

Руководство по выбору | VACON® NXP Grid Converter

# Сетевые преобразователи – экологичное решение для применения **в портах и на судах**



**10%**

экономии потребляемого генератором топлива за счет использования сетевого преобразователя VACON® NXP в компании M/V Bore Sea







# Снижение уровня выбросов и повышение эффективности

Сегодня все острее встает проблема дефицита мировых природных ресурсов, решать ее берутся различные отрасли промышленности, связанные с энергопотреблением, в том числе и морская промышленность. Использование сетевого преобразователя VACON® NXP позволяет судовладельцам и руководствам портов сократить потребление топлива и повысить эффективность. Это решение будет благоприятным как для инвесторов, так и для законодателей в области окружающей среды, поскольку в конечном счете сокращение потребления электроэнергии ведет к сокращению расходов.

Электропитание необходимо для судов, находящихся и в море, и на стоянке в порту. Электропитание требуется не только для движения судна, но и для работы бортового оборудования в любое время.

Рассмотрим, например, круизное судно. Пассажиры платят огромные деньги и ожидают соответствующего обслуживания. Для баров, караоке и бассейнов требуется не меньше электроэнергии, чем для более важных компонентов, например для приводных механизмов и лебедок. Электропитание необходимо и во время стоянки судна в городском порту, поскольку заведения, находящиеся на борту, не должны прекращать работу. Руководства портов и местные жители смогут

оценить по достоинству работу сетевых преобразователей, поскольку они позволяют практически устранить выбросы CO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> во время стоянки судна.

## Экологически безопасное морское путешествие

Приводы обеспечивают экологически безопасную энергию и экономию средств для наших покупателей. Сетевой преобразователь VACON® NXP представляет собой следующий этап развития технологий, благодаря которому суда и порты могут соответствовать новым требованиям, он обеспечивает повышение производительности и успех предприятия.

При использовании сетевого преобразователя VACON NXP в качестве берегового источника питания суда будут получать электроэнергию от местных береговых электросетей, таким образом, главные генераторы судна можно будет полностью отключить. Использование сетевого преобразователя VACON NXP вместе с валогенераторами обеспечит оптимальное управление главными двигателями на различных скоростях и позволит таким образом сэкономить значительное количество энергии. Вы можете не сомневаться в том, что Ваше оборудование будет полностью оптимизировано под конкретные задачи при помощи VACON® Service.

## Правительства разных стран решают проблему сокращения уровня вредных выбросов

Международная морская организация (ИМО) утвердила введение показателя проектируемой энергоэффективности (EEDI), который должен повысить эффективность новых судов по выбросам углерода к 2020 году на 20 %, а к 2030 году — на 30 %.

Международная морская организация (ИМО) также утвердила введение Плана управления энергоэффективностью судов (SEEMP), согласно которому все корабли должны принимать меры по улучшению энергоэффективности.



# Береговой источник питания с сетевым преобразователем VACON® NXP

Суда ходят из одного порта в другой, иногда каждый день останавливаясь в новой стране. Не во всех портах используется ток одинаковой частоты, и для электропитания во время стоянки на судах издавна используются собственные топливные генераторы. Это довольно затратно, к тому же муниципалитеты и местные жители городов негативно относятся к шуму и плохому качеству воздуха, которые обычно связаны с деятельностью оживленного городского порта.

Сейчас руководства многих портов запрещают или строго ограничивают использование дизельных генераторов на судах во время стоянки в порту. Технология сетевого преобразователя VACON® NXP обеспечивает соответствие частоты тока местной электросети и электрооборудования судна. Это позволяет обеспечить питание всей электросети судна через кабели, идущие от судна к берегу.

Главный двигатель можно отключить, это предотвратит ненужные выбросы углерода и зашумление

и позволит при необходимости выполнять работы по техническому обслуживанию. В целом это решение является наиболее экологичным и экономичным, и в будущем оно наверняка станет стандартным требованием.

