

Руководство по выбору | VLT® HVAC Drive FC 102

# Сократите эксплуатационные затраты благодаря самым эффективным решениям в ОВиК

Энергоэффективность

**98%**

Энергосбережение  
и сокращение расходов  
благодаря использованию  
преобразователей частоты,  
оптимизированных под  
задачи ОВК





## Содержание

Лучшие в сфере ОВиК решения становятся еще лучше .....	4	Модули для преобразователей частоты	
Нет ничего лучше, чем сочетание ноу-хау и опыта.....	5	высокой мощности (корпуса D, E и F).....	20
Экономия в течение всего жизненного цикла .....	6	Экономичность за счет интеллектуального управления	
Гарантия работы в ваших условиях применения.....	7	тепловыми ресурсами, компактности и защиты .....	22
Непревзойденное соответствие вашим требованиям.....	8	Оптимизация рабочих характеристик и защита сети .....	24
Специальные функции для вентиляторов .....	9	Пример подключения.....	26
Установки кондиционирования воздуха .....	9	Технические характеристики .....	27
Специальные функции для насосов.....	10	Электрические характеристики корпусов A, B и C.....	28
Ваши задачи. Ваш привод. Ваш путь .....	11	Габаритные размеры корпусов A, B и C.....	30
Свобода подключения .....	12	Коды типа для заказа корпусов A, B и C.....	31
Свобода выбора оборудования .....	13	Электрические характеристики корпусов D, E и F .....	32
Настройка под ваши требования.....	14	Габаритные размеры корпусов D, E и F .....	33
Безопасность интеграции.....	15	Электрические характеристики и габариты 12-импульсных	
Гибкая модульная и адаптируемая конструкция .....	16	преобразователей частоты VLT® .....	34
Простота модульного подхода (корпуса A, B и C) .....	18	Коды типа для заказа корпусов D, E и F.....	36



# Специализированный привод для обеспечения максимальной **энергоэффективности и надежности**

VLT® HVAC Drive FC 102 представляет собой специализированный преобразователь частоты (с гарантированной глобальной технической поддержкой), разработанный для минимизации общих системных издержек и стоимости жизненного цикла, для использования в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВиК) и сочетающий в себе гибкость и эффективность.

Потребители во всем мире выбирают преобразователи частоты VLT® HVAC Drive для использования в системах ОВиК. VLT® HVAC Drive может быть установлен в любой вентиляционной или насосной системе и гарантирует годы надежной работы без технического обслуживания. VLT® HVAC Drive эффективно управляет как индукционными двигателями и двигателями с постоянными магнитами, так и высокоэффективными синхронными реактивными двигателями.

Концепция Danfoss EC+ позволяет использовать преобразователь частоты VLT® HVAC Drive с высокоэффективными технологиями двигателей, обеспечивая классы эффективности IE3 и выше. EC+ предоставляет гибкую и современную систему для владельцев зданий, которая не только удовлетворяет растущие требования экологического законодательства и стандартов по эффективности, но и превосходит их, сохраняя при этом экономичность!

При производстве преобразователей VLT® HVAC Drive мы используем 30-летний опыт работы и инновационный подход. Все модели просты в эксплуатации, имеют одинаковую базовую конструкцию и принцип действия. Ознакомившись с работой одной модели, можно легко освоить работу с остальными. Это руководство по выбору поможет вам подобрать и сконфигурировать идеальный привод для применения в условиях потребляемой мощности 1,1–1400 кВт.

Электрические характеристики преобразователя частоты VLT® Low Harmonic Drive и фильтров VLT® Advanced Active Filter.....	38
Дополнительные устройства A: сетевые шины .....	41
Дополнительные устройства B: функциональные расширения .....	42
Дополнительные устройства C: платы управления перемещением и релейные платы .....	43
Дополнительные устройства D: резервный источник питания 24 В.....	43
Принадлежности .....	45
Дополнительные устройства питания .....	47
Совместимость принадлежностей с корпусом определенного размера.....	48
Комплекты для корпусов D, E и F.....	50



**IM**  
Трехфазный  
индукционный  
двигатель с медным  
ротором



**SPM**  
Двигатель с внешними  
постоянными магнитами



**IPM**  
Двигатель с пуском от  
полного напряжения  
с внутренними  
постоянными магнитами  
и клеткой ротора

**SynRM**  
Синхронный  
реактивный  
двигатель

## Лучшие в сфере ОВиК решения становятся еще лучше

Население мира продолжает расти, и оптимизированные по энергопотреблению системы ОВиК — это ключ к обеспечению комфорта и безопасности без роста энергопотребления. Даже в экстремальных климатических условиях и удаленных поселениях возникает необходимость энергоэффективного использования систем ОВиК. Для обеспечения гибкости и надежности преобразователи частоты VLT® HVAC Drive были модернизированы с учетом требований пользователей, плюс были добавлены дополнительные полезные функции.

### Повышенная эффективность

Новые технологии, применяемые в двигателях, обеспечивают рост эффективности эксплуатации, особенно при использовании в системах ОВиК. Чтобы получить максимум отдачи от двигателей на постоянных магнитах (PM) или синхронных реактивных двигателях (SynRM), необходим преобразователь частоты, реализующий алгоритмы оптимального управления двигателями этих типов.

Выходите  
за границы  
помещений в  
экстремальных  
климатических  
условиях от +50 до

**-25 °C**

### Улучшенные функции связи

Установки ОВиК распространены повсеместно, в том числе и в отдаленных регионах мира и труднодоступных районах. Поэтому для эффективной связи с такими приводами необходимы концептуально новые подходы.

Благодаря поддержке наиболее распространенных протоколов обмена данными в ОВиК преобразователь частоты VLT® HVAC Drive интегрируется практически в любую сеть управления автоматизацией здания. Веб-серверы, интегрированные в дополнительные платы Ethernet™, позволяют реализовать еще больше способов безопасного удаленного подключения к преобразователю частоты.

### Малые вложения — большая отдача

Новые нормативы по энергоэффективности направлены на снижение энергопотребления и выбросов CO<sub>2</sub>. Использование преобразователя частоты соответствует требованиям этих нормативов. Применение преобразователя частоты — это один из способов экономии электроэнергии, а также снижения других затрат, связанных со стоимостью оборудования в течение всего жизненного цикла оборудования.

Выбор преобразователя частоты VLT® HVAC Drive обеспечивает минимальную совокупную стоимость эксплуатации. Установка и ввод в эксплуатацию наших преобразователей частоты занимают меньше времени, а операционная эффективность у них выше по сравнению с другими приводами аналогичного класса. Кроме того, исходя из средней продолжительности работы преобразователь VLT® HVAC Drive может проработать до 10 лет, не требуя технического обслуживания.







Нет ничего лучше, чем сочетание ноу-хау и опыта  
 Преобразователь частоты VLT® HVAC Drive  
 разработан для **обеспечения непревзойденной  
 экономической эффективности**

**Общая стоимость владения**

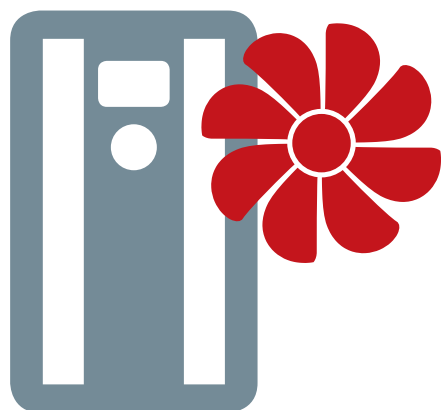
Под затратами на протяжении всего жизненного цикла преобразователя понимаются затраты, связанные с потреблением всех видов ресурсов в стоимостном выражении, начиная с времени, затрачиваемого на сбор данных, подготовку спецификаций и разработку решения и заканчивая закупочной ценой, затратами на установку и пусконаладочные работы, эксплуатационными затратами и расходами на обслуживание. На любом из этих этапов идеальное сочетание характеристик и высокого качества VLT® HVAC Drive позволяет минимизировать затраты в течение всего срока службы.

**Надежность**

Преобразователи частоты VLT® HVAC Drive, применяемые в ОВиК, могут работать в самых экстремальных условиях окружающей среды и эксплуатироваться в широком диапазоне рабочих температур — от замерзшей тундры до раскаленных пустынь. Кроме того, преобразователи частоты нередко применяются в регионах с высокой сейсмической активностью или опасностью воздействия коррозионно-агрессивных сред. Вы можете быть уверены, что VLT® HVAC Drive будет бесперебойно работать во всех этих условиях.

**Опыт в секторе ОВиК**

Системы ОВиК имеют огромный потенциал с точки зрения экономии энергии, снижения затрат на оплату энергии и уменьшения выбросов углекислого газа. Новые, более эффективные двигатели, которые применяются в этих системах, требуют для оптимизации своей работы уникальных алгоритмов управления. Возможность для пользователей программировать преобразователи VLT® HVAC Drive из интерфейса с терминологией, типичной для сектора ОВиК, позволяет гарантировать, что преобразователь частоты будет быстро введен в эксплуатацию и всегда будет работать с оптимальной эффективностью.



**Общая  
стоимость  
владения**

**Надежность**

**Опыт  
в секторе  
ОВиК**

...и, ваш привод, ваш путь  
 Ноу-хау и опыт  
 Проверенное качество — это  
 Сервисное обслуживание DrivePro®





## Экономия в течение всего жизненного цикла

Если вашим партнером является компания Danfoss, экономия начинается уже с момента, когда вы обдумываете возможность установки VLT® HVAC Drive. Что вам потребуется? Быстрый доступ к электрическим схемам, чертежам оборудования и другой ключевой документации? Быстро и легко монтируемый преобразователь частоты? Преобразователь частоты, который обеспечит эффективную работу двигателя? Или партнер, готовый обеспечить поддержку в режиме 24/7? Мы предлагаем все это, причем вы можете рассчитывать на экономию с первого и до последнего шага.

### Общая стоимость владения

# 5

## аргументов в пользу VLT® HVAC Drive

1. Энергоэффективность
2. Оптимальное управление двигателями
3. Удобство для пользователя
4. Наличие сетевых интерфейсов
5. Настройка под ваши требования

#### Энергоэффективность

Энергоэффективность преобразователя частоты зависит не только от самого устройства. За счет сочетания минимальных тепловых потерь, низкого энергопотребления в режиме ожидания и использования вентилятора охлаждения, работающего при необходимости, преобразователь VLT® HVAC Drive работает с КПД выше 98 %.

#### Оптимальное управление двигателями

Эффективность в большой мере зависит от того, какой тип двигателя лучше всего подходит для конкретного варианта применения. Но какой бы двигатель вы ни использовали — индукционный (IM), двигатель на постоянных магнитах (PM) или синхронный реактивный двигатель (SynRM) — вы можете быть уверены: преобразователь VLT® HVAC Drive обеспечит точное и надежное управление. Функции автоматической адаптации двигателя (AMA) и автоматической оптимизации энергопотребления (AEO) гарантируют, что двигатель всегда будет работать с высоким КПД.

#### Удобство для пользователя

Установка, ввод в эксплуатацию и обслуживание могут быть одними из самых трудоемких и затратных этапов жизненного цикла преобразователя частоты. Чтобы минимизировать сложности на этих этапах, преобразователь VLT® HVAC Drive оснащен типовой панелью управления с руководствами по применению SmartStart и названиями параметров, принятыми в секторе ОВиК, подпружиненными клеммами входов и выходов, легко доступными силовыми клеммами и клеммами двигателя, а также встроенным портом USB для работы со служебной программой VLT® Motion Control Tool MCT 10 PC.

#### Наличие сетевых интерфейсов

Возможность легко интегрировать преобразователь частоты в систему автоматизации здания — это ключ к оптимальному управлению. Преобразователь частоты VLT® HVAC Drive поддерживает ряд протоколов обмена данными, распространенных в секторе ОВиК (например, BACnet/IP), что обеспечивает большую гибкость при установке как в новых, так и в существующих системах автоматизации зданий.

#### Настройка под ваши требования

Иногда нам приходится работать над проектами, где стандартная система ОВиК работает достаточно хорошо. Однако после внесения определенных изменений в настройки VLT® HVAC Drive может работать в такой системе еще лучше.

В таких случаях мы можем предложить программное обеспечение VLT® Software Customizer, поддерживающее пользовательские названия параметров, аварийных сигналов и предупреждений, настраиваемые руководства SmartStart для специфических вариантов применения и даже пользовательский экран-заставку панели управления.

Кроме того, при большой степени унификации приложений и настроек параметров можно определить уникальный набор начальных значений для определенного заказчика (CSIV). Затем этот набор CSIV можно загрузить в преобразователь частоты, заменив заводские значения, установленные по умолчанию, на значения, указанные заказчиком.





## Гарантия работы в ВАШИХ условиях применения

В настоящее время работа систем ОВиК часто усложняется температурными колебаниями, сейсмической активностью, высокой концентрацией загрязнений в воздухе, нестабильным качеством электропитания или многими этими факторами одновременно. Возможность выдерживать все эти условия и многое другое конструктивно заложена в преобразователь VLT® HVAC Drive. День за днем в любых условиях ваш преобразователь частоты будет работать стабильно и надежно.

### Надежность

# 5

## аргументов в пользу VLT® HVAC Drive

1. Качество
2. Окружающая среда
3. Непрерывная работа
4. Устойчивость к электрическим помехам
5. Поддержка 24/7 по всему миру

#### Качество

Мы всегда стремимся разрабатывать и производить продукты и системы самого высокого качества, наилучшей функциональности и наивысшей эффективности. Чтобы улучшить сервисное обслуживание, мы внедрили в компании стандарт ISO/TS 16949. В основе этого стандарта лежат положения предыдущего стандарта ISO 9001 с учетом дополнений и рекомендаций с указанием не только действий, но и знаний и умений. Стандарт ISO/TS16949 содержит ряд требований и спецификаций к системам качества для предприятий промышленности, которые специализируются на проектировании, разработке, производстве, сборке, установке и техническом обслуживании.

#### Окружающая среда

Благодаря широкому диапазону рабочих температур (от -25 до +50 °C) и наличию корпусов с классами защиты до IP66/UL Type 4X преобразователь частоты VLT® HVAC Drive может работать практически в любых условиях без снижения номинальных характеристик. Сертификация для работы в сейсмоопасных условиях, возможность монтажа на высотах до 2000 м (6500 футов) над уровнем моря без снижения номинальных характеристик, а также возможность заказа конформного

защитного покрытия для жестких условий среды, вплоть до ЗСЗ, дополнительно улучшают способность преобразователя VLT® HVAC Drive работать в самых непростых ситуациях.

#### Непрерывная работа

Когда комфорт и безопасность миллиардов людей во всем мире зависят от систем ОВиК, одна из важнейших задач — это выбор преобразователя частоты, который сможет выдерживать непредвиденные отклонения условий сетевого питания без нарушения работы. Для улучшения работы при скачках напряжения преобразователь VLT® HVAC Drive имеет надежный контроллер защиты от перенапряжения, схему кинетического резерва и функцию запуска с хода, что обеспечивает надежную работу в моменты, когда это нужнее всего.

#### Устойчивость к электрическим помехам

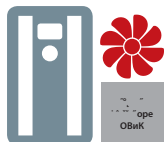
Преобразователи частоты часто приходится подключать к сетям электропитания с характеристиками, далекими от идеальных. В таких случаях возможен целый ряд ситуаций, вызывающих серьезные проблемы при работе преобразователей частоты. Алгоритмы, реализованные в VLT® HVAC Drive, гарантируют, что даже при скачках или

провалах напряжения преобразователь продолжит работать ожидаемым образом. Иногда преобразователь частоты оказывается подключен к системе, в которой происходит короткое замыкание: это может привести к разрушению подключенного преобразователя. Для обеспечения надежности работы VLT® HVAC Drive конструктивно защищен от коротких замыканий до 100 кА.

#### Поддержка 24/7 по всему миру

Если вам потребуется техническая поддержка — высококвалифицированные специалисты нашей сервисной службы готовы оказать помощь в любое время. Мы понимаем, что непрерывная работа оборудования абсолютно важна, и реагируем быстро.





# Непревзойденное соответствие вашим требованиям

При выборе преобразователя частоты, безусловно, потребитель отдаст предпочтение производителю, продукция которого будет в наибольшей степени удовлетворять его требованиям. В течение 30 лет компания Danfoss занимается усовершенствованием выпускаемых линеек товаров с учетом замечаний и предложений клиентов-партнеров и оснащая оборудование новыми функциями. VLT® HVAC Drive — это устройство, которое «говорит на вашем языке». Надежный в работе и энергоэффективный, этот преобразователь частоты экономит ваше время и деньги в течение всего срока службы и, кроме того, может быть установлен в любом удобном месте.

