ENGINEERING
TOMORROW

Produktbroschüre I VACON® NXP Grid Converter

# **Weniger Emissionen** und **Lärm** für Schiff und Hafen durch **Grid Converter**-Technologie

**10%**

weniger Treibstoffkosten durch die Wellengeneratoren dank der VACON NXP Grid Converter-Technologie auf der M/V Bore Sea.

www.danfoss.de/drives | VACON®

# Weniger Emissionen und höhere Effizienz

Unsere Zeit ist geprägt von der Knappheit natürlicher Rohstoffe. Die Schifffahrtsbranche sieht sich diesbezüglich vor den gleichen Herausforderungen wie alle anderen Energienutzer. Die VACON® NXP Grid Converter-Technologie bietet Schiffseigentümern und Hafenbehörden eine Möglichkeit zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs sowie $CO_2$-Emissionen und zur Steigerung der Effizienz. Hiervon profitieren Investoren und Umweltgesetzgebung gleichermaßen, denn ein geringerer Energieverbrauch bedeutet auch niedrigere Kosten.

Schiffe benötigen Energie auf See und beim Andocken im Hafen. Sie dient nicht nur für die Fortbewegung der Schiffe um die ganze Welt, sondern auch zur Versorgung im Hafen in Form von Strom für eine durchgängige Bedienung der Ausrüstung.

Nehmen wir das Beispiel eines Kreuzfahrtschiffs. Die Passagiere haben viel Geld bezahlt und erwarten einen entsprechenden Service. Karaoke, Champagner-Bars und Schwimmbäder benötigen Strom, gleiches gilt für die grundlegenderen Komponenten wie Antriebsmaschinen und Winden. Ein Schiff benötigt auch dann Strom, wenn es im Hafen liegt, da bestimmte Anlagen nicht abgeschaltet werden dürfen. Hafenbehörden und Anwohner begrüßen den Einsatz von Grid Convertern, da hierdurch beim Liegen im Hafen praktisch keine $CO_2$ und $NO_x$-Emissionen mehr entstehen.

## Umweltfreundlicher Schiffsverkehr

Mit unseren Lösungen sollen Kunden saubere Energie zu möglichst geringen Kosten erzeugen können. Das ist unser Antrieb und dafür entwickeln wir konsequent umweltfreundliche Produkte. Die VACON® NXP Grid Converter-Technologie stellt einen nächsten Schritt dar, der Schiffs- und Hafeneigentümer in die Lage versetzt, strengere Vorgaben zu erfüllen, gleichzeitig ihre Produktivität zu steigern und ihr Geschäft auszubauen.

Der VACON NXP Grid Converter lässt sich als Landstromlösung verwenden, durch die Schiffe ihren Strom aus lokalen Netzen an Land beziehen können, sodass sie die Haupt-Schiffsgeneratoren vollständig abschalten können. Die Anwendung des VACON NXP Grid Converter auf einen Wellengenerator ermöglicht eine optimale Regelung der Antriebsmaschinen bei verschiedenen Drehzahlen und dadurch erhebliche Energieeinsparungen. Beim VACON®-Service können Sie zudem immer sicher sein, dass Ihre Geräte optimal auf Ihre spezielle Lösung abgestimmt werden.

## Maßnahmen von Regierungen zur Emissionsreduzierung

Die Internationale Seeschifffahrtsorganisation (IMO) hat den Energy Efficiency Design Index (EEDI) erstellt, der bei neuen Schiffen eine Verbesserung der $CO_2$-Effizienz bis 2020 um 20 % und bis 2030 um 30 % vorschreibt.

Die IMO hat zudem den Ship Energy Efficiency Management Plan (SEMMP) verabschiedet, dem zufolge bei allen Schiffen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz anzustreben sind.

# Landversorgungslösung mit dem VACON® NXP Grid Converter

Schiffe fahren von einem Hafen zum nächsten und legen manchmal jeden Tag in einem anderen Land an. Nicht an allen Häfen liegen die gleichen elektrischen Frequenzen vor. Daher sind Schiffe bislang mit einem treibstoffbetriebenen Generator an Bord ausgestattet, der beim Anlegen im Hafen die erforderliche elektrische Energie erzeugt. Diese Methode ist jedoch kostspielig und findet aufgrund des Lärms und der schlechten Luftqualität durch Abgase, die man oft mit hoch frequentierten Stadthäfen verbindet, bei Stadträten und Anwohnern wenig Akzeptanz.

