

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Guide de Sélection | VACON® NXP Common DC Bus | 0,55 kW – 2,2 MW

# Exploiter et redistribuer l'énergie efficacement

**380 à  
690 V**

Le VACON® NXP Common DC Bus est disponible dans une large plage de tension et assure le pilotage des moteurs asynchrones et PM.

drives.danfoss.com

**VACON®**



## Solutions de variateur modulaire

Nous proposons une gamme exhaustive de produits pour systèmes d'entraînement sur bus continu commun (bus c.c.) : convertisseurs réseau, onduleurs et hacheurs de freinage sur résistances. Couvrant les gammes de tension de 380 Vc.a. à 690 Vc.a., tous ces produits exploitent la plate-forme technologique VACON® NX et apporte la solution idéale de partage d'énergie pour une multitude de systèmes d'alimentation.

### **Fiable. Robuste. Reconnu.**

Si votre objectif est de faire en sorte que tous les convertisseurs de fréquence partagent l'énergie dans le cadre de votre système industriel et que toute l'énergie soit utilisée et redistribuée de manière efficace, alors les variateurs VACON® pour systèmes d'entraînement sur bus continu commun constituent le bon choix. Les composants de notre bus CC commun sont utilisés dans une multitude de combinaisons propres à un large éventail d'industries manufacturières de fortes puissances dont l'industrie Papetière, l'exploitation minière et métallurgie, les grues portuaires ainsi que les lignes de production et machines plus petites qui exigent également des solutions optimisées.

Les systèmes d'entraînement sur bus continu commun se décomposent en deux grandes familles : régénératif et non régénératif. Dans un système d'entraînement sur bus continu commun régénératif, le module FE ( Front End ) est capable de restituer l'énergie au réseau. Ce type de système est adapté pour les process qui requièrent souvent un freinage et dont la puissance de freinage est relativement forte. Dans un système non

régénératif, la puissance de freinage est redistribuée à d'autres variateurs du système via le bus CC commun. En outre, un éventuel excédent d'énergie peut se dissiper sous forme de chaleur à l'aide d'un module hacheur de freinage en option et de résistances de freinage. Un système d'entraînement sur bus continu commun non-regeneratif constitue une solution rentable pour de petites chaînes de fabrication ou de petites machines à papier qui requièrent moins souvent de freinage. Il est possible de mettre en parallèle plusieurs convertisseurs FE dans des applications de forte puissance.

En plus des économies réalisées, vous profiterez également d'une réduction du temps d'installation et de câblage électrique ainsi que l'optimisation de l'encombrement total du système de votre variateur. La tolérance d'alignement de votre système par rapport aux chutes/baisses de tension s'en trouvera améliorée alors que le taux de distorsion harmonique sera minimisé.

### **En harmonie avec l'environnement**

Nous sommes une entreprise respectueuse de l'environnement, nos solutions et produits destinés aux

économies d'énergie constituent un bon exemple de cette détermination. Notre gamme de systèmes d'entraînement sur bus continu commun satisfait aux normes internationales essentielles et aux exigences de la mondialisation, notamment en terme de sécurité et les approbations de la CEM et du niveau d'émission harmonique. De même, nous continuons à développer des solutions innovantes qui ont recours, par exemple, à la technologie des réseaux intelligents et des énergies renouvelables, pour aider nos clients à contrôler et à surveiller de manière plus efficace les coûts et l'utilisation de l'énergie.

### **À votre service**

Que vous soyez un constructeur de machines (Original Equipment Manufacturer, OEM), un intégrateur de systèmes, un acteur intégrant des produits sous sa marque, un distributeur ou un utilisateur final, nous fournissons des services pour aider votre entreprise à atteindre ses objectifs. Avec pour but d'optimiser le coût total d'exploitation et de minimiser l'empreinte environnementale, nos solutions de services sont disponibles 24h/7jrs mondialement pendant toute la durée de vie du produit.

### **Segment/Application**

- Métallurgie
- Production papetière
- Grues et appareils de levage
- Mines et carrières
- Marine et offshore



## Performance de haut niveau

La commande du couple et de la vitesse doit être précise et fiable sur les lignes de fabrication des produits en acier inoxydable de qualité supérieure. La mise en œuvre des convertisseurs de fréquence VACON® s'est réalisée avec succès dans diverses applications de l'industrie de la métallurgie.

## Que vous offre-t-il ?



Modules convertisseur à refroidissement par air dans la gamme de produits pour systèmes d'entraînement sur bus continu commun VACON® NXP

### Bus CC Commun VACON® NXP

Caractéristiques essentielles	Avantages
Gamme complète de tensions (380 à 690V) et de puissances comprises entre (0,55 et 2,2 MW) aussi bien pour les moteurs asynchrones que pour les moteurs à aimants permanents.	Mêmes outils logiciels, mêmes cartes optionnelles de commande, ce qui offre une même interface utilisateur quelle que soit la puissance.
Cinq slots d'extension intégrés pour les E/S supplémentaires, les cartes de sécurité fonctionnelle et bus de terrain.	Ne requiert pas de boîtiers externes supplémentaires. Les cartes optionnelles ont un encombrement fiable et peuvent être installées à posteriori.
Convertisseur réseau régénératif FE à faible taux d'harmoniques Convertisseur réseau non régénératif pour un coût optimisé.	Configurations optimisées du système d'entraînement permettant de réduire au minimum le coût global d'investissement. Possibilité de restituer le surplus d'énergie de freinage au réseau, ce qui entraîne une économie des coûts d'énergie consommée.
Modules variateur compact avec facilité d'intégration dans les armoires.	La conception optimisée du module réduit la nécessité d'effectuer des manipulations techniques supplémentaires et diminue l'encombrement dans l'armoire, ce qui entraîne une réduction des coûts globaux.

### Applications typiques

- Systèmes d'impression numérique en continu
- Lignes de production métallurgie, par exemple table à rouleaux motorisées
- Enrouleurs et dérouleurs
- Systèmes de grue ex. levages principaux, entraînements du chariot et de portique
- Centrifugeuses
- Treuils
- Convoyeurs
- Excavatrices



## Une gamme complète

La gamme de produits pour systèmes d'entraînement sur bus continu commun de VACON® répond à toutes les exigences grâce à une architecture flexible, comprenant une sélection de convertisseurs réseau AFE, des convertisseurs réseaux non régénératifs FE, des onduleurs et des hacheurs de freinage dans toutes les gammes de puissance avec des tensions allant de 380 à 690 V.

### Configuration flexible, solutions personnalisables

Il est possible d'utiliser les composants du système d'entraînement sur bus continu commun dans une multitude de combinaisons. Dans une configuration typique en bus CC, les variateurs qui génèrent peuvent transférer l'énergie directement aux variateurs en mode moteur. Les systèmes bus CC commun possèdent différentes sortes de convertisseurs réseau FE pour satisfaire aux exigences du réseau électrique et du processus qui requiert l'usage de variateurs. Avec la bonne configuration, le système d'entraînement peut offrir des performances optimales. En outre, il est possible de réaliser des économies

d'énergie considérables lorsque l'énergie de freinage est utilisée à son plein potentiel.

