


Illustration 5.5 Vue du début de l'assistant

L'assistant apparaît après la mise sous tension tant qu'aucun réglage de paramètre n'a été modifié. L'accès à l'assistant est toujours disponible ultérieurement, via le menu rapide. Appuyer sur [OK] pour lancer l'assistant. Appuyer sur [Back] pour revenir à l'écran d'état.

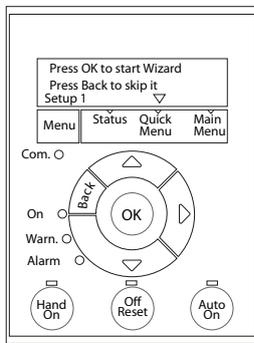
At power up, select preferred language.



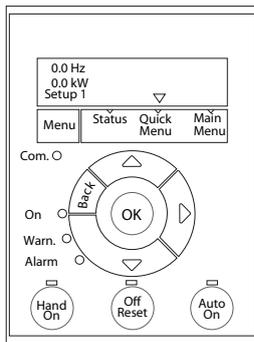
Power Up Screen



The Wizard start screen appears.



Wizard Screen



Status Screen

The Wizard can always be reentered via the Quick Menu!

... the FCP106 /FCM106 Wizard starts

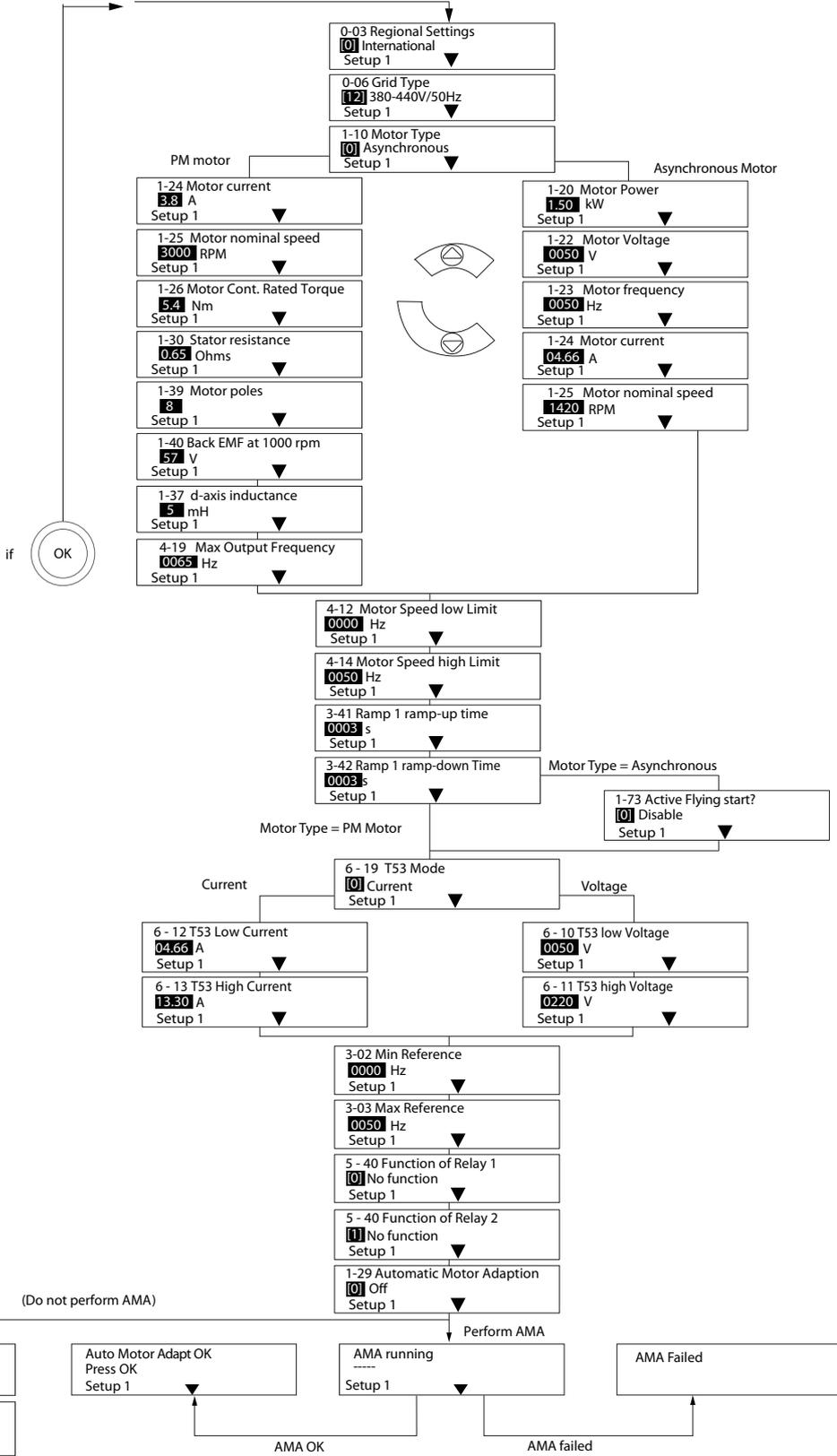


Illustration 5.6 Assistant de démarrage pour les applications en boucle ouverte

5.3.2 Assistant de configuration pour les applications en boucle fermée

195NA417.10

5

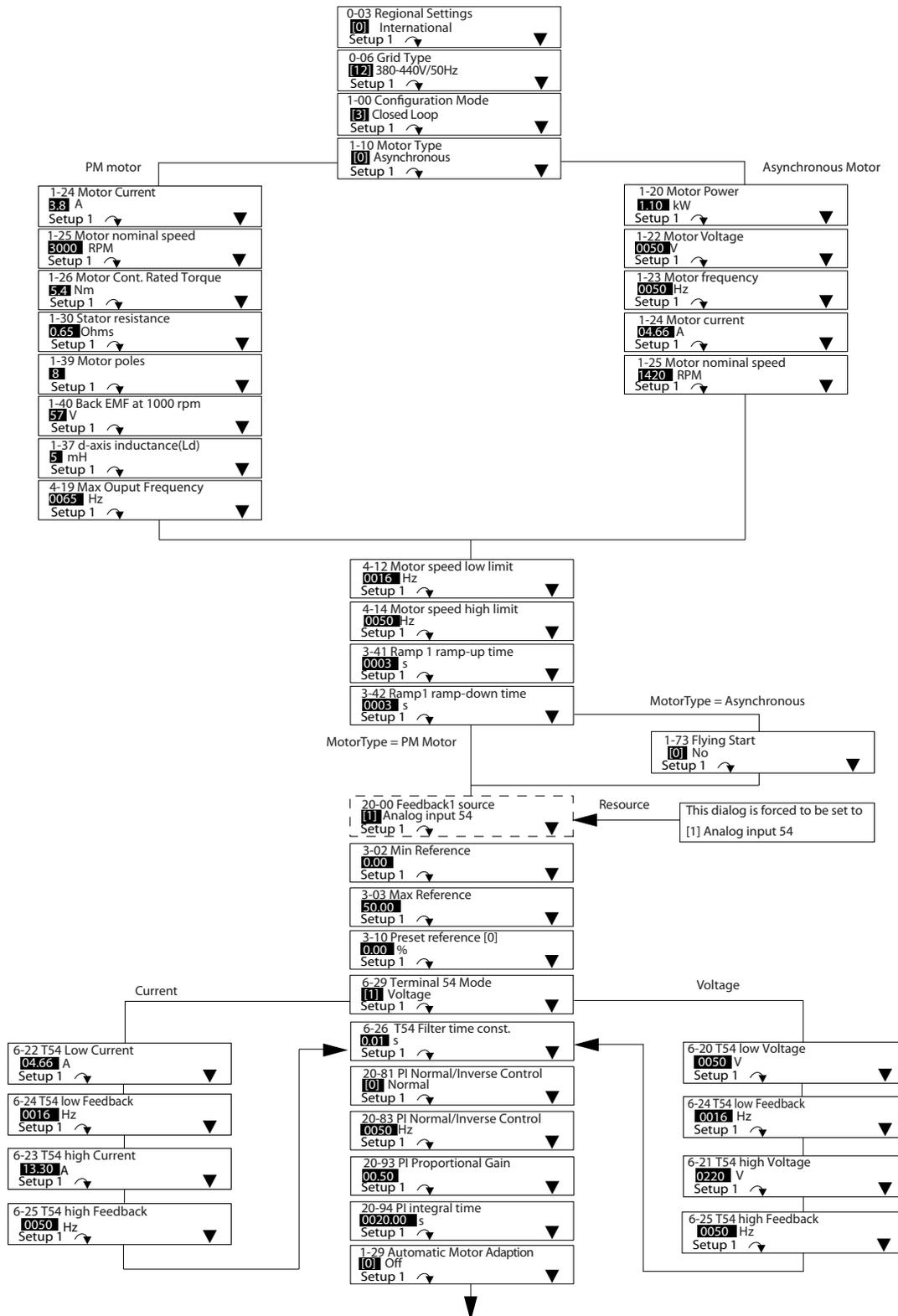


Illustration 5.7 Assistant de configuration de la boucle fermée

5.3.3 Quick Menu : Configuration du moteur

La configuration du moteur du menu rapide guide l'installateur pour le réglage des paramètres du moteur indispensables.

