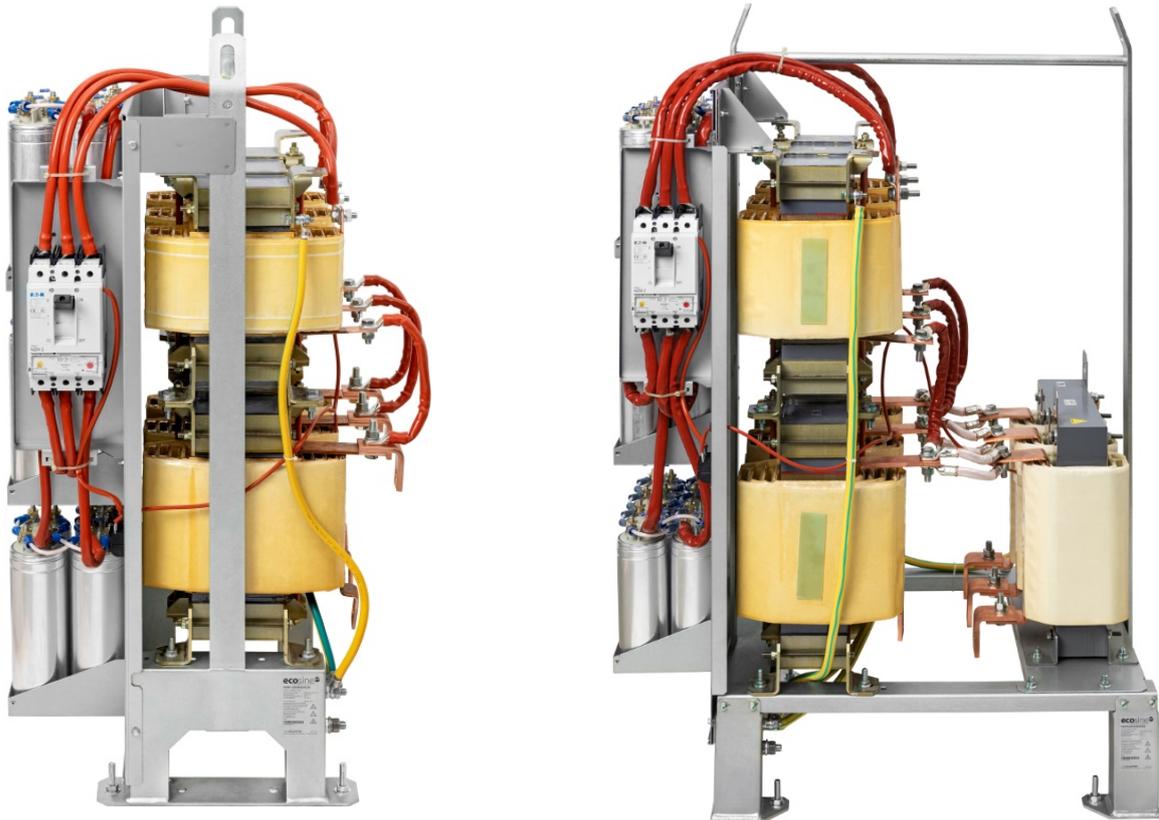


# Notice d'utilisation et d'installation

## Filtres passifs anti-harmonique ecosine max



**Ecosine max**

Version française (traduction des instructions originales)

FN 3470/FN 3471 (50 Hz) pour 380–415 V.c.a.  
FN 3480/FN 3481 (50 Hz) pour 440–480 V.c.a.  
FN 3472/FN 3473 (60 Hz) pour 380–415 V.c.a.  
FN 3482/FN 3483 (60 Hz) pour 440–480 V.c.a.

Copyright ©2021 Schaffner International Ltd. Tous droits réservés. Tous les droits issus de la présente notice d'utilisation et d'installation (« Notice ») incluant, mais sans s'y limiter, les contenus, les informations et les chiffres, sont la propriété exclusive et réservée de Schaffner International Ltd. (« Schaffner »). La notice concerne exclusivement le fonctionnement ou l'utilisation du filtre ecosine. Toute disposition, duplication, diffusion, reproduction, modification, traduction, extraction ou utilisation de la présente notice, en totalité ou en partie, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de Schaffner. Étant donné que Schaffner améliorera et développera continuellement le produit, des modifications peuvent être apportées aux informations contenues dans la présente notice à tout moment, sans aucune obligation de notifier quiconque d'une telle révision ou modification. Schaffner fera tous les efforts possibles pour garantir l'exactitude et l'intégrité de cette notice. Schaffner décline tout type de garantie ou d'engagement, que ce soit sous forme explicite ou implicite, y compris, mais sans s'y restreindre, l'exhaustivité, l'absence de défaut, l'exactitude, l'absence de contrefaçon, la qualité marchande ou l'adéquation à un usage particulier de la notice d'utilisation.

Révision : 02 (octobre 2020)

La version originale en anglais la plus actuelle du présent document (format PDF) et d'autres traductions peuvent être obtenues auprès de votre interlocuteur de l'organisation Schaffner ou en ligne sous [schaffner.com](http://schaffner.com)

D'autres documents techniques relatifs à nos produits peuvent également être téléchargés depuis notre site Internet [www.schaffner.com](http://www.schaffner.com)

Nom du document :

Notice d'utilisation et d'installation ecosine max Rev02 (traduction française).pdf

Valide pour la version ecosine :

FN 3470/FN 3471 (50 Hz) pour 380–415 V.c.a.

FN 3480/FN 3481 (50 Hz) pour 440–480 V.c.a.

FN 3472/FN 3473 (60 Hz) pour 380–415 V.c.a.

FN 3482/FN 3483 (60 Hz) pour 440–480 V.c.a.

## Historique des versions

Révision	Date	Description
01	Février 2020	Version initiale (version original anglaise uniquement)
02	Octobre 2020	Première traduction en français  Formatage des tableaux dans la totalité du document (les tableaux collés comme image de fiches techniques ont été converties en tableaux vraiment modifiables pour permettre une meilleure traduction du document et des éventuelles mises à jour futures)  Chapitre 3.1 à 3.4 suppression de la classe d'isolation SCH-155(F) (erreur du document), toutes les versions ont une classe d'isolation SCH-200(N)  Chapitre 3.6.1 Tableau 20 mise à jour selon les prescriptions UL et ajout des valeurs en AWG/kcmil  Chapitre 3.6.2 ajouté pour la spécification des câbles connectés au bornier de dérivation du circuit capacitif  Chapitre 3.6.3 ajouté pour la spécification de câbles auxiliaires  Chapitre 3.8 ajouté – spécifications des interrupteurs thermique  Chapitre 3.9 Tableau 24 ajout d'article pour l'armoire de référence  Chapitre 3.10 mise à jour des spécifications pour le refroidissement, inclus début d'air, entrée d'air et ajout d'images pour les ouvertures d'entrée de câbles dans le fond et à l'arrière de l'armoire

## i. Filtre passif anti-harmonique ecosine max

### Points forts des produits ecosine max

Les filtres passifs anti-harmoniques ecosine max de Schaffner peuvent être configurés en fonction des besoins de l'application pour obtenir une solution sur mesure, adaptée à chaque problème spécifique d'atténuation des harmoniques engendrées par des charges triphasées non linéaires.

Les huit lignes de produits, FN 3470/FN 3471, FN 3480/FN 3481, FN 3472/FN 3473 et FN 3482/FN 3483, peuvent être utilisées dans les installations à basse tension avec une fréquence de 50 Hz et 60 Hz. Les filtres sont particulièrement adaptés pour les moteurs à entraînement CA et CC, les chargeurs de batteries et d'autres applications en électronique de puissance avec pont redresseurs à 6 impulsions.

Comparé aux séries précédentes de filtres passifs anti-harmoniques, la nouvelle génération ecosine max se distingue par les aspects novateurs suivants :

**La série ecosine max est conçue pour les tâches les plus exigeantes en termes d'atténuation d'harmoniques :** Les filtres ecosine max FN 3470/71, FN 3472/73, FN 3480/81 et FN 3482/83 peuvent être raccordés à des convertisseurs avec ou sans bobine de liaison CC, une puissance nominale THDi @ différente peut être atteinte, comme présenté dans le tableau suivant : La nouvelle génération des filtres ecosine max garantit le respect des spécifications les plus strictes de la norme IEEE-519 et d'autres normes internationales pour la qualité de l'énergie.

Tableau 1 Versions et performances des produits ecosine max

	FN3470	FN3471	FN3480	FN3481	FN3472	FN3473	FN3482	FN3483
Fréquence du réseau	50 Hz				60 Hz			
Tension de service nominale	3X380-415 V.c.a.		3X440-480 V.c.a.		3X380-415 V.c.a.		3X440-480 V.c.a.	
Pour redresseur à diodes à 6 impulsions sans bobine de liaison CC	< 5 % THDi	< 8 % THDi	< 5 % THDi	< 8 % THDi	< 5 % THDi	< 8 % THDi	< 5 % THDi	< 8 % THDi
Pour redresseur à diodes à 6 impulsions avec bobine de liaison CC 4 %	< 3,5 % THDi	< 5 % THDi	< 3,5 % THDi	< 5 % THDi	< 3,5 % THDi	< 5 % THDi	< 3,5 % THDi	< 5 % THDi

**Performance supérieure des filtres ecosine max en charge partielle.** La performance excellente des filtres ecosine max ne se reflète pas seulement dans l'atténuation des courants d'harmoniques et la réduction du THDi à 5 % (redresseurs à diodes à puissance nominale), mais aussi dans une puissance réactive minimale, même en charge partielle ou sans charge. Le facteur de déplacement de la puissance reste à  $\cos\phi > 0,98$  à 50 % de la charge.

**Conception ouverte la plus compact pour intégration dans une armoire.** La dernière mise-à-jour du logiciel de simulation de qualité

de l'énergie SchaffnerPQS3 ([pqs.schaffner.com](https://pqs.schaffner.com)) permet de simuler l'utilisation des filtres passifs anti-harmonique ecosine max dans une installation électrique et, en outre, de mesurer la performance de manière rapide et précise.

Ce manuel utilisateur assiste les constructeurs, installateurs et techniciens d'application dans la sélection, l'installation, l'utilisation et la maintenance des filtres. Il fournit des informations utiles relatives à l'atténuation des harmoniques et donne des réponses aux questions les plus fréquemment posées.

Si vous avez besoin d'une assistance supplémentaire, veuillez vous adresser à votre représentant Schaffner.

## ii. Garantie de performance

En sélectionnant un filtre approprié de la série ecosine max et en l'installant dans une application avec un convertisseur à CA à fréquence variable (application à vitesse d'entraînement variable) conformément à nos spécifications techniques publiées, nous garantissons que la distorsion du courant d'entrée sera inférieure ou égale à 5 % THDi pour les filtres ecosine max standard à leur puissance nominale. Les filtres ecosine max peuvent fournir des performances similaires dans d'autres applications d'entraînement telles que les applications à couple constant, avec convertisseur à courant continu ou d'autres convertisseurs à phase contrôlée comme des redresseurs à thyristors. Les niveaux de THDi réels peuvent cependant varier en fonction de la charge et/ou de la vitesse et/ou de l'angle d'amorçage des thyristors et ne peuvent donc pas être garantis. Consultez votre représentant Schaffner pour obtenir de l'assistance sur utilisation de filtres ecosine sur de tels équipements.

### Configurations minimales du système requise

Les niveaux de performance garantis de ce filtre seront atteints lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- | Type de charge : tout type d'appareil triphasé avec redresseur d'entrée à diodes à 6 impulsions, avec ou sans bobine de liaison CC.
- | Type de source : alimentation triphasée sans neutre
- | Impédance de ligne : < 3 % (calculée pour la puissance nominale du filtre)
- | Fréquence de ligne : 50 Hz  $\pm$ 1 Hz (FN 3470/71, FN 3480/81), 60 Hz  $\pm$ 1 Hz (FN 3472/73, FN 3482/83)
- | Tension de ligne : tension nominale de ligne  $\pm$  10 %
- | Déséquilibre de tension de ligne : < 1 %
- | Distorsion de tension de ligne : THDv < 2 %

Si un THDi de 5 % n'est pas atteint avec un filtre correctement dimensionné et installé, Schaffner fournira l'assistance technique nécessaire ou remplacera gratuitement le filtre.

## iii. Avis important

Les filtres anti-harmonique ecosine max sont conçus pour fonctionner sur un réseau triphasé symétrique, à l'entrée (côté réseau) d'une installation de puissance comportant des redresseurs à six impulsions, comme par exemple dans des convertisseurs CA et CC et des alimentations CC de forte puissance. L'utilisateur devra déterminer au cas par cas si un filtre convient pour son application spécifique. Schaffner n'assume aucune responsabilité pour les temps d'arrêt ou les dommages indirects résultants de l'utilisation des filtres ecosine en-dehors de leurs spécifications. Les filtres ecosine ne conviennent pas aux applications monophasées ou à division de phase (split-phase).

## iv. Consignes de sécurité générales et instructions d'installation (précautions et avertissements)

### 1. Informations importantes

Ces consignes de sécurité générales se réfèrent au groupe de filtres PQ (« Power Quality »), y compris les filtres actifs et passifs d'harmoniques (AHF, PHF), les selfs de réseau CA et les filtres de sortie. Avant de procéder à l'installation, à l'opération, à la maintenance ou à la vérification des filtres PQ, vous devez avoir lu les consignes de sécurité et d'installation, le manuel d'installation et les spécifications du produit. Ne manipulez les produits Schaffner que si vous connaissez parfaitement l'équipement et les consignes de sécurité et d'installation. Cela est également valable pour tous les avertissements figurant sur les filtres. Veillez à ce que ces avertissements ne soient pas enlevés et que leur lisibilité ne soit pas altérée.

Les symboles, termes et désignations suivants sont utilisés dans ces consignes de sécurité et d'installation :

Symbole	Description
 CAUTION	Suivez ces instructions pour éviter toute situation susceptible de causer des blessures légères ou modérées ou d'endommager l'unité.
 WARNING	Suivez ces instructions pour éviter toute situation susceptible de causer des blessures graves ou mortelles.
<b>NOTICE</b>	Attire l'attention de l'utilisateur sur des informations à respecter.

### 2. Consignes d'installation importantes

- I Veuillez lire et respecter les consignes de sécurité et d'installation ci-après.
- I Avant l'installation, contrôlez scrupuleusement l'emballage et le produit. Les dommages visibles à la réception doivent être signalés immédiatement au transporteur. Dans de tels cas, les filtres ne doivent pas être installés.
- I Les filtres peuvent être lourds. Les instructions définies par votre entreprise pour le levage de charges lourdes doivent être respectées.
- I Utilisez un boulon fileté de taille appropriée pour chaque trou/fente de montage sur la bride de filtre. La classe de résistance du boulon doit être déterminée par l'installateur en fonction du poids du filtre et du matériau de la surface de montage.
- I Raccordez le filtre aux bornes pour conducteur de protection.
- I Coupez l'alimentation côté secteur, puis raccordez la/les borne(s) de phase et, le cas échéant, la borne du fil neutre du filtre. L'étiquette de filtre indique également le côté secteur (« LINE », bornes secteur) et le côté charge (« LOAD », bornes de l'électronique de puissance).
- I Pour le raccordement électrique des bornes de filtre, utilisez les couples de serrage indiqués sur l'étiquette du filtre et/ou dans les fiches techniques du filtre.
- I Les sections du conducteur et de la barre collectrice doivent être sélectionnées en conformité avec les codes électriques nationaux et internationaux et les normes relatives à l'équipement pour lequel les filtres PQ doivent être installés et à l'équipement utilisé.
- I Certains filtres sont équipés des bornes supplémentaires, par exemple pour la surveillance de surchauffe. Ces fonctions supplémentaires doivent être en place avant de mettre les filtres sous tension. En cas de doutes, veuillez consulter votre représentant local Schaffner.
- I Les filtres actifs d'harmoniques (AHF) fonctionnent avec des transformateurs de courant (TC) approvisionnés en externe qui sont installés dans en association avec du matériel électrique générant des tensions mortellement dangereuses. N'installez pas les transformateurs de courant avant d'avoir lu les instructions de sécurité relatives à l'installation fournies par le fabricant des TC. Considérez toujours le transformateur comme partie intégrante du circuit raccordé et veillez à ne pas toucher les conducteurs et bornes ou d'autres parties du transformateur qui ne sont pas reliés à la terre.
- I Afin d'assurer une utilisation optimale de vos filtres PQ, consultez également les manuels d'utilisateur et d'installation, les documents techniques (white-paper) et autres documents disponibles dans la rubrique de téléchargements sur le site [www.schaffner.com](http://www.schaffner.com). Ces instructions supplémentaires fournissent des informations utiles techniques et spécifiques à l'équipement.

### 3. Consignes et prescriptions de sécurité

1. Symbole sur l'appareil 2. Catégorie de sécurité	Prescriptions de sécurité
  WARNING	L'installation, la mise en service, l'opération et le cas échéant, la maintenance de l'équipement doivent être effectuées par un électricien ou technicien qualifié et certifié connaissant les règles de sécurité relatives aux installations électriques. Les personnes non qualifiées ne sont pas autorisées à manipuler, installer ou maintenir les filtres PQ !
  WARNING	Une possibilité de tension élevés existe lors du fonctionnement des produits PQ. Veillez toujours à couper le courant avant tout travail sur les parties sous tension du filtre et attendez un certain temps pour permettre aux condensateurs de se décharger à des niveaux sûrs (<42 V). Les tensions résiduelles doivent être mesurées entre les phases et entre les phases et la terre.
  CAUTION	La mise à la terre de l'équipement doit être correcte afin de protéger l'utilisateur contre la tension d'alimentation conformément aux réglementations nationales et locales. Suivez toujours les procédures de sécurité définies par votre société et par les codes électriques nationaux applicables lors de la manipulation, de l'installation, du fonctionnement ou de la maintenance des équipements électriques.
  CAUTION	Certains produits peuvent être équipés de filtres CEM pouvant générer des courants de fuite vers la terre. Raccordez toujours le filtre au conducteur de protection avant de continuer le câblage des bornes de phase/du fil neutre. Lors de la mise hors service du filtre, ne retirez le conducteur de protection qu'à la fin.
  WARNING	Le réglage OFF dans le filtre AHF ne déconnecte pas l'équipement du secteur et ne doit donc en aucun cas être utilisé comme fonction de sécurité.
  CAUTION	Veillez respecter scrupuleusement les consignes en matière d'installation et de conditions environnementales. Le cas échéant, assurez-vous que les ouvertures de ventilation ne sont pas obstruées afin de permettre une circulation optimale de l'air. N'utilisez le filtre que dans les limites des spécifications électriques, mécaniques, thermiques relatives aux conditions ambiantes.
  CAUTION	Les filtres PQ sont des composants électriques sujets à des pertes. Les pièces/surfaces de l'équipement peuvent devenir très chaudes à pleine charge.
<b>NOTICE</b>	Pour une installation à une altitude supérieure à 2 000 mètres, veuillez contacter la société Schaffner avant de procéder à l'installation.
<b>NOTICE</b>	L'utilisateur (la personne responsable de la mise en service du filtre) doit déterminer au cas par cas si le filtre convient à l'usage prévu. Schaffner décline toute responsabilité en cas d'arrêt ou de dommages résultant du non-respect des spécifications du filtre lors de son utilisation.
  CAUTION	En cas de doutes ou de questions, veuillez contacter votre représentant local Schaffner (détails pour chaque région disponibles sur <a href="http://www.schaffner.com">www.schaffner.com</a> ).

