



Приводы, сертифицированные для
применения на морских судах

**Максимальное время безотказной работы
и эффективность с приводами VLT®**

<14

Время окупаемости менее 14 месяцев

в результате экономии энергозатрат
в насосах морской охлаждающей воды,
управляемых приводом VLT®, на судах
компании Dampskibsselskabet NORDEN A/S.

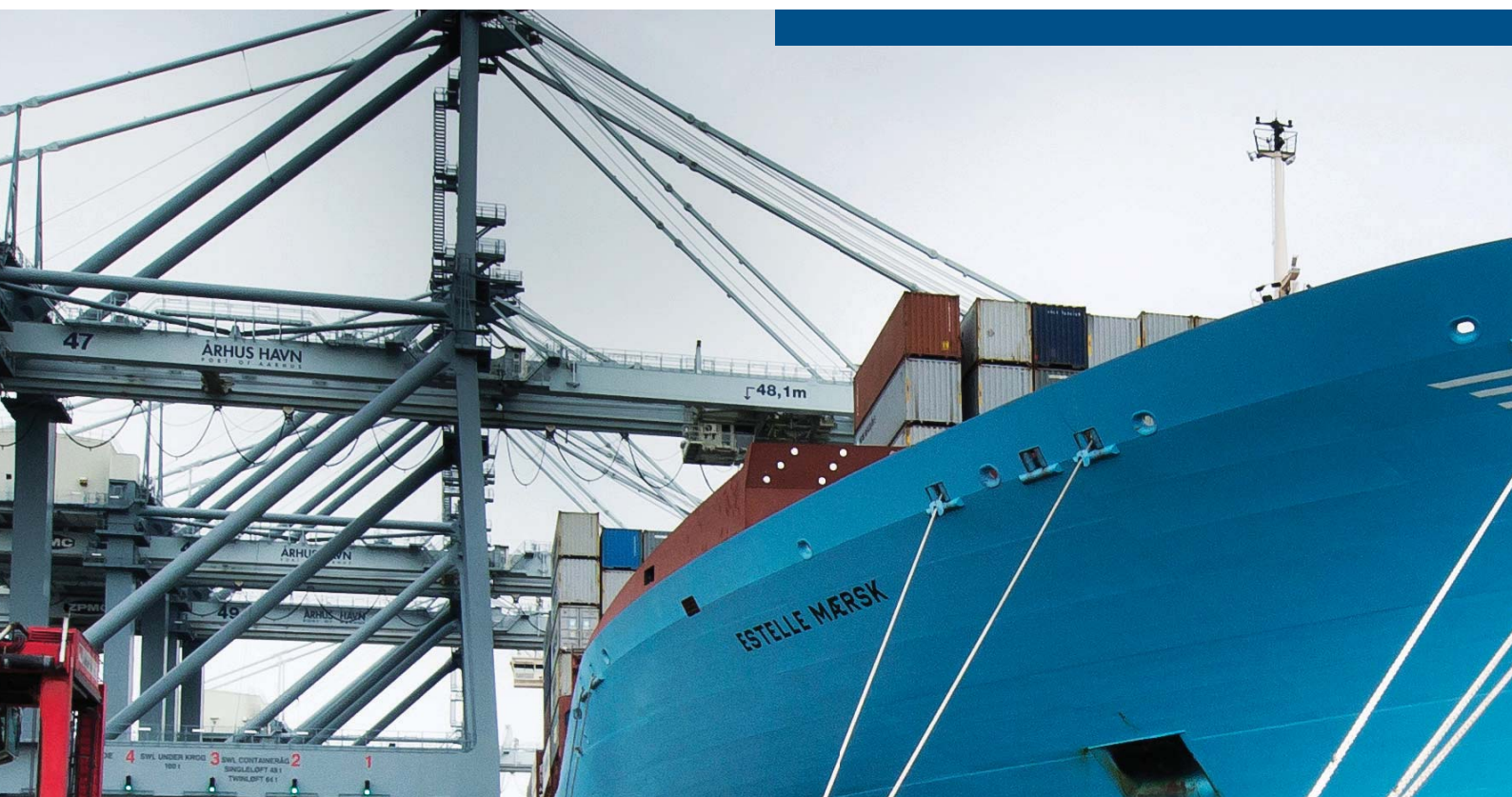


Одобрено для применения на судах разных стран мира

Как ведущий поставщик мощных и эффективных приводов, компания Danfoss знает, как трудно предложить что-то новое и передовое в практике мирового морского судостроения.

Система привода Danfoss VLT®, защищенная восьмью

морскими сертификатами, обеспечивает все преимущества, которые судостроители, владельцы и команда ожидают от своего оборудования. Наши приводы сертифицированы ведущими классификаторами, в том числе: DNV, Lloyds Register, ABS и Bureau Veritas, и обеспечивают все преимущества на вашем судне.



Фонд DNV создан в 1864 году, это независимый фонд, действующий с целью защиты жизни, имущества и окружающей среды.



Основные области деятельности группы компаний RINA GROUP – это классификация, сертификация судов и расширенные услуги в отрасли судостроения.



Ассоциация Bureau Veritas основана в 1828 году – одно из первых обществ классификации и основатель IASC (Международная ассоциация обществ классификации).



Общество классификации "Российский Регистр" основано 31 декабря 1913 года. Сегодня оно работает под названием "Российский морской регистр судов" (RS). С 1969 года общество RS является членом Международной ассоциации обществ классификации (IASC).



Компания ABS Consulting – это ведущий мировой независимый поставщик услуг по управлению рисками, объединяющих услуги отраслевых экспертов, моделирование рисков, практическую техническую разработку и технологические решения.



Деятельность GL нацелена на безопасность жизни и имущества в море и предотвращение загрязнения морской окружающей среды.



Lloyd's Register Group – организация, работающая с целью повышения безопасности и сертификации активов и систем, используемых в море, на суше и в воздушном пространстве.



Китайское общество классификации (China Classification Society, CCS, основано в 1956 году) – это единственная специализированная организация в Китае, оказывающая услуги классификации. CCS предоставляет услуги в секторе морских перевозок, судостроения, разведки морских месторождений полезных ископаемых и в других связанных производственных отраслях, а также в области морского страхования.



Надежность в море

Если судно не находится в эксплуатации, оно не приносит прибыль. Это простая истина. Поэтому высокие рабочие характеристики, надежность и эффективность – это составные части структуры, характеризующие приводы компании Danfoss VLT®.

Они оптимизированы за годы безотказной работы в море, устойчивы к электрическим помехам, и пригодны для работы в изолированных сетях питания (IT-сети).

В приводах Danfoss VLT® используются корпуса с классом защиты IP55/IP66 для обеспечения долговечности и высоких рабочих характеристик при температуре в машинном отделении порядка 50 °C.

Преимущества для производителя оборудования

Как поставщик, мы стремимся идти дальше, чем просто обеспечить поставку высококачественных компонентов. Все приводы VLT® строятся на заказ и поэтому поставляются полностью готовые к работе, на место, требуемое заказчиком, после заводских испытаний.

Преимущества для владельца судна

Приводы VLT® спроектированы и оптимизированы так, чтобы быть максимально эффективными, чтобы обеспечить максимальное время безотказной работы и устойчивость рабочих характеристик. Вместе с тем, они разработаны с прицелом на экономию времени и затрат на ремонт и техобслуживание.

Преимущества для верфи

Сегодня, когда законодательство требует повышать эффективность использования энергии и обеспечить безопасность работы, очень важно, чтобы бортовые системы привода отвечали нормативным требованиям, которые становятся все жестче и жестче.

Приводы Danfoss имеют наибольшее число морских аттестаций и отвечают самым строгим мировым требованиям.

Преимущества привода VLT® на судне...

1 Сепаратор

Приводы VLT® повышают производительность сепаратора. Привод позволяет сепаратору выдерживать значительные всплески нагрузки. Он может демпфировать сепаратор на ходу и плавно доводить его до остановки без необходимости использовать резисторы.