AVIS!

PROTECTION DU MOTEUR CONTRE LA SURCHARGE

La protection thermique du moteur est recommandée. Lorsqu'il tourne à faible vitesse notamment, le refroidissement depuis le ventilateur de moteur intégré est souvent insuffisant.

- Utiliser un PTC ou un Klixon, voir *chapitre 4.6.2 Entrée thermistance du moteur* ou.
- Activer la protection thermique du moteur en réglant le par. 1-90 Protect. thermique mot. sur [4] ETR Alarme.

5

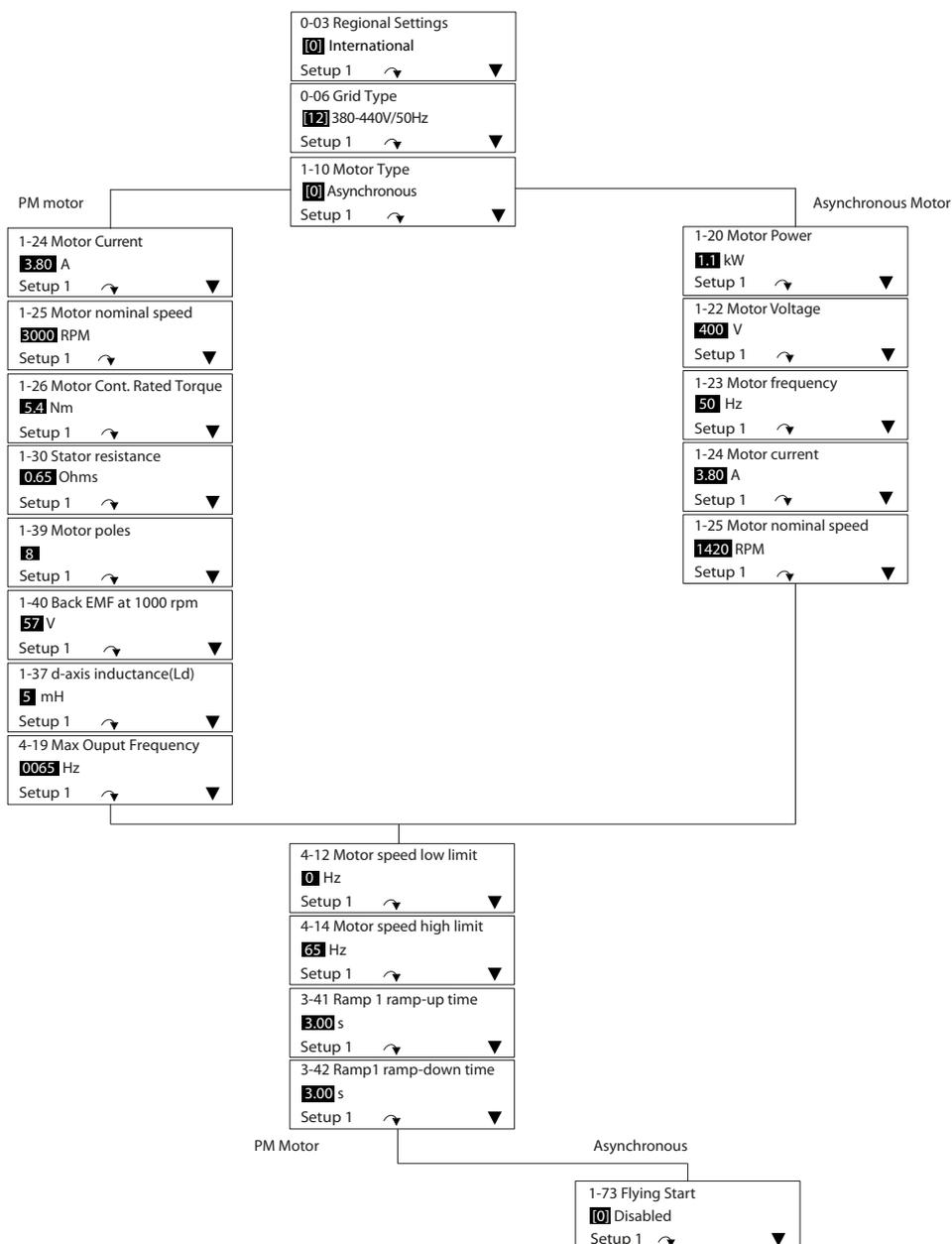


Illustration 5.8 Configuration du moteur du menu rapide

5.3.4 Modification des réglages des paramètres

Accès rapide à la modification des réglages des paramètres

1. Pour entrer dans le menu rapide, appuyer sur la touche [Menu] jusqu'à ce que l'indicateur à l'écran se place dans Quick Menu.
2. Appuyer sur [▲] [▼] pour sélectionner l'assistant, la configuration en boucle fermée, la configuration du moteur ou les modifications effectuées. Appuyer ensuite sur [OK].
3. Appuyer sur [▲] [▼] pour se déplacer d'un paramètre à l'autre dans le menu rapide.
4. Appuyer sur [OK] pour sélectionner un paramètre.
5. Appuyer sur [▲] [▼] pour changer la valeur de réglage d'un paramètre.
6. Appuyer sur [▶] pour sauter un chiffre lorsqu'un paramètre décimal est en cours de modification.
7. Appuyer sur [OK] pour accepter la modification.
8. Appuyer deux fois sur [Back] pour entrer dans Status, ou une fois sur [Menu] pour entrer dans Main Menu.

Le menu principal permet d'accéder à tous les paramètres.

1. Appuyer sur la touche [Menu] jusqu'à ce que l'indicateur à l'écran se place dans Main Menu.
2. Appuyer sur [▲] [▼] pour se déplacer dans les groupes de paramètres.
3. Appuyer sur [OK] pour sélectionner un groupe de paramètres.
4. Appuyer sur [▲] [▼] pour se déplacer entre les paramètres d'un groupe spécifique.
5. Appuyer sur [OK] pour sélectionner le paramètre.
6. Appuyer sur [▲] [▼] pour régler/modifier la valeur du paramètre.

Modifications effectuées

1. Appuyer sur la touche [Menu] jusqu'à ce que l'indicateur à l'écran se place dans Quick Menu.
2. Appuyer sur [▲] [▼] pour naviguer dans les menus rapides.
3. Appuyer sur [OK] pour sélectionner *05 Modif. effectuées*.
 - L'option *Modif. effectuées* répertorie tous les paramètres modifiés depuis les réglages par défaut.
 - La liste indique uniquement les paramètres qui ont été modifiés dans la modification en cours.
 - Les paramètres restaurés aux valeurs par défaut ne sont pas répertoriés.
 - Le message Vide indique qu'aucun paramètre n'a été modifié.

5.3.5 Configuration thermistance

Régler *1-90 Motor Thermal Protection* sur [1] *Avertiss. Thermist.* ou [2] *Arrêt thermistance*. Pour plus de détails, se reporter au *Guide de Programmation des VLT® DriveMotor FCP 106 et FCM 106*.

6 Maintenance, diagnostics et dépannage

6.1 Maintenance

Dans des conditions de fonctionnement normal et avec des profils de charge normaux, le variateur de fréquence ne nécessite aucune maintenance tout au long de sa durée de vie. Pour éviter pannes, dangers et dommages, examiner le variateur de fréquence à intervalles réguliers en fonction des conditions d'exploitation. Remplacer les pièces usées ou endommagées par des pièces de rechange d'origine ou standard. Pour le service et l'assistance, consulter www.danfoss.com/contact/sales_and_services/.

Avant de commencer une réparation :

1. Déconnecter le variateur de fréquence du secteur.
2. Déconnecter le variateur de fréquence de l'alimentation CC externe, le cas échéant.
3. Déconnecter le variateur de fréquence du moteur car il peut générer une tension lorsqu'il est activé, par des moulinets par exemple.
4. Attendre que le circuit intermédiaire CC se décharge. Voir le *Tableau 2.1*.
5. Retirer le variateur de fréquence de la plaque d'adaptation du moteur ou de la plaque d'adaptation murale.

