

Filtres sinus et inductances de sortie

Filtres de sortie pour variateurs de fréquence

Manuel système

<u>Introduction</u>	1
<u>Famille de produits</u>	2
<u>Combinaison de produits</u>	3
<u>Fonctions</u>	4
<u>Prévision d'utilisation</u>	5
<u>Montage</u>	6
<u>Connexion</u>	7
<u>Mise en service</u>	8
<u>Maintenance</u>	9
<u>Caractéristiques techniques</u>	10
<u>Schémas de branchement</u>	11
<u>Liste des abréviations</u>	A

Consignes de sécurité

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

DANGER

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées entraîne la mort ou des blessures graves.
--

ATTENTION
--

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner la mort ou des blessures graves.
--

PRUDENCE

accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

PRUDENCE

non accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

IMPORTANT

signifie que le non-respect de l'avertissement correspondant peut entraîner l'apparition d'un événement ou d'un état indésirable.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'installation et l'exploitation de l'appareil/du système concerné ne sont autorisées qu'en liaison avec la présente documentation. La mise en service et l'exploitation d'un appareil/système ne doivent être effectuées que par des **personnes qualifiées**. Au sens des consignes de sécurité figurant dans cette documentation, les personnes qualifiées sont des personnes qui sont habilitées à mettre en service, à mettre à la terre et à identifier des appareils, systèmes et circuits en conformité avec les normes de sécurité.

Utilisation conforme à la destination

Tenez compte des points suivants:

ATTENTION
--

L'appareil/le système ne doit être utilisé que pour les applications spécifiées dans le catalogue ou dans la description technique, et uniquement en liaison avec des appareils et composants recommandés ou agréés par Siemens s'ils ne sont pas de Siemens. Le fonctionnement correct et sûr du produit implique son transport, stockage, montage et mise en service selon les règles de l'art ainsi qu'une utilisation et maintenance soigneuses.
--

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Sommaire

1	Introduction.....	5
1.1	Structure et contenu du manuel.....	5
1.2	Lois et règlements.....	6
2	Famille de produits	7
2.1	Constituants	7
2.2	Description de l'appareil.....	9
3	Combinaison de produits	11
3.1	Optimisation fonctionnelle.....	11
4	Fonctions	13
4.1	Fonctionnement	13
5	Prévision d'utilisation	15
5.1	Conception	15
5.2	Configuration des systèmes d'entraînement en conformité avec les règles de CEM	16
6	Montage.....	23
6.1	Montage	23
6.2	Instructions de montage.....	30
7	Connexion	31
7.1	Conditions préalables et définitions	31
7.2	Possibilités de raccordement.....	32
8	Mise en service.....	37
8.1	Exploitation.....	37
9	Maintenance	39
9.1	Maintenance.....	39
10	Caractéristiques techniques.....	41
10.1	Caractéristiques assignées.....	41
10.2	Ecart des grandeurs de mesure à une altitude > 1000 m.....	43
11	Schémas de branchement.....	45
11.1	Schémas de branchement	45
A	Liste des abréviations	47
A.1	Liste des abréviations	47
	Index.....	49

Figures

Figure 5-1	Configuration	15
Figure 5-2	Montage sur plaque	16
Figure 5-3	Raccordement du blindage des câbles moteur dans l'armoire	17
Figure 6-1	Position de montage des inductances de sortie	24
Figure 7-1	Raccordement du conducteur de protection par goujons (inductance de sortie)	32
Figure 7-2	Raccordement du conducteur de protection par goujons (filtre sinus)	32
Figure 7-3	Raccordement du conducteur de protection par languette sur équerre (inductance de sortie)	33
Figure 7-4	Raccordement du conducteur de protection par languette sur équerre (filtre sinus).....	33
Figure 7-5	Connexion borne inductance de sortie	34
Figure 7-6	Connexion borne filtre sinus.....	35
Figure 7-7	Plage de raccordement.....	36
Figure 8-1	Connexion filtre sinus	38

Introduction

1.1 Structure et contenu du manuel

Objet de ce manuel

Ce manuel contient toutes les informations nécessaires pour le raccordement et l'utilisation de filtres sinus et d'inductances de sortie. Les filtres sinus et les inductances de sortie sont des composants pour variateurs.

Le manuel décrit le raccordement conforme CEM et les fonctions des filtres sinus et des inductances de sortie.

Groupe cible

Le manuel s'adresse à tous les utilisateurs ayant pour tâches :

- la mise en service,
- la maintenance,
- l'étude et la configuration des installations.

Connaissances préalables requises

Pour comprendre le manuel, des connaissances générales sont requises dans le domaine de l'électrotechnique générale.

Normes et approbations

La norme appliquée aux filtres sinus et aux inductances de sortie est la norme EN 61558.

Feuille de correction

L'annexe du document contient une feuille de correction. Veuillez y inscrire vos propositions d'amélioration, de complément et de correction et nous renvoyer cette feuille. Vous nous aiderez ainsi à améliorer l'édition suivante.

1.2 Lois et règlements

Exclusion de responsabilité

Il est du domaine de responsabilité du constructeur d'une installation ou d'une machine d'en assurer le fonctionnement correct dans son ensemble. SIEMENS AG, ses filiales et ses sociétés participantes (désignées ci-après comme "Siemens") ne sont pas à même de garantir toutes les propriétés d'une installation ou d'une machine qui n'a pas été conçue par SIEMENS.

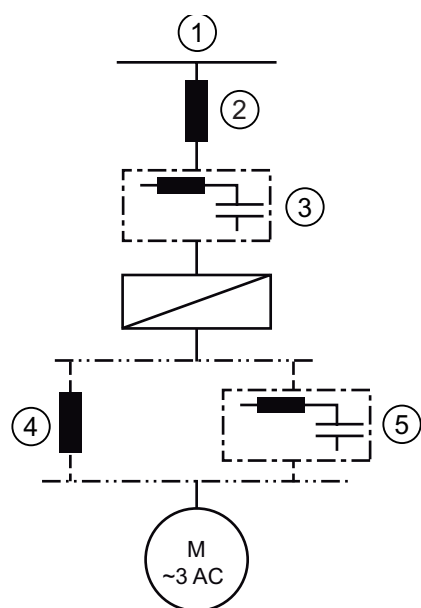
SIEMENS n'assume pas non plus la responsabilité pour les recommandations qui sont fournies ou impliquées par le présent manuel. Tout recours en garantie ou engagement de la responsabilité fondés sur la description qui suit et dépassant les conditions de livraison générales de SIEMENS sont exclus.

Famille de produits

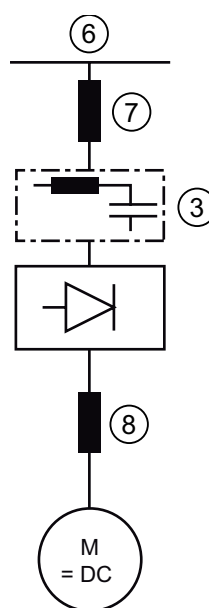
2.1 Constituants

Inductance et filtres

Les inductances Sidac et les filtres Sidac sont des constituants d'entraînement. Les inductances Sidac et les filtres Sidac sont utilisés pour les entraînements à moteurs CC et à moteurs triphasés.



Entraînement à moteur triphasé



Entraînement à moteur continu

- (1) Réseau triphasé pour entraînement à moteur triphasé
- (2) Inductance de ligne
- (3) Filtre RFI (antiparasitage)
- (4) Inductance de sortie
- (5) Filtre sinus
- (6) Réseau triphasé pour entraînement à moteur continu
- (7) Inductance de commutation
- (8) Inductance de lissage

Inductances de ligne / inductances de commutation Sidac

Les inductances de ligne et les inductances de commutation Sidac possèdent les propriétés suivantes :

- les inductances de ligne / inductances de commutation Sidac sont installées en amont du variateur de l'entraînement à moteur continu ou triphasé ;
- les inductances de ligne / inductances de commutation réduisent le taux d'harmoniques basse fréquence (BF) dans le réseau et conduisent ainsi à une amélioration du facteur de puissance ;
- les inductances de ligne / inductances de commutation évitent une perturbation réciproque par des signaux parasites à basse fréquence et protègent l'entrée du variateur ; le circuit intermédiaire capacitif des variateurs de fréquence est protégé.

Filtres d'antiparasitage RFI Sidac

Les filtres RFI Sidac possèdent les propriétés suivantes :

- les filtres RFI Sidac sont installés en amont du variateur de l'entraînement à moteur continu ou triphasé ;
- Les filtres RFI Sidac atténuent et limitent les tensions conduites de perturbation radioélectrique haute fréquence (> 150 kHz ... 30 MHz) ;
- les filtres RFI évitent une perturbation réciproque par des parasites à haute fréquence.

Inductances de sortie Sidac et filtres sinus Sidac

Les inductances de sortie Sidac et les filtres sinus Sidac possèdent les propriétés suivantes :

- les inductances de sortie Sidac et les filtres sinus Sidac sont installés en aval du variateur d'un entraînement à moteur triphasé ;
- les inductances de sortie Sidac et les filtres sinus Sidac prolongent la durée de vie du moteur et accroissent la fiabilité du système.