2 Насос

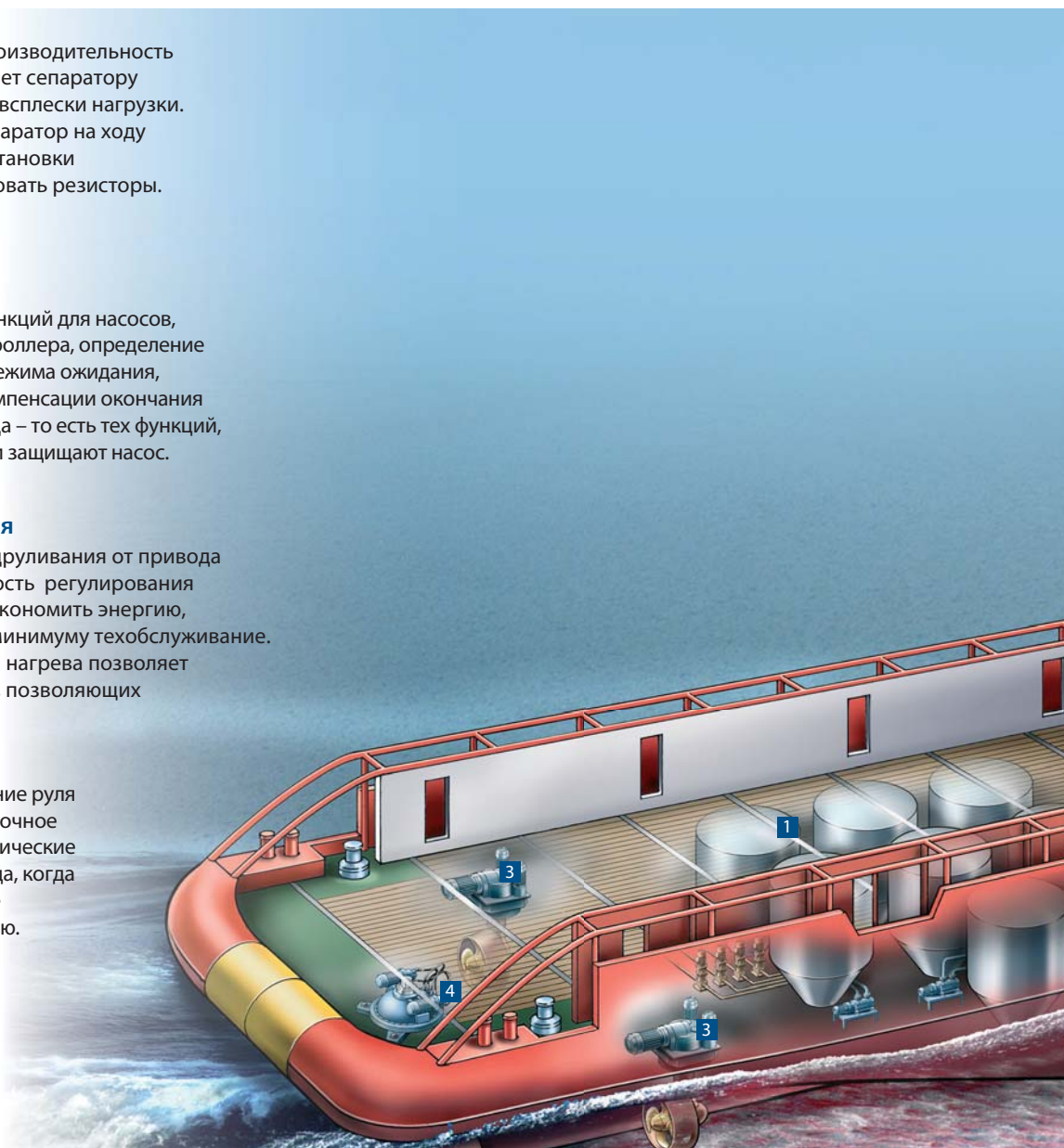
Реализация специальных функций для насосов, таких, как функции PID-контроллера, определение сухого хода, пуска на ходу, режима ожидания, каскадного контроллера, компенсации окончания кривой, компенсация расхода – то есть тех функций, которые экономят энергию и защищают насос.

3 Двигатель подруливания

Управление двигателем подруливания от привода VLT® исключает необходимость регулирования шага винта. Это позволяет экономить энергию, уменьшить шум и свести к минимуму техобслуживание. Функция предварительного нагрева позволяет отказаться от нагревателей, позволяющих избежать конденсата.

4 Рулевой механизм

Аккуратное позиционирование руля направления обеспечивает точное управление судном. Гидравлические насосы работают только тогда, когда судно меняет курс, что также позволяет экономить энергию.



Оптимизация управления и эффективности использования энергии в море

Использование приводов для управления двигателями на борту судна дает много преимуществ.

Преобразователь частоты уменьшает пиковую величину пускового тока. Благодаря этому исключается необходимость иметь вспомогательные генераторы запуска, особенно в случае мощных ходовых двигателей

Приводы часто устанавливают в насосах разных типов, таких, как насосы морской воды, шламовые и грузовые насосы.

Системы вентиляции машинного отделения, системы кондиционирования воздуха в помещениях команды и в зонах размещения пассажиров – это тоже примеры того, как приводы Danfoss VLT® могут дать дополнительные преимущества.

Приводы Danfoss полностью соответствуют требованиям обществ морской классификации и аттестации.



5 Вентилятор

Управление уровнем производительности в зависимости от нагрузки и автоматическая оптимизация использования энергии экономят ее потребление. Функция мониторинга резонанса позволяет снизить шум и защищает систему. Функция предварительного подогрева двигателя предотвращает его повреждение и позволяет отказаться от нагревателей, исключающих появление конденсата.

6 Лебедка

Быстрая реакция на изменение крутящего момента обеспечивает надежную работу швартовых и якорных лебедок и мощных рабочих лебедок. Встроенная усовершенствованная система управления механическим тормозом снижает нагрузку на редуктор и тормоз.

7 Компрессор

Привод VLT® повышает эффективность воздушных компрессоров и компрессоров холодильных установок. Управление скоростью привода обеспечивает в любое время производительность, соответствующую фактической потребности.

8 Краны и подъемники

Высокий крутящий момент и усовершенствованная система управления механическим тормозом обеспечивают плавную работу в условиях резко меняющейся нагрузки и идеальное управление грузом в любое время. Функция digiPot обеспечивает легкость управления с помощью типичных ручных пультов управления краном.

**Прочный корпус
с высоким уровнем защиты**
Приводы, предназначенные
для установки в машинном
отделении без необходимости
дополнительного корпуса.





Модульная платформа технологии VLT®, адаптированная под ваши требования

Приводы VLT® AutomationDrive, VLT® HVAC Drive и VLT® AQUA Drive построены на модульной платформе, позволяющей производить, испытывать и поставлять непосредственно с завода специализированные приводы в массовых количествах.

Модернизация и дополнительное оборудование для морского сектора – это лишь вопрос подключения того или иного оборудования. Если вы знаете одно из них – вы знаете все.

1 Варианты дисплеев

Известные съемные локальные панели управления приводов Danfoss имеют улучшенный интерфейс пользователя. При этом есть возможность выбрать один из 27 встроенных языков (включая русский) или настроить интерфейс на своем языке. Два языка могут быть изменены пользователем.

2 Локальная панель управления с возможностью горячего подключения

Локальную панель управления можно подсоединять и отсоединять во время работы привода. С помощью локальной панели управления можно легко перенести параметры настройки с одного привода на другой или с персонального компьютера с программным обеспечением MCT-10 на привод.

3 Встроенная инструкция по эксплуатации

Кнопка Info делает инструкцию на бумаге практически лишней. В нашем случае к участию в проектировании были привлечены пользователи, что позволило обеспечить общую оптимальную функциональность привода. Группа пользователей значительно повлияла на конструкцию и функциональность локальной панели управления.

Функция автоматической адаптации двигателя (Automatic Motor Adaptation, AMA), меню быстрой настройки и графический дисплей большого размера существенно облегчают как ввод в эксплуатацию, так и собственно эксплуатацию.

4 Дополнительное оборудование ввода-вывода

Универсальные интерфейсы ввода-вывода на основе реле и терморезисторов повышают гибкость приводов.

5 Терминалы управления

Специально разработанные пружинные зажимы для ячеек повышают надежность и облегчают ввод в эксплуатацию и обслуживание.

6 Питание 24 В

Питание 24 В поддерживает контрольные цепи привода VLT® в рабочем состоянии, если питание переменного тока отсутствует.

7 Фильтр радиопомех для IT-сети

Приводы Danfoss пригодны для использования в IT-сетях в стандартной комплектации, поскольку они оборудованы фильтром радиочастотных помех с возможностью его выключения.

8 Модульная конструкция и легкое техобслуживание

Все компоненты легко доступны

с передней стороны привода, что облегчает техобслуживание приводов, смонтированных в один ряд. Приводы имеют модульную конструкцию, что позволяет легко заменять как модули, так и узлы.

9 Программируемые опции

Опция Freely Motion Control (свободное управление движением) для специальных пользовательских алгоритмов и программ управления дает возможность интегрировать программы для программируемых логических контроллеров (ПЛК).

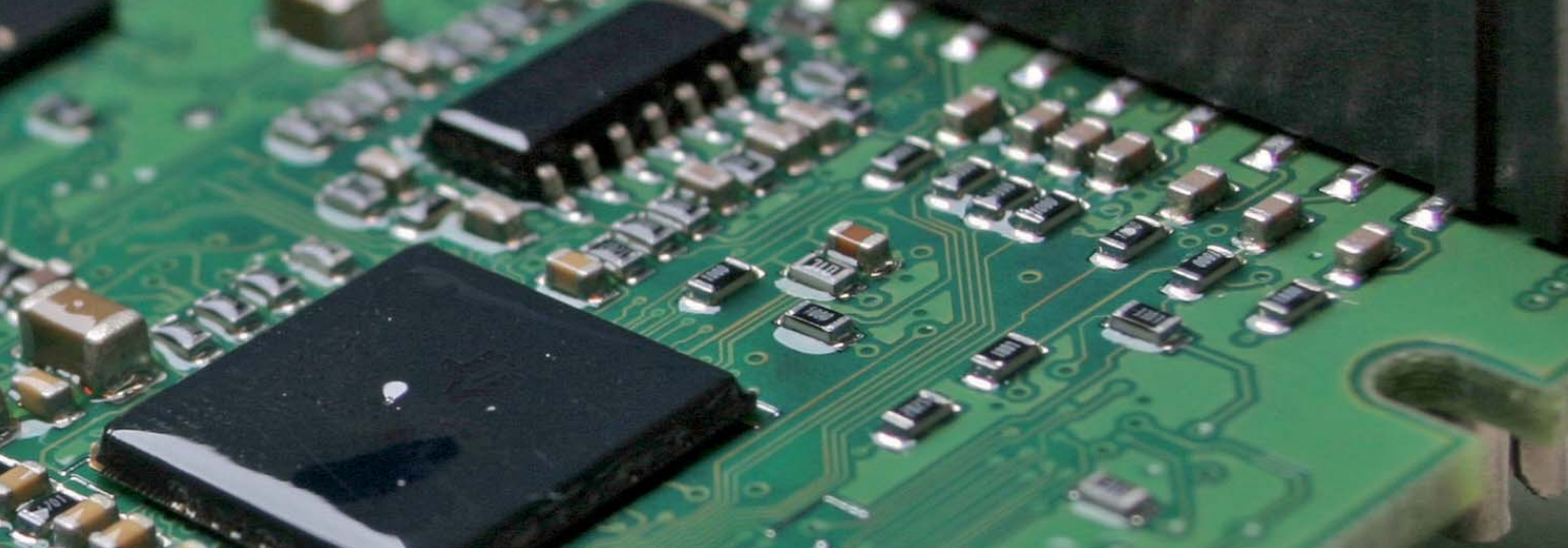
10 Электронные печатные платы повышенной надежности