6.2 Liste des avertissements et alarmes

Alarme/ numéro d'alarme	Texte d'erreur	Avertissement	Alarme	Alarme verr.	Cause du problème
2	Déf zéro signal	X	X		Le signal à la borne 53 ou 54 est inférieur à 50 % de la valeur définie au par. 6-10 Terminal 53 Low Voltage, 6-12 Terminal 53 Low Current, 6-20 Terminal 54 Low Voltage ou 6-22 Terminal 54 Low Current. Voir aussi le groupe de paramètres 6-0* <i>Mode E/S ana</i> .
4	Perte phase s.	X	X	X	Absence de l'une des phases secteur ou fluctuations trop importantes de la tension. Vérifier tension secteur. Voir la section 14-12 <i>Function at Mains Imbalance</i> .
7	Surtension CC	X	X		La tension du circuit intermédiaire dépasse la limite.
8	Soustension CC	X	X		La tension du circuit intermédiaire est inférieure à la limite d'avertissement de tension basse.
9	Surch. onduleur	X	X		Durée trop longue de charge supérieure à 100 %.
10	Surch.ETR mot.	X	X		Le moteur est trop chaud en raison d'une charge de plus de 100 % pendant trop longtemps. Voir la section 1-90 <i>Motor Thermal Protection</i>
11	Surt.therm.mot	X	X		La thermistance ou la liaison de la thermistance est interrompue. Voir la section 1-90 <i>Motor Thermal Protection</i>
13	Surcourant	X	X	X	La limite de courant de pointe de l'onduleur est dépassée.
14	Défaut terre		X	X	Présence fuite à la masse d'une phase de sortie.
16	Court-circuit		X	X	Court-circuit dans le moteur ou aux bornes du moteur.
17	Dépas.tps.mot ctrl	X	X		Absence de communication avec le variateur de fréquence. Voir groupe de paramètres 8-0* <i>Comm. et options</i> .
25	Résis. freinage		X	X	
27	Court-circuité		X	X	
28	Test frein	X	X		
30	Phase U abs.		X	X	Phase U absente. Vérifier la phase. Voir la section 4-58 <i>Missing Motor Phase Function</i>
31	Phase V abs.		X	X	Phase V absente. Vérifier la phase. Voir la section 4-58 <i>Missing Motor Phase Function</i>

Alarme/ numéro d'alarme	Texte d'erreur	Avertissement	Alarme	Alarme verr.	Cause du problème
32	Phase W abs.		X	X	Phase W absente. Vérifier la phase. Voir la section 4-58 <i>Missing Motor Phase Function</i>
38	Déf.chge DC Bus		X	X	Contactez le fournisseur Danfoss local.
40	Surcharge T27	X			La borne 27 est en surcharge ou court-circuitée à la terre.
41	Surcharge T29	X			La borne 29 est en surcharge ou court-circuitée à la terre.
44	Défaut terre 2		X	X	Présence fuite à la masse d'une phase de sortie, à l'aide de la valeur du par. 15-31 <i>Alarm Log Value</i> si possible.
46	Panne tension commande de grille		X	X	Alimentation de la carte de puissance hors plage. Contactez le fournisseur Danfoss local.
47	Alim. 24 V bas	X	X	X	L'alimentation 24 V CC peut être surchargée.
51	AMA Vérif. U et I nom.		X		La configuration de la tension, du courant et de la puissance du moteur est probablement fautive. Vérifier les réglages.
52	AMA I nom.bas		X		Le courant moteur est trop bas. Vérifier les réglages.
53	AMAgrosmoteur		X		Le moteur est trop gros pour réaliser l'AMA.
54	AMA-petit mot		X		Le moteur utilisé est trop petit pour réaliser l'AMA.
55	AMA hors gam.		X		Les valeurs des paramètres détectés depuis le moteur sont hors de la plage admissible.
56	Interrup. AMA		X		L'utilisateur a interrompu l'AMA.
57	AMA dépas.tps		X		Essayer de recommencer plusieurs fois l'AMA jusqu'à ce qu'elle s'exécute. AVIS! Plusieurs AMA risquent de faire chauffer le moteur à un niveau qui élève les résistances Rs et Rr. Cela n'est cependant pas critique dans la plupart des cas.
58	AMA déf. Int.	X	X		Contactez le fournisseur Danfoss local.
59	I limite	X			Le courant est supérieur à la valeur programmée au par. 4-18 <i>Current Limit</i> .
60	Verrouillage ext.		X		Fonction de blocage externe activée. Pour reprendre un fonctionnement normal, appliquer 24 V CC à la borne programmée pour le verrouillage ext. et réinitialiser le variateur de fréquence. Réinitialiser via la communication série, une E/S digitale ou en appuyant sur la touche [Reset] du LCP.
63	Frein méca. bas		X		Le courant minimum requis pour l'ouverture du frein mécanique n'a pas été atteint.
69	Ctrl T° carte	X	X	X	Le capteur de température de la carte de puissance est trop chaud ou trop froid.
80	Init. variateur		X		Tous les réglages des paramètres sont initialisés aux valeurs par défaut.
87	Freinage CC auto IT	X			Le variateur de fréquence freine par injection de CC.
95	Courroie cassée	X	X		Le couple est inférieur au niveau de couple défini pour une absence de charge indiquant une courroie cassée. Voir le groupe de paramètres 22-6* <i>Défect.courroi.cassée</i> .
99	Rotor verrouillé		X		Le variateur a détecté une situation de rotor verrouillé. Voir les sections 30-22 <i>Locked Rotor Protection</i> et 30-23 <i>Locked Rotor Detection Time [s]</i> .
101	Il manque des informations sur le débit/la pression		X		Il manque des informations sur le débit/la pression.

Alarme/ numéro d'alarme	Texte d'erreur	Avertissement	Alarme	Alarme verr.	Cause du problème
126	Moteur en rotation		X		Haute tension FCEM. Arrêter le rotor du moteur PM.
127	Tension FCEM trop élevée	X			
201	Mode incendie	X			Le mode incendie a été activé.
202	Limit.mode incendie dépass.	X			Mode incendie a supprimé une ou plusieurs alarmes annulant les garanties.

Tableau 6.1 Avertissements et alarmes

7 Spécifications

7.1 Dégagements, dimensions et poids

7.1.1 Dégagements

Respecter les dégagements minimum répertoriés dans le *Tableau 7.1* pour garantir un débit d'air suffisant pour le variateur de fréquence.

Lorsque le débit d'air est obstrué près du variateur de fréquence, assurer une entrée d'air et une évacuation de l'air chaud adaptées de l'unité.

Protection		Puissance ¹⁾ [kW]	Dégagement aux extrémités [mm]	
Type de protection	Classe IP		3x380-480 V	Extrémité bride du moteur
MH1	IP54/Type 3R	0.55-1.5	30	100
MH2	IP54/Type 3R	2.2-4.0	40	100
MH3	IP54/Type 3R	5.5-7.5	50	100

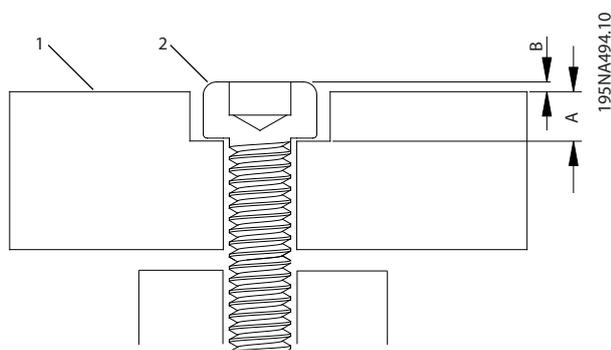
7

Tableau 7.1 Dégagement minimum pour le refroidissement

1) Pour les puissances nominales, se reporter à la NO (voir chapitre 7.2 Données électriques).

Type de protection	Profondeur maximale du trou dans la plaque d'adaptation (A) [mm]	Hauteur maximale de la vis au-dessus de la plaque d'adaptation (B) [mm]
MH1	3	0,5
MH2	4	0,5
MH3	3,5	0,5

Tableau 7.2 Informations relatives aux vis permettant de fixer la plaque d'adaptation du moteur



1	Plaque d'adaptation
2	Vis
A	Profondeur maximale du trou dans la plaque d'adaptation
B	Hauteur maximale de la vis au-dessus de la plaque d'adaptation