### Convertisseurs FE (front-end)

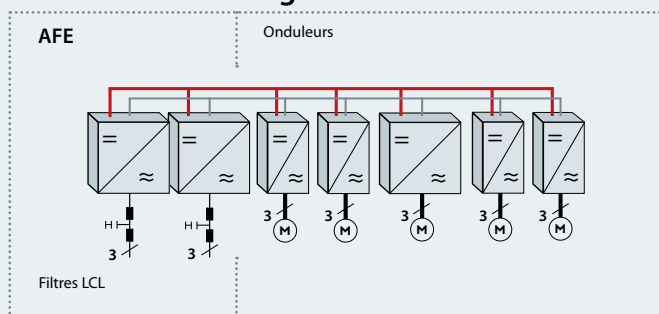
Les modules FE convertissent tension et courant alternatifs du réseau en tension et courant continus. Le courant circule du réseau vers le bus CC commun et inversement, dans certains cas.

### Convertisseurs AFE (active front-end)

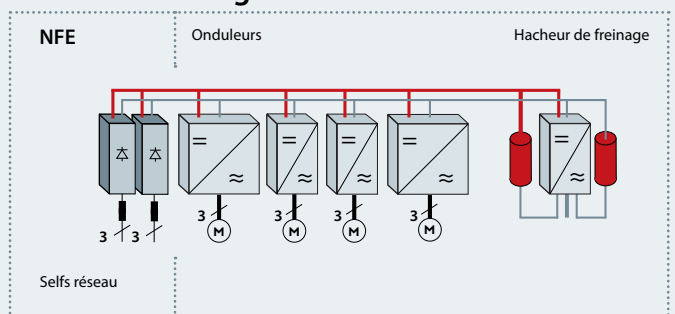
Le convertisseur AFE est un convertisseur de puissance bidirectionnel (freinage régénératif) placé côté réseau d'un système d'entraînement sur bus CC commun. Un filtre LCL externe est placé à

l'entrée côté réseau. Ce convertisseur est destiné aux applications exigeant un très faible taux d'émissions harmoniques sur le réseau LAFE est capable d'élever la tension du bus CC (assignée +10%) au-delà de sa valeur nominale ( $1,35 \times U_n$ ). Il nécessite un circuit de précharge externe mais aucun circuit de mesure additionnelle externe pour fonctionner. Les modules AFE peuvent être raccordés en parallèle pour assurer une augmentation de la puissance et/ou une redondance sans pour autant nécessiter de liaison maître-esclave. Les modules AFE peuvent également être connectés au même bus de terrain que les onduleurs, puis commandés et surveillés au moyen du bus de terrain.

### Un système d'entraînement sur bus continu commun régénératif



### Un système d'entraînement sur bus continu commun non régénératif



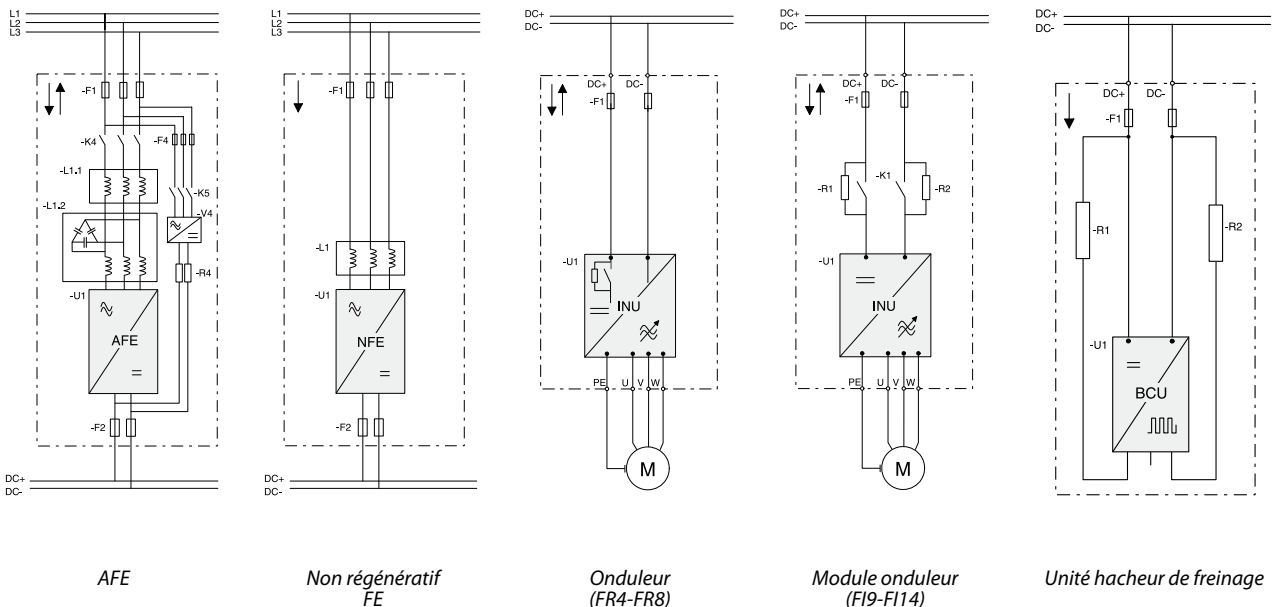
Un système de bus CC commun comprend un ou plusieurs modules FE et des modules onduleurs interconnectés par un bus CC.



## Fiabilité

Notre performance, fiabilité et modularité reconnues dans la vitesse variable répondent aux critères exigeants des systèmes d'entraînement des métiers de l'industrie Papetière.

# Configurations typiques des modules



### Convertisseur réseau NFE (non-regenerative front-end)

Le convertisseur NFE est un convertisseur de puissance unidirectionnel (pas de freinage régénératif) placé côté réseau d'un système d'entraînement sur bus c.c. Combinant diodes et thyristors, il fonctionne en pont de diodes. Une self externe spécifique est placée à l'entrée réseau. Conçu pour alimenter un bus c.c., le module NFE constitue un pont redresseur pour les applications autorisant un niveau «usuel» d'émissions harmoniques sans renvoi d'énergie sur le réseau. Aucun circuit de précharge externe n'est requis

car celle-ci est réalisée au travers des thyristors intégrés. Les modules NFE peuvent être raccordés en parallèle sans interconnexion spéciale.