## Принцип работы

Береговое оборудование обычно включает изолирующий трансформатор и активный выпрямитель (6/12-импульсный или с пониженными гармониками). Для судна требуются сетевой

преобразователь VACON® NXP, фильтр и интерфейс подключения. Береговое оборудование выбирается в зависимости от предельного значения уровней полного коэффициента гармонических искажений (THDi), которое при установленном активном выпрямителе может составлять <5 %.



## Основные преимущества

### Экологичность

- Снижение уровня выбросов CO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>
- Снижение уровня шума и вибрации

### Высокая производительность

- Повышенная эффективность
- Возможность планового обслуживания двигателя при постановке в док

### Экономия средств

- Уменьшение времени работы главного двигателя продлевает срок его службы
- Значительное уменьшение объема расходуемого топлива

# Примеры практического применения

## Экологически чистая электроэнергия для самого большого порта в мире

### Порт Шанхая

**Местоположение:** Шанхай, Китай

Порт Шанхая является самым крупным по грузообороту: он ежедневно принимает до 170 крупных судов. Годовой торговый оборот порта составляет приблизительно ¼ от общего внешнеторгового оборота Китая. Работа порта неизбежно оказывает негативное влияние на окружающую среду, поэтому для электропитания судов, находящихся в порту, используется передвижная береговая система подачи питания мощностью 2000 кВА, которая передает электричество от государственной электросети.

Ключевую роль в этом играет сетевой преобразователь VACON® NXP: он позволяет преобразовывать напряжение береговой сети 10 кВ в напряжение 440 В/60 Гц или 380 В/50 Гц, обеспечивая экологически безопасную электроэнергию высокого качества. Береговая система подачи питания обладает беспрецедентными техническими преимуществами: если ее применить на всех крупных судах в порту Шанхая, это позволит избежать выброса 33 800 тонн вредных веществ в год. Кроме этого, использование системы позволит избежать выброса 113 150 тонн CO<sub>2</sub> и сэкономить 366 000 тонн стандартного топлива.



## Востребованность береговых источников электропитания для судов растет

### STX Europe

**Местоположение:** Турку, Финляндия

Компания STX Europe является мировым лидером в судостроении, она владеет шестью верфями в Финляндии, Франции и Норвегии, а ее штат насчитывает 14 000 сотрудников. В 2010 году была принята директива ЕС, согласно которой стало обязательным использование в акватории портов топлива с очень низким содержанием серы. Стало очевидным, что для экономии затрат, сокращения уровня выбросов и шума в качестве источника электроэнергии необходимо использовать местные электросети.

Верфь STX в Турку занимается строительством круизных лайнеров,

на которых традиционно в качестве источника электропитания устанавливаются собственные дизельные установки мощностью 1,5 МВт. Когда использование этого источника питания перестало соответствовать требованиям, верфь нашла возможность получения электропитания от государственной электросети.

Сетевой преобразователь был разработан совместно с компанией VEO, он состоял из двух приводов с жидкостным охлаждением 4000+ VACON® NXP, для управления которыми использовалась технология Vacon DriveSynch. Береговая система подачи электропитания вступила в эксплуатацию в конце 2008 года, результаты ее использования показали значительное сокращение уровня выбросов и шума.



“Поставка проходила во время экономического подъема, сроки были очень жесткими, но система работала строго по графику. Береговая система подачи электропитания оправдала ожидания. При синхронизации государственной электросети и бортовой сети электропитания возникли некоторые небольшие проблемы, но команда быстро нашла решение.”

**Тимо Лахденранта (Timo Lahdenranta)**

Руководитель участка электротехнических работ, STX Europe, Турку

# Использование валогенератора с сетевым преобразователем VACON® NXP

Современные круизные лайнеры и грузовые суда напоминают передвижные города с обширной инфраструктурой. Чтобы обеспечить функционирование их внутренней структуры, а также механическую мощность, необходимую для передвижения судов по всему миру, требуется огромное количество электроэнергии.