Inductances de lissage Sidac

Les inductances de lissage Sidac possèdent les propriétés suivantes :

- les inductances de lissage Sidac sont utilisées dans le circuit de charge des variateurs CC ;
- les inductances de lissage Sidac réduisent les courants harmoniques du moteur à courant continu et la vitesse de croissance du courant, permettant ainsi d'utiliser des disjoncteurs ultra-rapides à courant continu.

2.2 Description de l'appareil

Modèles

Les filtres de sortie sont proposés en modèle triphasé avec degré de protection IP00. Tous les filtres sinus sont équipés de bornes protégées contre les contacts directs ; quant aux inductances de sortie, les types 4EP sont équipés de bornes protégées contre les contacts directs et les types 4EU de plages de raccordement.

Application

Les filtres sinus et les inductances de sortie sont mis en oeuvre côté charge des variateurs de fréquence et ils sont parcourus par les courants de moteur. Ils permettent l'utilisation de câbles moteur blindés de 200 m et non blindés de 300 m.

Les filtres sinus filtrent les grandeurs de sortie des variateurs de fréquence et créent ainsi pour le moteur des conditions semblables au secteur. Ils garantissent l'alimentation du moteur en courants et en tensions quasi sinusoïdaux. Cela réduit les pertes du moteur et les bruits de moteurs magnétiques.

Les inductances de sortie compensent les courants capacitifs d'inversion et limitent la vitesse de croissance de la tension aux bornes du moteur.

Conditions générales d'utilisation, voir chapitre 8.1 Exploitation.

Règles de CEM

Une mesure spécifique de chaque application est nécessaire pour s'assurer du respect des règles de CEM. Le choix du filtre doit tenir compte des caractéristiques nominales du variateur.

Décharge des condensateurs (avec filtres sinus)

Il faut s'assurer de l'élimination rapide de l'énergie stockée dans les condensateurs des filtres sinus et ainsi de la réduction de la tension à des valeurs admissibles sur les connexions.



ATTENTION

Avant d'exécuter des travaux sur le filtre sinus, il est impératif de vérifier l'absence de tension.

Combinaison de produits

3.1 Optimisation fonctionnelle

La combinaison d'inductance et de composants de filtres tout autour du variateur permet de mieux lutter contre les harmoniques.

Filtres d'antiparasitage RFI Sidac

Les filtres RFI possèdent les propriétés suivantes :

- les filtres RFI Sidac sont installés en amont du variateur de l'entraînement à moteur continu ou triphasé ; ils atténuent et limitent les tensions conduites de perturbation radioélectrique haute fréquence ($> 150 \text{ kHz} \dots 30 \text{ MHz}$) ;
- les filtres RFI évitent une perturbation réciproque par des parasites à haute fréquence.
- L'emploi d'un filtre sinus permet, selon les conditions, d'augmenter la longueur maximale admissible de câble de moteur qui peut être limitée par l'utilisation d'un filtre RFI.

Inductances de ligne

Pour réduire davantage les réactions sur le réseau, on combinera le filtre RFI avec une inductance de ligne / inductance de commutation Sidac.

Nécessité d'une mesure spécifique à l'application

Pour chaque application, vérifier le respect des règles de CEM par une mesure appropriée. Cette mesure doit être demandée et commandée séparément. Le choix du filtre doit tenir compte des caractéristiques nominales du variateur.

Pour de plus amples conseils par courriel : MD_Inquiry.aud@siemens.com

Fonctions

4.1 Fonctionnement

Fonctions des inductances de sortie

Les inductances de sortie ont les effets suivants.

Les inductances de sortie sont mises en oeuvre côté charge des variateurs de fréquence. Elles compensent les courants capacitifs d'inversion en cas de grandes longueurs de câbles de moteur et limitent la vitesse de croissance de la tension aux bornes du moteur.

Cela permet d'utiliser des câbles de moteur plus longs ainsi qu'une meilleure utilisation des variateurs en raison de la charge réduite en courants harmoniques.

Fonctions des filtres sinus

Les filtres sinus ont les effets suivants.

Les filtres sinus sont mis en oeuvre côté charge des variateurs de fréquence. Ils filtrent les grandeurs de sortie des variateurs de fréquence et créent ainsi pour le moteur des conditions semblables au secteur.

Outre la limitation de la vitesse de croissance de la tension aux bornes du moteur selon la norme DIN VDE 0530 ou CEI 60 034-17, cela permet d'utiliser des câbles de moteur plus longs. Le moteur est beaucoup plus silencieux. La durée de vie du moteur est accrue du fait de la sollicitation diélectrique réduite du système d'isolation.

Prévision d'utilisation

5.1 Conception

On pourra étudier l'utilisation de filtres sinus ou d'inductances de sortie en s'aidant de l'organigramme suivant.

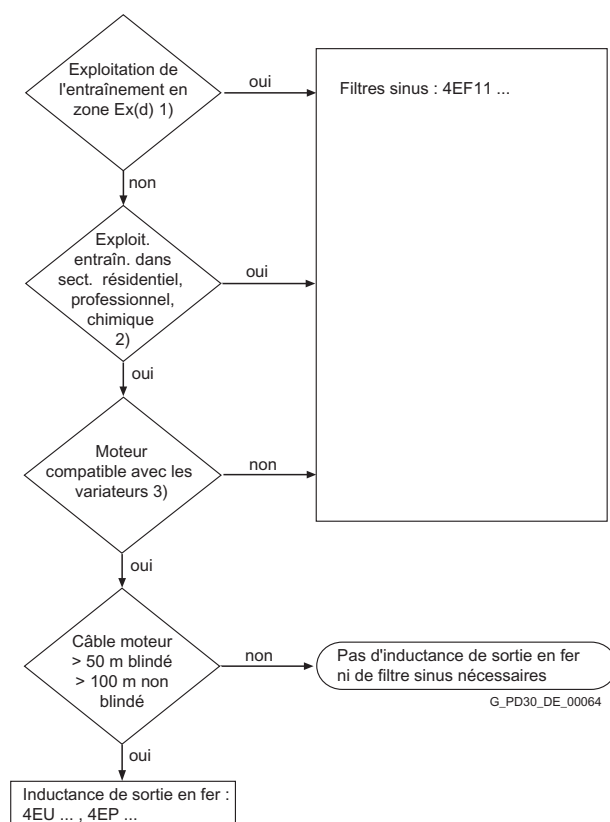


Figure 5-1 Configuration

1) Lorsqu'un filtre sinus est monté en amont du variateur d'un moteur Ex(d), il convient de déterminer les conditions d'exploitation par une demande.

2) Utilisation domestique, professionnelle : fonctionnement silencieux du moteur, chimie : $du/dt \leq 500 \text{ V}/\mu\text{s}$, taux de distorsion harmonique $< 10\%$

3) Les moteurs Siemens 1LA peuvent fonctionner avec les variateurs. Si aucune indication sur les caractéristiques d'isolation du moteur n'est fournie, il est préférable de mettre en oeuvre un filtre sinus.

5.2 Configuration des systèmes d'entraînement en conformité avec les règles de CEM

Règles CEM fondamentales

Les 20 règles suivantes doivent être respectées pour une configuration CEM de systèmes d'entraînement. Les règles 1 à 13 sont d'ordre général. Les règles 14 à 20 concernent plus particulièrement la limitation de l'émission de perturbations.

Règles générales

Règle 1

- Toutes les parties métalliques de l'armoire sont à relier mutuellement par une grande surface de contact assurant une bonne continuité électrique. (Pas peinture sur peinture !). Utiliser le cas échéant des rondelles de contact ou "gratteuses".
- La porte de l'armoire sera reliée au châssis par des tresses de masse les plus courtes possibles (voir aussi règle 20).
- Il est recommandé d'utiliser des inductances de ligne/inductances de commutation appropriées pour se prémunir contre les réactions sur le réseau à basse fréquence et pour protéger le convertisseur. Ces inductances seront installées entre le point de connexion réseau et le filtre RFI, dans une armoire métallique. Réaliser l'armoire, l'installation et le câblage suivant les règles de CEM.
- Prolonger la mise à la terre côté réseau jusqu'au moteur en passant par l'inductance, le filtre et le convertisseur.

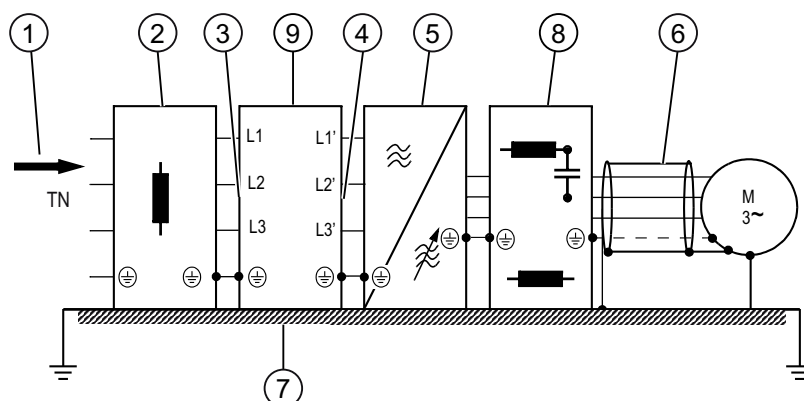


Figure 5-2 Montage sur plaque

1	Réseau TN	6	Câble moteur blindé
2	Inductance de ligne	7	Plaque de montage métallique
3	Réseau	8	Filtre sinus ou inductance de sortie
4	Charge	9	Filtre RFI (antiparasitage)
5	Variateur de fréquence		

Mise à la terre des installations/machines et mise à la terre des entraînements

- La mise à la terre des installations/machines constitue une mesure de protection.
- Pour les entraînements, la mise à la terre influence l'émission de perturbations et l'immunité aux perturbations.
- La mise à la terre d'un système peut être réalisée selon une structure radiale ou maillée.
- Pour les entraînements, opter pour un réseau maillé de mise à la terre qui consiste à relier entre elles toutes les pièces d'une installation qui doivent être mises à la terre.
 - Le moteur doit être relié par un câble blindé.
 - Les câbles moteur non blindés ne seront utilisés qu'en liaison avec un filtre sinus.
 - Le blindage sera connecté au moteur et au convertisseur par une grande surface de contact.