# Sommaire

i.	<b>Filtre passif anti-harmonique ecosine max</b> .....	3
ii.	<b>Garantie de performance</b> .....	5
iii.	<b>Avis important</b> .....	5
iv.	<b>Consignes de sécurité générales et instructions d'installation (précautions et avertissements)</b> .....	6
<b>1</b>	<b>Désignation des filtres passifs anti-harmonique ecosine max</b> .....	<b>10</b>
1.1	Distinction entre FN 3470/FN 3471, FN 3480/FN 3481, FN 3472/FN 3473 et FN 3482/FN 3483	10
1.2	Explication de la désignation d'un filtre ecosine max .....	11
<b>2</b>	<b>Sélection du filtre</b> .....	<b>13</b>
2.1	Tableaux de sélection de filtre FN 3470/FN 3471 (50 Hz, 3 × 380 ... 415 V.c.a.) .....	15
2.2	Tableau de sélection de filtre FN 3480/FN 3481 (50 Hz, 3 × 440 ... 480 V.c.a.) .....	19
2.3	Tableau de sélection de filtre FN 3472/FN 3473 (60 Hz, 3 × 380 ... 415 V.c.a.) .....	22
2.4	Tableau de sélection de filtre FN 3482/FN 3483 (60 Hz, 3 × 440 ... 480 V.c.a.) .....	25
<b>3</b>	<b>Description des filtres</b> .....	<b>29</b>
3.1	Caractéristiques électriques générales FN 3470/FN 3471 (filtres 50 Hz) .....	29
3.2	Caractéristiques électriques générales FN 3480/FN 3481 (filtres 50 Hz) .....	30
3.3	Caractéristiques électriques générales FN 3472/FN 3473 (filtres 60 Hz) .....	31
3.4	Caractéristiques électriques générales FN 3482/FN 3483 (filtres 60 Hz) .....	32
3.5	Caractéristiques électriques supplémentaires .....	33
3.6	Spécification de la section de câble .....	33
3.6.1	Bornes de puissance .....	33
3.6.2	Bornier de dérivation du circuit capacitif .....	36
3.6.3	Bornes auxiliaires .....	36
3.7	Filetage et couple de serrage des bornes de terre .....	37
3.8	Spécifications du thermocontact .....	37
3.9	Spécifications de l'armoire .....	37

<b>3.10</b>	<b>Besoin de refroidissement</b> .....	<b>39</b>
3.10.1	Prérequis supplémentaire pour le refroidissement.....	40
<b>3.11</b>	<b>Tailles de châssis mécaniques</b> .....	<b>43</b>
<b>3.12</b>	<b>Encombrement des filtres passifs anti-harmonique ecosine max</b> .....	<b>44</b>
<b>3.13</b>	<b>Performance du filtre</b> .....	<b>46</b>
<b>3.14</b>	<b>Diagramme fonctionnel</b> .....	<b>48</b>
3.14.1	Configuration du filtre - E0XSXX.....	48
3.14.2	Configuration du filtre - E0XJXX .....	49
<b>4</b>	<b>Schémas et principe de fonctionnement des filtres anti-harmonique ecosine max</b> .....	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>Aspect et composants du filtre</b> .....	<b>51</b>
5.1	Conception mécanique du FN3470/80/72/82 (avec bobines d'inductance de charge) .....	51
5.2	Conception mécanique du FN3471/81/73/83 (sans bobine d'inductance de charge).....	52
<b>6</b>	<b>Évaluation de la performance à l'aide du logiciel SchaffnerPQS</b> .....	<b>54</b>
<b>7</b>	<b>Utilisation des filtres</b> .....	<b>55</b>
<b>8</b>	<b>Installation du filtre</b> .....	<b>57</b>
8.1	Étape 1 : inspection visuelle.....	57
8.2	Étape 2 : Montage .....	59
8.2.1	Fixation .....	60
8.2.2	Sélection des vis et des écrous .....	61
8.2.3	Montage du filtre : .....	61
8.3	Étape 3 : câblage électrique .....	63
8.3.1	Vérifiez que toutes les sources d'alimentation côté secteur sont déconnectées. ....	63
8.3.2	Raccordez le câble de terre de sécurité (PE) à un point de mise à la terre adéquat, près du filtre ecosine. ....	63
8.3.3	Raccordez le câble PE du filtre ecosine.....	63
8.3.4	Connectez les bornes principales du filtre ecosine à la phase respective sur la ligne et la charge/le convertisseur. ....	64
8.3.5	Installation d'un système externe de contrôle du courant dans le circuit bouchon .....	65
8.3.6	Raccordez le relais de surveillance TS- TS' .....	65

8.3.7	Raccordez le relais auxiliaire AS- AS' .....	66
8.3.8	Installation et connexion du module d'opérateur à distance du disjoncteur.....	67
8.3.9	Fusibles .....	68
<b>9</b>	<b>Maintenance des filtres .....</b>	<b>70</b>
<b>9.1</b>	<b>Plan de maintenance .....</b>	<b>70</b>
<b>9.2</b>	<b>Condensateurs de puissance.....</b>	<b>71</b>
9.2.1	Stockage des condensateurs .....	71
<b>9.3</b>	<b>Connexions électriques .....</b>	<b>71</b>
<b>10</b>	<b>Déconnexion du circuit bouchon .....</b>	<b>72</b>
<b>11</b>	<b>Dépannage .....</b>	<b>73</b>

# 1 Désignation des filtres passifs anti-harmonique ecosine max

## 1.1 Distinction entre FN 3470/FN 3471, FN 3480/FN 3481, FN 3472/FN 3473 et FN 3482/FN 3483

La différence principale entre FN3470 (FN3472, FN3480 FN3482) et FN3471 (FN3473, FN3481, FN3483) est la configuration du filtre qui est clairement présentée dans Figure 1 et Figure 2 ci-dessous. Les filtres FN3470, FN3472, FN3480 et FN3482 contiennent 3 bobines d'inductance qui leur permettent d'atteindre des performances très élevées (5 % THDi) même pour les besoins d'atténuation d'harmonique les plus rigoureux. FN3471, FN3473, FN3481 et FN3483 contiennent 2 bobines d'inductance, ils sont le choix optimal si l'exigence en matière de THDi est inférieure ou est destinée à des convertisseurs avec bobine de liaison CC. Les performances de toutes les versions de produits en fonction du type de convertisseur utilisé figurent dans Tableau 1.

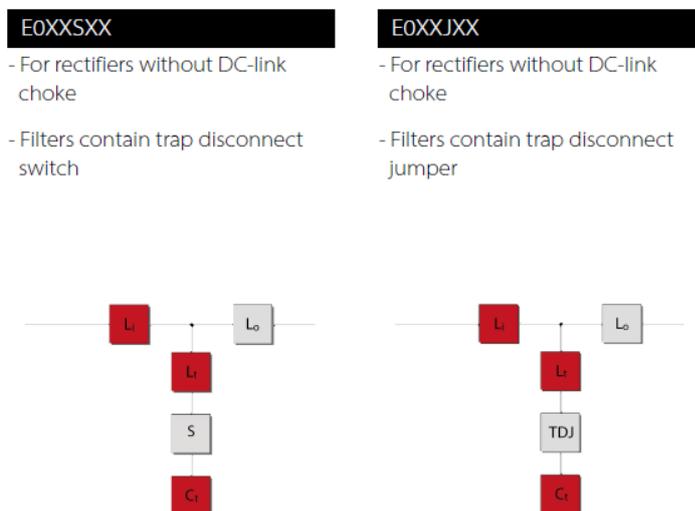


Figure 1 Configuration de filtre de FN3470, FN3472, FN3480 et FN3482

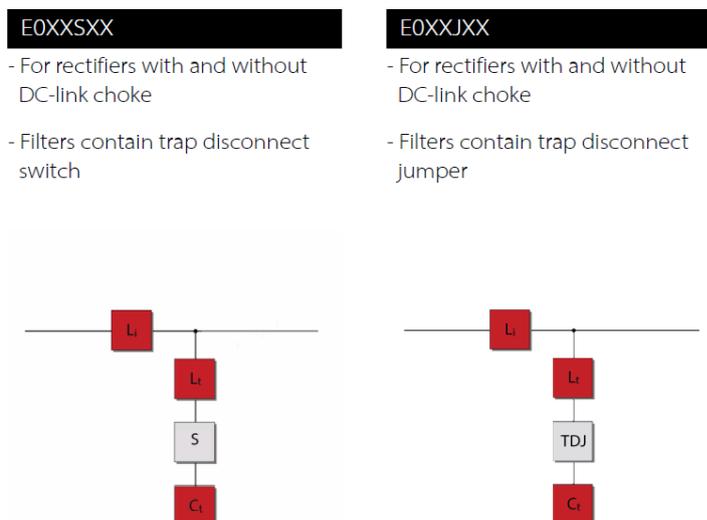


Figure 2 Les configurations de filtre pour FN3471, FN3473, FN3481 et FN3483

## 1.2 Explication de la désignation d'un filtre ecosine max

Ecosine max fait partie de la nouvelle génération de filtres passifs anti-harmonique Schaffner. Sur la base de la série ecosine evo de Schaffner, un système de désignation qui contient 4 sections connectées avec un trait d'union '-' a été introduit. La série ecosine max, du fait de sa conception sur cadre ouvert et destinée à une installation en armoire. Elle n'offre pas toutes les options que l'on peut trouver dans la série ecosine evo, mais partage le même système de désignation avec un X pour les options indisponibles.

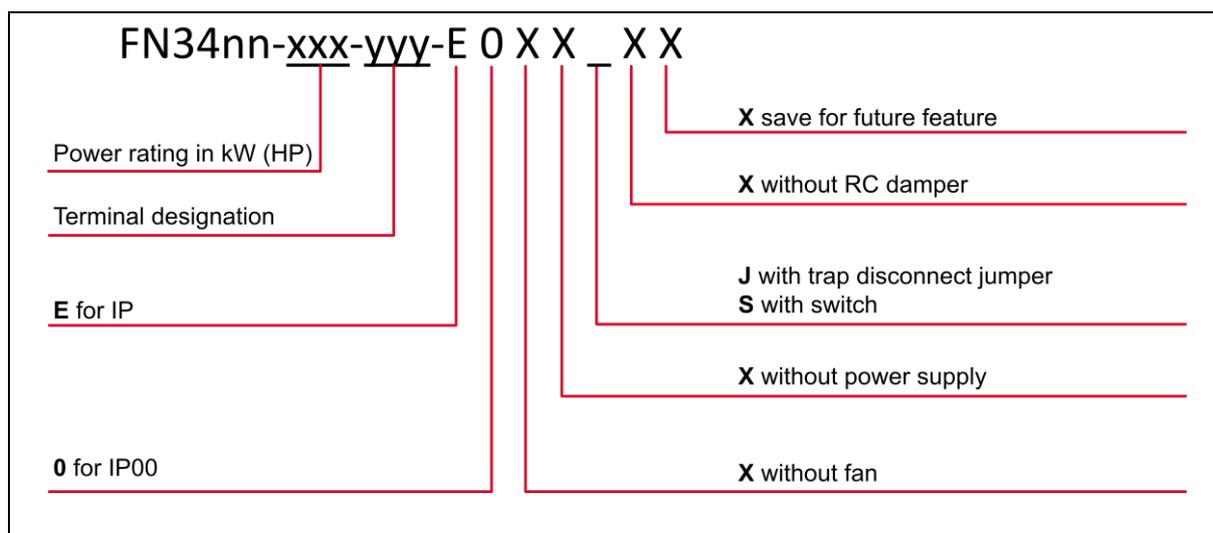


Figure 3 Désignation ecosine max

- La première partie de la désignation « **FN 34nn-xxx-yyy-\_\_\_\_\_** » sert à distinguer les huit séries de filtres ecosine max.

Tableau 2 fréquence de fonctionnement et tension de service nominale par type de filtre

	FN 3470	FN 3471	FN 3480	FN 3481	FN 3472	FN 3473	FN 3482	FN 3483
Fréquence de fonctionnement	50 Hz		50 Hz		60 Hz		60 Hz	
Tension de service nominale	3 x 380 à 415 V.c.a.		3 x 440 à 480 V.c.a.		3 x 380 à 415 V.c.a.		3 x 440 à 480 V.c.a.	

- La deuxième partie de la désignation « **FN 34nn-xxx-yyy-\_\_\_\_\_** » indique la **puissance nominale du convertisseur**, en kW pour les filtres 50 Hz et en HP pour les filtres 60 Hz. Veuillez noter que le courant nominal n'est pas indiqué dans la désignation des filtres ecosine max.
- La troisième partie de la désignation « **FN 34nn-xxx-yyy-\_\_\_\_\_** » indique le type de borne de puissance. Pour ecosine max, tous les filtres sont équipés d'une connexion à barre omnibus (-99).

- | La quatrième partie de la désignation « FN 34nn-xxx-yyy- E0XX\_XX » contient sept créneaux. Ce format de désignation est partagé avec la série ecosine evo, toutefois la série ecosine max n'offre pas toutes les options de la série evo, la seule option significative est le 5ème emplacement, désignant la présence d'un disjoncteur (S) ou d'un bornier de dérivation du circuit capacitif (J) pour l'installation d'un disjoncteur fourni par le client lui-même.
- | Schaffner propose un simulateur de qualité de l'énergie **SchaffnerPQS3** ([pqs.schaffner.com](https://pqs.schaffner.com)) pour sélectionner le filtre ecosine max le plus approprié pour votre application.

#### Exemples de désignations des filtres ecosine max :

**FN 3470-315-99-E0XXSXX** : Filtre pour 50 Hz, réseau 380 - 415 V.c.a., puissance nominale du convertisseur 315 kW, cadre ouvert (IP 00), le filtre contient un disjoncteur de de déconnexion du condensateur. Il est attendu du filtre qu'il atteigne 5 % de THDi pour les convertisseurs sans bobine de liaison CC, ou 3,5 % de THDi pour les convertisseurs avec une bobine de liaison cc 4 %.

**FN 3481-400-99-E0XXJXX** : Filtre pour 50 Hz, réseau 440 - 480 V.c.a., puissance nominale du convertisseur 400kW, cadre ouvert (IP 00), le filtre contient un disjoncteur de déconnexion du condensateur. Il est attendu du filtre qu'il atteigne 8% de THDi pour les convertisseurs sans bobine de liaison CC, ou 5 % de THDi pour les convertisseurs avec une bobine de liaison cc 4 %.

**FN 3482-500-99-E0XXSXX** : Filtre pour 60 Hz, 440 - 480 V.c.a., puissance nominale du convertisseur 500 HP, cadre ouvert (IP 00), le filtre contient disjoncteur de déconnexion du condensateur. Il est attendu du filtre qu'il atteigne 5 % de THDi pour les convertisseurs sans bobine de liaison CC, ou 3,5 % de THDi pour les convertisseurs avec une bobine de liaison cc 4 %.

## 2 Sélection du filtre

Afin de tirer pleinement profit des filtres passifs anti-harmonique ecosine max, ceux-ci doivent être soigneusement sélectionnés et configurés. Schaffner recommande de vérifier la sélection en utilisant l'outil de simulateur de qualité de l'énergie Schaffner PQS3, disponible sous [pqs.schaffner.com](https://pqs.schaffner.com).

### Étape 1 : Fréquence du réseau

Déterminez si l'installation considérée fonctionnera dans un réseau 50 Hz ou 60 Hz et sélectionnez la série de filtres correspondante selon le tableau suivant :

Réseau 50 Hz	Europe, Moyen-Orient, parties de l'Asie, parties de l'Amérique du Sud	FN 3470/FN 3471
		FN 3480/FN 3481
Réseau 60 Hz	Amérique du Nord et Amérique Centrale, parties de l'Asie, parties de l'Amérique du Sud	FN 3472/FN 3473
		FN 3482/FN 3483

**Note :** Avec un filtre conçu pour 50 Hz, il ne sera pas possible d'obtenir une atténuation satisfaisante des harmoniques dans un réseau 60 Hz et vice versa.

### Étape 2 : Tension du réseau

Vérifiez à l'aide du tableau suivant si la configuration du réseau est adaptée aux filtres passifs anti-harmonique standard ecosine max :

Réseau 50 Hz	Tension nominale 380 à 415 V.c.a.	Configuration TN, TT, IT
Réseau 50 Hz	Tension nominale 440 à 480 V.c.a.	Configuration TN, TT, IT
Réseau 60 Hz	Tension nominale 380 à 415 V.c.a.	Configuration TN, TT, IT
Réseau 60 Hz	Tension nominale 440 à 480 V.c.a.	Configuration TN, TT, IT

### Étape 3 : Type de convertisseur, présence d'une bobine de liaison CC dans l'convertisseur

Consulter Tableau 1 pour la performance des filtres.

### Étape 4 : Puissance d'entrée du redresseur/convertisseur

Les divers filtres doivent être sélectionnés en fonction de la puissance d'entrée du redresseur/convertisseur en kW et HP, respectivement. Il est important que la puissance nominale du filtre soit le plus proche possible de la puissance d'entrée effective du redresseur/convertisseur.

Notez que le filtre peut être choisi selon la puissance nominale du convertisseur si le redresseur/convertisseur fonctionne très proche de sa puissance nominale. Cependant, s'il ne fonctionne qu'à 66% de sa puissance nominale, par exemple, il est préférable de choisir un filtre plus petit pour assurer une performance maximale dans l'atténuation des harmoniques et une solution optimale en termes de coûts, taille et poids. Dans ce cas, le client est responsable d'assurer que le filtre passif d'harmoniques fonctionne dans le respect des spécifications. Cela est particulièrement important en ce qui concerne les valeurs de surcharge.

Veillez vous reporter aux exemples donnés ci-après :

**Exemple 1 :**

Valeurs nominales du réseau : 400 V, 50 Hz

Caractéristiques du convertisseur : 380 – 500 V, 50 – 60 Hz, 15 kW, 22,5 A, redresseur à diodes B6 sans bobine de liaison cc

THDi requise à la puissance nominale : 5 %

Puissance réelle d'entrée prévue du redresseur/convertisseur : 355 kW (100% de la puissance nominale du convertisseur)

**Filtre recommandé : type FN 3470-355-99**

**Exemple 2 :**

Valeurs nominales du réseau : 400 V, 50 Hz

Caractéristiques du convertisseur : 380 – 500 V, 50 – 60 Hz, 355 kW, 559 A, redresseur à diodes B6 avec bobine de liaison cc (4%)

Puissance active d'entrée prévue du redresseur/convertisseur : 355 kW (100% de la puissance nominale du convertisseur)

THDi requise à la puissance nominale : 5%

**Filtre recommandé : Type FN 3471-355-99**

**Exemple 3 :**

Valeurs nominales du réseau : 480 V, 50 Hz

Caractéristiques du convertisseur : 440 – 480 V, 50 – 60 Hz, 400 kW, 700 A, redresseur à diodes B6 sans bobine de liaison cc

Puissance active d'entrée prévue du redresseur/convertisseur : 400kW (100% de la puissance nominale du convertisseur)

THDi requise à la puissance nominale : 10%

**Filtre recommandé : Type FN 3481-400-99**

**Exemple 4 :**

Valeurs nominales du réseau : 480 V, 60 Hz

Caractéristiques du convertisseur : 380 – 500 V, 50 – 60 Hz, 400 HP, 537 A, redresseur à diodes

Puissance active d'entrée prévue du redresseur/convertisseur : 400 HP (100% de la puissance nominale du convertisseur)

THDi requise à la puissance nominale : 10%

**Filtre recommandé : Type FN 3483-400-99**

Il n'est pas conseillé de surdimensionner les filtres passifs anti-harmonique étant donné que la performance d'atténuation inhérente est plus faible à charge partielle et que les coûts, les dimensions et le poids seront alors plus élevés.

Veillez consulter les chapitres 2.1 à 2.4 pour une sélection correcte du filtre.

## 2.1 Tableaux de sélection de filtre FN 3470/FN 3471 (50 Hz, 3 x 380 ... 415 V.c.a.)

Tableau 3 Tableau de sélection de filtre FN 3470 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puis- sance nomi- nale de la charge @ 400V /50 Hz  [kW]	Cou- rant d'en- trée du conver- tisseur  [Arms]	Cou- rant nomi- nal du filtre  [Arms]	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40 °C  [W]	Cou- rant no- minal du dis- jonc- teur  [A]	Poids  [kg]	Borne	Taille du châs- sis
FN 3470-250-99- E0XSXX	250	435	376	3029	250	270	Barre omnibus	S10
FN 3470-315-99- E0XSXX	315	655	475	3295	250	295	Barre omnibus	S10
FN 3470-355-99- E0XSXX	355	727	538	3527	300	320	Barre omnibus	S12
FN 3470-400-99- E0XSXX	400	808	608	4617	400	426	Barre omnibus	L10
FN 3470-500-99- E0XSXX	500	985	766	4475	400	510	Barre omnibus	L12

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

Tableau 4 Tableau de sélection de filtre FN 3470 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puis- sance nomi- nale du conver- tisseur @ 400V /50 Hz  [kW]	Cou- rant d'en- trée du conver- tisseur  [Arms]	Cou- rant nomi- nal du filtre  [Arms]	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40 °C  [W]	Poids  [kg]	Borne	Taille du châs- sis
<b>FN 3470-250-99- E0XXJXX</b>	250	435	376	3029	270	Barre omni- bus	S10
<b>FN 3470-315-99- E0XXJXX</b>	315	655	475	3295	295	Barre omni- bus	S10
<b>FN 3470-355-99- E0XXJXX</b>	355	727	538	3527	320	Barre omni- bus	S12
<b>FN 3470-400-99- E0XXJXX</b>	400	808	608	4617	426	Barre omni- bus	L10
<b>FN 3470-500-99- E0XXJXX</b>	500	985	766	4475	510	Barre omni- bus	L12

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtres anti-harmonique.