Поскольку в электросети судна используется ток постоянного напряжения и частоты, главный двигатель работает на фиксированной скорости. В течение многих лет для дополнения этого изменяющегося количества электроэнергии использовались валогенераторы. Технология сетевого преобразователя VACON® NXP позволяет оптимизировать скорость вращения двигателя, сохраняя максимальный (100 %) шаг гребного винта. Это обеспечит повышение эффективности и за счет использования тока постоянного напряжения и частоты позволит сократить работу вспомогательных двигателей.

Также значительно упростится управление скоростью судна. Это особенно актуально для судов,

скорость которых регулярно изменяется из-за переменных условий движения. Если в море возникнут проблемы с главным двигателем, альтернативный источник энергии обеспечит безопасность судна.

## Принцип работы

Поскольку частота тока, производимого генератором переменного тока, пропорциональна частоте вращения двигателя, двигатель должен работать с постоянной скоростью. Оборудование устанавливается на стороне генератора и на стороне энергетической системы судна.

Управление машиной (которая может быть индукционной, с постоянными магнитами (PM) или синхронной) осуществляется при помощи низковольтного инвертора или активного выпрямителя.

Валогенератор соединяется с главным двигателем, и питание поступает в электросеть судна для поддержки вспомогательных генераторов (функция отбора мощности / PTO). Движущую силу также можно увеличить путем передачи питания на валогенератор (функция добавления мощности/PTI).



## Основные преимущества

### Экологичность

- Снижение объема расходуемого топлива
- Снижение уровня выбросов CO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>

### Повышенная производительность и эффективность

- Функция отбора мощности (PTO) позволяет получать энергию для электросети судна
- Функция добавления мощности (PTI) позволяет увеличивать скорость судна
- Судно может добраться до порта в случае отказа главного двигателя

### Гибкое решение

- Совместимость с магнитными, индукционными и синхронными машинами
- Подходит для установки как на новое, так и на модернизированное оборудование



# Примеры практического применения

## Судно RoFlex® с энергосберегающим валогенератором

### WE Tech/M/V Bore Sea

Местоположение: Хельсинки, Финляндия

M/V Bore Sea — одно из двух судов RoFlex, заказанных компанией Rorel Ltd для перевозки компонентов Airbus. После введения в январе 2013 года Плана управления энергоэффективностью судов (SEEMP) компания WE Tech Solutions Oy разработала решение, которое позволило оптимизировать главный двигатель и повысить энергоэффективность.

В основе выбранного решения лежит технология сетевого преобразователя VACON® NXP. В этой системе сочетается работа валогенератора и электросети судна, что позволяет значительно изменять скорость главного двигателя. Это решение позволяет получать ток с постоянным напряжением и частотой, что дает возможность оптимизировать эффективность главного двигателя и экономить топливо.

## Сокращение объемов выброса углерода у речных судов

### Viking River

Местоположение: Германия

Речные круизы, ставшие популярными за последнее десятилетие, можно назвать «уменьшенным» вариантом морских круизов. Одной из проблем, с которой сталкиваются производители, является пространственное ограничение для речных судов, особенно в отношении оборудования, предназначенного для дизель-электрической силовой установки. Однако, технология сетевого преобразователя VACON® NXP позволяет использовать для решения этой проблемы инверторные асинхронные генераторы.

Viking River Cruises — крупнейшая в мире компания, занимающаяся

речными круизами. MV Viking Legend совершило первое плавание в 2009 году, оно было первым судном для речных круизов, использующим валогенератор для передачи электропитания от главного двигателя в электросеть.

Система соединялась с сетевым преобразователем VACON NXP тремя дизельными генераторами и могла использовать значительно меньший дизельный двигатель, чем обычно. Это позволило существенно сократить потребление топлива и уровень выбросов, шума и вибрации, а также значительно упростить управление судна, позволяя подходить на близкое расстояние к историческим городам и деревням, расположенным на берегах Рейна и Дуная.