В приводах для работы в море используются компоненты повышенной надежности, способные надежно работать в условиях сильной вибрации. Они имеют защитное покрытие, отвечающее требованиям по защите от воздействия соленого тумана (сертификационные испытания). Электронные компоненты отвечают требованиям стандарта IEC 60721-3-3 для класса 3C3.

11 Тильный канал охлаждения

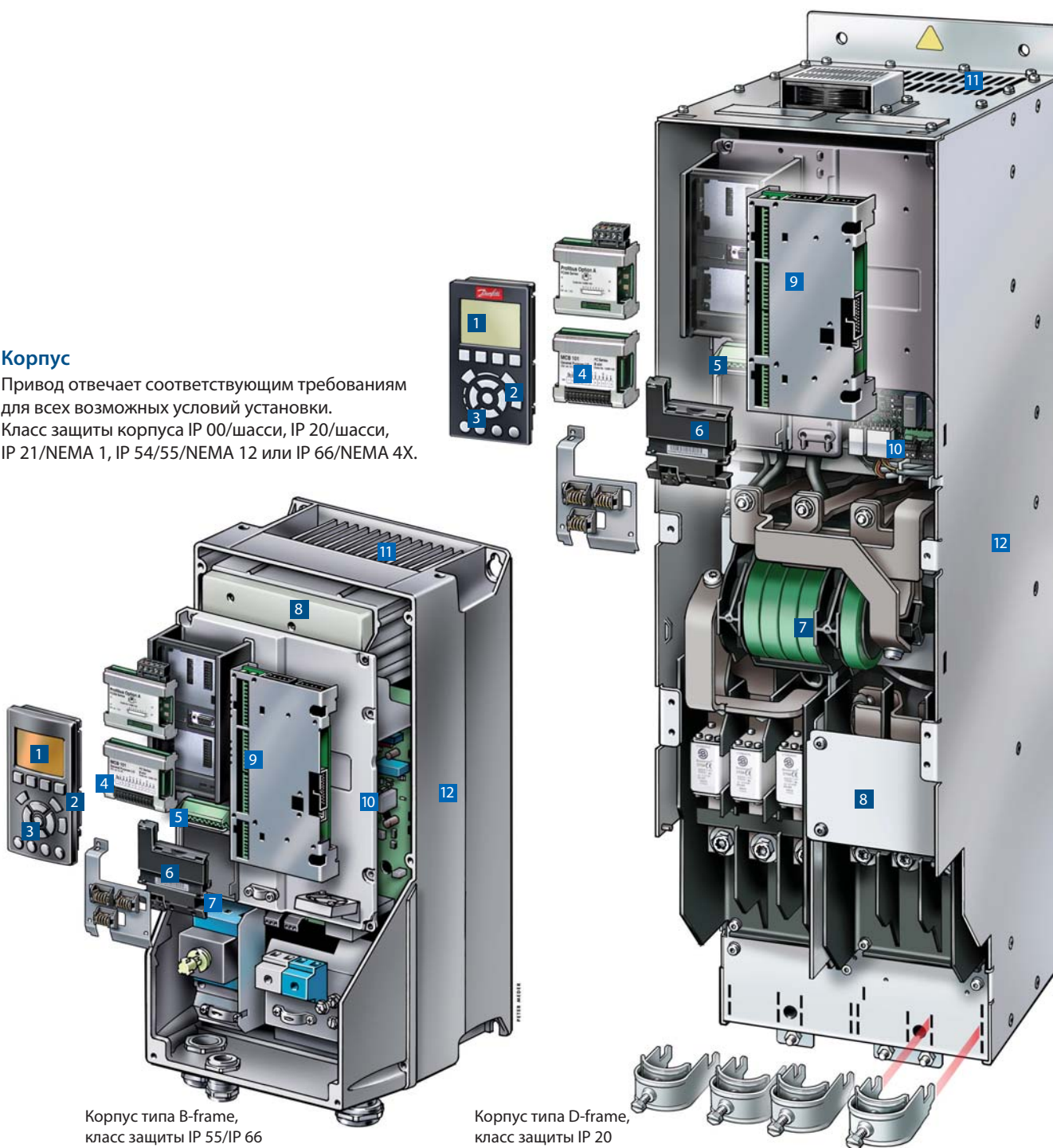
В уникальной конструкции используется тильный канал для циркуляции охлаждающего воздуха через радиаторы электронных компонентов. Это позволяет вывести 85-90 % тепловых потерь за пределы корпуса при минимальном потоке воздуха, проходящем через зону электронных компонентов.

Благодаря этому уменьшается температура и загрязнение электронных компонентов, в результате повышается надежность и время безотказной работы.



12 Корпус

Привод отвечает соответствующим требованиям для всех возможных условий установки. Класс защиты корпуса IP 00/шасси, IP 20/шасси, IP 21/NEMA 1, IP 54/55/NEMA 12 или IP 66/NEMA 4X.



Дополнительное оборудование и функции, позволяющие достичь превосходных рабочих характеристик

Дополнительное оборудование связи Fieldbus

Дополнительное оборудование связи по последовательному каналу, шине Profibus, Ethernet, Devicenet, CanOpen и др. поставляется в готовом к подключению виде.

Аттестация ATEX

Для привода VLT® AutomationDrive доступны дополнительные терморезисторы с аттестацией ATEX, позволяющие использовать привод как единственную защиту двигателя EExd в установке. Для этого нужно подключить терморезистор к приводу, что позволяет существенно снизить затраты.

Безопасность

Приводы VLT® можно заказать с функцией безопасной остановки, отвечающей требованиям стандарта ISO 13849-1:2006 для уровня характеристик (PL) "d" категории 3, а также требованиям SIL 2, согласно

стандартам IEC 61508 и IEC 62061. Эта функция исключает возможность случайного пуска привода.

Подавление гармонических искажений

Дроссели постоянного тока встроены в привод и обеспечивают очень низкий уровень гармонических искажений по цепи питания, согласно стандарту IEC-1000-3-2. Это хорошая альтернатива использованию внешних дросселей на линиях.

Интеллектуальное логическое управление

Новые приводы VLT® имеют встроенную систему управления Smart Logic Control. Она позволяет приводу быстро реагировать на входные сигналы и события. Зачастую эта система может заменить программируемый логический контроллер (ПЛК).

Допустимое расстояние между приводом и двигателем до 150 м

Базовая конструкция привода VLT® допускает использовать экранированный кабель длиной до 150 м до двигателя без помех для другого электронного оборудования. Это позволяет установить привод VLT® в центральном помещении управления.

Соответствие требованиям на использование сверхнизкого напряжения

Все приводы VLT® отвечают требованиям на использование сверхнизкого напряжения (PELV) и требованиям по защите от бросков напряжения, согласно стандарту VDE 0160. Входы и выходы являются электрически изолированными.

Типовая аттестация



Приводы оптимизированы для надежной работы и стабильности

Конструкция, обеспечивающая максимальную защиту для работы в море

Чтобы уменьшить возможное негативное влияние вибрации, конструкция приводов имеет повышенную прочность. В процессе производства используется технология, обеспечивающая повышенную защиту критически важных компонентов на электронных печатных платах, что значительно снижает риск возникновения неисправности при работе в море. Более того, на электронные печатные платы наносится защитное покрытие, отвечающее требованиям стандарта IEC60721-3-3 для класса 3C3, что обеспечивает дополнительную защиту от влаги и пыли.

Приводы 690 В

Danfoss предлагает полную линейку приводов с напряжением питания 690 В, от 1,1 кВт до 1,4 МВт. Эти приводы - одни из самых компактных приводов на рынке.

Полная мощность при температуре окружающего воздуха 50°C

Приводы VLT® могут работать с полной нагрузкой в машинных отделениях с температурой окружающего воздуха 50°C, вблизи насосов и ходовых двигателей. Не требуется установка приводов в комнатах управления с системами кондиционирования воздуха, требующих использования длинных кабелей для двигателей.