Viele Hafenämter untersagen bereits oder schränken den Einsatz von Dieselgeneratoren während der Liegezeit der Schiffe im Hafen ein. Die VACON® NXP Grid Converter-Technologie stellt sicher, dass die Frequenz auf dem Schiff mit der im lokalen Versorgungsnetz übereinstimmt. Dadruch lässt sich das gesamte Stromnetz des Schiffes über einige Kabel, über die es mit dem Versorgungsnetz des Festlands verbunden ist, speisen.

So lässt sich der Hauptmotor ausschalten, was unnötige $CO_2$- und Lärmemissionen eliminiert und bei Bedarf Wartungsarbeiten zulässt. Es handelt sich im Vergleich zum bisherigen Standard um eine weitaus umweltfreundlichere Lösung, die in Zukunft Standardanforderung sein wird.

## Die Funktionsweise

Zu den Anlagen an Land zählen meist ein Trenntransformator und ein 6/12-Puls- oder oberschwingungungsarmer Active-Front-End-Filter. Auf dem Schiff müssen ein VACON NXP Grid Converter, ein Filter und eine Anschlussschnittstelle vorhanden sein. Die Anlagen an Land werden anhand des THD-Werts (Gesamt-Klirrfaktor) gewählt, der bei Installation eines aktiven Front-End-Geräts sogar unter 5 % liegen kann.

## Hauptvorteile

**Umweltfreundlich**

- Reduzierung der $CO_2$- und der $NO_x$-Emissionen
- Geringere Lärm- und Vibrationsbelästigung

**Hohe Leistung**

- Besserer Wirkungsgrad
- Option zur Planung der Motorenwartung, wenn das Schiff im Hafen liegt

**Kosteneinsparungen**

- Weniger Betriebsstunden bedeuten längere Lebenserwartung für die Schiffsmaschine
- Beträchtliche Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs

# Fallstudien

## Saubere Energie für den größten Hafen der Welt

**Der Hafen von Schanghai**
**Standort: Schanghai, China**

Der Hafen von Schanghai ist in puncto Güterumschlag der meistgenutzte Hafen der Welt. Pro Tag legen hier fast 170 Großschiffe an. Der jährliche Handel entspricht einem Viertel des gesamten chinesischen Außenhandelsvolumens. Dies geht unweigerlich mit einer Belastung der Umwelt einher. Daher kommt hier ein bewegliches 2000 kVA-Landversorgungssystem zum Einsatz, das eine Stromversorgung der anlegenden Schiffe über das nationale Stromnetz ermöglicht.

Bei diesem Konzept kommt dem VACON® NXP Grid Converter eine zentrale Bedeutung zu, über den die 10 kV Landstrom zuverlässig in qualitativ hochwertige, saubere Energie mit 440 V/60 Hz oder 380 V/50 Hz umgewandelt werden können. Das Landversorgungssystem bietet viele neue technische Vorteile. Wenn es bei allen Großschiffen im Hafen von Schanghai verwendet wird, lassen sich hierdurch die schädlichen Substanzen jedes Jahr um 33.800 Tonnen reduzieren. Zudem reduziert sich der $CO_2$-Ausstoß um beachtliche 113.150 Tonnen – das entspricht 366.000 Tonnen Standardkohle.

## Landstromversorgung für Schiffe im Aufwind

**STX Europe**
**Standort: Turku, Finnland**

STX Europe ist ein weltweit führendes Schiffsbauunternehmen mit 6 Werften in Finnland, Frankreich und Norwegen und 14.000 Mitarbeitern. 2010 schrieb die EU per Richtlinie in Hafengebieten den Einsatz von Kraftstoff mit extrem niedrigem Schwefelgehalt vor.
Hier bot sich zur Reduzierung von Kosten, Emissionen und Lärm die Stromversorgung aus lokalen Netzen an.

Die Werften von STX in Turku bauen große Kreuzfahrtschiffe, die bislang über ein eigenes 1,5-MW-Dieselaggregat mit Strom versorgt wurden. Als sich die auf diesem Wege bereitgestellte Energie als unzureichend herausstellte, hielt man an der Werft Ausschau nach Einspeisungsmöglichkeiten aus dem nationalen Netz.

Die Grid Converter-Lösung wurde mit VEO entwickelt und verfügte über zwei flüssiggekühlte, mit DriveSynch-Technologie von Vacon gesteuerte 4000+ VACON® NXP-Umrichter. Das Landversorgungssystem wurde in der zweiten Hälfte des Jahres 2008 eingeführt und hat bereits für erhebliche Emissions- und Lärmminderungen gesorgt.