## Опыт в секторе ОВиК

# 5

## аргументов в пользу VLT® HVAC Drive

1. Техника безопасности
2. Гармоники и ЭМС
3. Задokumentированная экономия
4. Классификация по энергетической эффективности
5. Специальные функции для систем ОВиК

### Техника безопасности

В системах ОВиК необходимо уделять большое внимание самым разным аспектам безопасности, чтобы защитить как людей, которые будут находиться вблизи оборудования, так и само оборудование. Для преобразователя VLT® HVAC Drive предлагается ряд опций базовой и расширенной функциональной безопасности, входы с сертификацией по АTEX и конструктивно реализованная в корпусе возможность блокирования главного выключателя питания. За счет этого преобразователь частоты гарантированно сможет обеспечить необходимый уровень безопасности.

### Гармоники и ЭМС

Преобразователи VLT® HVAC часто устанавливаются рядом с другим высокочувствительным электронным оборудованием. Поэтому необходимо уделять особое внимание минимизации электромагнитных помех. Для этого в конструкцию добавлены фильтры ЭМС, гарантированно соответствующие требованиям категории жилых районов С1 при использовании экранированного кабеля двигателя длиной до 50 м, а также требованиям категории для жилых районов С2 при использовании экранированного кабеля двигателя длиной

до 150 м. Эти фильтры также рассчитаны на минимизацию радиочастотных помех (ВЧ-помех), чтобы дополнительно защитить чувствительное оборудование от излучения.

При использовании преобразователей частоты выходной сигнал, модулируемый по ширине импульсов, создает в сети электропитания гармонические колебания. Для противодействия таким помехам можно применять фильтры VLT® Advanced Harmonic Filter 005, гарантирующие, что общее гармоническое искажение напряжения (THDi) от преобразователя частоты не превысит 5 %.

### Задokumentированная экономия

Практически все владельцы и пользователи преобразователей частоты стремятся уменьшить энергопотребление. При разработке решения полезно понимать, какие преимущества добавление преобразователя частоты в систему дает в конкретной ситуации и какая экономия электроэнергии достигается. Возможность отслеживать количество энергии, потребляемой преобразователем частоты, также крайне полезна при проверке соответствия реальной и плановой эффективности применения преобразователя.

Для этого можно использовать программное обеспечение (ПО) VLT® Energy Box, которое рассчитает потенциальную экономию энергии исходя из зарегистрированных в ходе работы данных. VLT® HVAC Drive содержит встроенный датчик энергопотребления, который может использоваться для определения количества энергии, потребленного каждым из преобразователей частоты в конкретной установке.

### Классификация по энергетической эффективности

В программное приложение Danfoss ecoSmart можно ввести данные о выбранном двигателе, точках нагрузки и конкретном преобразователе VLT® HVAC Drive, чтобы рассчитать и определить как эффективность используемого преобразователя частоты, так и класс эффективности системы согласно стандарту EN 50598-2.

### Специальные функции для систем ОВиК

Специализированные приложения для работы с вентиляторами и насосами гарантируют, что VLT® HVAC Drive всегда будет соответствовать вашим требованиям.

# Специальные функции для вентиляторов

## Преобразование давления в расход

Эта функция позволяет обеспечить постоянный расход или постоянный перепад расходов без использования внешних датчиков расхода. В результате потребление электроэнергии оптимизируется, а усложненность системы уменьшается при одновременном повышении удобства эксплуатации.

## Режим пожарной блокировки

Эта функция обеспечения безопасности предотвращает останов преобразователя частоты в целях самозащиты. Вместо останова преобразователь продолжает выполнять операции, имеющие ключевое значение для работы вентилятора, независимо от сигналов управления, предупреждений или аварийных сигналов. Режим пожарной блокировки крайне важен: без него нельзя гарантировать, что люди смогут безопасно эвакуироваться из здания в случае пожара.

## Расширенные возможности для систем управления зданием

Легкое встраивание в системы управления зданиями (BMS) позволяет менеджерам получать подробную информацию о текущем состоянии инфраструктуры в здании. Все точки ввода/вывода на преобразователе доступны как удаленные точки ввода/вывода, что расширяет возможности системы управления зданием.

# Установки кондиционирования воздуха

## Стандарты эффективности

Во многих странах мира принимаются более жесткие законы и стандарты в отношении энергоэффективности. Например, стандартами для оборудования, устанавливаемого на крышах (RTU) в США, а также стандартами для вентиляционных установок в Европе предусмотрено обязательное использование приводов с регулируемой скоростью с большинством блоков подогрева и кондиционирования воздуха. Кроме того, некоторые из стандартов требуют обеспечения предупреждений о замене установленных фильтров для обеспечения эксплуатационной эффективности. Преобразователи частоты VLT® HVAC Drive полностью соответствуют этим и многим другим задачам.

## Мониторинг воздушных фильтров

Выполнение требований к проверке фильтров может оказаться дорогостоящим, особенно если для размещения датчика давления требуется внешний корпус. Чтобы облегчить добавление таких датчиков давления и сделать его более экономичным, разработана опция датчика давления VLT® Pressure Transmitter PTU 025. Опция предусматривает три диапазона давлений до 2500 Па включительно. Дополнительный компонент легко монтируется на преобразователе VLT® HVAC Drive без использования дополнительного внешнего корпуса.

## Дистанционно устанавливаемая панель LCP

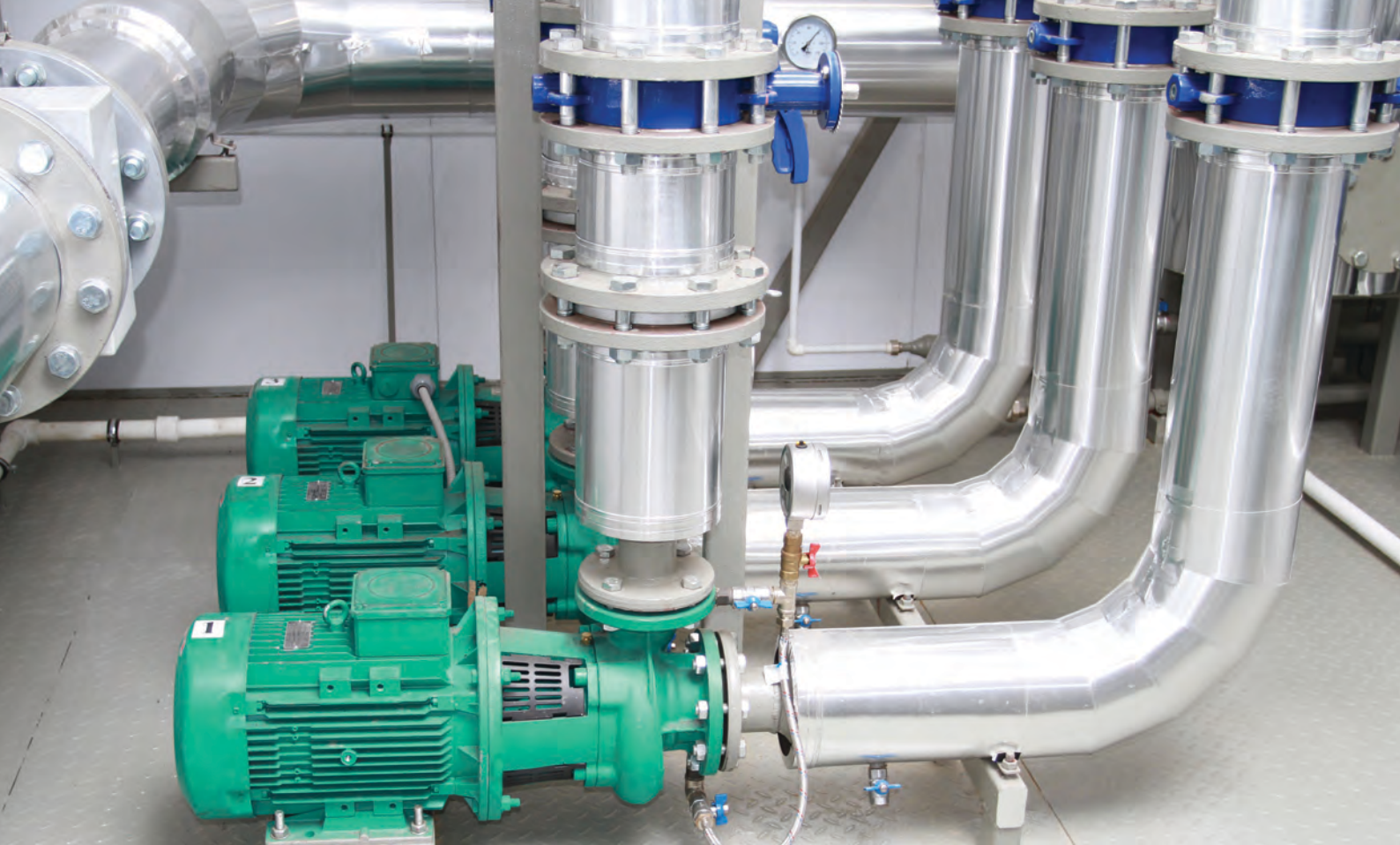
Когда VLT® HVAC Drive используется в составе блоков подогрева и кондиционирования воздуха (AHU), часто преобразователь частоты монтируется внутри корпуса AHU. Как правило, стенки этих корпусов толстые и изолированы. Толщина стенок затрудняет дистанционный монтаж панели местного управления, поскольку большинство наборов для удаленного монтажа рассчитаны на тонкие стенки стандартных корпусов.

Эта задача решается с помощью комплекта дистанционного монтажа панели местного управления (LCP), поскольку он рассчитан на установку на панелях и стенах толщиной 1–90 мм. Это компактное и экономичное решение.

Кроме того, крышка комплекта фиксируется в поднятом положении, защищая экран от солнечных лучей во время программирования панели местного управления (LCP), или же можно закрыть и заблокировать ее, при этом светодиоды питания, аварийного сигнала и предупреждения остаются видны (более подробную информацию см. в разделе «Принадлежности»).







## Специальные функции для насосов

### Встроенный контроллер насоса

Каскадный контроллер насосов равномерно распределяет часы работы всех насосов. Поэтому износ на отдельных насосах снижается до минимума, значительно увеличивая ожидаемый срок службы и надежность.

### Жизненно важные системы подачи воды

В случае утечек или разрывов в трубах VLT® HVAC Drive может уменьшить скорость работы электродвигателя, чтобы предотвратить перегрузку, одновременно продолжая подавать воду с более низкой скоростью.

### Режим ожидания

При малом расходе или отсутствии потока преобразователь частоты переходит в режим ожидания с целью сохранения энергии. Когда значение давления падает ниже заданной уставки, преобразователь частоты запускается автоматически. По сравнению с непрерывным режимом работы этот способ сокращает энергопотребление и уменьшает износ оборудования, продлевая срок службы установки.

### 1. Защита насоса от работы всухую и в крайних точках характеристики

Если при работе насоса не создается нужного давления, преобразователь частоты подает сигнал тревоги или выполняет другое запрограммированное действие. Это происходит, например, при незаполненной системе или при возникновении утечек в трубах.

### 2. Автонастройка регуляторов

Автонастройка позволяет преобразователю частоты контролировать реакцию системы на коррекцию, постоянно вносимую преобразователем частоты. Используя функцию самообучения, преобразователь частоты вычисляет значения P и I, быстро восстанавливая точный и стабильный режим работы.

### 3. Функция компенсации расхода

Датчик давления, монтируемый рядом с вентилятором или насосом, обеспечивает контрольную точку, которая позволяет поддерживать

постоянное давление на нагнетательной стороне системы. Преобразователь частоты постоянно регулирует эталонное значение давления, следуя характеристике системы. Этот способ позволяет сберечь энергию и снизить расходы на установку.

### 4. Отсутствие потока/низкий расход

Как правило, чем быстрее работает насос в процессе эксплуатации, тем большую мощность он потребляет. В ситуациях, когда насос работает быстро, но не нагружен полностью и не потребляет достаточную мощность, преобразователь частоты осуществляет соответствующую компенсацию. Это является дополнительным преимуществом для ситуаций, когда прекращается циркуляция воды, насос работает всухую или в трубах возникают утечки.





# Ваши **задачи**, ваш **привод**, **ваш путь**

## Свобода оптимизации

Когда речь заходит об оптимизации системы в соответствии с вашими требованиями, крайне важен выбор правильных компонентов. И для определенного поставщика, и для той или иной технологии двигателей, и для конкретного стандарта обмена данными компания Danfoss Drives сможет предложить вам преобразователь частоты, идеально соответствующий вашим конкретным требованиям. Вы в любом случае получите самый гибкий преобразователь VLT®, обеспечивающий:

- выполнение уникальных требований ваших специфических задач;
- работу при пиковой производительности;
- оптимальную эффективность системы.

Возможность подобрать для вашей системы оптимальные компоненты позволяет в дальнейшем экономить до 60 % электроэнергии.



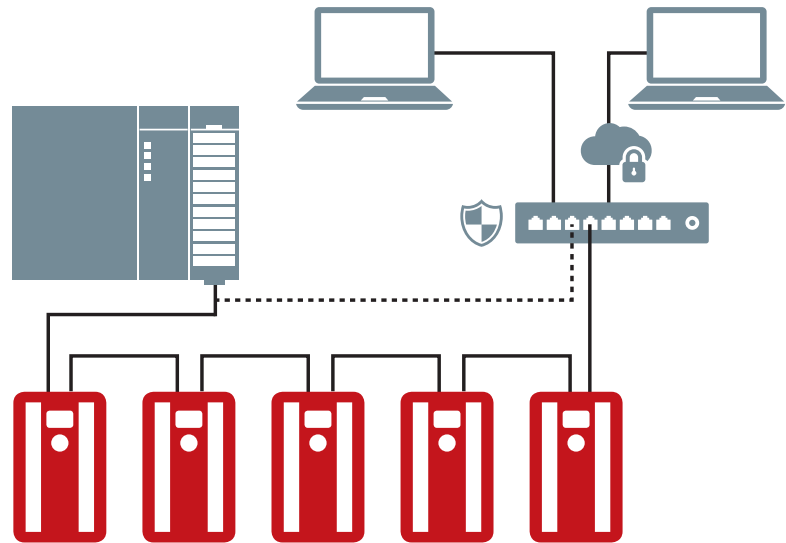
# Свобода подключения

По мере дальнейшего развития систем промышленной автоматизации и управления на пути к «Промышленности 4.0» информация в реальном времени становится все более значимой. Быстрый доступ к данным повышает прозрачность производственных объектов, в то же время позволяя оптимизировать производительность систем, собирать и анализировать данные о системах и круглосуточно обеспечивать дистанционную поддержку в любой точке мира.

Вне зависимости от сферы применения и индивидуальных предпочтений преобразователи частоты отличаются широким ассортиментом доступных для выбора протоколов связи. Таким образом, можно обеспечить простую интеграцию преобразователя частоты в выбранную систему, свободно реализуя обмен данными любым подходящим способом.

## Увеличение производительности

Связь по сетевым шинам снижает капитальные затраты на производственных объектах. Помимо первоначальной экономии, обеспечиваемой за счет снижения затрат на проводку и блоки управления, сети на основе сетевых шин просты в обслуживании и в то же время обеспечивают улучшенные характеристики работы систем.



## Удобство для пользователя и быстрота настройки

Сетевые шины Danfoss настраиваются с местной панели управления, в которой удобный интерфейс пользователя реализован на множестве языков. Преобразователь частоты и сетевую шину также можно настраивать с помощью программного обеспечения, разработанного для всех семейств преобразователей частоты. Чтобы еще больше облегчить интеграцию своего оборудования в ваши системы, компания

Danfoss Drives предоставляет драйверы сетевых шин и примеры для ПЛК, которые можно бесплатно загрузить с веб-сайта компании.

PROFI  
NET

PROFI  
BUS

DeviceNet

EtherNet/IP

LONWORKS

ASHRAE BACnet



# Свобода выбора оборудования

Традиционные индукционные электродвигатели (IM) не всегда соответствуют все более жестким требованиям к эффективности двигателей. Поэтому разрабатываются новые технологии двигателей, увеличивающие их КПД как при полной, так и при частичной нагрузке.

