MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Manuel de configuration des filtres de sortie

VLT® AutomationDrive FC 300
Variateur VLT® AQUA FC 200
Variateur VLT® HVAC FC 100

THE REAL DRIVE

Table des matières

1 Guide de lecture du présent Manuel de configuration 3

1.1.2 Abréviations 3

2 Sécurité et conformité 4

2.1 Précautions de sécurité 4

2.1.1 Conformité et marquage CE 4

3 Présentation des filtres de sortie 5

3.1 Pourquoi utiliser des filtres de sortie 5

3.2 Protection de l'isolation du moteur 5

3.2.1 Tension de sortie 5

3.3 Réduction du bruit acoustique du moteur 7

3.4 Réduction du bruit électromagnétique haute fréquence dans le câble du moteur 8

3.5 Qu'est-ce que les courants de paliers et les tensions de l'arbre ? 9

3.5.1 Atténuation de l'usure prématurée des paliers 9

3.5.2 Mesure des décharges électriques dans les paliers du moteur 10

3.6 Quel filtre pour quelle utilité 12

3.6.1 Filtres dU/dt 12

3.6.2 Filtres sinus 14

3.6.3 Kits de noyaux en mode commun haute fréquence 16

4 Sélection des filtres de sortie 17

4.1 Comment sélectionner le bon filtre de sortie 17

4.1.1 Vue générale du produit 17

4.1.2 Sélection HF-CM 19

4.2 Données électriques – Filtres dU/dt 20

4.3 Données électriques - Filtres sinus 22

4.3.1 Pièces de rechange/accessoires 27

4.3.2 Presse-étoupes pour filtres à montage au sol 27

4.3.3 Kits de bornes 28

4.4 Filtres sinus 29

4.4.1 Filtres dU/dt 30

4.4.2 Filtre sinus à montage à pattes 31

5 Installation 32

5.1 Montage mécanique 32

5.1.1 Exigences de sécurité relatives à l'installation mécanique 32

5.1.2 Installation 32

5.1.3 Installation mécanique du HF-CM 32

5.1.4 Mise à la terre des filtres sinus et dU/dt 33

5.1.5 Blindage 33
5.2 Encombrement 34
5.2.1 Croquis 34

6 Comment programmer le Variateur de fréquence 43
6.1.1 Réglage des paramètres pour l'exploitation avec un filtre sinus 43

Indice 44

1 Guide de lecture du présent Manuel de configuration

Ce Manuel de configuration présente tous les aspects des filtres de sortie pour le variateur de fréquence, depuis la sélection du filtre adapté à l'application aux instructions d'installation et de programmation du variateur de fréquence.

Des documents techniques Danfoss sont aussi disponibles en ligne sur www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.

1.1.1 Symboles

Symboles utilisés dans ce manuel

REMARQUE!

L'attention du lecteur est particulièrement attirée sur le point concerné.

⚠ATTENTION

Indique un avertissement d'ordre général.

⚠AVERTISSEMENT

Indique un avertissement de haute tension.

★	Indique la configuration par défaut.

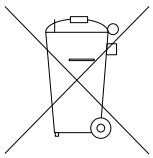
1.1.2 Abréviations

Courant alternatif	CA
Calibre américain des fils	AWG
Ampère/AMP	A
Adaptation automatique au moteur	AMA
Limite de courant	I_{LIM}
Degré Celsius	°C
Courant continu	CC
Dépend du variateur	D-TYPE
Compatibilité électromagnétique	CEM
Electronic Thermal Relay (relais thermique électronique)	ETR
Variateur	FC
Gramme	g
Hertz	Hz
Kilohertz	kHz
Panneau de commande local	LCP
Mètre	m
Inductance en millihenry	mH
Milliampère	mA
Milliseconde	ms
Minute	min
Motion Control Tool (outil de contrôle du mouvement)	MCT
Nanofarad	nF
Newton-mètres	Nm
Courant moteur nominal	$I_{M,N}$
Fréquence moteur nominale	$f_{M,N}$
Puissance moteur nominale	$P_{M,N}$
Tension moteur nominale	$U_{M,N}$
Paramètre	par.
Tension extrêmement basse de protection	PELV
Courant de sortie nominal onduleur	I_{INV}
Tours par minute	tr/min
Seconde	s
Vitesse du moteur synchrone	n_s
Limite couple	T_{LIM}
Volts	V
$I_{VLT,MAX}$	Courant maximal de sortie.
$I_{VLT,N}$	Courant nominal de sortie fourni par le variateur de fréquence

2 Sécurité et conformité

2

2.1 Précautions de sécurité



Cet équipement contient des composants électriques et ne peut pas être jeté avec les ordures ménagères.
Il doit être collecté séparément avec les déchets électriques et électroniques conformément à la législation locale en vigueur.

MCC 101/102
Manuel de configuration

2.1.1 Conformité et marquage CE

Qu'est-ce que la conformité et le marquage CE ?
Le marquage CE a pour but de réduire les barrières commerciales et techniques au sein de l'AELE et de l'UE. L'UE a instauré la marque CE pour indiquer de manière simple que le produit satisfait aux directives spécifiques de l'UE. La marque CE n'est pas un label de qualité ni une homologation des caractéristiques du produit.
Directive basse tension (73/23/CEE)
Dans le cadre de cette directive du 1er janvier 1997, le marquage CE doit être apposé sur les variateurs de fréquence. Il s'applique à tous les matériels et appareils électriques utilisés dans les plages de tension allant de 50 à 1000 V CA et de 75 à 1500 V CC. Danfoss appose le marquage CE selon cette directive et délivre un certificat de conformité à la demande.

Avertissements

⚠ATTENTION

En cours d'utilisation, la température de surface du filtre augmente. NE PAS toucher le filtre en cours de fonctionnement.

⚠AVERTISSEMENT

Ne jamais intervenir sur un filtre en fonctionnement. Tout contact avec les parties électriques, même après la déconnexion de l'appareil du variateur de fréquence ou du moteur, peut causer des blessures graves ou mortelles.

⚠AVERTISSEMENT

Avant d'effectuer l'entretien du filtre, attendre au moins le temps de décharge de la tension indiqué dans le Manuel de configuration du variateur de fréquence correspondant pour éviter tout risque de choc électrique.

REMARQUE!

Ne jamais tenter de réparer un filtre défectueux.

REMARQUE!

Les filtres présentés dans ce manuel ont été conçus spécialement et testés pour les variateurs de fréquence Danfoss (FC 102/202/301 et 302). Danfoss n'est en aucun cas responsable de l'utilisation de filtres de sortie de tiers.

REMARQUE!

Les filtres LC obsolètes, qui ont été développés pour la série VLT5000, ne sont pas compatibles avec les VLT FC 100/200/300.
Les nouveaux filtres sont toutefois compatibles avec les séries FC et VLT 5000.

REMARQUE!

Applications 690 V :
Pour les moteurs qui n'ont pas été spécialement conçus pour être utilisés avec un variateur de fréquence ou qui sont sans isolation double, Danfoss recommande vivement d'utiliser des filtres dU/dt ou sinus.

REMARQUE!

Des filtres sinus peuvent être utilisés à des fréquences de commutation plus élevées que la fréquence nominale, mais ils ne doivent jamais être utilisés à des fréquences de commutation inférieures de moins de 20 % à la fréquence de commutation nominale.

REMARQUE!

À l'inverse des filtres sinus, les filtres dU/dt peuvent être utilisés à une fréquence de commutation inférieure à la fréquence de commutation nominale, mais une fréquence de commutation plus élevée entraîne une surchauffe du filtre et doit donc être évitée.

3 Présentation des filtres de sortie

3.1 Pourquoi utiliser des filtres de sortie

Ce chapitre décrit pourquoi et quand utiliser des filtres de sortie avec les variateurs de fréquence Danfoss. Il comprend 4 parties :

- Protection de l'isolation du moteur
- Réduction du bruit acoustique du moteur
- Réduction du bruit électromagnétique haute fréquence dans le câble moteur
- Courants de paliers et tension de l'arbre

3.2 Protection de l'isolation du moteur

3.2.1 Tension de sortie

La tension de sortie du variateur de fréquence est une série d'impulsions trapézoïdales avec une largeur variable (modulation d'impulsions en durée) caractérisée par un temps de montée de l'impulsion t_r.

Quand un transistor commute dans l'onduleur, la tension appliquée à la borne du moteur augmente selon un rapport dU/dt dépendant :

- du câble moteur (type, section, longueur, blindage ou non, inductance et capacitance),
- de l'impédance caractéristique de la plage de haute fréquence du moteur.

En raison du décalage d'impédance entre l'impédance caractéristique du câble et l'impédance caractéristique du moteur, une réflexion de l'onde se produit et entraîne un dépassement des oscillations de la tension aux bornes du moteur – voir *Illustration 3.1*. L'impédance caractéristique du moteur diminue avec l'augmentation de la taille du moteur, entraînant un décalage moindre avec l'impédance du câble. Le facteur de réflexion inférieur (Γ) réduit la réflexion de l'onde et par conséquent le dépassement de la tension. Des valeurs typiques sont indiquées dans le *Tableau 3.1*.
Dans le cas de câbles parallèles, l'impédance caractéristique du câble est réduite, d'où un dépassement du facteur de réflexion plus élevé. Pour plus d'informations, consulter la norme CEI 61800-8.

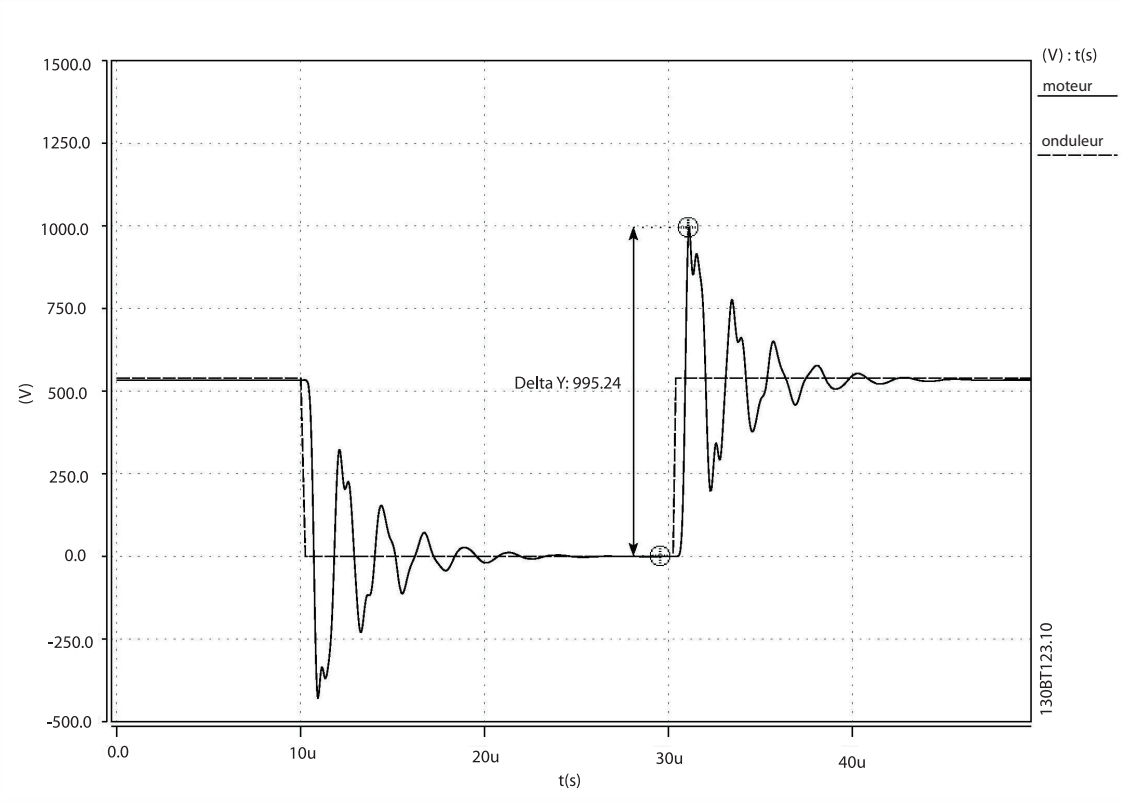


Illustration 3.1 Exemple de tension de sortie du convertisseur (ligne en pointillé) et tension aux bornes du moteur après 200 m de câble (ligne pleine)

Les valeurs typiques du temps de montée et du pic de tension U_{POINTE} sont mesurées aux bornes du moteur entre deux phases.

Deux définitions différentes pour le temps de montée t_r sont utilisées en pratique. Les normes internationales de la CEI définissent le temps de montée comme le temps de 10 % à 90 % de la tension de pointe U_{pointe}. La National Electrical Manufacturers Association (NEMA) définit le temps de montée comme le temps de 10 % à 90 % de la tension constante finale, qui est égale à la tension du circuit intermédiaire U_{CC}. Voir *Illustration 3.2* et *Illustration 3.3*.

Pour obtenir les valeurs approximatives des longueurs de câble et des tensions qui ne sont pas mentionnées ci-après, utiliser les règles empiriques suivantes :

1. Le temps de montée augmente avec la longueur des câbles.
2. U_{POINTE} = tension continue circuit intermédiaire x (1+Γ) ; Γ représente le facteur de réflexion et les valeurs typiques sont indiquées dans le tableau ci-dessous
   (tension du circuit intermédiaire = tension secteur x 1,35).
3. $dU/dt = \frac{0.8 \times U_{POINTE}}{t_r}$ (CEI)

   $dU/dt = \frac{0.8 \times U_{CC}}{t_r(NEMA)}$ (NEMA)

(Pour les valeurs dU/dt, du temps de montée, d'U_{pointe} avec différentes longueurs de câble, consulter le Manuel de configuration du variateur.)

Puissance moteur [kW]	Zm [Ω]	Γ
<3,7	2000 - 5000	0,95
90	800	0,82
355	400	0,6

Tableau 3.1 Valeurs typiques pour les facteurs de réflexion (CEI 61800-8)

Définitions CEI et NEMA du temps de montée t_r

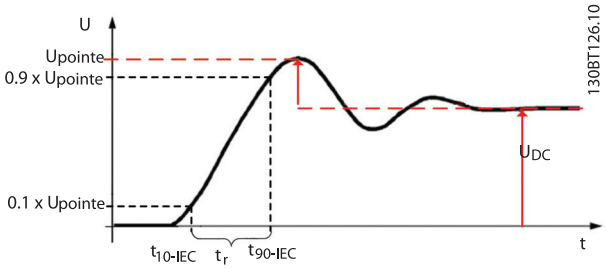


Illustration 3.2 CEI

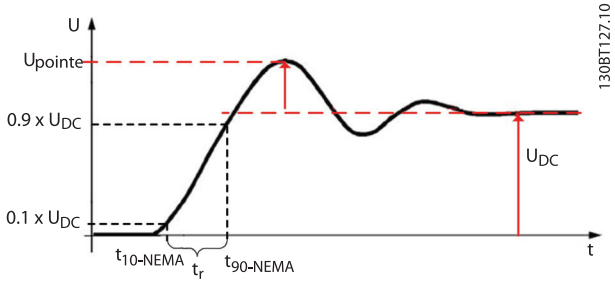


Illustration 3.3 NEMA

Les différentes normes et spécifications techniques présentent des limites pour les U_{pointe} et t_r admissibles pour les différents types de moteur. Certaines des limites les plus utilisées sont présentées sur l'*Illustration 3.4*.