Конструкция без искр

Приводы VLT® отвечают требованиям по ограничению риска взрыва, предусмотренным в Европейском соглашении о международных перевозках опасных грузов по внутренним водным путям, поскольку во время нормальной работы в приводах не возникают искры, и температура не превышает 200°C.

Срок окупаемости до 12 месяцев

Насосы охлаждающей морской воды с управлением от преобразователей частоты значительно снижают расход энергии. В большинстве случаев, срок окупаемости не превышает одного года.

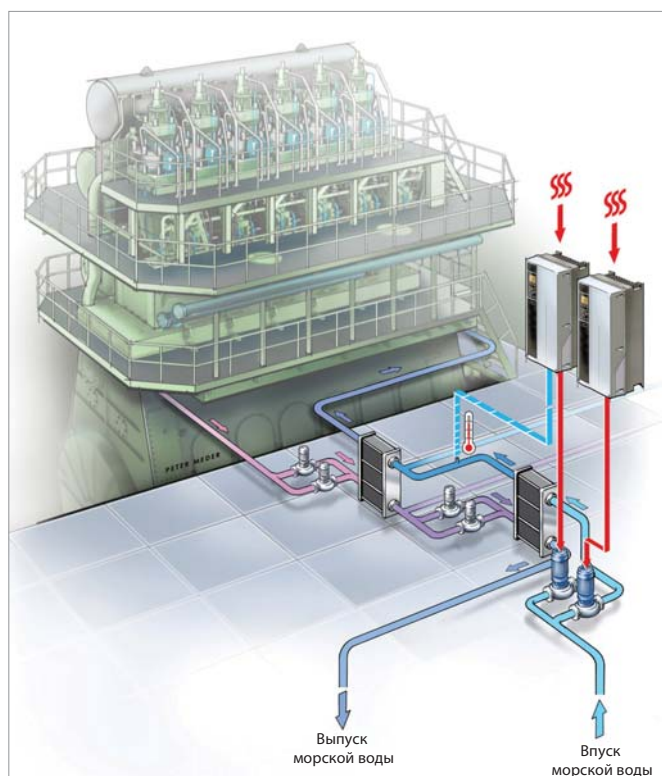
Регулирование расхода насосов в зависимости от фактической потребности в охлаждении

Судовые системы охлаждения проектируются на 100% нагрузку при температуре воды 32°C, независимо от фактической температуры воды.

Учитывая тот факт, что не все суда ходят в экваториальных водах или на максимальной скорости, предельная охлаждающая способность требуется редко. Управление насосами от преобразователей частоты, постоянно изменяющее расход воды через насос в зависимости от потребности в данный момент, позволяет добиться существенной экономии в потреблении энергии.

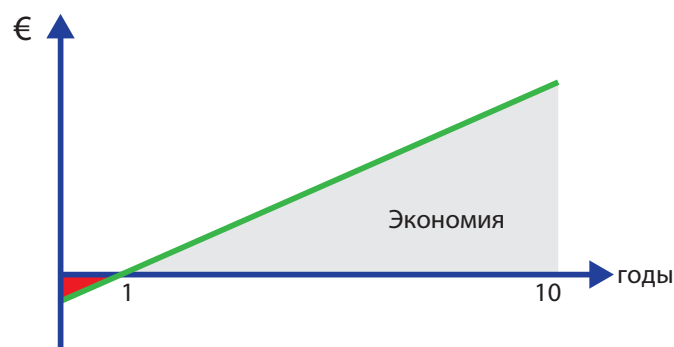
Снижение эксплуатационных затрат

Привод VLT® оказывает положительное влияние на эксплуатационные затраты с момента его установки. Один кВт*час электроэнергии, потребляемой в море, стоит порядка 0,1 евро. Снижение среднего расхода энергии на одну установку с 75 кВт до 14 кВт дает экономию 366 000 кВт*часов в год.



Пример возможной экономии

Проектная температура морской воды	32°C
Средняя температура морской воды	20°C
Число часов работы (в год)	6000
Стоимость 1 кВт*час электроэнергии	0,1 евро
Стандартная система	75 кВт = 450 000 кВт*часов в год
Оптимизированная система	14 кВт = 84 000 кВт*часов в год
Экономия	80%
Годовая экономия	36 600 евро
Стоимость системы VLT® с установкой	32 000 евро
Срок окупаемости	менее 12 месяцев



Истории применения на море

MAERSK

MALU 890 315 0
45R1

MALU 890 323 7
45R1

MALU 890 312 9
45R1

AQUALIFE



A.P. Moller-Maersk

Компания A.P. Moller-Maersk Group – мировой конгломерат, ведущий деятельность в 130 странах. Эта компания владеет крупнейшим в мире флотом контейнеровозов, к которому добавляются еще 20 судов класса 3E – самые крупные и эффективные в мире суда такого типа.

Компания Danfoss является утвержденным поставщиком преобразователей частоты и включена в список официальных производителей. Приводы VLT® были выбраны для широкого спектра применений управления двигателями для этих новых типов судов, что помогает компании A.P. Moller-Maersk Group достичь целей использования 3E – экономии за счет масштаба и эффективности использования энергии и улучшения экологических характеристик.

На судах снабжения добывающих платформ и нефтяных танкерах компании Maersk, предоставляющих услуги высокого качества для мировой нефтегазовой промышленности, приводы VLT® обеспечивают надежное управление основным оборудованием. Приводы VLT® также используются для управления компрессорами холодильных установок с переменной скоростью, используемых в тысячах контейнеровозов компании Maersk, перевозящих скоропортящиеся грузы с континента на континент в идеальном состоянии.





Компания Dutch Thruster Group решила установить двигатели подруливающих механизмов с регулируемой скоростью с преобразователями частоты типа Danfoss вместо традиционного решения, использующего электродвигатели постоянной скорости и винтом с переменным шагом или системы с гидроприводом.

“

"Преобразователь частоты может точно регулировать мощность двигателя без потери эффективности. По сравнению с системами постоянной скорости, экономится около 20% мощности из-за отсутствия потерь в системе."

Эди Вос, генеральный менеджер и руководитель проекта, компания Dutch Thruster Group.

”



Grundfos

Компания Grundfos продает мировым заказчикам насосы с высоким КПД, оптимизированные для морских применений более 25 лет. Решения с насосами этой компании используются в машинных залах, в общих службах и системах, таких, как усилители, системы охлаждения, отопления и кондиционирования воздуха, а также в различных насосах масла и шлама.

Приводы Danfoss VLT® используются в системах управления насосами, разработанных для главного двигателя судна. Эта система состоит из органов управления, приводов с преобразователями частоты и насосов. Приводы помогают обеспечить расход охлаждающей воды, соответствующий фактическим потребностям, сокращая при этом потребление энергии на 60-80%.



Редукторы поворота руля Rolls-Royce

Компания Rolls-Royce поставляет полную линейку редукторов поворота руля, подходящих для судов любых размеров. Редукторы поворота руля компании Rolls-Royce производятся более 50 лет, их поставлено уже более 25 000 единиц.

Насосы с преобразователями частоты используются в редукторах поворота руля серий SR и -/SV, имеющих крутящий момент от 16 до 850 Н-м. В этой системе используется реверсивный гидравлический насос и двигатель с преобразователем частоты, изменяющим скорость и направление вращения насоса. Это решение обеспечивает плавный пуск и остановку редуктора поворота руля и позволяет реализовать точную аналоговую систему управления.



Компрессоры ELGI Sauer

Компания ELGI Sauer Compressors в городе Коимбатор в Индии – это совместное предприятие с участием ведущих производителей воздушных компрессоров: немецкой компании J.P. Sauer & Sohn, Maschinenbau GmbH и индийской компании ELGI Equipments Ltd. Компания ELGI Equipments Ltd является лидером в производстве воздушных компрессоров в Индии; как ELGI Equipments Ltd, так и J.P. Sauer & Sohn, Maschinenbau GmbH присутствуют на международных рынках. Компания ELGI Sauer Compressors является признанным в мире поставщиком воздушных компрессоров высокого давления для гражданского и военного судостроения и для других промышленных рынков.

Преобразователи частоты Danfoss были выбраны после строгих испытаний на соответствие нормам эмиссии электромагнитных помех, нечувствительности к электромагнитным помехам и защиты окружающей среды, чтобы обеспечить компактные решения малого веса и высокой надежности для судов.



AERON A/S

Компания AERON является генеральным подрядчиком по поставке морских и промышленных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC) и ведущим поставщиком полных систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для мировой судостроительной отрасли. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха компании AERON спроектированы для обеспечения оптимальных климатических решений для людей, груза, оборудования и контрольно-измерительных систем на борту судов всех типов. Компания AERON, имеющая опыт более 30 лет в области систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, разработала линейку изделий высокого качества, специально предназначенных для использования на борту судна.



SAACKE

Компания SAACKE разрабатывает и производит надежные, экологически чистые и эффективные установки сжигания для промышленных процессов, морских и офшорных установок. Компания имеет более 1000 сотрудников и специалистов и опыт работы в области горелок и систем сжигания топлива для промышленных процессов, в том числе морские котлы и нагреватели воды. Компания SAACKE базируется в городе Бремен в Германии.



Ulstein Verft

Компания Ulstein Verft AS – один из ведущих мировых поставщиков продвинутых судов, в первую очередь, якорных буксиров, платформенных буксиров и специализированных и многофункциональных судов.