*«Мы очень довольны повышенной энергоэффективностью судна M/V Bore Sea, которую обеспечили различные технические решения. Результаты анализа показали, что использование валогенератора WE Tech Solutions с преобразователями частоты VACON® позволяет экономить приблизительно 10 % затрат на топливо. Если учесть, что стоимость топлива составляет приблизительно 500 евро за тонну, годовая экономия затрат будет значительной, при этом выбросы CO<sub>2</sub> также сократятся приблизительно на 2000 тонн».*

**Йорген Манснерус (Jörgen Mansnerus),**  
вице-президент управления судоходством Bore Ltd.

*«В любой момент энергетические потребности судна автоматически рассчитываются, и двигатели производят и поставляют только необходимое количество энергии. Благодаря этому наше судно использует на 20 % меньше энергии по сравнению с аналогичными судами».*

**Томас Боглер (Thomas Bogler),**  
вице-президент морских операций Viking River Cruises

# Характеристики и габариты

## Сетевой преобразователь VACON® NXP 465–800 В пост. тока, открытого типа, с жидкостным охлаждением, класс Т по ЭМС

КОД ИЗДЕЛИЯ	ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК			МОЩНОСТЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА				Потери мощности с/а/Т*, кВт	Размер/Защита СН/Тип/IP	Размеры Ш x В x Г, мм	Вес кг
	тепл. I <sub>TH</sub> , А	номинальный I <sub>L</sub> , А	номинальный I <sub>N</sub> , А	400 В перем. тока сети	500 В перем. тока сети	400 В перем. тока сети	500 В перем. тока сети				
				I <sub>TH</sub> , кВт	I <sub>TH</sub> , кВт	I <sub>L</sub> , кВт	I <sub>L</sub> , кВт				
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

## Сетевой преобразователь VACON® NXP 640–1100 В пост. тока, открытого типа, с жидкостным охлаждением, класс Т по ЭМС

КОД ИЗДЕЛИЯ	ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК			МОЩНОСТЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА				Потери мощности с/а/Т*, кВт	Размер/Защита СН/Тип/IP	Размеры Ш x В x Г, мм	Вес кг
	тепл. I <sub>TH</sub> , А	номинальный I <sub>L</sub> , А	номинальный I <sub>N</sub> , А	525 В перем. тока сети	690 В перем. тока сети	525 В перем. тока сети	690 В перем. тока сети				
				I <sub>TH</sub> , кВт	I <sub>TH</sub> , кВт	I <sub>L</sub> , кВт	I <sub>L</sub> , кВт				
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

## Сетевой преобразователь VACON® NXP 640–1200 В пост. тока, IP00, с жидкостным охлаждением, класс Т по ЭМС

КОД ИЗДЕЛИЯ	ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК			МОЩНОСТЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА				Потери мощности с/а/Т*, кВт	Размер/Защита СН/Тип/IP	Размеры Ш x В x Г, мм	Вес кг
	тепл. I <sub>TH</sub> , А	номинальный I <sub>L</sub> , А	номинальный I <sub>N</sub> , А	525 В перем. тока сети	690 В перем. тока сети	525 В перем. тока сети	690 В перем. тока сети				
				I <sub>TH</sub> , кВт	I <sub>TH</sub> , кВт	I <sub>L</sub> , кВт	I <sub>L</sub> , кВт				
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<sub>TH</sub> = максимальный непрерывный действующий тепловой ток. Параметры можно определить в соответствии с данным значением тока, если для технологического процесса не требуется какая-либо перегрузка или если для перегрузки не используется какое-либо изменение нагрузки или предельная нагрузка.

I<sub>L</sub> = ток низкой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +10 %. Превышение 10 % может быть постоянным.

I<sub>N</sub> = ток высокой перегрузки. Допускается изменение нагрузки +50 %. Превышение 50 % может быть постоянным.

Для всех значений cosφ = 0,83, а эффективность = 97 %.

\*) с = потери мощности в охлаждающей жидкости;

а = потери мощности в воздухе;

Т = суммарные потери мощности; потери мощности входных дросселей не включены.