- CEI 60034-17 – limite pour les moteurs à usage général lorsqu'ils sont alimentés par des variateurs de fréquence, moteurs de 500 V.
- CEI 60034-25 – limite pour les moteurs alimentés par variateur : la courbe A est pour les moteurs 500 V et la courbe B concerne les moteurs 690 V.
- NEMA MG1 – Moteurs à usage déterminé alimentés par variateurs.

Si dans l'application concernée, l'U_{pointe} et le t_r résultants dépassent les limites qui s'appliquent pour le moteur utilisé, un filtre de sortie doit être utilisé pour protéger l'isolation du moteur.

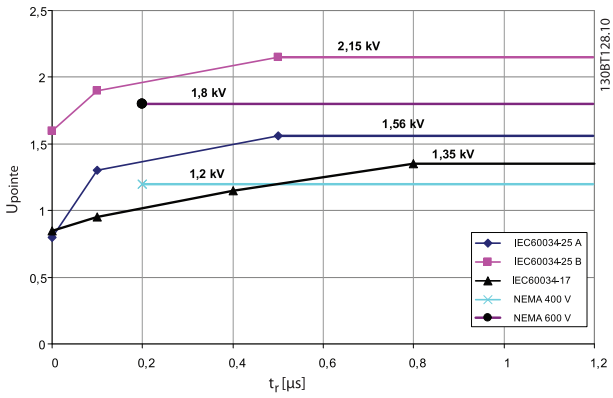


Illustration 3.4 Limites pour U_{pointe} et le temps de montée t_r

3.3 Réduction du bruit acoustique du moteur

Le bruit acoustique généré par les moteurs provient de trois sources principales.

1. Le bruit magnétique produit par le noyau du moteur, via la magnétostriction
2. Le bruit produit par les paliers du moteur
3. Le bruit produit par la ventilation du moteur

Lorsqu'un moteur est alimenté par un variateur de fréquence, la tension modulée en durée d'impulsion (PWM) appliquée au moteur génère un bruit acoustique supplémentaire au niveau de la fréquence de commutation et des harmoniques de la fréquence de commutation (généralement le double de la fréquence de commutation). Ceci n'est pas acceptable dans certaines applications. Afin d'éliminer ce bruit de commutation supplémentaire, on peut utiliser un filtre sinus. Celui-ci filtre la tension en forme d'impulsions du variateur de fréquence et fournit une tension phase à phase sinusoïdale aux bornes du moteur.

3.4 Réduction du bruit électromagnétique haute fréquence dans le câble du moteur

Lorsqu'aucun filtre n'est installé, le dépassement des oscillations de tension qui se produit aux bornes du moteur est la principale source de bruit haute fréquence. L'*Illustration 3.5* montre la corrélation entre la fréquence des oscillations de tension aux bornes du moteur et le spectre d'interférences par conduction à haute fréquence dans le câble moteur.
Outre cette composante de bruit, il en existe d'autres telles que :

- La tension en mode commun entre les phases et la terre (à la fréquence de commutation et à ses harmoniques) - amplitude élevée mais fréquence basse.
- Le bruit haute fréquence (au-dessus de 10 MHz) généré par la commutation des semi-conducteurs - haute fréquence mais faible amplitude.

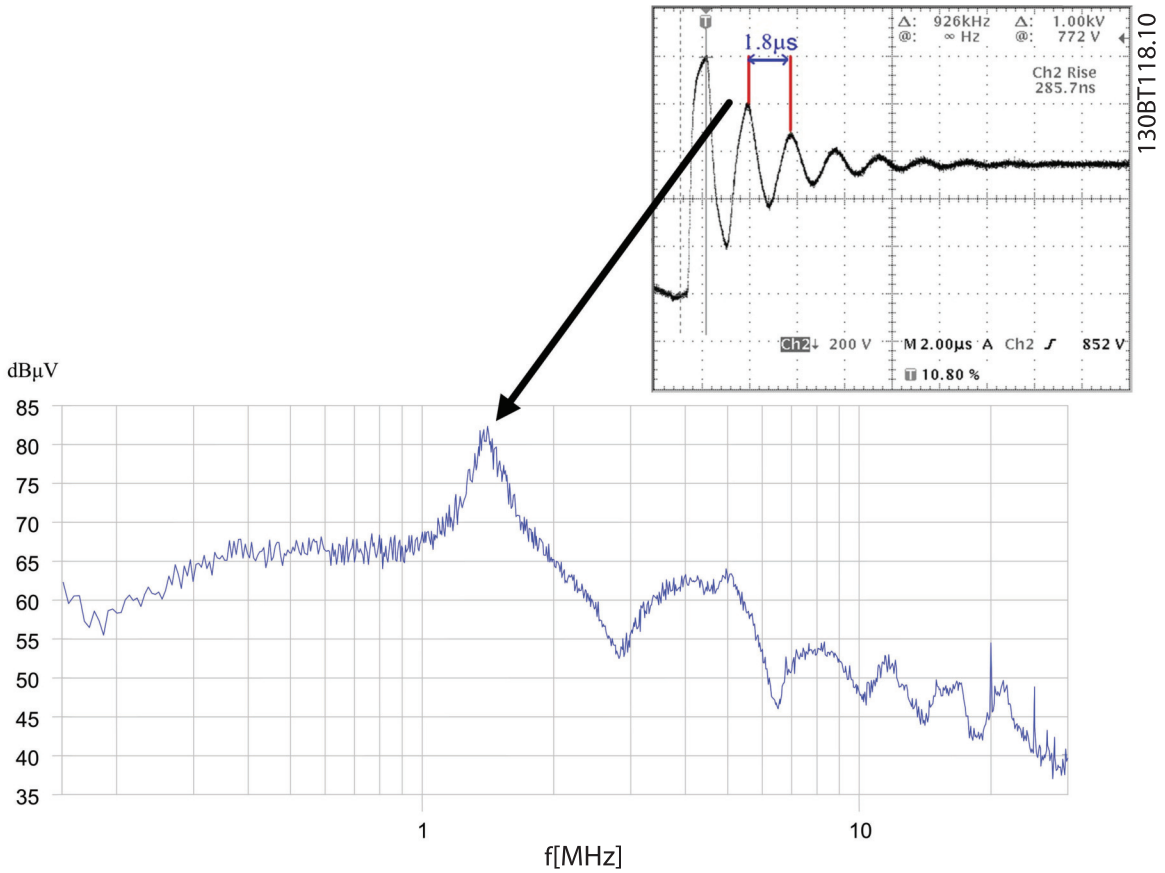


Illustration 3.5 Corrélation entre la fréquence du dépassement des oscillations de tension et le spectre des émissions de bruit

Lorsqu'un filtre de sortie est installé, l'effet suivant est obtenu :

- Dans le cas de filtres dU/dt, la fréquence des oscillations de tension est réduite à moins de 150 kHz.
- Dans le cas de filtres sinus, les oscillations de tension sont complètement éliminées et le moteur est alimenté par une tension phase à phase sinusoïdale.

Garder à l'esprit que les deux autres composantes de bruit sont toujours présentes. Ceci est représenté par les mesures d'émission par conduction indiquées sur les *Illustration 3.7* et *Illustration 3.8*. L'utilisation de câbles moteur non blindés est possible, mais la disposition de l'installation doit empêcher le couplage du bruit entre le câble moteur non blindé et la ligne secteur ou les autres câbles sensibles (capteurs, communication, etc.). Cela peut être obtenu en séparent les câbles et en plaçant le câble moteur dans un chemin de câbles distinct, continu et mis à la terre.

3.5 Qu'est-ce que les courants de paliers et les tensions de l'arbre ?

Les transistors à commutation rapide dans le variateur de fréquence associés à une tension en mode commun inhérente (tension entre les phases et la terre) génèrent des courants de paliers haute fréquence et des tensions dans l'arbre. Alors que les courants de paliers et les tensions dans l'arbre peuvent également survenir dans des moteurs à démarrage direct, ces phénomènes sont accentués lorsque le moteur est alimenté par un variateur de fréquence. La majorité des dommages sur les paliers des moteurs alimentés par des variateurs de fréquence sont dus à des vibrations, à un mauvais alignement, à une charge axiale ou radiale excessive, à une mauvaise lubrification, à la présence d'impuretés dans la graisse. Dans certains cas, les dommages sur les paliers sont provoqués par des courants de paliers et des tensions dans l'arbre. Le mécanisme à l'origine des courants de paliers et des tensions dans l'arbre est assez compliqué et sort du cadre de ce manuel de configuration. Deux mécanismes principaux peuvent être identifiés :

- Couplage capacitif : la tension dans le palier est générée par des capacitances parasites dans le moteur.
- Couplage inductif : provoqué par des courants de circulation dans le moteur.

La pellicule de graisse d'un palier en marche fait office d'isolant. La tension dans le palier peut provoquer une dégradation de la pellicule de graisse et une petite décharge électrique (étincelle) entre les billes et la voie de roulement. Cette décharge produit une fusion microscopique du métal de la bille et de la voie de roulement et à terme l'usure prématurée du palier. Ce mécanisme est appelé *usinage par électro-érosion* ou EDM.

3.5.1 Atténuation de l'usure prématurée des paliers

Un certain nombre de mesures peuvent être prises pour empêcher l'usure prématurée et les dommages sur les paliers (elles ne s'appliquent pas toutes dans tous les cas ; des combinaisons peuvent être utilisées). Ces mesures visent à fournir un chemin de retour basse impédance vers les courants haute fréquence ou à isoler électriquement l'arbre moteur pour empêcher les courants dans les paliers. Il existe par ailleurs des mesures mécaniques.

Mesures permettant de fournir un chemin de retour basse impédance

- Respecter strictement les règles d'installation CEM. Un bon chemin de retour haute fréquence doit être fourni entre le moteur et le variateur de fréquence, en utilisant des câbles blindés par exemple.
- Vérifier que le moteur est correctement mis à la terre et que la mise à la terre présente une faible impédance pour les courants haute fréquence.
- Veiller à une bonne mise à la terre haute fréquence entre le châssis du moteur et la charge.
- Utiliser des brosses de mise à la terre de l'arbre.

Mesures permettant d'isoler l'arbre du moteur de la charge

- Utiliser des paliers isolés (ou au moins un palier isolé à l'extrémité non conductrice NDE).
- Éviter le courant de terre de l'arbre en utilisant des raccords isolés.

Mesures mécaniques

- Vérifier que le moteur et la charge sont correctement alignés.
- Vérifier que la charge du palier (axial et radial) est conforme aux spécifications.
- Vérifier le niveau de vibrations dans le palier.
- Vérifier la graisse dans le palier et que ce dernier est correctement lubrifié pour les conditions de fonctionnement données.

L'une des mesures d'atténuation consiste à utiliser des filtres. Elle peut être utilisée en association avec d'autres mesures telles que celles présentées ci-dessus. Les filtres en mode commun (HF-CM) haute fréquence (kits de noyaux) ont été conçus spécialement pour réduire les contraintes sur les paliers. Les filtres sinus ont également un bon effet. Les filtres dU/dt ont moins d'effet et il est recommandé de les utiliser en association avec des noyaux HF-CM.

3

3.5.2 Mesure des décharges électriques dans les paliers du moteur

La production de décharges électriques dans les paliers du moteur peut être mesurée avec un oscilloscope et une brosse pour relever la tension de l'arbre. Cette méthode est difficile et l'interprétation des formes d'ondes mesurées requiert une compréhension précise des phénomènes relatifs aux courants de paliers. Une solution de remplacement simple consiste à utiliser un détecteur de décharges électriques (130B8000), comme l'indique l'*Illustration 3.6*. Ce dispositif est composé d'une antenne cadre qui reçoit les signaux dans la plage de fréquences de 50-200 MHz et d'un compteur. Chaque décharge électrique produit une onde électromagnétique détectée par l'instrument et le compteur est augmenté. Si le compteur affiche un nombre de décharges élevé, cela signifie que les décharges dans le palier sont nombreuses et que des mesures d'atténuation doivent être prises pour empêcher l'usure prématurée du palier. Cet instrument peut être utilisé pour déterminer de façon expérimentale le nombre exact de noyaux nécessaire pour réduire les courants de palier. Commencer avec un ensemble de 2 noyaux. Si les décharges ne sont ni éliminées ni fortement réduites, il convient d'ajouter d'autres noyaux. Le nombre de noyaux présentés dans le tableau ci-dessus est une valeur indicative susceptible de couvrir la plupart des applications avec une marge de sécurité généreuse. Si les noyaux sont installés sur les bornes du variateur et qu'un problème de saturation du noyau survient à cause des câbles moteur trop longs (les noyaux n'ont aucun effet sur les courants de palier), vérifier l'exactitude de l'installation. Si la saturation des noyaux se poursuit après l'installation conformément aux meilleures pratiques CEM, envisager de déplacer les noyaux vers les bornes du moteur.

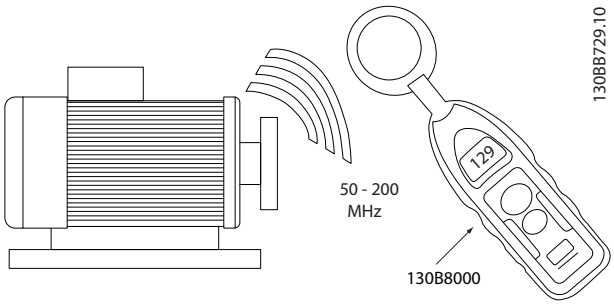


Illustration 3.6 Détecteur de décharges électriques

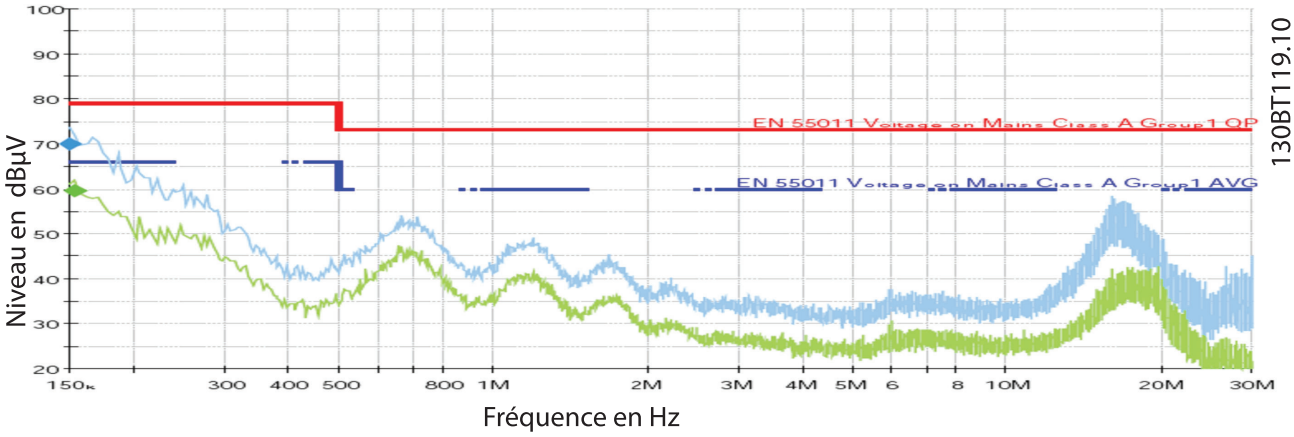


Illustration 3.7 Bruit par conduction sur ligne secteur, pas de filtre

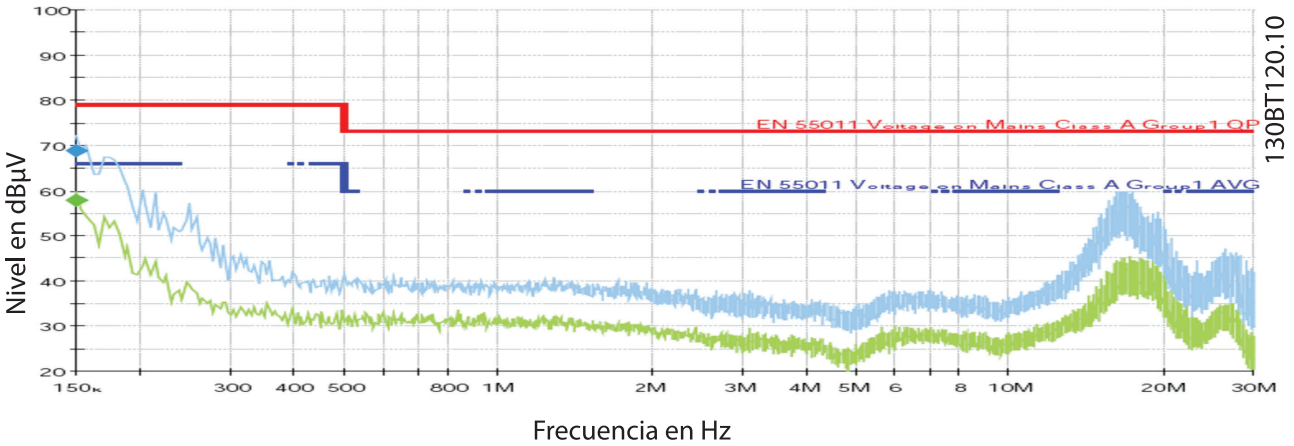


Illustration 3.8 Bruit par conduction sur ligne secteur, filtre sinus

3

3.6 Quel filtre pour quelle utilité

Le *Tableau 3.2* montre une comparaison des performances des filtres dU/dt, sinus et HF-CM. Il peut être utilisé pour déterminer quel filtre convient à une application donnée.