Эта верфь используется как база разработки группы компаний Ulstein Group для детального проектирования и сборки надежных и насыщенных оборудованием специализированных судов. Она является самой важной технической базой группы компаний для выполнения подобных проектов.



Global Marine Engineering

Компания Global Marine Engineering B.V. находится в Нидерландах. Она специализируется в разработке и производстве туннельных подруливающих установок и двигательных установок типа Azipod (азимутный электрический подруливающий двигатель). Компания была основана в 1981 году. Она разрабатывает и производит как стандартные, так и адаптированные для пользователя решения для морских применений. Приводы VLT® используются для управления скоростью во всей линейке подруливающих двигателей компании.



ALLWEILER

Компания ALLWEILER, входящая в состав корпорации Colfax Corporation, производит насосы с 1860 года. Она является старейшим производителем насосов в Германии. Дополнительно к центрам исследований и разработок, производственных площадок и центров продаж компании во всем мире, компания ALLWEILER имеет около 100 дочерних и партнерских компаний во многих европейских странах, Соединенных Штатах Америки, в Китае, Индии, Египте и Южной Африке.



MMC KULDE и MMC TENDOS

Группа MMC производит оборудование для переработки рыбы и рефрижераторные установки для рыболовной и рыбоводческой отрасли и промышленные рефрижераторные установки. Группа MMC предлагает инновационные решения от этапа, когда требуется добыча рыбы в море, до этапа, когда требуется подготовить рыбопродукты для конечного потребителя. Эти компании имеют давние традиции работы в отрасли рыболовства и разведения рыбы. В окружении требовательных заказчиков первоклассные характеристики изделий очень важны. С другой стороны, изделия, одобренные такими требовательными заказчиками, пригодны для любого рынка в мире. Правильная обработка охлажденной рыбы очень важна, когда компании MMC желают стать специалистами на рынке.



Johnson Controls Marine

Компания Johnson Controls Marine & Navy – мировой поставщик холодильных установок и систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для морских применений. Компания Johnson Controls Marine & Navy имеет опыт работы на морских рынках более 100 лет. Она входит в число самых опытных и ведущих поставщиков на рынки морских и офшорных установок. Приводы Danfoss VLT® используются для энергоэффективного и надежного управления двигателями на судах всех типов, включая рыбопромысловые суда, и офшорных вышках, работающих по всему миру, от Арктики до тропических морей.



Alewijnse Marine Systems

Компания Alewijnse Marine Systems входит в состав группы Alewijnse, имеющей более 1000 сотрудников в разных странах. Компания Alewijnse Marine Systems имеет давние традиции работы с морскими технологиями в качестве интегратора – поставщика полных систем, предоставляющего технические услуги и эффективные и экологически чистые инновационные решения в области электротехники.



Семь приводов Danfoss с переменной скоростью помогают экономить энергию и обеспечить лучшую цену улова на судах компании MV Fugløyhav. Система управления компрессорами VLT®, работающая в бортовых рефрижераторах, помогает улучшить экономический результат, благодаря экономии 20% энергии, по сравнению с традиционными системами компрессоров.

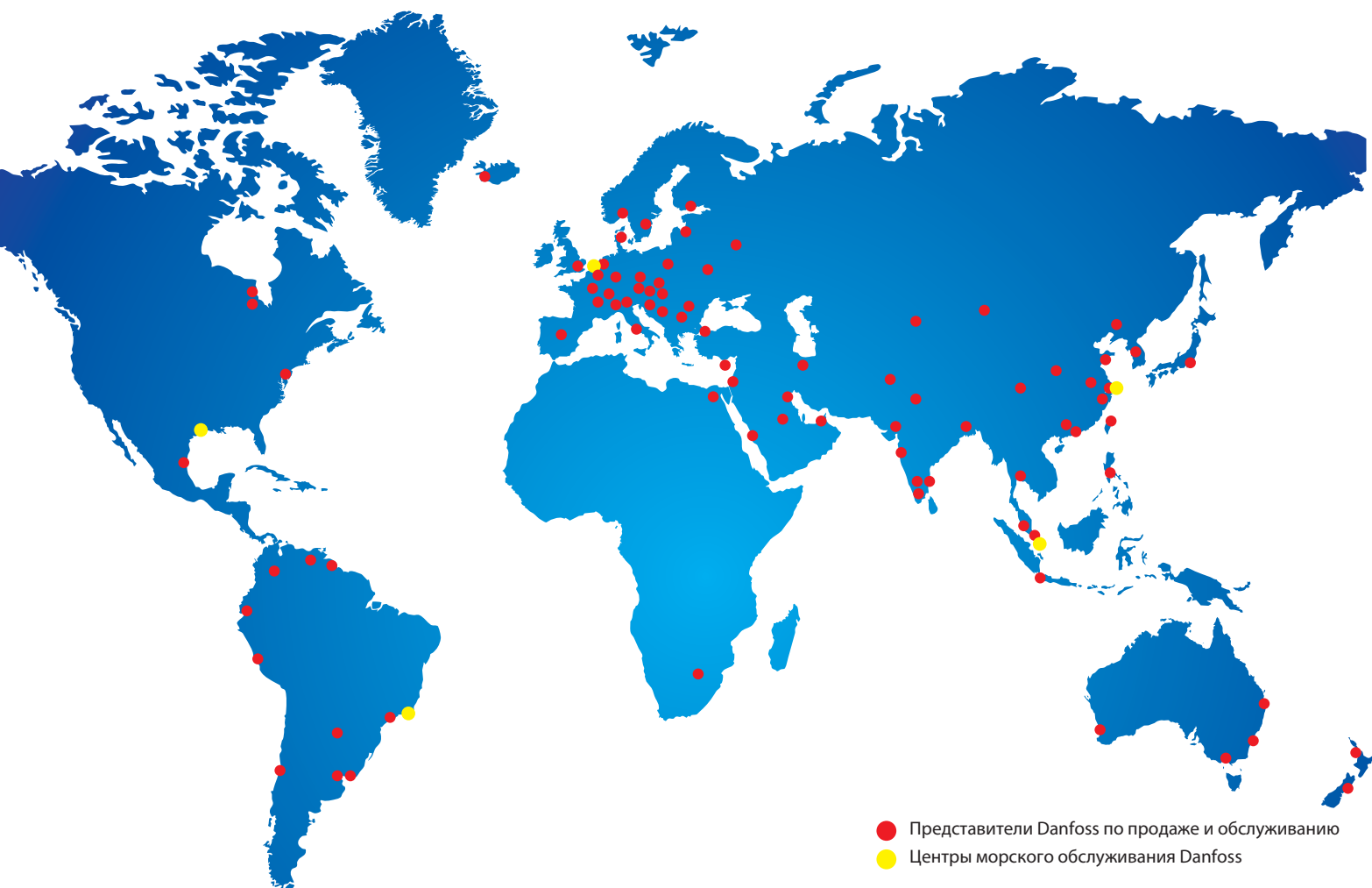


Системы управления приводами туннельных подруливающих установок обеспечивают превосходное управление движением судна вдоль дока или вдоль сети и более эффективно расходуют энергию, по сравнению с альтернативами, использующими переменный шаг винта. Мы поставляем это решение уже много лет и получаем превосходные отзывы от наших заказчиков."

Петер Ваагланд, MV Fugløyhav, верфь Fugløyhav.



Специализированное обслуживание в основных морских узлах мира



Компания Danfoss хорошо понимает, что важна не только сертификация. Многие десятилетия научили нас, что близость к нашим заказчикам в основных морских узлах и крупных морских портах – это важные факторы, способствующие продажам в отрасли с сильной конкуренцией.

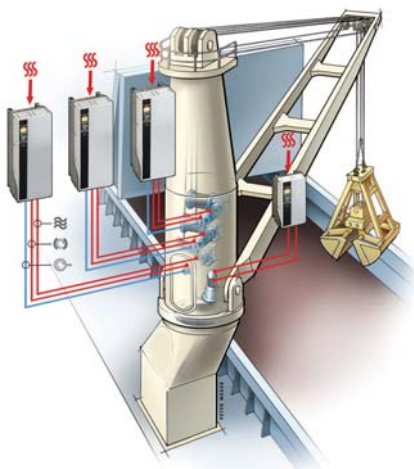
У нас есть специалисты и эксперты в области морского оборудования в Сингапуре, Шанхае, Хьюстоне, штате Техас, в Роттердаме и в Рио-де-Жанейро.

Заказчики могут быстро связаться с нами, чтобы приобрести запасные части, получить содействие при вводе в эксплуатацию, услуги по обучению, поиску и устранению неисправностей.

Вы также можете позвонить в центры нашей глобальной сети обслуживания, чтобы обратиться за содействием. Компания Danfoss имеет представительства в более чем 100 странах, поэтому помощь всегда близко.



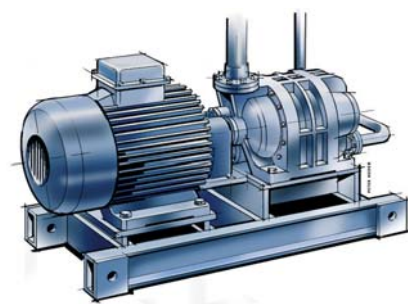
Морские применения



Краны

Использование систем VLT® для управления кранами позволяет достичь более высокого уровня готовности и производительности, по сравнению с традиционными гидравлическими кранами. Благодаря использованию преобразователей частоты, владелец избегает перегрева в системах гидравлики.