### Onduleur (INU)

L'onduleur INU (Inverter unit) est un convertisseur de puissance bidirectionnel. Raccordé au bus c.c., il alimente et commande les moteurs c.a. Un circuit de précharge est nécessaire lorsqu'il doit être raccordé au bus c.c. alors qu'il est déjà sous tension. Ce circuit de précharge c.c. est intégré dans les coffrets onduleurs jusqu'à 75 kW (tailles FR4 à FR8) et est externe

pour les puissances supérieures (tailles F19 à F114).

### Unité hacheur de freinage (BCU)

Le hacheur de freinage BCU (Brake chopper unit) est un convertisseur de puissance unidirectionnel qui renvoie l'énergie de freinage excédentaire du bus c.c. sur des résistances externes, qui la dissipe sous forme de chaleur. En utilisant deux résistances de freinage, vous doublez l'énergie de freinage du hacheur.

# Construction modulaire



## Module de commande du VACON® NXP

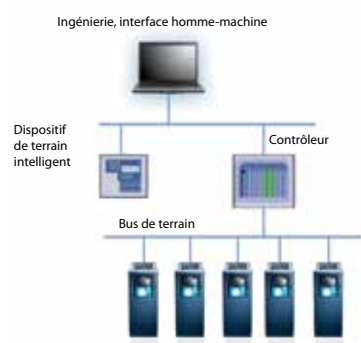
Le VACON® NXP offre une plate-forme de commande ultra-performante pour toutes les applications exigeantes. Le VACON® NXP peut commander indifféremment des moteurs asynchrones et des moteurs à aimants permanents en boucle ouverte et en boucle fermée. Le VACON® NXP est équipé d'une fonction automate programmable intégrée sans qu'un matériel supplémentaire soit, pour cela, nécessaire. L'outil VACON® Programming peut servir à améliorer les performances et à réaliser une économie de coûts en intégrant dans le variateur une fonctionnalité spécifique au client. La même carte de commande est utilisée dans tous les variateurs VACON® NXP, ce qui permet de déployer une configuration, ou configuration type, sur une large gamme de puissances et de tensions.



## Cartes optionnelles

Le module de commande VACON® NXP assure une modularité exceptionnelle grâce à cinq slots pour les cartes d'E/S (A, B, C, D et E). Les cartes bus de terrain, les cartes du codeur, ainsi qu'un large éventail de cartes d'E/S peuvent être installées à tout moment sans qu'il ne soit nécessaire d'enlever un autre composant.

Une liste de toutes les cartes optionnelles est disponible à la page 23.



## Coupleurs bus de terrain

Le VACON® NXP s'intègre facilement dans les systèmes d'automatisation à l'aide des cartes coupleurs bus de terrain, notamment PROFIBUS DP, Modbus RTU, DeviceNet et CANopen. Offrant une optimisation du câblage, la technologie des bus de terrain assure, une surveillance et un contrôle plus précis des équipements du processus. La possibilité de raccorder un +24 V externe permet de maintenir la communication avec le module de commande, même si l'alimentation principale est coupée. Il est par ailleurs possible d'établir une communication rapide entre variateurs à l'aide de notre communication à fibre optique SystemBus.

**PROFIBUS DP | DeviceNet | Modbus RTU | CANopen**



## Connectivité Ethernet

Grâce à la connectivité Ethernet qui permet un accès à distance du variateur pour la surveillance, la configuration et le dépannage, il n'est plus nécessaire d'acheter des outils de communication supplémentaires.

Les protocoles Ethernet tels que PROFINET IO, EtherNet/IP et Modbus TCP sont disponibles pour tous les variateurs VACON® NXP. De nouveaux protocoles Ethernet sont en permanence développés.

**Modbus TCP | PROFINET IO | EtherNet/IP**

# Sécurité fonctionnelle

## Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1

**Safe Torque Off (STO)** Elle garantit la suppression du couple sur l'arbre du moteur et permet d'éviter les démarrages intempestifs du moteur. Cette fonction correspond également à un arrêt non contrôlé (en roue libre) conformément à la catégorie d'arrêt 0, EN60204-1.

**Safe Stop 1 (SS1)** amorce la décélération du moteur et lance la fonction STO après une temporisation propre à une application. Cette fonction correspond également à un arrêt contrôlé conformément à la catégorie d'arrêt 1, EN 60204-1.

L'avantage des options de sécurité intégrées STO et SS1 comparé aux technologies de sécurité utilisant des appareillages électromécaniques est la suppression de composants qui sont plus contraignants à mettre en oeuvre et à entretenir, et ce tout en conservant le niveau de sécurité requis sur le lieu de travail.



## Entrée thermistance certifiée ATEX

Certifiée et conforme à la directive européenne 94/9/EC relative à l'ATEX, l'entrée thermistance intégrée est spécialement conçue pour surveiller la température des moteurs placés dans des environnements

- contenant des mélanges potentiellement explosifs d'air, de nuage, de vapeur ou de gaz
- marquées par la présence de poussières

Si une surchauffe est détectée, le variateur arrête immédiatement l'alimentation en énergie au moteur. Comme aucun composants externes sont nécessaires, le câblage est réduit au minimum, ce qui améliore la fiabilité et des économies d'espace et de coûts.



## Ventilateurs de refroidissement CC

Les produits VACON® NXP hautes performances refroidis par air sont équipés de ventilateurs C.C. Ces équipements améliorent considérablement la fiabilité et allongent la durée de vie du variateur tout en garantissant la conformité avec la directive ERP2015 relative au rendement des ventilateurs. De même, les caractéristiques nominales de la carte d'alimentation CC/CC respectent les niveaux d'exigence industrielle.



## Cartes électroniques vernies

Des cartes électroniques vernies sont fournies en standard pour les modules de puissance (FR7 - FR14).

Les cartes électroniques sont ainsi mieux protégées contre la poussière et l'humidité, et permettent ainsi de prolonger la durée de vie des composants essentiels du variateur.



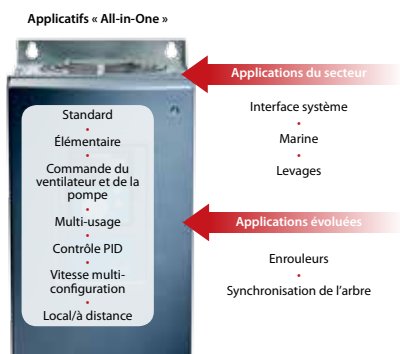
# Mise en service simple et rapide



## Panneau opérateur convivial

L'interface utilisateur est intuitive. Vous apprécierez le menu parfaitement structuré du panneau opérateur qui permet une mise en service rapide et un fonctionnement sans heurt.

- Panneau amovible avec connecteurs amovibles
- Panneau opérateur graphique avec message texte et prise en charge de plusieurs langues
- 9 signaux peuvent être surveillés simultanément sur l'afficheur, celui-ci est configurable à 9, 6 ou 4 signaux.
- Fonction de sauvegarde et de copie des paramètres avec mémoire interne du panneau
- L'assistant de mise en route vous guide dans les étapes de paramétrage. Choisissez la langue, le type d'application et les principaux paramètres lors de la première mise en service.