Critères de performance	Filtres dU/dt	Filtres sinus	Filtres en mode commun haute fréquence
Contrainte sur l'isolation du moteur	Un câble d'une longueur max. de 150 m (blindé ou non) est conforme aux exigences de la norme CEI 60034-17[1] (moteurs à usage général). Au-dessus de cette longueur, le risque d' "impulsion double" (deux fois la tension du secteur) augmente.	Fournit une tension sinusoïdale entre phases aux bornes du moteur. Conforme aux exigences des normes CEI 60034-17[1] et NEMA-MG1 pour les moteurs à usage général avec câbles jusqu'à 500 m (1000 m pour VLT avec châssis de taille D et plus).	Ne réduit pas les contraintes sur l'isolation du moteur
Contrainte sur les paliers du moteur	Légèrement réduite, uniquement dans les moteurs de forte puissance.	Réduit les courants de paliers liés aux courants de circulation. Ne réduit pas les courants en mode commun (courants de l'arbre).	Réduit les contraintes sur les paliers en limitant les courants en mode commun haute fréquence
Performances CEM	Élimine le bruit du câble du moteur. Ne change pas la classe d'émission. Ne permet pas d'utiliser des câbles moteur plus longs que la longueur spécifiée pour le filtre RFI intégré du variateur de fréquence.	Élimine le bruit du câble du moteur. Ne change pas la classe d'émission. Ne permet pas d'utiliser des câbles moteur plus longs que la longueur spécifiée pour le filtre RFI intégré du variateur de fréquence.	Réduit les émissions haute fréquence (supérieures à 1 MHz). Ne change pas la classe d'émission du filtre RFI. Ne permet pas d'utiliser des câbles moteur plus longs que la longueur spécifiée pour le variateur de fréquence.
Longueur du câble moteur max. :	100 m ... 150 m Avec performance CEM garantie : 150 m blindé. Sans performance CEM garantie : 150 m non blindé.	Avec performance CEM garantie : 150 m blindé et 300 m non blindé. Sans performance CEM garantie : jusqu'à 500 m (1000 m pour VLT avec châssis de taille D et plus)	150 m blindé (châssis de taille A, B, C), 300 m blindé (châssis de taille D, E, F), 300 m non blindé
Bruit acoustique de commutation du moteur	N'élimine pas le bruit acoustique de commutation du moteur.	Élimine le bruit acoustique de commutation du moteur causé par magnétostriction.	N'élimine pas le bruit acoustique de commutation du moteur.
Taille relative	15-50 % (en fonction de la puissance)	100%	5 - 15%
Chute de tension	0,5 %	4-10%	aucune

Tableau 3.2 Comparaison des filtres dU/dt et sinus

1) Pas 690 V
2) Voir les spécifications générales pour la formule

3.6.1 Filtres dU/dt

Les filtres dU/dt se composent de bobines d'induction et de condensateurs dans un montage de filtre passe-bas et leurs fréquences de coupure sont supérieures à la fréquence de commutation nominale du variateur de fréquence. Les valeurs d'inductance (L) et de capacitance (C) sont indiquées dans les tableaux de la section *4.2 Données électriques – Filtres dU/dt*. Ces filtres ont des valeurs L et C plus basses et sont par conséquent moins chers et plus petits que les filtres sinus. Avec un filtre dU/dt, l'onde de tension est toujours en forme d'impulsions mais le courant est sinusoïdal : voir les illustrations ci-dessous.

Caractéristiques et avantages
Les filtres dU/dt réduisent les pics de tension et le rapport dU/dt des impulsions aux bornes du moteur. Les filtres dU/dt réduisent la valeur dU/dt d'environ 500 V/µs.

Avantages

- Protège le moteur contre des valeurs dU/dt hautes et contre les pics de tension, assurant un allongement de la durée de vie du moteur
- Permet l'utilisation de moteurs qui ne sont pas spécifiquement conçus pour une exploitation avec variateur, par exemple dans les applications en rattrapage

Domaines d'application

Danfoss recommande d'utiliser des filtres dU/dt dans les applications suivantes :

- Les applications avec freinage par récupération fréquent
- Les moteurs non prévus pour une exploitation avec variateur de fréquence et non conformes à la norme CEI 600034-25
- Les moteurs installés dans des environnements agressifs ou fonctionnant à des températures élevées
- Les applications avec risque de contournement de l'isolation du moteur
- Les installations utilisant de vieux moteurs (rattrapage) ou des moteurs à usage général non conformes à la norme CEI 600034-17
- Applications avec câbles moteur courts (moins de 15 m)
- Applications 690 V

Tension et courant avec et sans filtre dU/dt :

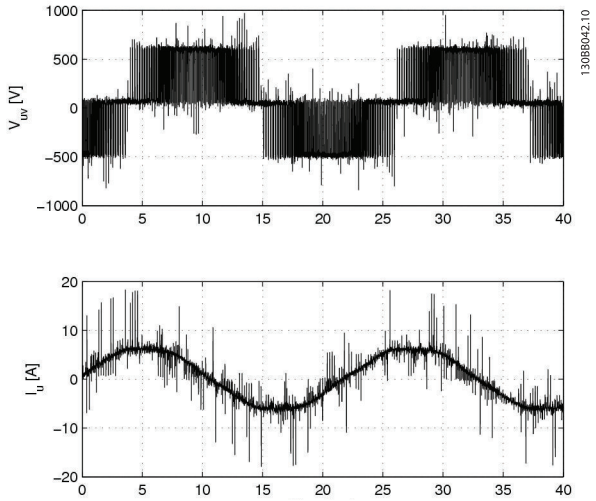


Illustration 3.9 Sans filtre

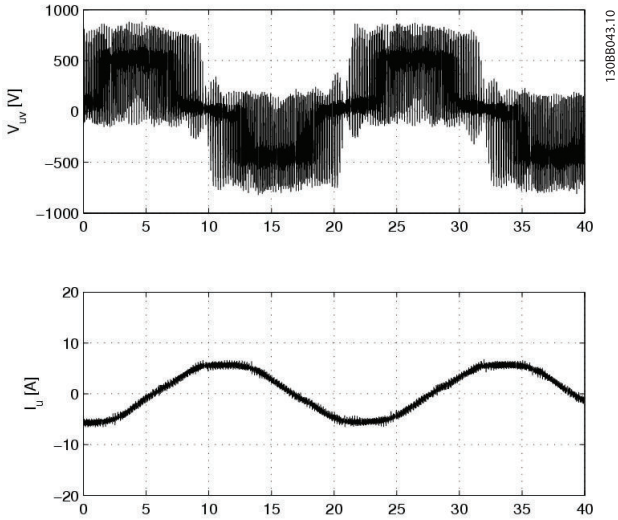


Illustration 3.10 Avec filtre dU/dt

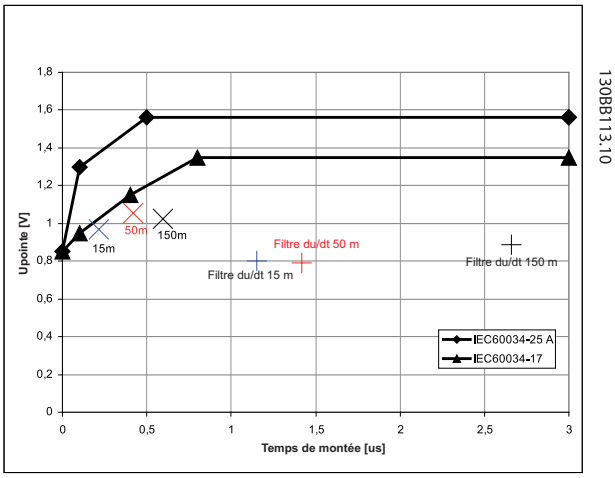


Illustration 3.11 Valeurs dU/dt mesurées (temps de montée et tensions de pointe) avec et sans filtre dU/dt avec des longueurs de câble de 15 m, 50 m et 150 m sur un moteur à induction de 400 V, 37 kW.

La valeur dU/dt diminue avec la longueur du câble moteur alors que la tension de pointe augmente (voir *Illustration 3.11*). La valeur U_{pointe} dépend de l'U_{cc} du variateur de fréquence et lorsque l'U_{cc} augmente pendant le freinage du moteur (générateur), l'U_{pointe} peut atteindre des valeurs dépassant les limites de la norme CEI 60034-17 et exercer par conséquent une contrainte sur l'isolation du moteur. Danfoss recommande donc des filtres dU/dt dans les applications avec freinage fréquent. De plus, l'illustration ci-dessus montre comment Upointe augmente en fonction de la longueur des câbles. Lorsque la longueur du câble s'allonge, la capacitance du câble augmente et le câble se comporte comme un filtre passe-bas. Cela correspond à un temps de montée t_r supérieur pour les câbles plus longs. Il est donc conseillé d'utiliser des filtres dU/dt uniquement dans des

applications avec des câbles de 150 m au maximum. Au-delà de 150 m, les filtres dU/dt n'ont aucun effet. Si une réduction supérieure est nécessaire, utiliser un filtre sinus.

Caractéristiques du filtre

- Protection IP00 et IP20/23/54 dans la plage de puissance entière
- Montage côte à côte avec le variateur
- Taille, poids et prix réduits par rapport à ceux des filtres sinus
- Possibilité de raccordement de câbles blindés avec la plaque de connexion à la terre incluse
- Compatibles avec tous les principes de fonctionnement dont flux et VVC^{PLUS}
- Filtres à montage mural jusqu'à 177 A et à montage au sol au-delà

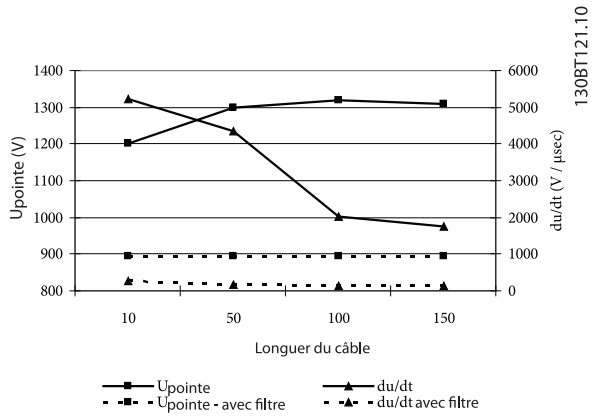


Illustration 3.12 525 V – avec et sans filtre dU/dt

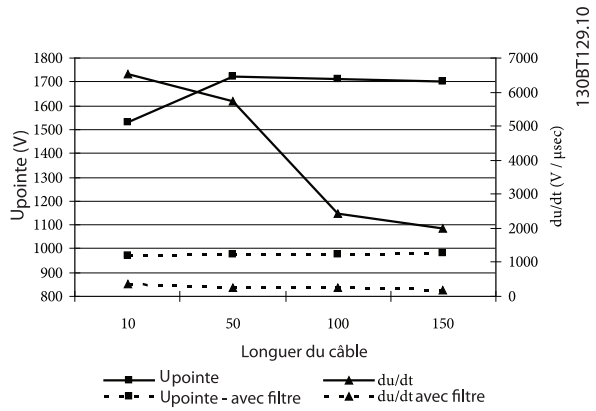


Illustration 3.13 690 V – avec et sans filtre dU/dt

Source : Test du VLT FC 302 690 V 30 kW avec filtre dU/dt MCC 102

Les *Illustration 3.12* et *Illustration 3.13* indiquent comment U_{pointe} et le temps de montée se comportent en fonction de la longueur du câble moteur. Dans les installations avec des câbles moteur courts (moins de 5-10 m), le temps de montée est court, d'où des valeurs dU/dt élevées. Le dU/dt élevé peut entraîner une forte différence de potentiel dangereuse entre les enroulements du moteur, ce qui peut provoquer une panne de l'isolation et un contournement. Danfoss recommande donc les filtres dU/dt dans les applications avec des longueurs de câble moteur inférieures à 15 m.

3.6.2 Filtres sinus

Les filtres sinus sont conçus pour laisser passer uniquement les basses fréquences. Les hautes fréquences sont donc dérivées, ce qui résulte en une forme d'ondes de tension entre phases sinusoïdale et d'ondes de courant sinusoïdales. Avec des formes d'ondes sinusoïdales, l'utilisation de moteurs de variateur de fréquence spéciaux avec isolation renforcée n'est plus nécessaire. Le bruit acoustique du moteur est également atténué en raison de la forme d'ondes sinusoïdale. Le filtre sinus réduit également la contrainte d'isolation et les courants du palier, entraînant ainsi une durée de vie du moteur prolongée et un allongement des intervalles entre les entretiens. Les filtres sinus permettent l'utilisation de câbles moteur plus longs dans des applications où le moteur est installé loin du variateur de fréquence. Comme le filtre n'agit pas entre les phases du moteur et la terre, il ne réduit pas les courants de fuite dans les câbles. Par conséquent, la longueur du câble du moteur est limitée – voir *Tableau 3.2*.