Tableau 5 Tableau de sélection de filtre FN 3471 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puis- sance nomi- nale du con- vertis- seur @ 400V /50 Hz [kW]	Cou- rant d'en- trée du con- vertis- seur * [Arms]	Cou- rant nomi- nal d'en- trée du filtre [Arms]	Ldc requis pour 5 % THDi** [mH]	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40° C [W]	Cou- rant nomi- nal du dis- jonc- teur [A]	Poids [kg]	Borne	Taille du châs- sis
<b>FN 3471-250-99- E0XSXX</b>	250	435	376	0,082	1974	250	240	Barre omni- bus	S08
<b>FN 3471-315-99- E0XSXX</b>	315	655	475	0,065	2226	250	270	Barre omni- bus	S08
<b>FN 3471-355-99- E0XSXX</b>	355	727	538	0,058	2346	300	292	Barre omni- bus	S08
<b>FN 3471-400-99- E0XSXX</b>	400	808	608	0,051	3501	400	362	Barre omni- bus	L08
<b>FN 3471-500-99- E0XSXX</b>	500	985	766	0,041	3195	400	410	Barre omni- bus	L08

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre.

\*\*Les filtres FN 3471 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN3471 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4 % au moins présente dans le convertisseur.

Tableau 6 Tableau de sélection de filtre FN 3471 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puis- sance nomi- nale du con- vertis- seur @ 400V /50 Hz	Cou- rant d'en- trée du con- vertis- seur*	Cou- rant nomi- nal d'en- trée du filtre	Ldc re- quis pour 5 % THDi**	Pertes typiques du circuit @ 40° C	Poids	Borne	Taille du châs- sis
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[kg]		
<b>FN 3471-250-99- E0XXJXX</b>	250	435	376	0,082	1974	240	Barre omnibus	S08
<b>FN 3471-315-99- E0XXJXX</b>	315	655	475	0,065	2226	270	Barre omnibus	S08
<b>FN 3471-355-99- E0XXJXX</b>	355	727	538	0,058	2346	292	Barre omnibus	S08
<b>FN 3471-400-99- E0XXJXX</b>	400	808	608	0,051	3501	362	Barre omnibus	L08
<b>FN 3471-500-99- E0XXJXX</b>	500	985	766	0,041	3195	410	Barre omnibus	L08

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre.

\*\*Les filtres FN 3471 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN3471 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4 % au moins présente dans l'convertisseur.

## 2.2 Tableau de sélection de filtre FN 3480/FN 3481 (50 Hz, 3 x 440 ... 480 V.c.a.)

Tableau 7 Tableau de sélection de filtre FN 3480 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puis- sance nomi- nale du conver- tisseur @ 400V /50 Hz	Cou- rant d'en- trée du conver- tisseur	Cou- rant nomi- nal du filtre	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40 °C	Cou- rant no- minal du dis- jonc- teur	Poids	Borne	Taille du châs- sis
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[A]	[kg]		
FN 3480-315-99- E0XXSXX	315	565	393	3278	250	270	Barre omnibus	S10
FN 3480-355-99- E0XXSXX	355	630	442	3343	250	328	Barre omnibus	S10
FN 3480-400-99- E0XXSXX	400	701	499	3584	300	366	Barre omnibus	S12
FN 3480-500-99- E0XXSXX	500	856	629	4356	400	385	Barre omnibus	L10
FN 3480-560-99- E0XXSXX	560	947	705	4536	400	410	Barre omnibus	L12

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

Tableau 8 Tableau de sélection de filtre FN 3480 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puis- sance nomi- nale du conver- tisseur @ 400V /50 Hz	Cou- rant d'en- trée du conver- tisseur	Cou- rant nomi- nal du filtre	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40 °C	Poids	Borne	Taille du châs- sis
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[kg]		
FN 3480-315-99- E0XXJXX	315	565	393	3278	270	Barre omni- bus	S10
FN 3480-355-99- E0XXJXX	355	630	442	3343	328	Barre omni- bus	S10
FN 3480-400-99- E0XXJXX	400	701	499	3584	366	Barre omni- bus	S12
FN 3480-500-99- E0XXJXX	500	856	629	4356	385	Barre omni- bus	L10
FN 3480-560-99- E0XXJXX	560	947	705	4536	410	Barre omni- bus	L12

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

Tableau 9 Tableau de sélection de filtre FN 3481 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puis- sance nomi- nale du con- vertis- seur @ 400V /50 Hz [kW]	Cou- rant d'en- trée de l'con- vertis- seur* [Arms]	Cou- rant nomi- nal d'en- trée du filtre [Arms]	Ldc requis pour 5 % THDi** [mH]	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40° C [W]	Cou- rant nomi- nal du dis- jonc- teur [A]	Poids [kg]	Borne	Taille du châs- sis
<b>FN 3481-315-99- E0XSXX</b>	315	564	393	0,094	2223	250	250	Barre omni- bus	S08
<b>FN 3481-355-99- E0XSXX</b>	355	630	444	0,083	2274	250	272	Barre omni- bus	S08
<b>FN 3481-400-99- E0XSXX</b>	400	701	501	0,074	2403	300	288	Barre omni- bus	S08
<b>FN 3481-500-99- E0XSXX</b>	500	856	630	0,059	3240	400	376	Barre omni- bus	L08
<b>FN 3481-560-99- E0XSXX</b>	560	947	709	0,053	3256	400	385	Barre omni- bus	L08

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

\*\* Les filtres FN 3481 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN3481 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4 % au moins présente dans l'convertisseur.

Tableau 10 Tableau de sélection de filtre FN 3481 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puis- sance nomi- nale du con- vertis- seur @ 400V /50 Hz	Cou- rant d'en- trée de l'con- vertis- seur*	Cou- rant nomi- nal d'en- trée du filtre	Ldc re- quis pour 5 % THDi**	Pertes typiques du circuit @ 40° C	Poids	Borne	Taille du châs- sis
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[kg]		
FN 3481-315-99- E0XXJXX	315	564	393	0,094	2223	250	Barre omnibus	S08
FN 3481-355-99- E0XXJXX	355	630	444	0,083	2274	272	Barre omnibus	S08
FN 3481-400-99- E0XXJXX	400	701	501	0,074	2403	288	Barre omnibus	S08
FN 3481-500-99- E0XXJXX	500	856	630	0,059	3240	376	Barre omnibus	L08
FN 3481-560-99- E0XXJXX	560	947	709	0,053	3256	385	Barre omnibus	L08

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

\*\* Les filtres FN 3481 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN3481 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4 % au moins présente dans l'convertisseur.

## 2.3 Tableau de sélection de filtre FN 3472/FN 3473 (60 Hz, 3 × 380 ... 415 V.c.a.)

Tableau 11 Tableau de sélection de filtre FN 3472 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puis- sance nomi- nale du conver- tisseur @ 400V /50 Hz [kW]	Cou- rant d'en- trée du conver- tisseur [Arms]	Cou- rant nomi- nal du filtre [Arms]	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40 °C [W]	Cou- rant no- minal du dis- jonc- teur [A]	Poids [kg]	Borne	Taille du châs- sis
FN3472-280-99- E0XXSXX	209	280	472	327	2832	200	245	540
FN3472-315-99- E0XXSXX	235	315	537	375	3200	200	270	595
FN3472-355-99- E0XXSXX	265	355	595	420	3451	250	295	650
FN3472-400-99- E0XXSXX	300	400	656	469	3404	250	320	705
FN3472-480-99- E0XXSXX	358	480	773	563	4173	300	385	849

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

Tableau 12 Tableau de sélection de filtre FN 3472 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puis- sance nomi- nale du conver- tisseur @ 400V /50 Hz [kW]	Cou- rant d'en- trée du conver- tisseur [Arms]	Cou- rant nomi- nal du filtre [Arms]	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40 °C [W]	Poids [kg]	Borne	Taille du châs- sis
FN3472-280-99- E0XXJXX	209	280	472	327	2832	245	540
FN3472-315-99- E0XXJXX	235	315	537	375	3200	270	595
FN3472-355-99- E0XXJXX	265	355	595	420	3451	295	650
FN3472-400-99- E0XXJXX	300	400	656	469	3404	320	705
FN3472-480-99- E0XXJXX	358	480	773	563	4173	385	849

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

Tableau 13 Tableau de sélection de filtre FN 3473 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puis- sance nomi- nale du con- vertis- seur @ 400V /50 Hz [kW]	Cou- rant d'en- trée de l'con- vertis- seur* [Arms]	Cou- rant nomi- nal d'en- trée du filtre [Arms]	Ldc requis pour 5 % THDi** [mH]	Pertes ty- piques du cir- cuit @ 40° C [W]	Cou- rant nomi- nal du dis- jonc- teur [A]	Poids [kg]	Borne	Taille du châs- sis
FN3473-280-99- E0XSXX	209	280	472	325	0,074	2085	200	220	485
FN3473-315-99- E0XSXX	235	315	537	374	0,066	2145	200	245	540
FN3473-355-99- E0XSXX	265	355	595	418	0,058	2382	250	270	595
FN3473-400-99- E0XSXX	300	400	656	467	0,052	2223	250	295	650
FN3473-480-99- E0XSXX	358	480	772	561	0,044	3057	300	360	794

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

\*\* Les filtres FN 3473 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN 3473 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4 % au moins présente dans l'convertisseur.

Tableau 14 Tableau de sélection de filtre FN 3473 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puis- sance nomi- nale du con- vertis- seur @ 400V /50 Hz	Cou- rant d'en- trée de l'con- vertis- seur*	Cou- rant nomi- nal d'en- trée du filtre	Ldc re- quis pour 5 % THDi**	Pertes typiques du circuit @ 40° C	Poids	Borne	Taille du châs- sis
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[kg]		
FN3473-280-99- E0XXJXX	209	280	472	325	0,074	2085	220	485
FN3473-315-99- E0XXJXX	235	315	537	374	0,066	2145	245	540
FN3473-355-99- E0XXJXX	265	355	595	418	0,058	2382	270	595
FN3473-400-99- E0XXJXX	300	400	656	467	0,052	2223	295	650
FN3473-480-99- E0XXJXX	358	480	772	561	0,044	3057	360	794

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

\*\* Les filtres FN 3473 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN 3473 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4 % au moins présente dans l'convertisseur.

## 2.4 Tableau de sélection de filtre FN 3482/FN 3483 (60 Hz, 3 × 440 ... 480 V.c.a.)

Tableau 15 Tableau de sélection de filtre FN 3482 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puissance nominale du convertisseur @ 480 V/60 Hz		Courant d'entrée du convertisseur* [Arms]	Courant nominal du filtre [Arms]	Pertes typiques du circuit @ 40 °C [W]	Courant nominal du disjoncteur [A]	Poids		Borne	Taille du châssis
	[kW]	[HP]					[kg]	[lbs]		
<b>FN 3482-350-99-E0XSXX</b>	260	350	472	327	2832	200	245	540	Barre omnibus	S10
<b>FN 3482-400-99-E0XSXX</b>	300	400	537	375	3200	200	270	595	Barre omnibus	S10
<b>FN 3482-450-99-E0XSXX</b>	335	450	595	420	3451	250	295	650	Barre omnibus	S10
<b>FN 3482-500-99-E0XSXX</b>	370	500	656	467	3404	250	320	705	Barre omnibus	S12
<b>FN 3482-600-99-E0XSXX</b>	450	600	773	563	4173	300	385	849	Barre omnibus	L10

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

Tableau 16 Tableau de sélection de filtre FN 3482 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puissance nominale du convertisseur @ 480 V/60 Hz		Courant d'entrée du convertisseur* [Arms]	Courant nominal du filtre [Arms]	Pertes typiques du circuit @ 40 °C [W]	Poids		Borne	Taille du châssis
	[kW]	[HP]				[kg]	[lbs]		
<b>FN 3482-350-99-E0XXJXX</b>	260	350	472	327	2832	245	540	Barre omnibus	S10
<b>FN 3482-400-99-E0XXJXX</b>	300	400	537	375	3200	270	595	Barre omnibus	S10
<b>FN 3482-450-99-E0XXJXX</b>	335	450	595	420	3451	295	650	Barre omnibus	S10
<b>FN 3482-500-99-E0XXJXX</b>	370	500	656	467	3404	320	705	Barre omnibus	S12
<b>FN 3482-600-99-E0XXJXX</b>	450	600	773	563	4173	385	849	Barre omnibus	L10

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

Tableau 17 Tableau de sélection de filtre FN 3483 pour les modèles avec disjoncteur

Filtre	Puissance nominale du convertisseur @ 480 V/60 Hz		Courant d'entrée du convertisseur*	Courant nominal du filtre	Ldc requis pour 5 % THDi**	Pertes typiques du circuit @ 40 °C	Courant nominal du disjoncteur	Poids		Borne	Taille du châssis
	[kw]	[HP]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[A]	[kg]	[lbs]		
<b>FN 3483-350-99-E0XSXX</b>	260	350	472	325	0,095	2085	200	220	485	Barre omnibus	S08
<b>FN 3483-400-99-E0XSXX</b>	300	400	537	374	0,082	2145	200	245	540	Barre omnibus	S08
<b>FN 3483-450-99-E0XSXX</b>	335	450	595	418	0,074	2382	250	270	595	Barre omnibus	S08
<b>FN 3483-500-99-E0XSXX</b>	370	500	656	467	0,066	2223	250	295	650	Barre omnibus	S08
<b>FN 3483-600-99-E0XSXX</b>	450	600	772	561	0,055	3057	300	360	794	Barre omnibus	L08

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

\*\*Les filtres FN 3483 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN3483 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4% au moins présente dans l'convertisseur.

Tableau 18 Tableau de sélection de filtre FN 3483 pour les modèles avec bornier de dérivation du circuit capacitif

Filtre	Puissance nominale du convertisseur @ 480 V/60 Hz		Courant d'entrée du convertisseur*	Courant nominal du filtre	Ldc requis pour 5 % THDi**	Pertes typiques du circuit @ 40 °C	Poids		Borne	Taille du châssis
	[kw]	[HP]					[Arms]	[Arms]		
FN 3483-350-99-E0XXJXX	260	350	472	325	0,095	2085	220	485	Barre omnibus	S08
FN 3483-400-99-E0XXJXX	300	400	537	374	0,082	2145	245	540	Barre omnibus	S08
FN 3483-450-99-E0XXJXX	335	450	595	418	0,074	2382	270	595	Barre omnibus	S08
FN 3483-500-99-E0XXJXX	370	500	656	467	0,066	2223	295	650	Barre omnibus	S08
FN 3483-600-99-E0XXJXX	450	600	772	561	0,055	3057	360	794	Barre omnibus	L08

\* Courant d'entrée du convertisseur sans filtre d'harmoniques.

\*\*Les filtres FN 3483 peuvent être raccordés aux convertisseurs avec et sans Ldc. 8 % THDi (@ puissance nominale) sont atteints lorsque FN3483 est raccordé aux convertisseurs sans Ldc, alors que 5 % THDi (@puissance nominale) sont atteints lorsqu'il y a une Ldc de 4 % au moins présente dans l'convertisseur.

### 3 Description des filtres

#### 3.1 Caractéristiques électriques générales FN 3470/FN 3471 (filtres 50 Hz)

Tension de service nominale :	3 x 380 à 415 V.c.a.
Plage de tolérance de la tension :	3 x 342 à 457 V.c.a.
Fréquence de fonctionnement :	50 Hz ± 1 Hz
Réseau :	TN, TT, IT
Puissance d'entrée nominale du convertisseur :	250 à 500 kW
Taux de distorsion harmonique du courant THDi :	< 5 % à la puissance nominale <sup>1)</sup>
<sup>2)</sup>	
Distorsion totale de la demande TDD : <sup>2)</sup>	Selon IEEE 519
Performance :	> 99 % à la tension et à la puissance nominales
Tension du circuit intermédiaire du convertisseur : <sup>3)</sup>	- 5 % ~ + 10 % V <sub>CC</sub> nominale
Haute tension d'essai du potentiel : <sup>4)</sup>	P → E 2520 V.c.a. (1 s)
SCCR : <sup>5)</sup>	100 kA, fusibles selon la classe J ou L selon UL
Indice de protection :	IP 00
Catégorie de surtension (selon CEI 60664-1)	III
Degré de pollution :	PD3 (selon la norme IEC 60664-1)
Classe climatique :	25/070/21 (CEI60068-1)
Refroidissement :	Refroidissement externe <sup>6)</sup>
Capacité de surcharge :	1,6 fois le courant nominal pendant 1 minute, une fois par heure
Courant capacitif hors charge :	< 20 % du courant d'entrée nominal, à 400 V.c.a.
Plage de température ambiante :	- 25 °C à + 40 °C en fonctionnement normal + 40 °C à + 70 °C en fonctionnement réduit <sup>7)</sup> - 25 °C à + 80 °C pour transport et stockage
Classe d'inflammabilité :	UL 94 V0
Classe d'isolation des composants magnétiques :	Système d'isolation électrique UL SCH-200(N)
Conception selon :	Filtre : UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Bobines d'inductance : EN 60076-6
MTBF @ 40 °C/400 V (Mil-HB-217F) :	> 200 000 heures
MTTR :	< 60 minutes (modules de condensateurs)
Durée de vie (calculée) :	≥ 10 ans (avec maintenance)
Signal de sortie surveillance de sécurité :	Interrupteur thermique NF 180 °C (homologué UL) pour la détection de surcharge des bobines d'inductance

<sup>1)</sup> Consulter Tableau 1

<sup>2)</sup> Exigences d'installation : THVD < 2 %, déséquilibre de tension < 1 %

<sup>3)</sup> Conditions : impédance de ligne < 3 %

<sup>4)</sup> Essais répétitifs à effectuer à 80 % maxi des niveaux indiqués ci-dessus, pendant 2 secondes.

<sup>5)</sup> Des fusibles externes homologués UL sont requis.

<sup>6)</sup> Veuillez contrôler le débit d'air d'entrée requis pour le refroidissement au chapitre 3.7

<sup>7)</sup>  $I_{réduit} = I_{nominal} \times \sqrt{((70 \text{ °C} - T_{amb}) / 30 \text{ °C})}$

### 3.2 Caractéristiques électriques générales FN 3480/FN 3481 (filtres 50 Hz)

Tension de service nominale :	3 x 440 à 480 V.c.a.
Plage de tolérance de la tension :	3 x 396 à 528 V.c.a.
Fréquence de fonctionnement :	50 Hz ± 1 Hz
Réseau :	TN, TT, IT
Puissance d'entrée nominale du convertisseur :	315 à 560kW
Taux de distorsion harmonique du courant THDi :	< 5 % à la puissance nominale <sup>1)</sup>
<sup>2)</sup>	
Distorsion totale de la demande TDD : <sup>2)</sup>	Selon IEEE 519
Performance :	> 99 % à la tension et à la puissance nominales
Tension du circuit intermédiaire du convertisseur : <sup>3)</sup>	- 5 % ~ + 10 % V <sub>CC</sub> nominale
Haute tension d'essai du potentiel : <sup>4)</sup>	P → E 2520 V.c.a. (1 s)
SCCR : <sup>5)</sup>	100 kA, fusibles selon la classe J ou L selon UL
Indice de protection :	IP 00
Catégorie de surtension (selon CEI 60664-1)	III
Degré de pollution :	PD3 (selon la norme IEC 60664-1)
Classe climatique :	25/070/21 (CEI60068-1)
Refroidissement :	Refroidissement externe <sup>6)</sup>
Capacité de surcharge :	1,6 fois le courant nominal pendant 1 minute, une fois par heure
Courant capacitif hors charge :	< 20 % du courant d'entrée nominale, à 480 Vc.a.
Plage de température ambiante :	- 25 °C à + 40 °C en fonctionnement normal + 40 °C à + 70 °C en fonctionnement réduit <sup>7)</sup> - 25 °C à + 80 °C pour transport et stockage
Classe d'inflammabilité :	UL 94 V0
Classe d'isolation des composants magnétiques :	Système d'isolation électrique UL SCH-200(N)
Conception selon :	Filtre : UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Bobines d'inductance : EN 60076-6
MTBF @ 40 °C/480 V (Mil-HB-217F) :	> 200 000 heures
MTTR :	< 60 minutes (modules de condensateurs)
Durée de vie (calculée) :	≥ 10 ans (avec maintenance)
Signal de sortie surveillance de sécurité :	Interrupteur thermique NF 180 °C (homologué UL) pour la détection de surcharge des bobines d'inductance

<sup>1)</sup> Consulter Tableau 1  
<sup>2)</sup> Exigences d'installation : THD < 2 %, déséquilibre de tension < 1 %  
<sup>3)</sup> Conditions : impédance de ligne < 3 %  
<sup>4)</sup> Essais répétitifs à effectuer à 80 % maxi des niveaux indiqués ci-dessus, pendant 2 secondes.  
<sup>5)</sup> Des fusibles externes homologués UL sont requis.  
<sup>6)</sup> Veuillez contrôler le débit d'air d'entrée requis pour le refroidissement au chapitre 3.7  
<sup>7)</sup>  $I_{réduit} = I_{nominal} \times \sqrt{((70 \text{ °C} - T_{amb}) / 30 \text{ °C})}$