Уникальные требования этих более новых технологий электродвигателей, в частности двигателей на постоянных магнитах (PM) и синхронных реактивных двигателей (SynRM), направлены на реализацию в преобразователе частоты особых алгоритмов управления электродвигателем.

Во всех преобразователях частоты VLT® встроена функция управления двигателями любых технологий, причем такое управление обеспечивает оптимальную эффективность, то есть требуемая производительность системы будет всегда доступна точно в тот момент, когда она потребуется.

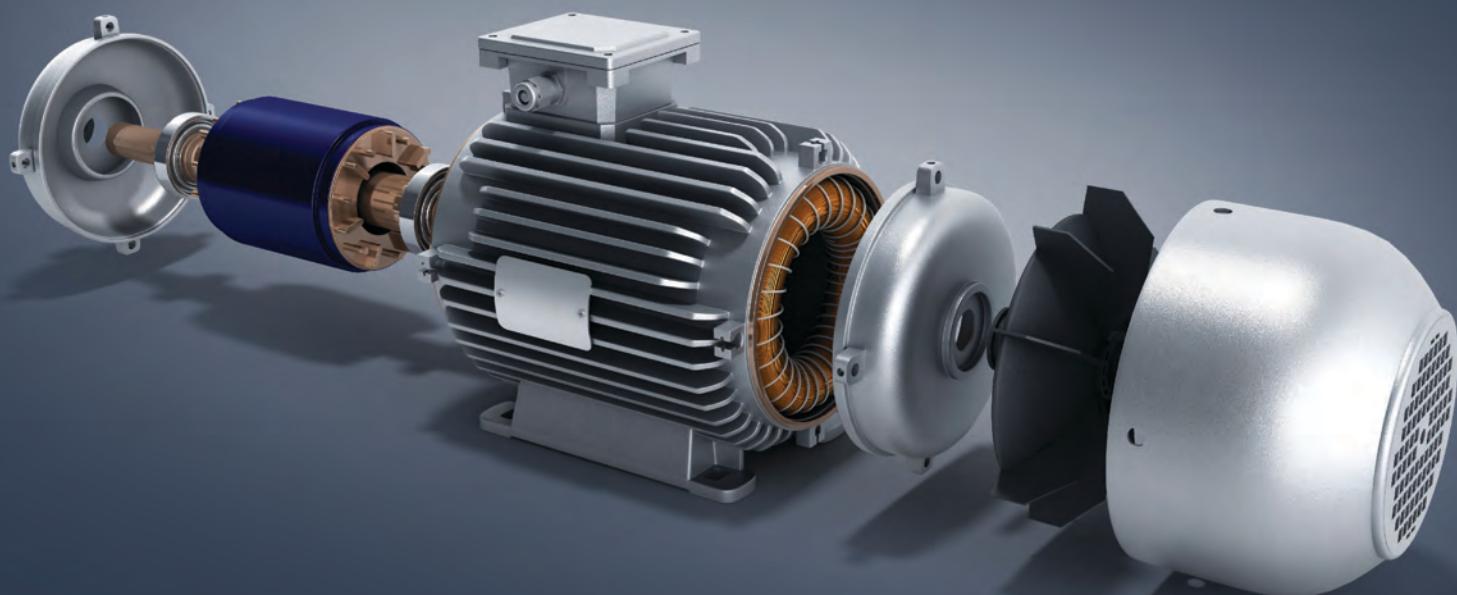
Все преобразователи частоты VLT® совместимы с любыми стандартными типами двигателей, могут быть настроены на работу с ними и оптимизированы на расход энергии. Это означает, что можно уйти от ограничений пакетных предложений «двигатель + привод».

Как независимый производитель решений с использованием преобразователей частоты, компания Danfoss принципиально поддерживает все распространенные типы двигателей и оказывает поддержку дальнейшим разработкам.

Чтобы дополнительно увеличить уровень эффективности индукционных двигателей, каждый преобразователь частоты VLT® реализует мощную функцию автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ), которая при возможности понижает ток и напряжение на двигателе во время работы, обеспечивая дополнительную экономию электроэнергии до 5 %.

## Простота ввода в эксплуатацию и оптимальная эффективность

Преобразователи частоты VLT® позволяют одинаково легко вводить в эксплуатацию двигатели всех типов: в них простота использования сочетается с дополнительными полезными функциями, такими как SmartStart и автоматическая адаптация двигателя (которая измеряет характеристики двигателя и, соответственно, оптимизирует его параметры). Благодаря им двигатель всегда работает с максимально высоким КПД, что позволяет пользователям снизить потребление электрической энергии и сократить затраты.







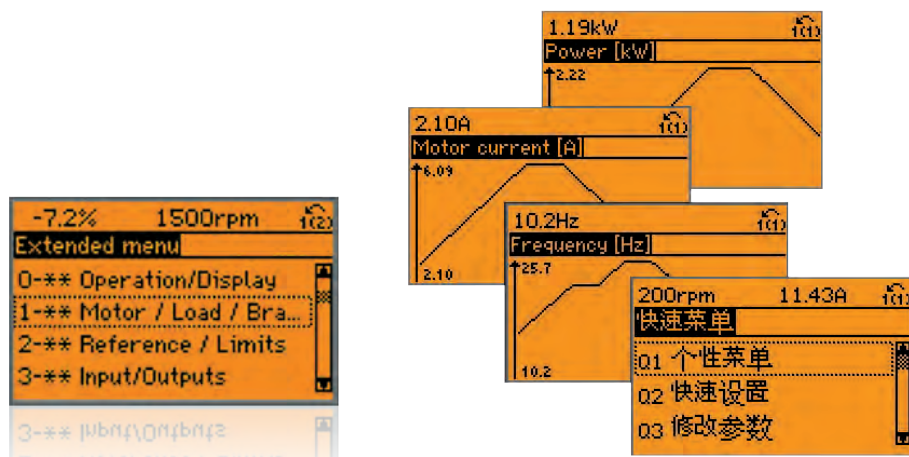
## Настройка под ваши требования

Когда речь заходит о работе с такими технологиями, как преобразователи частоты, можно легко запутаться в сотнях различных параметров.

Процесс настройки становится намного проще при использовании графического интерфейса, особенно если названия параметров указаны на вашем родном языке. В интерфейсе наших преобразователей частоты доступно до 27 языковых вариантов, включая русский, арабский (с письмом справа налево) и языки народов Азии.

Кроме того, возможность сохранения до 50 выбираемых пользователем параметров дополнительно упрощает работу по настройке основных параметров для решения уникальных задач.

Графическая панель местного управления (GLCP) для преобразователей частоты VLT® может подключаться во время работы или монтироваться дистанционно, если этого потребуют поставленные вами задачи.



# Безопасность интеграции

## Режим пожарной блокировки

Функция пожарного режима в преобразователях частоты VLT® обеспечивает безопасную непрерывную работу систем избыточного давления в лестничных шахтах, вытяжных вентиляторов на автостоянках, систем дымоудаления и необходимых служебных функций.

## Многозонный пожарный режим

Преобразователь VLT® HVAC Drive также реализует функцию многозонного пожарного режима, обеспечивающую независимое управление скоростью в зависимости от зоны возникновения аварийного сигнала. Алгоритмы работы преобразователя частоты позволяют реализовать более простую и надежную систему дымоудаления, которая сможет по мере необходимости независимо срабатывать в разных зонах.

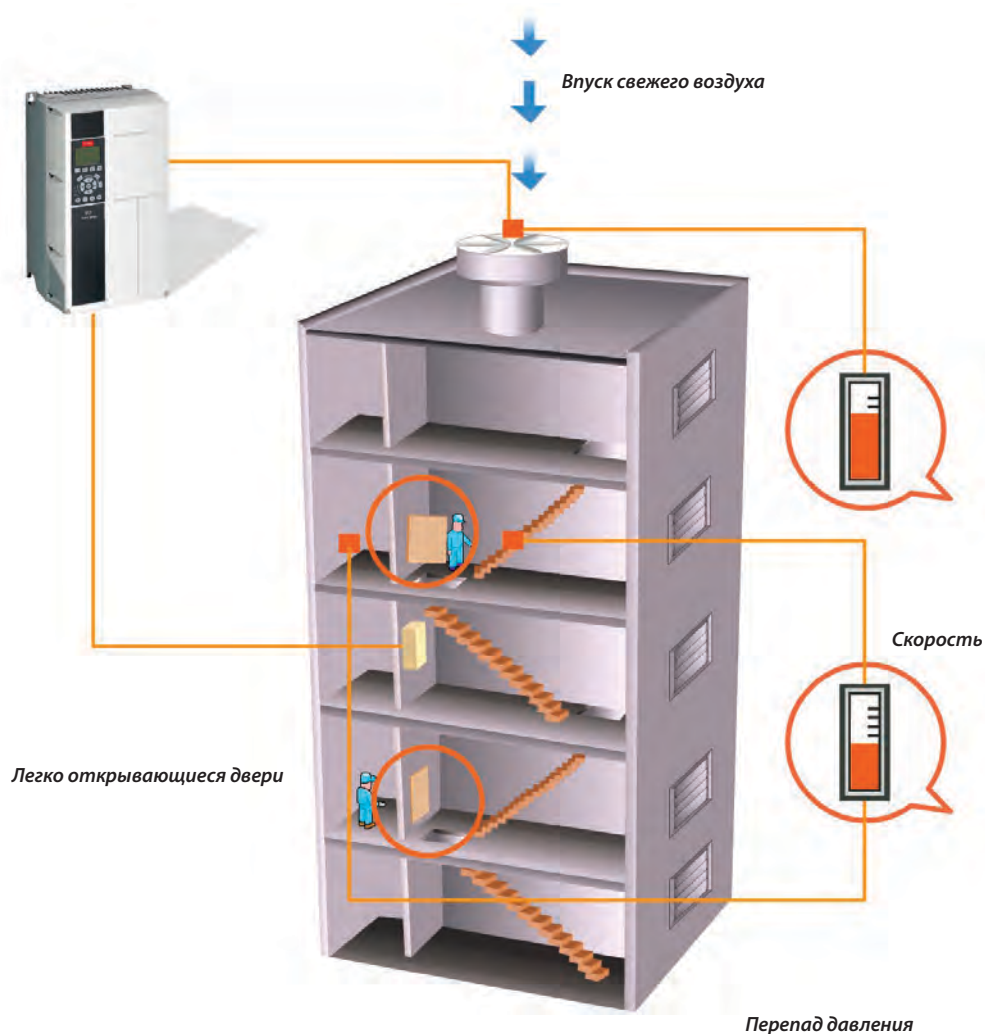
## Обходная цепь преобразователя частоты

При наличии обходной цепи преобразователь VLT® HVAC Drive не только отключается от цепи подачи питания, выполняя автобайпас, он также подключает электродвигатель непосредственно к сети. Благодаря этому вентилятор будет выполнять свои функции и после отказа преобразователя частоты до тех пор, пока подается питание и функционирует электродвигатель.

*(Доступно только в США.)*

## Функциональная безопасность

Преобразователь частоты VLT® HVAC Drive FC 102 может поставляться с функцией Safe Torque Off (STO) в соответствии с ISO 13849-1 PL d и IEC 61508/IEC 62061 SIL 2. При использовании в условиях с повышенными требованиями возможна дополнительная установка VLT® Safe Option MCB 140 — внешнего модуля, который предоставляет такие функции, как безопасный останов 1 (SS1), безопасная ограниченная частота вращения (SLS) и безопасная максимальная частота вращения (SMS), управление внешними контакторами, мониторинг и разблокировка защитных дверей.





# Гибкая модульная и адаптируемая конструкция

## Надежность, прочность, долговечность

Преобразователи частоты VLT® HVAC Drive построены на основе гибкой модульной конструкции, пригодной для создания универсальных технических решений для управления двигателями. Это дает владельцам промышленных объектов, оснащенных разнообразным оборудованием для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, возможность оптимального управления насосами и вентиляторами, повышения качества продукции, сокращения расходов, связанных с приобретением запасных частей, техническим обслуживанием, а также многие другие преимущества.

### Снижение расходов благодаря компактным преобразователям частоты

Компактная конструкция и эффективный отвод тепла позволяют в любых рабочих условиях уменьшить пространство, необходимое для размещения преобразователей частоты в помещениях диспетчерских и панелях управления. Особенно впечатляет версия на 400 В, которая является одной из самых компактных в своем классе мощности на современном рынке и выпускается в корпусе со степенью защиты IP54.

### Встроенные фильтры ЭМС

Устройства VLT® HVAC Drive снабжены такими стандартными функциями, как интегрированные дроссели цепи постоянного тока и фильтры ЭМС. Это обеспечивает уменьшение обратного воздействия на сеть и позволяет избежать затрат и работ по установке внешних компонентов ЭМС и соответствующей проводки.

### HVAC Inside

Преобразователь частоты VLT® HVAC Drive FC 102 разработан специально для использования в системах автоматизации зданий и оснащен функциями интеллектуального управления насосами, вентиляторами и компрессорами в системах ОВиК.

В отличие от продукции многих других производителей в базовую комплектацию включены все важные компоненты и функции:

- встроенный фильтр ВЧ-помех, соответствующий стандарту EN 61800-3, категории С1 (ограничения по классу В согласно EN 55011);
- встроенные дроссели для подавления помех в питающей сети (UK 4 %);

- функция АОЭ для достижения особенно высоких уровней экономии электроэнергии;
- интерфейс USB;
- часы реального времени;
- VLT® HVAC Drive в версии с низкими гармониками;
- встроенный каскадный контроллер для трех вентиляторов, насосов или компрессоров;
- дополнительные активные и пассивные фильтры питающей сети для дополнительного подавления гармоник;
- дополнительный фильтр du/dt и синусоидный фильтр для всех номиналов по мощности;
- последовательный интерфейс RS485;
- номиналы рассчитаны на долгий срок службы;
- цепь подачи полного сетевого напряжения на выходе;
- возможно подключение длинных кабелей двигателей (150 м экранированных или 300 м неэкранированных);
- мониторинг термистора PTC.

### ЕС+

Интеллектуальная схема управления VVC+ позволяет использовать VLT® HVAC Drive с двигателями на постоянных магнитах или синхронными реактивными двигателями, при этом эффективность системы соответствует уровням технологии ЕС или превосходит их.

Компания Danfoss встроила необходимый алгоритм управления в существующие преобразователи частоты серии VLT®. Это означает, что для операторов ничего не меняется. После ввода соответствующих данных двигателя пользователь получает такой же высокий КПД двигателя, как в технологии ЕС.

### Преимущества концепции ЕС+

- Свободный выбор технологии электродвигателя: один и тот же преобразователь частоты может работать с синхронными реактивными двигателями, двигателями с постоянными магнитами или асинхронными двигателями
- Установка и эксплуатация устройства не меняются
- Независимость от изготовителя при выборе всех компонентов
- Превосходные показатели КПД системы благодаря комбинированию отдельных компонентов с оптимальным КПД
- Возможна модернизация существующих систем
- Большой диапазон номинальных мощностей для синхронных реактивных двигателей, двигателей с постоянными магнитами и индукционных двигателей.

<http://drives.danfoss.com/industries/hvac/ec-concept/>

### Диапазон мощности

#### 200–240 В

208 В .....6,6–172 А I<sub>N</sub>, 1,1–45 кВт  
230 В .....6,6–170 А I<sub>N</sub>, 1,5–60 л. с.

#### 380–480 В

400 В .....3–1720 А I<sub>N</sub>, 1,1–1000 кВт  
460 В .....2,7–1530 А I<sub>N</sub>, 1,5–1350 л. с.

#### 525–600 В

575 В .....2,4–131 А I<sub>N</sub>, 1,1–90 кВт  
575 В .....2,4–131 А I<sub>N</sub>, 1,5–125 л. с.

#### 525–690 В

525 В .....2,1–1479 А I<sub>N</sub>, 1,5–1550 л. с.  
690 В .....1,6–1415 А I<sub>N</sub>, 1,1–1400 кВт

### Классы защиты корпусов

IEC: IP00, IP20, IP21, IP54, IP55, IP66

UL: шасси, Тип 1, Тип 12, Тип 4X



## Автономные преобразователи частоты

### Нет нужды в компромиссах

Не можете выделить место для шкафа? Теперь этого и не требуется. Преобразователи частоты VLT® монтируются в шкаф, который можно установить в любом месте и даже рядом с двигателем. Преобразователи предназначены для работы в самых сложных средах и решения задач, стоящих перед заказчиками.