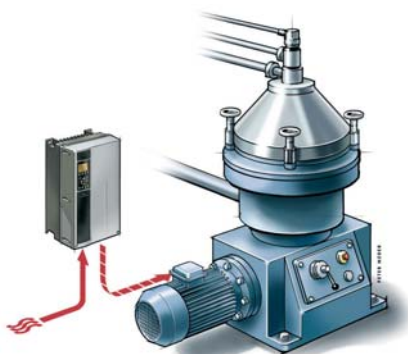
Время цикла обычно сокращается на 15% за счет высокой скорости движения. В результате получается экологически чистая и эффективная система без утечек гидравлического масла, с малыми потерями в режиме ожидания и с высоким КПД во время нормальной работы.



Компрессоры холодильных установок

Винтовые компрессоры, работающие под управлением VLT®, обычно потребляют на 15% меньше энергии, чем традиционные винтовые компрессоры, управляемые только золотниковым клапаном. Оптимизированные циклы пуска и остановки уменьшают износ компрессора.

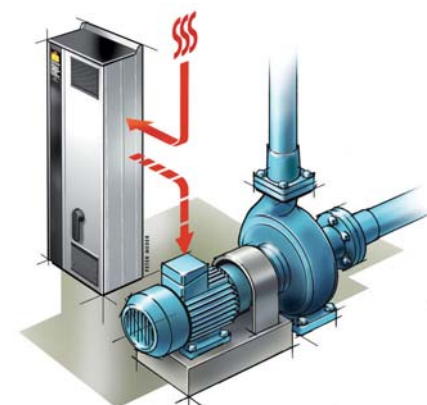
Компрессоры возвратно-поступательного действия с управляемым приводом имеют более высокий КПД при частичной нагрузке. Приводы VLT® особенно хорошо подходят для управления шнековыми компрессорами.



Сепараторы

Управление VLT® обеспечивает надежную работу центробежных сепараторов трюмных вод, сепараторов подготовки топлива и сепараторов масла. Привод обеспечивает плавный разгон и защищает редуктор и высокоскоростные подшипники бака.

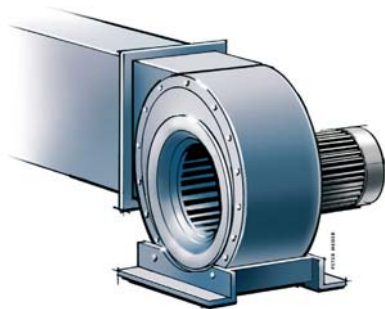
Управление VLT® обеспечивает устойчивость к ударным нагрузкам во время выгрузки. В случае отказа питания привод может подхватить вращающийся сепаратор на ходу и затормозить его без использования резисторов.



Насосы

Приводы VLT® управляют насосами в соответствии с фактическими потребностями процесса, что ведет к снижению потребления энергии. Снижение скорости на 20% позволяет снизить потребление энергии на 50%. Приводы VLT® со специальными функциями для насосов могут

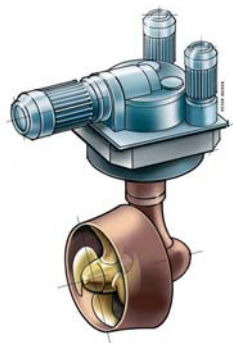
использоваться в большинстве морских установок с насосами. Типичные области применения: насосы воды балласта, насосы трюмной воды, циркуляционные насосы, грузовые насосы, насосы в системах пожаротушения, питательные и смазочные насосы, насосы морской воды.



Вентиляционные механизмы и вентиляция

Управление производительностью процессов в зависимости от нагрузки и функция автоматической оптимизации мощности экономят энергию и снижают уровень шума в системах вентиляции машинных отделений, камбузов, местах установки

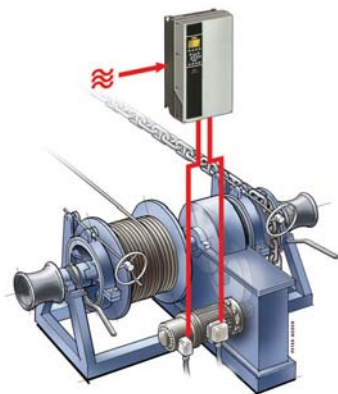
двигателей, грузовых трюмах, местах установки насосов, системах оттаивания, осушителях и морозильных установках для груза. В случае пожара вентиляторы продолжают удалять дым в любых условиях, работая в режиме пожара.



Подруливающие двигатели

Высокий крутящий момент приводов VLT® и их быстрая и точная работа обеспечивают точное управление и маневренность в любых условиях на море. Пропеллеры с фиксированным шагом с приводом переменной скорости под управлением VLT® обычно имеют КПД на 20-30% больше, чем пропеллеры фиксированной скорости с переменным шагом, напрасно

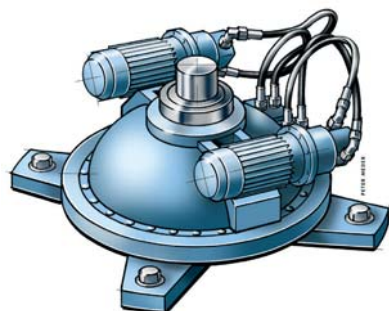
расходуя приблизительно 20% мощности при нулевой тяге. Пропеллеры переменной скорости под управлением VLT® расходуют на 50% меньше энергии, чем гидравлические винты переменной скорости. Специальная функция предварительного подогрева двигателя позволяет исключить нагреватель, устраняющий конденсат.



Лебедки

По сравнению с гидравлическими системами, электрические двигатели, управляемые приводом VLT®, обеспечивают существенную экономию потребляемой энергии, низкий уровень шума во время работы и отсутствие риска утечек масла в системах гидравлики. Привод обеспечивает прекрасное управление скоростью и усилием и совместную работу нескольких двигателей, приводящих в движение одну лебедку.

Усовершенствованная функция управления механическим тормозом снижает нагрузку на редуктор и тормоз, а функция автоматического подогрева стоящего двигателя постоянным током поддерживает двигатель в сухом состоянии в режиме ожидания. Усиленная система управления с разомкнутым контуром позволяет отказаться от хрупких датчиков в условиях открытой палубы.



Рулевые механизмы

С помощью системы регулирования скорости можно добиться точного позиционирования руля. Привод с переменной скоростью позволяет построить точную аналоговую систему управления. В системе с поворотным шибером и реверсивными гидравлическими

насосами привод VLT® используется для изменения скорости и направления движения. Привод работает только тогда, когда судно меняет курс, что обеспечивает экономию энергии.



Приводы для морских применений

Преобразователи частоты VLT® доказали свою ценность за десятилетия работы в системах с повышенными требованиями в разных странах мира. Они дают несколько преимуществ в морских применениях.

VLT® AutomationDrive

Система VLT® AutomationDrive FC 302 – это концепция одного привода, покрывающая целый ряд морских применений. Этот привод, разработанный для обеспечения надежного управления, стабильности и эффективности, обеспечивает надежное функционирование такого оборудования, как подруливающие двигатели, лебедки, краны, механизмы поворота руля в любых условиях.

Система VLT® AutomationDrive обеспечивает большой максимальный крутящий момент с допустимой перегрузкой 160%. Система VLT® AutomationDrive всегда надежно контролирует управляемое оборудование. Во многих случаях большой запас усилий/момента привода позволяет владельцам оборудования исключить другие составляющие.

VLT® HVAC Drive

Сокращает потребление энергии и повышает эффективность использования энергии в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC). Приводы VLT® HVAC Drive FC 102 обеспечивают точное и интеллектуальное управление бортовыми насосами, вентиляторами и компрессорами.

Все функции встроены в привод на момент поставки. Это экономит место и облегчает установку оборудования. Интегрированная функция автоматической оптимизации мощности позволяет сохранить дополнительно 5-15% энергии, благодаря расширенному управлению оборудованием приложения. Так как тому, что привод поддерживает широкий набор протоколов HVAC, то уменьшается потребность в дополнительных решениях при шлюзовании.

VLT® AQUA Drive

Привод VLT® AQUA Drive FC 202, оптимизированный для работы в бортовых системах подачи воды и удаления сточных вод, обеспечивает оптимальную эксплуатацию насосов и вентиляторов и экономию энергии.

В приводе имеются специальные функции для насосов, такие, как автоматическая настройка PI-контроллеров, управляемых приводом, от которых привод узнает, как система реагирует на коррекцию, сделанную приводом. Благодаря этому быстро достигается точная и стабильная работа.



Минимизация гармонических искажений

Преобразователи частоты повышают точность, экономят энергию и увеличивают срок службы установки. Но они также генерируют паразитные гармоники, попадающие в бортовую сеть судна. Если не держать под контролем этот процесс, они могут отрицательно повлиять на рабочие характеристики и надежность генераторов и другого оборудования и, в конечном итоге, на безопасность функционирования систем.