***"Die Lieferung erfolgte während der geschäftlichen Hochphase und wir hatten sehr knappe Fristen, dennoch war das System planmäßig fertiggestellt. Das Landstromversorgungssystem hat unsere Erwartungen erfüllt. Zwar gab es zwischenzeitlich kleinere Probleme bei der Synchronisierung von nationalem Stromnetz und dem Bordnetz, aber auch hierfür hatte das Team eine Lösung parat."***

**Timo Lahdenranta**
Leitender Mitarbeiter in der Stromversorgung bei STX Europe Turku

# Wellengeneratorlösung mit dem VACON® NXP Grid Converter

Passagier- und Frachtschiffe ähneln heutzutage mobilen Städten mit großen Infrastrukturen. Für die Aufrechterhaltung der internen Versorgung und die zum Reisen um die Welt erforderlichen mechanischen Kräfte benötigen sie große Energiemengen.

Aufgrund der Frequenzanforderungen im Stromnetz des Schiffes läuft der Hauptmotor bei konstanter Drehzahl. Bereits seit einigen Jahren kommen zur Deckung des variablen Strombedarfs ergänzend Wellengeneratoren zum Einsatz. Mit VACON® NXP Grid Converter-Technologie lässt sich die Motordrehzahl optimieren und der Pitch des Propellers bei 100 % halten. Dies führt zu einer höheren Effizienz. Die erzeugte konstante Spannung und Frequenz ermöglicht eine Versorgung der Hilfsmotoren über das Stromnetz.

Auch die Geschwindigkeit des Schiffes lässt sich auf diese Weise erheblich leichter steuern. Dies ist vor allem bei den Schiffen nützlich, deren Geschwindigkeit während der Fahrt aufgrund variabler Verkehrsbedingungen unterwegs regelmäßig angepasst werden muss. Wenn auf See ein Problem am Hauptmotor auftritt, stelllen alternative Stromquellen sicher, dass das Schiff in Sicherheit gebracht werden kann.

## Die Funktionsweise

Da die vom Bordgenerator erzeugte Frequenz zur Drehzahl des Motors proportional ist, muss der Motor bei konstanter Drehzahl betrieben werden. Die Lösung besteht aus Geräten sowohl für den Generator als auch für das Schiffsnetz. Der Generator, bei dem es sich um einen Induktions-, Dauermagnet- oder Synchronmotor handeln kann, wird über einen Niederspannungswechselrichter oder ein Active Front End gesteuert.

Der Wellengenerator ist an den Hauptmotor gekuppelt und der Strom wird zum Betrieb der Hilfsgeneratoren (Power Take Off, PTO) aus dem Stromnetz des Schiffes bezogen. Die Antriebsleistung lässt sich auch durch Stromübertragung auf den Wellengenerator (Power Take In, PTI) steigern.

## Hauptvorteile

**Umweltfreundlich**

- Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs
- Reduzierung der $CO_2$- und $NO_x$-Emissionen

**Höhere Leistung und Effizienz**

- Power Take Off, PTO liefert Strom für das Stromnetz des Schiffes
- Power Take In, PTI erhöht die Schiffsgeschwindigkeit
- Im Fall eines Ausfalls des Hauptmotors kann das Schiff sicher in den Hafen gebracht werden

**Flexible Lösung**

- Kompatibel mit Dauermagnet-, Induktions- oder Synchronmaschinen
- Verfügbar für Schiffsneubauten und Retrofit-Umbauten

# Fallstudien

## RoFlex®-Schiff mit Wellengenerator in energieeffizienter Konfiguration

**WE Tech / M/V Bore Sea**
**Standort: Helsinki, Finnland**

Die M/V Bore Sea war eines der beiden von Rorel Ltd zum Transport von Airbus-Bauteilen angeforderten Containerschiffe von RoFlex. Nach der Durchsetzung des SEEMP im Januar 2013 entwickelte WE Tech Solutions Oy eine Lösung mit optimierter Hauptantriebsmaschine und verbesserter Energieeffizienz.

Man entschied sich für eine Lösung auf Grundlage der VACON® NXP Grid Converter-Technologie. Bei diesem System werden Wellengenerator und das Stromnetz des Schiffes miteinander verbunden, was eine hohe Drehzahlvariation des Hauptmotors ermöglicht. Diese Lösung ermöglicht dennoch eine Stromversorgung bei konstanter Spannung und Frequenz und dadurch eine Optimierung des Motorwirkungsgrads bei reduziertem Kraftstoffverbrauch.