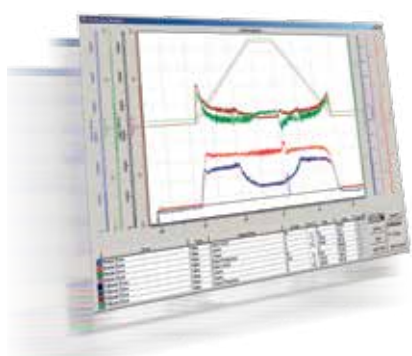


## Modularité logicielle

Le programme «All-in-One» se compose de sept applicatifs intégrés qui peuvent être sélectionnés à l'aide d'un seul paramètre.

Venant s'ajouter au programme «All-in-One», plusieurs applicatifs spécifiques tels que l'interface système, la Marine, la synchronisation d'axes et du levage pour des usages plus complexes sont disponibles.

Les applicatifs du VACON® NXP peuvent être téléchargés sur le site [drives.danfoss.com](http://drives.danfoss.com)



## NCDrive

NCDrive sert à la définition, à la copie, à l'enregistrement, à l'impression, à la surveillance et au contrôle des paramètres. Le NCDrive communique avec le variateur par l'intermédiaire des interfaces suivantes : RS-232, Ethernet TCP/IP, CAN (monitoring rapide multi-variateurs), CAN@Net (connexion à distance).

NCDrive comprend également une fonction Enregistreur de données qui vous donne la possibilité d'analyser des signaux internes enregistrés lors d'une erreur, ou autre condition programmable, afin d'effectuer une analyse causale.



## Mise en parallèle indépendante

Avantage de la configuration brevetée de mise en parallèle des convertisseurs AFE.

- Forte redondance
- Aucune interconnexion d'un variateur à un autre n'est nécessaire
- Partage automatique de charge
- Les modules NFE peuvent également être mis en parallèle de manière autonome



# Caractéristiques nominales

## Onduleurs 380-500 VCA (INU)

Type	Unité		Faible surcharge (CA)		Forte surcharge (CA)		$I_{max}$
	Code	Taille	$I_{L-cont}$ [A]	$I_{1min}$ [A]	$I_{H-cont}$ [A]	$I_{1min}$ [A]	$I_{2s}$ [A]
INU	NXI_0004 5 A2TOCSS	FR4	4,3	4,7	3,3	5,0	6,2
	NXI_0009 5 A2TOCSS		9	9,9	7,6	11,4	14
	NXI_0012 5 A2TOCSS		12	13,2	9	13,5	18
	NXI_0016 5 A2TOCSS	FR6	16	17,6	12	18	24
	NXI_0022 5 A2TOCSS		23	25,3	16	24	32
	NXI_0031 5 A2TOCSS		31	34	23	35	46
	NXI_0038 5 A2TOCSS		38	42	31	47	62
	NXI_0045 5 A2TOCSS	FR7	46	51	38	57	76
	NXI_0072 5 A2TOCSS		72	79	61	92	122
	NXI_0087 5 A2TOCSS		87	96	72	108	144
	NXI_0105 5 A2TOCSS	FR8	105	116	87	131	174
	NXI_0140 5 A0TOCSS		140	154	105	158	210
	NXI_0168 5 A0TOISF	FR9	170	187	140	210	280
	NXI_0205 5 A0TOISF		205	226	170	255	336
	NXI_0261 5 A0TOISF		261	287	205	308	349
	NXI_0300 5 A0TOISF		300	330	245	368	444
	NXI_0385 5 A0TOISF	FR10	385	424	300	450	540
	NXI_0460 5 A0TOISF		460	506	385	578	693
	NXI_0520 5 A0TOISF		520	572	460	690	828
	NXI_0590 5 A0TOISF	FR12	590	649	520	780	936
	NXI_0650 5 A0TOISF		650	715	590	885	1062
	NXI_0730 5 A0TOISF		730	803	650	975	1170
	NXI_0820 5 A0TOISF		820	902	730	1095	1314
	NXI_0920 5 A0TOISF		920	1012	820	1230	1476
	NXI_1030 5 A0TOISF		1030	1133	920	1380	1656
	NXI_1150 5 A0TOISF	FR13	1150	1265	1030	1545	1854
	NXI_1300 5 A0TOISF		1300	1430	1150	1725	2070
NXI_1450 5 A0TOISF	1450		1595	1300	1950	2340	
NXI_1770 5 A0TOISF	FR14	1770	1947	1600	2400	2880	
NXI_2150 5 A0TOISF		2150	2365	1940	2910	3492	
NXI_2700 5 A0TOISF		2700	2970	2300	3278	3933	

## Onduleurs 525-690 VCA (INU)

Type	Unité		Faible surcharge (CA)		Forte surcharge (CA)		$I_{max}$
	Code	Taille	$I_{L-cont}$ [A]	$I_{1min}$ [A]	$I_{H-cont}$ [A]	$I_{1min}$ [A]	$I_{2s}$ [A]
INU	NXI_0004 6 A2TOCSS	FR6	4,5	5	3,2	5	6,4
	NXI_0005 6 A2TOCSS		5,5	6	4,5	7	9
	NXI_0007 6 A2TOCSS		7,5	8	5,5	8	11
	NXI_0010 6 A2TOCSS		10	11	7,5	11	15
	NXI_0013 6 A2TOCSS		13,5	15	10	15	20
	NXI_0018 6 A2TOCSS		18	20	13,5	20	27
	NXI_0022 6 A2TOCSS		22	24	18	27	36
	NXI_0027 6 A2TOCSS		27	30	22	33	44
	NXI_0034 6 A2TOCSS		34	37	27	41	54
	NXI_0041 6 A2TOCSS	FR7	41	45	34	51	68
	NXI_0052 6 A2TOCSS		52	57	41	62	82
	NXI_0062 6 A0TOCSS	FR8	62	68	52	78	104
	NXI_0080 6 A0TOCSS		80	88	62	93	124
	NXI_0100 6 A0TOCSS		100	110	80	120	160
	NXI_0125 6 A0TOISF	FR9	125	138	100	150	200
	NXI_0144 6 A0TOISF		144	158	125	188	213
	NXI_0170 6 A0TOISF		170	187	144	216	245
	NXI_0208 6 A0TOISF		208	229	170	255	289
	NXI_0261 6 A0TOISF	FR10	261	287	208	312	375
	NXI_0325 6 A0TOISF		325	358	261	392	470
	NXI_0385 6 A0TOISF		385	424	325	488	585
	NXI_0416 6 A0TOISF		416	458	325	488	585
	NXI_0460 6 A0TOISF	FR12	460	506	385	578	693
	NXI_0502 6 A0TOISF		502	552	460	690	828
	NXI_0590 6 A0TOISF		590	649	502	753	904
	NXI_0650 6 A0TOISF		650	715	590	885	1062
	NXI_0750 6 A0TOISF		750	825	650	975	1170
	NXI_0820 6 A0TOISF		820	902	650	975	1170
	NXI_0920 6 A0TOISF	FR13	920	1012	820	1230	1476
	NXI_1030 6 A0TOISF		1030	1133	920	1380	1656
	NXI_1180 6 A0TOISF		1180	1298	1030	1464	1755
	NXI_1500 6 A0TOISF	FR14	1500	1650	1300	1950	2340
	NXI_1900 6 A0TOISF		1900	2090	1500	2250	2700
NXI_2250 6 A0TOISF	2250		2475	1900	2782	3335	