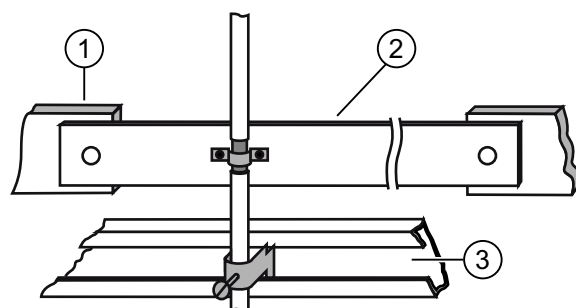


Figure 5-3 Raccordement du blindage des câbles moteur dans l'armoire

- | | |
|---|---|
| 1 | Relier les deux extrémités à l'enveloppe de l'armoire par un contact de grande surface et bon conducteur de l'électricité |
| 2 | Barre des blindages |
| 3 | Ferrure porte-câbles |

Règle 2

- Poser séparément les câbles de signaux et les câbles de puissance (espacement minimale 20 cm).
- Éviter les sections de couplage.
- Prévoir des tôles de cloisonnement entre les câbles d'énergie et les câbles de signaux.
- Mettre à la terre les tôles de cloisonnement en plusieurs endroits.

Règle 3

Les contacteurs, relais, électrovannes, compteurs électromécaniques, etc. installés dans l'armoire sont à munir de dispositifs d'antiparasitage, par exemple de circuits RC, de varistances ou de diodes. Le dispositif d'antiparasitage sera monté directement sur la bobine.

Règle 4

Torsader si possible les conducteurs non blindés d'un même circuit (conducteur aller et conducteur retour) ou faire en sorte que la surface enfermée entre les conducteurs aller et retour soit la plus faible possible pour éviter l'effet d'antenne.

Règle 5

Éviter les longueurs de câble excédentaires. Les capacités et inductances de couplage sont ainsi minimisées.

Règle 6

Connecter les conducteurs de réserve à la terre à leurs deux extrémités. On obtient ainsi un effet de blindage supplémentaire.

Règle 7

Poser les câbles à proximité de tôles mises à la terre afin de réduire les couplages parasites. Eviter par conséquent une filerie volante à l'intérieur de l'armoire, et poser si possible le câblage au plus près de l'enveloppe de l'armoire ou des tôles de montage.

Règle 8

Raccorder les génératrices tachymétriques, les codeurs ou les résolveurs par un câble blindé. Connecter le blindage à la masse par une grande surface de contact du côté de la tachy, du codeur ou du résolveur et du côté du convertisseur. Le blindage ne doit comporter aucune interruption, par exemple par des bornes intermédiaires.

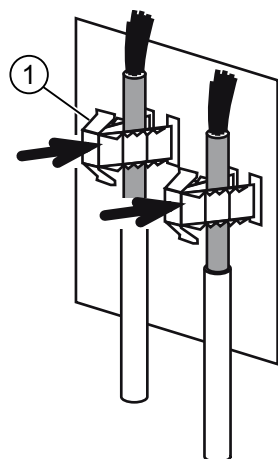
Règle 9

- Les blindages des câbles de signaux TOR sont à mettre à la terre aux deux extrémités (émetteur et récepteur) par une grande surface de contact assurant la continuité électrique.
- En cas de déséquilibre des potentiels entre les connexions du blindage aux deux extrémités, on posera parallèlement au blindage un conducteur supplémentaire d'équipotentialité de section minimale 10 mm² afin de réduire le courant dans le blindage.
- Les blindages peuvent être connectés en plusieurs points au châssis de l'armoire (terre). A l'extérieur de l'armoire électrique, les blindages peuvent être connectés à la terre en plusieurs points.
- Comparé aux blindages tressés, l'effet des blindages en feuille est au moins 5 fois plus mauvais.

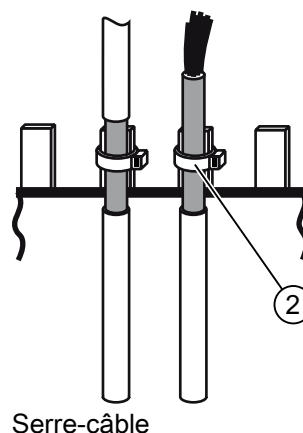
Règle 10

- Dans le cas d'une bonne équipotentialité, le blindage des câbles de signaux analogiques peut être connecté à la terre aux deux extrémités. Les conditions d'équipotentialité sont remplies si la règle 1 est respectée.

- Si l'on observe une perturbation à basse fréquence des signaux analogiques, par exemple des fluctuations de vitesse / de mesure dues à des courants de compensation (boucle de bruit), on peut revenir à une mise à la terre en un seul point du blindage, par exemple à l'entrée analogique du variateur. L'autre extrémité du blindage sera reliée à la terre au travers d'un condensateur (par ex. 10 nF/100 V, à film plastique métallisé). Pour les hautes fréquences, ce condensateur réalise une mise à la terre du blindage aux deux extrémités.



Raccordement du blindage des câbles de signaux



Serre-câble

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | Collier de blindage |
| 2 | Serre-câble |

Règle 11

Faire entrer tous les câbles de signaux dans l'armoire par le même côté.

Règle 12

- Si on alimente les convertisseurs par une source 24 V externe, cette source ne doit pas alimenter plusieurs utilisateurs s'ils sont montés dans des armoires séparées (boucle de bruit !).
- Prévoir une source d'alimentation distincte pour chaque convertisseur.

Règle 13

- Éviter le couplage de perturbations par le raccordement au réseau.
- Raccorder les convertisseurs et les automates/l'électronique de commande à différents réseaux.
- Si on ne dispose que d'un réseau commun, les automates programmables / autres commandes électroniques seront raccordés au réseau par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation.

Règles visant à limiter l'émission de perturbations

Règle 14

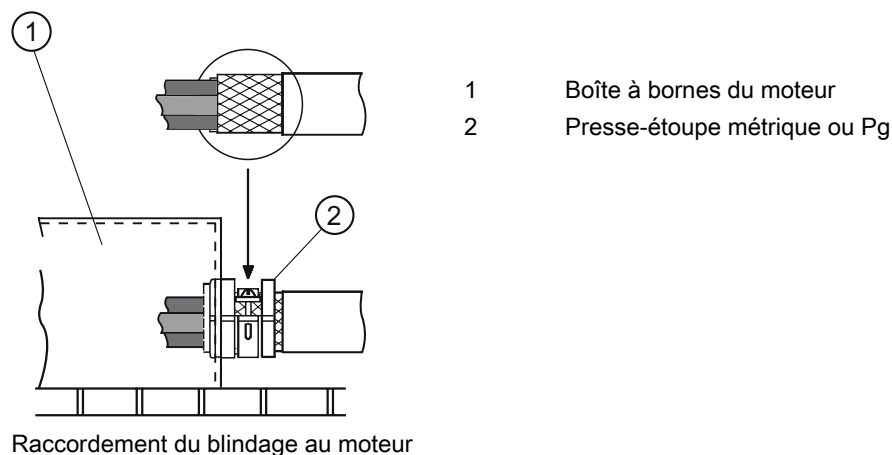
- L'utilisation de filtres d'antiparasitage radioélectrique (filtre RFI) est obligatoire pour respecter la classe de valeurs limites A ou B (EN 55011), même si un filtre sinus ou un filtre du/dt est monté entre le moteur et le convertisseur.
- Le montage d'un filtre de ligne supplémentaire dépend de l'automate utilisé et de la réalisation du câblage dans le reste de l'armoire.

Règle 15

- Le filtre RFI sera toujours placé à proximité de la source de perturbations.
- Monter le filtre sur l'armoire, sur la plaque de montage, etc. en assurant une grande surface de contact. Le mieux est d'utiliser une plaque de montage métallique nue (par ex. en acier inoxydable, en tôle galvanisée), car dans ce cas toute la surface de contact réalise une liaison électrique. Si la plaque de montage est revêtue de peinture, enlever la peinture dans le périmètre des points de fixation du variateur de fréquence et du filtre RFI pour établir un bon contact électrique.
- Il faut absolument séparer spatialement les conducteurs d'entrée et de sortie du filtre RFI.