Преимущества преобразователей частоты VLT®:

- Типы корпусов имеют класс защиты до IP66/UL Type 4X.
- Полная электромагнитная совместимость в соответствии с международными стандартами.
- Приспособленные к эксплуатации в неблагоприятных условиях печатные платы с защитным покрытием.
- Широкий температурный диапазон с рабочими температурами от -25 до +50 °C без снижения номинальных характеристик.
- Длина кабелей двигателей до 150 м как стандартная функция, без ущерба для производительности.



## Преобразователи частоты закрытого типа

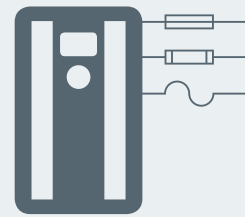
### Выигрыш во времени

Преобразователи частоты VLT® разработаны с учетом требований монтажников и операторов для экономии времени при установке, пусконаладочных работах и обслуживании.

Преобразователи частоты VLT® закрытого типа имеют беспрепятственный доступ с лицевой стороны. Необходимо только открыть дверцу шкафа, где все компоненты находятся в пределах досягаемости; не требуется снимать преобразователь, даже если несколько преобразователей смонтированы рядом друг с другом.

Дополнительные функции, экономящие время:

- Удостоенный многочисленных наград, интуитивный пользовательский интерфейс с панелью местного управления LCP обеспечивает удобство пуска и эксплуатации.
- Благодаря прочности конструкции и эффективным средствам управления преобразователи частоты VLT® практически не требуют обслуживания.



## Модули

### Выигрыш в пространстве

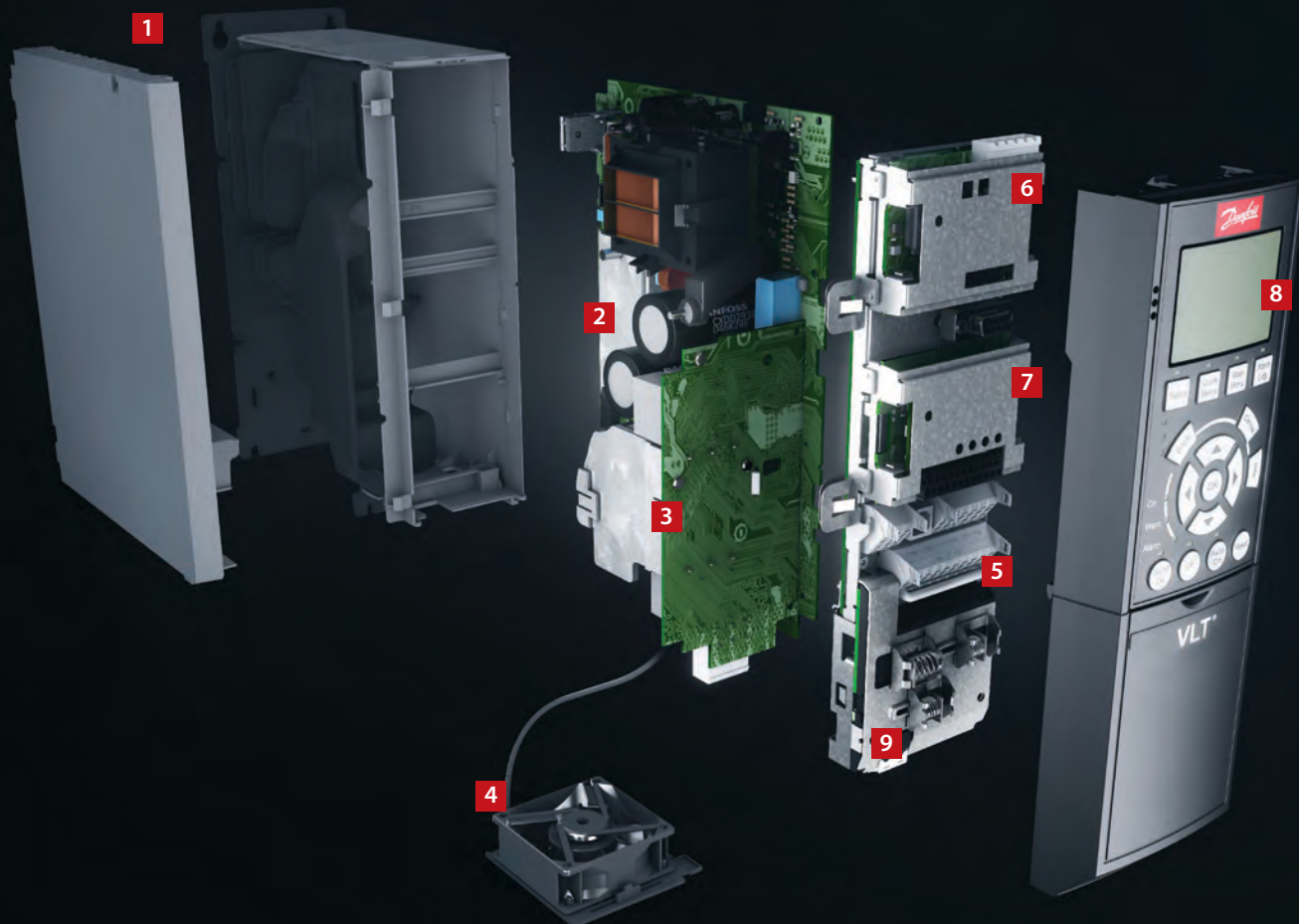
Компактная конструкция преобразователей частоты высокой мощности VLT® позволяет легко размещать их даже в ограниченном пространстве. Встроенные фильтры, дополнительные устройства и принадлежности обеспечивают дополнительные возможности и защиту, что не требует увеличения размеров корпуса.

Дополнительные функции, способствующие компактному размещению:

- Встроенные линейные реакторы постоянного тока для подавления гармоник делают ненужными внешние линейные реакторы переменного тока, работающие с большими потерями.
- Во всем диапазоне мощностей предлагаются дополнительные встраиваемые фильтры ВЧ-помех.
- Для типовых корпусов предлагаются дополнительные входные предохранители и клеммы разделения нагрузки.
- Помимо множества необходимых функций, предлагаемых в преобразователях частоты VLT® в качестве стандартных, на заводе может быть установлен ряд дополнительных средств управления, контроля и питания.







## Простота модульного подхода (корпуса А, В и С)

Преобразователь частоты поставляется в полностью собранном виде с сертификатом прохождения испытаний на соответствие техническим требованиям.

### 1. Корпус

Преобразователь частоты отвечает требованиям классов защиты корпуса: IP20/шасси, IP21/UL Type 1, IP54/UL Type 12, IP55/UL Type 12 или IP66/UL Type 4X.

### 2. ЭМС и сетевое воздействие

Все версии преобразователя частоты VLT® HVAC Drive в стандартной комплектации в отношении ЭМС удовлетворяют нормам В, А1 или А2 стандарта EN 55011 и требованиям категорий С1, С2 и С3 стандарта IEC61800-3. В стандартной комплектации встроенные катушки постоянного тока обеспечивают низкие гармонические нагрузки на сеть в соответствии с EN 61000-3-12 и увеличивают срок службы конденсаторов цепи постоянного тока.

### 3. Защитное покрытие

Электронные компоненты в стандартной комплектации имеют покрытие в соответствии с классом 3С2 стандарта IEC 60721- 3-3. Для жестких и агрессивных сред может наноситься покрытие в соответствии с классом 3С3 стандарта IEC 60721-3-3.

### 4. Съёмный вентилятор

Подобно большинству элементов, вентилятор легко снимается для чистки и вновь устанавливается на место.

### 5. Клеммы управления

Специальные съёмные подпружиненные клеммные зажимы типа Sage Clamp повышают надёжность и упрощают пусконаладочные работы и обслуживание.

### 6. Варианты сетевых шин

См. полный перечень доступных вариантов сетевых шин на с. 41.

### 7. Устройства ввода/вывода

Платы входов/выходов общего назначения, реле и термистора расширяют гибкость преобразователей частоты.

### 8. Устройство отображения

Выпускаемая компанией Danfoss съёмная панель местного управления (Local Control Panel, LCP) имеет улучшенный пользовательский интерфейс. Вы можете выбрать один из 27 предустановленных языков (включая китайский) или заказать специальный пакет с требуемыми языками. Язык интерфейса может изменяться пользователем.

Как вариант, пусконаладку преобразователя частоты можно проводить через встроенный разъем USB/RS485 или через дополнительные сетевые платы с помощью служебной программы VLT® Motion Control Tool MCT 10.



### 9. Питание 24 В

Источник питания 24 В обеспечивает работоспособность логических цепей преобразователя частоты в случае отключения источника переменного тока.

### 10. Сетевой выключатель

Этот переключатель прерывает питание от сети и имеет свободно используемый дополнительный контакт.

### Техника безопасности

См. раздел «Безопасная интеграция».

### Встроенный интеллектуальный логический контроллер

Встроенный интеллектуальный логический контроллер позволяет добавлять необходимые конкретному клиенту функции, расширяя возможности преобразователя частоты, двигателя и их совместной работы.

Контроллер отслеживает определенное событие. Когда событие наступает, контроллер выполняет predetermined действие, а затем начинает отслеживать следующее predetermined событие.

Контроллер может отслеживать 20 событий с выполнением соответствующих действий, после чего возвращается в начало списка.

Возможен выбор логических функций, большинство из которых можно использовать независимо от последовательности управления. Это позволяет преобразователю частоты контролировать переменные или сигналы определенного события простым и гибким способом независимо от управления двигателем.

Интеллектуальный логический контроллер и четыре ПИД-регулятора с автоматической настройкой управляют функциями кондиционирования воздуха при помощи вентиляторов, клапанов и заслонок. Это сокращает объем задач прямого цифрового управления в системе управления зданиями и освобождает важные входы и выходы для другого применения.



# Модули для преобразователей частоты высокой мощности (корпуса D, E и F)

Преобразователи частоты VLT® HVAC Drive большей мощности построены на модульной платформе, позволяющей максимально учитывать запросы конкретного заказчика при производстве, испытании и поставке серийных преобразователей частоты.

Модернизация и установка дополнительного оборудования для использования в конкретной отрасли выполняются по технологии plug-and-play. Все модели привода имеют одинаковую базовую конструкцию, поэтому ознакомившись с работой одной модели, можно легко освоить работу с остальными.

## 1. Средства отображения

Выпускаемая компанией Danfoss съемная панель местного управления (Local Control Panel, LCP) имеет улучшенный пользовательский интерфейс. Вы можете выбрать один из 27 предустановленных языков (включая китайский) или заказать специальный пакет с требуемыми языками. Язык интерфейса может изменяться пользователем.

## 2. Панель местного управления (LCP) с «горячим» подключением

Панель управления может подсоединяться и отсоединяться во время работы. С помощью панели управления настройки могут легко переноситься на преобразователь частоты с другого преобразователя или с персонального компьютера с установленной программой настройки MCT-10.

## 3. Интегрированное руководство пользователя

Информационная кнопка делает печатное руководство практически ненужным. К процессу разработки и оптимизации общей функциональности преобразователя частоты привлекались группы пользователей. Их отзывы существенно повлияли на дизайн и функциональность LCP.

Функция автоматической адаптации двигателя, меню быстрой настройки и большой графический дисплей делают пусконаладочные работы и эксплуатацию исключительно простыми.

## 4. Сетевые интерфейсы

См. полный перечень доступных вариантов сетевых шин на с. 41.

## 5. Устройства ввода/вывода

Платы входов/выходов общего назначения, реле и термистора расширяют гибкость преобразователей частоты.

## 6. Клеммы управления

Специальные съемные подпружиненные клеммные зажимы типа Cage Clamp повышают надежность и упрощают пусконаладочные работы и обслуживание.

## 7. Питание 24 В

Источник питания 24 В обеспечивает работоспособность логических цепей преобразователя частоты в случае отключения источника переменного тока.

## 8. Фильтр ВЧ-помех для сетей IT

Все преобразователи частоты высокой мощности оснащаются в стандартной комплектации фильтрами ВЧ-помех в соответствии с EN 61800-3, кат. С3/EN 55011, класс А2. Фильтры ВЧ-помех класса А1/С2 поставляются, в соответствии со стандартами IEC 61000 и EN 61800, в качестве интегрированных опций.

## 9. Модульная конструкция и удобство технического обслуживания

Ко всем компонентам имеется удобный доступ с передней стороны преобразователя частоты, что упрощает обслуживание и позволяет устанавливать преобразователи частоты вплотную друг к другу. Преобразователи частоты выпускаются в модульном исполнении, что позволяет легко заменять модульные компоненты.

## 10. Программируемые устройства

Свободно программируемое дополнительное устройство Motion Control Option используется для создания пользовательских алгоритмов и программ и позволяет интегрировать ПЛК-программы.

## 11. Конформное покрытие и защищенное исполнение печатных плат

Все печатные платы в преобразователях частоты высокой мощности имеют конформное покрытие, выдерживающее испытание в солевом тумане. Они соответствуют требованиям стандарта IEC 60721-3-3 (класс 3С3). Конформное покрытие соответствует стандарту ISA (Международной ассоциации автоматизации) S71.04 1985 по классу G3. Кроме того, для преобразователей частоты в корпусах D и E можно обеспечить дополнительную защиту от интенсивной вибрации, необходимую для определенных вариантов применения.

## 12. Охлаждение через тыльный канал

Для подачи охлаждающего воздуха на радиаторы охлаждения используется уникальная конструкция с тыльным каналом. Такая конструкция позволяет немедленно отводить за пределы корпуса до 90 % теплотеря и до минимума ограничить количество воздуха, проходящего через отсеки с электроникой. При этом снижается температура и уменьшается загрязнение электронных компонентов, повышается надежность и увеличивается срок службы.

В качестве опции доступно охлаждение через тыльный канал из нержавеющей стали, которое в определенной мере защищает от коррозии в условиях, например, соленого влажного воздуха вблизи океана.

## 13. Корпус

Преобразователь частоты отвечает требованиям для всех возможных условий установки. Корпуса имеют классы защиты IP00/шасси, IP20/шасси, IP21/UL Type 1 и IP54/UL Type 12. Доступен комплект, повышающий класс защиты корпусов преобразователей частоты с размером корпуса D до уровня UL Type 3R.

## 14. Входной реактор линии постоянного тока

Встроенный реактор постоянного тока обеспечивает низкий уровень помех от гармоник питающего напряжения в соответствии с требованиями стандарта IEC-61000-3-12. Как результат, наша компактная конструкция имеет более высокую эффективность, чем системы конкурентов с наружными дросселями переменного тока.

## 15. Опция подключения сети

Мы предлагаем различные варианты входных устройств питания, включая предохранители, разъединитель сети или ВЧ-фильтр.