# Caracteristiques nominales et dimensions

## Modules FE 380-500 VCA (AFE, NFE)

Type	Module		Faible surcharge (CA)		Forte surcharge (CA)		Puissance CC *	
	Code	Taille	I <sub>L-cont</sub> [A]	I <sub>1min</sub> [A]	I <sub>H-cont</sub> [A]	I <sub>1min</sub> [A]	réseau 400 V P <sub>L-cont</sub> [kW]	réseau 500 V P <sub>L-cont</sub> [kW]
AFE	1 x NXA_0261 5 AOT02SF	1 x FI9	261	287	205	308	176	220
	1 x NXA_0460 5 AOT02SF	1 x FI10	460	506	385	578	310	388
	2 x NXA_0460 5 AOT02SF	2 x FI10	875	962	732	1100	587	735
	1 x NXA_1300 5 AOT02SF	1 x FI13	1300	1430	1150	1725	876	1092
	2 x NXA_1300 5 AOT02SF	2 x FI13	2470	2717	2185	3278	1660	2075
	3 x NXA_1300 5 AOT02SF	3 x FI13	3705	4076	3278	4916	2490	3115
	4 x NXA_1300 5 AOT02SF	4 x FI13	4940	5434	4370	6550	3320	4140
NFE	1 x NXN_0650 6 XOT0SSV	1 x FI9	650	715	507	793	410	513
	2 x NXN_0650 6 XOT0SSV	2 x FI9	1235	1359	963	1507	780	975
	3 x NXN_0650 6 XOT0SSV	3 x FI9	1853	2038	1445	2260	1170	1462
	4 x NXN_0650 6 XOT0SSV	4 x FI9	2470	2717	1927	3013	1560	1950
	5 x NXN_0650 6 XOT0SSV	5 x FI9	3088	3396	2408	3767	1950	2437
	6 x NXN_0650 6 XOT0SSV	6 x FI9	3705	4076	2890	4520	2340	2924

\* Si vous devez recalculer la puissance, utilisez les formules suivantes :

$$P_{H-cont} = P_{L-cont} \times \frac{I_{H-cont}}{I_{L-cont}}$$

$$P_{1min} = P_{L-cont} \times 1.1 \text{ (Faible surcharge)}$$

$$P_{1min} = P_{H-cont} \times 1.5 \text{ (Forte surcharge)}$$

$$P_{L-cont} \times \frac{U_x}{400 V}$$

## Modules FE 525 - 690 VCA (AFE, NFE)

Type	Module		Faible surcharge (CA)		Forte surcharge (CA)		Puissance CC *
	Code	Taille	I <sub>L-cont</sub> [A]	I <sub>1min</sub> [A]	I <sub>H-cont</sub> [A]	I <sub>1min</sub> [A]	réseau 690 V P <sub>L-cont</sub> [kW]
AFE	1 x NXA_0170 6 AOT02SF	1 x FI9	170	187	144	216	198
	1 x NXA_0325 6 AOT02SF	1 x FI10	325	358	261	392	378
	2 x NXA_0325 6 AOT02SF	2 x FI10	634	698	509	764	716
	1 x NXA_1030 6 AOT02SF	1 x FI13	1030	1133	920	1380	1195
	2 x NXA_1030 6 AOT02SF	2 x FI13	2008	2209	1794	2691	2270
	3 x NXA_1030 6 AOT02SF	3 x FI13	2987	3286	2668	4002	3405
	4 x NXA_1030 6 AOT02SF	4 x FI13	3965	4362	3542	5313	4538
NFE	1 x NXN_0650 6XOT0SSV	1 x FI9	650	715	507	793	708
	2 x NXN_0650 6XOT0SSV	2 x FI9	1235	1359	963	1507	1345
	3 x NXN_0650 6XOT0SSV	3 x FI9	1853	2038	1445	2260	2018
	4 x NXN_0650 6XOT0SSV	4 x FI9	2470	2717	1927	3013	2690
	5 x NXN_0650 6XOT0SSV	5 x FI9	3088	3396	2408	3767	3363
	6 x NXN_0650 6XOT0SSV	6 x FI9	3705	4076	2890	4520	4036

\* Si vous devez recalculer la puissance, utilisez les formules suivantes :

$$P_{H-cont} = P_{L-cont} \times \frac{I_{H-cont}}{I_{L-cont}}$$

$$P_{1min} = P_{L-cont} \times 1.1 \text{ (Faible surcharge)}$$

$$P_{1min} = P_{H-cont} \times 1.5 \text{ (Forte surcharge)}$$

$$P_{L-cont} \times \frac{U_x}{690 V}$$

## Dimensions et masses

Type	Taille	H (mm)	I (mm)	p (mm)	Masse (kg)
Module de puissance	FR4	292	128	190	5
	FR6	519	195	237	16
	FR7	591	237	257	29
	FR8	758	289	344	48
	FI9	1030	239	372	67
	FI10	1032	239	552	100
	FI12	1032	478	552	204
	FI13	1032	708	553	306
	FI14*	1032	2*708	553	612

Type	Compatibilité	H (mm)	I (mm)	p (mm)	Masse (kg) 500 / 690 V
Filtre LCL	AFE FI9	1775	291	515	241 / 245 *
	AFE FI10	1775	291	515	263 / 304 *
	AFE FI13	1442	494	525	477 / 473 *
Self réseau	NFE	449	497	249	130

\* la masse est différente pour les versions 500 / 690 V, les autres dimensions sont identiques pour les deux classes de tension