Illustration 7.1 Vis permettant de fixer la plaque d'adaptation du moteur

7.1.2 Dimensions du FCP 106

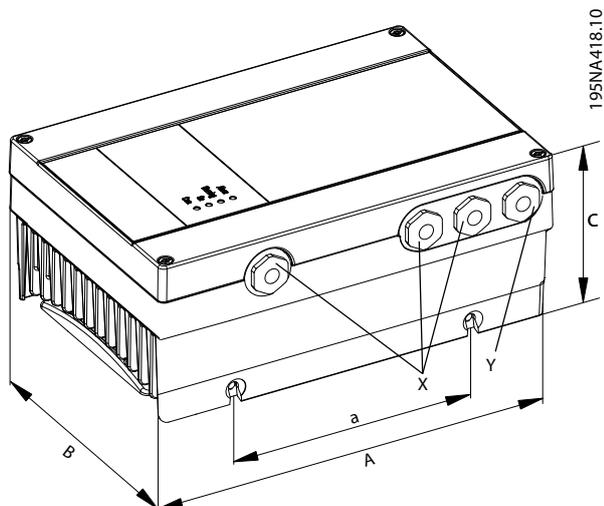


Illustration 7.2 Dimensions du FCP 106

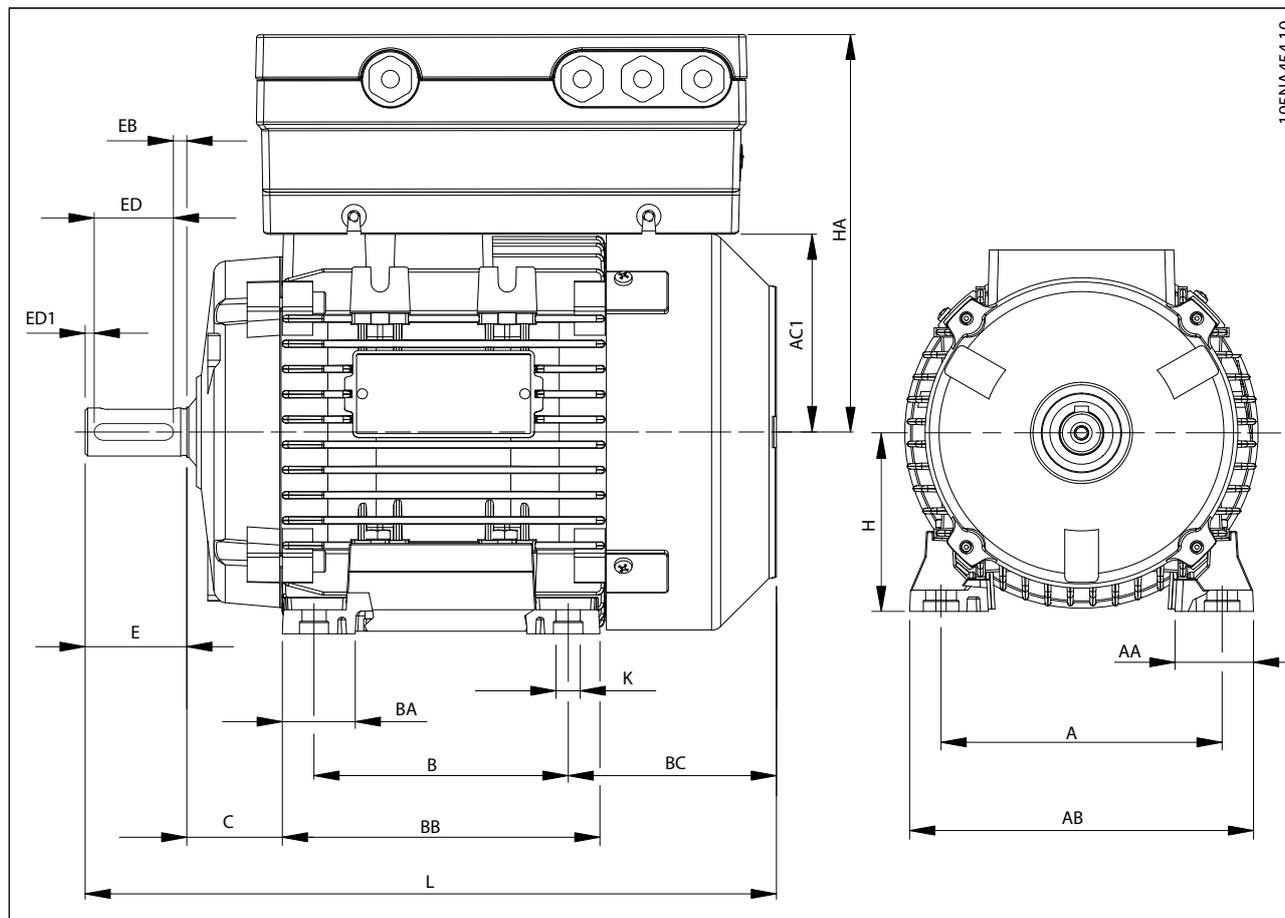
7

Type de protection	Puissance ¹⁾ [kW]	Longueur [mm]		Largeur [mm]	Hauteur [mm]	Diamètre du presse-étoupe		Orifice de montage
	3x380-480 V	A	a			B	C	
MH1	0.55-1.5	231,4	130	162,1	106,8	M20	M20	M6
MH2	2.2-4.0	276,8	166	187,1	113,2	M20	M20	M6
MH3	5.5-7.5	321,7	211	221,1	123,4	M20	M25	M6

Tableau 7.3 Dimensions du FCP 106

1) Pour les puissances nominales, se reporter à la NO (voir chapitre 7.2 Données électriques).

7.1.3 Dimensions du FCM 106

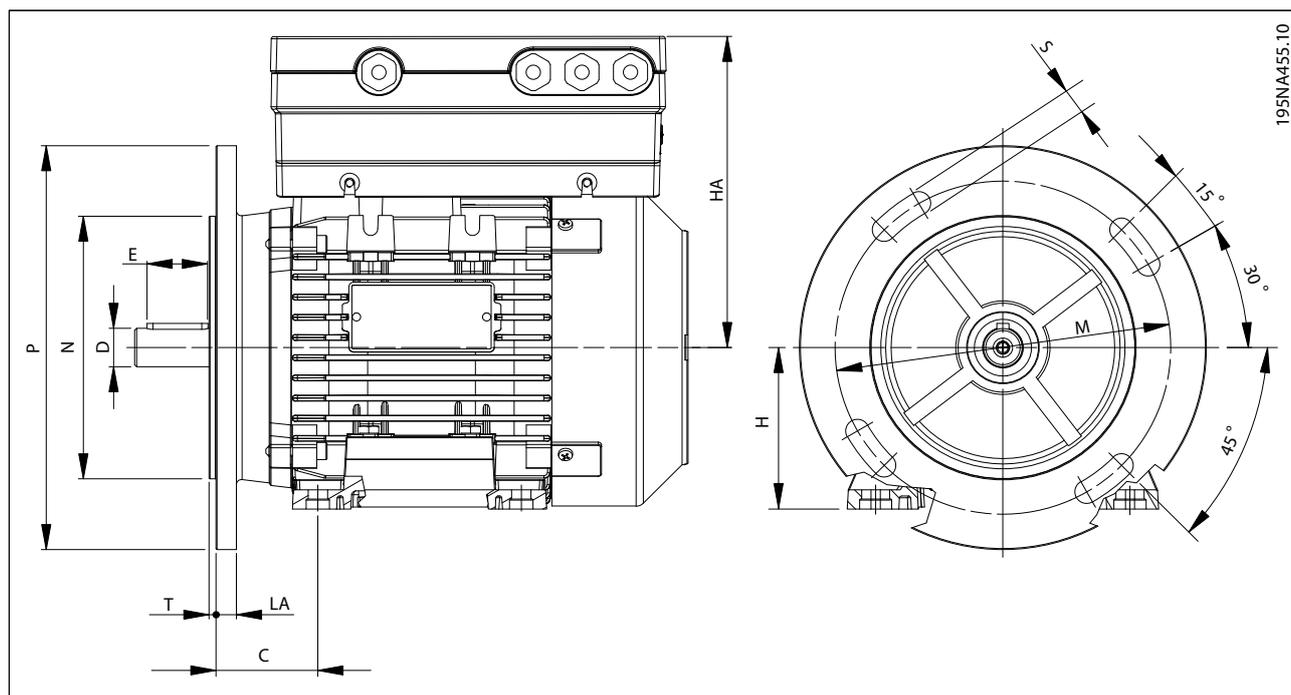


195NA454.10

7

Taille de châssis du moteur	71	80	90S	90L	100L	100L	112M	132S	132M	160M	160L	180M	180L
A [mm]	112	125	140	140	160	160	190	216	216	254	254	279	279
B [mm]	90	100	100	125	140	140	140	140	178	210	254	241	279
C [mm]	45	50	56	56	63	63	70	89	89	108	108	121	121
H [mm]	71	80	90	90	100	100	112	132	132	160	160	180	180
K [mm]	8	10	10	10	11	11	12,5	12	12	14	14	15	15
AA [mm]	31	34,5	37	37	44	44	48	59	59	76	76	75	75
AB [mm]	135	153	170	170	192	192	220	256	256	320	320	348	348
BB [mm]	108	125	150	150	166	166	176	180	218	270	310	310	348
BC [mm]	83	89	116	91	110	144	126	134	136	180	180	256	256
L [mm]	246	272	317	317	366	400	388	445	485	608	652	687	725
AC [mm]	139	160	180	180	196	194	225	248	248	317	317	360	360
E [mm]	30	40	50	50	60	60	60	80	80	110	110	110	110
ED [mm]	20	30	30	40	40	50	50	70	70	100	100	100	100
EB [mm]	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
FCL [mm]													
FCW [mm]													
HA [mm]	HA = H + (hauteur du variateur de fréquence) Pour connaître les dimensions du variateur de fréquence, se reporter au <i>Tableau 7.3</i> .												