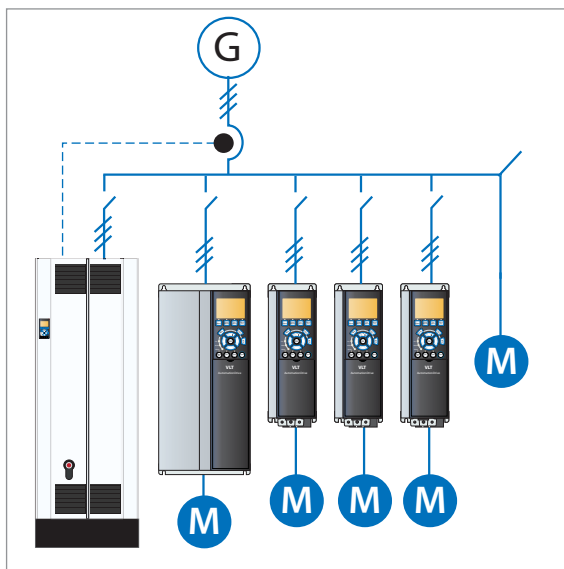
Компания Danfoss разработала широкий спектр решений по минимизации гармоник, которые способны помочь восстановить слабые сети, повысить пропускную способность сети, выполнить требования, предъявляемые к компактным решениям при переоборудовании или в важных защищенных окружениях.

Расширенные активные фильтры VLT®

Расширенные активные фильтры VLT® идентифицируют гармонические искажения, созданные нелинейной нагрузкой, и вводят гармонический сигнал в противофазе и реактивные токи в линию переменного напряжения, чтобы погасить возникшее искажение. В результате удастся достичь уровня искажений не более, чем 5% THvD. При этом восстанавливается оптимальная синусоидальная форма кривой напряжения питания переменного тока, и восстанавливается коэффициент мощности системы 1.

Расширенные активные фильтры строятся на основе тех же принципов проектирования, что и все другие наши приводы. Модульная платформа обеспечивает высокую эффективность использования энергии, нужные пользователю эксплуатационные характеристики, эффективное охлаждение и корпуса с высоким классом защиты.

Компания Danfoss предлагает решения по минимизации гармонических искажений, позволяющие удовлетворить требованиям, предписанным органами морской сертификации, в которых указано, что уровень гармоник не должен превышать величину 5–8% суммарного напряжения гармонических искажений (THvD) на главной шине.



Расширенные активные фильтры
Диапазон напряжения: 380 - 480 В
Диапазон корректирующего тока:
190- 400 А

Danfoss предлагает четыре сертифицированных решения для управления гармониками

- Расширенные активные фильтры VLT®
- Расширенные фильтры гармоник VLT®
- Приводы VLT® с низким уровнем гармоник
- 12-импульсные приводы VLT®

Отрицательное влияние гармоник вызывает:

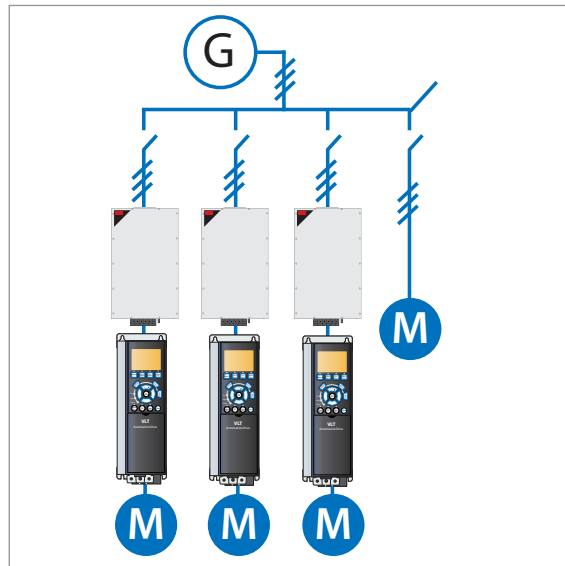
- ограничения использования источников и сети питания;
- повышенный нагрев трансформаторов, двигателей и кабелей;
- сокращение срока службы оборудования;
- дорогостоящие простои оборудования;
- неисправности систем управления;
- пульсирующий и пониженный крутящий момент двигателей;
- повышение уровня шума.



Расширенные фильтры гармоник VLT® AHF 005/ 010

Фильтры гармоник AHF 005/ 010 компании Danfoss специально разработаны для включения перед преобразователем частоты VLT®, чтобы свести к минимуму токи гармонических искажений, передаваемые обратно в сеть.

Один фильтр может использоваться с несколькими преобразователями частоты, что помогает владельцам уменьшить затраты на систему. Легкий ввод в эксплуатацию экономит затраты на установку. Благодаря конструкции фильтра, не требующей техобслуживания, исключаются затраты на эксплуатацию этих устройств.

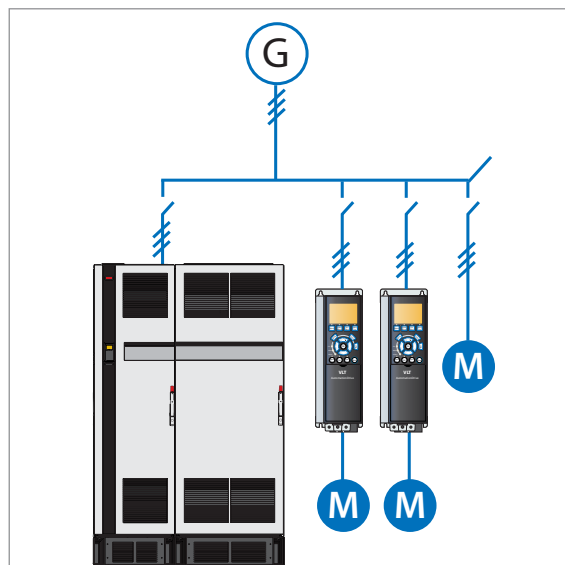


Фильтр AHF 005 (5% THiD)
Фильтр AHF 010 (10% THiD)
Диапазон напряжения: 380 - 690 В
Диапазон тока фильтра: 10 - 480 А

Привод VLT® с низким уровнем гармоник

Привод VLT® с низким уровнем гармоник постоянно регулирует состояние сети и условия нагрузки, не оказывая отрицательного влияния на подключенный двигатель.

Этот привод сочетает в себе хорошо известные рабочие характеристики и надежность стандартных приводов VLT® с расширенным активным фильтром VLT®. Результатом является надежное решение, позволяющее двигателю обеспечить максимальную возможную минимизацию гармоник и показатель THiD (суммарное гармоническое искажение тока) не более 5%.



Привод VLT® с низким уровнем гармоник
Диапазон напряжения: 380 - 480 В
Диапазон мощности: 132 - 710 кВт

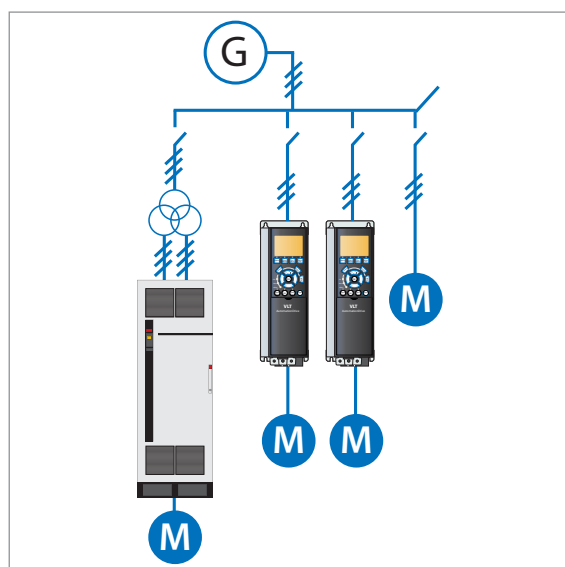
12-импульсный привод VLT®

Оно дает надежное и экономичное решение для снижения гармонических искажений в более высоком диапазоне мощности.

12-импульсный привод VLT® обеспечивает пониженный уровень гармонических искажений в промышленных установках мощностью более 250 кВт с повышенными требованиями.

12-импульсный привод VLT® представляет собой высокоэффективный преобразователь переменного тока, построенный на тех же принципах модульного проектирования, что и популярные 6-импульсные приводы VLT®. Он предлагается с аналогичным дополнительным оборудованием и принадлежностями и может быть сконфигурирован в соответствии с требованиями заказчика.

12-импульсный привод VLT® обеспечивает снижение гармонических искажений без добавления емкостных или индуктивных компонентов, что часто требует анализа сети, чтобы избежать возможных проблем с резонансом в системе.



12-импульсный привод VLT®
Диапазон напряжения: 380 - 480 В
Диапазон мощности: 250 кВт - 1,4 МВт

Защита двигателей и кабелей

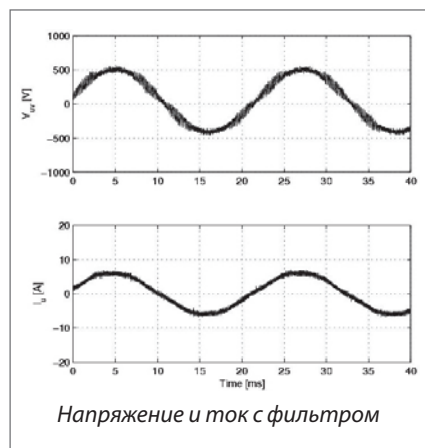
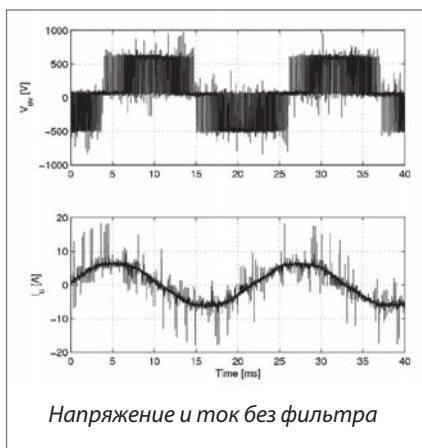
Для защиты изоляции двигателя и кабеля, снижения акустического шума двигателя и уменьшения нагрузки на подшипники могут понадобиться выходные фильтры.