\* uniquement en tant que module onduleur

## Hacheurs de freinage 380-500 VCA (BCU)

Type	Unité		Courant total de freinage	Valeur ohmique mini (par résistance)		Puissance de freinage en continu	
	Code	Taille	$I_{L-cont}^*$ [A]	540 VCC [Ω]	675 VCC [Ω]	540 VCC [kW]	675 VCC P [kW]
BCU	NXB_0004 5 A2T08SS	FR4	8	159,30	199,13	5	6
	NXB_0009 5 A2T08SS		18	70,80	88,50	11	14
	NXB_0012 5 A2T08SS		24	53,10	66,38	15	19
	NXB_0016 5 A2T08SS	FR6	32	39,83	49,78	20	25
	NXB_0022 5 A2T08SS		44	28,96	36,20	28	35
	NXB_0031 5 A2T08SS		62	20,55	25,69	40	49
	NXB_0038 5 A2T08SS		76	16,77	20,96	48	61
	NXB_0045 5 A2T08SS	FR7	90	14,16	17,70	57	72
	NXB_0061 5 A2T08SS		122	10,45	13,06	78	97
	NXB_0072 5 A2T08SS		148	8,61	10,76	94	118
	NXB_0087 5 A2T08SS	FR8	174	7,32	9,16	111	139
	NXB_0105 5 A2T08SS		210	6,07	7,59	134	167
	NXB_0140 5 A0T08SS		280	4,55	5,69	178	223
	NXB_0168 5 A0T08SF	FI9	336	3,79	4,74	214	268
	NXB_0205 5 A0T08SF		410	3,11	3,89	261	327
	NXB_0261 5 A0T08SF		522	2,44	3,05	333	416
	NXB_0300 5 A0T08SF		600	2,12	2,66	382	478
	NXB_0385 5 A0T08SF	FI10	770	1,66	2,07	491	613
	NXB_0460 5 A0T08SF		920	1,39	1,73	586	733
	NXB_0520 5 A0T08SF		1040	1,23	1,53	663	828
NXB_1150 5 A0T08SF	FI13	2300	0,55	0,69	1466	1832	
NXB_1300 5 A0T08SF		2600	0,49	0,61	1657	2071	
NXB_1450 5 A0T08SF		2900	0,44	0,55	1848	2310	

## Hacheurs de freinage 525 - 690 VCA (BCU)

Type	Module		Courant total de freinage	Valeur ohmique mini (par résistance)		Puissance de freinage en continu	
	Code	Taille	$I_{L-cont}^*$ [A]	708 VCC [Ω]	931 VCC [Ω]	708 VCC P [kW]	931 VCC P [kW]
BCU	NXB_0004 6 A2T08SS	FR6	8	238,36	274,65	6,7	9
	NXB_0005 6 A2T08SS		10	190,69	219,72	8	11
	NXB_0007 6 A2T08SS		14	136,21	156,94	12	15
	NXB_0010 6 A2T08SS		20	95,34	109,86	17	22
	NXB_0013 6 A2T08SS		26	73,34	84,51	22	29
	NXB_0018 6 A2T08SS		36	52,97	61,03	30	40
	NXB_0022 6 A2T08SS		44	43,34	49,94	37	48
	NXB_0027 6 A2T08SS		54	35,31	40,69	45	59
	NXB_0034 6 A2T08SS		68	28,04	32,31	57	75
	NXB_0041 6 A2T08SS	FR7	82	23,25	26,79	69	90
	NXB_0052 6 A2T08SS		104	18,34	21,13	87	114
	NXB_0062 6 A0T08SS	FR8	124	15,38	17,72	104	136
	NXB_0080 6 A0T08SS		160	11,92	13,73	134	176
	NXB_0100 6 A0T08SS		200	9,53	10,99	167	220
	NXB_0125 6 A0T08SF	FI9	250	7,63	8,79	209	275
	NXB_0144 6 A0T08SF		288	6,62	7,63	241	316
	NXB_0170 6 A0T08SF		340	5,61	6,46	284	374
	NXB_0208 6 A0T08SF		416	4,58	5,28	348	457
	NXB_0261 6 A0T08SF	FI10	522	3,65	4,21	436	573
	NXB_0325 6 A0T08SF		650	2,93	3,38	543	714
	NXB_0385 6 A0T08SF		770	2,48	2,85	643	846
	NXB_0416 6 A0T08SF		832	2,29	2,64	695	914
	NXB_0920 6 A0T08SF		1840	1,04	1,19	1537	2021
NXB_1030 6 A0T08SF	FI13	2060	0,93	1,07	1721	2263	
NXB_1180 6 A0T08SF		2360	0,81	0,93	1972	2593	

\* courant total de freinage, soit la somme des courants passant dans chacune des 2 résistances connectables.