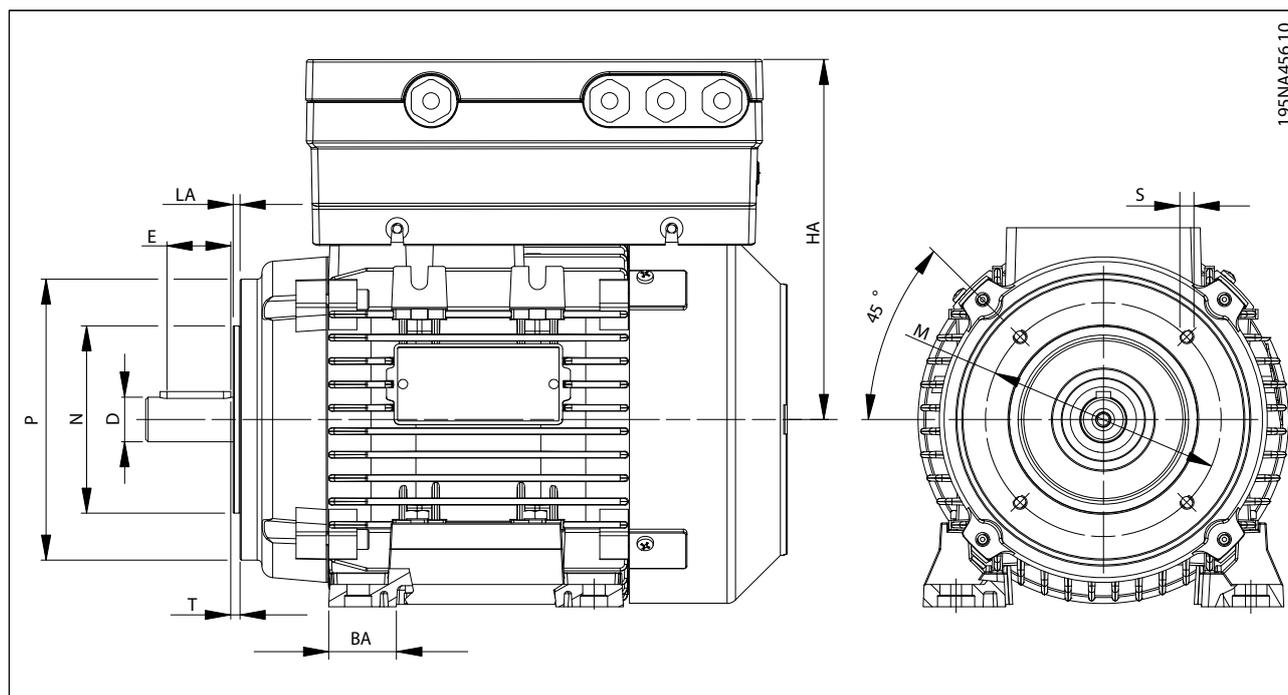
Tableau 7.4 Dimensions du FCM 106 : Montage sur pied - Moteur asynchrone B3 ou PM



Taille de châssis du moteur	71	80	90S	90L	100L	112M	132S	160M	180M
M [mm]	130	165	165	165	215	215	265	300	300
N [mm]	110	130	130	130	180	180	230	250	250
P [mm]	160	200	200	200	250	250	300	350	350
S [mm]	M8	M10	M10	M10	M12	M12	M12	M16	M16
T [mm]	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4	5	5
LA [mm]	10	10	12	12	14	14	14	15	13
HA [mm]	HA = H + (hauteur du variateur de fréquence) Pour connaître les dimensions du variateur de fréquence, se reporter au <i>Tableau 7.3</i> .								

Tableau 7.5 Dimensions du FCM 106 : Montage par bride - B5, B35 pour moteur PM ou asynchrone

7



195NA45G.10

7
Petite bride B14

Taille de châssis du moteur	71	80	90S	100L	112M	132S	160M/L	180M
M [mm]	85	100	115	130	130	165	215	-
N [mm]	70	80	95	110	110	130	180	-
P [mm]	105	120	140	160	160	200	250	-
S [mm]	M6	M6	M8	M8	M8	M10	M12	-
T [mm]	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5	4	-
LA [MM]	11	9	9	10	10	30	12	-

Grande bride B14

Taille de châssis du moteur	71	80	90S	100L	112M	132S	160M/L	180M
M [mm]	115	130	130	165	165	215	265	-
N [mm]	95	110	110	130	130	180	230	-
P [mm]	140	160	160	200	200	250	300	-
S [mm]	M8	M8	M8	M10	M10	M12	M16	-
T [mm]	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	5	-
LA [MM]	8	8,5	9	12	12	12	12	-

HA [mm] HA = H + (hauteur du variateur de fréquence)
 Pour connaître les dimensions du variateur de fréquence, se reporter au *Tableau 7.3*.

Tableau 7.6 Dimensions du FCM 106 : Montage de face - B14, B34 pour moteur PM ou asynchrone

FCM 106 avec moteur PM ou asynchrone								
Taille de châssis du moteur	71	80	90S	100L	112M	132S	160M/L	180M
D [mm]	14	19	24	28	28	38	42	48
F [mm]	5	6	8	8	8	10	12	14
G [mm]	11	15,5	20	24	24	33	37	42,5
DH	M5	M6	M8	M10	M10	M12	M16	M16

Tableau 7.7 Dimensions du FCM 106 : Côté entraînement de l'arbre - Moteur PM ou asynchrone

7

7.1.4 Poids

Pour calculer le poids total de l'unité, ajouter

- le poids du variateur de fréquence à celui de la plaque d'adaptation (voir le *Tableau 7.8*) et.
- au poids du moteur (voir le *Tableau 7.9*).

Type de protection	Poids		
	FCP 106 [kg]	Plaque d'adaptation moteur [kg]	Combinaison du FCP 106 et de la plaque d'adaptation du moteur [kg]
MH1	3,9	0,42	4,3
MH2	5,8	0,54	6,3
MH3	8,1	0,78	8,9

Tableau 7.8 Poids du FCP 106

Puissance de l'arbre [kW]	Moteur PM				Moteur asynchrone			
	1 500 tr/min		3 000 tr/min		1 500 tr/min		3 000 tr/min	
	Taille de châssis	Poids [kg]						
0,55	71	4,8	N.A.		N.A.		N.A.	
0,75	71	5,4	71	4,8	80S	11	71	9,5
1,1	71	7,0	71	4,8	90S	16,4	80	11
1,5	71	10	71	6,0	90L	16,4	80	14
2,2	90	12	71	6,6	100L	22,4	90L	16
3	90	14	90S	12	100L	26,5	100L	23
4	90	17	90S	14	112M	30,4	100L	28
5,5	112	30	90S	16	132S	55	112M	53
7,5	112	33	112M	26	132M	65	112M	53

Tableau 7.9 Poids approximatif du moteur

7.2 Données électriques

Protection	MH1						MH2						MH3	
	PK55	PK75		P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5
Surcharge ¹⁾	SN	SE	SN	SE	SN	SE	SN	SE	SN	SE	SN	SE	SN	SE
Sortie d'arbre typique [kW]	0,55		0,75		1,1		1,5		2,2		3,0		4,0	
Sortie d'arbre typique [HP]	0,75		1,0		1,5		2,0		3,0		4,0		5,0	
Section max. du câble aux bornes ²⁾ (secteur, moteur) [mm ² /AWG]	4/10		4/10		4/10		4/10		4/10		4/10		4/10	
Courant de sortie														
Température ambiante de 40 °C														
Continu (3x380-440 V) [A]	1,7		2,2		3,0		3,7		5,3		7,2		9,0	
Intermittent (3x380-440 V) [A]	1,9	2,7	2,4	3,5	3,3	4,8	4,1	5,9	5,8	8,5	7,9	11,5	9,9	14,4
Continu (3x440-480 V) [A]	1,6		2,1		2,8		3,4		4,8		6,3		8,2	
Intermittent (3x440-480 V) [A]	1,8	2,6	2,3	3,4	3,1	4,5	3,7	5,4	5,3	7,7	6,9	10,1	9,0	13,2
Courant d'entrée max.														
Continu (3x380-440 V) [A]	1,3		2,1		2,4		3,5		4,7		6,3		8,3	
Intermittent (3x380-440 V) [A]	1,4	2,0	2,3	2,6	2,6	3,7	3,9	4,6	5,2	7,0	6,9	9,6	9,1	12,0
Continu (3x440-480 V) [A]	1,2		1,8		2,2		2,9		3,9		5,3		6,8	
Intermittent (3x440-480 V) [A]	1,3	1,9	2,0	2,5	2,4	3,5	3,2	4,2	4,3	6,3	5,8	8,4	7,5	11,0
Fusibles secteur max.	Voir la section <i>chapitre 7.10 Spécifications des fusibles et du disjoncteur</i>													

Tableau 7.10 Alimentation secteur 3x380-480 V CA - surcharge normale et surcharge élevée : Protections MH1, MH2 et MH3

1) SN : Surcharge normale de 110 % pendant 1 minute. SE : Surcharge élevée de 160 % pendant 1 minute.