Les filtres sinus Danfoss sont conçus pour fonctionner avec les variateurs VLT® FC 100/200/300. Ils remplacent la gamme de filtres LC et sont rétrocompatibles avec les variateurs séries 5000-8000. Ces filtres sont composés de bobines d'induction et de condensateurs dans un montage de filtre passe-bas. Les valeurs d'inductance (L) et de capacitance (C) sont indiquées dans les tableaux dans la section *4.3 Données électriques - Filtres sinus*.

Caractéristiques et avantages

Comme indiqué ci-dessus, les filtres sinus réduisent les contraintes imposées à l'isolation du moteur et éliminent le bruit acoustique de commutation du moteur. Les pertes du moteur sont moindres car le moteur est alimenté par une tension sinusoïdale comme l'indique l'*Illustration 3.12*. De plus, le filtre élimine les réflexions des impulsions dans le câble du moteur, diminuant ainsi les pertes dans le variateur de fréquence.

Avantages

- Protège le moteur contre les pics de tension et prolonge ainsi la durée de vie
- Réduit les pertes dans le moteur

- Élimine le bruit acoustique de commutation du moteur
- Limite les pertes des semi-conducteurs dans le variateur en cas d'utilisation de câbles moteur longs
- Diminue les émissions électromagnétiques des câbles moteur en éliminant les oscillations haute fréquence dans les câbles
- Réduit les interférences électromagnétiques des câbles moteur non blindés
- Limite le courant de palier et prolonge ainsi la durée de vie du moteur

Tension et courant avec et sans filtre sinus :

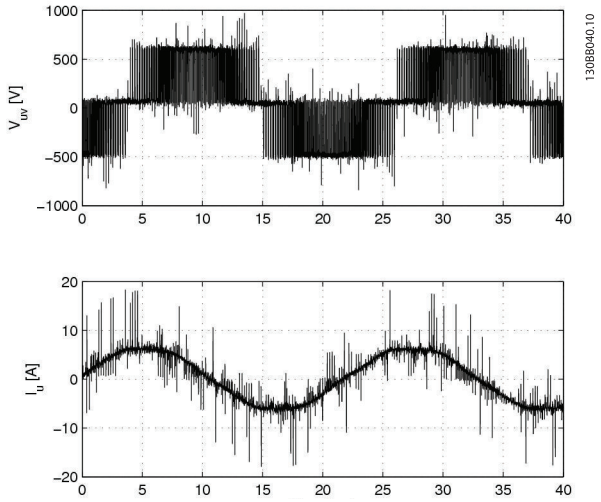


Illustration 3.14 Sans filtre

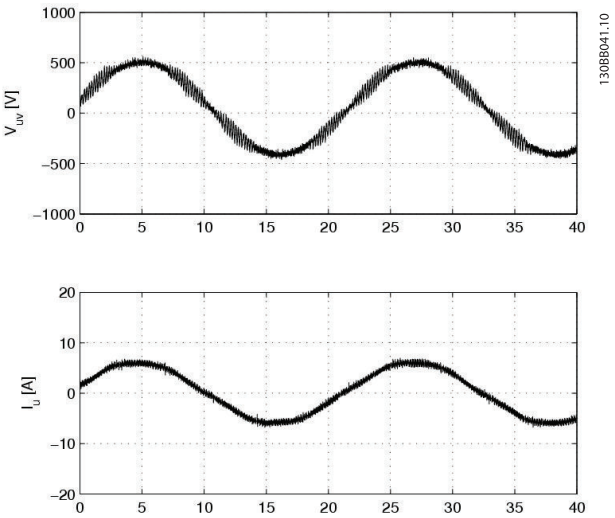


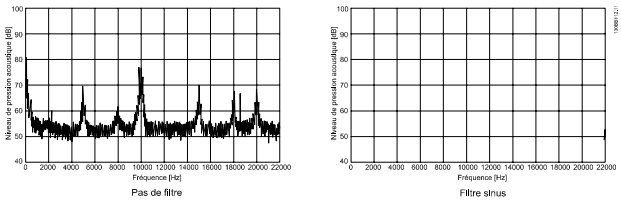
Illustration 3.15 Avec filtre sinus

Domaines d'application

Danfoss recommande d'utiliser des filtres sinus dans les applications suivantes.

- Les applications où le bruit acoustique de commutation du moteur doit être éliminé
- Les installations en rattrapage avec de vieux moteurs et une mauvaise isolation
- Les applications avec freinage par récupération fréquent et avec des moteurs non conformes à la norme CEI 60034-17
- Les applications où le moteur est placé dans des environnements agressifs ou fonctionne à des températures élevées
- Les applications avec des câbles moteur de 150 mètres à 300 mètres (avec câble blindé et non blindé). L'utilisation de câbles moteur plus longs que 300 mètres dépend de l'application spécifique
- Les applications où l'intervalle d'entretien du moteur a été augmenté
- Les applications de 690 V avec des moteurs à usage général
- Les applications progressives ou les autres applications où le variateur de fréquence alimente un transformateur

Exemples de mesures des niveaux de pression acoustique du moteur relatifs avec et sans filtre sinus



avancée

- Protection IP00 et IP20 dans la plage de puissance entière (IP23 pour les filtres à montage au sol)
- Compatibles avec tous les principes de fonctionnement dont flux et VVC^{PLUS}
- Montage côte à côte avec le variateur de fréquence jusqu'à 75 A
- Protection du filtre correspondant à la protection du variateur de fréquence
- Possibilité de raccordement de câbles blindés et non blindés avec plaque de connexion à la terre incluse
- Filtres à montage mural jusqu'à 75 A et à montage au sol au-delà

- Installation de filtres en parallèle possible pour les applications dans la plage de forte puissance

3.6.3 Kits de noyaux en mode commun haute fréquence

Les kits de noyaux en mode commun haute fréquence (HF-CM) constituent l'une des mesures d'atténuation qui permettent de réduire l'usure sur les paliers. Ils ne doivent toutefois pas être utilisés comme unique mesure d'atténuation. Même lorsque des noyaux HF-CM sont utilisés, les règles d'installation conformes CEM doivent être respectées. Les noyaux HF-CM agissent en réduisant les courants en mode commun haute fréquence associés aux décharges électriques dans le palier. Ils réduisent aussi les émissions haute fréquence du câble moteur qui peut être utilisé, par exemple sur des applications comportant des câbles de moteur non blindés.

4 Sélection des filtres de sortie

4.1 Comment sélectionner le bon filtre de sortie

Un filtre de sortie se choisit en fonction du courant nominal du moteur. Tous les filtres sont prévus pour une surcharge de 160 % pendant 1 minute, toutes les 10 minutes.

4.1.1 Vue générale du produit

Pour un aperçu clair, le *Tableau 4.1* Sélection du filtre indique quel filtre sinus convient à un variateur de fréquence donné. Cette sélection s'appuie sur une surcharge de 160 % pendant une minute toutes les 10 minutes et n'est fournie qu'à titre indicatif.

Alimentation secteur 3 x 240 à 500 V							
Courant filtre nominal à 50 Hz	Fréquence de commutation minimale [kHz]	Fréquence de sortie max. [Hz] avec déclassement	Numéro de code IP20	Numéro de code IP00	Taille du Variateur de fréquence		
					200-240V	380-440V	441-500V
2,5	5	120	130B2439	130B2404	PK25-PK37	PK37-PK75	PK37-PK75
4,5	5	120	130B2441	130B2406	PK55	P1K1-P1K5	P1K1-P1K5
8	5	120	130B2443	130B2408	PK75-P1K5	P2K2-P3K0	P2K2-P3K0
10	5	120	130B2444	130B2409		P4K0	P4K0
17	5	120	130B2446	130B2411	P2K2-P4K0	P5K5-P7K5	P5K5-P7K5
24	4	100	130B2447	130B2412	P5K5	P11K	P11K
38	4	100	130B2448	130B2413	P7K5	P15K-P18K	P15K-P18K
48	4	100	130B2307	130B2281	P11K	P22K	P22K
62	3	100	130B2308	130B2282	P15K	P30K	P30K
75	3	100	130B2309	130B2283	P18K	P37K	P37K
115	3	100	130B3181	130B3179	P22K-P30K	P45K-P55K	P55K-P75K
180	3	100	130B3183	130B3182	P37K-P45K	P75K-P90K	P90K-P110
260	3	100	130B3185	130B3184		P110-P132	P132
410	3	100	130B3187	130B3186		P160-P200	P160-P200
510	3	100	130B3189	130B3188		P250	P250
660	2	70	130B3192	130B3191		P315-P355	P315-P355
800	2	70	130B3194	130B3193		P400	P400-P450
1020	2	70	2 x 130B3189	2 x 130B3188		P450-P500	P500-P560
1320	2	70	2 x 130B3192	2 x 130B3191		P560-P630	P630-P710
1530	2	70	3 x 130B3189	3 x 130B3188		P710-P800	P800
1980	2	70	3 x 130B9192	3 x 130B3191			P1M0

Tableau 4.1 Sélection du filtre

Alimentation secteur 3 x 525 à 600/690 V						
Courant filtre nominal à 50 Hz	Fréquence de commutation minimale [kHz]	Fréquence de sortie max. [Hz] avec déclassement	Numéro de code IP20	Numéro de code IP00	Taille du Variateur de fréquence	
					525-600V	525-690V
13	2	70	130B3196	130B3195	PK75-P7K5	
28	2	100	130B4113	130B4112	P11K-P18K	
45	2	100	130B4115	130B4114	P22K-P30K	P37K
76	2	100	130B4117	130B4116	P37K-P45K	P45K-P55K
115	2	100	130B4119	130B4118	P55K-P75K	P75K-P90K
165	2	70	130B4124	130B4121		P110-P132
260	2	100	130B4126	130B4125		P160-P200
303	2	70	130B4151	130B4129		P250
430	1,5	60	130B4153	130B4152		P315-P400
530	1,5	100	130B4155	130B4154		P500
660	1,5	100	130B4157	130B4156		P560-P630
868	1,5	60	2 x 130B4153	2 x 130B4152		P710
1060	1,5	100	2 x 130B4155	2 x 130B4154		P800-P900
1590	1,5	60	3 x 130B4155	3 x 130B4154		P1M0

Tableau 4.2 Sélection du filtre

Généralement, les filtres de sortie sont conçus pour la fréquence de commutation nominale du variateur de fréquence.

REMARQUE!

Des filtres sinus peuvent être utilisés à des fréquences de commutation plus élevées que la fréquence nominale, mais ils ne doivent jamais être utilisés à des fréquences de commutation inférieures de moins de 20 % à la fréquence de commutation nominale.

REMARQUE!

À l'inverse des filtres sinus, les filtres dU/dt peuvent être utilisés à une fréquence de commutation inférieure à la fréquence de commutation nominale, mais une fréquence de commutation plus élevée entraîne une surchauffe du filtre et doit donc être évitée.

4.1.2 Sélection HF-CM

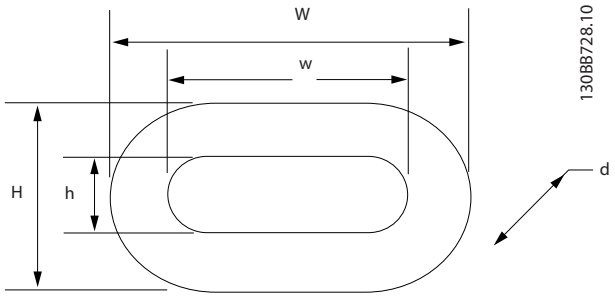
Les noyaux peuvent être installés aux bornes de sortie du variateur de fréquence (U, V, W) ou dans le bornier du moteur.

Lorsqu'il est installé au niveau des bornes du variateur de fréquence, le kit HF-CM réduit les contraintes sur les paliers et les interférences électromagnétiques haute fréquence du câble moteur. Le nombre de noyaux dépend de la longueur du câble du moteur et de la tension du variateur de fréquence. Un tableau de sélection est disponible ci-après.

Longueur de câble [m]	Châssis A et B		Châssis C		Châssis D		Châssis E et F	
	T5	T7	T5	T7	T5	T7	T5	T7
50	2	4	2	2	2	4	2	2
100	4	4	2	4	4	4	2	4
150	4	6	4	4	4	4	4	4
300	4	6	4	4	4	6	4	4

Installé dans le bornier du moteur, le kit HF-CM réduit uniquement les contraintes sur les paliers et n'a pas d'effet sur les interférences électromagnétiques du câble du moteur. Deux noyaux suffisent dans la plupart des cas, quelle que soit la longueur de câble du moteur.

Danfoss fournit les noyaux HF-CM dans des kits de deux pièces/kit. Les noyaux sont de forme ovale afin de faciliter l'installation et sont disponibles dans quatre tailles : pour les châssis A et B, pour les châssis C, pour les châssis D, pour les châssis E et F. Pour les variateurs de fréquence à châssis F, un kit à un noyau doit être installé à chaque borne du module d'onduleur. L'assemblage mécanique peut être réalisé avec des colliers de serrage. Il n'est soumis à aucune condition.



Dans des conditions de fonctionnement normales, la température est inférieure à 70 °C. Toutefois, si les noyaux sont saturés, ils peuvent chauffer et atteindre des températures supérieures à 70 °C. Il est donc important d'utiliser le nombre de noyaux qui convient pour éviter la saturation. Une saturation peut se produire si le moteur du câble est trop long, si des câbles moteur sont mis en parallèle ou si des câbles moteur haute capacitance ne convenant pas au fonctionnement du variateur de fréquence sont utilisés. Toujours éviter les câbles moteur avec des âmes sectorales. Utiliser uniquement des câbles arrondis.

⚠ATTENTION

Vérifier la température du noyau lors de la mise en service. Une température supérieure à 70 °C indique une saturation des noyaux. Dans ce cas, ajouter d'autres noyaux. Si les noyaux saturent, cela signifie que la capacitance des câbles est trop importante à cause des éléments suivants : câble trop long, câbles parallèles trop nombreux, câble présentant une capacitance élevée.

Applications avec câbles parallèles

Lorsque des câbles parallèles sont utilisés, la longueur totale du câble doit être prise en compte. Deux câbles de 100 m par exemple équivalent à un câble de 200 m. Si de nombreux moteurs parallèles sont utilisés, un kit de noyaux séparés doit être installé pour chaque moteur.

Les numéros de code des kits de noyaux (2 noyaux/ conditionnement) sont indiqués dans le tableau suivant.