# Caractéristiques techniques

<b>Raccordement au réseau</b>	Tension d'entrée $U_{en}$ (AC) Modules convertisseurs réseau FE	380-500 VCA / 525-690 VCA -10%...+10% (conformément à la norme EN60204-1)
	Tension d'entrée $U_{en}$ (AC) Modules hacheur de freinage et onduleur	465...800 VCC / 640...1100 VCC La tension d'ondulation de la tension d'alimentation de l'onduleur, formée au cours de la rectification de la tension alternative du réseau électrique dans la fréquence de base, doit être inférieure à 50 V crête-à-crête
	Tension de sortie $U_{sor}$ (CA) Onduleur	3~ 0... $U_{en}$ / 1.4
	Tension de sortie $U_{sor}$ (CC) module convertisseurs réseau AFE	1.10 x 1.35 x $U_{en}$ (Préréglage usine)
	Tension de sortie $U_{sort}$ (CC) module convertisseurs réseau NFE	1.35 x $U_{en}$
<b>Commande moteur</b>	Performances des commandes	Contrôle vectoriel en boucle ouverte (5-150 % de la vitesse de base) : régulation de la vitesse 0,5 % ; dynamique 0,3 % sec ; lin. couple. < 2 % ; temps de montée du couple ~5 ms Contrôle vectoriel en boucle fermée (plage de vitesses complète) : régulation de la vitesse 0,01 % ; dynamique 0,2 % sec ; lin. couple. < 2 % ; temps de montée du couple ~2 ms
	Fréquence de découpage	NX_5: 1...16 kHz ; préréglage usine 10 kHz À partir de NX_0072 : 1...6 kHz ; préréglage usine 3,6 kHz NX_6: 1...6 kHz ; préréglage usine 1,5 kHz
	Point d'affaiblissement du champ	8...320 Hz
	Temps accélération	0...3000 sec
	Temps décélération	0...3000 sec
	Freinage	Freinage par injection de CC : 30 % of CN (sans résistance de freinage), freinage par contrôle du flux moteur
<b>Contraintes d'environnement</b>	Température ambiante en fonctionnement	-10°C (sans givre)...+40°C : IH -10°C (sans givre)...+40°C : IL 1,5% déclassement pour chaque 1°C au-dessus de 40°C Température ambiante max : +50°C
	Température de stockage	-40 °C...+70 °C
	Humidité relative	0 à 95 %, sans condensation, sans corrosion, sans gouttes d'eau
	Qualité de l'air : - vapeurs chimiques - particules solides	IEC721-3-3, appareil en fonctionnement, classe 3C2 IEC 721-3-3, appareil en fonctionnement, classe 3S2
	Altitude	100 % de capacité de charge (sans déclassement) jusqu'à 1 000 m 1,5 % déclassement par tranche de 100 m au-dessus de 1 000 m ; Altitudes max. : NX_5 : 3000 m ; NX_6 : 2 000 m
	Vibrations EN50178/EN60068-2-6	FR4 - FR8 : Amplitude en déplacement : 1 mm (maxi) entre 5 et 15,8 Hz Accélération maxi : 1 G entre 15,8 et 150 Hz  FI9 - FI13 : Amplitude en déplacement : 0,25 mm (maxi) entre 5 et 31 Hz Accélération maxi : 1 G entre 31 et 150 Hz
	Chocs EN50178, EN60068-2-27	Essais de chute UPS (pour masses UPS applicables) Stockage et transport : maxi 15 G, 11 ms (dans l'emballage)
	Capacité de refroidissement requise	environ 2%
	Air de refroidissement requis	FR4 70 m³/h, FR6 425 m³/h, FR7 425 m³/h, FR8 650 m³/h FI9 1150 m³/h, FI10 1400 m³/h, FI12 2800 m³/h, FI13 4200 m³/h
	Degré de protection du coffret du module	FR8, FI9 - 14 (IP00); FR4 - 7 (IP21)
<b>CEM</b>	Immunité	Conforme aux exigences CEM en matière d'immunité, niveau T
<b>Sécurité</b>		CE, UL, CUL, EN 61800-5-1 (2003), voir plaque signalétique pour de plus amples détails homologations
<b>Sécurité fonctionnelle *</b>	STO	EN/IEC 61800-5-2 Arrêt STO (Safe Torque Off, STO) SIL2, EN ISO 13849-1 PL'd* Catégorie 3, EN 62061 : SILCL2, IEC 61508 : SIL2.
	SS1	EN /IEC 61800-5-2 Arrêt SS1 (Safe Stop 1, SS1) SIL2, EN ISO 13849-1 PL'd* Catégorie 3, EN /IEC62061 : SILCL2, IEC 61508 : SIL2.
	Entrée de la thermistance ATEX	94/9/EC, CE 0537 Ex 11 (2) GD
<b>Raccordement des signaux de commande</b>	Entrée analogique en tension	0...+10 V, Ri = 200 kΩ, (-10 V...+10 V commande par joystick) Résolution : 0,1 % ; précision ±1 %
	Entrée analogique en courant	0(4)...20 mA, Ri = 250 Ω différentiel
	Entrées logiques	6, logique positive ou négative ; 18...30 VCC
	Tension auxiliaire	+24 V, ±15 %, max. 250 mA
	Tension de référence de sortie	+10 V, +3 %, charge maxi 10 mA
	Sortie analogique	0(4)...20 mA ; RL max. 500 Ω ; résolution 10 bit Précision ±2 %
	Sorties logiques	Sortie à collecteur ouvert, 50 mA/48 V
	Sorties relais	2 sorties de relais à inverseur configurables (NO/NC) Puissance de coupure : 24 VCC / 8 A, 250 VCA / 8 A, 125 VCC / 0.4 A Charge de coupure min. : 5 V / 10 mA
<b>Protections</b>	Protection contre les surtensions	NX_5 : 911 VCC ; NX_6 : 1 200 VCC
	Protection contre les sous-tensions	NX_5 : 333 VCC ; NX_6 : 460 VCC
	Protection contre les défauts de terre	Oui
	Supervision de la phase moteur	Se déclenche en cas de perte de phase de sortie.
	Protection contre les surintensités	Oui
	Protection contre la surtempérature du module	Oui
	Protection contre les surcharges du moteur	Oui
	Protection contre le calage du moteur	Oui
	Protection contre la sous-charge du moteur	Oui
Protection contre les courts-circuits de +24 V et les tensions de référence +10 V	Oui	

\* avec carte OPT-AF



# Options et caractéristiques standard

Caractéristiques standard	AFE		NFE		INU			BCU					
	NXA AAAA V		NXN AAAA V		NXI AAAA V			NXB AAAA V					
	FI9 - FI13	FI9	FR4, 6, 7	FR8	FI9 - FI14	FR4, 6, 7	FR8	FI9 - FI13					
IP00	■	■		■	■			■	■	■			
IP21			■										
IP54			□					□					
Refroidissement d'air	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Carte standard	■		■	■	■	■	■	■	■	■			
Carte vernie		■											
Panneau opérateur alphanumérique	■		■	■	■	■	■	■	■	■			
CEM Classe T conforme à la norme EN 61800-3 pour réseaux en schéma IT	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Sécurité CE / UL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Self de ligne, externe (requis)		□											
Filtre LCL, externe (requis)	□												
Pas de chargement intégré	■				■					■			
Chargement intégré (côté CC)		■	■	■		■	■		■				
Redresseur à thyristor/diodes		■											
IGBT	■		■	■	■	■	■	■	■	■			
E/S standard	Fente pour carte					Nombre de canaux d'E/S							
	A	B	C	D	E								
Entrée binaire OPT-A1 (24 VCC)	x					6	n/d	6	6	6	6	6	6
Sortie binaire OPT-A1 (24 VCC)	x					1	n/d	1	1	1	1	1	1
Sortie analogique OPT-A1	x					2	n/d	2	2	2	2	2	2
Entrée analogique OPT-A1	x					1	n/d	1	1	1	1	1	1
Mesure de la tension OPT-D7			x			z	n/d	-	-	-	-	-	-
Sortie de relais OPT-A2 (NO/NC)		x				2	2 (NO)	2	2	2	2	2	2
Options													
Cartes optionnelles d'E/S													
Sortie de relais + entrée de la thermistance OPT-A3		x				□	n/d	□	□	□	□	□	□
Type TTL de codeur OPT-A4			x			-	n/d	□	□	□	-	-	-
Type HTL de codeur OPT-A5			x			-	n/d	□	□	□	-	-	-
Type HTL double codeur OPT-A7			x			-	n/d	□	□	□	-	-	-
E/S OPT-A8 comme OPT-A1 (isolation galvanique)	x					□	n/d	□	□	□	□	□	□
E/S OPT-A9 comme OPT-A1 (Borniers 2,5 mm2)	x					□	n/d	□	□	□	□	□	□
Type HTL de codeur OPT-AE (Diviseur + sens)			x			-	n/d	□	□	□	-	-	-
Désactivation sécurisée OPT-AF conforme à la norme EN954-1, cat 3		x				-	n/d	□	□	□	-	-	-
Cartes d'extension d'E/S (OPT-B)													
E/S sélectionnable OPT-B1		x	x	x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Entrée du relais OPT-B2		x	x	x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Entrée/sortie analogique OPT-B4		x	x	x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Entrée du relais OPT-B5		x	x	x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
OPT-B8 PT100		x	x	x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Sortie binaire OPT-B9 + RO		x	x	x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
OPT-BB + EnDat + Sin/Cos 1 Vp-p			x			-	n/d	□	□	□	-	-	-
Codeur éteint OPT-BC = Simulation du résolveur			x			-	n/d	□	□	□	-	-	-
Cartes bus de terrain (OPT-C)													
OPT-C2 RS-485 (Multiprotocole)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Profibus DP OPT-C3				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
OPT-C4 LonWorks				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Profibus DP OPT-C5 (connecteur de type D9)					x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
CANopen OPT-C6 (esclave)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
OPT-C7 DeviceNet				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
OPT-C8 RS-485 (Multiprotocole, connecteur de type D9)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Protocole OPT-CG SELMA 2 (SAMI)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Modbus/TCP OPT-CI (Ethernet)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
E/S ProfiNet OPT-CP (Ethernet)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
OPT-CQ Ethernet I/P (Ethernet)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Cartes de communication (OPT-D)													
Adaptateur de bus système OPT-D1 (2 paires de fibre optique)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Adaptateur de bus système OPT-D2 (1 paire de fibres optiques) et CAN-bus Adaptateur (galvaniquement découplé)				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Carte d'adaptateur OPT-D3 RS232 (galvaniquement découplé), utilisé principalement dans l'ingénierie des applications pour brancher un autre panneau opérateur				x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Adaptateur de bus CAN OPT-D6 (galvaniquement découplé)		x		x	x	□	n/d	□	□	□	□	□	□
Carte de mesure de la tension OPT-D7			x			□	n/d	□	□	□	-	-	-