## Reduzierung der Kohlendioxid-Emissonen auf Flusskreuzfahrten

**Viking River**
**Standort: Deutschland**

Flusskreuzfahrten sind im Vergleich zu Ozeankreuzfahrten ein jüngeres Phänomen, das im vergangenen Jahrzehnt einen Boom erlebt hat. Die wesentliche Herausforderung der Hersteller liegt im begrenzten Platzangebot der Flusskreuzfahrtschiffe, die sich insbesondere bei der Installation des dieselelektrischen Antriebssystems bemerkbar macht. Zum Glück bietet die VACON® NXP Grid Converter-Technologie hier eine Lösung, die auf umrichtergespeisten Asynchron-Generatoren basiert.

Viking River Cruises ist der größte Anbieter von Flusskreuzfahrten weltweit. Die Jungfernfahrt der MV Viking Legend fand 2009 statt. Es handelte sich um das erste Flusskreuzfahrtschiff weltweit, bei dem ein Wellengenerator-Netz zwischen Hauptantrieb und Bordnetz zum Einsatz kam.

In diesem System waren drei Dieselgeneratoren mit VACON NXP Grid Converter-Technologie ausgestattet, sodass wesentlich kleinere Dieselmotoren als sonst üblich genutzt werden konnten. Dies reduzierte Treibstoffverbrauch und Emissionen, Lärm und Vibration erheblich. Dadurch ließ sich das Schiff viel leichter steuern und die Schiffe konnten die Passagiere um einiges näher an die historischen Städte und Dörfer an den Ufern des Rheins und der Donau heranfahren.

***"Wir waren über die höhere Energieeffizienz, die sich durch die vielseitigen technischen Lösungen für die M/V Bore Sea erzielen ließ, hoch erfreut. Entsprechende Analysen konnten belegen, dass der Wellengenerator von WE Tech Solutions mit VACON® Umrichtern eine Reduzierung der Treibstoffkosten in Höhe von 10 % ermöglichte. Bei Treibstoffkosten in Höhe von 500 € pro Tonne sind das erhebliche Einsparungen pro Jahr. Außerdem sinken dadurch die $CO_2$-Emissionen um 2000 Tonnen."***

**Jörgen Mansnerus**
VP Marine Management, Bore Ltd.

***"Der Strombedarf des Schiffes wird zu jedem Zeitpunkt korrekt berechnet und die Motoren erzeugen und liefern immer nur so viel Strom, wie benötigt wird. Dadurch verbraucht dieses Schiff 20 % weniger Strom als andere vergleichbare Schiffe."***

**Thomas Bogler**
Viking River Cruises
Vice President of Nautical Operations

# Leistungsdaten und Baugrößen

## Vacon® NXP Grid Converter 465-800 VDC, offene Bauweise, flüssigkeitsgekühlt, EMV-Klasse T

| Produktcode | AC-strom | | | DC-leistung | | | | Leistungs-verlust | Größe/ Schutzart | Abmessungen | Masse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ther-misch $I_{TH}$ [A] | Dauer-$I_L$ [A] | Nenn-strom $I_H$ [A] | 400 V AC Netz $I_{TH}$ [kW] | 500 V AC Netz $I_{TH}$ [kW] | 400 V AC Netz $I_L$ [kW] | 500 V AC Netz $I_L$ [kW] | c/a/T*) [kW] | CH/Typ/IP | B x H x T [mm] | [kg] |
| NXA02615A0T02WVA1A2000000+MASG | 261 | 237 | 174.0 | 176 | 220 | 160 | 200 | 4.0/0.4/4.4 | CH5/IP00 | 246 x 553 x 264 | 40 |
| NXA03855A0T02WGA1A2000000+MASG | 385 | 350 | 256.7 | 259 | 324 | 236 | 295 | 5.5/0.5/6.0 | CH61/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA05205A0T02WGA1A2000000+MASG | 520 | 473 | 346.7 | 350 | 438 | 319 | 398 | 6.5/0.5/7.0 | CH62/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA07305A0T02WGA1A2000000+MASG | 730 | 664 | 486.7 | 492 | 615 | 448 | 559 | 10.0/0.7/10.7 | CH62/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA09205A0T02WGA1A2000000+MASG | 920 | 836 | 613.3 | 620 | 775 | 563 | 704 | 14.4/0.9/15.3 | CH63/IP00 | 505 x 923 x 375 | 120 |
| NXA11505A0T02WGA1A2000000+MASG | 1150 | 1045 | 766.7 | 775 | 969 | 704 | 880 | 18.4/1.1/19.5 | CH63/IP00 | 505 x 923 x 375 | 120 |
| NXA16405A0T02WGA1A2000000+MASG | 1640 | 1491 | 1093.3 | 1105 | 1382 | 1005 | 1256 | 19.5/1.2/20.7 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |
| NXA23005A0T02WGA1A2000000+MASG | 2300 | 2091 | 1533.3 | 1550 | 1938 | 1409 | 1762 | 29.6/1.7/31.3 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |

## Vacon® NXP Grid Converter 640-1100 VDC, offene Bauweise, flüssigkeitsgekühlt, EMV-Klasse T

| Produktcode | AC-strom | | | DC-leistung | | | | Leistungs-verlust | Größe/ Schutzart | Abmessungen | Masse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ther-misch $I_{TH}$ [A] | Dauer-$I_L$ [A] | Nenn-strom $I_H$ [A] | 525 V AC Netz $I_{TH}$ [kW] | 690 V AC Netz $I_{TH}$ [kW] | 525 V AC Netz $I_L$ [kW] | 690 V AC Netz $I_L$ [kW] | c/a/T*) [kW] | CH/Typ/IP | B x H x T [mm] | [kg] |
| NXA02616A0T02WGA1A2000000+MASG | 261 | 237 | 174.0 | 231 | 303 | 210 | 276 | 5.4/0.3/5.7 | CH61/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA03856A0T02WGA1A2000000+MASG | 385 | 350 | 257.0 | 341 | 448 | 310 | 407 | 7.5/0.4/7.9 | CH62/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA05026A0T02WGA1A2000000+MASG | 502 | 456 | 335.0 | 444 | 584 | 403 | 530 | 9.8/0.5/10.3 | CH62/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA07506A0T02WGA1A2000000+MASG | 750 | 682 | 500.0 | 663 | 872 | 603 | 793 | 14.4/0.8/15.2 | CH63/IP00 | 505 x 923 x 375 | 120 |
| NXA11806A0T02WGA1A2000000+MASG | 1180 | 1073 | 787.0 | 1044 | 1372 | 949 | 1247 | 21.0/1.1/22.1 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |
| NXA15006A0T02WGA1A2000000+MASG | 1500 | 1364 | 1000.0 | 1327 | 1744 | 1207 | 1586 | 28.0/1.5/29.5 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |
| NXA17006A0T02WGA1A2000000+MASG | 1700 | 1545 | 1133.0 | 1504 | 1976 | 1367 | 1796 | 32.1/1.7/33.8 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |

## Vacon® NXP Grid Converter 640-1200 VDC, IP00, flüssigkeitsgekühlt, EMV-Pegel T

| Produktcode | AC-strom | | | DC-leistung | | | | Leistungs-verlust | Größe/ Schutzart | Abmessungen | Masse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ther-misch $I_{TH}$ [A] | Dauer-$I_L$ [A] | Nenn-strom $I_H$ [A] | 400 V AC Netz $I_{TH}$ [kW] | 500 V AC Netz $I_{TH}$ [kW] | 400 V AC Netz $I_L$ [kW] | 500 V AC Netz $I_L$ [kW] | c/a/T*) [kW] | CH/Typ/IP | B x H x T [mm] | [kg] |
| NXA02618A0T02WGA1A2000000+MASG | 261 | 237 | 174.0 | 231 | 303 | 210 | 276 | 5.4/0.3/5.7 | CH61/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA03858A0T02WGA1A2000000+MASG | 385 | 350 | 257.0 | 341 | 448 | 310 | 407 | 7.5/0.4/7.9 | CH62/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA05028A0T02WGA1A2000000+MASG | 502 | 456 | 335.0 | 444 | 584 | 403 | 530 | 9.8/0.5/10.3 | CH62/IP00 | 246 x 658 x 374 | 55 |
| NXA07508A0T02WGA1A2000000+MASG | 750 | 682 | 500.0 | 663 | 872 | 603 | 793 | 14.4/0.8/15.2 | CH63/IP00 | 505 x 923 x 375 | 120 |
| NXA11808A0T02WGA1A2000000+MASG | 1180 | 1073 | 787.0 | 1044 | 1372 | 949 | 1247 | 21.0/1.1/22.1 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |
| NXA15008A0T02WGA1A2000000+MASG | 1500 | 1364 | 1000.0 | 1327 | 1744 | 1207 | 1586 | 28.0/1.5/29.5 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |
| NXA17008A0T02WGA1A2000000+MASG | 1700 | 1545 | 1133.0 | 1504 | 1976 | 1367 | 1796 | 32.1/1.7/33.8 | CH64/IP00 | 746 x 923 x 375 | 180 |

$I_{TH}$ = Maximaler effektiver thermischer Dauerstrom. Die Dimensionierung kann in Bezug auf diesen Strom erfolgen, sofern der Prozess keine Überlastbarkeit erfordert bzw. keine Lastvariaton oder keinen Spielraum für Überlastbarkeit beinhaltet.