Règle 16

- Pour limiter l'émission de perturbations, il faut raccorder tous les moteurs à vitesse variable à l'aide de câbles blindés.
- Le blindage de ces câbles sera connecté à chaque extrémité par une liaison à basse inductance (grande surface de contact) au châssis de l'armoire et à la carcasse du moteur.
- Les câbles seront aussi blindés sur leur trajet à l'intérieur de l'armoire, ou du moins écranés à l'aide de tôles de séparation mises à la terre. Utiliser des câbles appropriés, par ex. Siemens PROTOFLEX-EMV-CY (4 x 1,5 mm² ... 4 x 120 mm²) avec blindage en cuivre. Les câbles avec blindage en acier ne conviennent pas.
- Côté moteur, utiliser pour la mise à la terre du blindage un presse-étoupe approprié, avec contact pour le blindage. Il faut également veiller à une liaison à faible impédance entre la boîte à bornes du moteur et la carcasse du moteur. Le cas échéant, ajouter une tresse de masse. Le bornier moteur ne doit en aucun cas être en matière plastique.

**Règle 17**

Il faut monter une inductance de ligne entre le filtre RFI et le réseau.

Règle 18

Il faut séparer les câbles de liaison au réseau des câbles d'alimentation du moteur, par exemple par des tôles de cloisonnement mises à la terre.

Règle 19

Le blindage entre le moteur et le convertisseur ne doit pas être interrompu par le montage de composants tels que: inductance de sortie, filtre sinus, filtre du/dt, fusibles, contacteurs. Ces composants doivent être montés sur une platine qui servira en même temps à la mise à la terre des blindages des câbles de liaison au moteur qui arrivent et partent de cette platine. Il est parfois nécessaire de prévoir des tôles de cloisonnement mises à la terre entre les différents constituants.

Règle 20

- Pour limiter le rayonnement de perturbations radioélectriques (en particulier pour la classe de valeurs limites B), il faut que tous les câbles de liaison arrivant ou partant de l'armoire, autres que le câble de liaison au réseau, soient blindés.
- En cas de montage dans une armoire, installer le filtre RFI, et le cas échéant une inductance, à proximité immédiate du convertisseur.
- Veiller à ce que le câblage soit aussi court que possible ;
- Poser le câble réseau relié au filtre RFI (ou à l'inductance) séparément des autres câbles afin d'éviter le couplage de parasites sur le câble réseau, ce qui annulerait partiellement l'effet du filtre RFI.
- Relier les enveloppes du convertisseur et du filtre RFI par une liaison offrant une faible impédance aux courants perturbateurs haute fréquence. Cette exigence sera remplie en installant le convertisseur et le filtre RFI sur une plaque de montage commune. Etablir

entre cette plaque de montage et le convertisseur et le filtre RFI une grande surface de contact, le mieux étant une plaque de montage en métal nu (tôle en acier inoxydable, en acier zingué, etc.) sur laquelle le contact électrique est établi par toute la surface d'appui. Si la plaque de montage est revêtue de peinture, enlever la peinture dans le périmètre des points de fixation du convertisseur et du filtre RFI pour établir un contact électrique avec la plaque de montage.

Montage

6.1 Montage

Montage

Monter le filtre sinus ou l'inductance de sortie sur une plaque en métal nu.

Monter le filtre sinus ou l'inductance de sortie dans une armoire en suivant les instructions suivantes :

- monter le filtre sinus ou l'inductance de sortie le plus près possible du variateur ;
- veiller à ce que le câblage soit aussi court que possible ;
- poser les câbles de moteur séparément des autres câbles, par ex. des câbles de liaison au réseau, afin d'éviter le couplage de perturbations ;
- la fixation de l'inductance de sortie / du filtre sinus s'effectue par les 4 vis dans les trous de fixation prévus à cet effet sur la plaque de base. Les dimensions des perçages et le diamètre des vis à utiliser sont indiqués dans les dessins cotés ci-après.

Position de montage

La position de montage du filtre sinus ou de l'inductance de sortie doit être choisie de telle façon que les canaux de refroidissement - dans la mesure où il y en a - soient agencés verticalement.

Il faut de plus s'assurer que le flux d'air de refroidissement (convection naturelle) n'est pas entravé par les composants voisins, les câbles de connexion, etc. La chaleur dissipée par l'inductance ne doit pas donner lieu à des dysfonctionnements au niveau des condensateurs du filtre sinus.

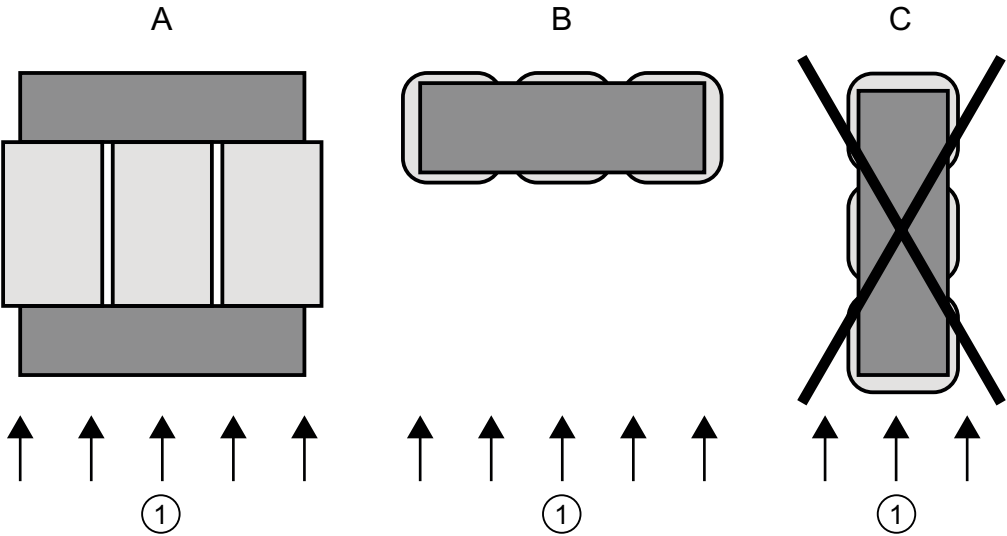
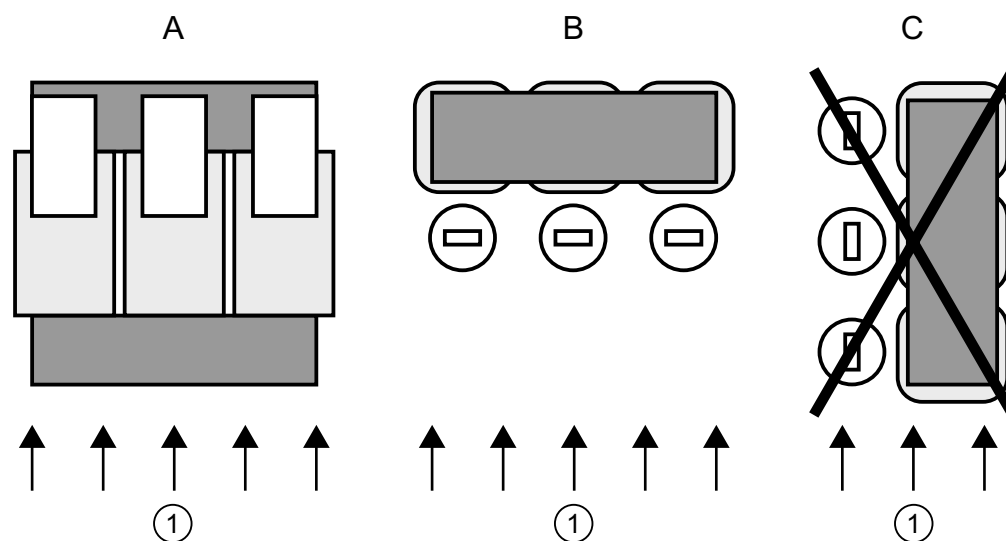