### 3.3 Caractéristiques électriques générales FN 3472/FN 3473 (filtres 60 Hz)

Tension de service nominale :	3 x 380 à 415 V.c.a.
Plage de tolérance de la tension :	3 x 342 à 456 Vc.a.
Fréquence de fonctionnement :	60 Hz ± 1 Hz
Réseau :	TN, TT, IT
Puissance d'entrée nominale du convertisseur :	280 à 480 HP (209 à 358 kW)
Taux de distorsion harmonique du courant THDi :	< 5 % à la puissance nominale <sup>1)</sup>
<sup>2)</sup>	
Distorsion totale de la demande TDD : <sup>2)</sup>	Selon IEEE 519
Performance :	> 99 % à la tension et à la puissance nominales
Tension du circuit intermédiaire du convertisseur : <sup>3)</sup>	- 5 % ~ + 10 % V <sub>CC</sub> nominale
Haute tension d'essai du potentiel : <sup>4)</sup>	P → E 2160 V.c.a. (1 s)
SCCR : <sup>5)</sup>	100 kA, fusibles selon la classe J selon UL
Indice de protection :	IP 00
Catégorie de surtension (selon CEI 60664-1)	III
Degré de pollution :	PD3 (selon la norme IEC 60664-1)
Refroidissement :	Refroidissement par ventilateur intégré ou refroidissement externe <sup>6)</sup>
Capacité de surcharge :	1,6 fois le courant nominal pendant 1 minute, une fois par heure
Courant capacitif hors charge :	< 20 % du courant d'entrée nominale, à 480 V.c.a.
Plage de température ambiante :	- 25 °C à + 40 °C en fonctionnement normal + 40 °C à + 70 °C en fonctionnement réduit <sup>7)</sup> - 25 °C à + 80 °C pour transport et stockage
Classe d'inflammabilité :	UL 94 V0
Classe d'isolation des composants magnétiques :	Système d'isolation électrique UL SCH-200(N)
Conception selon :	Filtre : UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Bobines d'inductance : EN 60076-6
MTBF @ 40 °C/400 V (Mil-HB-217F) :	> 200 000 heures, suivant le plan de maintenance
MTTR :	< 60 minutes (modules de condensateurs)
Durée de vie (calculée) :	≥ 10 ans (avec maintenance)
Signal de sortie surveillance de sécurité :	Interrupteur thermique NF 180 °C (homologué UL) pour la détection de surcharge des bobines d'inductance

<sup>1)</sup> Consulter Tableau 1  
<sup>2)</sup> Exigences d'installation : THVD < 2 %, déséquilibre de tension < 1 %  
<sup>3)</sup> Conditions : impédance de ligne < 3 %  
<sup>4)</sup> Essais répétitifs à effectuer à 80 % maxi des niveaux indiqués ci-dessus, pendant 2 secondes.  
<sup>5)</sup> Des fusibles externes homologués UL sont requis.  
<sup>6)</sup> Veuillez contrôler le débit d'air d'entrée requis pour le refroidissement au chapitre 3.7  
<sup>7)</sup>  $I_{réduit} = I_{nominal} \times \sqrt{((70 \text{ °C} - T_{amb}) / 30 \text{ °C})}$

### 3.4 Caractéristiques électriques générales FN 3482/FN 3483 (filtres 60 Hz)

Tension de service nominale :	3 x 440 à 480 V.c.a.
Plage de tolérance de la tension :	3 x 396 à 528 V.c.a.
Fréquence de fonctionnement :	60 Hz ± 1 Hz
Réseau :	TN, TT, IT
Puissance d'entrée nominale du convertisseur :	350 à 600 HP (260 à 447 kW)
Taux de distorsion harmonique du courant THDi :	< 5 % à la puissance nominale <sup>1)</sup>
<sup>2)</sup>	
Distorsion totale de la demande TDD : <sup>2)</sup>	Selon IEEE 519
Performance :	> 99 % à la tension et à la puissance nominales
Tension du circuit intermédiaire du convertisseur : <sup>3)</sup>	- 5 % ~ + 10 % V <sub>CC</sub> nominale
Haute tension d'essai du potentiel : <sup>4)</sup>	P → E 2160 V.c.a. (1 s)
SCCR : <sup>5)</sup>	100 kA, fusibles selon la classe J selon UL
Indice de protection :	IP 00
Catégorie de surtension (selon CEI 60664-1)	III
Degré de pollution :	PD3 (selon la norme IEC 60664-1)
Refroidissement :	Refroidissement externe <sup>6)</sup>
Capacité de surcharge :	1,6 fois le courant nominal pendant 1 minute, une fois par heure
Courant capacitif hors charge :	< 20 % du courant d'entrée nominale, à 480 V.c.a.
Plage de température ambiante :	- 25 °C à + 40 °C en fonctionnement normal + 40 °C à + 70 °C en fonctionnement réduit <sup>7)</sup> - 25 °C à + 80 °C pour transport et stockage
Classe d'inflammabilité :	UL 94 V0
Classe d'isolation des composants magnétiques :	Système d'isolation électrique UL SCH-200(N)
Conception selon :	Filtre : UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Bobines d'inductance : EN 60076-6
MTBF @ 40 °C/480 V (Mil-HB-217F) :	> 200 000 heures
MTTR :	< 60 minutes (modules de condensateurs)
Durée de vie (calculée) :	≥ 10 ans (avec maintenance)
Signal de sortie surveillance de sécurité :	Interrupteur thermique NF 180 °C (homologué UL) pour la détection de surcharge des bobines d'inductance

- <sup>1)</sup> Consulter Tableau 1  
<sup>2)</sup> Exigences d'installation : THVD < 2 %, déséquilibre de tension < 1 %  
<sup>3)</sup> Conditions : impédance de ligne < 3 %  
<sup>4)</sup> Essais répétitifs à effectuer à 80 % maxi des niveaux indiqués ci-dessus, pendant 2 secondes.  
<sup>5)</sup> Des fusibles externes homologués UL sont requis.  
<sup>6)</sup> Veuillez contrôler le débit d'air d'entrée requis pour le refroidissement au chapitre 3.7.  
<sup>7)</sup>  $I_{réduit} = I_{nominal} \times \sqrt{((70 \text{ °C} - T_{amb}) / 30 \text{ °C})}$

### 3.5 Caractéristiques électriques supplémentaires

Les caractéristiques électriques générales des filtres passifs anti-harmonique ecosine maxi correspondent à une altitude de fonctionnement max. de 2000 m au-dessus du niveau de la mer (6600 pieds).

Pour un fonctionnement à des altitudes entre 2000 m et 4000 m (6600 pieds et 13 123 pieds), il est nécessaire de réduire la puissance et les distances d'isolement selon la norme IEC 60664-1, voir ci-après :

Tableau 19 Facteurs de correction d'altitude

**Table A.2 – Altitude correction factors**

Altitude m	Normal barometric pressure kPa	Multiplication factor for clearances
2 000	80,0	1,00
3 000	70,0	1,14
4 000	62,0	1,29
5 000	54,0	1,48
6 000	47,0	1,70
7 000	41,0	1,95
8 000	35,5	2,25
9 000	30,5	2,62
10 000	26,5	3,02
15 000	12,0	6,67
20 000	5,5	14,5

**Remarque:** Ne pas utiliser les filtres passifs anti-harmonique ecosine max à des altitudes supérieures à 4000 m sans une consultation préalable auprès de Schaffner.

### 3.6 Spécification de la section de câble

#### 3.6.1 Bornes de puissance

Il est impératif de sélectionner le type de conducteur et la section conformément au courant nominal du filtre, au courant maximum, à l'environnement ainsi qu'à d'autres exigences particulières de l'application. Il doit s'agir soit d'un câble en fil de cuivre avec une température nominale de 75 °C ou plus, soit d'une barre omnibus dont les dimensions ne sont pas inférieures à celles des bornes du filtre. La section recommandée du câble est fournie dans Tableau 20, les dimensions de la connexion à barre omnibus sont fournies dans Figure 4. Le client est entièrement responsable de la définition du type de conducteur le plus approprié en fonction de l'application et d'assurer une connexion correcte du filtre.

Tableau 20 Recommandation de section du conducteur

Filter	Puis- sance nomi- nale	Cou- rant de ligne [A]	Ten- sion [V]	Fréq. [Hz]	Con- nexion côté ligne	Con- nexion côté charge	Taille du châs- sis	Section de câble minimum recommandée par phase	
FN3470-250-99	250 kW	376	400	50	B	B	S10	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3470-315-99	315 kW	475	400	50	D	F	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 350 kcmil
FN3470-355-99	355 kW	538	400	50	E	G	S12	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil
FN3470-400-99	400 kW	608	400	50	F	G	L10	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil
FN3470-500-99	500 kW	766	400	50	F	G	L12	3x 240 mm <sup>2</sup>	2x 800 kcmil
FN3471-250-99	250 kW	376	400	50	B	B	S08	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3471-315-99	315 kW	475	400	50	D	F	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 350 kcmil
FN3471-355-99	355 kW	538	400	50	E	F	S08	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil
FN3471-400-99	400 kW	608	400	50	F	F	L08	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil
FN3471-500-99	500 kW	766	400	50	F	F	L08	3x 240 mm <sup>2</sup>	2x 800 kcmil
FN3480-315-99	315 kW	393	480	50	B	B	S10	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3480-355-99	355 kW	444	480	50	D	F	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 300 kcmil
FN3480-400-99	400 kW	501	480	50	E	G	S12	2x 240 mm <sup>2</sup>	2x 400 kcmil
FN3480-500-99	500 kW	630	480	50	F	G	L10	3x 185 mm <sup>2</sup>	2x 600 kcmil
FN3480-560-99	560 kW	709	480	50	F	G	L12	3x 185 mm <sup>2</sup>	2x 700 kcmil
FN3481-315-99	315 kW	393	480	50	B	B	S08	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3481-355-99	355 kW	444	480	50	D	F	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 300 kcmil
FN3481-400-99	400 kW	501	480	50	E	F	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>	2x 400 kcmil
FN3481-500-99	500 kW	630	480	50	F	F	L08	3x 185 mm <sup>2</sup>	2x 600 kcmil
FN3481-560-99	560 kW	709	480	50	F	F	L08	3x 185 mm <sup>2</sup>	2x 700kcmil
FN3482-350-99	350 HP	325	480	60	A	B	S10	2x 120 mm <sup>2</sup>	2x 4/0 AWG
FN3482-400-99	400 HP	374	480	60	C	B	S10	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3482-450-99	450 HP	418	480	60	B	F	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 300 kcmil
FN3482-500-99	500 HP	475	480	60	D	G	S12	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 350 kcmil
FN3482-600-99	600 HP	561	480	60	E	G	L10	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil
FN3483-350-99	350 HP	325	480	60	A	B	S08	2x 120 mm <sup>2</sup>	2x 4/0 AWG
FN3483-400-99	400 HP	374	480	60	C	F	S08	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3483-450-99	450 HP	418	480	60	B	B	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 300 kcmil
FN3483-500-99	500 HP	475	480	60	D	F	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 350 kcmil
FN3483-600-99	600 HP	561	480	60	E	F	L08	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil
FN3472-280-99	280 HP	325	380	60	A	B	S10	2x 120 mm <sup>2</sup>	2x 4/0 AWG
FN3472-315-99	315 HP	374	380	60	C	B	S10	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3472-355-99	355 HP	418	380	60	B	F	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 300 kcmil
FN3472-400-99	400 HP	475	380	60	D	G	S12	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 350 kcmil
FN3472-480-99	480 HP	561	380	60	E	G	L10	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil
FN3473-280-99	280 HP	325	380	60	A	B	S08	2x 120 mm <sup>2</sup>	2x 4/0 AWG
FN3473-315-99	315 HP	374	380	60	C	F	S08	2x 150 mm <sup>2</sup>	2x 250 kcmil
FN3473-355-99	355 HP	418	380	60	B	B	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 300 kcmil
FN3473-400-99	400 HP	475	380	60	D	F	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>	2x 350 kcmil
FN3473-480-99	480 HP	561	380	60	E	F	L08	2x 300 mm <sup>2</sup>	2x 500 kcmil

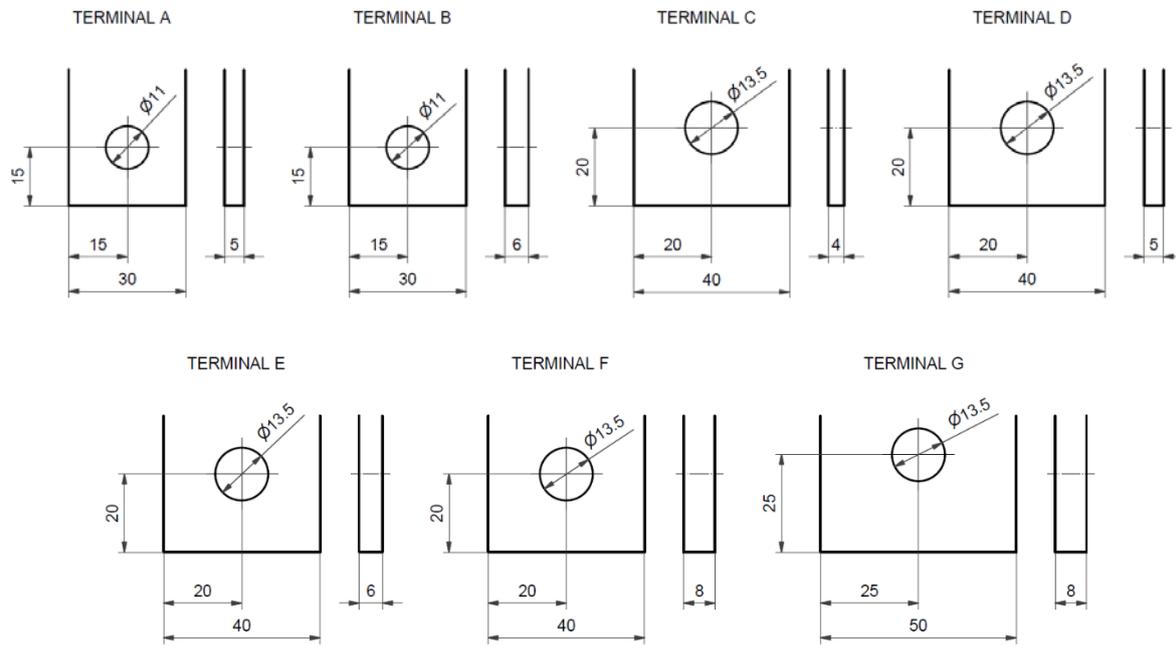


Figure 4 Schéma de différentes dimensions de borne (selon Tableau 20)

### 3.6.2 Bornier de dérivation du circuit capacitif

Section de câble recommandée pour le raccordement aux borniers de dérivation du circuit capacitif (uniquement pour la configuration avec cette option) :

Tableau 21 Section de câble recommandée et maximale pour le raccordement aux borniers de dérivation du circuit capacitif

Filter	Minimum recommended cable cross section [mm <sup>2</sup> ]	Maximum cable cross section [mm <sup>2</sup> ]	Minimum recommended cable cross section USCS	Maximum cable cross section USCS
FN3470-250-99 FN3471-250-99 FN3480-315-99 FN3481-315-99 FN3482-350-99 FN3482-400-99 FN3482-450-99 FN3483-350-99 FN3483-400-99 FN3483-450-99	50	240	AWG 1/0 (0)	500kcmil
FN3470-315-99 FN3470-355-99 FN3471-315-99 FN3471-355-99 FN3480-355-99 FN3480-400-99 FN3481-355-99 FN3481-400-99 FN3482-500-99 FN3482-600-99 FN3483-500-99 FN3483-600-99	70	240	AWG 3/0 (000)	500kcmil
FN3470-400-99 FN3470-500-99 FN3471-400-99 FN3471-500-99 FN3480-500-99 FN3480-560-99 FN3481-500-99 FN3481-560-99	95	240	AWG 4/0 (0000)	500kcmil

Longueur de dénudage 29,5 ± 0,5 mm / 1,16 ± 0,02 in avec des cosses annulaires

### 3.6.3 Bornes auxiliaires

Section de câble recommandée pour la connexion au bornier auxiliaire AS-AS' et TS-TS' :

de 0,5 mm<sup>2</sup> / AWG 20 jusqu'à 4 mm<sup>2</sup> / AWG 12

longueur de dénudage 10,5 ± 0,5 mm / 0,41 ± 0,02 in

### 3.7 Filetage et couple de serrage des bornes de terre

Tableau 22 bornes de terre

Terre (PE)	Filetage	Couple de serrage	
		[Nm]	[lbs.in]
S08-L12	M12	20-25	177-221

### 3.8 Spécifications du thermocontact

Une bobine d'inductance de chaque type est équipée d'un thermocontact (interrupteur thermique). Les 3 interrupteurs sont connectés en série à la borne auxiliaire TS-TS'. Si le capteur atteint la température de commutation nominale (NST), l'interrupteur s'ouvrira.

Tableau 23 Spécifications du thermocontact

Type de contact	Normalement fermé (NC)
Température de commutation nominale (NST)	180 °C ± 5 K
Température de réinitialisation (RST)	145 °C ± 15K
Tension de service	Jusqu'à 250 V.c.a.
Courant nominal CA $I_{nom}$	2,5 A $\cos\phi = 1,0$ 1,6 A $\cos\phi = 0,6$ 1,8 A $\cos\phi = 0,4-0,5$

### 3.9 Spécifications de l'armoire

Toute la série ecosine max a été homologuée et qualifiée en utilisant des armoires standard de référence du fabricant Rittal, série VX25. Schaffner recommande d'utiliser l'armoire de référence de Rittal série VX25 correspondant à la taille de filtre choisie. Le filtre peut être intégré dans toute armoire standard ou personnalisée ayant des spécifications identiques aux armoires de référence. Les numéros d'article des armoires de référence sont répertoriées dans Tableau 24. L'utilisation d'une armoire qui n'est pas conforme à ces spécifications, en particulier tout écart par rapport aux besoins de refroidissement et à la configuration de l'entrée d'air (voir chapitre 3.10), peut nécessiter une validation supplémentaire de la part du client. Schaffner n'est pas responsable de toute variation dans les spécifications du filtre résultant de l'intégration dans une armoire ne respectant pas la spécification.

Tableau 24 Numéro d'article des armoires de référence de Rittal VX25

	<b>Armoire 800 mm</b>	<b>Armoire 1000mm</b>	<b>Armoire 1200mm</b>
Système d'armoires juxtaposables VX25 Encinte de base	8806.000	8006.000	8206.000
Rail support 48 x 26 mm	8617.810	8617.820	8617.830
Ventilateur de toit 1 000 m/h	3140.500	3140.500	3140.500
Filtre de sortie standard 323 x 323 x 25 mm	3243.200	3243.200	3243.200
Filtre de sortie standard 255 x 255 x 25 mm	2x 3240.200	2x 3240.200	2x 3240.200
Panneau latéral à visser en tôle d'acier pour armoires VX	8106.245	8106.245	8106.245
Plaque de socle latérale en tôle d'acier, modèle optimisé, hauteur 100 mm pour socles VX en tôle d'acier	8640.033	8640.033	8640.033
Plaque de socle avant et arrière avec pièce d'angle, modèle optimisé, hauteur 100 mm	8640.003	8640.005	8640.007

### 3.10 Besoin de refroidissement

Une gestion thermique appropriée (par ex. refroidissement de l'armoire électrique) est requise pour que la température ambiante ne dépasse pas 40 °C. Une réduction de la température sera nécessaire si le filtre est utilisé dans un environnement avec des températures plus élevées.

Un débit d'air externe est nécessaire dans toutes les configurations. Le débit d'air minimum requis pour tous les filtres figure dans Tableau 25. Il est recommandé d'avoir une ventilation forcée placée au sommet de l'armoire et une entrée d'air localisée selon Figure 5 et Tableau 26.

Tableau 25 Débit d'air nécessaire au refroidissement

Taille du châssis	Volume d'air min.*	
	[m <sup>3</sup> /h]	CFM [ft <sup>3</sup> /min]
S08, L08	1069	629
S10, L10	1069	629
S12, L12	1069	629

\* Débit d'air externe nécessaire pour les configurations de filtre sans ventilation intégrée.  
Installation recommandée au sommet de l'armoire

**Note : le débit d'air entrant nécessaire doit être assuré pour garantir un fonctionnement normal du filtre. Un débit d'air entrant insuffisant ou une obstruction du canal d'air peuvent causer une surchauffe des composants du filtre.**

Tous les filtres anti-harmonique ecosine max ont été testés et certifiés avec la conception d'armoire, présentée ci-dessous. La configuration de ventilateur ci-dessous est recommandée, sans toutefois être obligatoire si le débit d'air entrant peut être assuré d'une autre manière.