## КПД — главная характеристика преобразователей частоты высокой мощности

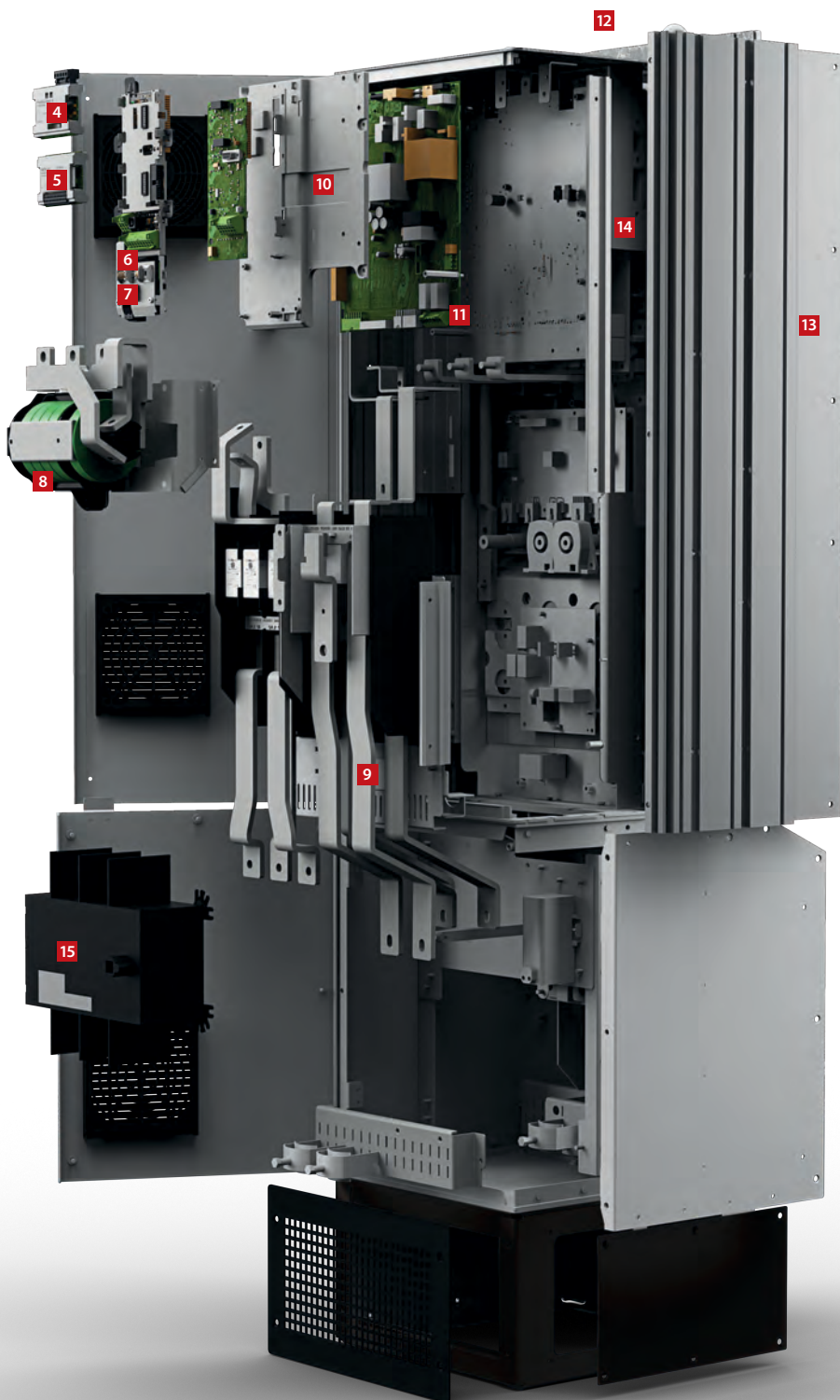
В конструкции высокомощных преобразователей частоты серии VLT® ключевое внимание уделяется КПД. Непревзойденная энергоэффективность явилась результатом применения новаторской конструкции и использования исключительно высококачественных компонентов.

Преобразователи частоты VLT® передают на двигатель до 98 % полученной электроэнергии. В силовой электронике в виде тепла, подлежащего удалению, остается примерно 2 %.

Сберегается энергия, а электронные устройства работают дольше, потому что они не подвергаются воздействию высоких температур внутри корпуса.

## Техника безопасности

См. раздел «Безопасная интеграция».





# Экономичность за счет интеллектуального управления температурой, компактности и защиты

Все преобразователи частоты Danfoss VLT® соответствуют единому принципу проектирования, что обеспечивает быстрый, гибкий и беспроблемный монтаж и эффективное охлаждение.

Преобразователи частоты выпускаются в широком диапазоне размеров корпусов со степенью защиты от IP20 до IP54, что обеспечивает их простую установку в любых рабочих условиях: их можно устанавливать на панелях, в щитовых или отдельно стоящими блоками в производственных помещениях.

## Экономичная система управления отводом тепла

В преобразователях частоты предусмотрено полное разделение между охлаждающим воздухом тыльного канала и внутренней электроникой. Такое разделение существенно уменьшает поток воздуха, проходящего над чувствительными электронными компонентами, и минимизирует контакт с загрязнениями. В то же время преобразователь частоты эффективно отводит тепло, что помогает продлить срок службы изделия, увеличить

общую работоспособность системы и сократить количество отказов, связанных с высокими температурами.

Например, за счет отвода тепла непосредственно в атмосферу можно уменьшить размер системы охлаждения в электрическом щите или помещении электрощитовой. Это обеспечивается за счет исключительно эффективной концепции охлаждения через тыльный канал, разработанной компанией Danfoss: тепло может сбрасываться за пределы помещения диспетчерской.

При повседневном использовании преимущества очевидны, поскольку существует возможность значительно снизить расход энергии на охлаждение. Это позволяет проектировщикам уменьшить размер системы воздушного охлаждения или полностью отказаться от нее.

## Печатные платы с покрытием

Чтобы обеспечить долгий срок службы даже в неблагоприятных средах, преобразователи частоты имеют защиту класса 3С3 (IEC 60721-3-3) в стандартной комплектации.

## Ударопрочная дополнительная защита

Преобразователи частоты в корпусе размера D выпускаются в «ударопрочной» версии, которая гарантирует надежное крепление компонентов при эксплуатации в среде, характеризующейся высокой степенью вибрации, в частности на судовом и мобильном оборудовании.



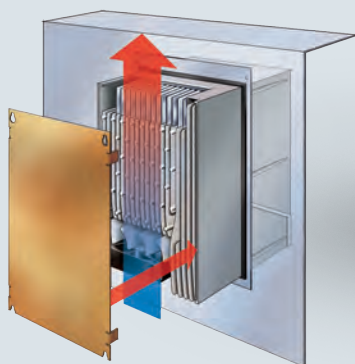
**3С3**

Печатные платы с покрытием в стандартной комплектации всех преобразователей частоты высокой мощности

Охлаждение через  
тыльный канал  
позволяет сократить до

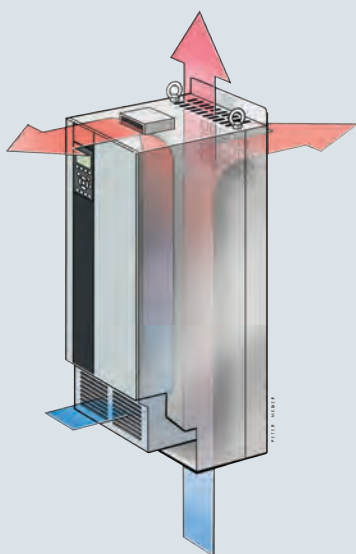
**90 %**

**затрат**  
на системы  
охлаждения воздуха



#### **Охлаждение по всему объему щита**

Комплект монтажных креплений для преобразователей частоты малого и среднего диапазонов мощности обеспечивает отвод тепла непосредственно за пределы электрощитовой.

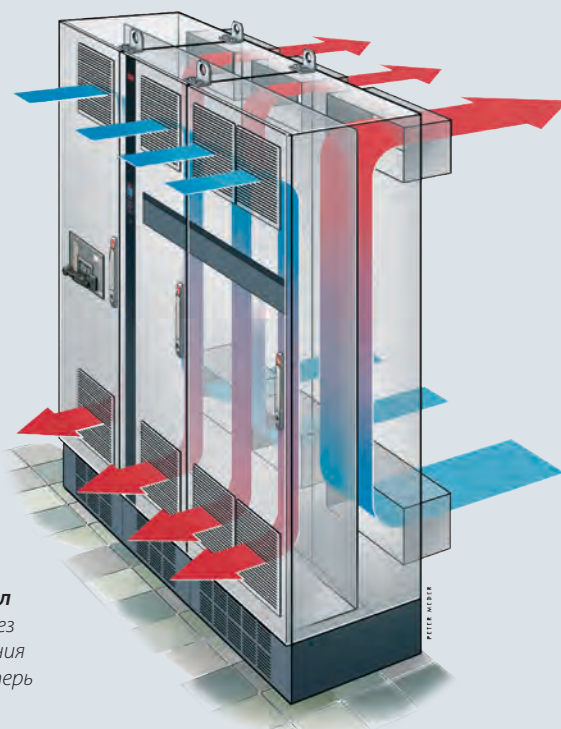


#### **Минимальный поток воздуха через электронику**

Полное разделение между охлаждающим воздухом тыльного канала и внутренней электроникой обеспечивает эффективное охлаждение.

#### **Охлаждение через тыльный канал**

Благодаря направлению воздуха через тыльный канал за пределы помещения сразу отводится до 90 % теплотерь преобразователя частоты.





# Оптимизация рабочих характеристик и защита сети

## Встроенная защита

Преобразователь частоты оснащен модулями, необходимыми для обеспечения соответствия стандартам ЭМС.

Встроенный масштабируемый фильтр ВЧ-помех уменьшает электромагнитные помехи, а интегрированные дроссели цепи постоянного тока снижают гармонические искажения в электросети в соответствии с IEC 61000-3-12. Кроме того, они увеличивают срок службы конденсаторов цепи постоянного тока и, следовательно, общую эффективность преобразователя частоты.

Эти компоненты экономят пространство шкафа, так как встроены в привод на заводе-изготовителе. Эффективные меры по обеспечению ЭМС также дают возможность использовать кабели с меньшим поперечным сечением, что дополнительно снижает затраты на монтаж.



## Дополнительная защита сети и двигателя с помощью фильтров

Компания Danfoss может предложить широкий ассортимент технических решений для устранения гармоник, обеспечения чистого энергоснабжения и оптимальной защиты оборудования. Среди таких решений:

- VLT® Advanced Harmonic Filter AHF,
- VLT® Advanced Active Filter AAF,
- VLT® Low Harmonic Drive,
- VLT® 12-pulse Drive.

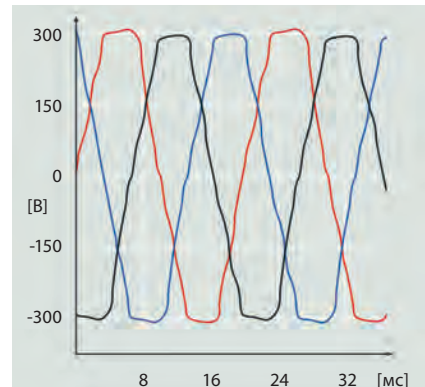
Обеспечить дополнительную защиту двигателей можно, установив:

- VLT® Sine-wave Filter,
- VLT® dU/dt Filter,
- VLT® Common Mode Filter.

Эти технические решения позволяют достичь оптимальных рабочих характеристик в конкретных условиях применения, даже в слабых или неустойчивых сетях.

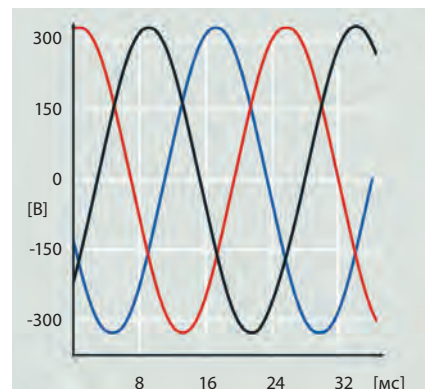
## Использование кабелей электродвигателя длиной до 300 м

Конструкция преобразователей частоты делает их идеальным решением в ситуациях, когда необходимо использовать длинные кабели электродвигателя. Без необходимости использования дополнительных компонентов преобразователь обеспечивает бесперебойную работу при длине экранированного кабеля до 150 м, неэкранированного кабеля — до 300 м. Это позволяет устанавливать преобразователь в центральной диспетчерской на удалении от обслуживаемого оборудования без снижения рабочих характеристик электродвигателя.



### Гармонические искажения

Электрические помехи уменьшают эффективность и создают риски повреждения оборудования.



### Оптимизированные гармонические характеристики

Эффективное гармоническое смягчение защищает электронику и повышает эффективность.

Стандарты ЭМС		Кондуктивное излучение		
Стандарты и требования	EN 55011 Операторы установки должны соблюдать требования стандарта EN 55011	Класс В Жилищно-коммунальные объекты и предприятия легкой промышленности	Класс А, группа 1 Промышленные условия	Класс А, группа 2 Промышленные условия
	EN/IEC 61800-3 Изготовители преобразователей должны выполнять требования стандарта EN 61800-3	Категория С1 Условия эксплуатации 1, жилые и офисные помещения	Категория С2 Условия эксплуатации 1, жилые и офисные помещения	Категория С3 Вторые условия эксплуатации
Соответствие <sup>1)</sup>		■	■	■

<sup>1)</sup> Соответствие указанным классам ЭМС зависит от выбранного фильтра. Дополнительную информацию см. в руководствах по проектированию.

# Действие программ сервисного обслуживания в течение жизненного цикла DrivePro®

Обслуживание преобразователей частоты Danfoss VLT® и VACON® в рамках программ сервисного обслуживания DrivePro® позволит получать максимальную отдачу от преобразователей частоты и систем, в которых они применяются. Высококвалифицированные специалисты сервисной службы не только устранят неполадки, но и выполнят техническое обслуживание, ремонт и замену комплектующих, что, в свою очередь, способствует повышению производительности, улучшению эксплуатационных характеристик, увеличению времени бесперебойной работы.



Дополнительную информацию вы можете найти на сайте [drivepro.danfoss.com](http://drivepro.danfoss.com)

## Приложение DrivePro®

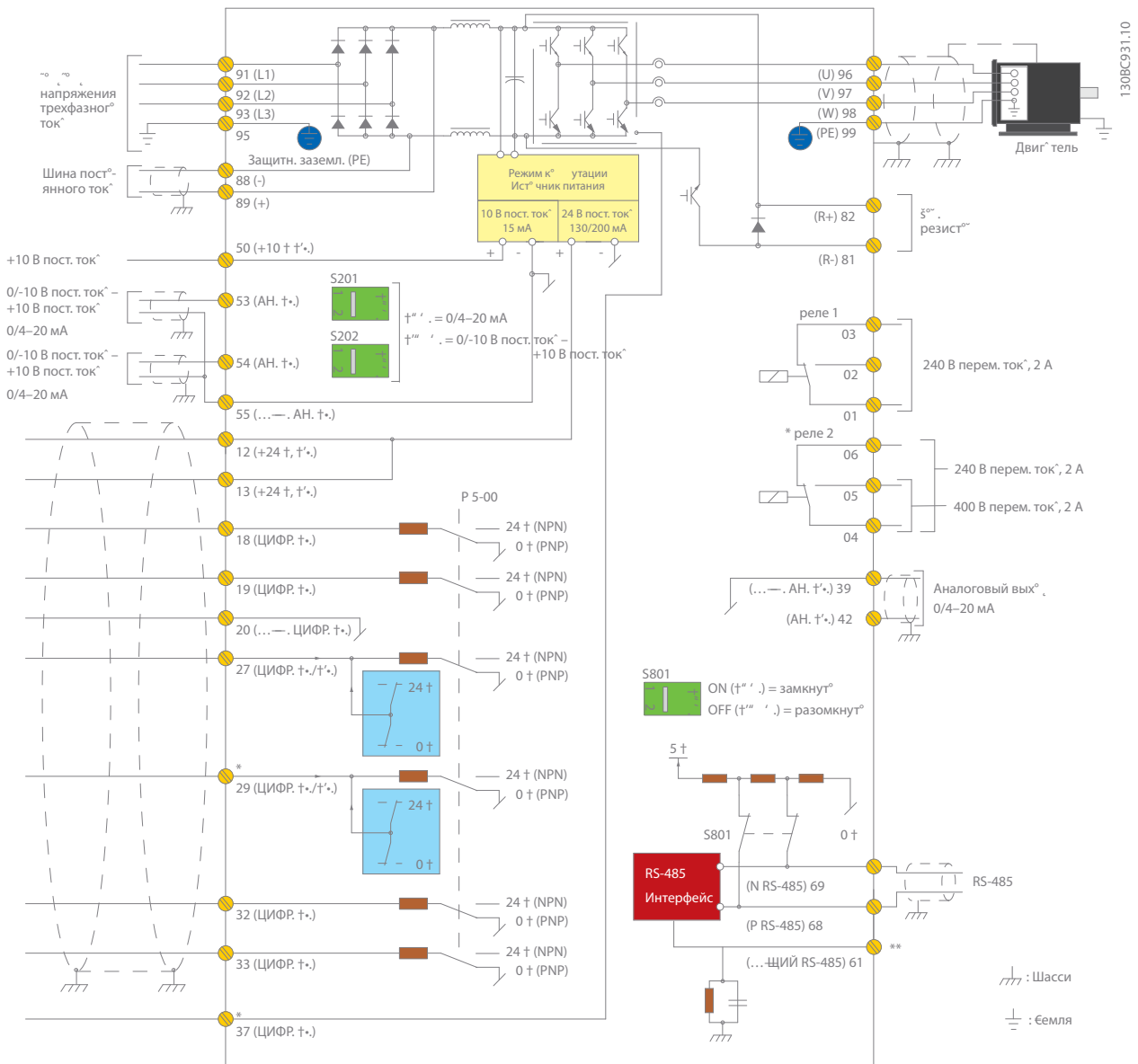
Используйте приложение DrivePro для быстрого доступа к программам сервисного обслуживания DrivePro®, с помощью которых вы можете повысить производительность, оптимизировать рабочие параметры и увеличить время бесперебойной работы ваших систем. Найдите ближайших к вам партнеров по сервису, оставляйте запросы на сервисное обслуживание и регистрируйте свои преобразователи частоты VLT® и VACON®. Также можно находить информацию о продуктах, технические спецификации и руководства для ваших конкретных преобразователей частоты VLT® и VACON® по коду изделия на паспортной табличке либо по названию продукта.