Taille de châssis du VLT	N° de code Danfoss	Dimensions du noyau [mm]					Poids	Dimensions de l'emballage
		W	w	H	h	d	[kg]	[mm]
A et B	130B3257	60	43	40	25	22	0,25	130 x 100 x 70
C	130B3258	102	69	61	28	37	1,6	190 x 100 x 70
D	130B3259	189	143	126	80	37	2,45	235 x 190 x 140
E et F	130B3260	305	249	147	95	37	4,55	290 x 260 x 110

4.2 Données électriques – Filtres dU/dt

Numéro de code IP00 IP20/IP23[1] IP54[4]	Courant nominal du filtre à une tension et à une fréquence du moteur données [A]2)				Caractéristique de puissance et de courant du VLT										Pertes maximales du filtre	Données du filtre	
	380 V à 60 Hz et 200/440 V à 50 Hz	460/480 V à 60 Hz et 500/525 V à 50 Hz3)	575/600 V à 60 Hz	690 V à 50 Hz	200 - 240 V		380 - 440 V		441 - 500 V		525 - 550 V		551 - 690 V			µH	C
					kW	A	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A	W	uH	nF
130B2835 130B2836 130B2837	44	40	32	27	5,5 7,5	24,2 30,8	11 15 18,5 22	24 32 37,5 44	11 15 18,5 22	21 27 34 40	7,5 11 15 18,5	14 19 23 28	11 15 18,5 22	13 18 22 27	37	150	10
130B2838 130B2839 130B2840	90	80	58	54	11 15 18,5 22	46,2 59,4 74,8 88	30 37 45	61 73 90	30 37 55	52 65 80	30 37 45	43 54 65	30 37 45	34 41 52	130	110	13,6
130B2841 130B2842 130B2843	106	105	94	86			55	106	75	105	55	87	55 75	62 83	145	95	15
130B2844 130B2845 130B2846	177	160	131	108	30 37 45	115 143 170	75 90	147 177	90 110	130 160	75 90	113 137	90	108	205	111	15
130B2847 130B2848	315	303	242	192			110 132 160	212 260 315	132 160 200	190 240 303	110 132	162 201	110 132 160	131 155 192	315	50	20
130B2849 130B2850	480	443	344	290			200 250	395 480	250 315	361 443	160 200	253 303	200 250	242 290	398	30	43
130B2851 130B2852	658	590	500	450			315 355	600 658	355 400	540 590	250 300 315	360 395 429	315 355 400	344 380 410	550	17	66
130B2853 130B2854	880	780	630	630			400 450 500	745 800 880	450 500 560	678 730 780	400 450 500	523 596 659	500 560 630	500 570 630	850	13	99

[1] La protection du filtre est IP20 pour les filtres à montage mural et IP23 pour les filtres à montage au sol.

[2] Pour le déclassement avec la fréquence du moteur, prendre les caractéristiques nominales 60 Hz = 0,94 x 50 Hz et 100 Hz = 0,75 x 50 Hz.

[3] Un fonctionnement à 525 V requiert un variateur T7.

[4] La protection IP54 n'est disponible que jusqu'à 177 A.

Tableau 4.3 Filtre dU/dt 3 x 200-690 V IP00/IP20/IP23/IP54

Numéro de code IP00 IP20/IP23[1]	Courant nominal du filtre à une tension et à une fréquence du moteur données [A]2				Puissance et courant du VLT								Pertes maximales du filtre	Données du filtre	
	380 V à 60 Hz et 200/440 V à 50 Hz	460/480 V à 60 Hz et 500/525 V à 50 Hz3	575/600 V à 60 Hz	690 V à 50 Hz	380 - 440 V		441 - 500 V		525 - 550 V		551 - 690 V			L	C
					kW	A	kW	A	kW	A	kW	A	W	µH	nF
2 x 130B2851 2 x 1302852 ou 3 x 130B2849 3 x 130B3850	Pour les variateurs à châssis F, un filtre parallèle doit être utilisé pour chaque module d'onduleur.				710	1260	800	1160	750	988					
2 x 130B2853 2 x 130B2854 ou 3 x 130B2851 3 x 130B2852											900	945			
3 x 130B2853					800	1460	1000	1380	850	1108	1000	1060			
3 x 130B2854					1000	1700	1100	1530	1000	1317	1200	1260			
2 x 130B2849					450	800	500	730	500	659					
2 x 130B2852					500	880	560	780							

1) La protection du filtre est IP20 pour les filtres à montage mural et IP23 pour les filtres à montage au sol

2) Pour le déclassement avec la fréquence du moteur, prendre les caractéristiques nominales 60 Hz = 0,94 x 50 Hz et 100 Hz = 0,75 x 50 Hz

3) Un fonctionnement à 525 V requiert un variateur T7

4.3 Données électriques - Filtres sinus

Numéro de code IP00 IP20(IP23)[2]	Courant nominal du filtre à 50 Hz	à 60 Hz	à 100 Hz	Fréquence de commutation	Caractéristiques de puissance et de courant du VLT à 200-240 V		à 380-440 V		à 441-500 V		Pertes du filtre à 200-240 V	à 380-440 V	à 441-500 V	Valeur L	Valeur C_y[1]
	A	A	A	kHz	kW	A	kW	A	kW	A	W	W	W	mH	µF
130B2404	2,5	2,5	2*	5			0,37	1,3	0,37	1,1		45	45		
130B2439					0,25	1,8	0,55	1,8	0,55	1,6	50	50	50	29	1
					0,37	2,4	0,75	2,4	0,75	2,1	60	60	60		
130B2406	4,5	4	3,5*	5			1,1	3	1,1	3		60	60	13	2,2
130B2441					0,55	3,5	1,5	4,1	1,5	3,4	65	70	65		
130B2408	8	7,5	5*	5	0,75	4,6					65				
130B2443					1,1	6,6	2,2	5,6	2,2	4,8	75	70	70	6,9	4,7
					1,5	7,5	3	7,2	3	6,3	80	80	80		
130B2409	10	9,5	7,5*	5			4	10	4	8,2		95	90	5,2	6,8
130B2444															
130B2411	17	156	13	5	2,2	10,6					90				
130B2446					3	12,5	5,5	13	5,5	11	100	110	100	3,1	10
					3,7	16,7	7,5	16	7,5	14,5	125	125	115		
130B2412	24	23	18	4	5,5	24,2	11	24	11	21	150	150	150	2,4	10
130B2447															
130B2413	38	36	28,5	4			15	32	15	27		170	160	1,6	10
130B2448					7,5	30,8	18,5	37,5	18,5	34	160	180	170		
130B2281	48	45,5	36	4	11	46,2	22	44	22	40	270	270	260	1,1	14,7
130B2307															
130B2282	62	59	46,5	3	15	59,4	30	61	30	52	300	310	280	0,85	30
130B2308															
130B2283	75	71	56	3	18,5	74,8	37	73	37	65	350	350	330	0,75	30
130B2309															
130B3179	115	109	86	3	22	88	45	90	55	80		470		0,51	15
130B3181					30	115	55	106	75	105					
130B3182	180	170	135	3	37	143	75	147	90	130		650		0,33	25
130B3183					45	170	90	177	110	160					
130B3184	260	246	195	3			110	212	132	190		850		0,34	25
130B3185							132	260	160	240					

*) 120 Hz

[1]Équivalent à la valeur de la connexion étoile

[2]IP23 - Tous filtres à montage au sol

Tableau 4.4 Filtre sinus 3 x 380-500 V IP00/IP20/IP23

Numéro de code IP00 IP20(IP23)[2]	Courant nominal du filtre à 50 Hz	à 60 Hz	à 100 Hz	Fréquence de commutation	Caractéristiques de puissance et de courant du VLT à 200-240 V		à 380-440 V		à 441-500 V		Pertes du filtre à 200-240 V	à 380-440 V	à 441-500 V	Valeur L	Valeur C_y[1]
	A	A	A	kHz	kW	A	kW	A	kW	A	W	W	W	mH	µF
130B3186	410	390	308	3			160	315	200	303		1150		0,25	33
130B3187							200	395	250	361					
130B3188	510	456	360	3			250	480	315	443		1450		0,14	66
130B3189															
130B3191	660	627	495	3			315	600	355	540		2000		0,15	106
130B3192							355	658	400	590					
130B3193	800	712	562	2			400	745	450	678		3000		0,1	153
130B3194															
2 x 130B3188	1020	912	720	2			450	800	500	730		2900			
2 x 130B3189							500	880	560	780					
2 x 130B3191	1320	1254	990	2			560	990	630	890		4000			
2 x 130B3192							630	1120	710	1050					
3 x 130B3188	1530	1368	1080	2			710	1260	800	1160		4350			
3 x 130B3189							800	1460	1000	1380					
3 x 130B3191	1980	1881	1485	2			1000	1700	1100	1530		6000			
3 x 130B3192															

*) 120 Hz

[1]Équivalent à la valeur de la connexion étoile

[2]IP23 - Tous filtres à montage au sol

Tableau 4.5 Filtre sinus 3 x 380-500 V IP00/IP20/IP23

Numéro de code IP00 IP20(IP23)[2]	Courant nominal du filtre à 50 Hz	à 60 Hz	à 100 Hz	Fréquence de commutation	Caractéristiques de puissance et de courant du VLT à 525-550 V		à 525-600 V		à 690 V		Pertes du filtre à 525-550 V	à 525-600 V	à 690 V	Valeur L	Valeur C_y[1]
	A	A	A	kHz	kW	A	kW	A	kW	A	W	W	W	mH	µF
130B3195 130B3196	13	12	9	2	0,75 1,1 1,5 2,2 3 4 5,5 7,5	1,7 2,4 2,7 4,1 5,2 6,4 9,5 11,5						115		8,1	4,7
130B4112 130B4113	28	26	21	2	11 15 18,5	18 22 27			11 15 18,5 22	13 18 22 27		150		5	10
130B4114 130B4115	45	42	33	2	22 30	34 41	30	46	30 37	34 46		250		2,5	15
130B4116 130B4117	76	72	57	2	37 45	52 62	37 45	56 76	45 55	54 73		475		1,6	33
130B4118 130B4119	115	109	86	2	55 75	83 100	55 75	90 113	75 90	86 108		750		0,91	33
130B4121 130B4124	165	156	124	2	90 110	131 155	90 110	137 162	110 132	131 155		1100		0,765	66
130B4125 130B4126	260	246	195	2	150 180	192 242	132 160	201 253	160 200	192 242		1300		0,48	66
130B4129 130B4151	360	314	270	2	220 260	290 344	200 315	303 344	250 250	290 360		1800		0,42	66
130B4152 130B4153	430	407	323	1,5	300	429	400	410	315	429		2150		0,285	99
130B4154 130B4155	530	502	398	1,5	375	523	500	500	400	523		2400		0,215	120
130B4156 130B4157	660	625	496	1,5	450 480	596 630	560 630	570 630	500	596		3000		0,19	153

[1]Équivalent à la valeur de la connexion étoile
[2]IP23 - Tous filtres à montage au sol

Tableau 4.6 Filtre sinus 3 x 525-690 V IP00/IP20/IP23

Numéro de code IP00 IP20(IP23)[2]	Courant nominal du filtre à 50 Hz A	à 60 Hz A	à 100 Hz A	Fréquence de commutation kHz	Caractéristiques de puissance et de courant du VLT à 525-550 V kW	A	à 525-600 V kW	A	à 690 V kW	A	Pertes du filtre à 525-550 V W	à 525-600 V W	à 690 V W	Valeur L mH	Valeur C_y[1] µF
2 x 130B4142	860	814	646	1,5	970	1260	1200	1260	1000	1317		4300			
2 x 130B4153					560	730	710	730	460	630					
2 x 130B4154	1060	1004	796	1,5	670	898	800	850	630	763		4800			
2 x 130B4155							900	945	710	939					
3 x 130B4154	1590	1506	1194	1,5	820	1060	1000	1060	800	1108		7200			
3 x 130B4155					970	1260	1200	1260	1000	1317					

[1]Équivalent à la valeur de la connexion étoile

[2]IP23 - Tous filtres à montage au sol

Numéro de code	Courant nominal du filtre			Fréquence de commutation	Caractéristique de puissance et de courant du VLT						Pertes du filtre			Valeur L	Valeur C_y[1]
	à 50 Hz	à 60 Hz	à 100 Hz		à 200-240 V		à 380-440 V		à 441-500 V		à 200-240 V	à 380-440 V	à 441-500 V		
	A	A	A	kHz	kW	A	kW	A	kW	A	W	W	W	mH	µF
130B2542	10	10	8	5	2,2	10,6	4	10	4	8,2		60	60	5,3	1,36
130B2543	17	17	13,6	5	3	12,5	5,5	13	5,5	11	100	100	100	3,1	2,04
					3,7	16,7	7,5	16	7,5	14,5	100	100	100	3,1	2,04

Tableau 4.7 Filtre sinus à montage à pattes 3 x 200-500 V IP20

4.3.1 Pièces de rechange/accessoires

Plaque de protection par mise à la terre (PE) pour les filtres à montage mural IP00 et IP20. Le sac d'accessoires comprend également toutes les vis et fixations de câble nécessaires.

Filtres sinus à montage mural		Sac d'accessoires
IP00	IP20	
130B2404	130B2439	130B0385
130B2406	130B2441	
130B2408	130B2443	
130B2409	130B2444	
130B2411	130B2446	
130B2412	130B2447	130B0386
130B2413	130B2448	
130B2341	130B2321	
130B2281	130B2307	130B0387
130B2282	130B2308	
130B2283	130B2309	
130B2835	130B2836	130B4175
130B2838	130B2839	130B4176
130B2841	130B2842	130B4177

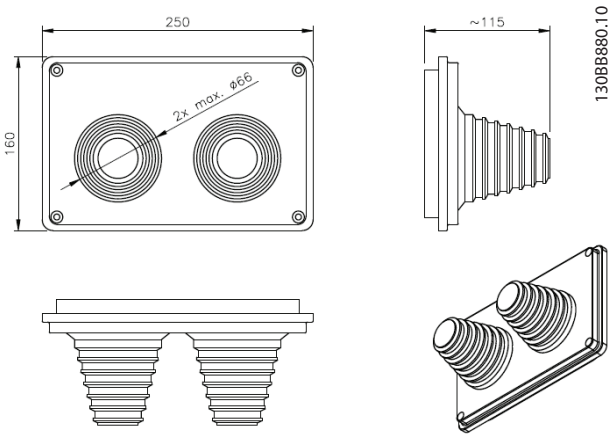
Courant nominal du filtre (200-380/460/600/690 V) [A]	Numéro de code du filtre	Sac d'acces-soires
44/40/32/27	130B2835 130B2836	130B4175
90/80/58/54	130B2838 130B2839	130B4176
106/105/94/86	130B2841 130B2842	130B4176
177/160/131/108	130B2844 130B2845	130B4127

Accessoires – Forme en L

Tension	Courant	IP	N° de code Danfoss	Forme en L
500	115	00	130B3179	---
	115	23	130B3181	---
	180	00	130B3182	---
	180	23	130B3183	---
	260	00	130B3184	130B3137
	260	23	130B3185	130B3137
	410	00	130B3186	130B3138
	410	23	130B3187	130B3138
	510	00	130B3188	130B3138
	510	23	130B3189	130B3138
	660	00	130B3191	130B3139
	660	23	130B3192	130B3139
	800	00	130B3193	130B3139
	800	23	130B3194	130B3139
690	13	00	130B3195	---
	13	20	130B3196	---
	28	00	130B4112	---
	28	20	130B4113	---
	45	00	130B4114	---
	45	20	130B4115	---
	76	00	130B4116	---
	76	23	130B4117	---
	115	00	130B4118	---
	115	23	130B4119	---
	165	00	130B4121	130B3137
	165	23	130B4124	130B3137
	260	00	130B4125	130B3137
	260	23	130B4126	130B3137
	360	00	130B4129	130B3138
	360	23	130B4151	130B3138
	430	00	130B4152	130B3138
	430	23	130B4153	130B3138
	530	00	130B4154	130B3138
	530	23	130B4155	130B3138
	660	00	130B4156	130B3139
	660	23	130B4157	130B3139

4.3.2 Presse-étoupes pour filtres à montage au sol

Courant nominal du filtre (200-380/460/600/690 V) [A]	Numéro de code du filtre	Pièce de rechange n°
315/303/242/192	130B2848	130B4178
480/443/344/290	130B2850	
658/590/500/450	130B2852	
880/780/630/630	130B2854	