Figure 6-1 Position de montage des inductances de sortie

(1) Fluy d'air de refroidissement

Positions de montage admissibles des inductances de sortie

—	A	B	C
4EP	✓	✓	—
4EU	✓	—	—

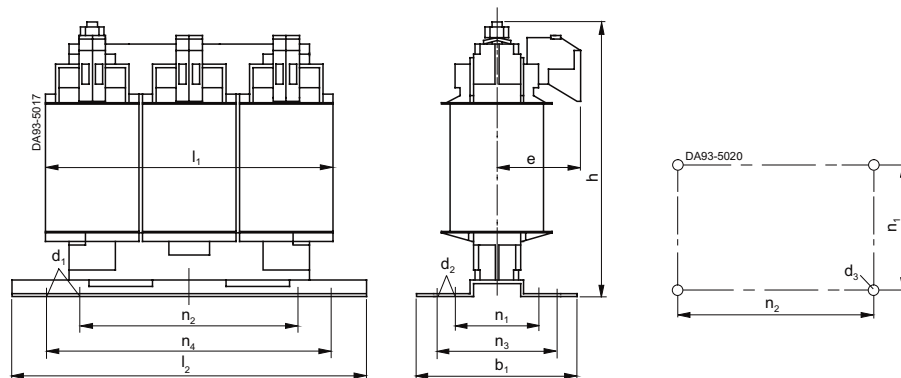


(1) Fluy d'air de refroidissement

Positions de montage admissibles des filtres sinus

—	A	B	C
4EF1105-0GB...	✓	✓	—
4EF1105-3GB			
4EF1105-4GB...	✓	—	—
4EF1105-8GB			
4EF1105-0GB			

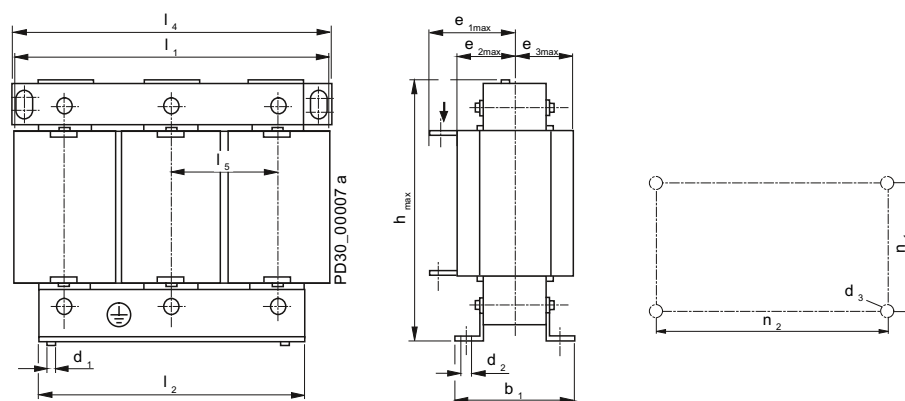
Encombrements / Cotes de perçage 4EP

Courant alternatif assigné $I_{LN} \leq 40$ A

Type	b_1	d_1	d_2	d_3	e	h	l_1	l_2	n_1	n_2	n_3	n_4
4EP36	78	4,8	9	M4	62,0	139	120	148	49	90	58	136
4EP37	73	5,8	11	M5	60,0	159	150	178	49	113	53	166
4EP38	88	5,8	11	M5	67,0	159	150	178	64	113	68	166
4EP39	99	7,0	13	M6	62,0	181	182	219	56	136	69	201
4EP40	119	7,0	13	M6	72,0	181	182	219	76	136	89	201

Encombrenements / Cote de perçage 4EU24 à 4EU36

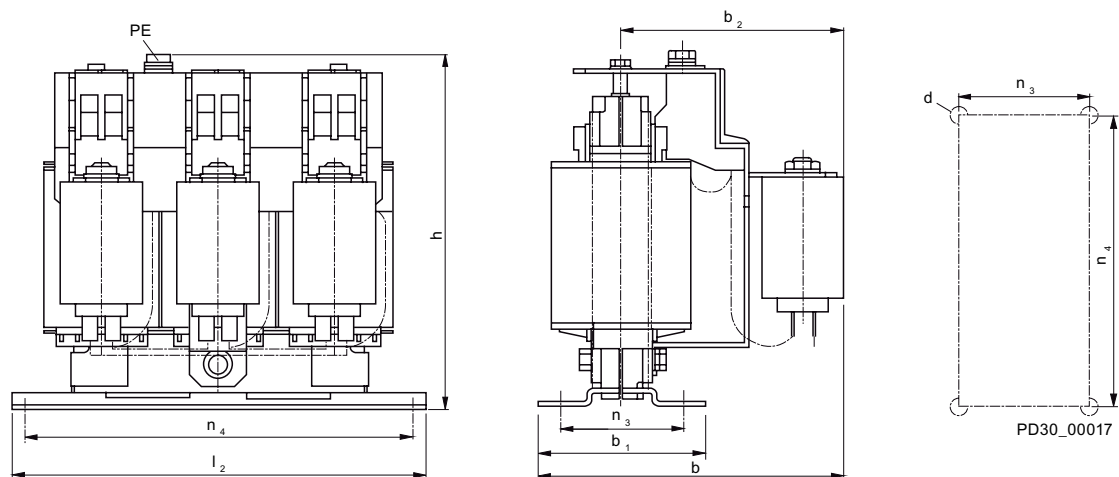
(pour 4EU24 à 4EU36 avec plaques de raccordement, pour agencement des inductances sur des surfaces horizontales)



Type	b ₁	d ₁	d ₂	d ₃	e _{1max}	e _{2max}	e _{3max}	h _{max}	l ₁	l ₂	L ₄	L ₅	n ₁	n ₂	Mise à la terre
4EU24	91	7	12	M6	90,5	56,5	48,5	210	225	190	-	76	70	176	M6
4EU25	115	7	12	M6	102,5	68,5	60,5	210	225	190	-	76	94	176	M6
4EU27	133	10	18	M8	120,5	79,5	67,5	248	260	220	270	88	101	200	M6
4EU30 (Cu)	148	10	18	M8	137,0	89,0	73,0	269	295	250	300	100	118	224	M6
4EU30	148	10	18	M8	144,0	98,0	86,0	269	295	250	300	100	118	224	M6
4EU36 (Cu)	169	10	18	M8	142,0	94,0	78,0	321	357	300	350	120	138	264	M8
4EU36	169	10	18	M8	161,0	111,0	91,0	321	357	300	350	120	138	264	M8

Encombrements / Cotes de perçage 4EF11

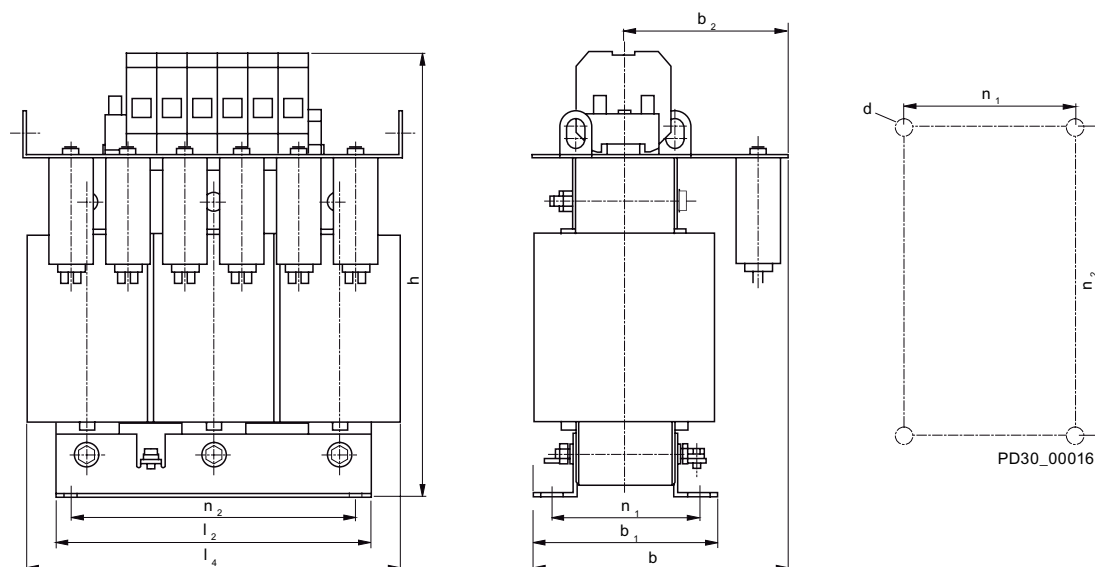
(pour entraînements de 1,5 kW à 7,5 kW)



Pour filtre avec I_{max} jusqu'à	b_{max}	b_1	b_{2max}	d	h_{max}	l_2	n_3	n_4	Mise à la terre
6 A	133	73	98	M5	157	178	53	166	M6
10 A	148	88	105	M5	157	178	68	166	M6
17,5 A	175	119	112	M6	182	219	89	201	M6

Encombrenements / Cotes de perçage 4EF11

(pour entraînements de 11 kW à 75 kW, pour agencement du filtre sur des surfaces horizontales)



Pour filtre avec I_{max} jusqu'à	b_{max}	b_1	b_2	d	h_{max}	l_2	L_{4max}	n_1	n_2	Mise à la terre
26 A	145	91	100	M6	253	189	225	70	176	M6
38 A	169	115	112	M6	253	189	225	94	176	M6
48 A	168	118	112	M8	300	220	260	86	200	M6
63 A	183	133	120	M8	300	220	260	101	200	M6
90 A	208	148	134	M8	362	249	295	118	224	M6
105 A	224	168	136	M8	418	299	357	138	264	M8

6.2 Instructions de montage

Montage dans les règles de CEM

- Pour assurer le bon fonctionnement du filtre sinus / de l'inductance de sortie, la configuration du système d'entraînement doit être conforme aux règles de CEM. Les règles fondamentales de CEM des systèmes d'entraînement sont décrites dans le chapitre 5.
- Monter le variateur et le filtre sinus / l'inductance de sortie sur une plaque de montage commune en métal nu (tôle en acier inoxydable ou en acier zingué) ; le contact électrique est alors établi par la totalité de la surface d'appui.
- Si la plaque de montage est revêtue de peinture, enlever la peinture dans le périmètre des points de fixation du variateur et du filtre sinus / de l'inductance de sortie pour établir un bon contact électrique avec la plaque de montage.
- Si le moteur est connecté par un câble blindé, connectez le blindage sur le moteur et sur le filtre sinus / l'inductance de sortie par une grande surface de contact.

Connexion

7.1 Conditions préalables et définitions

Matériaux à utiliser

Pour le raccordement, il est impératif d'utiliser les matériaux suivants :

- matériau des barres de courant : cuivre, aluminium
- vis : classe de résistance 8.8 ou supérieure suivant ISO 898 T1, protection contre la corrosion tZn (zingué au feu)
- écrous : classe de résistance 8 ou supérieure suivant ISO 898 T2, protection contre la corrosion tZn (zingué au feu)
- rondelle élastique côté vis et côté écrou :
rondelle Belleville suivant DIN 6796 T2 protégée contre la corrosion
rondelle Grower, DIN 128
- lubrifiant : à base de MoS2

7.2 Possibilités de raccordement

Raccordement du conducteur de protection par goujons

Pour les raccordements du conducteur de protection sur le filtre sinus / l'inductance de sortie mis en contact par des goujons filetés, le couple de serrage suivant est valable : 6 Nm

Les graphiques ci-après montrent le raccordement du conducteur de protection par goujons.