Un variateur de fréquence prévu pour des SE a besoin d'une puissance moteur correspondante. Par exemple, Tableau 7.10 montre qu'un moteur 1,5 kW pour une SE requiert un variateur de fréquence P2K2.

2) La section de câble max. correspond à la section la plus grande pouvant être raccordée aux bornes. Toujours respecter les réglementations nationales et locales.

Protection	MH3		
	P5K5	P7K5	
Surcharge ¹⁾	SN	SE	SN
Sortie d'arbre typique [kW]	5,5		7,5
Sortie d'arbre typique [HP]	7,5		10
Section max. du câble aux bornes ²⁾ (secteur, moteur) [mm ² /AWG]	4/10		4/10
Courant de sortie			
Température ambiante de 40 °C			
Continu (3x380-440 V) [A]	12		15,5
Intermittent (3x380-440 V) [A]	13,2	14,4	17,1
Continu (3x440-480 V) [A]	11		14
Intermittent (3x440-480 V) [A]	12,1	13,2	15,4
Courant d'entrée max.			
Continu (3x380-440 V) [A]	11		15
Intermittent (3x380-440 V) [A]	12	17	17
Continu (3x440-480 V) [A]	9,4		13
Intermittent (3x440-480 V) [A]	10	15	14
Fusibles secteur max.	Voir la section chapitre 7.10 Spécifications des fusibles et du disjoncteur		

Tableau 7.11 Alimentation secteur 3x380-480 V CA - surcharge normale et surcharge élevée : Protection MH3

1) SN : Surcharge normale de 110 % pendant 1 minute. SE : Surcharge élevée de 160 % pendant 1 minute.

Un variateur de fréquence prévu pour des SE a besoin d'une puissance moteur correspondante. Par exemple, Tableau 7.11 montre qu'un moteur 5,5 kW pour une SE requiert un variateur de fréquence P7K5.

2) La section de câble max. correspond à la section la plus grande pouvant être raccordée aux bornes. Toujours respecter les réglementations nationales et locales.

7.3 Alimentation secteur

Alimentation secteur (L1, L2, L3)

Tension d'alimentation 380-480 V \pm 10%

Tension secteur faible/chute de tension secteur :

- En cas de tension secteur basse ou de chute de la tension secteur, le variateur de fréquence continue de fonctionner jusqu'à ce que la tension présente sur le circuit intermédiaire descende sous le seuil d'arrêt minimum, lequel correspond généralement à 15 % en dessous de la tension nominale d'alimentation la plus faible du variateur de fréquence. Mise sous tension et couple complet ne sont pas envisageables à une tension secteur inférieure à 10 % de la tension nominale d'alimentation secteur du variateur de fréquence.

Fréquence d'alimentation 50/60 Hz

Écart temporaire max. entre phases secteur 3,0 % de la tension nominale d'alimentation

Facteur de puissance réelle (λ) \geq 0,9 à charge nominale

Facteur de puissance de déplacement ($\cos\phi$) près de l'unité ($>$ 0,98)

Commutation sur l'entrée d'alimentation L1, L2, L3 (hausse de puissance) Max. 2 activations/min

Environnement conforme à la norme EN 60664-1 catégorie de surtension III/degé de pollution 2

L'utilisation de l'unité convient sur un circuit limité à

- 100 000 ampères symétriques (rms), 480 V maximum, avec des fusibles servant de protection du circuit de dérivation.
- 100 000 ampères symétriques (rms), 480 V maximum, avec des disjoncteurs servant de protection du circuit de dérivation.

7.4 Protection et caractéristiques

Protection et caractéristiques

- Protection du moteur thermique électronique contre les surcharges.
- La surveillance de la température du radiateur garantit que le variateur de fréquence disjoncte si la température atteint $90\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Le reset d'une surtempérature n'est possible que lorsque la température du radiateur est inférieure à $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (remarque : ces températures peuvent varier en fonction de la puissance, des protections, etc.). La fonction d'auto-déclassement du variateur de fréquence évite que la température du radiateur n'atteigne 90 °C .
- Le variateur de fréquence est protégé contre les courts-circuits entre les bornes U, V, W du moteur.
- En cas d'absence de l'une des phases moteur, le variateur de fréquence s'arrête et émet une alarme.
- En cas d'absence de l'une des phases secteur, le variateur de fréquence s'arrête ou émet un avertissement (en fonction de la charge).
- La surveillance de la tension du circuit intermédiaire assure l'arrêt du variateur de fréquence en cas de tension trop faible ou trop élevée.
- Le variateur de fréquence est protégé contre les défauts de mise à la terre sur les bornes U, V, W du moteur.
- Toutes les bornes de commande et de relais 01-03/04-06 sont conformes à la PELV (Protective Extra Low Voltage). Cela ne s'applique toutefois pas aux unités au sol sur trépied à la terre au-dessus de 400 V.

7

7.5 Conditions ambiantes

Environnement

Protection	IP54/Type 3R
Vibrations stationnaires (CEI 60721-3-3 classe 3M6)	2,0 g
Vibrations non stationnaires (CEI 60721-3-3 classe 3M6)	25,0 g
Humidité relative (CEI 60721-3-3 ; classe 3K4 (non condensante))	5-95 % pendant le fonctionnement
Environnement agressif (CEI 60721-3-3)	Classe 3C3
Méthode d'essai conforme à CEI 60068-2-43	H2S (10 jours)
Température ambiante	40 °C (moyenne de 24 heures)
Température ambiante min. en pleine exploitation	-10 °C
Température ambiante min. en exploitation réduite	-20 °C
Température durant le stockage	-25 à +65 °C
Température durant le transport	-25 à +70 °C
Altitude max. au-dessus du niveau de la mer sans déclassement	1 000 m
Altitude max. au-dessus du niveau de la mer avec déclassement	3 000 m
Normes de sécurité	EN/CEI 60204-1, EN/CEI 61800-5-1, UL 508C
Normes CEM, Émission	EN61000-3-2, EN61000-3-12, EN55011, EN61000-6-4
Normes CEM, Immunité	EN61800-3, EN61000-6-1/2

7.6 Câble : spécifications

Longueurs et sections de câble

Longueur max. du câble moteur, blindé/armé	0,5 m
Section max. des câbles moteur, secteur pour MH1-MH3.	4 mm ² /10 AWG
Section max. des bornes CC sur une protection de type MH1-MH3	4 mm ² /10 AWG
Section max. des bornes de commande, fil rigide	2,5 mm ² /14 AWG
Section max. des bornes de commande, fil souple	2,5 mm ² /14 AWG
Section minimale des bornes de commande	0,05 mm ² /30 AWG
Section max. de l'entrée de thermistance (au niveau du connecteur du moteur)	4,0 mm ²

7.7 Entrée/sortie de commande et données de commande

Entrées digitales^{A)}

Entrées numériques programmables	4
N° de borne	18, 19, 27, 29
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	> 19 V CC
Niveau de tension, "1" logique NPN	< 14 V CC
Tension maximale sur l'entrée	28 V CC
Résistance d'entrée, R _i	Environ 4 kΩ
Entrée digitale 29 comme entrée impulsionnelle	Fréquence max. 32 kHz Activation push-pull et 5 kHz (O.C.)

Entrées analogiques^{A)}

Nombre d'entrées analogiques	2
N° de borne	53, 54
Mode borne 53	Paramètre 6-19 : 1 = tension, 0 = courant
Mode borne 54	Paramètre 6-29 : 1 = tension, 0 = courant
Niveau de tension	0-10 V
Résistance d'entrée, R _i	env. 10 kΩ
Tension max.	20 V
Niveau de courant	0/4 à 20 mA (mise à l'échelle possible)
Résistance d'entrée, R _i	<500 Ω
Courant max.	29 mA

Sortie analogique^{A)}

Nombre de sorties analogiques programmables	2
N° de borne	42, 45 ¹⁾
Plage de courant de la sortie analogique	0/4-20 mA
Charge max. à la masse à la sortie analogique	500 Ω
Tension max. à la sortie analogique	17 V
Précision de la sortie analogique	Erreur max. : 0,4 % de l'échelle totale
Résolution de la sortie analogique	10 bits

¹⁾ Les bornes 42 et 45 peuvent aussi être programmées comme des sorties digitales.

Sortie digitale

Nombre de sorties digitales	2
N° de borne	42, 45 ¹⁾
Niveau de tension à la sortie digitale	17 V
Courant de sortie max. à la sortie digitale	20 mA
Charge max. à la sortie digitale	1 kΩ

¹⁾ Les bornes 42 et 45 peuvent aussi être programmées comme des sorties analogiques.