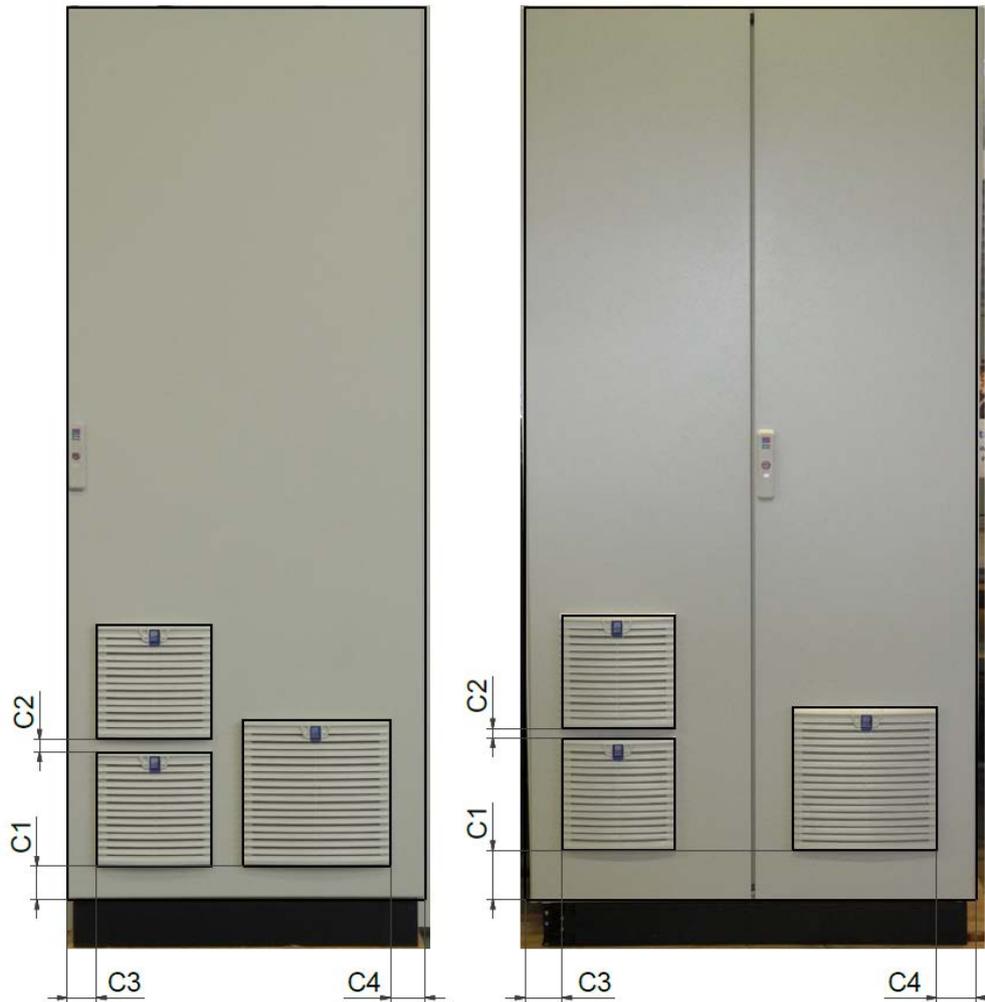


Figure 5 Armoire de référence avec le positionnement recommandé des entrées d'air

Tableau 26 Dimensions pour le positionnement recommandé des entrées d'air

Dimension	C1	C2	C3	C4
Armoire 800 mm	70	20	70	70
Armoire 1000mm	120	20	700	80
Armoire 1200mm	120	20	700	130

### 3.10.1 Prérequis supplémentaire pour le refroidissement

- Pour permettre un débit d'air suffisant, le filtre en mousse pour poussière fine doit être retiré des grilles d'entrées d'air.
- La zone de passage des câbles doit rester ouverte dans le fond et à l'arrière de l'armoire (l'utilisation de système d'entrée de câble serré n'est pas autorisé). Il est recommandé de garder de ouvertures telles que représentées dans les Figure 6 à Figure 8.



Figure 6 ouverture dans le fond et à l'arrière de l'armoire (vue depuis devant)



Figure 7 ouverture dans le fond de l'armoire (vue de dessus depuis l'intérieur). Environ 1/3 d'ouverture restante.



Figure 8 ouverture à l'arrière de l'armoire. La plinthe doit rester ouverte pour permettre le passage des câbles et le refroidissement.

### 3.11 Tailles de châssis mécaniques

Tous les filtres passifs anti-harmonique ecosine max sont fabriqués avec 6 tailles de châssis S08/S10/S12 et L08/L10/L12. Les dimensions et l'encombrement sont répertoriés au chapitre 3.12.

Les filtres passifs anti-harmonique ecosine max sont IP00 et le refroidissement par air externe est nécessaire, des détails sont fournis au chapitre 3.7. La vue d'ensemble de toutes les tailles de châssis est présentée dans Figure 9.

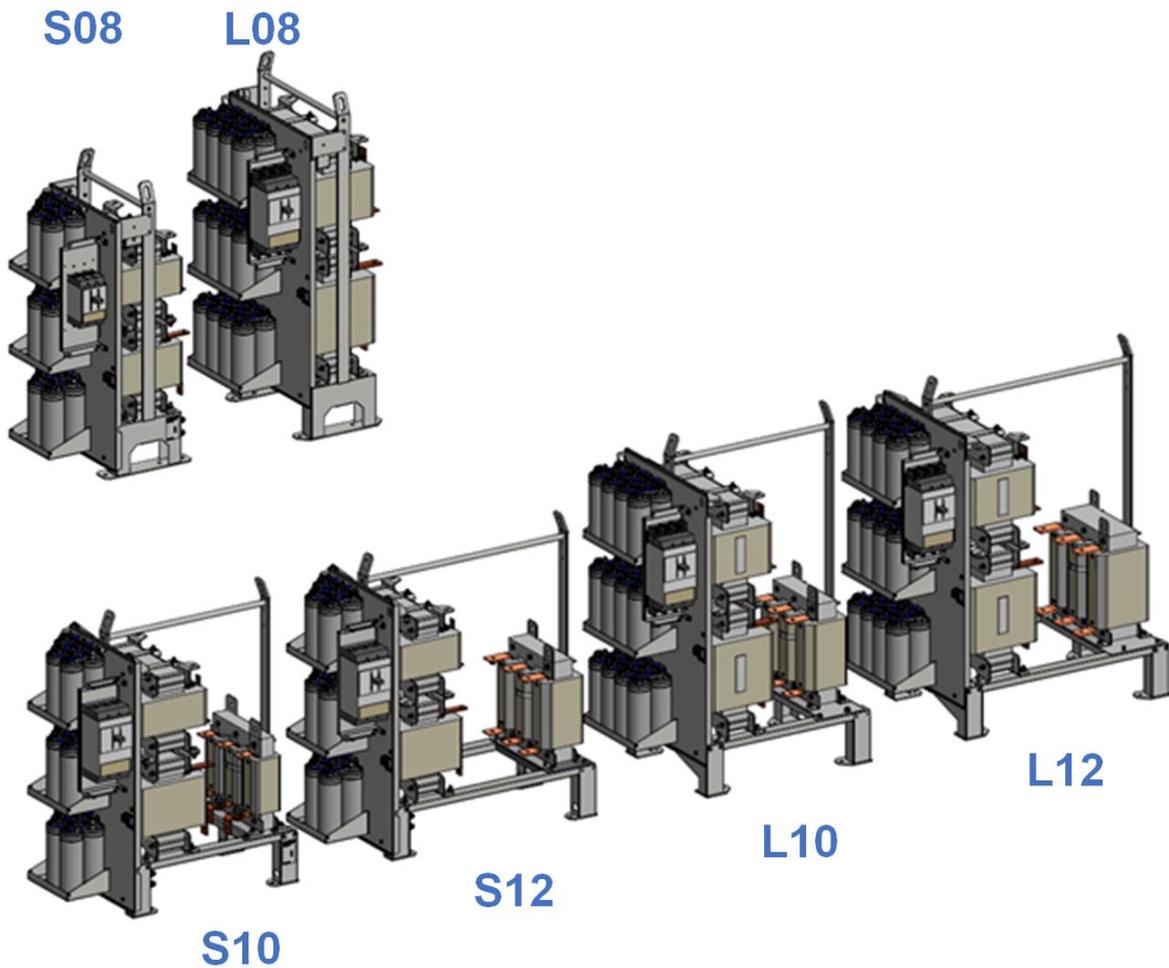


Figure 9 Vue d'ensemble de toutes les tailles de châssis des filtres passif anti-harmonique ecosine max

### 3.12 Encombrement des filtres passifs anti-harmonique ecosine max

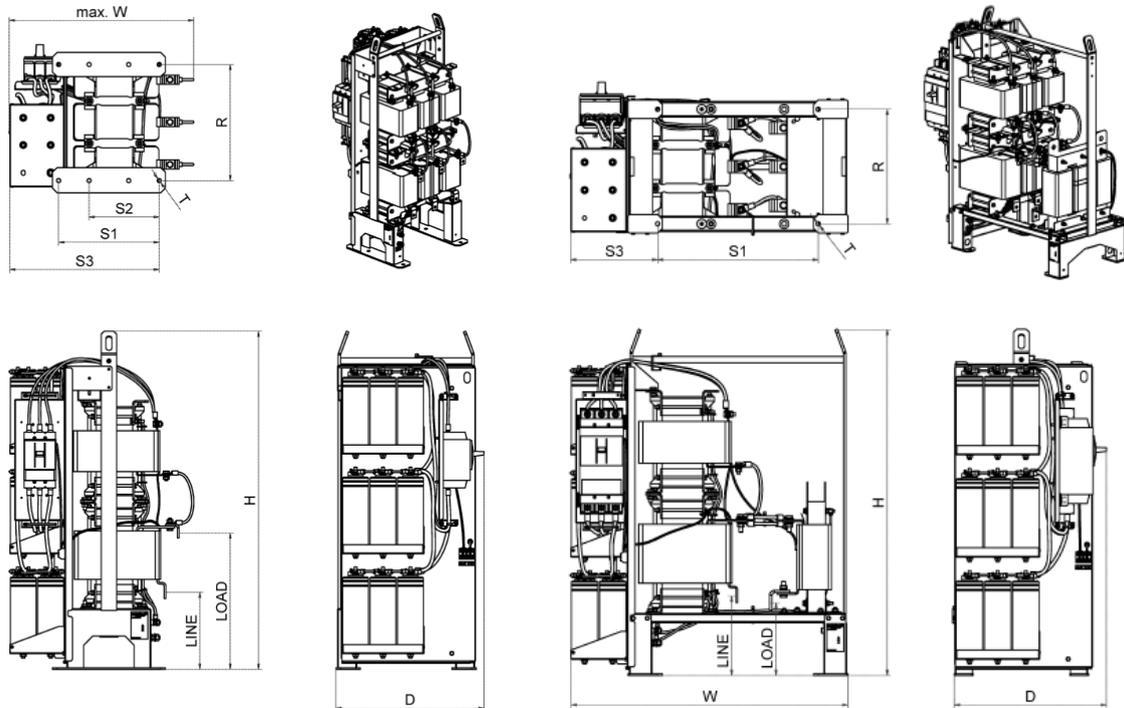


Figure 10 Données mécaniques de FN  
 3471/73/81/83

Figure 11 Données mécaniques de FN  
 3470/72/80/82

Tableau 27 Dimensions de toutes les tailles de châssis en mm

Taille du châssis	W	P	H	R	S1	S2	S3	T	LIGNE (LINE)	CHARGE (LOAD)	Taille d'armoire recommandée La x P x H
S08	maxi 650	maxi 505	1120	380	330	230	490	13,5	255 ± 10	470 ± 30	800 x 600 x 2000
S10	890	maxi 505	1120	370	514	n/a	280	13,5	255 ± 10	240 ± 30	1000 x 600 x 2000
S12	1060	maxi 505	1120	370	684	n/a	28	13,5	255 ± 10	230 ± 10	1200 x 600 x 2000
L08	maxi 680	557	1320	458	320	225	485	13,5	290 ± 10	540 ± 30	800 x 600 x 2000
L10	890	maxi 557	1320	455	504	n/a	258	13,5	290 ± 10	230 ± 10	1000 x 600 x 2000
L12	1060	maxi 557	1320	455	674	n/a	285	13,5	290 ± 10	220 ± 10	1200 x 600 x 2000

Tableau 28 Dimensions de toutes les tailles de châssis en pouces

Taille du châssis	La	P	H	R	S1	S2	S3	T	LIGNE	CHARGE	Taille d'armoire recommandée LA x P x H
S08	maxi 25,6	maxi 19,88	44,09	14,96	12,99	9,06	19,29	0,53	10,04 ± 0,039	18,5 ± 1,18	31,5 x 23,6 x 78,7
S10	35,04	maxi 19,88	44,09	14,57	20,24	n/a	11,02	0,53	10,04 ± 0,039	9,45 ± 1,18	39,4 x 23,6 x 78,7
S12	41,73	maxi 19,88	44,09	14,57	26,93	n/a	11,02	0,53	10,04 ± 0,039	9,06 ± 0,39	47,2 x 23,6 x 78,7
L08	maxi 26,8	21,93	51,97	18,06	12,60	8,86	19,09	0,53	11,42 ± 0,039	21,26 ± 1,18	31,5 x 23,6 x 78,7
L10	35,04	maxi 21,93	51,97	17,91	19,84	n/a	11,22	0,53	11,42 ± 0,039	9,06 ± 0,39	39,4 x 23,6 x 78,7
L12	41,73	maxi 21,93	51,97	17,91	26,54	n/a	11,22	0,53	11,42 ± 0,039	8,66 ± 0,39	47,2 x 23,6 x 78,7

### 3.13 Performance du filtre

En combinaison avec des redresseurs à diodes à 6 impulsions, les filtres passifs anti-harmonique ecosine max sont capables d'atteindre un THDi de 5% dans les conditions suivantes :

- | Fonctionnement du filtre à la tension et au courant nominaux
- | THDv < 2 %, déséquilibre de tension < 1 %
- | Un THDi de 5 % n'est pas garanti pour les applications avec des redresseurs à thyristors. La performance du filtre dépend de l'angle d'amorçage des thyristors.
- | La performance des filtres ecosine max (THDi, facteur de puissance et Ucc) dans différentes conditions de charge est représentée dans les diagrammes suivants.

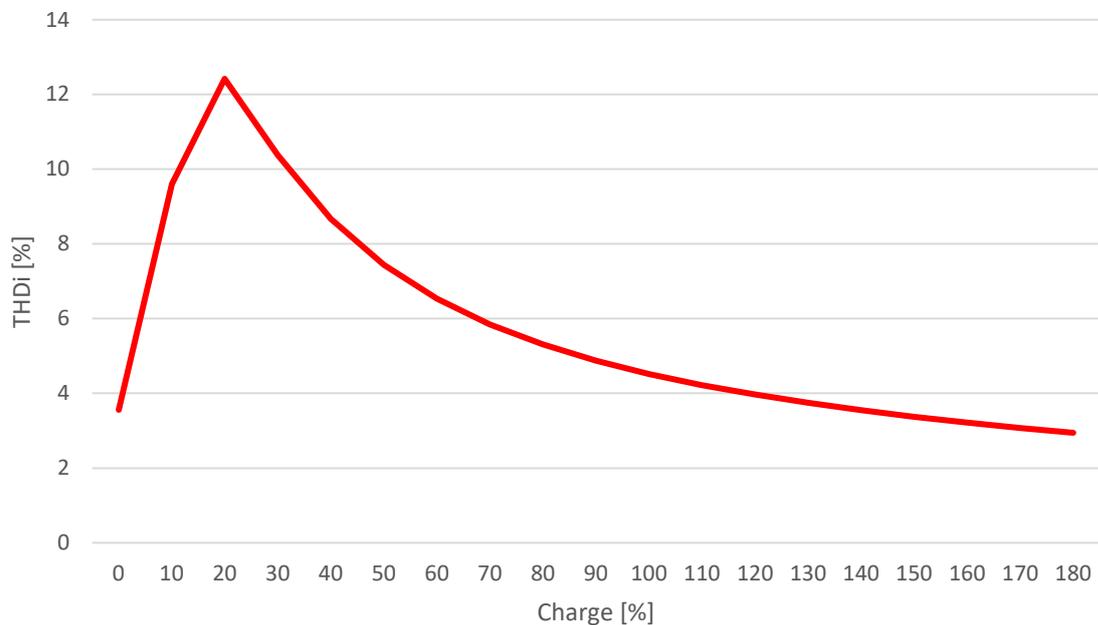


Figure 12 THDi par rapport à la charge (redresseur à diodes)

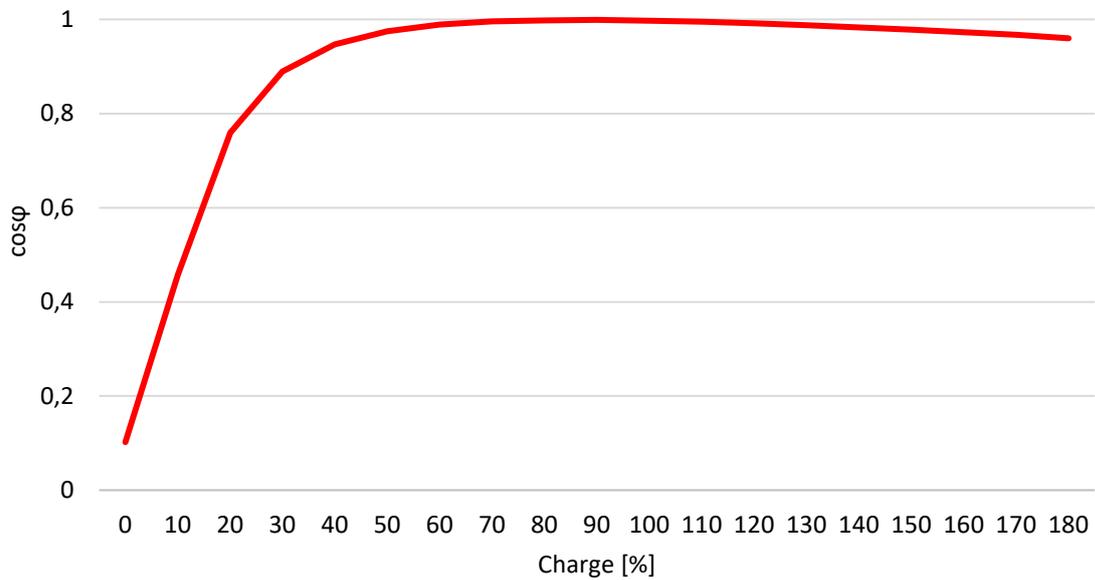


Figure 13 Facteur de puissance par rapport à la charge (redresseur à diodes)