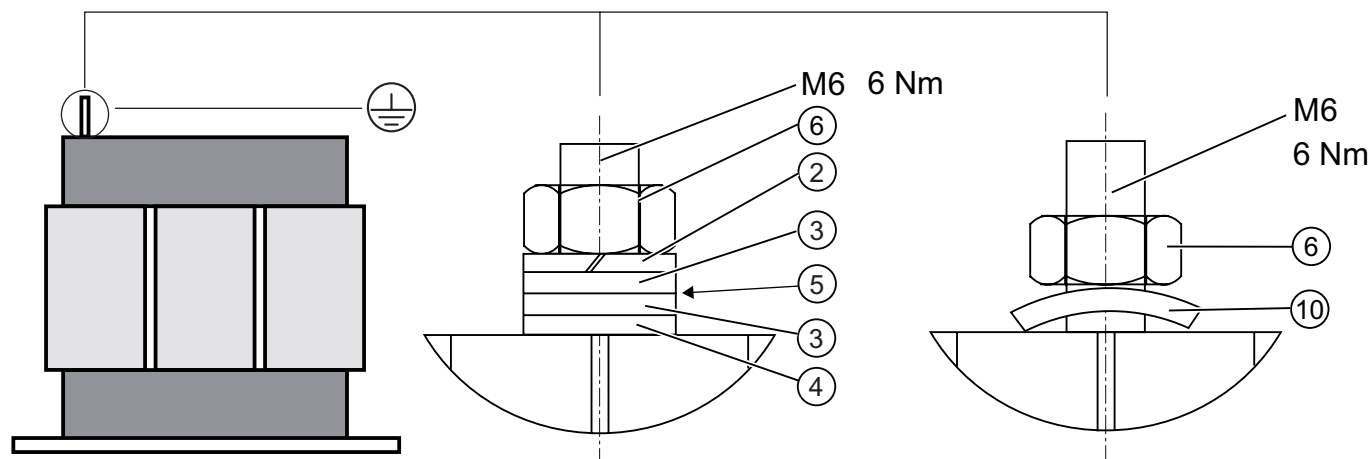


Figure 7-1 Raccordement du conducteur de protection par goujons (inductance de sortie)

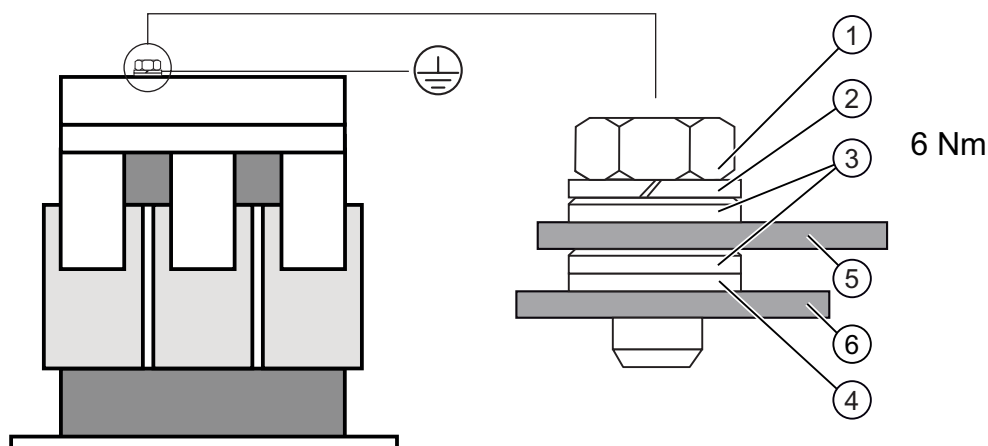


Figure 7-2 Raccordement du conducteur de protection par goujons (filtre sinus)

- (1) Vis
- (2) Rondelle Grower
- (3) Rondelle Belleville
- (4) Rondelle de contact
- (5) Cosse : la cosse du conducteur de protection doit se trouver entre les deux rondelles.
- (6) Erou (inductance de sortie) / condensateur de tôle de maintien (filtre sinus)
- (7) Languette pour conducteur de protection
- (10) Rondelle élastique cintrée (inductance de sortie)

Raccordement du conducteur de protection par languette sur équerre

Pour les raccordements du conducteur de protection sur le filtre sinus / l'inductance de sortie mis en contact par une languette sur équerre, le couple de serrage suivant est valable : 10 Nm

Les graphiques suivants montrent le raccordement du conducteur de protection par languette sur équerre.

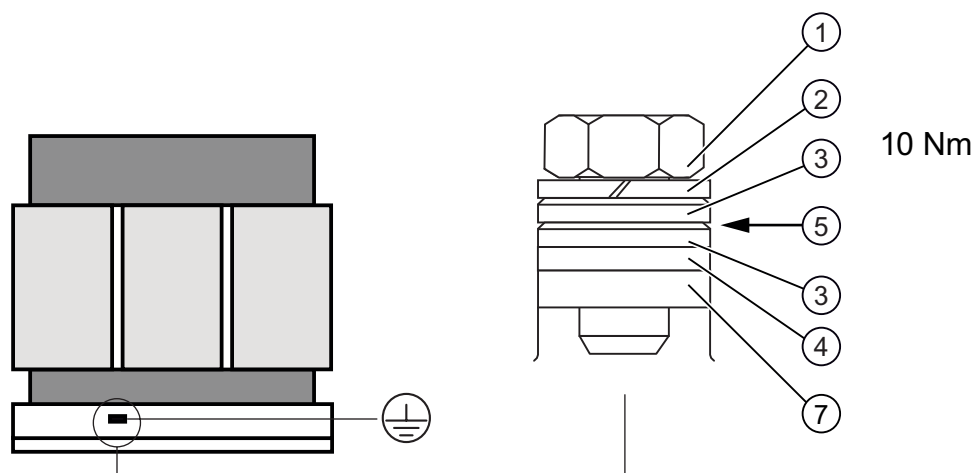


Figure 7-3 Raccordement du conducteur de protection par languette sur équerre (inductance de sortie)

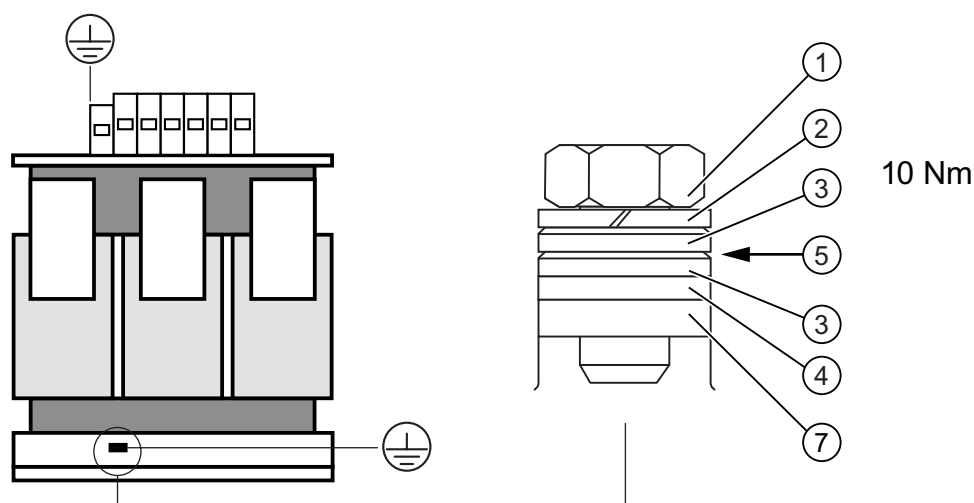


Figure 7-4 Raccordement du conducteur de protection par languette sur équerre (filtre sinus)

- (1) Vis
- (2) Rondelle Grower
- (3) Rondelle Belleville
- (4) Rondelle de contact
- (5) Cosse : la cosse du conducteur de protection doit se trouver entre les deux rondelles.
- (6) Ecroû (inductance de sortie) / condensateur de tôle de maintien (filtre sinus)
- (7) Languette pour conducteur de protection

Raccordement par bornes

Il faut dénuder les câbles sur une longueur permettant d'insérer entièrement la partie dénudée dans le contact de la borne, sans gauchissement.

L'isolation du câble doit toucher le contact de la borne sans être pincée lors du dévissage du câble.