# Пример подключения

Номера обозначают клеммы на приводе



На рисунке показана типовая схема подключения преобразователя частоты VLT® HVAC Drive. Питающая сеть подключена к клеммам 91 (L1), 92 (L2) и 93 (L3), двигатель подключается к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W).

Клеммы 88 и 89 используются для разделения нагрузки между приводами. Аналоговые входы могут быть подключены к клеммам 53 (В или mA) и 54 (В или mA).

Эти входы могут быть настроены на задание, обратную связь или термистор.

Имеется 6 цифровых входов для подключения к клеммам 18, 19, 27, 29, 32 и 33. Две клеммы цифрового входа/выхода (27 и 29) могут настраиваться в качестве цифровых выходов для сигналов предупреждений и текущего состояния либо для импульсных сигналов задания. Клемма 42 (аналоговый выход) может служить для индикации  $0 - I_{\text{макс}}$ .

Можно осуществлять контроль и управление преобразователем частоты с помощью последовательной связи через клеммы 68 (P+) и 69 (N-) интерфейса RS-485.

# Технические характеристики

## Базовый комплект без расширений

Питание от сети (L1, L2, L3)	
Напряжение сети	200–240 В пер. тока 380–480 В пер. тока 525–600 В пер. тока 525–690 В пер. тока
Частота сети	50/60 Гц
Коэффициент реактивной мощности (cos φ) близок к единице	> 0,98
Включение входного питания L1, L2, L3	1–2 раза в минуту
Выходные параметры (T1, T2, T3)	
Напряжение на выходе	0–100 % от напряжения питания
Вых. частота	0–590 Гц
Частота ШИМ на выходе	Без ограничения
Время настройки напряжения	0,01–3600 с
Цифровые входы	
Программируемые цифровые входы	6*
Переключаемый цифровой выход	2 (клемма 27, 29)
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R <sub>i</sub>	Приблизительно 4 кОм
Интервал сканирования	5 мс

\* Два входа можно использовать в качестве цифровых.

Аналоговые входы	
Аналоговые входы	2
Режимы	Напряжение или ток
Уровень напряжения	От 0 до +10 В (масштабируемый)
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Точность аналоговых входов	Макс. погрешность: 0,5 % от полной шкалы

Импульсные входы	
Программируемые импульсные входы	2*
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока (положительная логика PNP)
Точность на импульсном входе (0,1–1 кГц)	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы

\* Два цифровых входа могут использоваться в качестве импульсных.

Цифровые выходы	
Программируемые цифровые/импульсные выходы	2
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе	0–24 В пост. тока
Макс. выходной ток (сток или источник)	40 мА
Максимальная выходная частота	0–32 кГц
Точность на частотном выходе	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы

Аналоговые выходы	
Программируемые аналоговые выходы	1
Диапазон тока аналогового выхода	0/4–20 мА
Макс. нагрузка относительно общего провода на аналоговом выходе (клемма 30)	500 Ом
Точность на аналоговом выходе	Макс. погрешность: 0,5 % полной шкалы

Плата управления	
Интерфейс USB	1.1 (полная скорость)
Разъем USB	Тип B
Интерфейс RS-485	До 115 кБод
Макс. нагрузка 10 В	15 мА
Макс. нагрузка 24 В	200 мА

Выходы реле	
Программируемые выходы реле	2
Макс. нагрузка (по переменному току) на клеммах платы питания 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 4–6 (нормально замкнутый контакт)	240 В перем. тока, 2 А

Макс. нагрузка (AC-1) на клеммах платы питания 4–5 (нормально разомкнутый контакт)	400 В перем. тока, 2 А
--	------------------------

Минимальная нагрузка на клеммах платы питания 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 4–6 (нормально замкнутый контакт), 4–5 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА
--	--

### Защита от окружающей среды/внешних воздействий

Класс защиты от проникновения посторонних предметов	IP: 00/20/21/54/55/66 Тип UL: шасси/1/12/3R/4X
Испытание на вибрацию	0,7 g

Макс. относительная влажность	5–95 % (IEC 721-3-3); класс 3К3 (без конденсации) во время работы
-------------------------------	---

Температура окружающей среды	Макс. 50 °С без снижения номинальных характеристик
------------------------------	--

Гальваническая развязка	Все устройства ввода/вывода соответствуют PELV
-------------------------	--

Агрессивная среда	Рассчитана в соответствии с классом 3С3 (IEC 60721-3-3)
-------------------	---

### Температура окружающей среды

Диапазон рабочих температур: от -25 до 50 °С без снижения номинальных характеристик Макс. 55 °С без снижения номинальных характеристик
---

### Связь по сетевому протоколу

Стандартные встроенные возможности: FC-протокол N2 Metasys FLN Apogee Modbus RTU	Опционально: VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101 VLT® DeviceNet MCA 104 VLT® LonWorks MCA 108 VLT® BACnet MCA 109 VLT® PROFINET MCA 120 VLT® EtherNet/IP MCA 121 VLT® Modbus TCP MCA 122 VLT® BACnet/IP MCA 125
--	---

### Режим защиты для обеспечения максимальной длительности времени работоспособности

Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки
Защита от перегрева

Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания на клеммах R, S, T двигателя
---

Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания на землю клемм двигателя U, V, W
---

Защита от обрыва фазы питания
-------------------------------

Сертификация уполномоченных органов





# Электрические характеристики корпусов А, В и С

## [T2] 3 x 208–240 В пер. тока

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток (3 x 200–240 В)		Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]			
	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт, при 208 В	л. с., при 230 В			IP20	IP21	IP55	IP66
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт, при 208 В	л. с., при 230 В	А	Вт	шасси	Type 1	Type 12	Type 4X
P1K1	6,6	7,3	1,1	1,5	6,5	63	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	7,5	8,3	1,5	2	7,5	82	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	10,6	11,7	2,2	3	10,5	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	12,5	13,8	3	4	12,4	155	A3	A3	A5	A5
P3K7	16,7	18,4	3,7	5	16,5	185	A3	A3	A5	A5
P5K5	24,2	26,6	5,5	7,5	24,2	310	B3	B1	B1	B1
P7K5	30,8	33,9	7,5	10	30,8	310	B3	B1	B1	B1
P11K	46,2	50,8	11	15	46,2	514	B3	B1	B1	B1
P15K	59,4	65,3	15	20	59,4	602	B4	B2	B2	B2
P18K	74,8	82,3	18,5	25	74,8	737	B4	C1	C1	C1
P22K	88	96,8	22	30	88	845	C3	C1	C1	C1
P30K	115	127	30	40	114	1140	C3	C1	C1	C1
P37K	143	157	37	50	143	1353	C4	C2	C2	C2
P45K	170	187	45	60	169	1636	C4	C2	C2	C2

## [T4] 3 x 380–480 В пер. тока

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса				
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 380–440 В)		(3 x 441–480 В)		кВт, при 400 В	л. с., при 460 В			IP20	IP21	IP55	IP66
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт, при 400 В	л. с., при 460 В	А	Вт	шасси	Type 1	Type 12	Type 4X
P1K1	3	3,3	2,7	3	1,1	1,5	3	58	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	4,1	4,5	3,4	3,7	1,5	2	4,1	62	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	5,6	6,2	4,8	5,3	2,2	3	5,5	88	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	7,2	7,9	6,3	6,9	3	4	7,2	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P4K0	10	11	8,2	9	4	5	9,9	124	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P5K5	13	14,3	11	12,1	5,5	7,5	12,9	187	A3	A3	A5	A5
P7K5	16	17,6	14,5	16	7,5	10	15,8	225	A3	A3	A5	A5
P11K	24	26,4	21	23,1	11	15	24,2	392	B3	B1	B1	B1
P15K	32	35,2	27	29,7	15	20	31,9	392	B3	B1	B1	B1
P18K	37,5	41,3	34	37,4	18,5	25	37,4	465	B3	B1	B1	B1
P22K	44	48,4	40	44	22	30	44	525	B4	B2	B2	B2
P30K	61	67,1	52	61,6	30	40	60,5	739	B4	B2	B2	B2
P37K	73	80,3	65	71,5	37	50	72,6	698	B4	C1	C1	C1
P45K	90	99	80	88	45	60	90,2	843	C3	C1	C1	C1
P55K	106	117	105	116	55	75	106	1083	C3	C1	C1	C1
P75K	147	162	130	143	75	100	146	1384	C4	C2	C2	C2
P90K	177	195	160	176	90	125	177	1474	C4	C2	C2	C2

## [T6] 3 x 525–600 В пер. тока

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток (3 x 525–600 В)		Типичная выходная мощность на валу		Прерывистый входной ток	Расчетное значение потерь мощности,	Класс защиты [IEC/UL]			
	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В			IP20	IP21	IP55	IP66
FC-102					шасси	Type 1				
P1K1	2,4	2,6	1,1	1,5	2,6	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2,7	3	1,5	2	3	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3,9	4,3	2,2	3	4,5	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4,9	5,4	3	4	5,7	122	A2	A2	A5	A5
P4K0	6,1	6,7	4	5	6,4	145	A2	A2	A5	A5
P5K5	9	9,9	5,5	7,5	9,5	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	12,1	7,5	10	11,4	261	A3	A3	A5	A5
P11K	18	20	11	15	19	300	B3	B1	B1	B1
P15K	22	24	15	20	23	300	B3	B1	B1	B1
P18K	27	30	18,5	25	28	370	B3	B1	B1	B1
P22K	34	37	22	30	36	440	B4	B2	B2	B2
P30K	41	45	30	40	43	600	B4	B2	B2	B2
P37K	52	57	37	50	54	740	B4	C1	C1	C1
P45K	62	68	45	60	65	900	C3	C1	C1	C1
P55K	83	91	55	75	87	1100	C3	C1	C1	C1
P75K	100	110	75	100	105	1500	C4	C2	C2	C2
P90K	131	144	90	125	137	1800	C4	C2	C2	C2

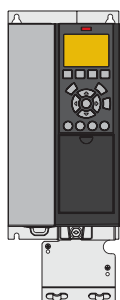
## [T7] 3 x 525–690 В пер. тока

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса				
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток,	Расчетное значение потерь мощности,	Класс защиты [IEC/UL]		
	(3 x 525–550 В)		(3 x 551–690 В)		кВт при 690 В	л. с. при 575 В			A	Вт	IP20
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)			шасси	Type 1			
P1K1	2,1	2,3	1,6	1,8	1,1	1,5	2,1	44	A3	A3	A5
P1K5	2,7	3	2,2	2,4	1,5	2	2,6	60	A3	A3	A5
P2K2	3,9	4,3	3,2	3,5	2,2	3	3,9	88	A3	A3	A5
P3K0	4,9	5,4	4,5	5	3	4	4,8	120	A3	A3	A5
P4K0	6,1	6,7	5,5	6,1	4	5	6,1	160	A3	A3	A5
P5K5	9	9,9	7,5	8,3	5,5	7,5	8,9	220	A3	A3	A5
P7K5	11	12,1	10	11	7,5	10	10,9	300	A3	A3	A5
P11K	14	15,4	13	14,3	11	15	16,5	220	B4	B2	B2
P15K	19	20,9	18	19,8	15	20	21,5	220	B4	B2	B2
P18K	23	25,3	22	24,2	18,5	25	26,4	300	B4	B2	B2
P22K	28	30,8	27	29,7	22	30	31,9	370	B4	B2	B2
P30K	36	39,6	34	37,4	30	40	39,6	440	B4	B2	B2
P37K	43	47,3	41	45,1	37	50	53,9	740	B4	C2	C2
P45K	54	59,4	52	57,2	45	60	64,9	900	C3	C2	C2
P55K	65	71,5	62	68,2	55	75	78,1	1100	C3	C2	C2
P75K	87	95,7	83	91,3	75	100	95,7	1500	–	C2	C2
P90K	105	115,5	100	110	90	125	108,9	1800	–	C2	C2

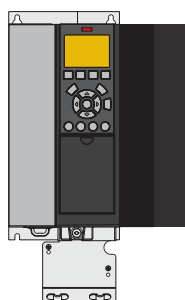


## Габаритные размеры корпусов А, В и С

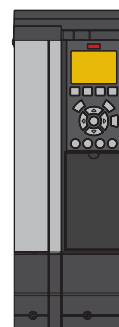
Размер корпуса		VLT® HVAC Drive													
		A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Класс защиты [IEC/UL]		IP20, шасси	IP21 Type 1	IP20, шасси	IP21 Type 1	IP55/Type 12 IP66/Type 4X	IP55/Type 12 IP66/Type 4X	IP21/Type 1 IP55/Type 12 IP66/Type 4X	IP21/Type 1 IP55/Type 12 IP66/Type 4X	IP00/шасси		IP21/Type 1 IP55/Type 12 IP66/Type 4X		IP00/шасси	
мм	Высота	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
	Высота с развязывающей панелью	374	–	374	–	–	–	–	–	420	595	–	–	630	800
	Ширина	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
	Ширина с одним доп. устройством С	130	130	170	170	–	242	242	242	205	230	308	370	308	370
	Глубина	205	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333
	Глубина с доп. устройством А, В	220	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
	Глубина с разъединителем сети	–	–	–	–	206	224	289	290	–	–	344	378	–	–
кг	Вес	4,9	5,3	6	7	9,7	14,2	23	27	12	23,5	45	64	35	50
дюйм	Высота	10,6	14,8	10,6	14,8	15,4	16,6	18,9	25,6	15,8	20,5	26,8	30,4	21,7	26
	Высота с развязывающей панелью	14,8	–	14,8	–	–	–	–	–	16,6	23,5	–	–	24,8	31,5
	Ширина	3,6	3,6	5,2	5,2	7,9	9,6	9,6	9,6	6,5	9,1	12,2	14,6	12,2	14,6
	Ширина с одним доп. устройством С	5,2	5,2	6,7	6,7	–	9,6	9,6	9,6	8,1	9,1	12,2	14,6	12,2	14,6
	Глубина	8,1	18,2	8,1	8,2	6,9	7,9	10,3	10,3	9,8	9,6	12,3	13,2	13	13
	Глубина с разъединителем сети	–	–	–	–	8,2	8,9	11,4	11,5	–	–	13,6	14,9	–	–
	Глубина с доп. устройством А, В	8,7	8,8	8,7	8,8	6,9	7,9	10,3	10,3	10,4	9,6	12,3	13,2	13	13
фунт	Вес	10,8	11,7	14,6	15,5	21,5	31,5	50,7	59,6	26,5	52	99,3	143,3	77,2	110,2



A3 IP20/шасси  
с развязывающей панелью



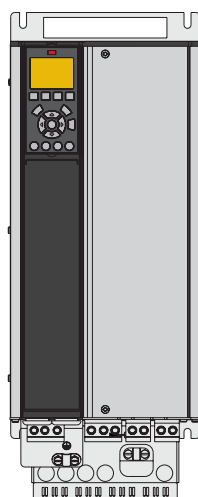
A3 IP 20 с доп. платой в гнезде С



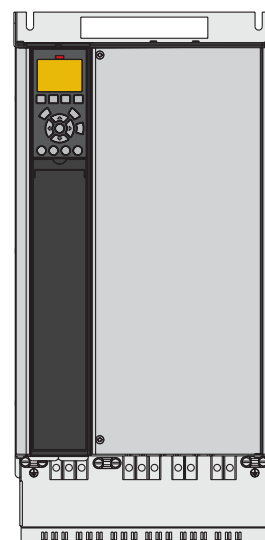
A3 с комплектом IP21/Type 12/NEMA 1



A4 IP55 с разъединителем сети



B4 IP20



C3 IP20





# Электрические характеристики корпусов D, E и F

## [T4] 3 x 380–480 В пер. тока

Код типа	Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]		
	(3 x 380–440 В)		(3 x 441–480 В)						IP20	IP21	IP54
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт, при 400 В	л. с., при 460 В	А	Вт	шасси	Type 1	Type 12
N110	212	233	190	209	110	150	204	2559	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	260	286	240	264	132	200	251	2954	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	315	347	302	332	160	250	304	3770	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	395	435	361	397	200	300	381	4116	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	480	528	443	487	250	350	463	5137	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	588	647	535	588	315	450	567	6674	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	658	724	590	649	355	500	634	6928	E3h	E1h	E1h
N400	745	820	678	746	400	600	718	8036	E3h	E1h	E1h
N450	800	880	730	803	450	600	771	8783	E3h	E1h	E1h
N500	880	968	780	858	500	650	848	9473	E4h	E2h	E2h
N560	990	1089	890	979	560	750	954	11102	E4h	E2h	E2h
P500	880	968	780	858	500	650	857	10162	–	F1/F3	F1/F3
P560	990	1089	890	979	560	750	964	11822	–	F1/F3	F1/F3
P630	1120	1232	1050	1155	630	900	1090	12512	–	F1/F3	F1/F3
P710	1260	1386	1160	1276	710	1000	1227	14674	–	F1/F3	F1/F3
P800	1460	1606	1380	1518	800	1200	1422	17293	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1720	1892	1530	1683	1000	1350	1675	19278	–	F2/F4	F2/F4