$I_L$ = Niedriger Überlaststrom. +10 % Lastvariation zulässig. 10 % Überschreitung dauerhaft möglich.

$I_H$ = Hoher Überlaststrom. +50 % Lastvariation zulässig. 50 % Überschreitung dauerhaft möglich.

Alle Werte bei cosφ = 0,83 und Wirkungsgrad = 97 %

*) c = Verluste in Kühlmedium Kühlflüssigkeit;
a = Verlustabgabe in die Kühlluft die Luft;
T = Gesamtverluste; Leistungsverluste der Eingangsdrosseln nicht berücksichtigt.
Alle Leistungsverluste gelten bei maximaler Versorgungsspannung, Ith und einer Schaltfrequenz von 3,6 kHz sowie ClosedLoop-Steuerungsmodus Alle Leistungsverluste sind für den ungünstigsten Fall berechnet.

Bei abweichender Eingangsspannung verwenden Sie zur Berechnung der Leistung des flüssiggekühlten Umrichters die Formel P = √3 x Un x In x cosφ x eff%.

Die Schutzart für alle flüssiggekühlten NX-Umrichter ist IP00.

Wenn der Motor – abgesehen von der Start- und Stopprampe – dauerhaft bei Frequenzen unterhalb von 5 Hz betrieben wird, beachten Sie die Umrichterauslegung für niedrige Frequenzen (d. h. den maximalen I = 0,66*Ith, oder wählen Sie einen Umrichter gemäß IH aus. Es wird empfohlen, dass Sie sich bei der Dimensionierung von Ihrem Händler oder von Vacon beraten lassen.

Möglicherweise ist eine Überdimensionierung des Antriebs erforderlich, wenn für den Prozess ein hohes Anlaufdrehmoment benötigt wird.

## Vacon® NXP Grid Converter 380-500 V, offene Bauweise/IP00, luftgekühlt, EMV-Klasse T

| Produktcode | Geringe Überlast 110 % / 40 °C | | Hohe Überlast 150 % / 40 °C | | Gleichstromleistung | | Größe/ Schutzart | Abmessungen | Masse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{L\text{-}cont}$ [A] | $I_{1\,min}$ [A] | $I_{H\text{-}cont}$ [A] | $I_{1\,min}$ [A] | 400 V AC Netz $P_{L\text{-}cont}$ [kW] | 500 V AC Netz $P_{L\text{-}cont}$ [kW] | FR/Typ/IP | B x H x T [mm] | [kg] |
| NXA02615A0T02SGA1A2000000+MASG | 261 | 287 | 205 | 308 | 176 | 220 | FI9/Tip deschis/IP00 | 239 x 1030 x 372 | 67 |
| NXA04605A0T02SGA1A2000000+MASG | 460 | 506 | 385 | 578 | 310 | 388 | FI10/Tip deschis/IP00 | 239 x 1032 x 552 | 100 |
| NXA13005A0T02SGA1A2000000+MASG | 1300 | 1430 | 1150 | 1725 | 876 | 1092 | FI13/Tip deschis/IP00 | 708 x 1032 x 553 | 306 |

## VACON® NXP Grid Converter 525-690 V, Type Open /IP00, air-cooled, EMC Class T

| Produktcode | Geringe Überlast 110 % / 40 °C | | Hohe Überlast 150 % / 40 °C | | Gleichstromleistung | Größe/ Schutzart | Abmessungen | Masse |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{L\text{-}cont}$ [A] | $I_{1\,min}$ [A] | $I_{H\text{-}cont}$ [A] | $I_{1\,min}$ [A] | 600 V AC Netz $P_{L\text{-}cont}$ [kW] | FR/Typ/IP | B x H x T [mm] | [kg] |
| NXA01706A0T02SGA1A2000000+MASG | 170 | 187 | 144 | 216 | 198 | FI9/Tip deschis/IP00 | 239 x 1030 x 372 | 67 |
| NXA03256A0T02SGA1A2000000+MASG | 325 | 358 | 261 | 392 | 378 | FI10/Tip deschis/IP00 | 239 x 1032 x 552 | 100 |
| NXA10306A0T02SGA1A2000000+MASG | 1030 | 1133 | 920 | 1380 | 1195 | FI13/Tip deschis/IP00 | 708 x 1032 x 553 | 306 |