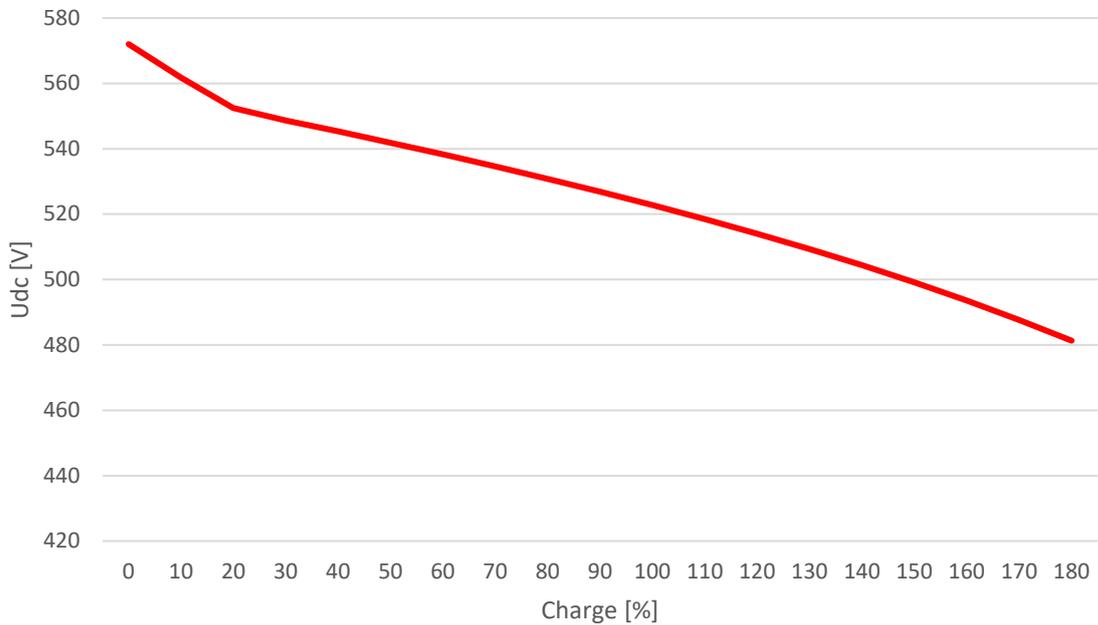
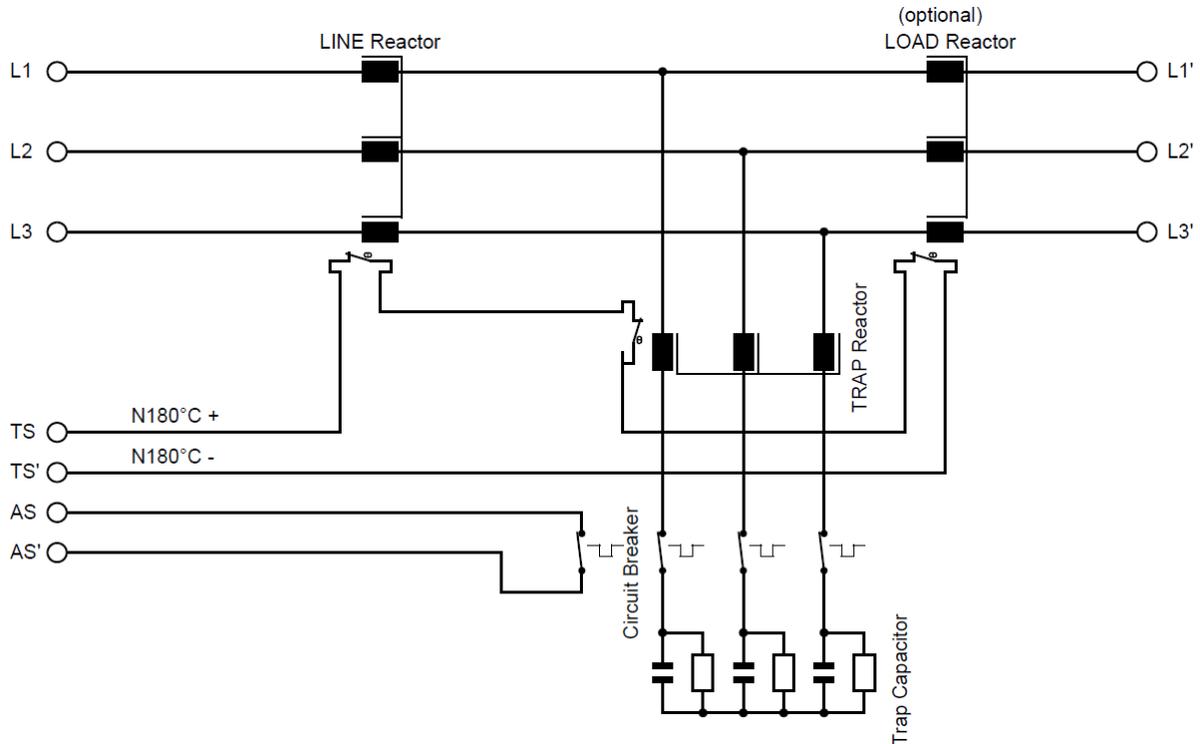


Figure 14 Tension du circuit intermédiaire par rapport à la charge (redresseur à diodes, avec la série FN 3471 et un convertisseur avec une Ldc de 4%)

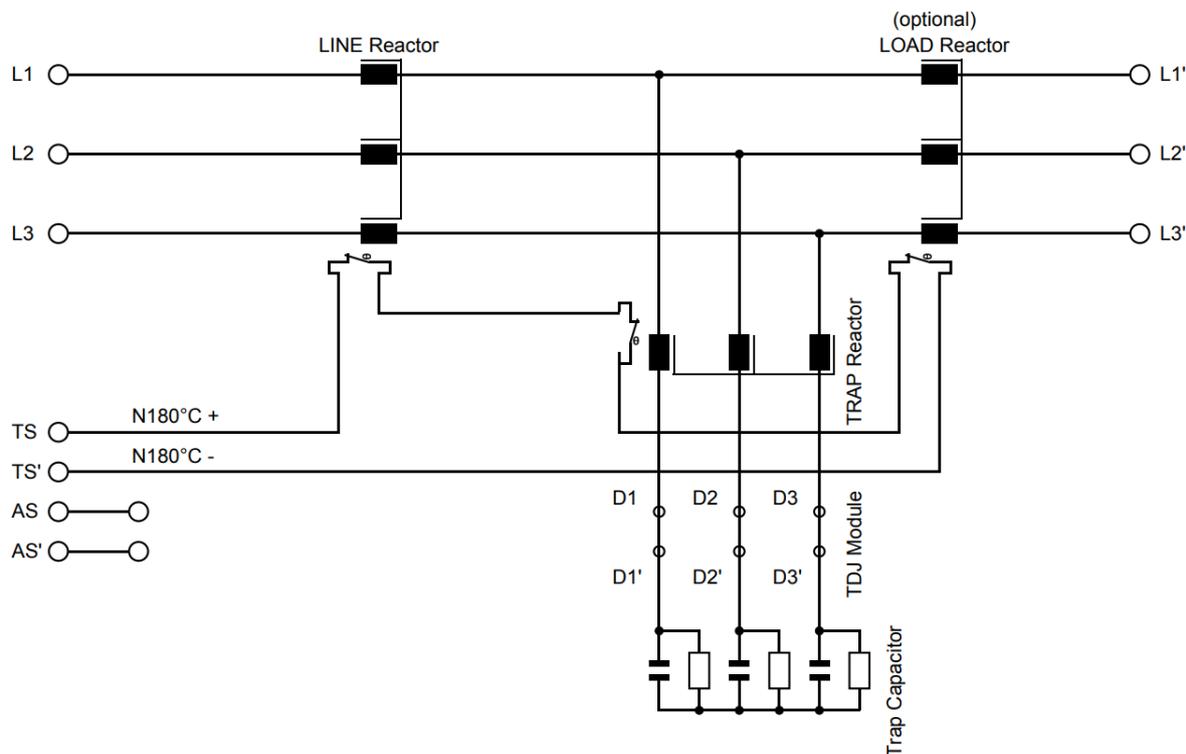
### 3.14 Diagramme fonctionnel

#### 3.14.1 Configuration du filtre - E0XXSXX



Bornes des filtres	Ligne L1/L2/L3	3 connexions à barre omnibus côté ligne
	Charge L1'/L2'/L3'	3 connexions à barre omnibus côté charge
	TS, TS'	Bornes de connexion pour interrupteur thermique NF 180°C (homologué UL) pour la détection de surcharge des bobines d'inductance
	AS, AS'	Borne pour connexion auxiliaire, pour les détails consulter le chapitre 8.3.7
	PE	Terre de protection. Tige filetée avec rondelle et écrou
Blocs fonctionnels	Bobines d'inductance	Composants à puissance magnétique, interrupteurs thermiques inclus
	Condensateurs	Condensateurs de puissance, résistances de décharge incluses
	Disjoncteur	S'assurer que l'état est « On » lors de l'installation du filtre État « On » pendant le fonctionnement normal Une inspection du système est nécessaire lorsque l'état du disjoncteur est passé sur « Off »

### 3.14.2 Configuration du filtre - E0XXJXX



Bornes des filtres	Ligne L1/L2/L3	3 connexions à barre omnibus côté ligne
	Charge L1'/L2'/L3'	3 connexions à barre omnibus côté charge
	TS, TS'	Bornes de connexion pour interrupteur thermique NF 180°C (homologué UL) pour la détection de surcharge des bobines d'inductance
	AS, AS'	Bornier auxiliaire, pour les détails consulter le chapitre 8.3.7.
	PE	Terre de protection. Tige filetée avec rondelle et écrou
	Bornier de dérivation du circuit capacitif	3 paires de bornes. Pour une configuration optionnelle avec disjoncteur de circuit bouchon, des cavaliers en fil sont préinstallés pour le fonctionnement immédiat du filtre. Ils permettent la connexion
D1, D2, D3	d'un disjoncteur externe	
D1', D2', D3'	d'un disjoncteur externe avec un module de télécommande pour déconnecter le disjoncteur de circuit bouchon en charge partielle	
Blocs fonctionnels	Bobines d'inductance	Composants à puissance magnétique, interrupteurs thermiques inclus
	Condensateurs	Condensateurs de puissance, résistances de décharge incluses
	Bornier de dérivation du circuit capacitif	Les bornes pour l'installation d'un disjoncteur ou d'un contacteur de condensateur sont à la charge du client

## 4 Schémas et principe de fonctionnement des filtres anti-harmonique ecosine max

Le module de base des filtres de type FN 3471, FN 3481 et FN 3483 contient une bobine d'inductance de ligne, une bobine d'inductance de blocage et un condensateur du circuit bouchon, permettant de réduire le THDi à 5 % pour les convertisseurs avec bobine d'inductance (4%).

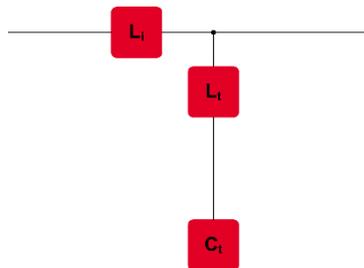


Figure 15 Schémas des séries de filtres FN 3471, FN 3473, FN 3481 et FN 3483

Le module de base des filtres de type FN 3470, FN3472, FN 3480 et FN 3482 contient une bobine d'inductance de ligne, une bobine d'inductance de charge, une bobine d'inductance de blocage et un condensateur du circuit bouchon, permettant de réduire le THDi à 5 % pour les convertisseurs sans bobine d'inductance. La Figure 16 montre le schéma du module de base.

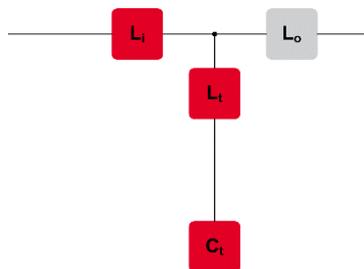


Figure 16 Schéma des séries de filtres FN 3470, FN3472, FN 3480 et FN 3482

La Figure 17 montre le principe de fonctionnement des modules de base ecosine max.

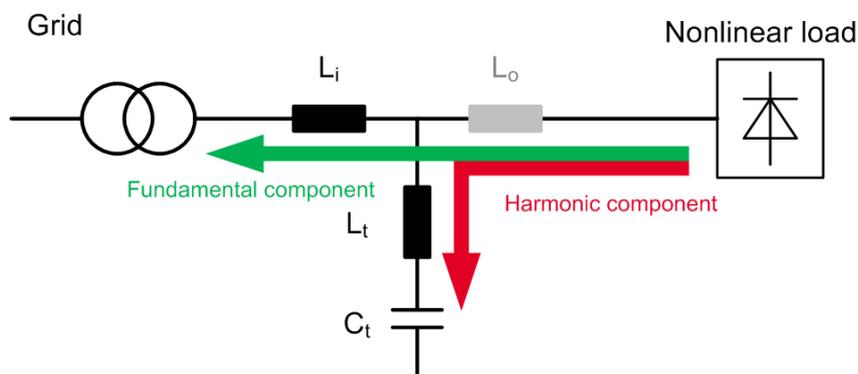


Figure 17 Principe de fonctionnement des modules de base ecosine max (avec et sans bobine d'inductance de charge  $L_o$ )

Il existe soit une bornier de dérivation du circuit capacitif, soit un disjoncteur de dérivation du circuit capacitif pour les filtres FN 3470/FN 3471, FN 3472/FN 3473, FN 3480/FN 3481 et FN 3482/FN 3483.

## 5 Aspect et composants du filtre

Les filtres anti-harmonique passifs ecosine max sont disponibles en châssis ouvert IP00 et sont tous conçus pour une installation sur le sol. La conception compacte sur cadre ouvert, optimisée pour l'intégration en armoire. Le filtre est entièrement câblé avec 3 entrées et 3 sorties ; il peut être facilement installé dans une armoire standard ou personnalisée.

L'apparence des filtres peut être différenciée en fonction de la présence ou non des bobines d'inductance de charge.

### 5.1 Conception mécanique du FN3470/80/72/82 (avec bobines d'inductance de charge)

La conception générale des filtres FN3470/80/72/82 avec bobine d'inductance de charge et module disjoncteur (E0XXSXX) est présentée dans Figure 18.

Du côté droit du châssis se trouve une bobine d'inductance de blocage  $L_t$ , se trouvant au-dessus de la bobine d'inductance de ligne  $L_i$  et la bobine d'inductance de charge  $L_o$  est près d'eux. Le condensateur de circuit bouchon  $C_t$ , et le disjoncteur ou le bornier de dérivation du circuit capacitif sont montés du côté gauche du châssis.

La présence d'un disjoncteur dans le circuit capacitif des filtres anti-harmonique passifs haute puissance est nécessaire pour des raisons de sécurité. Le courant de court-circuit des filtres anti-harmonique passifs haute puissance peut dépasser les 10 000 A. Cependant, les condensateurs sont uniquement protégés pour un courant de fuite jusqu'à 10 000 A maxi. Le disjoncteur permet d'ouvrir automatiquement le circuit capacitif en cas de surcharge afin d'assurer la sécurité de l'installation quel que soit les conditions d'utilisation. Lorsque le filtre est en surcharge, en fonction de la valeur de surintensité, le disjoncteur se déclenchera après un certain délai. Plus la montée du courant est rapide et élevée, plus le disjoncteur se déclenchera rapidement. La courbe caractéristique de l'intensité, la durée de déclenchement et davantage d'informations sont disponibles dans la fiche technique du disjoncteur<sup>i</sup>. Si le disjoncteur se déclenche, la charge connectée doit être immédiatement coupée afin de déterminer la source de la défaillance et le rester jusqu'à ce que le problème soit résolu. Une fois que tout est résolu et que la source du problème est éliminée, le disjoncteur peut être réarmé et le système redémarré.

---

<sup>i</sup> Fiche technique en ligne et documentation pour le disjoncteur [250 A](#), [300 A](#), [400 A](#) et [500 A](#)  
51/73 [schaffner.com](http://schaffner.com)

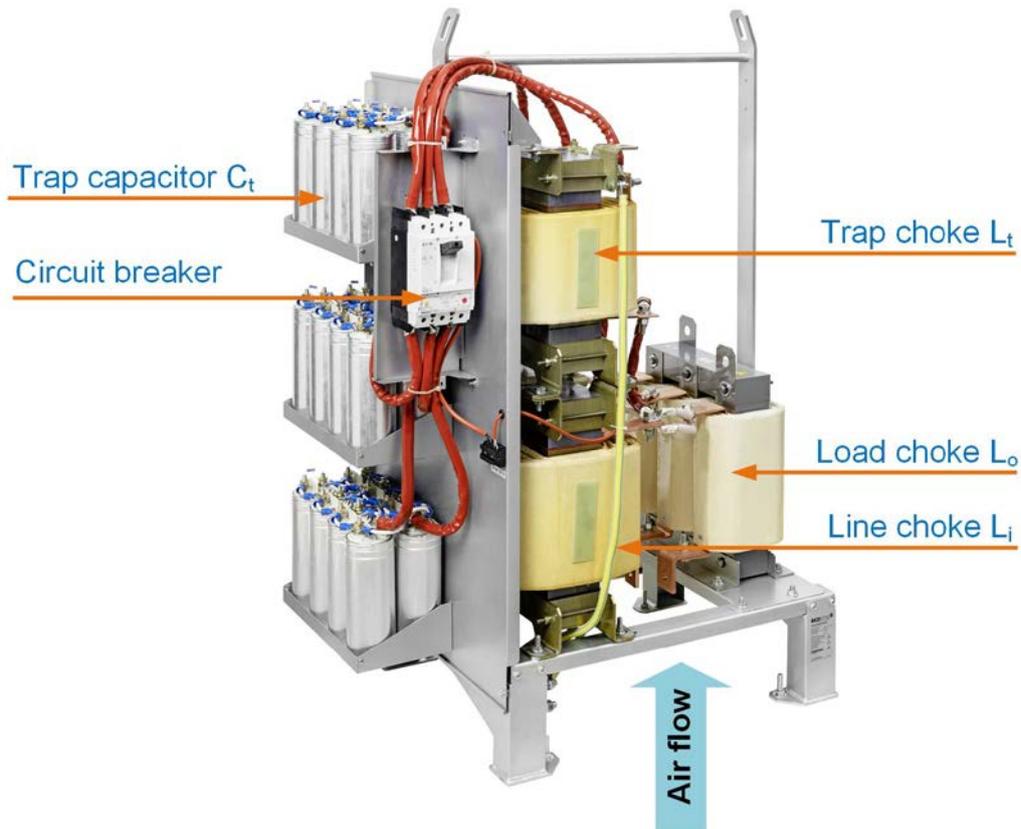


Figure 18 Conception du filtre FN3470/80/72/82 (type E0XXSXX)

## 5.2 Conception mécanique du FN3471/81/73/83 (sans bobine d'inductance de charge)

La conception générale des filtres FN3471/81/73/83 sans bobine d'inductance de charge et avec module disjoncteur (E0XXSXX) est présentée dans Figure 19.

Du côté droit du châssis se trouve une bobine d'inductance de blocage  $L_t$ , se trouvant au-dessus de la bobine d'inductance de ligne  $L_i$ . Le condensateur de circuit bouchon  $C_t$ , et le disjoncteur ou le bornier de dérivation du circuit capacitif sont montés du côté gauche du châssis.

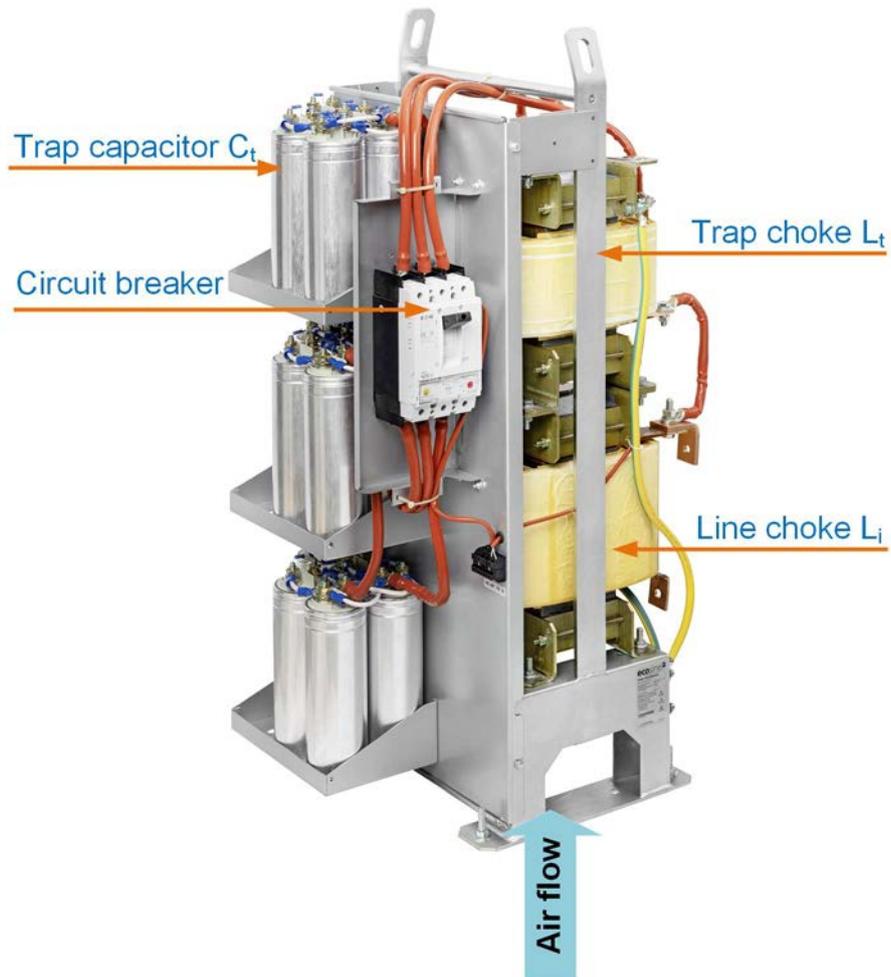


Figure 19 Conception du filtre FN3471/81/73/83 (type E0XXSXX)

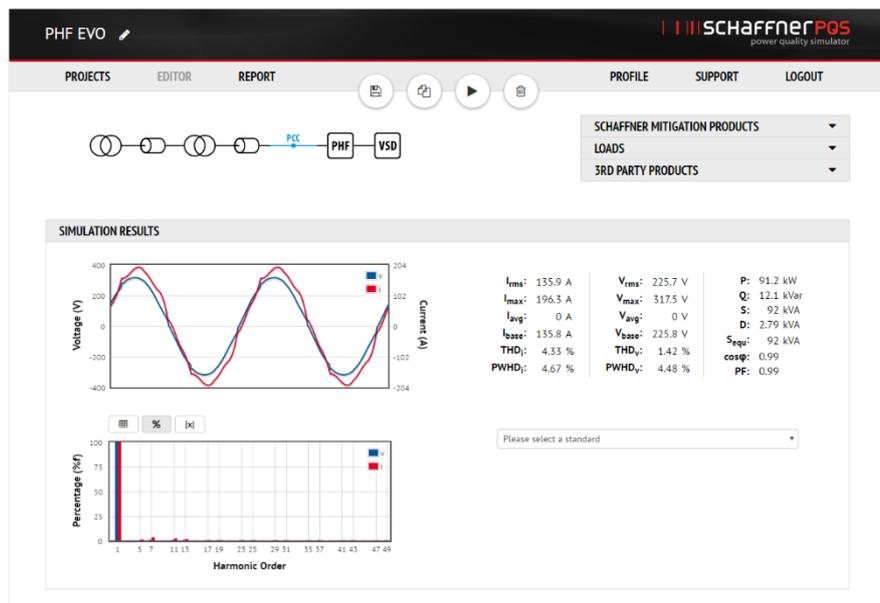
## 6 Évaluation de la performance à l'aide du logiciel SchaffnerPQS

Les filtres passifs anti-harmonique ecosine max sont inclus dans le logiciel de simulation SchaffnerPQS ([pgs.schaffner.com](http://pgs.schaffner.com)), ce qui permet de simuler leurs performances.