## [T7] 3 x 525–690 В пер. тока

Код типа	Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]		
	(3 x 525–550 В)		(3 x 551–690 В)						IP20	IP21	IP54
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с., при 575 В	А	Вт	шасси	Type 1	Type 12
N75K	90	99	86	95	75	75	89	1162	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	113	124	108	119	90	100	110	1428	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110K	137	151	131	144	110	125	130	1740	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	162	178	155	171	132	150	158	2101	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	201	221	192	211	160	200	198	2649	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	253	278	242	266	200	250	245	3074	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	303	333	290	319	250	300	299	3723	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	360	396	344	378	315	350	355	4465	D4h	D2h/D7h/D8h	
P400	418	460	400	440	400	400	408	5028	D4h	D2h/D7h/D8h	
N450	470	517	450	495	450	450	434	6062	E3h	E1h	E1h
N500	523	575	500	550	500	500	482	6879	E3h	E1h	E1h
N560	596	656	570	627	560	600	549	8076	E3h	E1h	E1h
N630	630	693	630	693	630	650	607	9208	E3h	E1h	E1h
N710	763	839	730	803	710	750	704	10346	E4h	E2h	E2h
N800	889	978	850	935	800	950	819	12723	E4h	E2h	E2h
P710	763	839	730	803	710	750	743	9212	–	F1/F3	F1/F3
P800	889	978	850	935	800	950	866	10659	–	F1/F3	F1/F3
P900	988	1087	945	1040	900	1050	962	12080	–	F1/F3	F1/F3
P1M0	1108	1219	1060	1166	1000	1150	1079	13305	–	F2/F4	F2/F4
P1M2	1317	1449	1260	1386	1200	1350	1282	15865	–	F2/F4	F2/F4
P1M4	1479	1627	1415	1557	1400	1550	1440	18173	–	F2/F4	F2/F4

## Габаритные размеры корпусов D

		VLT® HVAC Drive									
Размер корпуса		D1h	D2h	D3h	D3h <sup>(1)</sup>	D4h	D4h <sup>(1)</sup>	D5h <sup>(2)</sup>	D6h <sup>(3)</sup>	D7h <sup>(4)</sup>	D8h <sup>(5)</sup>
Класс защиты [IEC/UL]		IP21/Type 1 IP54/Type 12		IP20/шасси				IP21/Type 1 IP54/Type 12			
мм	Высота	901,0	1107,0	909,0	1026,5	1122,0	1293,8	1324,0	1663,0	1978,0	2284,0
	Ширина	325,0	420,0	250,0	250,0	350,0	350,0	325,0	325,0	420,0	420,0
	Глубина	378,4	378,4	375,0	375,0	375,0	375,0	381,0	381,0	386,0	406,0
кг	Вес	62,0	125,0	62,0	108,0	125,0	179,0	99,0	128,0	185,0	232,0
дюйм	Высота	35,5	43,6	35,8	39,6	44,2	50,0	52,1	65,5	77,9	89,9
	Ширина	12,8	12,8	19,8	9,9	14,8	13,8	12,8	12,8	16,5	16,5
	Глубина	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,8	15,0	15,0	15,2	16,0
фунт	Вес	136,7	275,6	136,7	238,1	275,6	394,6	218,3	282,2	407,9	511,5

<sup>(1)</sup> размеры с клеммами цепи разделения нагрузки или рекуперации.

<sup>(2)</sup> D5h используется с опциями разъединителя и/или тормозного прерывателя.

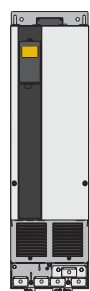
<sup>(3)</sup> D6h используется с опциями контактора и/или автоматического выключателя.

<sup>(4)</sup> D7h используется с опциями разъединителя и/или тормозного прерывателя.

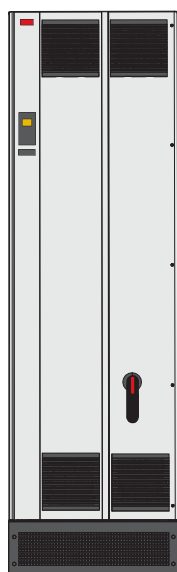
<sup>(5)</sup> D8h используется с опциями контактора и/или автоматического выключателя.

## Габаритные размеры корпусов E и F

		VLT® HVAC Drive							
Типоразмер		E1h	E2h	E3h	E4h	F1	F2	F3	F4
Класс защиты [IEC/UL]		IP21/Type 1 IP54/Type 12		IP20/шасси IP21/Type 1		IP21/Type 1 IP54/Type 12			
мм	Высота	2043,0	2043,0	1578,0	1578,0	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0
	Ширина	602,0	698,0	506,0	604,0	1400,0	1800,0	2000,0	2400,0
	Глубина	513,0	513,0	482,0	482,0	606,0	606,0	606,0	606,0
кг	Вес	295,0	318,0	272,0	295,0	1017,0	1260,0	1318,0	1561,0
дюйм	Высота	80,4	80,4	62,1	62,1	86,8	86,8	86,8	86,8
	Ширина	23,7	27,5	199,9	23,9	55,2	70,9	78,8	94,5
	Глубина	20,2	20,2	19,0	19,0	23,9	23,9	23,9	23,9
фунт	Вес	650,0	700,0	600,0	650,0	2242,1	2777,9	2905,7	3441,5



D3h/D4h



E1h



F

# Электрические характеристики и габариты 12-импульсных преобразователей частоты VLT®

## [T4] 6 x 380–480 В пер. тока

Код типа	Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса				
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 380–440 В)		(3 x 441–480 В)						IP21/Type 1		IP54/Type 12	
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт, при 400 В	л. с., при 460 В			преобразователь частоты	+ дополнительное оборудование	преобразователь частоты	+ дополнительные устройства
P315	600	660	540	594	315	450	590	6790	F8	F9	F8	F9
P355	658	724	590	649	355	500	647	7701	F8	F9	F8	F9
P400	745	820	678	746	400	600	733	8879	F8	F9	F8	F9
P450	800	880	730	803	450	600	787	9670	F8	F9	F8	F9
P500	880	968	780	858	500	650	857	10647	F10	F11	F10	F11
P560	990	1089	890	979	560	750	964	12338	F10	F11	F10	F11
P630	1120	1232	1050	1155	630	900	1090	13201	F10	F11	F10	F11
P710	1260	1386	1160	1276	710	1000	1227	15436	F10	F11	F10	F11
P800	1460	1606	1380	1518	800	1200	1422	18084	F12	F13	F12	F13
P1M0	1720	1892	1530	1683	1000	1350	1675	20358	F12	F13	F12	F13

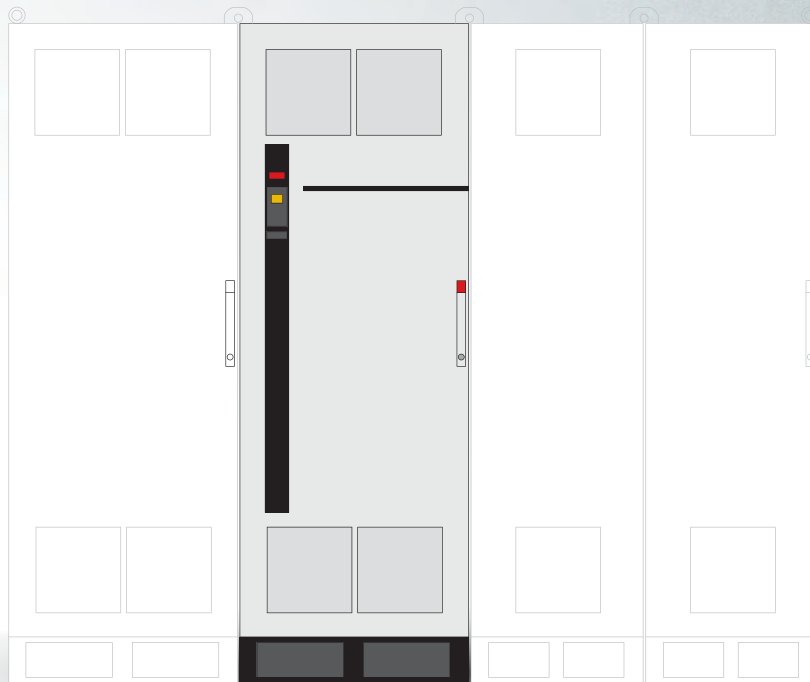
## [T7] 6 x 525–690 В пер. тока

Код типа	Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса				
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 525–550 В)		(3 x 551–690 В)						IP21/Type 1		IP54/Type 12	
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В			преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	преобразователь частоты	+ дополнительные устройства
P450	470	517	450	495	450	450	453	5529	F8	F9	F8	F9
P500	523	575	500	550	500	500	504	6239	F8	F9	F8	F9
P560	596	656	570	627	560	600	574	7653	F8	F9	F8	F9
P630	630	693	630	693	630	650	607	8495	F8	F9	F8	F9
P710	763	839	730	803	710	750	743	9863	F10	F11	F10	F11
P800	889	978	850	935	800	950	866	11304	F10	F11	F10	F11
P900	988	1087	945	1040	900	1050	962	12798	F10	F11	F10	F11
P1M0	1108	1219	1060	1166	1000	1150	1079	13801	F12	F13	F12	F13
P1M2	1317	1449	1260	1386	1200	1350	1282	16821	F12	F13	F12	F13
P1M4	1479	1627	1415	1557	1400	1550	1440	19247	F12	F13	F12	F13

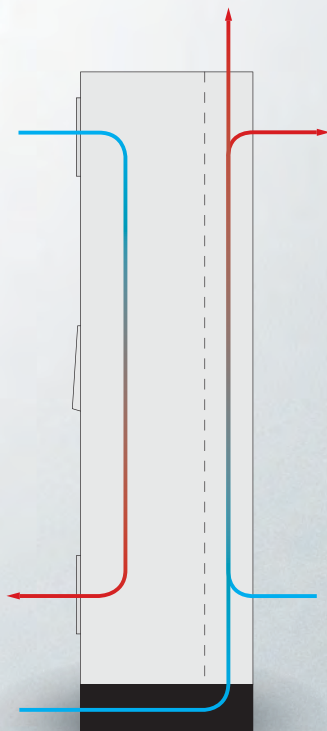
## Габаритные размеры корпусов F

		VLT® HVAC Drive					
Размер корпуса		F8	F9	F10	F11	F12	F13
Класс защиты [IEC/UL]		IP21/Type 1 IP54/Type 12					
мм	Высота	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0
	Ширина	800,0	1400,0	1600,0	2400,0	2000,0	2800,0
	Глубина	606,0	606,0	606,0	606,0	606,0	606,0
кг	Вес	447,0	669,0	893,0	1116,0	1037,0	1259,0
дюйм	Высота	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8
	Ширина	31,5	55,2	63,0	94,5	78,8	110,2
	Глубина	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9
фунт	Вес	985,5	1474,9	1968,8	2460,4	2286,4	2775,7





12-импульсные VLT®



12-импульсные VLT®







# Электрические характеристики преобразователя частоты VLT® Low Harmonic Drive и фильтров VLT® Advanced Active Filter

## [T4] 3 x 480 В пер. тока — VLT® Low Harmonic Drive

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)									Размер корпуса	
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]	
	(3 x 380–440 В)		(3 x 441–480 В)		кВт, при 400 В	л. с., при 460 В			IP21	IP54
FC-102	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)						
N132	315	347	302	332	160	250	304	8725	D1n	D1n
N160	395	435	361	397	200	300	381	9831	D2n	D2n
N200	480	528	443	487	250	350	463	11371	D2n	D2n
N250	600	660	540	594	315	450	590	14051	E9	E9
P315	658	724	590	649	355	500	647	15320	E9	E9
P355	745	820	678	746	400	600	733	17180	E9	E9
P400	800	880	730	803	450	600	787	18447	E9	E9

## [T4] 3 x 380-480 В пер. тока VLT® Advanced Active Filter

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут при автоматическом регулировании)										Размер корпуса		
Код типа	Скорректированный ток								Рекомендуемый номинал предохранителей и разъединителей, А	Расчетное значение потерь мощности, Вт	Класс защиты [IEC/UL]	
	при 400 В		при 460 В		при 480 В		при 500 В				IP21	IP54
AAF006	непр.	прерыв.	непр.	прерыв.	непр.	прерыв.	непр.	прерыв.	А	Вт		
A190	260	390	240	360	260	390	240	360	350	5000	D14	D14
A250	315	473	302	453	315	473	302	453	630	7000	E1	E1
A310	395	593	361	542	395	593	361	542	630	9000	E1	E1
A400	480	720	443	665	480	720	443	665	900	11100	E1	E1

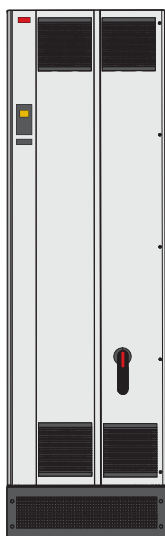
\* Рекомендуется использовать опции встроенных предохранителей и разъединителей

## Габаритные размеры VLT® Low Harmonic Drive и VLT® Advanced Active Filter

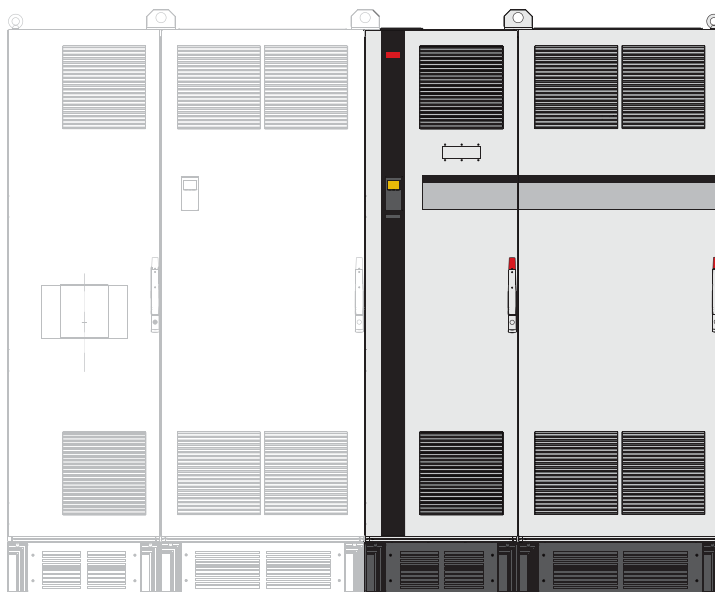
		VLT® Low Harmonic Drive			VLT® Advanced Active Filter	
Размер корпуса		D1n	D2n	E9	D14	E1
Класс защиты [IEC/UL]		IP21/Type 1 IP54/Type 12			IP21/Type 1 IP54/Type 12	
мм	Высота	1915,91	1914,7	2000,7	1780,0	2000,0
	Ширина	929,2	1024,2	1200,0	600,0	600,0
	Глубина	418,4	418,4	538,0	418,4	538,0
кг	Вес	353,0	413,0	676,0	238,0	453,0
дюйм	Высота	75,4	75,4	78,8	70,0	78,7
	Ширина	36,6	40,3	47,2	23,6	23,6
	Глубина	16,5	16,5	21,0	16,5	21,0
фунт	Вес	777,0	910,0	1490,0	524,7	998,7