Pour la connexion du filtre sinus / de l'inductance de sortie sur des bornes, conformez-vous aux indication des tableaux suivants :

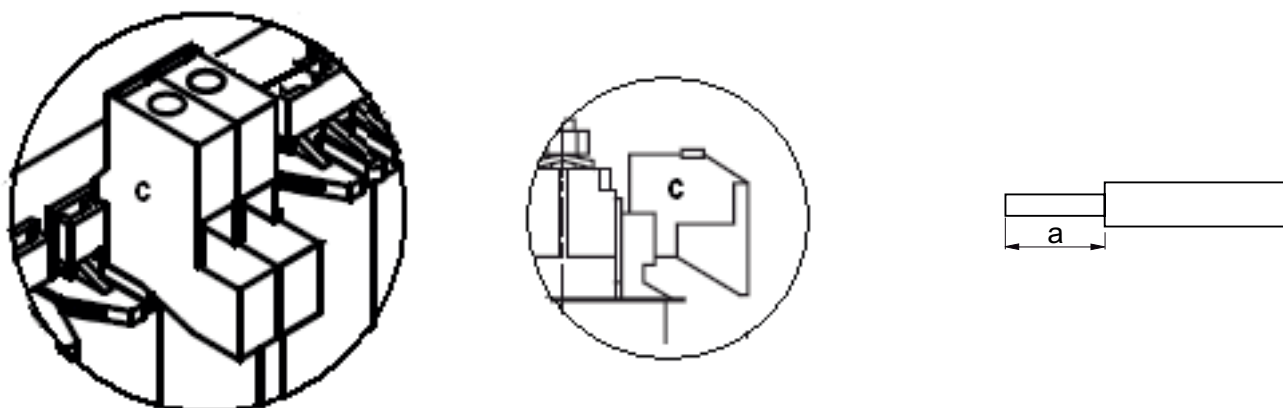


Figure 7-5 Connexion borne inductance de sortie

Borne	Longueur de dénudage (a)	Couple de serrage
Type	mm	Nm
(c) Borne double	13...14	2,5

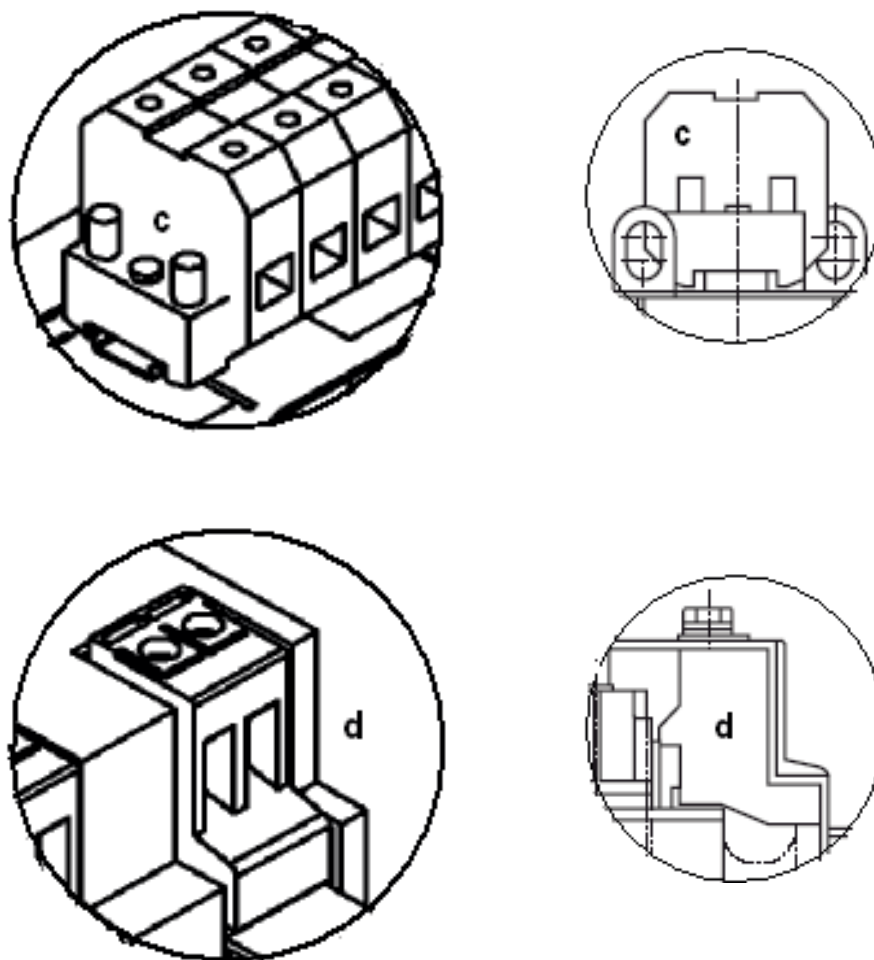


Figure 7-6 Connexion borne filtre sinus

Connexion mise à la terre	Diamètre de câble	Couple de serrage
Type	mm ²	Nm
(c)	16	0,9 ... 1,3
(c)	35	2,5 ... 3,0

Connexion	Diamètre de câble	Couple de serrage
Type	mm ²	Nm
(d)	16	2,0 ... 2,5
(c)	16	0,9 ... 1,3
(c)	35	2,5 ... 3,0
(c)	70	6,0 ... 10,0

Plages de raccordement

Le client devra effectuer la connexion selon la figure et devra utiliser les pièces indiquées dans le tableau avec une cosse ou des barres de courant externes. Les surfaces de contact planes doivent être en métal nu et légèrement graissées. Un ajustage de la cosse une fois le presse-étoupe serré n'est pas autorisé (risque de desserrement).

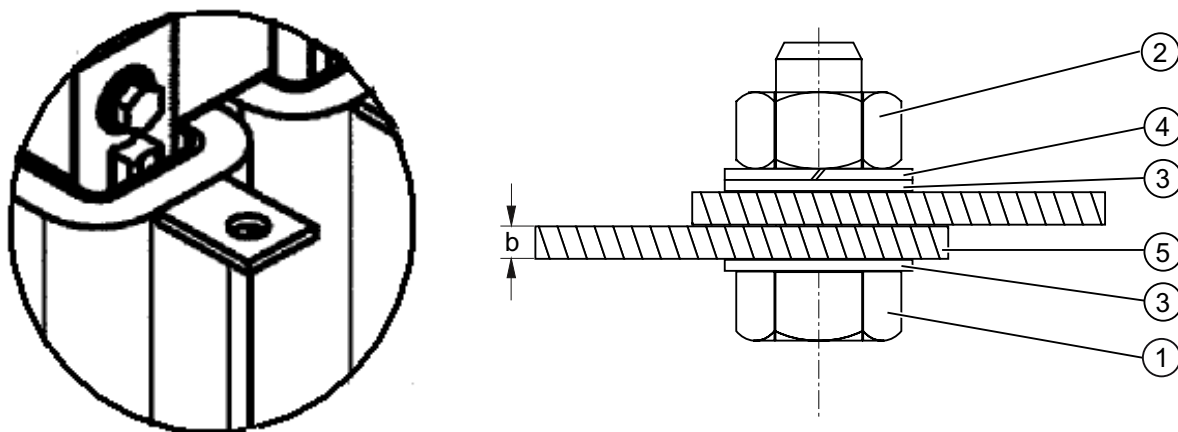


Figure 7-7 Plaque de raccordement

Repère	Dénomination	Courant assigné I_{thmax} [A]	
		< 80	< 200
(1)	Vis	M8	M10
(2)	Ecrou	M8	M10
(3)	Rondelle	8,4 x 16	10,5 x 20
(4)	Rondelle Grower	8,2 x 14,4	10,5 x 17,4
(5)	Plage de raccordement	b = 3,0 mm	b = 5,0 mm
	Couple de serrage [Nm]	13,0	25,0

Mise en service

8.1 Exploitation

Exploitation

Pendant l'exploitation du filtre sinus / de l'inductance de sortie, il faut observer les points ci-dessous.



PRUDENCE

D'une manière générale, il ne faut pas dépasser les paramètres cadres ci-après en service :

longueur maximale de câble du moteur 200 m, câble blindé

Longueur maximale de câble du moteur 300 m, câble non blindé

Section maximale du câble de moteur pour classes de puissance :

- > jusqu'à 2,2 kW 1,5 mm²
- > 2,2 kW à 7,5 kW 2,5 mm²
- > 7,5 kW à 11 kW 4 mm²
- > 11 kW à 22 kW 10 mm²
- > 22 kW à 30 kW 16 mm²
- > 30 kW à 37 kW 25 mm²
- > 37 kW à 50 kW 35 mm²
- > 50 kW à 75 kW 70 mm²

Fréquence de découpage maximale 8 kHz

Fréquence maximale du moteur Inductance de sortie 200 Hz

Fréquence maximale du moteur Filtre sinus 100 Hz

UN triphasé 500 V + 5 % (+ 10 % filtre sinus)

Pour des exigences supplémentaires, des solutions personnalisées peuvent être demandées :

courriel : MD_Inquiry.aud@siemens.com

Utilisation en zone Ex(d)

Lorsqu'un filtre sinus est monté en amont d'un moteur antidéflagrant en sortie du variateur, nous contacter pour s'assurer que cette configuration correspond aux conditions d'utilisation.

- L'utilisation conforme du filtre sinus / de l'inductance de sortie présuppose le respect des caractéristiques assignées figurant sur la plaque signalétique.

! PRUDENCE

Les entrées et sorties du filtre sinus ne doivent pas être interverties sans quoi le variateur de fréquence peut être endommagé.

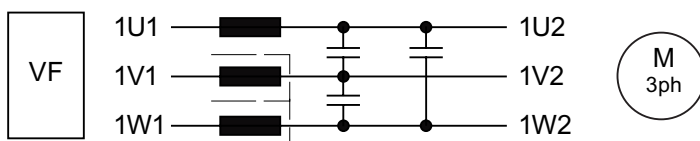


Figure 8-1 Connexion filtre sinus

! PRUDENCE

L'exploitation du filtre sinus sans charge n'est pas autorisée car le variateur et le filtre pourraient être endommagés.