Выходные фильтры Danfoss могут быть установлены, чтобы исправить типичные проблемы, вызванные помехами. В зависимости от типа помех, длины и качества кабеля и состояния двигателя, заказчик может выбрать фильтр, точно подходящий для решения проблемы.

Области применения выходных фильтров	dU/Dt	Синусоидальная кривая
Акустический шум переключения двигателя		■
Длина кабеля < 100 м	■	■
Длина кабеля > 100 м		■
Двигатели с напряжением 690 В, не предназначенные для работы с преобразователем частоты	■	■

Дополнительный силовой компонент VLT® – синусный фильтр

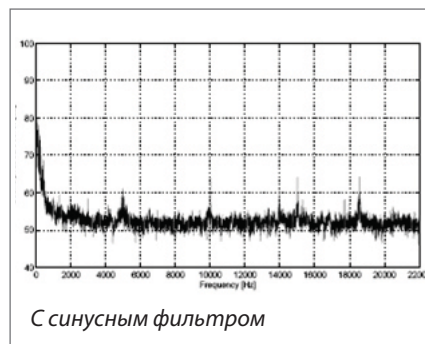
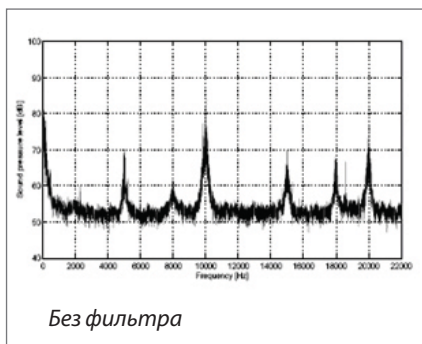
Выходные синусные фильтры – это фильтры, пропускающие только нижние частоты. Такой фильтр подавляет составляющие напряжения, связанные с переключениями частоты, вносимые приводом, и сглаживает форму кривой межфазного напряжения так, чтобы она приобрела форму синусоиды. Это уменьшает нагрузку на изоляцию двигателя, подшипниковые токи и тепловые потери в двигателе. Дополнительно, когда на двигатель подается напряжение синусоидальной формы, исключается акустический шум переключения двигателя.



Синусные фильтры Danfoss хорошо подходят для всех систем, в которых используются старые модели двигателей.

Номинальное напряжение

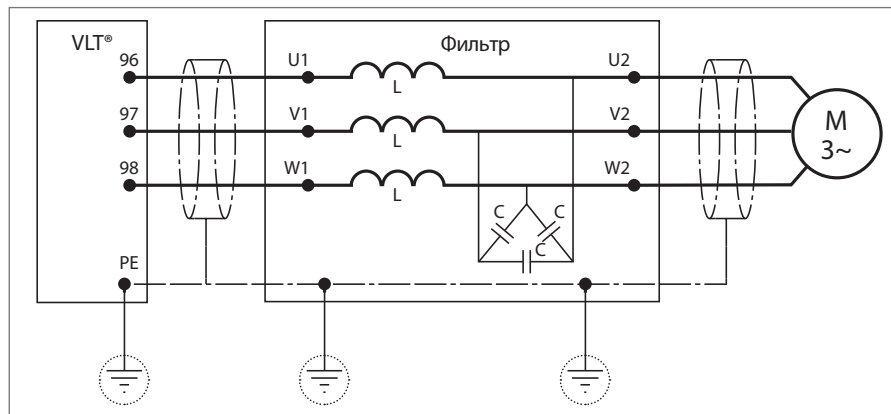
3 x 200 – 500 В, 2,5 – 800 А
3 x 525 – 690 В, 13 – 660 А





Дополнительный силовой компонент
VLT® – синусный фильтр

Схема соединений синусного фильтра



Дополнительный силовой компонент
VLT® – фильтр du/dt

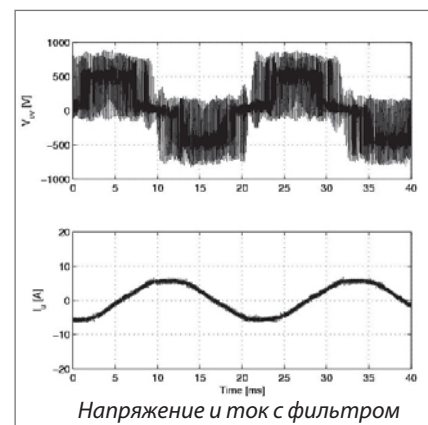
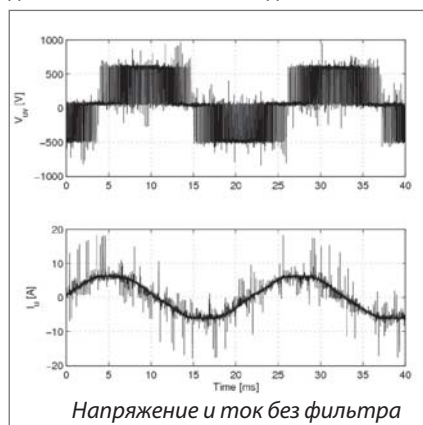
Дополнительный силовой компонент VLT® - фильтр du/dt

Фильтры du/dt – это фильтры помех при дифференциальном включении, уменьшающие пиковые значения межфазного напряжения на клеммах двигателя. Это решение особенно хорошо подходит при использовании коротких кабелей до двигателя (< 100 м) или для двигателей старых моделей. Сокращая нагрузку du/dt, можно увеличить интервалы техобслуживания двигателя и повысить надежность.

Все фильтры du/dt разработаны и испытаны для эксплуатации с приводами VLT® AutomationDrive FC302, VLT® AQUA Drive FC 202 и VLT® HVAC Drive FC 102.

Номинальное напряжение

3 x 200 – 690 В (ток до 880 А)



Преимущества приводов VLT®

Компания Danfoss VLT Drives – это мировой лидер среди поставщиков специальных приводов, который увеличивает свою долю рынка.

Ответственность за окружающую среду

Изделия VLT® производятся с уважением к безопасности и благополучию людей и охране окружающей среды.

Все работы планируются и выполняются с учетом индивидуальных сотрудников, рабочего окружения и внешнего окружения. Производство ведется с минимальным шумом, минимальными выбросами дыма или других загрязняющих веществ, заранее планируется экологически безопасная утилизация изделий.

Глобальное соглашение ООН

Компания Danfoss подписала Глобальное соглашение ООН о социальной и экологической ответственности; наши компании действуют ответственно по отношению к местным сообществам.

Директивы ЕС

Все заводы сертифицированы на соответствие требованиям стандарта ISO 14001. Вся продукция отвечает требованиям директив ЕС по общей безопасности изделий. Компания Danfoss VLT Drives реализует требования директивы ЕС по опасным веществам в электрическом и электронном оборудовании (RoHS) во всех сериях своих изделий и разрабатывает все серии новых изделий в соответствии с директивой ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE).

Влияние на сбережение энергии

Годовая экономия энергии в результате использования приводов VLT®, выпускаемых за год, равна производственной мощности крупной тепловой электростанции. В то же время, улучшение управления производственным процессом повышает качество изделий и сокращает отходы и износ оборудования.

Специализация – разработка приводов

Специализация – это ключевое слово с 1968 года, когда компания Danfoss представила первый в мире привод с переменной скоростью для электродвигателей переменного тока, производимый в массовых количествах, и назвала его VLT®.

Двадцать пять тысяч сотрудников разрабатывают, производят, продают и обслуживают приводы и системы плавного пуска в более чем 100 странах. Они занимаются только приводами и системами плавного пуска.

Интеллектуальная разработка и инновации

Разработчики в компании Danfoss VLT Drives полностью взяли на вооружение модульные принципы в разработке изделий, а также в проектировании, производстве и конфигурировании.

Будущие возможности разрабатываются параллельно с использованием специальных технологических платформ. Это позволяет вести разработку всех элементов параллельно, сокращая время выхода продукции на рынок, чтобы покупатели всегда могли получить пользу от самых новых решений и возможностей.

Положитесь на экспертов

Мы берем на себя ответственность за каждый элемент наших изделий. Тот факт, что мы разрабатываем и производим наши функциональные блоки, аппаратное и программное обеспечение, силовые модули, печатные платы и принадлежности – это наша гарантия надежности вашей продукции.

Местная поддержка во всем мире

Контроллеры двигателей VLT® работают в установках во всем мире. Специалисты компании Danfoss VLT Drives присутствуют больше, чем в 100 странах. Они готовы поддержать наших заказчиков советом по применению наших изделий и оказать услуги заказчикам везде, где бы наши не находились.

Эксперты компании Danfoss VLT Drives не останавливаются, пока не решат проблемы заказчика, связанные с поставленным приводом.