4.3.3 Kits de bornes

Tension	Courant	IP	N° de code Danfoss	Pièces de rechange
500	115	00	130B3179	-
	115	23	130B3181	130B4178
	180	00	130B3182	-
	180	23	130B3183	130B4178
	260	00	130B3184	-
	260	23	130B3185	130B4178
	410	00	130B3186	-
	410	23	130B3187	130B4178
	510	00	130B3188	-
	510	23	130B3189	130B4178
	660	00	130B3191	-
	660	23	130B3192	130B4178
	800	00	130B3193	-
	800	23	130B3194	130B4178
690	13	00	130B3195	130B4175
	13	20	130B3196	130B4175
	28	00	130B4112	130B4175
	28	20	130B4113	130B4175
	45	00	130B4114	130B4176
	45	20	130B4115	130B4176
	76	00	130B4116	-
	76	23	130B4117	130B4178
	115	00	130B4118	-
	115	23	130B4119	130B4178
	165	00	130B4121	-
	165	23	130B4124	130B4178
	260	00	130B4125	-
	260	23	130B4126	130B4178
	360	00	130B4129	-
	360	23	130B4151	130B4178
	430	00	130B4152	-
	430	23	130B4153	130B4178
	530	00	130B4154	-
	530	23	130B4155	130B4178
	660	00	130B4156	-
	660	23	130B4157	130B4178

4.4 Filtres sinus

Caractéristiques techniques	
Tension nominale	3 x 200-500 V et 500-690 V CA
Courant nominal à 50 Hz	jusqu'à 800 A (500 V) et 660 A (690 V). Le courant nominal du châssis F est atteint par la mise en parallèle des filtres (un filtre par module d'onduleur).
Déclassement de la fréquence du moteur	
50 Hz	Inominal
60 Hz	0,94 x Inominal
100Hz	0,75 x Inominal
Fréquence de commutation minimale	fréquence de commutation nominale des FC 102, 202 ou 302 x 0,80
Fréquence de commutation max.	8 kHz
Capacité de surcharge	160 % pendant 60 secondes toutes les 10 minutes
Niveau de protection	IP00, IP20 à montage mural, IP23 à montage au sol
Température ambiante	-10 ° à +45 °C
Température de stockage	-25 ° à +60 °C
Température de transport	-25 ° à +70 °C
Température ambiante maximale (avec déclassement)	55 °C
Altitude maximale sans déclassement	1000 m
Altitude maximale avec déclassement	4000 m
Déclassement en altitude	5 %/1000 m
MTBF	1481842 h
FIT	1,5 10^6/h
Tolérance de l'inductance	± 10%
Degré de pollution EN 61800-5-1	II
Catégorie de surtension EN 61800-5-1	III
Conditions environnementales pendant la charge	3K3
Conditions environnementales pendant le stockage	1K3
Conditions environnementales pendant le transport	2K3
Niveau sonore	< variateur de fréquence
Approbations	CE (EN 61558, VDE 0570), RoHS, cULus fichier E219022 (en attente)

La chute de tension dans la bobine d'induction peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$ud = 2 \times \pi \times f_m \times L \times I$$

f_m = fréquence de sortie
L = induction du filtre
I = courant

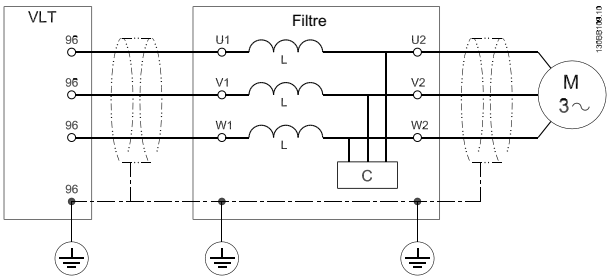
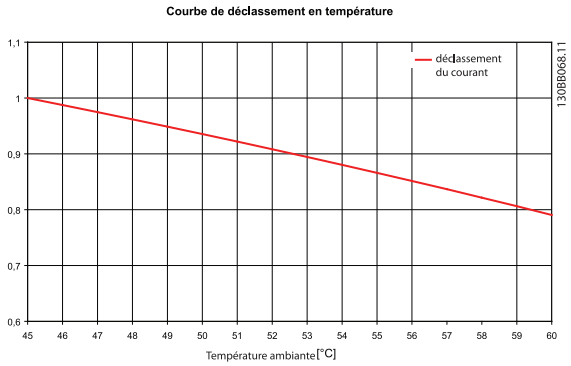


Illustration 4.1 Schéma du filtre



4.4.1 Filtres dU/dt

Caractéristiques techniques	
Tension nominale	3 x 200-690 V
Courant nominal à 50 Hz	jusqu'à 880 A. Le courant nominal du châssis F est atteint par la mise en parallèle des filtres (un filtre par module d'onduleur).
Déclassement de la fréquence du moteur	
50 Hz	Inominal
60 Hz	0,94 x Inominal
100 Hz	0,75 x Inominal
Fréquence de commutation minimale	pas de limite
Fréquence de commutation max.	Fréquence de commutation nominale des FC 102, 202 ou 302
Capacité de surcharge	160 % pendant 60 secondes toutes les 10 minutes
Niveau de protection	IP00, IP20 pour le montage mural, IP23 pour le montage au sol. IP21/NEMA 1 disponible pour un montage mural avec des kits séparés.
Température ambiante	-10 ° à +45 °C
Température de stockage	-25 ° à +60 °C
Température de transport	-25 ° à +70 °C
Température ambiante maximale (avec déclassement) Altitude maximale sans déclassement	55 °C
Altitude maximale sans déclassement	1000 m
Altitude maximale avec déclassement	4000 m
Déclassement en altitude	5 %/1000 m
MTBF	1481842 h
FIT	1,5 10^6 / h
Tolérance de l'inductance	± 10%
Degré de pollution EN 61800-5-1	II
Catégorie de surtension EN 61800-5-1	III
Conditions environnementales pendant la charge	3K3
Conditions environnementales pendant le stockage	1K3
Conditions environnementales pendant le transport	2K3
Niveau sonore	< variateur de fréquence
Approbations	CE (EN61558, VDE 0570), RoHS, cULus fichier E219022 (en attente)

4.4.2 Filtre sinus à montage à pattes

Spécifications techniques

Tension nominale	3 x 200-500 V CA
Courant nominal I¬N à 50 Hz	10 - 17 A
Fréquence moteur	0-60 Hz sans déclassement, 100/120 Hz avec déclassement (voir les courbes de déclassement ci-dessous)
Température ambiante	-25 ° à 45 °C en montage côte à côte, sans déclassement (voir les courbes de déclassement ci-dessous)
Fréquence de commutation min.	fmin 5 kHz
Fréquence de commutation max.	fmax 16 kHz
Capacité de surcharge	160 % pendant 60 secondes toutes les 10 minutes
Niveau de protection	IP20
Homologation	CE, RoHS

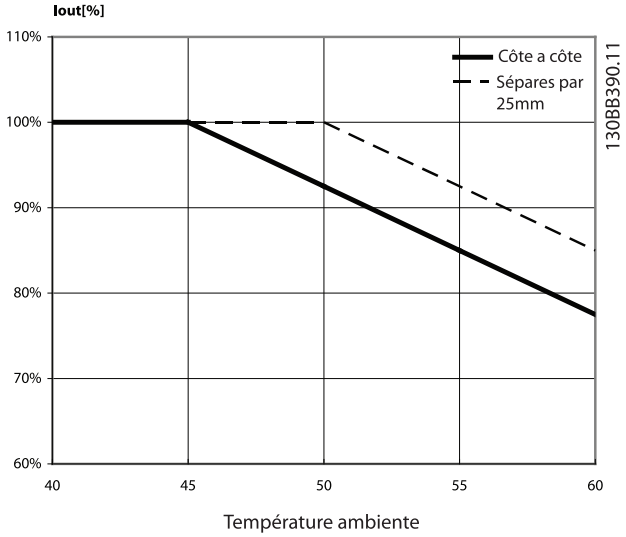


Illustration 4.2 Déclassement en température

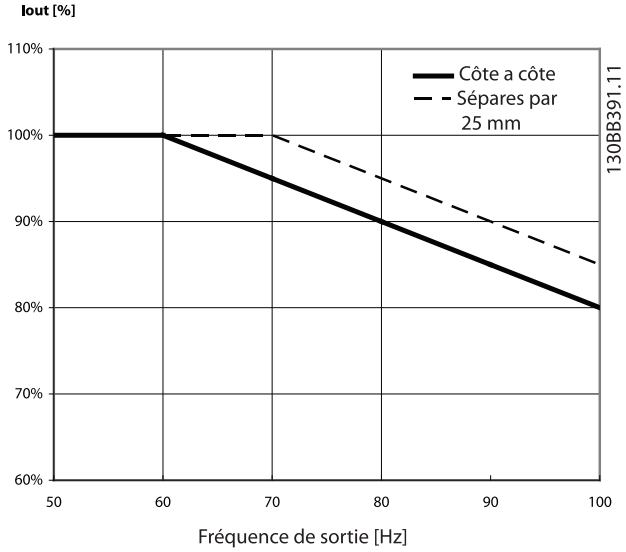


Illustration 4.3 Déclassement en fréquence de sortie

5 Installation

5.1 Montage mécanique

5.1.1 Exigences de sécurité relatives à l'installation mécanique

⚠AVERTISSEMENT

Porter une attention particulière aux exigences applicables au montage en armoire et au montage externe. Ces règles doivent être impérativement respectées afin d'éviter des blessures graves, notamment dans le cas d'installation d'appareils de grande taille.

Le filtre est refroidi par convection naturelle.
Afin d'éviter la surchauffe de l'appareil, s'assurer que la température de l'air ambiant *ne dépasse pas la température maximale indiquée pour le filtre*. Consulter la température maximale au paragraphe *Déclassement pour température ambiante*.
Si la température ambiante est comprise entre 45 °C et 55 °C, un déclassement du filtre est opportun.

5.1.2 Installation

- Tous les filtres à montage mural doivent être installés verticalement avec les bornes en bas.
- Ne pas monter le filtre près d'autres éléments chauffants ou de matériau sensible à la chaleur (p. ex. bois).
- Le filtre peut être monté côte à côte avec le variateur de fréquence. Il n'y a pas d'exigence en matière d'espacement entre le filtre et le variateur de fréquence.
- Prévoir un dégagement minimum en haut et en bas de 100 mm (200 mm pour les filtres à montage à pattes).
- La température de surface des appareils IP20/23 ne dépasse pas 70 °C.
- La température de surface des filtres IP00 peut dépasser 70 °C et une étiquette signalant les surfaces chaudes est placée sur le filtre.

5.1.3 Installation mécanique du HF-CM

Les noyaux HF-CM présentent une forme ovale qui facilite l'installation. Ils doivent être placés autour des trois phases du moteur (U, V et W). Il est important de placer les trois phases du moteur dans le noyau car ce dernier pourrait dans le cas contraire être saturé. Il convient également de ne pas placer le PE ou un fil de terre dans le noyau au risque de perdre l'effet de ce dernier. Sur la plupart des applications, plusieurs noyaux doivent être empilés.

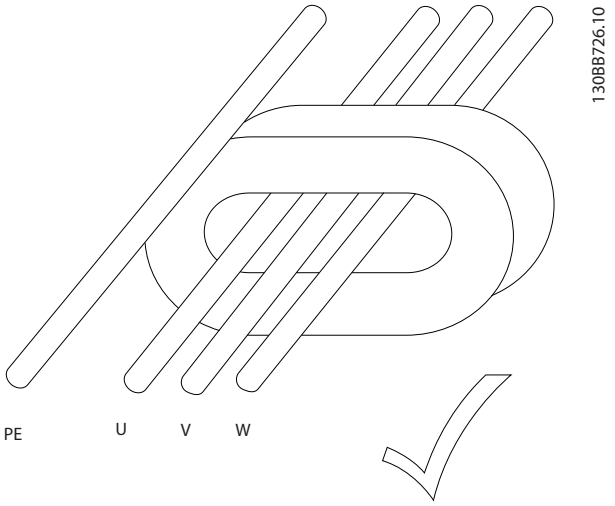


Illustration 5.1 Installation correcte

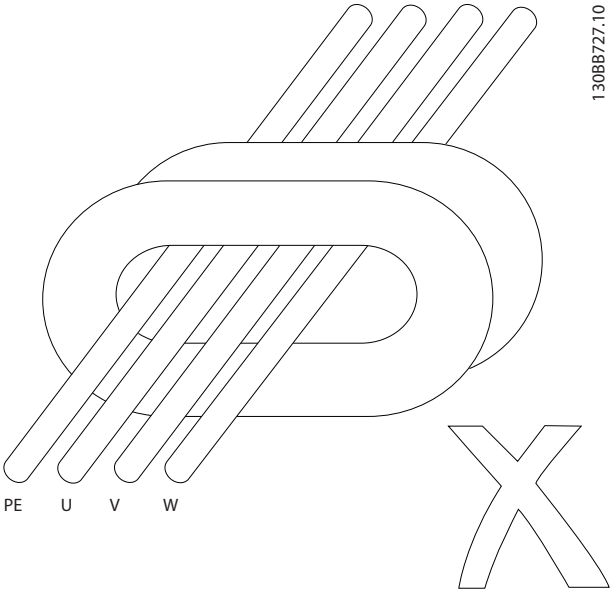


Illustration 5.2 Installation incorrecte. Le PE ne doit pas entrer dans le noyau.

Les noyaux peuvent vibrer à cause du champ magnétique alternatif. Lorsque les noyaux sont proches de l'isolation du câble ou d'autres pièces, il est possible que la vibration provoque l'usure du noyau ou du matériau d'isolation du câble. Utiliser des colliers de serrage pour fixer les noyaux et le câble.

5.1.4 Mise à la terre des filtres sinus et dU/dt

⚠AVERTISSEMENT

Le filtre doit être mis à la terre avant de mettre le système sous tension (courants de fuite élevés).

Les interférences en mode commun sont limitées en veillant à ce que le chemin de retour du courant dans le variateur de fréquence ait l'impédance la plus faible qui soit.

- Choisir la meilleure solution de mise à la terre possible (p. ex. panneau de montage de boîtier métallique).
- Utiliser la borne de mise à la terre de protection fournie (dans le sac d'accessoires) pour obtenir la meilleure mise à la terre possible.
- Enlever toute peinture présente pour garantir un bon contact électrique.
- S'assurer que le filtre et le variateur de fréquence sont en bon contact électrique (mise à la terre hautes fréquences).
- Le filtre doit être mis à la terre avant de mettre le système sous tension (courants de fuite élevés).

5.1.5 Blindage

Il est recommandé d'utiliser des câbles blindés pour réduire la radiation du bruit électromagnétique dans l'environnement et pour éviter des dysfonctionnements de l'installation.