- L'appareil est probablement le siège d'un dysfonctionnement si l'on constate des modifications par rapport au fonctionnement normal (puissance absorbée, température ou vibrations accrues, bruits ou odeurs inhabituels, déclenchement des dispositifs de surveillance, etc.).

Dans ce cas, informer immédiatement le personnel de maintenance compétent afin d'éviter des défauts pouvant entraîner des lésions corporelles ou des dommages matériels.

- En cas de doute, arrêter immédiatement le dispositif concerné.

Maintenance

9.1 Maintenance

Avant d'intervenir sur des installations électriques, il faut respecter les règles de sécurité suivantes :

- 1) mettre hors tension ;
- 2) condamner pour éviter la remise sous tension ;
- 3) vérifier l'absence de tension ;
- 4) mettre à la terre et court-circuiter ;
- 5) recouvrir les éléments voisins sous tension.

Vérification de l'absence de tension



ATTENTION

Tension dangereuse

Danger de mort ou de lésions graves. Avant d'intervenir sur le filtre sinus / sur l'inductance de sortie, vérifier que l'appareil est hors tension (par exemple avec un appareil de mesure).

Maintenance

Il est recommandé d'effectuer régulièrement les travaux de maintenance décrits ci-dessous, si possible une fois par année.

- Contrôle visuel de l'état général
- Éliminer les dépôts de poussière excessifs à l'air comprimé (maxi 2,5 bars) et à l'aide d'un aspirateur approprié.
- Contrôler le couple de serrage des éléments de raccordement et resserrer le cas échéant.

Caractéristiques techniques

10.1 Caractéristiques assignées

Caractéristiques techniques de l'inductance de sortie

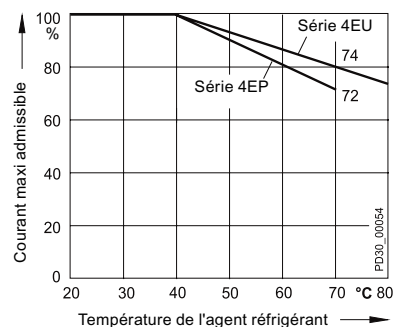
Tension de raccordement recommandée U_N Courant alternatif assigné I_{LN} Inductance par ligne L_N Puissance dissipée totale P_v Poids total m	Voir plaque signalétique ou catalogue LV60 Inductances et filtres, tableau "Tableaux de sélection et références"
Fréquence	Fréquence maximale de sortie du variateur 200 Hz Fréquence de découpage du variateur jusqu'à 8 kHz
Degré de protection	IP00 selon DIN VDE 0470-1/EN 60529
Connexion	4EP borne, 4EU plage de raccordement, voir "Recommandations pour la configuration", couvre-bornes de protection contre tout contact intempestif des plages de raccordement, voir "Accessoires"
Distances d'isolement et des lignes de fuite	Degré d'encrassement 2 selon DIN VDE 0110
Tension assignée pour l'isolation (jusqu'à 2000 m d'altitude)	Exécution avec bornes : 690 V ca Exécution avec plages de raccordement : 1000 V ca
Température ambiante admissible en service	0 °C à +40 °C
Classes thermiques	Type 4EP ta 40 °C/F Type 4EU ta 40 °C/H
Altitude d'installation	≤ 1000 m
Normes / homologations	Les inductances répondent à la norme EN 61558-2-20 UL508 : pour types 4EP UL1561 : pour types 4EU
Température de stockage	-25 °C à +55 °C
Température de transport	-25 °C à +70 °C
Taux d'humidité admissible	Humidité de 5 % à 95 %, condensation passagère admise

Caractéristiques techniques du filtre sinus

Tension de raccordement recommandée U_N Courant alternatif assigné I_{LN} Puissance dissipée totale P_v Poids total m	Voir plaque signalétique ou catalogue LV60 Inductances et filtres, tableau "Tableaux de sélection et références"
Tension d'essai	3,6 kV cc entre composants actifs et boîtier
Plage de puissance de l'entraînement	1,5 kW à 75 kW, puissances supérieures sur demande
Fréquence	$f_{max} = 100$ Hz Fréquence de découpage ≥ 4 kHz ≤ 8 kHz
Degré de protection	IP00 selon DIN VDE 0470-1/EN 60529
Connexion	Bornes protégées contre les contacts directs
Distances d'isolement et des lignes de fuite	Degré d'encrassement 2 selon DIN VDE 0110
Tension assignée pour l'isolation (jusqu'à 1000m d'altitude)	500 V ca
Température ambiante admissible en service	0 °C à +40 °C
Classes thermiques	ta 40 °C/F ou ta 40 °C/H en fonction de la puissance de dimensionnement
Altitude d'installation	≤ 1000 m
Normes / homologations	Les inductances répondent à la norme EN 61558-2-20 UL508 : assemblage de l'appareil
Température de stockage	-25 °C à +55 °C
Température de transport	-25 °C à +70 °C
Taux d'humidité admissible	Humidité de 5 % à 95 %, condensation passagère admise

10.2 Ecart des grandeurs de mesure à une altitude > 1000 m

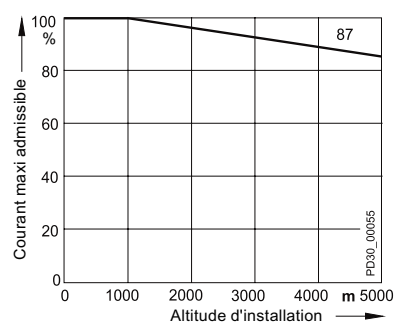
Les diagrammes ci-dessous illustrent la diminution de la tension assignée, du courant assigné en fonction de l'altitude de l'installation et de la température de l'agent réfrigérant



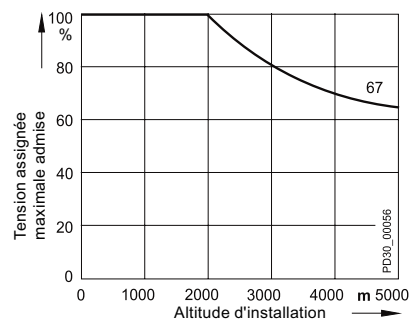
Ecart entre le courant continu admissible et le courant assigné de compensation I_{dn} , ou écart entre le courant alternatif admissible et le courant alternatif assigné I_n (pour des températures de l'agent réfrigérant $\neq 40^\circ\text{C}$)

La courbe 74 est valable pour les inductances 4EU, 4ET, 4PK

La courbe 72 est valable pour les inductances 4EP, 4EM, 4EF11



Ecart entre le courant continu admissible et le courant assigné de compensation I_{dn} , ou écart entre le courant alternatif admissible et le courant alternatif assigné I_n (pour une altitude d'installation > 1000 m)



Diminution de la tension assignée pour l'isolation (pour une altitude d'installation > 2000 m)

Schémas de branchement

11.1 Schémas de branchement

Schéma de branchement filtre sinus

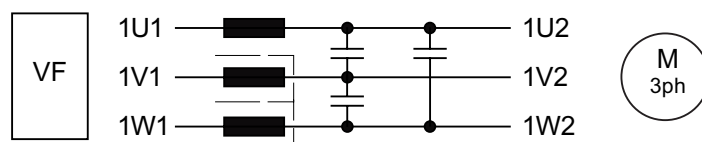
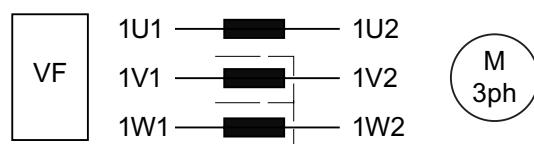


Schéma de branchement inductance de sortie



Liste des abréviations

A.1 Liste des abréviations

ca

Courant alternatif

cc

Courant continu

Zone Ex(d)

Enveloppe capable de résister à la pression nécessaire en atmosphère explosible

Harmoniques BF

Taux d'harmoniques basse fréquence

Réseau TN

Un point du réseau (point neutre, conducteur extérieur) est directement mis à la terre. Les masses des matériels électriques sont reliées au point neutre mis à la terre par le conducteur de protection.

Index

B

Blindage, 9, 17, 18, 20, 21, 28, 35

C

Conducteur de protection, 29, 30, 45

Couplage de perturbations, 16, 18, 19, 23

F

Filtre RFI (antiparasitage), 7, 8, 11, 16, 20, 21

Filtre sinus, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 16, 20, 21, 23, 25, 28,
30, 31, 33, 35, 37

Caractéristiques techniques, 40

Schéma de branchement, 43

Fluy d'air de refroidissement, 23

I

Inductance de commutation, 7, 8, 11, 16

Inductance de ligne, 7, 8, 11, 16, 21

Inductance de lissage, 7, 8

Inductance de sortie, 5, 7, 8, 9, 13, 15, 16, 21, 23, 28,
30, 31, 32, 35, 37

Caractéristiques techniques, 39

Schéma de branchement, 43

L

Longueur de câble de moteur, 11, 13, 35

M

Mise à la terre, 16, 17

N

Normes, 5, 13, 20, 29

P

Position de montage, 20, 23, 25

R

Règles de CEM, 9, 11, 16, 28

Règles de sécurité, 37