Все значения потерь мощности получены в режиме управления с замкнутым контуром для максимального напряжения питающей сети,

I<sub>TH</sub> и частоты переключения 3,6 кГц. Все значения потерь мощности указаны для наиболее неблагоприятного варианта..

Если используется другое значение напряжения электросети, для вычисления выходной мощности преобразователя NX с жидкостным охлаждением следует использовать формулу: P = √3 x U<sub>n</sub> x I<sub>n</sub> x cosφ x eff %.

Степень защиты корпуса для всех преобразователей частоты NX с жидкостным охлаждением составляет IP00.

Если электродвигатель постоянно работает на частоте ниже 5 Гц (кроме перепадов при запуске и остановке), будьте внимательны при определении параметров преобразователя для низких частот, т. е. максимальный ток I = 0,66 \* I<sub>TH</sub> или выберите привод в соответствии с I<sub>H</sub>. Рекомендуется согласовать параметры с Вашим дистрибьютором или представителем компании Vacon.

Завышение параметров преобразователя может также понадобиться в том случае, если для технологического процесса требуется высокий пусковой момент.



## Сетевой преобразователь VACON® NXP 380–500 В, открытого типа /IP00 с воздушным охлаждением, класс Т по ЭМС

КОД ИЗДЕЛИЯ	Низкая перегрузка 110 % / 40°C		Высокая перегрузка 150 % / 40°C		Мощность постоянного тока		Размер/Защита	Размеры	Вес
	I <sub>L-cont</sub> А	I <sub>1 min</sub> А	I <sub>H-cont</sub> А	I <sub>1 min</sub> А	400 В перем. тока сети P <sub>L-cont</sub> кВт	500 В перем. тока сети P <sub>L-cont</sub> кВт			
NXA02615A0T02SGA1A2000000+MASG	261	287	205	308	176	220	F19/Открытый тип/IP00	239 x 1030 x 372	67
NXA04605A0T02SGA1A2000000+MASG	460	506	385	578	310	388	F110/Открытый тип/IP00	239 x 1032 x 552	100
NXA13005A0T02SGA1A2000000+MASG	1300	1430	1150	1725	876	1092	F113/Открытый тип/IP00	708 x 1032 x 553	306

## Сетевой преобразователь VACON® NXP 525–690 В, открытого типа /IP00, с воздушным охлаждением, класс Т по ЭМС

КОД ИЗДЕЛИЯ	Низкая перегрузка 110 % / 40°C		Высокая перегрузка 150 % / 40°C		Мощность постоянного тока		Размер/Защита	Размеры	Вес
	I <sub>L-cont</sub> А	I <sub>1 min</sub> А	I <sub>H-cont</sub> А	I <sub>1 min</sub> А	600 В перем. тока сети P <sub>L-cont</sub> кВт				
NXA01706A0T02SGA1A2000000+MASG	170	187	144	216	198		F19/Открытый тип/IP00	239 x 1030 x 372	67
NXA03256A0T02SGA1A2000000+MASG	325	358	261	392	378		F110/Открытый тип/IP00	239 x 1032 x 552	100
NXA10306A0T02SGA1A2000000+MASG	1030	1133	920	1380	1195		F113/Открытый тип/IP00	708 x 1032 x 553	306