- Le câble entre la sortie du variateur de fréquence (U, V, W) et l'entrée du filtre (U1, V1, W1) doit être blindé ou torsadé.
- Utiliser de préférence des câbles blindés entre la sortie du filtre (U2, V2, W2) et le moteur. Lorsque des câbles non blindés sont utilisés, il faut veiller à ce que l'installation limite les possibilités de couplages croisés avec d'autres câbles acheminant des signaux sensibles. Pour cela, on peut recourir à des mesures telles qu'une séparation des câbles et une installation dans des chemins de câbles mis à la terre.
- Le blindage du câble doit être fermement raccordé à chaque extrémité aux châssis (p. ex. boîtier du filtre et du moteur).
- Lorsque des filtres IP00 sont installés dans les armoires et que des câbles blindés sont utilisés, le blindage du câble du moteur doit être terminé au point d'entrée du câble de l'armoire.
- Tous les raccordements du blindage doivent présenter la plus petite impédance possible, c'est-à-dire qu'il faut des raccordements sur une grande surface et robustes, à chaque extrémité du câble blindé.
- Longueur de câble max. entre le variateur de fréquence et le filtre de sortie :
  Inférieur à 7,5 kW : 2 m
  Entre 7,5 et 90 kW : 5-10 m
  Supérieur à 90 kW : 10-15 m

REMARQUE!

Le câble entre le variateur de fréquence et le filtre doit être aussi court que possible.

REMARQUE!

Une longueur de plus de 10 m est possible mais Danfoss déconseille vivement de telles installations, en raison du risque d'EMI accrues et de pics de tension aux bornes du filtre.

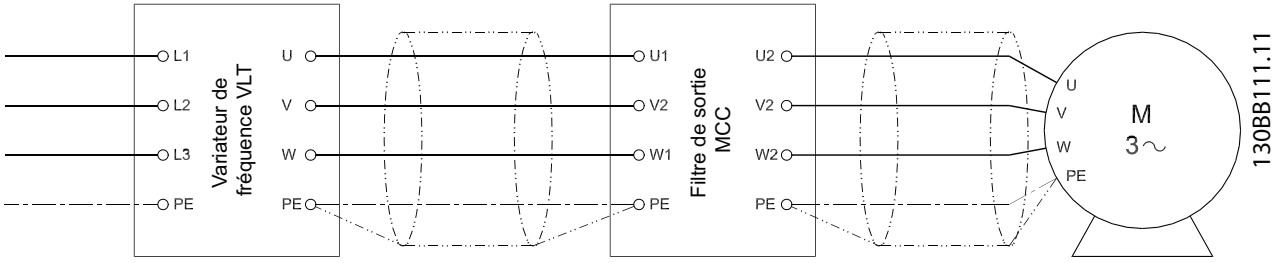


Illustration 5.3 Schéma de câblage

Pour les variateurs de fréquence à châssis F, un filtre parallèle doit être utilisé pour chaque module d'onduleur.
Les câbles ou barres omnibus entre l'onduleur et le filtre ont la même longueur pour chaque module.
Le branchement en parallèle doit être réalisé après le filtre dU/dt ou le filtre sinus, soit aux bornes des filtres soit aux bornes du moteur.