Carte de commande, communication série RS-485

N° de borne	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
N° de borne	61 commun pour les bornes 68 et 69

Carte de commande, sortie 24 V CC^{A)}

N° de borne	12
Charge maximale	80 mA

Sortie relais^{A)}

Sortie relais programmable	2
Relais 01 et 02	01-03 (NF), 01-02 (NO), 04-06 (NF), 04-05 (NO)
Charge max. sur les bornes (CA-1) ¹⁾ sur 01-02/04-05 (NO) (charge résistive)	250 V CA, 3 A
Charge max. sur les bornes (CA-15) ¹⁾ sur 01-02/04-05 (NO) (charge inductive à $\cos\phi$ 0,4)	250 V CA, 0,2 A
Charge max. sur les bornes (CC-1) ¹⁾ sur 01-02/04-05 (NO) (charge résistive)	30 V CC, 2 A
Charge max. sur les bornes (CC-13) ¹⁾ sur 01-02/04-05 (NO) (charge inductive)	24 V CC, 0,1 A
Charge max. sur les bornes (CA-1) ¹⁾ sur 01-03/04-06 (NF) (charge résistive)	250 V CA, 3 A
Charge max. sur les bornes (CA-15) ¹⁾ sur 01-03/04-06 (NF) (charge inductive à $\cos\phi$ 0,4)	250 V CA, 0,2 A
	30 V CC, 2 A
Charge max. sur les bornes (CC-1) ¹⁾ sur 01-03/04-06 (NF) (charge résistive)	Charge min. sur les bornes 01-03 (NF), 01-02 (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.

 Carte de commande, sortie 10 V CC^{A)}

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

A) La totalité des entrées, sorties, circuits, alimentations CC et contacts de relais sont isolés galvaniquement de la tension d'alimentation (PELV) et d'autres bornes haute tension.

7.8 Couples de serrage des raccords

Emplacement	Type	Couple [Nm]
Vis du cache avant	T20 or emplacement	3-3,5
Obturbateurs de câble en plastique	support 24 ou 28 mm	2,2
Carte de commande	T10	1,3
Carte relais	T10	1,3
Plaque de commande	T20 or emplacement	1,5
Raccordement à la plaque d'adaptation	T20 or emplacement	7,0

Tableau 7.12 Couples de serrage pour les vis externes du variateur de fréquence

Type de protection	Puissance ¹⁾ [kW]	Couple [Nm]						
	3x 380-480 V	Ligne	Moteur	Raccordement CC	Bornes de commande	Terre	Relais	Commutateur RFI
MH1	0.55-1.5	1,4	sertir, aucun couple appliqué	1,4	0,5	3,0	0,5	0,9
MH2	2,2-4							
MH3	5.5-7.5							

Tableau 7.13 Couples de serrage pour les vis internes du variateur de fréquence

Type de protection	Puissance ¹⁾ [kW]	Type						
	3x 380-480 V	Ligne	Moteur	Raccordement CC	Bornes de commande	Terre	Relais	Commutateur RFI
MH1	0.55-1.5	emplacement ou Phillips	à sertir	emplacement ou Phillips	emplacement ou Phillips	T20, emplacement ou support de 10 mm	emplacement	T20 ou emplacement
MH2	2,2-4							
MH3	5.5-7.5							

Tableau 7.14 Types de vis pour les vis internes des variateurs de fréquence

1) Pour les puissances nominales, se reporter à la NO (voir chapitre 7.2 Données électriques).

7.9 Spécifications du moteur FCM 106

Puissance du moteur (U, V, W)

Tension de sortie	0-100 % de la tension d'alimentation
Fréquence de sortie, moteur asynchrone	0-200 Hz (VVC ^{plus}), 0-400 Hz (u/f)
Fréquence de sortie, moteur PM	0-390 Hz (VVC ^{plus} PM)
Commutation sur la sortie	Illimitée
Temps de rampe	0,05-3 600 s

Entrée de la thermistance (au niveau du connecteur du moteur)

Conditions d'entrée	Panne : >2,9 kΩ, pas de panne : <800 Ω
---------------------	--

7.10 Spécifications des fusibles et du disjoncteur

Protection contre les surcourants

Prévoir une protection contre les surcourants pour éviter l'échauffement des câbles dans l'installation. La protection contre les surcourants doit toujours être exécutée selon les réglementations locales et nationales. Les fusibles doivent être conçus pour protéger un circuit capable de fournir un maximum de 100 000 A_{rms} (symétriques), 480 V au maximum. Les disjoncteurs doivent être conçus pour protéger un circuit capable de fournir un maximum de 100 000 A_{rms} (symétriques), 480 V au maximum ou la valeur nominale de chaque disjoncteur individuel.

Conformité/non-conformité UL

Utiliser les disjoncteurs ou les fusibles mentionnés dans le *Tableau 7.15* pour garantir la conformité UL ou à la norme CEI 61800-5-1.

Les disjoncteurs doivent être conçus pour protéger un circuit capable de fournir un maximum de 10 000 A_{rms} (symétriques), 480 V au maximum.

Le non-respect des recommandations relatives à la protection peut endommager le variateur de fréquence, en cas de dysfonctionnement.

Type de protection	Puissance ¹⁾ [kW] 3x 380-480 V	Disjoncteur				Fusible							
		Rec. UL	Max. UL	Rec. non UL	Max. non UL	Rec. UL	Maximum UL					Rec. non UL	Max. non UL
							Type						
						RK5, RK1, J, 75T, CC	RK5	RK1	J	T	CC	gG	gG
MH1	0,55	CTI25M - 047B3146	CTI25M - 047B3149	CTI25M - 047B3146	CTI25M - 047B3149	6	6	6	6	6	6	10	10
	0,75	CTI25M - 047B3147	CTI25M - 047B3149	CTI25M - 047B3147	CTI25M - 047B3149	6	6	6	6	6	6	10	10
	1,1	CTI25M - 047B3147	CTI25M - 047B3150	CTI25M - 047B3147	CTI25M - 047B3150	6	10	10	10	10	10	10	10
	1,5	CTI25M - 047B3148	CTI25M - 047B3150	CTI25M - 047B3148	CTI25M - 047B3150	6	10	10	10	10	10	10	10
MH2	2,2	CTI25M - 047B3149	CTI25M - 047B3152	CTI25M - 047B3149	CTI25M - 047B3152	6	20	20	20	20	20	16	20
	3,0	CTI25M - 047B3149	CTI25M - 047B3152	CTI25M - 047B3149	CTI25M - 047B3152	15	25	25	25	25	25	16	25
	4,0	CTI25M - 047B3150	CTI25M - 047B3102	CTI25M - 047B3150	CTI25M - 047B3102	15	30	30	30	30	30	16	32
MH3	5,5	CTI25M - 047B3150	CTI25M - 047B3102	CTI25M - 047B3150	CTI25M - 047B3102	20	30	30	30	30	30	25	32
	7,5	CTI25M - 047B3151	CTI25M - 047B3102	CTI25M - 047B3151	CTI25M - 047B3102	25	30	30	30	30	30	25	32

Tableau 7.15 Fusibles et disjoncteurs

1) Pour les puissances nominales, se reporter à la NO (voir chapitre 7.2 Données électriques).

7

8 Annexe

8.1 Abréviations et conventions

CA	Courant alternatif
AEO	Optimisation automatique de l'énergie
AWG	Calibre américain des fils
AMA	Adaptation automatique au moteur
°C	Degré Celsius
CC	Courant continu
CEM	Compatibilité électromagnétique
ETR	Relais thermique électronique
$f_{M,N}$	Fréquence nominale du moteur
FC	Variateur de fréquence
SE	Surcharge élevée
IP	Indice de protection
I_{LIM}	Limite courant
I_{INV}	Courant de sortie nominal onduleur
$I_{M,N}$	Courant nominal du moteur
$I_{VLT,MAX}$	Courant de sortie maximal
$I_{VLT,N}$	Courant nominal de sortie fourni par le variateur de fréquence
LCP	Panneau de commande local
N.A.	Non applicable
SN	Surcharge normale
$P_{M,N}$	Puissance nominale du moteur
PCB	Carte à circuits imprimés
PE	Protection par mise à la terre
PELV	Tension extrêmement basse de protection
Régén	Bornes régénératives
tr/min	Tours par minute
T_{LIM}	Limite couple
$U_{M,N}$	Tension nominale du moteur

Tableau 8.1 Abréviations

Conventions

Les listes numérotées correspondent à des procédures.

Les listes à puce indiquent d'autres informations et décrivent des illustrations.