# Typenschlüssel

| GTCTA | NX | A | AAAA | V | A | 2 | T | 0 | C | S | S | A1 A2 00 00 00 | + | PPPP |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

**GTCTA** — **Grid Converter**

**NX** — **Produktreihe**

**A** — **Modultyp A** = Basierend auf Active Front End

**AAAA** — **Nennstrom** (geringe Überlast)
0004 = 4 A
0520 = 520 A, usw.

**V** — **Versorgungsnennspannung**
**5** = 380...500 V AC / 465-800 V DC
**6** = 525...690 V AC / 640-1100 V DC
**8** = 525...690 V AC / 640...1200 V DC (nur Ch6x)

**A** — **Steuertafel**
**A** = Standard (alphanumerisch)
**B** = keine lokale Steuertafel
**F** = Dummy-Steuertafel
**G** = grafische Anzeige

**2** — **Schutzart**
**0** = IP00

**T** — **EMV-Emissionspegel;**
**T** = IT-Netzwerke (EN61800-3)

**0** — **Bremschopper**
**0** = N/V (kein Bremschopper)

**C** — **2 = AFE-Modul**

**S** — **S** = Leistungseinheit mit Standardluftkühlung
**W** = Flüssiggekühlter Frequenzumrichter

**S** — **Gerätemodifikationen; Modultyp - S - Karten**
**V** = Direktanschluss, lackierte Karten, Ch5
**G** = Glasfaserverbindung, lackierte Karten
**O** = IP54-Steuereinheit

**A1 A2 00 00 00** — **Optionskarten; jeder Steckplatz ist mit zwei Zeichen angegeben, wobei:**
**A** = E/A-Standardkarte
**B** = Erweiterungs-E/A-Karte
**C** = Feldbuskarte
**D** = Spezialkarte

**+ PPPP** — **+MASG** = Grid Converter-Anwendung

## Kurzanleitung zum Wellengenerator

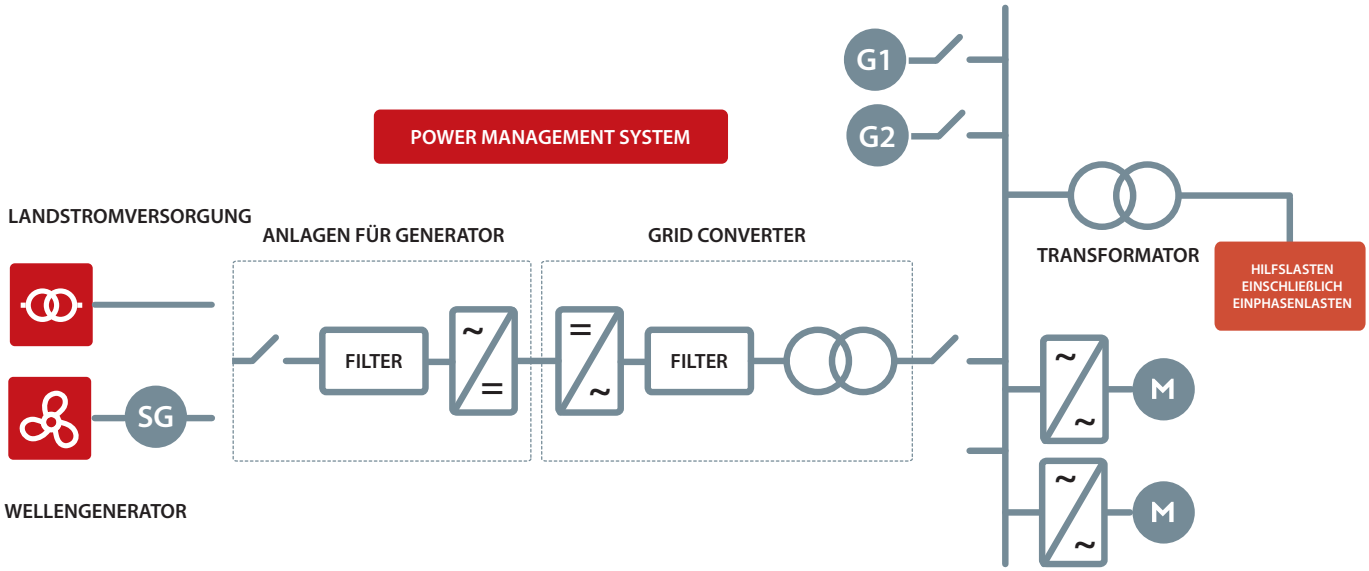
| Generatortyp | Maschine | Asynchron | Dauermagnet | | Synchron | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anlagen für Generator | Leistungsein-heit | INU | INU | AFE | INU | AFE |
| | Filter | du/dt oder keine | du/dt oder keine | Sinus oder LCL | du/dt oder keine | Sinus oder LCL |
| | Encoder | Ja | Ja | Nein | Ja | Nein |
| | Software | Generator-Applikation ARFIFF03 | | | | |
| Schiffsnetzanlage | Software | Grid Converter-Applikation ARFIFF03 | | | | |
| | Leistungsein-heit | Grid Converter | | | | |
| | Filter | Sinus (LCL in bei Parallelschaltung) | | | | |
| | Isolierung | Transformator | | | | |