5.2 Encombrement

5.2.1 Croquis

Filtres sinus à montage mural

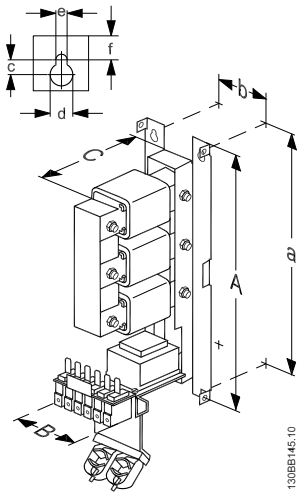


Illustration 5.4 IP00 à montage mural

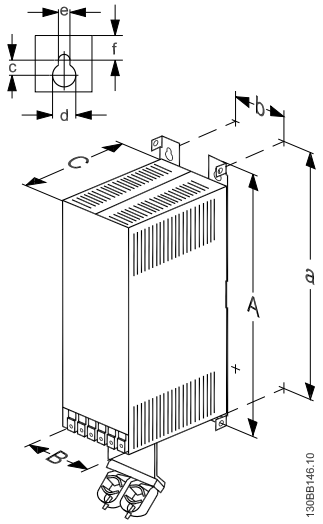


Illustration 5.5 IP20 à montage mural

Filtres sinus à montage au sol

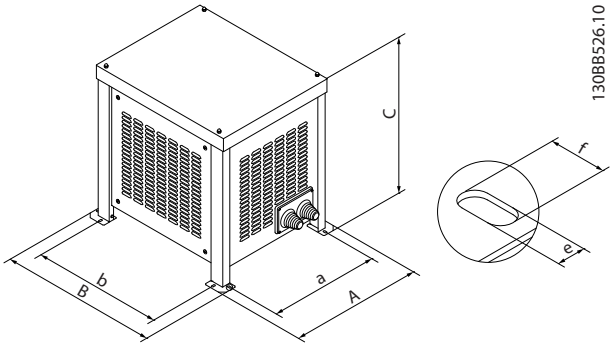


Illustration 5.6 IP23 à montage au sol

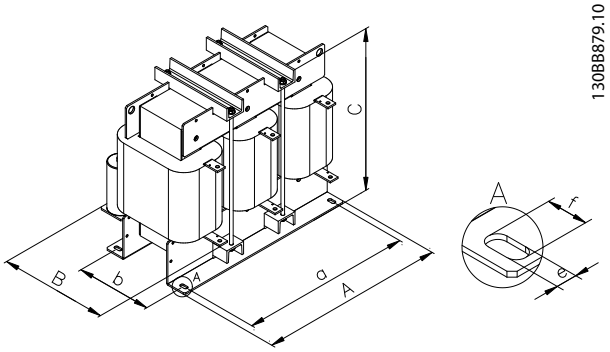


Illustration 5.7 IP00 à montage au sol

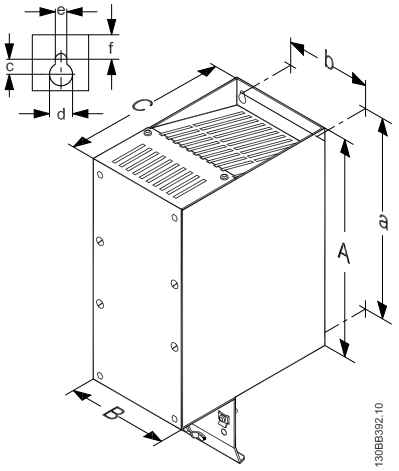


Illustration 5.8 IP20 à montage à pattes montés au mur

Filtres dU/du à montage mural

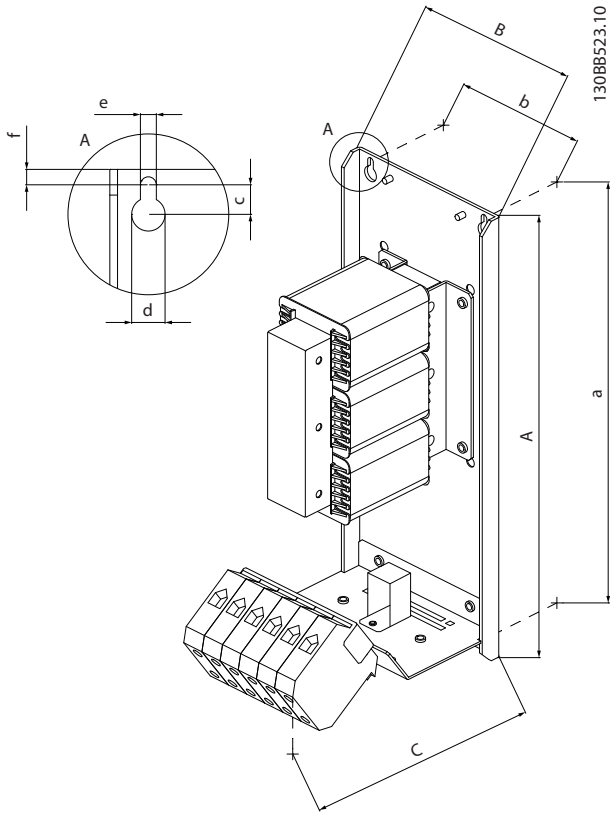


Illustration 5.9 IP00 à montage mural

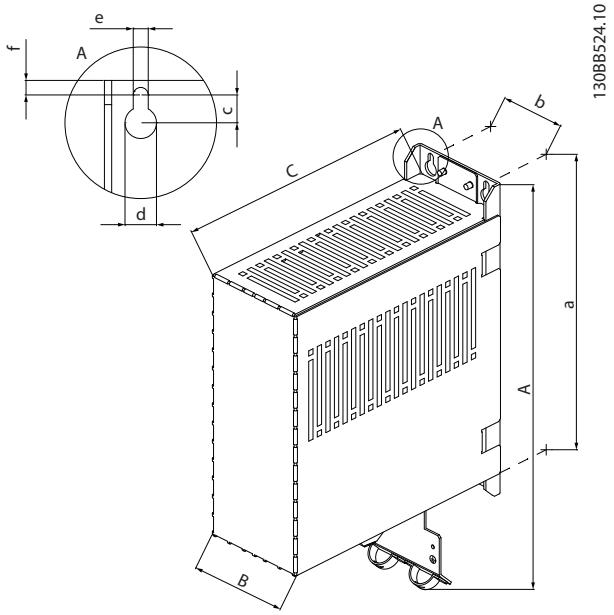


Illustration 5.10 IP20 à montage mural

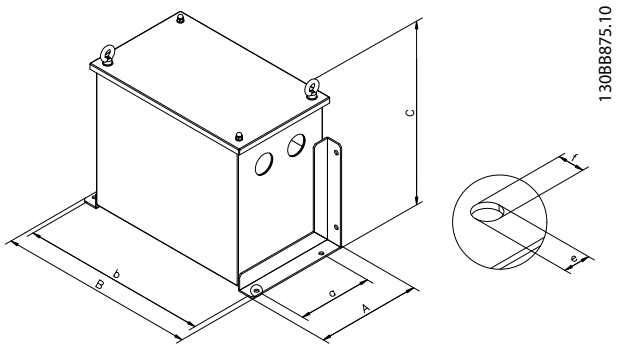


Illustration 5.11 IP54 à montage mural ou au sol

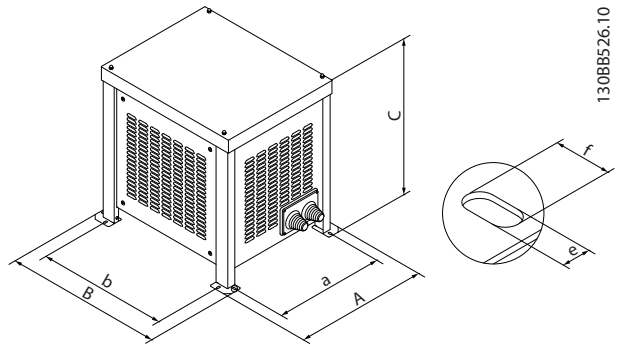


Illustration 5.12 IP23 à montage au sol

5

Filtres dU/du à montage au sol

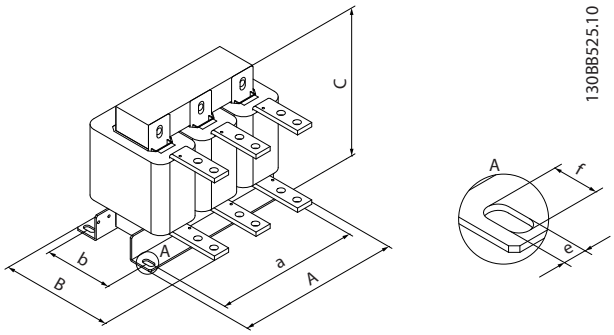


Illustration 5.13 IP00 à montage au sol

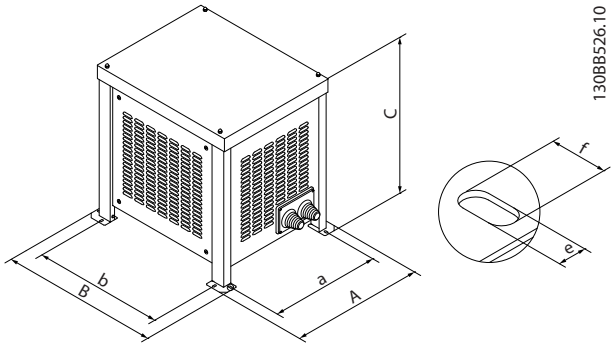


Illustration 5.14 IP23 à montage au sol

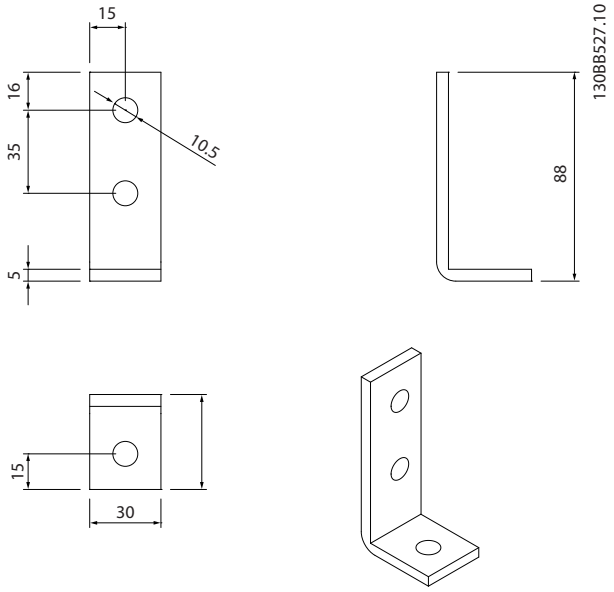


Illustration 5.15 Kit de bornes en forme de L 130B3137

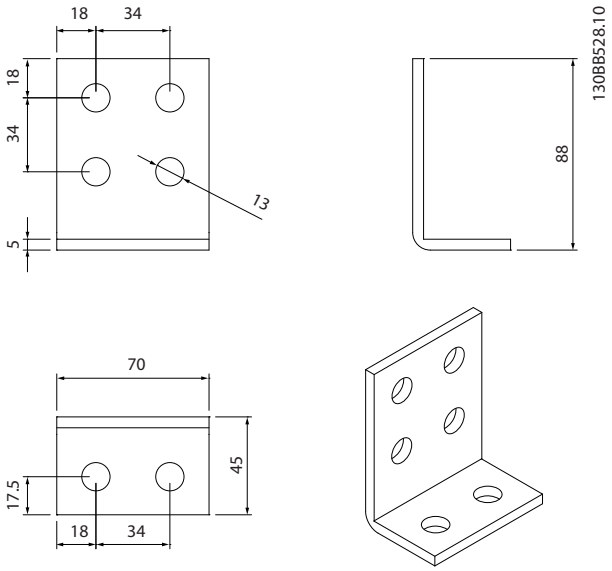


Illustration 5.16 Kit de bornes en forme de L 130B3138

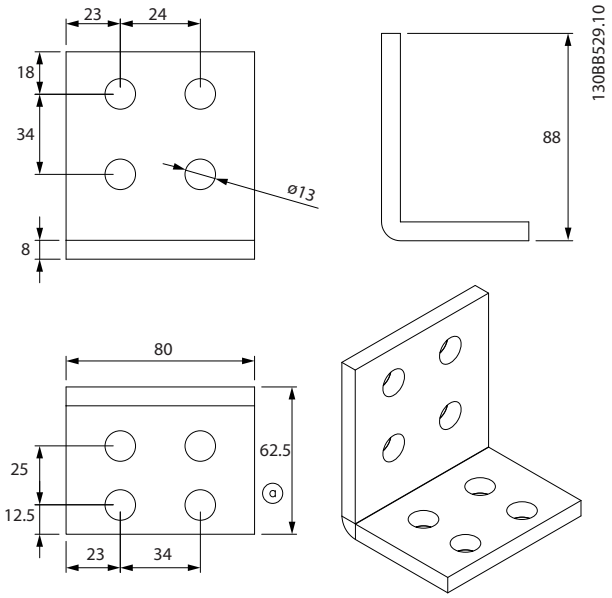


Illustration 5.17 Kit de bornes en forme de L 130B3139

5.2.2 Encombrement

Numéro de code	Protection	Dimensions [mm]									Poids	Installation	Section du fil		Couple de la vis du bornier	Kit de bornes en forme de L1)
		A (hauteur)	a	B (largeur)	b	C (profondeur)	c	d	e	f	kg		mm²	AWG	Nm/ft-lb	N° de code
130B2835	IP00	295	279	115	85	170	11,5	13	6,2	6	4,6	au mur	16	6	4/3	N/A
130B2836	IP20	370	279	118	85	242	11,5	13	6,2	6	6,3	au mur	16	6	4/3	N/A
130B2838	IP00	395	379	155	125	220	11,5	13	6,2	6	12,7	au mur	50	1	6/4,5	N/A
130B2839	IP20	475	379	157	125	248	11,5	13	6,2	6	16,2	au mur	50	1	6/4,5	N/A
130B2841	IP00	395	379	155	125	220	11,5	13	6,2	6	22	au mur	50	1	6/4,5	N/A
130B2842	IP20	475	379	158	125	248	11,5	13	6,2	6	25,5	au mur	50	1	6/4,5	N/A
130B2844	IP00	445	429	185	155	235	11,5	13	6,2	6	27	au mur	95	3/0	12/9	N/A
130B2845	IP20	525	429	188	155	335	11,5	13	6,2	6	30	au mur	95	3/0	12/9	N/A
130B2847	IP00	300	275	190	100	235			11	22	33	au sol	M10		18/13,3	130B3137
130B2848	IP23	425	325	700	660	620			13	17	64,5	au sol	M10		18/13,3	130B3137
130B2849	IP00	300	275	250	125	235			11	22	36	au sol	2 x M10		30/22,1	130B3138
130B3850	IP23	425	325	700	660	620			13	17	67,5	au sol	2 x M10		30/22,1	130B3138
130B2851	IP00	350	325	250	123	270			11	22	47	au sol	2 x M10		30/22,1	130B3138
130B2852	IP23	425	325	700	660	620			13	17	78,5	au sol	2 x M10		30/22,1	130B3138
130B2853	IP00	400	375	290	159	283			11	22	72	au sol	4 x M10		30/22,1	130B3139
130B2854	IP23	792	660,5	940	779	918			11	22	182	au sol	4 x M10		30/22,1	130B3139

1) Pour les filtres à montage au sol, un kit de connexion des bornes est disponible pour faciliter l'installation. Voir les schémas du kit de bornes en forme de L.
Le kit n'est pas fourni avec le filtre et doit être commandé séparément.

Tableau 5.1 Filtres dU/dt 200-690 V – Encombrement

Numéro de code	Protection	Mesures/encombrement									Poids	Emplacement de montage	Section du fil max.		Couple de la vis du bornier	Kit de bornes en forme de L[1]
		A (hauteur)	a	B (largeur)	b	C (profondeur)	c	d	e	f	kg	Mur/sol	mm²	AWG	Nm/ft-lb	N° de code
130B2404	IP00	200	190	75	60	205	7	8	4,5	5	2,5	au mur	4	24 - 10	0,6/0,44	N/A
130B2439	IP20										3,3					
130B2406	IP00	200	190	75	60	205	7	8	4,5	5	3,3	au mur	4	24 - 10	0,6/0,44	N/A
130B2441	IP20										4,2					
130B2408	IP00	268	257	90	70	205	8	11	6,5	6,5	4,6	au mur	4	24 - 10	0,6/0,44	N/A
130B2443	IP20					206					5,8					
130B2409	IP00	268	257	90	70	205	8	11	6,5	6,5	6,1	au mur	4	24 - 10	0,6/0,44	N/A
130B2444	IP20										7,1					
130B2411	IP00	268	257	130	90	205	8	11	6,5	6,5	7,8	au mur	4	24 - 10	0,6/0,44	N/A
130B2446	IP20										9,1					
130B2412	IP00	330	312	150	120	260	12	19	9	9	14,4	au mur	16	20 - 4	2/1,5	N/A
130B2447	IP20										16,9					
130B2413	IP00	430	412	150	120	260	12	19	9	9	17,7	au mur	16	20 - 4	2/1,5	N/A
130B2448	IP20					259					19,9					
130B2281	IP00	530	500	170	125	258	12	19	9	20	34	au mur	50	6 - 1/0	8/5,9	N/A
130B2307	IP20					260					39					
130B2282	IP00	610	580	170	125	260	12	19	9	20	36	au mur	50	6 - 1/0	8/5,9	N/A
130B2308	IP20										41					
130B2283	IP00	610	580	170	135	260	12	19	9	20	50	au mur	50	6 - 1/0	15/11,1	N/A
130B2309	IP20										54					
130B3179	IP00	520	-	470	400	334	175		13	26	95	au sol			2,0-6,0	N/A
130B3181	IP23	918	898	904	779	792	661		11	22	205					
130B3182	IP00	580	-	470	400	311	150		13	26	127	au sol				N/A
130B3183	IP23	918	898	904	779	792	661		11	22	237					
130B3184	IP00	520	-	500	450	350	200		13	26	197	au sol				130B3137
130B3185	IP23	918	898	904	779	792	661		11	22	307					
130B3186	IP00	520	-	500	450	400	250		13	26	260	au sol				130B3138
130B3187	IP23	918	898	904	779	792	661		11	22	370					
130B3188	IP00	520	-	500	450	400	250		13	26	265	au sol				130B3138
130B3189	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	425					
130B3191	IP00	620	-	620	575	583	250		13	26	410	au sol				130B3139
130B3192	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	570					

[1] Pour les filtres à montage au sol, un kit de connexion des bornes est disponible pour faciliter l'installation. Voir les schémas du kit de bornes en forme de L.
Le kit n'est pas fourni avec le filtre et doit être commandé séparément.

Tableau 5.2 Filtre sinus 500 V - Encombrement

Numéro de code	Protection	Mesures/encombrement									Poids	Emplacement de montage	Section du fil max.		Couple de la vis du bornier	Kit de bornes en forme de L1)
		A (hauteur)	a	B (largeur)	b	C (profondeur)	c	d	e	f	kg	Mur/sol	mm²	AWG	Nm/ft-lb	N° de code
130B3193	IP00	620	-	620	575	583	250		13	26	410	au sol				130B3139
130B3194	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	610					
2 x 130B3188	IP00															N/A
2 x 130B3189	IP23															
2 x 130B3191	IP00															N/A
2 x 130B3192	IP23															
3 x 130B3188	IP00															N/A
3 x 130B3189	IP23															
3 x 130B3191	IP00															N/A
3 x 130b3192	IP23															

[1)] Pour les filtres à montage au sol, un kit de connexion des bornes est disponible pour faciliter l'installation. Voir les schémas du kit de bornes en forme de L.
Le kit n'est pas fourni avec le filtre et doit être commandé séparément.

Tableau 5.3 Filtre sinus 500 V – Encombrement

Numéro de code	Protection	Mesures/encombrement									Poids	Emplacement de montage	Section du fil max.		Couple de la vis du bornier	Kit de bornes en forme de L1)
		A (hauteur)	a	B (largeur)	b	C (profondeur)	c	d	e	f	kg	Mur/sol	mm²	AWG	Nm/ft-lb	N° de code
130B3195	IP00	465	449	115	85	270	225	13	6,2	6,5	18	au mur	16	20 - 8	2/1,5	N/A
130B3196	IP20	465	449	118	85	243	-	13	6,2	6,5	21					
130B4112	IP00	505	489	155	125	270	225	13	6,2	6,5	27	au sol	16	20 - 8	15/11,1	N/A
130B4113	IP23	505	489	158	125	310	-	13	6,2	6,5	31					
130B4114	IP00	625	609	155	125	370	300	13	6,2	6,5	43	au sol	50	8 - 6	15/11,1	N/A
130B4115	IP23	625	609	158	125	310	-	13	6,2	6,5	49					
130B4116	IP00	520	-	470	400	332	175		13	26	107	au sol	95	6 - 4	15/11,1	N/A
130B4117	IP23	715	699	798	676	620	502		11	22	142					
130B4118	IP00	520	-	470	400	332	175		13	26	123	au sol	95	4 - 2	15/11,1	N/A
130B4119	IP23	715	699	798	676	620	502		11	22	160					
130B4121	IP00	470	-	500	450	400	200		13	26	160	au sol	Ø10,5	2 - 1/0	15/11,1	130B3137
130B4124	IP23	918	898	940	779	792	661		11	22	270					
130B4125	IP00	535	-	660	575	460	250		13	26	315	au sol	Ø10,5	2/0 - 4/0	18/13,3	130B3137
130B4126	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	475					
130B4129	IP00	660	-	800	750	610	275		13	26	513	au sol	2 x Ø13	2/0 - 4/0	18/13,3	130B3138
130B4151	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	673					
130B4152	IP00	660	-	800	750	610	275		13	26	485	au sol	2 x Ø13	4/0 - 5/0	18/13,3	130B3138
130B4153	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	645					
130B4154	IP00	660	-	800	750	684	350		13	26	600	au sol	2 x Ø13	4/0 - 5/0	30/22,1	130B3138
130B4155	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	760					
130B4156	IP00	490	-	800	750	713	375		13	26	745	au sol	4 x Ø13	5/0	30/22,1	130B3139
130B4157	IP23	1161	1141	1260	1099	991	860		11	22	905					
2 x 130B4152	IP00													5/0 - 6/0	30/22,1	N/A
2 x 130B4153	IP23															
2 x 130B4154	IP00													6/0	30/22,1	N/A
2 x 130B4155	IP23															
3 x 130B4154	IP00													6/0	30/22,1	N/A
3 x 1304155	IP23															

[1)] Pour les filtres à montage au sol, un kit de connexion des bornes est disponible pour faciliter l'installation. Voir les schémas du kit de bornes en forme de L.
Le kit n'est pas fourni avec le filtre et doit être commandé séparément.

Tableau 5.4 Filtre sinus 690 V - Encombrement

Numéro de code	Montage à pattes	Dimensions									Poids	Emplacement de montage	Section du fil max.
		A (hauteur)	a	B (largeur)	b	C (profondeur)	c	d	e	f	[kg]		mm^2
130B2542	A2	282	257	90	70	202	10	11	6	15	8	au mur	4
130B2543	A3	282	257	130	110	212	10	11	6	15	11,5	au mur	4

Tableau 5.5 Filtre sinus à montage à pattes - Caractéristiques techniques

Numéro de code	Protection	Dimensions [mm]									Poids	Instal-lation	Section du fil		Couple de la vis du bornier	Kit de bornes en forme de L[1]
IP54		A (hauteur)	a	B (largeur)	b	C (profondeur)	c	d	e	f	kg		mm²	AWG	Nm/ft-lb	Numéro de code
130B2837	IP54	200	130	320	304	250			9	9	15,7	au sol	16	6	4/3	N/A
130B2840	IP54	230	160	420	400	355			9	9	39,8	au sol	50	1	6/4,5	N/A
130B2843	IP54	275	200	470	446	460			11	14	59,6	au sol	50	1	6/4,5	N/A
130B2846	IP54	275	200	470	446	460			11	14	61,8	au sol	95	3/0	12/9	N/A

Tableau 5.6 Filtres dU/dt 200-690 V – Encombrement

6 Comment programmer le Variateur de fréquence

- La fréquence de commutation du VLT® doit être réglée sur la valeur spécifiée pour le filtre concerné. Merci de consulter le *Guide de programmation du VLT®* pour connaître les valeurs des paramètres correspondants.
- Lorsqu'un filtre de sortie est installé, seule une adaptation automatique au moteur (AMA) réduite peut être effectuée.

REMARQUE!

Des filtres sinus peuvent être utilisés à des fréquences de commutation plus élevées que la fréquence nominale, mais ils ne doivent jamais être utilisés à des fréquences de commutation inférieures de moins de 20 % à la fréquence de commutation nominale.

REMARQUE!

À l'inverse des filtres sinus, les filtres du/dt peuvent être utilisés à une fréquence de commutation inférieure à la fréquence de commutation nominale, mais une fréquence de commutation plus élevée entraîne une surchauffe du filtre et doit donc être évitée.

6

6.1.1 Réglage des paramètres pour l'exploitation avec un filtre sinus

N° de paramètre	Nom	Réglage conseillé
14-00	Type modulation	Pour les filtres sinus, choisir SFAVM
14-01	Fréquence de commutation	Sélectionner la valeur du filtre concerné
14-55	Filtre de sortie	Sélectionner Filtre de sortie sinus fixe
14-56	Capacité filtre de sortie	Définir la capacitance[1]
14-57	Inductance filtre de sortie	Définir l'inductance[1]
[1]) Pour principe de fonctionnement FLUX uniquement. Ces valeurs sont disponibles dans les sections *4.2 Données électriques – Filtres dU/dt* et *4.3 Données électriques - Filtres sinus*.		

Indice

A

Abréviations ... 3

Applications Progressives ... 15

Avertissement
- De Haute Tension ... 3
- D'ordre Général ... 3

B

Bobines D'induction ... 12

Bruit
- Acoustique ... 5, 14
- Haute Fréquence ... 8
- Par Conduction ... 11

C

Câble Moteur ... 5

Câbles Blindés ... 33

Capacitance ... 12

CEI ... 6

CEI 600034-17 ... 13

CEI 60034-17 ... 12

CEM ... 12

Chute De Tension ... 12

Condensateurs ... 12

Conformité Et Le Marquage CE ... 4

Contournement ... 13

Contrainte
- Sur Les Paliers Du Moteur ... 12
- Sur L'isolation ... 12

D

Directive Basse Tension (73/23/CEE) ... 4

É

Électromagnétique ... 5, 8

Émissions Électromagnétiques ... 15

E

Environnements Agressifs ... 13

Exigences De Sécurité Relatives À L'installation Mécanique ... 32

F

Facteur De Réflexion ... 5, 6

Filtre RFI ... 12

Filtres LC ... 14

Freinage Par Récupération ... 13

Fréquences De Coupure ... 12

H

Harmoniques ... 8

Haute Fréquence ... 8

I

Impédance ... 5

Inductance ... 12

Installation ... 32

Isolation ... 5

L

Longueur
- De Câble Max ... 33
- Du Câble ... 12

M

Magnétostriction ... 7

Mise À La Terre ... 33

Modulée En Durée D'impulsion ... 7

Moteurs À Usage Général ... 13

N

NEMA ... 6

NEMA-MG1 ... 12

O

Oscillations De Tension ... 8

P

Performances CEM ... 12

Phase À Phase ... 7

Pics De Tension ... 12

R

Rapport DU/dt ... 5

Rattrapage ... 13

Réflexion De L'onde ... 5

Réflexions Des Impulsions ... 14

S

Sac D'accessoires ... 33

Sinusoïdale ... 7, 8

T

Tension En Mode Commun ... 8

Tr ... 7

U

Upointe..... 7

www.danfoss.com/drives

Danfoss n'assume aucune 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.

130R0457 MG90N504 Rév. 2011-01-17