## Типовой код

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

- GTCTA** — Сетевой преобразователь
- NX** — Поколение изделия
- A** — Тип модуля **A** = на основе активного выпрямителя
- AAAA** — Номинальный ток (низкая перегрузка)  
0004 = 4 А  
0520 = 520 А и т.д.
- V** — Номинальное напряжение питающей сети  
**5** = 380–500 В перем. тока / 465–800 В пост. тока  
**6** = 525–690 В перем. тока / 640–1100 В пост. тока  
**8** = 525–690 В перем. тока / 640–1200 В пост. тока (только для Ch6x)
- A** — Клавиатура управления  
**A** = стандартная (буквенно-цифровая)  
**B** = клавиатура местного управления отсутствует  
**F** = временная клавиатура  
**G** = графический дисплей
- 2** — Степень защиты корпуса  
**0** = IP00
- T** — Уровень излучения электромагнитных помех  
**T** = сети типа IT (EN61800-3)
- 0** — Тормозной прерыватель  
**0** = N/A (без тормозного прерывателя)
- C** — **2** = модуль AFE (активного выпрямителя)
- S** — **S** = стандартный преобразователь с воздушным охлаждением  
**W** = преобразователь с жидкостным охлаждением
- S** — Модификации аппаратных средств; тип модуля — **S**-платы  
**V** = прямое подключение: платы с покрытием лаком, Ch5  
**G** = волоконно-оптическое соединение: платы с покрытием лаком  
**O** = блок управления IP54
- A1** — Дополнительные платы; каждое гнездо представлено двумя знаками, где  
**A** = базовая плата ввода/вывода  
**B** = плата расширения ввода/вывода  
**C** = плата сетевого интерфейса  
**D** = специальная плата
- 00**
- 00**
- 00**
- +**
- PPPP** — +MASG = приложение сетевого преобразователя

## Краткое руководство для валогенератора

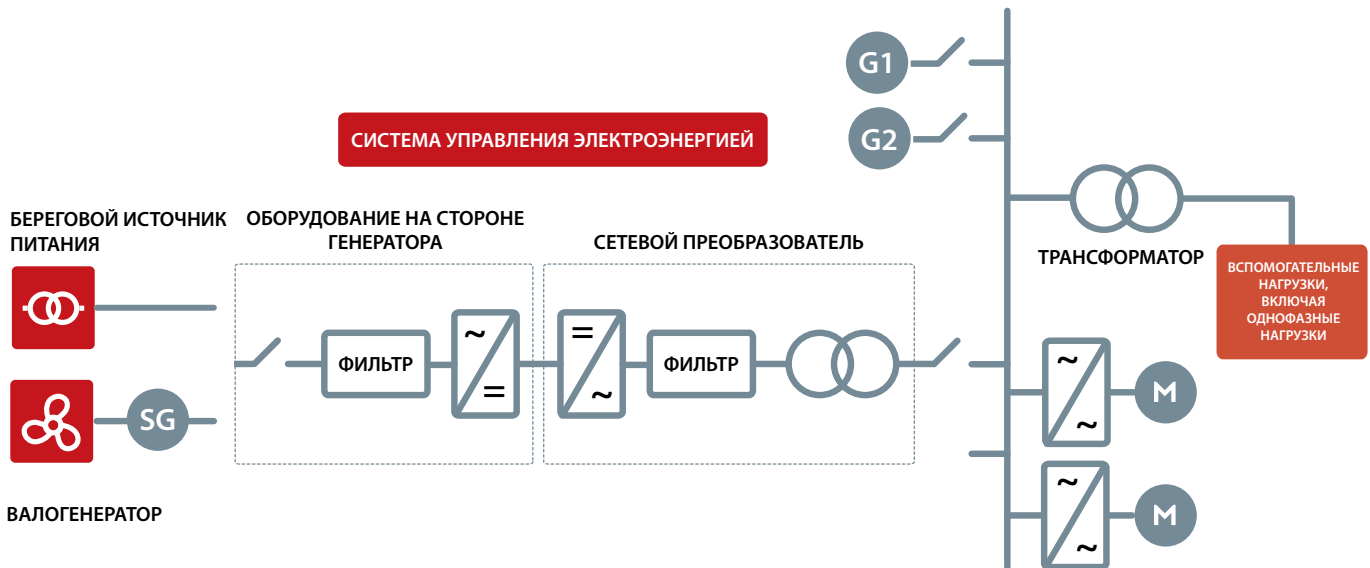
Тип генератора	Машина	Асинхронная	С постоянными магнитами		Синхронная	
Оборудование на стороне генератора	Блок питания	INU	INU	AFE	INU	AFE
	Фильтр	dU/dt или отсутствует	dU/dt или отсутствует	SINE или LCL	dU/dt или отсутствует	SINE или LCL
	Кодировщик	Да	Да	Нет	Да	Нет
	ПО	Приложение генератора ARFIF03				
Оборудование на стороне энергетической системы судна	ПО	Приложение сетевого преобразователя ARFIF03				
	Блок питания	Сетевой преобразователь				
	Фильтр	SINE (LCL в случае параллельного соединения)				
	Изоляция	Трансформатор				