■ = inclus □ = en option

# Codification des armoires VACON® NXC

## Onduleur VACON® NX (INU)

NX	I	AAAA	V	A	2	0	C	S	S	A1	A2	00	00	00	
NX															
	I														
		AAAA													
			V												
				A											
					2										
						T									
							0								
								C							
									S						
										S					
											A1				
												A2			
													00		
														00	
															00

## Module AFE VACON® NX (AFE)

NX	A	AAAA	V	A	0	T	0	2	S	F	A1	A2	00	00	00
NX															
	A														
		AAAA													
			V												
				A											
					0										
						T									
							0								
								2							
									S						
										F					
											A1				
												A2			
													00		
														00	
															00

## Filtres LCL VACON® pour AFE

VACON	LCL	AAAA	V	A	0	R	0	1	1	T
LCL										
		AAAA								
			V							
				A						
					0					
						R				
							0			
								1		
									1	
										T

## Module NFE du VACON® NX (NFE)

NX N 0650 6 X 0 T 0 S S V 00 00 00 00 00											
NX	■ Création du produit										
N	■ Type de module N = Module NFE										
0650	■ Courant nominal (faible surcharge) ex. 0650 = 650 A seulement										
6	■ Tension d'alimentation nominale 6 = 380-690 VCA / 513-931 VCC										
X	■ Panneau opérateur de commande X = standard (alphanumérique)										
0	■ Degré de protection 0 = IP00, F19										
T	■ Niveaux d'émission CEM T = réseaux en schéma IT (EN61800-3)										
0	■ Hacheur de freinage interne 0 = N/A (sans hacheur de freinage)										
S	■ La livraison comprend N = module NFE S = module NFE + self réseau										
S	■ S = variateur à refroidissement par air U = module de puissance standard à refroidissement par air - alimentation externe du ventilateur principal										
V	■ Connexion du module de commande V = connexion directe, cartes vernies										
00	■ Cartes optionnelles ; chaque emplacement pour carte est désigné par deux caractères :										
00	Aucune carte optionnelle possible										
00											
00											
00											

## Hacheur de freinage VACON® NX (BCU)

NX B AAAA V A 2 T 0 8 S S A1 A2 00 00 00											
NX	■ Création du produit										
B	■ Type de module B = Module hacheur de freinage										
AAAA	■ Courant nominal (faible surcharge) ex. 0004 = 4 A, 0520 = 520 A, etc.										
V	■ Tension d'alimentation nominale 5 = 380-500 VCA / 465-800 VCC 6 = 525-690 VCA / 640-1100 VCC										
A	■ Panneau opérateur de commande A = standard (alphanumérique)										
2	■ Degré de protection 5 = IP54, FR4...7 2 = IP21, FR4-7 0 = IP00, FR8, F19-13										
T	■ Niveau d'émission CEM T = réseaux en schéma IT (EN61800-3)										
0	■ 0 = n/d (sans hacheur de freinage)										
8	■ 8 = BCU - avec circuit de chargement intégré. FR4-FR8										
S	■ S = variateur standard à refroidissement par air U = module de puissance standard à refroidissement par air - alimentation externe du ventilateur principal										
S	■ Connexion du module de commande S = connexion directe, cartes standard, FR4-8 V = connexion directe, cartes vernies, FR4-8 F = Connexion par fibre, cartes standard, F19-F113 G = Connexion par fibre, cartes vernies, F19-F113										
A1	■ Cartes optionnelles ; chaque emplacement pour carte est désigné par deux caractères :										
A2	A = Carte d'E/S de base B = Carte d'E/S d'extension C = carte bus de terrain D = carte spéciale										
00											
00											
00											



## Danfoss Drives

Danfoss Drives est un leader mondial de la vitesse variable pour les moteurs électriques. Nous visons à vous fournir un avenir meilleur grâce aux variateurs de vitesse. Notre but est simple et ambitieux.

Nous vous offrons un avantage concurrentiel inégalé en terme de compétitivité et d'innovation grâce à la qualité de nos produits optimisés et adaptés à vos besoins – ainsi qu'une gamme complète de services dédiés à la gestion du cycle de vie produit.

Vous pouvez compter sur nous pour partager vos objectifs. Notre priorité est d'assurer la performance optimale de vos applications. Pour cela, nous disposons de produits innovants et des connaissances requises en applications pour optimiser le rendement, accroître la facilité d'utilisation et réduire la complexité.

De l'approvisionnement en variateur seul à la planification et à la livraison de systèmes d'entraînement complets,

nos experts sont prêts à vous aider à tout moment.

Nous faisons appel à nos années d'expérience dans des domaines divers tels que :

- Chimie
- Grues et levage
- Alimentation et boissons
- HVAC
- Escalators et ascenseurs
- Secteurs maritime et offshore
- Manutention
- Exploitation minière et minéraux
- Pétrole et gaz
- Emballage
- Industrie papetière
- Réfrigération
- Eau et eaux usées
- Énergie éolienne

La collaboration avec nous se fait en toute simplicité. Que ce soit en ligne ou localement dans plus de 50 pays, nos experts ne sont jamais très loin et répondent rapidement à vos demandes.

Depuis 1968, nous sommes les pionniers des variateurs. En 2014, Vacon et Danfoss ont fusionné pour former l'une des plus grandes entreprises dans l'industrie. Nos variateurs CA peuvent s'adapter à toutes les technologies de moteur, sur une plage de puissance comprise entre 0,18 kW et 5,3 MW.

**VLT® | VAGON®**

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