## Kurzanleitung zur Landstromversorgung

| Oberwellenanforderung für Landnetz | Gesamtstrom Oberwellen (THdi) | <5% | <15% | <30% |
|---|---|---|---|---|
| Landnetzanlage | Leistungseinheit | AFE | NFE, 12-pulsig | NFE, 6-pulsig |
| | Filter | LCL | Drosseln | Drossel |
| Schiffsnetzanlage | Software | Grid Converter-Applikation ARFIFF03 | | |
| | Leistungseinheit | Grid Converter | | |
| | Filter | Sinus | | |
| | Isolierung | Transformator | | |

## Grid Converter-Konfigurationen

In der Abbildung sind die Standardkonfigurationen für Anwendungen mit Versorgungs- und Wellengeneratoren abgebildet.



ENGINEERING
TOMORROW

# Danfoss Drives

Danfoss Drives ist ein weltweit führender Hersteller für Lösungen zur Drehzahlregelung von Elektromotoren. Wir wollen Ihnen zeigen, wie der Einsatz von Frequenzumrichtern zu einer besseren Zukunft führt. Danfoss Drives stellt sich dieser Verantwortung bereits heute.

Wir bieten hochwertige, anwendungsoptimierte Produkte, die maßgeschneidert für Ihre Anforderungen sind. Dazu gibt es eine große Bandbreite an Dienstleistungen über die gesamte Lebensdauer des Produkts.

Wir unterstützen Sie dabei, Ihre Ziele zu erreichen. Dazu bieten Ihnen unsere Antriebe die bestmögliche Leistung für Ihre Anwendungen. Wir bieten Ihnen die innovativen Produkte und das anwendungsspezifische Knowhow, die Sie zur Optimierung der Effizienz, zur Steigerung der Bedienerfreundlichkeit und zur Verringerung der Komplexität benötigen.

Von der Lieferung von Einzelkomponenten bis zur Planung und Umsetzung kompletter Umrichtersysteme stehen unsere Experten bereit, um Sie als Kunden umfassend zu unterstützen.

Wir verfügen über jahrzehntelange Erfahrung in verschiedenen Branchen, darunter:

- Chemie
- Kräne und Hebevorrichtungen
- Lebensmittel und Getränke
- HLK
- Aufzüge und Fahrtreppen
- Marine und Offshore
- Materialtransport
- Bergbau und Mineralien
- Öl und Gas
- Verpackungstechnik
- Zellstoff und Papier
- Kälteanlagen
- Wasser und Abwasser
- Windkraft

Wir bieten Ihnen vertrauensvolle Zusammenarbeit. Online sowie vor Ort in über 50 Ländern sind unsere Spezialisten jederzeit für Sie da und bieten Ihnen jederzeit schnelle Hilfe und Unterstützung.

Seit 1968 sind Frequenzumrichter unser Kerngeschäft. Im Jahr 2014 schlossen sich Vacon und Danfoss zusammen zu einem der branchenweit größten Unternehmen. Unsere Frequenzumrichter steuern technologieunabhängig jede Motorart und sind im Leistungsbereich von 0,18 kW bis 5,3 MW erhältlich.

VLT® | VACON®

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss-Mitarbeitern ableiten, es sei denn, daß diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und das Danfoss-Logo sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.

EtherNet/IP™ and DeviceNet™ are trademarks of ODVA, Inc.



© Copyright Danfoss Drives | 2016.02