Les textes en italique indiquent :

- des références croisées
- lien
- note de bas de page
- nom de paramètre, nom du groupe de paramètres, option de paramètre

8.2 Structure du menu des paramètres

15-07	Reset compt. heures de fonction.	16-63	Régl.communt.born.54	24-05	Réf. prédéf. mode incendie
15-3*	Journal alarme	16-64	Entrée ANA 54	24-09	Trait.alarm.mode incendie
15-30	Journal alarme : code	16-65	Sortie ANA 42 [ma]	24-1*	Bipasse variateur
15-31	Journal alarme : valeur	16-66	Sortie digitale	24-10	Fonct.contourn.
15-4*	Type.VAR.	16-67	Entrée impulsions [Hz]	24-11	Retard contourn.
15-40	Type. FC	16-71	Sortie relais [bin]	30-*	Caract.particuliers
15-41	Section de puissance	16-72	Compteur A	30-2*	Régl. dém. avancé
15-42	Tension	16-73	Compteur B	30-22	Délect° rotor bloqué
15-43	Version logiciel	16-79	Sortie ANA AO45 [mA]	30-23	Tps détect° rotor bloqué [s]
15-44	Code type commandé	16-8*	Port FC et bus		
15-45	Code type réel	16-86	Réf.1 port FC		
15-46	Code variateur	16-9*	Lect. diagnostic		
15-47	Code carte puissance	16-90	Mot d'alarme		
15-48	Version LCP	16-91	Mot d'alarme 2		
15-49	N°logi.carte ctrl.	16-92	Mot avertis.		
15-50	N°logi.carte puis	16-93	Mot d'avertissement 2		
15-51	N° série variateur	16-94	Mot état élargi		
15-52	Informations OEM	16-95	Mot état élargi 2		
15-53	N° série carte puissance	18-*	Info & lectures		
15-57	Version fichier	18-1*	Journal mode incendie		
15-9*	Infos paramètre	18-10	Journal mode incendie: événement		
15-92	Paramètres définis	18-5*	Réf.& retour		
15-97	Type application	18-50	Affichage ss capt. [unité]		
15-98	Type.VAR.	20-*	Boid.fermé.variat.		
16-*	Lecture données	20-0*	Retour		
16-0*	État général	20-00	Source retour 1		
16-00	Mot contrôle	20-01	Conversion retour 1		
16-01	Réf. [unité]	20-1*			
16-02	Référence [%]	20-12	Réf/Unité retour		
16-03	élargi	20-6*	Abs. capteur		
16-05	Valeur réelle princ. [%]	20-60	Unité ss capteur		
16-09	Lect.paramétr.	20-69	Informations ss capteur		
16-1*	État Moteur	20-8*	Régl. basiq. PI		
16-10	Puissance [kW]	20-81	Contrôle normal/inversé PID		
16-11	Puissance moteur [CV]	20-83	Vit.de dém. PID [Hz]		
16-12	Tension moteur	20-84	Largeur de bande sur réf.		
16-13	Fréquence	20-9*	Régulateur PI		
16-14	Courant moteur	20-91	Anti-satur. PID		
16-15	Fréquence [%]	20-93	Gain proportionnel PID		
16-16	Couple [Nm]	20-94	Tps intégral PID		
16-18	Thermique moteur	20-97	Facteur d'anticipation PID process		
16-2*	Fonctions appl.	22-*	Fonctions appl.		
16-22	Couple [%]	22-0*	Divers		
16-26	Puissance filtrée[kW]	22-01	Tps filtre puissance		
16-27	Puissance filtrée[CV]	22-4*	Mode veille		
16-3*	État variateur	22-40	Tps de fct min.		
16-30	Tension DC Bus	22-41	Tps de veille min.		
16-34	Temp. radiateur	22-43	Vit. réveil [Hz]		
16-35	Thermique onduleur	22-44	Différence réf/ret. réveil		
16-36	I nom VLT	22-45	Consign.surpres.		
16-37	I max VLT	22-46	Tps surpression max.		
16-38	État ctrl log avancé	22-47	Vitesse veille [Hz]		
16-5*	Réf.& retour	22-6*	Détec.courroi.cassé		
16-50	Réf.externe	22-60	Courroie cassée		
16-52	Signal de retour [Unité]	22-61	Coupl.courroi.cassée		
16-6*	Entrées et sorties	22-62	Retar.courroi.cassée		
16-60	Entrée dig.	24-*	Fonctions application 2		
16-61	Régl.communt.born.53	24-0*	Mode incendie		
16-62	Entrée ANA 53	24-00	Fonct. mode incendie		

Indice

À

À des ordres distants..... 4

A

Abréviations..... 48

Adaptation automatique au moteur..... 33

Affichage..... 25

Alignement des arbres..... 14

Alimentation secteur (L1, L2, L3)..... 42

Alimentation secteur 3x380-480 V CA - surcharge normale et surcharge élevée..... 41

AMA..... 33

Assistant de configuration de la boucle fermée..... 29

Assistant de démarrage en boucle ouverte..... 27

Au système de retour..... 4

Aux contrôleurs externes..... 4

B

Bornes de commande Bornes de commande..... 22

Bornes de commande..... 23

Bornes de commande et relais 2..... 22

Bornes de commande et relais 3..... 22

Bride d'alimentation..... 16

C

Câblage de commande..... 24

Câble blindé..... 18, 21, 24

Câble de puissance de sortie..... 24

Câble de puissance d'entrée..... 24

Câble LCP..... 26

Câbles du moteur..... 16, 0

Câbles moteur..... 24

Carte de commande, communication série RS-485..... 44

Carte de commande, sortie 10 V CC..... 45

Carte de commande, sortie 24 V CC..... 44

Certification..... 6

Chocs..... 12

Commutateur RFI..... 16

Commutation sur l'entrée d'alimentation..... 42

Conduit..... 24

Configuration du moteur..... 30

Conformité UL..... 46

Connexions de mise à la terre..... 24

Conventions..... 48

Couple de serrage, raccordements externes, plaque d'adaptation..... 45

Couple de serrage, raccordements internes..... 45

Courant CC..... 16

Courant de fuite..... 8

Courroie cassée..... 33

Court-circuit..... 32

D

Déballage..... 10

Déchets électroniques..... 6

Défaut de mise à la terre..... 32

Défaut terre..... 32

Dégagements..... 35

Démarrage..... 25

Démarrage imprévu..... 7

DeviceNet..... 4

Dimensions..... 37, 38, 39, 40

Dimensions avec moteur PM ou asynchrone..... 37

Disjoncteur..... 47

Disjoncteurs..... 24

DriveMotor..... 12, 14

É

Éléments fournis..... 10

Éléments supplémentaires nécessaires..... 10

E

Entrée de la thermistance (au niveau du connecteur du moteur)..... 46

Entrées analogiques..... 44

Entrées digitales..... 44

Environnement..... 43

Environnements d'installation..... 12

É

Équipement auxiliaire..... 24

E

Espace pour le refroidissement..... 24

É

État Moteur..... 4

E

ETR..... 32

Exigences relatives au câblage..... 18

F

Facteur de puissance.....	24
Filtre RFI.....	16
Fonctionnement en moulinet.....	8
Frein interne.....	23
Fusible.....	47
Fusibles.....	16, 24

H

Haute altitude.....	8
Haute tension.....	7
Homologations.....	6

I

Identification.....	10, 11
Installation.....	24
Installation conforme aux critères CEM.....	17
Installation du DriveMotor.....	14
Installation électrique.....	19
Installation électrique conforme aux critères CEM.....	17
Installation mécanique.....	19
Isolation des interférences.....	24

J

Joint.....	13
------------	----

L

Levage.....	12
Liste des avertissements et alarmes.....	32
Longueurs et sections de câble.....	43
Lubrification.....	15

M

Maintenance.....	32
Menu rapide.....	30
Mise à la terre.....	24
Mise sous tension.....	25
Modbus.....	4
Mode incendie.....	34
Montage.....	24

P

Panne de secteur.....	32
Panneau de commande local (LCP).....	25
Passage des câbles.....	24

PELV.....	8
Personnel qualifié.....	7
Perte phase secteur.....	32
Plaque d'adaptation.....	13, 18, 20
Plaque signalétique.....	11
Plusieurs variateurs de fréquence.....	16
Potentiel.....	18
Profibus.....	4
Protection.....	46
Protection contre les surcourants.....	16, 46
Protection du moteur contre la surcharge.....	30
Protection et caractéristiques.....	43
Protection surcharge moteur.....	4, 43
Protection thermique.....	6
Protection thermique moteur.....	30
Puissance d'entrée.....	24
Puissance du moteur (U, V, W).....	46
Puissance secteur.....	25

R

Raccordement au secteur.....	21
Relais.....	22
Relais de protection différentielle.....	9
Répartition de la charge.....	23
Roulement.....	15

S

Schéma électrique.....	5
Secteur IT.....	16
Service.....	32
Signal de retour.....	24
Sortie analogique.....	44
Sortie digitale.....	44
Sortie relais.....	45
Soustension CC.....	32
Stockage.....	12
Structure du menu des paramètres.....	49
Surcharge onduleur.....	32
Surcharge thermique.....	32
Surcourant.....	32
Surtension CC.....	32

T

Tailles des câbles.....	16
Température carte de puissance.....	33
Temps de décharge.....	8

Thermistance.....	21, 32
Touche Menu.....	26
Touches de navigation et voyants (LED).....	26
Touches d'exploitation et voyants (LED).....	26
Type de vis.....	46

U

Utilisation prévue.....	4
-------------------------	---

V

Verrouillage sécu.....	33
Vibrations.....	12



www.danfoss.com/drives

.....
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
www.danfoss.com/drives