En utilisant ce logiciel, il est facile de simuler et d'évaluer la performance d'un système, compte tenu des exigences principales en matière de conception et des conditions aux limites.



Simulation et évaluation de la performance des filtres ecosine max choisis à l'aide du logiciel de simulation SchaffnerPQS3.



## 7 Utilisation des filtres

Les filtres passifs anti-harmonique ecosine max sont conçus pour atténuer les courants harmoniques générés par les charges non linéaires, surtout dans le cas des redresseurs triphasés à diodes. Contrairement aux filtres « reliés à un bus ou au PCC (**Point de Couplage Commun**) », qui sont installés, par exemple, sur l'alimentation principale, les filtres anti-harmonique passifs ecosine sont conçus spécifiquement pour l'utilisation avec une seule charge non linéaire ou un groupe de charges non linéaires.

Un avantage du filtrage côté charge est que le circuit en amont (par rapport au filtre anti-harmonique) est propre, c.-à-d. non pollué par les harmoniques. Cela peut être d'une importance cruciale lorsque les convertisseurs et les charges sensibles sont alimentés par le même bus d'alimentation. Les filtres passifs anti-harmonique ecosine max conviennent également au montage en parallèle de charges non linéaires de faible puissance sur un filtre anti-harmonique d'une puissance plus élevée, afin d'augmenter la rentabilité de tout le système. Dans ce cas, il est important que le filtre soit adapté à la charge électrique totale prévue pour tous les convertisseurs connectés.

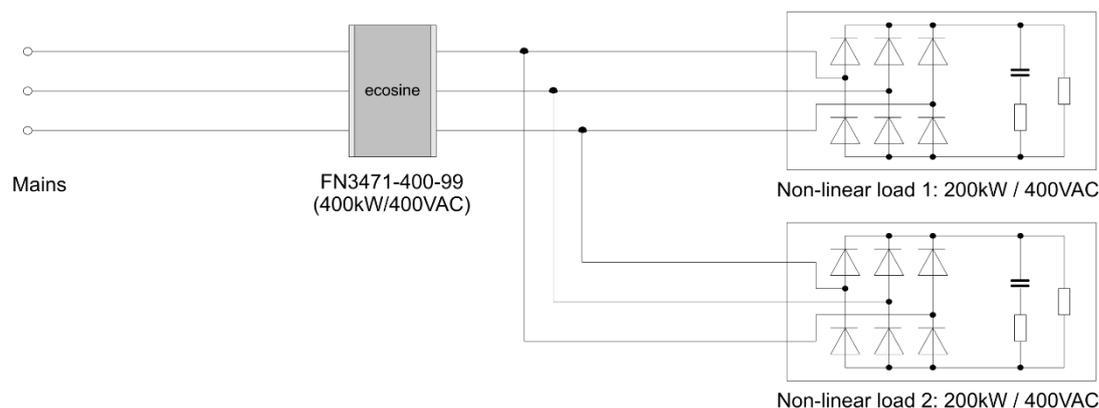


Figure 20 Exemple d'application avec plusieurs charges par filtre

Si la puissance d'entrée prévue dépasse la puissance nominale du plus grand filtre disponible et que l'utilisateur ne souhaite pas de solution personnalisée, il est possible de monter deux filtres en parallèle. Dans ce mode de fonctionnement, il est obligatoire d'utiliser des filtres ayant la même puissance nominale pour assurer une répartition égale du courant.



**Avertissement** : en cas d'utilisation en parallèle de deux filtres ecosine max, le client est tenu d'assurer que les deux filtres ont une protection de surintensité appropriée sur le circuit capacitif (identique pour les deux filtres), soit en utilisant le disjoncteur en option, soit en installant un disjoncteur de puissance d'un fournisseur tiers en utilisant l'option de bornier de dérivation du circuit capacitif.

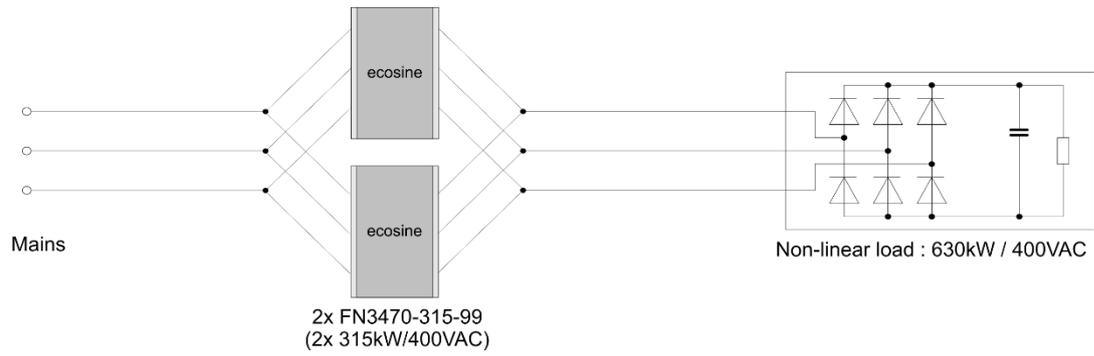


Figure 21 Exemple d'application avec 2 filtres en parallèle pour une charge plus élevée

## 8 Installation du filtre

Pour assurer au filtre de nombreuses années de fonctionnement fiable et en toute sécurité, veuillez suivre la procédure décrite ci-après. Respectez toujours les consignes de sécurité générales et instructions d'installation figurant dans ce document ainsi que toutes les normes locales, nationales ou internationales en vigueur. Veuillez noter que les étapes d'installation suivantes sont applicables pour tous les filtres ecosine max ; FN 3470, FN 3471, FN 3472,

FN 3473, FN 3480, FN 3481, FN 3482 et FN 3483.

### 8.1 Étape 1 : inspection visuelle

Tous les filtres passifs anti-harmonique ecosine max ont été soumis à des tests rigoureux avant de quitter notre usine certifiée ISO 9001:2008. Ils ont été emballés avec le plus grand soin et mis dans des conteneurs robustes adaptés au transport international.

Néanmoins, inspectez soigneusement la caisse en bois pour détecter tout dommage qui aurait pu survenir durant le transport. Deux TiltWatch (détecteur d'inclinaison) et une ShockWatch (détecteur de choc) sont fixés sur l'emballage. Si l'un ou plusieurs des TiltWatch et des ShockWatch indiquent qu'il y a eu un basculement ou un choc inacceptable sur la marchandise (indicateur devenu rouge partiellement ou totalement), veuillez immédiatement déposer une réclamation auprès du transporteur, avant de déballer quoi que ce soit. Si toutes les TiltWatch et ShockWatch sont bons, déballez le filtre et inspectez-le soigneusement pour détecter tout signe de dommage. Conservez la caisse de transport en vue d'un futur transport ou pour le stockage du filtre.



Figure 22 Emplacement des TiltWatch et ShockWatch

En cas de dommage, déposez immédiatement une réclamation auprès du transporteur et contactez votre représentant Schaffner. N'installez et ne mettez sous tension en aucune circonstance un filtre si vous suspectez un dommage lié au transport, que celui-ci soit clairement visible ou non.

Si le filtre n'est pas immédiatement mis en service, stockez-le dans son emballage d'origine dans un endroit propre, sec, exempt de poussière et de substances chimiques et en respectant les limites de température indiquées, reportez-vous au chapitre 2.

## 8.2 Étape 2 : Montage

Les filtres passifs anti-harmonique ecosine max devraient être installés le plus proche possible de la charge non linéaire. Dans l'idéal, ils sont installés à côté du convertisseur ou du convertisseur à l'intérieur de l'armoire électrique ou de la cabine de commande.

Tous les filtres anti-harmonique passifs ecosine max sont conçus pour une installation au sol dans une armoire.

Au sein de l'armoire, le filtre doit être placé aussi près que possible du côté gauche en laissant une distance d'environ 10 mm par rapport à la structure intérieure de l'armoire. De plus, le client est tenu de s'assurer que le filtre peut être retiré perpendiculairement à travers la porte frontale de l'armoire ; en fonction du modèle d'armoire, la position précise peut être ajustée en conséquence.

### Note :

Le placement du filtre sur la gauche (côté condensateur) est destiné à améliorer le refroidissement de l'air des condensateurs et de laisser autant d'espace libre que possible du côté des bornes pour les câbles de puissance ou les barres omnibus.

### Important :

Afin d'assurer un débit d'air suffisant, maintenir une distance de 150 mm mini au-dessus du filtre jusqu'au plafond et des autres composants au sein de l'armoire. La distance extérieure par rapport à l'armoire n'est pas limitée dans la mesure où l'accessibilité est garantie (la porte doit pouvoir être complètement ouverte). Veuillez aussi vous assurer de respecter les spécifications de refroidissement décrites au chapitre 3.7.

### Cabinet inner frame

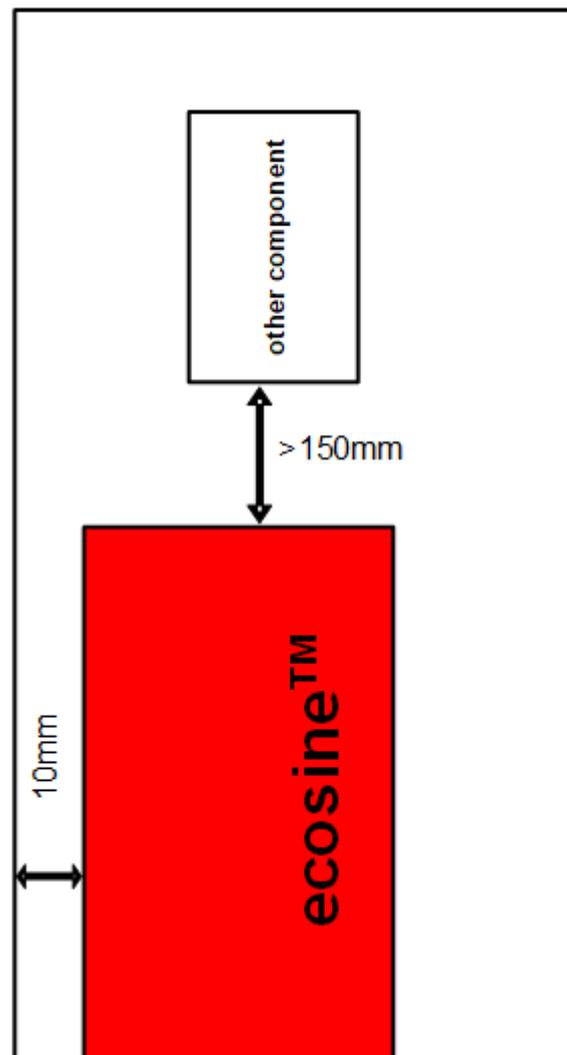


Figure 23 Distance de dégagement au sein de l'armoire

### 8.2.1 Fixation

Positions des alésages pour le montage des filtres telles qu'indiquées dans Tableau 29:

Tableau 29 Dimensions des différentes tailles de châssis

Taille du châssis	Schéma des trous [mm]		
	R	S1	S2
<b>S08</b>	380	330	230
<b>S10</b>	370	514	n/a
<b>S12</b>	370	684	n/a
<b>L08</b>	458	320	225
<b>L10</b>	455	504	n/a
<b>L12</b>	455	674	n/a

T = 13,5 mm pour toutes les tailles de châssis

Toutes les dimensions en mm ; 1 pouce = 25,4 mm

Les filtres FN3471/73/81/83 dans les tailles de châssis S08 et L08 offrent deux possibilités de points de fixation.

Les points de fixation préférés ont une distance S1 entre les vis côté bornes et les vis côté condensateurs, comme indiqué dans Figure 25.

Il est possible d'utiliser d'autres points de fixation en cas d'accessibilité difficile des points de fixation arrière. Ceux-ci ont une distance S2 entre les vis côté bornes et les vis côté condensateurs, comme indiqué dans Figure 26.



**Avertissement : Dans tous les cas, l'utilisation de deux vis de fixation côté bornes (côté droit sur Figure 24, Figure 25 et Figure 26) est obligatoire. Il est interdit d'appliquer une distance plus courte que S2 entre les points de fixation ainsi que d'utiliser moins de 4 vis de fixation ; il pourrait en résulter un endommagement du produit et des blessures graves.**

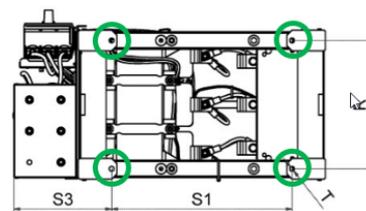


Figure 24 Points de fixation pour les filtres FN 3470, FN 3472, FN 3480 et FN 3482

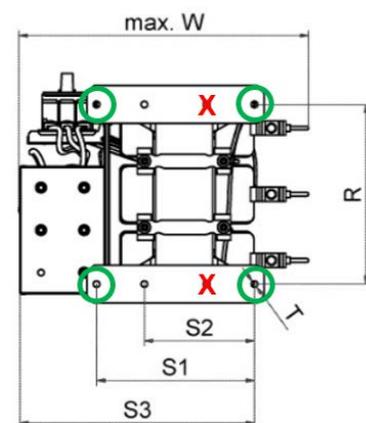


Figure 25 Points de fixation privilégiés (verts) et interdits (rouges) pour les filtres FN 3471, FN 3473, FN 3481 et FN 3483

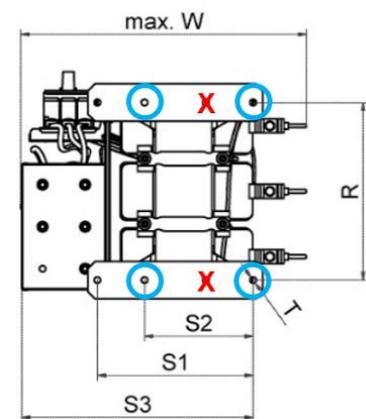


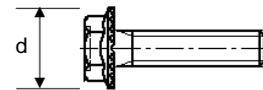
Figure 26 Points de fixation autorisés (bleus) et interdits (rouges) pour les filtres FN 3471, FN 3473, FN 3481 et FN 3483

### 8.2.2 Sélection des vis et des écrous

Suivant le modèle d'armoire, le système de fixation pour charge lourde pourrait fournir soit des vis/tiges, soit des écrous adaptés au système spécifique du fabricant. Pour l'autre partie des boulons (respectivement l'écrou ou la vis), Schaffner recommande des vis ou des écrous hexagonaux en acier galvanisés à collerette nervurée. Tenez compte du poids des filtres lorsque vous choisissez les vis appropriées ! Les diamètres de têtes suivants ne doivent pas être dépassés :

M12 :  $d \leq 24$  mm

Consultez la documentation du fournisseur de l'armoire pour de plus amples informations.



### 8.2.3 Montage du filtre :

1. Soulever le filtre avec une grue adaptée en utilisant les deux œillets de levage (dimensions de l'œillet 20 x 50 mm).
2. Placez le filtre aussi précisément que possible en alignant les trous de fixation sur le filtre avec les alésages ou les tiges correspondants sur le châssis de base.
3. Insérez les 4 vis ou écrous et les visser environ 1 mm avant que la tête ne touche la surface.
4. Contrôlez à nouveau que le filtre soit correctement aligné et positionné de manière parallèle par rapport au châssis de l'armoire.
5. Serrez les vis au couple de serrage adéquat (en fonction du matériau du système de fixation de l'armoire et des normes locales en vigueur).



**Avertissement : le poids de l'équipement est  $\geq 240$  kg**

La manipulation et le levage d'équipement lourd doivent toujours satisfaire aux normes de sécurité locales.



Figure 27 Emplacement des œillets de levage



**Danger : respectez l'angle de levage, risque de dommage important**

L'angle maximum autorisé entre le câble de levage et le plan vertical ne doit pas dépasser 40°. Ne pas respecter ce point pourrait entraîner des dommages importants à l'équipement et impliquer un risque de blessures graves.

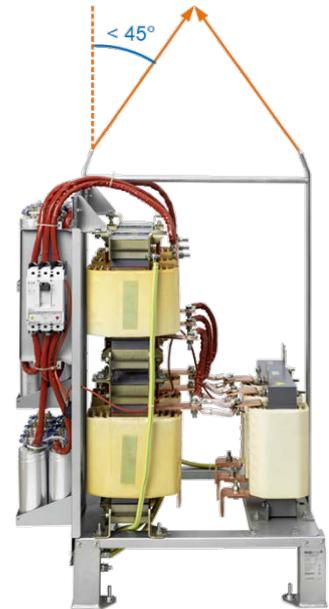


Figure 28 Angle maximum de la force de levage

## 8.3 Étape 3 : câblage électrique

### 8.3.1 Vérifiez que toutes les sources d'alimentation côté secteur sont déconnectées.



Respectez les consignes de sécurité locales.

---

### 8.3.2 Raccordez le câble de terre de sécurité (PE) à un point de mise à la terre adéquat, près du filtre ecosine.

Utilisez un câble avec un diamètre égal ou supérieur à celui des câbles d'alimentation côté secteur/côté charge – conformément aux prescriptions et consignes de sécurité locales.

---

### 8.3.3 Raccordez le câble PE du filtre ecosine

En utilisant une cosse de câble adaptée à la tige filetée.

| Couple M12 : 20-25 Nm



### 8.3.4 Connectez les bornes principales du filtre ecosine à la phase respective sur la ligne et la charge/le convertisseur.

Les câbles principaux doivent posséder une cosse de câble M12 appropriée. En cas de connexions par barres omnibus, la surface de contact et la taille du trou doivent être adaptées aux barres de connexion du filtre et prévues pour des vis et boulons M12.

Les câbles doivent être acheminés par le dessous de l'armoire et arrivés verticalement en dessous de chaque barre de connexion.



**Avertissement : pendant l'installation des câbles, il est impératif de ne jamais réduire les distances d'isolement et les lignes de fuite. Les parties sous tension du câble, telles que la cosse de câble, ne doivent pas être en contact avec toute autre partie de l'équipement (partie sous tension, partie reliée à la terre ou partie isolée), de plus l'isolation du câble ne doit pas toucher une quelconque partie sous tension. Ceci peut uniquement être assuré en maintenant le câble en position verticale en dessous de chaque borne pendant l'installation des câbles.**

Connecter les câbles à la barre de connexion de la manière suivante :

1. Connecter la phase de ligne L1 à la borne L1
2. Connecter la phase de charge/convertisseur L1' à la borne L1'
3. Connecter la phase de ligne L2 à la borne L2
4. Connecter la phase de charge/convertisseur L2' à la borne L2'
5. Connecter la phase de ligne L3 à la borne L3
6. Connecter la phase de charge/convertisseur L3' à la borne L3'

Le couple approprié pour du M12 est de 20 à 25 Nm.

Veillez respecter le chapitre 3.6 pour la sélection d'un câble ou d'une barre omnibus appropriés.