## Краткое руководство для берегового источника питания

Требование для гармоник береговой энергетической системы	Общий коэффициент гармоник тока (THdi)	<5%	<15%	<30%
Оборудование береговой энергетической системы	Блок питания	AFE	12-импульсный NFE	6-импульсный NFE
	Фильтр	LCL	Дроссели	Дроссель
Оборудование на стороне энергетической системы судна	ПО	Приложение сетевого преобразователя ARFIF03		
	Блок питания	Сетевой преобразователь		
	Фильтр	SINE		
	Изоляция	Трансформатор		

## Конфигурации сетевого преобразователя

На данном рисунке показаны стандартные конфигурации для применения берегового источника питания и валогенератора.









## A better tomorrow is **driven by drives**

### Danfoss Drives – ведущий мировой производитель устройств регулирования скорости электродвигателей

Предлагаемая нами продукция отличается не имеющим себе равных качеством и максимальной степенью соответствия требованиям заказчика, а также обширным ассортиментом услуг, предоставляемых в течение срока службы продукции.

Будьте уверены, мы готовы поддержать Ваши цели. Мы стремимся к обеспечению наивысшей производительности Вашего оборудования. Это достигается предоставлением инновационных продуктов и ноу-хау, необходимых для достижения более высокой эффективности, повышения удобства применения, снижения сложности использования изделий.

Наши специалисты готовы оказать содействие как при поставках отдельных компонентов устройств, так и при планировании и доставке комплексных систем приводов.

Мы готовы к открытому сотрудничеству. С помощью Интернета или через местные офисы, расположенные более чем в 50 странах, эксперты нашей компании всегда готовы прийти Вам на помощь.

Вы получаете преимущества нашего многолетнего опыта, накапливаемого с 1968 года. Наши низко- и средневольтные приводы работают с двигателями любого типа и мощности.

**Приводы VACON®** сочетают в себе инновационные технологии и высокую долговечность, необходимые для активно развивающихся отраслей промышленности.

Для обеспечения длительного срока службы, достижения максимальной производительности и полной пропускной способности технологического процесса Вам просто необходимо оснастить Ваши промышленные и морские применения одиночными или интегрируемыми в системы приводами VACON®.

- Судостроение и морская добыча нефти и газа
- Нефтегазовая промышленность
- Металлургия
- Горнодобывающая промышленность
- Целлюлозно-бумажная промышленность
- Энергетическая отрасль
- Лифты и эскалаторы
- Химическая промышленность
- Другие отрасли с тяжелыми режимами работы

**Приводы VLT®** играют ключевую роль в процессе быстрой урбанизации в таких областях, как непрерывная цепь доставки охлажденной продукции, поставка свежих продуктов питания, строительство комфортного жилья, снабжение чистой водой и защита окружающей среды.

Составляя конкуренцию другим точным приводам, они выделяются замечательными возможностями интеграции, функциональностью, возможностями подключения и взаимодействия.

- Производство продуктов питания и напитков
- Водоочистка и водоподготовка
- HVAC
- Холодильная промышленность
- Транспортировка материалов
- Текстильная промышленность

**VLT® | VACON®**

Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss оставляет за собой право вносить изменения в продукцию без предварительного уведомления. Это относится также к уже заказанной продукции, если только вносимые изменения не требуют соответствующей коррекции уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в данном документе являются собственностью соответствующих компаний. Название и логотип Danfoss являются собственностью компании Danfoss A/S. Все права защищены.