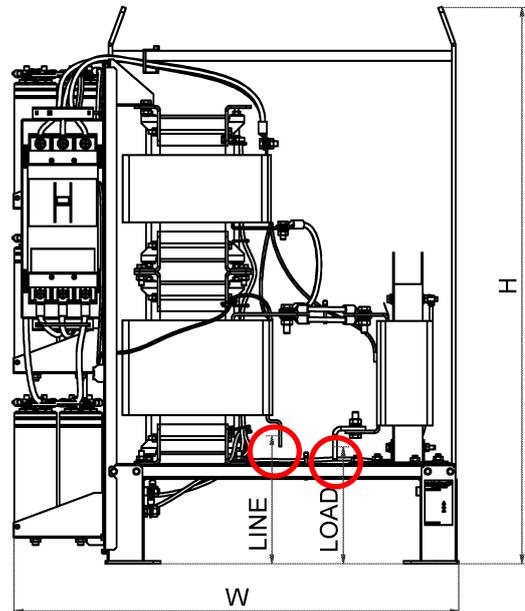


Figure 29 Emplacement des bornes de ligne et de charge pour les filtres FN 3470, FN 3472, FN 3480 et FN 3482

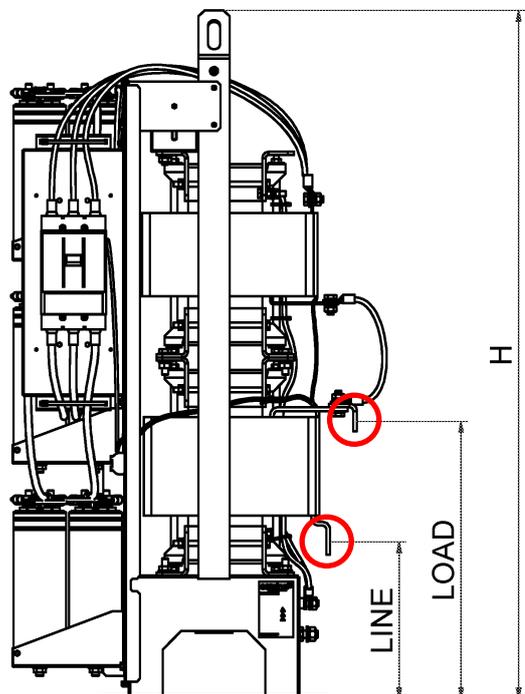


Figure 30 Emplacement des bornes de ligne et de charge pour les filtres FN 3471, FN 3473, FN 3481 et FN 3483

### 8.3.5 Installation d'un système externe de contrôle du courant dans le circuit bouchon

Pour les configurations avec option TDJ, autrement dit sans disjoncteur (voir les chapitres 2.1 à 2.4), les bornes D1- D1', D2- D2' et D3- D3' sont fournies avec les cavaliers montés. Cette configuration permet d'installer tout disjoncteur de puissance d'un fournisseur tiers (non fourni par Schaffner), et si nécessaire un contacteur de commutation de condensateur supplémentaire (non fourni par Schaffner).

L'utilisation d'un contacteur de commutation de condensateur en série avec le circuit de condensateur bouchon permet, ni nécessaire, une déconnexion en fonction de la charge du circuit bouchon. Le courant capacitif peut ainsi être réduit au minimum pour un fonctionnement à faible charge.

Estimation de la taille requise pour le disjoncteur/contacteur : voir l'encadré à droite.



**Avertissement** : une protection des condensateurs de circuit bouchon contre la surintensité est toujours requise, il n'est pas recommandé d'utiliser le filtre sans qu'un disjoncteur soit installé. Le client est totalement responsable de tout utilisation inappropriée du filtre.

Puissance estimée du disjoncteur/contacteur :

Exemple : FN 3470-500-99-E0XXJXX

La puissance nominale en kW multipliée par 20% et par la tension du réseau, puis divisée par la tension nominale

(400 V pour FN 347X, 480 V pour

FN 348X), donne la puissance réactive approximative.

Capacité nominale du disjoncteur =

$$500kW * 20\% * \frac{V_{grid}}{V_{nom}} =$$

$$500kW * 20\% * \frac{400V}{400V} = 100kVAR$$

### 8.3.6 Raccordez le relais de surveillance TS- TS'

Le relais de surveillance est un contact qui est ouvert en état d'ALARME. Un interrupteur thermique normalement fermé (NF) 180°C (homologué UL) permet de détecter une surcharge des bobines d'inductance. Ce relais peut être utilisé pour déconnecter la charge via l'entrée correspondante sur la commande du convertisseur (consulter le manuel relatif au convertisseur) ou comme capteur d'alarme pour l'unité de commande du système.

Pour la recommandation de section de câble, consultez le chapitre 3.6.2.



**Avertissement** : un relais de surveillance enclenché doit entraîner la coupure immédiate de la charge et une investigation du problème.

### 8.3.7 Raccordez le relais auxiliaire AS- AS'

**Pour la configuration du filtre avec l'option S (pré-équipé avec disjoncteur, consultez les chapitres 2.1 à 2.4)**

Le relais auxiliaire est un contact qui indique l'état du disjoncteur. Il est fermé en fonctionnement normal (disjoncteur ON) et ouvert en condition anormale (disjoncteur OFF). Une condition anormale peut être un court-circuit dans les condensateurs du circuit bouchon, une surintensité dans le circuit bouchon, une température ambiante trop élevée ou une coupure du circuit bouchon lors d'une faible charge (utilisation du mécanisme moteur avec le disjoncteur - voir le chapitre correspondant dans la notice du disjoncteur<sup>i</sup>).

**Pour la configuration du filtre avec l'option J (équipé d'une bornier de dérivation du circuit capacitif pour l'installation de disjoncteur d'un fournisseur tiers, consultez les chapitres 2.1 à 2.4)**

Le bloc de bornes AS est installé mais n'est connecté à aucun disjoncteur (borne vide). Le client peut connecter tout commutateur auxiliaire d'un disjoncteur de puissance d'un fournisseur tiers (NC, NO ou autres). Le client est totalement responsable de l'installation de disjoncteur de fournisseurs tiers, de leur câblage et de leur utilisation conformément au manuel respectif.

Pour la recommandation de section de câble, consultez le chapitre 3.6.2.



**Avertissement : un disjoncteur auxiliaire enclenché ne résultant pas d'une ouverture commandée manuellement ou à distance doit entraîner immédiat de la charge et l'investigation du problème.**



Figure 31 borne pour la connexion de contact auxiliaire

<sup>i</sup> Fiche technique en ligne et documentation pour le disjoncteur [250 A](#), [300 A](#), [400 A](#) et [500 A](#)  
schaffner.com

### 8.3.8 Installation et connexion du module d'opérateur à distance du disjoncteur

**(Uniquement pertinent pour les filtres avec option de disjoncteur, consulter les chapitres 2.1 à 2.4 et avec ajout du module d'opérateur à distance)**

L'opérateur à distance pour le disjoncteur permet de télécommander la position du disjoncteur lorsque cela est requis pour l'application.

Le module d'opérateur à distance n'est pas fourni par Schaffner et, s'il est requis, il devra faire l'objet d'un achat séparé. Veuillez consulter le manuel de l'utilisateur concerné<sup>i</sup> pour l'installation et l'utilisation complète.



**Avertissement : le disjoncteur est un dispositif de protection ; son but est de déconnecter le circuit de condensateur bouchon en cas de surintensité ou de surchauffe. L'utilisation du disjoncteur avec ou sans opérateur à distance n'est jamais destinée à effectuer des ouvertures manuelles ou sur commande de manière fréquente (par ex. la série NXM 3 ne permet que 2000 interruptions sous charge dans sa durée de vie, veuillez consulter le manuel du disjoncteur<sup>ii</sup> pour de plus amples informations). Pour une commutation fréquente, la combinaison du contacteur de condensateur en série avec le disjoncteur de puissance est fortement recommandée. Veuillez consulter le chapitre 10 pour de plus amples détails.**



Figure 32 Module d'opérateur à distance du disjoncteur Eaton

---

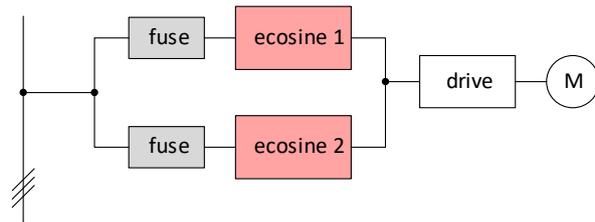
<sup>i</sup> Fiche technique et documentation en ligne pour [l'opérateur à distance](https://www.schaffner.com)  
67/73 schaffner.com

### 8.3.9 Fusibles

Les filtres passifs anti-harmonique ecosine max requièrent un dispositif de protection contre les surintensités pour satisfaire aux exigences de la norme UL/cUL. Les fusibles et porte-fusibles correspondants doivent être listés UL et présenter une tenue aux courts-circuits (SCCR) de 100 kA. Les Tableau 30 et Tableau 31 montrent les intensités nominales des fusibles classe J/L selon UL et, si la conformité à la norme UL n'est pas obligatoire, celles des fusibles classe gG selon la norme CEI. Le calibre des fusibles est indépendant de la tension d'alimentation.

Un système qui, en raison d'une charge supérieure, est équipé de plusieurs filtres ecosine max montés en parallèle, requiert côté réseau un bloc de fusibles distinct triphasé pour chaque filtre, en fonction du filtre et selon Tableau 30 et Tableau 31.

Une protection par fusibles côté secteur peut également être prescrite par le manuel utilisateur du convertisseur. Cette protection correspond alors à la somme des valeurs des fusibles ou, si elle est inférieure, elle exige des fusibles séparés à l'entrée du convertisseur.



Pour une application avec un seul filtre ecosine pour le filtrage des courants harmoniques générés par plusieurs convertisseurs, il est en tout cas nécessaire de prévoir une protection par fusibles côté secteur des convertisseurs, ainsi qu'une protection adéquate du filtre selon Tableau 30 et Tableau 31 et le chapitre 8.3.5. □

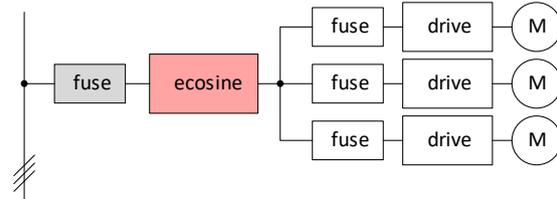


Tableau 30 Intensités nominales des fusibles pour classe J selon UL et classe gG selon IEC

<b>Ecosine</b>	<b>ecosine</b>	<b>ecosine</b>	<b>ecosine</b>	<b>Fusible de classe J/L</b>	<b>Fusible de classe gG</b>
<b>Tous les FN 3470</b>	<b>Tous les FN 3471</b>	<b>Tous les FN 3480</b>	<b>Tous les FN 3481</b>	<b>Courant nom. A</b>	<b>Courant nom. A</b>
FN3470-250-99	FN3471-250-99	FN3480-315-99	FN3481-315-99	600 <sup>i</sup>	630
FN3470-315-99	FN3471-315-99	FN3480-355-99	FN3481-355-99	800 <sup>ii</sup>	800
FN3470-355-99	FN3471-355-99	FN3480-400-99	FN3481-400-99	800 <sup>ii</sup>	800
FN3470-400-99	FN3471-400-99	FN3480-500-99	FN3481-500-99	800 <sup>ii</sup>	800
FN3470-500-99	FN3471-500-99	FN3480-550-99	FN3481-550-99	1000 <sup>ii</sup>	1000

<sup>i</sup> Fusible UL de classe J

<sup>ii</sup> Fusible UL de classe L

Tableau 31 Intensités nominales des fusibles pour classe J/L selon UL

<b>Ecosine</b>	<b>ecosine</b>	<b>ecosine</b>	<b>ecosine</b>	<b>Fusible de classe J/L</b>
<b>Tous les FN 3482</b>	<b>Tous les FN 3483</b>	<b>Tous les FN 3472</b>	<b>Tous les FN 3473</b>	<b>Courant nom. A</b>
FN3482-350-99	FN3483-350-99	FN3472-280-99	FN3473-280-99	400 <sup>i</sup>
FN3482-400-99	FN3483-400-99	FN3472-315-99	FN3473-315-99	600 <sup>i</sup>
FN3482-450-99	FN3483-450-99	FN3472-356-99	FN3473-356-99	600 <sup>i</sup>
FN3482-500-99	FN3483-500-99	FN3472-400-99	FN3473-400-99	800 <sup>ii</sup>
FN3482-600-99	FN3483-600-99	FN3472-480-99	FN3473-480-99	800 <sup>ii</sup>

<sup>i</sup> Fusible UL de classe J

<sup>ii</sup> Fusible UL de classe L

## 9 Maintenance des filtres

Les filtres passifs anti-harmonique ecosine max décrits dans ce manuel sont équipés de composants à longue durée de vie. Dans des conditions d'utilisation normales, ils assurent pleine satisfaction durant de nombreuses années de fonctionnement. Un fonctionnement dans des conditions extrêmes, telles que des températures excessives, des surtensions, un environnement pollué, etc. réduit la longévité de l'appareil. Pour assurer une durée de vie maximale des filtres, il convient de suivre le plan de maintenance figurant ci-après.

### Avertissements :

	Ce produit fonctionne sous des tensions élevées. Débranchez toujours l'alimentation du filtre côté secteur avant de procéder aux travaux de maintenance et attendez assez longtemps pour permettre aux condensateurs de se décharger à un niveau sûr (< 42 V). Mesurez la tension résiduelle non seulement entre les lignes, mais aussi entre les lignes et la terre.
	Débranchez toujours l'alimentation côté secteur avant tout remplacement de pièces.

### 9.1 Plan de maintenance

Tableau 32 Plan de maintenance

Année(s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vérifiez et resserrez les connexions électriques <sup>i</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vérifiez les valeurs électriques des condensateurs		X		X		X		X		X		X
Remplacez les condensateurs de puissance										X		

<sup>i</sup> Seules les connexions externes doivent être vérifiées.

## 9.2 Condensateurs de puissance

Les condensateurs de puissance fournis avec les filtres sont des composants de qualité supérieure avec une durée de vie prévue jusqu'à 100 000 heures (11 ans). Cependant, leur durée de vie utile peut être raccourcie sous l'effet de contraintes électriques ou thermiques dépassant les limites autorisées.

Les condensateurs de puissance peuvent également être endommagés par des pics de tension excessifs (causés par la foudre, par exemple – en fonction de la protection du système), ce qui ne peut être détecté qu'en mesurant la distorsion des harmoniques côté secteur. Utilisez pour cela un compteur d'énergie moderne ou un instrument d'analyse de la qualité de l'énergie. Compte tenu des considérations précédentes, nous recommandons un intervalle d'inspection de deux ans.

Note : Si l'installation a été soumise à des surtensions extrêmes, il convient également d'inspecter les condensateurs.

### 9.2.1 Stockage des condensateurs

Après une durée de stockage maximale de 3 ans, les condensateurs électrolytiques peuvent toujours être utilisés sans restriction et la tension nominale peut être appliquée sans aucune mesure préliminaire. La fiabilité et la longévité de l'installation n'en seront pas affectées.

Cependant, un stockage prolongé (> 3 ans) des condensateurs électrolytiques sans application de tension peut réduire les propriétés diélectriques sous l'effet de processus de dissolution. La solution électrolytique est agressive et peut altérer la qualité du diélectrique dans la période entre la production et la mise en service du produit. Les points faibles sont responsables d'un courant de fuite plus élevé constaté peu après le démarrage du dispositif sur site.

Le courant résiduel des condensateurs électrolytiques dépend des facteurs temps, tension et température. Le courant résiduel augmente après une longue période de stockage sans application de tension.

Pour une courte durée, l'amplitude du courant résiduel peut être 10 fois plus grande pendant la mise en service de l'unité. En régime continu, le courant résiduel du condensateur adopte la valeur typique attendue pour la tension nominale.

Si le condensateur est mis en service après un stockage prolongé, il est recommandé de restaurer les caractéristiques diélectriques en augmentant progressivement la tension appliquée, en fonction de la durée de stockage des filtres.

## 9.3 Connexions électriques

En fonction de l'environnement et de l'application, la qualité des connexions électriques peut se dégrader avec le temps, notamment en ce qui concerne les tiges filetéées et les écrous qui peuvent perdre leur couple de serrage initial. Cela ne s'applique pas seulement aux filtres, mais aussi à toute connexion de ce type dans une installation électrique.

Par conséquent, Schaffner recommande de vérifier et resserrer toutes les connexions électriques lors d'une maintenance régulière de l'installation intégrant le filtre.

Une vérification des connexions électriques à l'intérieur des filtres n'est pas nécessaire et devrait être effectuée par un technicien de service de Schaffner.

## 10 Déconnexion du circuit bouchon

Le bornier de dérivation du circuit capacitif est une option permettant de connecter un disjoncteur de fournisseur tiers et, si nécessaire, d'ajouter un contacteur de commutation des condensateurs en série aux fins de réduction du courant capacitif pendant le fonctionnement à basse charge. Avec un circuit bouchon connecté en permanence, la courbe caractéristique « facteur  $\cos\phi$  en fonction de la charge » est la suivante :

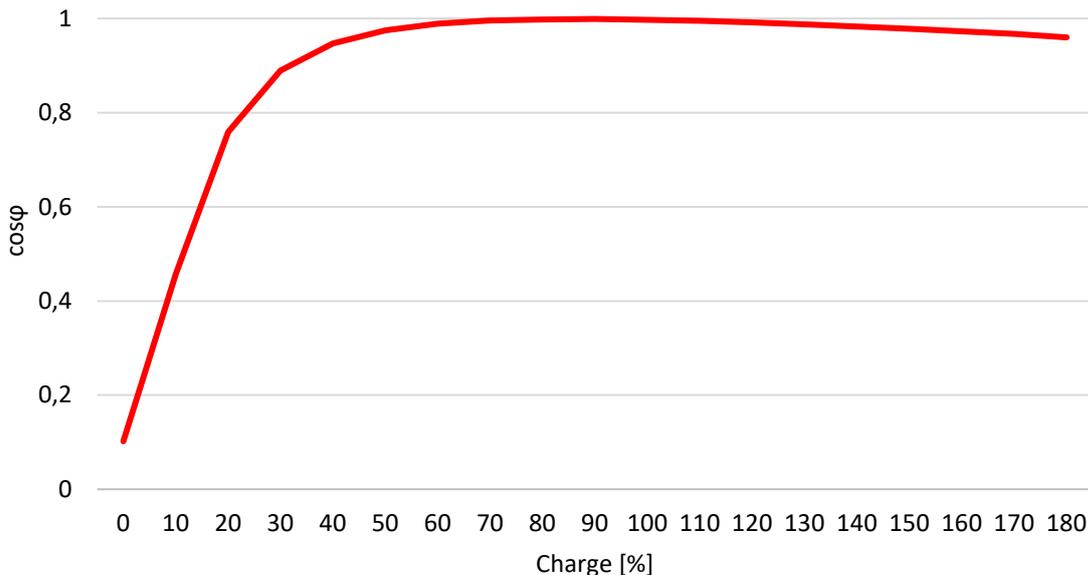


Figure 33 Facteur de puissance en fonction de la charge (redresseur à diodes) (consultez le chapitre 3.13)

Lorsque le circuit bouchon est ouvert, la valeur de  $\cos\phi$  est  $\sim 0,98$ . En même temps, le THDi augmente. Cela peut être négligeable puisque les valeurs absolues sont faibles à cause de la puissance de charge réduite.

Composants externes requis (ne faisant pas partie du filtre ecosine) ou fonctions du système nécessaires pour une commande entièrement automatisée du courant capacitif :

- | Dispositif de surveillance de la charge du moteur (facteur de puissance)
- | Contacteur de condensateur

L'état « charge réduite » peut être disponible comme signal de sortie de la commande du système. Dans ce cas, il est seulement nécessaire d'assurer un actionnement adéquat du contacteur de commutation des condensateurs.

**Note :** Il est important de tenir compte du concept général de correction du facteur de puissance. Une installation pour la correction du facteur de puissance utilisant de grandes batteries de condensateurs peut devenir superflue ou être massivement réduite si des filtres anti-harmonique sont installés. Dans ces cas, il n'est peut-être pas nécessaire d'intégrer une fonction de coupure du circuit bouchon.

## 11 Dépannage

Les filtres anti-harmonique ecosine de Schaffner sont des produits de qualité supérieure qui ont été soumis à des essais et procédures de qualification rigoureux. Chaque unité est testée en fonction des exigences dans nos usines certifiées ISO 9001:2000. Pour cette raison, aucun problème majeur n'est à prévoir si le filtre est installé, utilisé et entretenu conformément aux consignes de ce document.

Si néanmoins vous rencontrez un problème, veuillez vous adresser à votre représentant Schaffner pour obtenir de l'assistance.



**Schaffner Group** | Nordstrasse 11e | 4542 Luterbach | Suisse

T +41 32 681 66 26 | [info@schaffner.com](mailto:info@schaffner.com) | [www.schaffner.com](http://www.schaffner.com)