## Технические характеристики фильтра VLT® Advanced Active Filter

Тип фильтра	3P/3W, активный шунтирующий фильтр (ТН, ТТ, ПТ)	Компенсация реактивного тока	Да. Ведущая (емкостная) или отстающая (индуктивная) до целевого коэффициента мощности
Частота	50–60 Гц, ±5 %	Уменьшение мерцания	Да
Корпуса	IP 21 – NEMA 1, IP 54 – NEMA 12	Приоритет компенсации	Программируется на гармоники или коэффициент реактивной мощности
Макс. предварительное искажение напряжения	10 % 20 % с ухудшением характеристик	Опция параллельного подключения	До 4 устройств одинаковой номинальной мощности в конфигурации «ведущий/ведомый»
Эксплуатационная температура воздуха	0–40 °C +5 °C с ухудшением характеристик –10 °C с ухудшением характеристик	Поддержка трансформаторов тока (поставляется заказчиком, монтаж на месте)	Вторичная обмотка на 1 А и на 5 А с автоматической подстройкой класса 0,5 или лучше
Высота над уровнем моря	1000 м без снижения номинальных характеристик, 3000 м с ухудшением характеристик (5 %/1000 м)	Цифровые входы/выходы	4 (2 программируемых). Программируемая логика PNP или NPN
Стандарты ЭМС	IEC61000-6-2 IEC61000-6-4	Интерфейс связи	RS485, USB1.1
Покрытие цепей	Конформное покрытие – в соот. с ISA 571.04-1985, класс G3	Тип управления	Прямое управление по гармоникам (для ускоренного реагирования)
Языки	18 различных	Время отклика	< 15 мс (включая аппаратное)
Режимы компенсации гармонических искажений	Выборочный или общий (90 % среднев. подавления гармоник)	Время подавления гармонических колебаний (5–95 %)	< 15 мс
Спектр компенсации гармонических искажений	От 2-й до 40-й в общем режиме, включая гармоники 3-ю, 5-ю, 7-ю, 11-ю, 13-ю, 17-ю, 19-ю, 23-ю, 25-ю в выборочном режиме	Время подавления реактивных колебаний (5–95 %)	< 15 мс
Ток отдельных гармоник в селективном режиме	I5: 63 %, I7: 45 %, I11: 29 %, I13: 25 %, I17: 18 %, I19: 16 %, I23: 14 %, I25: 13 %	Макс. выход за установленные пределы	5 %
		Частота коммутации	Пошаговое управление в диапазоне 3–18 кГц
		Средняя частота коммутации	3–4,5 кГц



VLT® Advanced Active Filter AAF 006



VLT® Low Harmonic Drive

## Код типа VLT® Advanced Active Filter

Разные фильтры VLT® Active Filter можно с легкостью настраивать в соответствии с запросами заказчика на веб-сайте [drives.danfoss.com](http://drives.danfoss.com)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	..	39
A	A	F	0	0	6	A	x	x	x	T	4	E	x	x	H	x	x	G	C	x	x	x	S	.	X

**8–10:**  
190: поправочный ток 190 А  
250: поправочный ток 250 А  
310: поправочный ток 310 А  
400: поправочный ток 400 А

**13–15:**  
E21: IP 21/NEMA 1  
E2M: IP 21/NEMA 1 с экраном сети питания  
C2M: IP21/NEMA 1 с тыльным каналом из нержавеющей стали и экраном сети питания

E54: IP 54/NEMA 12  
E5M: IP 54/NEMA 12 с экраном сети питания  
C5M: IP54/NEMA 12 с тыльным каналом из нержавеющей стали и экраном сети питания

**16–17:**  
Hx: без фильтра  
V4-помех  
H4: фильтр  
V4-помех, класс A1

**21:**  
X: нет доп. устройств сетевого питания  
3: расцепитель и предохранитель  
7: предохранитель





# Дополнительные устройства А: сетевые шины

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

Сетевой протокол	Позиция в коде типа
<b>А</b>	
VLT® PROFIBUS DP MCA 101	14
VLT® DeviceNet MCA 104	
VLT® LonWorks MCA 108	
VLT® BACnet MCA 109	
VLT® PROFINET MCA 120	
VLT® EtherNet/IP MCA 121	
VLT® Modbus TCP MCA 122	
VLT® BACnet/IP MCA 125	

## PROFIBUS DP

Работа преобразователя частоты через сетевую шину позволяет снизить расходы на систему, иметь более быструю и эффективную связь и простой пользовательский интерфейс.

Дополнительные возможности:

- Широкая совместимость, высокая надежность, поддержка оборудования основных поставщиков ПЛК и совместимость с будущими версиями.
- Быстрая, эффективная связь, понятная установка, передовая диагностика и параметризация, а также автоконфигурация данных процесса с помощью файла GSD.
- Нециклическая параметризация с использованием конечного автомата PROFIdrive или Danfoss FC (только MCA101) по протоколу PROFIBUS DP-V1 и устройств PROFIBUS DP-V1 Master Class 1 и Master Class 2.

### VLT® PROFIBUS DP MCA 101

#### Коды для заказа:

130B1100 — стандартное исполнение.  
130B1200 — с покрытием.

## DeviceNet

DeviceNet обеспечивает надежную и эффективную обработку данных благодаря усовершенствованной технологии «производитель/потребитель».

- Поддержка профиля преобразователя частоты ODVA с помощью экземпляров ввода/вывода 20/70 и 21/71, что гарантирует совместимость с имеющимися системами.
- Дополнительными преимуществами являются строгие методики проверки совместимости ODVA, которые обеспечивают взаимную совместимость изделий.

### VLT® DeviceNet MCA 104

#### Коды для заказа:

130B1102 — стандартное исполнение.  
130B1202 — с покрытием.

## LonWorks

LonWorks представляет собой систему связи на сетевых шинах для автоматизации зданий. Она позволяет реализовать связь между отдельными узлами в единой системе (одноранговая сеть), обеспечивая децентрализацию управления.

- Не требуется главная станция (используется схема «ведущий/ведомый»)
- Поддержка интерфейса со свободной топологией Echelon
- Поддержка встроенных и дополнительных входов/выходов
- Простая передача сигналов датчиков на другой контроллер по магистральным шинам.
- Сертификация на соответствие техническим условиям LonWorks версии 3.4 (только VLT® LonWorks MCA 108)

### VLT® LonWorks MCA 108

#### Коды для заказа:

130B1106 — стандартное исполнение.  
130B1206 — с покрытием.

## BACnet MS/TP

BACnet представляет собой международный протокол, который обеспечивает эффективную интеграцию всех частей оборудования автоматизации зданий от уровня исполнительных механизмов до системы управления зданием.

Дополнительное устройство BACnet позволяет считать все аналоговые и цифровые входы и управлять всеми аналоговыми и цифровыми выходами преобразователей частоты VLT® HVAC Drive и VACON® NXS.

Все входы и выходы могут работать независимо от функций преобразователя частоты, что позволяет им действовать в качестве дистанционных входов и выходов.

Дополнительные возможности:

- COV (изменение значения).
- Синхронизация часов RTC от сети BACnet.
- Множественный запрос чтения/записи.
- Обработка аварийных сигналов/предупреждений.

### VLT® BACnet MCA 109

#### Коды для заказа:

130B1144 — стандартное исполнение.  
130B1244 — с покрытием.

## PROFINET

Уникальность протокола PROFINET заключается в том, что он объединяет наилучшую производительность с открытостью самой высокой степени. Эта плата позволяет использовать множество функций PROFIBUS, сводя к минимуму усилия пользователя при переходе на сеть PROFINET и обеспечивая отдачу от инвестиций в программное обеспечение ПЛК.

- Те же типы PPO, что и у PROFIBUS, обеспечивают простоту перехода на PROFINET.
- Поддержка MRP.
- Поддержка диагностики DP-V1 Diagnostic, позволяющая легко, быстро и в соответствии со стандартами обрабатывать и передавать информацию о предупреждениях и сбоях в ПЛК, улучшая пропускную способность системы.
- Реализация согласно классу соответствия B (Conformance Class B).

### VLT® PROFINET MCA 120

#### Коды для заказа:

130B1135 — стандартное исполнение, 2 порта.  
130B1235 — с покрытием, 2 порта.

## EtherNet/IP

Сеть Ethernet — это стандарт будущего для осуществления связи в производственном цехе. Протокол EtherNet/IP™ основан на самых современных технологиях для использования в промышленности и отвечает самым строгим требованиям. Протокол EtherNet/IP™ расширяет возможности серийного стандартного протокола Ethernet до промышленного протокола Common Industrial Protocol (CIP™), который также представляет собой протокол высшего уровня и такую же объектную модель, как в DeviceNet.

Устройство предлагает несколько усовершенствованных функций, в частности:

- встроенный переключатель, дающий возможность использовать линейную топологию и исключающий необходимость во внешних переключателях;
- кольцо DLR;
- расширенные функции переключения и диагностики;
- встроенный веб-сервер;
- почтовую клиентскую службу для оповещения об обслуживании;
- возможность одно- и многоадресной передачи информации.

### VLT® EtherNet/IP MCA 121

#### Коды для заказа:

130B1119 — стандартное исполнение, 2 порта.  
130B1219 — с покрытием, 2 порта.

## Modbus TCP

Modbus TCP является первым промышленным Ethernet-протоколом для автоматизации. Устройство Modbus TCP способно работать с интервалом соединений до 5 мс в обоих направлениях, что делает его одним из самых быстрых устройств Modbus TCP на рынке. В целях резервирования управляющих модулей устройство обеспечивает замену одного из двух управляющих модулей в горячем режиме, то есть без выключения системы.

Дополнительные возможности:

- Двойное подключение к главному ПЛК для обеспечения избыточности в случае использования двух портов (только MCA 122).

### VLT® Modbus TCP MCA 122

#### Коды для заказа:

130B1196 — стандартное исполнение, 2 порта.  
130B1296 — с покрытием, 2 порта.

## BACnet/IP

Дополнительная плата VLT® BACnet/IP позволяет быстро и легко интегрировать преобразователь частоты в систему управления зданием (BMS) с использованием протокола BACnet/IP или BACnet on Ethernet. Эта плата позволяет упростить управление или мониторинг в типичных приложениях HVAC, тем самым сокращая общую стоимость владения.

Дополнительные возможности:

- COV (изменение значения).
- Множественный запрос чтения/записи.
- Аварийные/предупреждающие уведомления.
- Объект PID Loop.
- Сегментированное перемещение данных.
- Объекты трендов.
- Объекты расписания.

### VLT® BACnet/IP MCA 125

#### Код для заказа:

134B1586 — с покрытием, 2 порта.

# Дополнительные устройства В: функциональные расширения

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

Функциональные расширения	Позиция в коде типа
<b>В</b>	
VLT® General Purpose MCB 101	15
VLT® Relay Option MCB 105	
VLT® Analog I/O Option MCB 109	
VLT® PTC Thermistor Card MCB 112	
VLT® Sensor Input Card MCB 114	
VLT® Safety Option MCB 140	

## VLT® General Purpose I/O MCB 101

Это дополнительное устройство ввода/вывода увеличивает число входов и выходов управления:

- 3 цифровых входа 0–24 В: логический 0 < 5 В, логическая 1 > 10 В;
- 2 аналоговых входа 0–10 В: разрешение 10 бит + знак;
- 2 цифровых выхода NPN/PNP по двухтактной схеме;
- 1 аналоговый выход 0/4–20 мА;
- Подпружиненное соединение.

### Коды для заказа:

130B1125 — стандартное исполнение.  
130B1212 — с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3).

## VLT® Relay Card MCB 105

Обеспечивает расширенные функции реле благодаря трем дополнительным релейным выходам.

- Макс. частота коммутации при ном./мин. нагрузке ..... 6 мин<sup>-1</sup>/20 с<sup>-1</sup>.
- Защищает соединение кабеля управления.
- Подпружиненное соединение провода управления.

### Макс. нагрузка на клеммах:

- AC-1 резистивная нагрузка ..... 240 В перем. тока, 2 А.
- AC-15, индуктивная нагрузка при cos φ 0,4 ..... 240 В перем. тока, 0,2 А.
- DC-1 резистивная нагрузка ..... 24 В пост. тока, 1 А.
- DC-13, индуктивная нагрузка при cos φ 0,4 ..... 24 В пост. тока, 0,1 А.

### Мин. нагрузка на клеммах:

- 5 В пост. тока ..... 10 мА.

### Коды для заказа:

130B1110 — стандартное исполнение.  
130B1210 — с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3).

## VLT® Analog I/O Option MCB 109

Эта плата аналогового ввода/вывода легко устанавливается в преобразователь частоты, позволяя обеспечить улучшенные характеристики и расширить возможности управления благодаря дополнительным входам/выходам. Эта плата также добавляет к преобразователю частоты резервный батарейный источник питания для часов, встроенных в преобразователь частоты. Это обеспечивает стабильное использование всех функций таймера преобразователя частоты.

- 3 аналоговых входа, каждый из которых допускает возможность настройки в качестве входа напряжения и температуры.
- Подключение аналоговых сигналов 0–10 В, а также входов температуры PT1000 и NI1000.
- 3 аналоговых выхода, каждый с возможностью настройки в качестве выхода 0–10 В.
- Резервный источник питания для стандартной функции таймера в преобразователе частоты.

Срок службы резервного аккумулятора, как правило, составляет 10 лет и зависит от условий окружающей среды.

### Коды для заказа:

130B1143 — стандартное исполнение.  
130B1243 — с покрытием (по классу 3С3/IEC 60721-3-3).

## VLT® PTC Thermistor Card MCB 112

Плата термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 обеспечивает улучшенный контроль за состоянием двигателя по сравнению со встроенными функцией ЭТР и клеммой термистора.

- Защищает электродвигатель от перегрева.
- Имеет сертификацию ATEX для работы с взрывозащищенными электродвигателями класса Ex d и Ex e (Ex e только для FC302).
- Использует функцию безопасного останова, которая одобрена в соответствии с требованием SIL 2 IEC 61508.

### Коды для заказа:

Стандартного исполнения нет.  
130B1137 — с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3).

## VLT® Sensor Input Card MCB 114

Защищает двигатель от перегрева посредством мониторинга температуры подшипников и обмоток двигателя.

- Защищает электродвигатель от перегрева.
- 3 самоопределяющихся входа для 2- или 3-проводных датчиков PT100/PT1000.
- 1 дополнительный аналоговый вход 4–20 мА.

### Коды для заказа:

130B1172 — стандартное исполнение.  
130B1272 — с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3).

## VLT® Safety Option MCB 140 и MCB 141

Модули VLT® Safety Option MCB 140 и MCB 141 — это дополнительные защитные устройства, обеспечивающие функциональность безопасного останова 1 (SS1), безопасного ограничения скорости (SLS) и контроля безопасной скорости (SSM).

Эти опции могут быть использованы вплоть до PL e в соответствии с ISO 13849-1.

MCB 140 — стандартная плата для установки в гнездо В. MCB 141 во внешнем корпусе толщиной 45 мм обеспечивает ту же функциональность. MCB 141 позволяет пользователю применять функции MCB 140, если гнездо В уже занято другой платой.

Благодаря наличию встроенного дисплея и кнопки имеется возможность легкой конфигурации рабочих режимов. Для ускорения параметризации данные дополнительные устройства имеют лишь ограниченный набор параметров.

- MCB 140 — стандартная опция В.
- MCB 141 — дополнительное устройство во внешнем корпусе.
- Возможность работы одного или двух каналов.
- Бесконтактный выключатель как обратная связь по скорости.
- Функции SS1, SLS и SMS.
- Легкая и быстрая параметризация.

### Коды для заказа:

130B6443 MCB 140, 130B6447 MCB 141.

# Дополнительные устройства С: платы управления перемещением и релейные платы

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

платы управления перемещением и релейные платы	Позиция в коде типа
<b>С</b>	
VLT® Extended Relay Card MCB 113	17

## VLT® Extended Relay Card MCB 113

VLT® Extended Relay Card MCB 113 добавляет ряд входов/выходов для повышения гибкости.

- 7 цифровых входов.
- 2 аналоговых выхода.
- 4 реле SPDT (однополюсные на два направления).
- Соответствует рекомендациям NAMUR.

- Возможность гальванической развязки.
- В прошивке FW 17A добавлена поддержка дополнительного устройства MCO 301.
- Позволяет клиентам перемещать, например, в HVAC Drive функции ПЛК, найденные в системах кондиционирования воздуха.

### Коды для заказа:

130B1164 — стандартное исполнение.  
130B1264 — с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3).

# Дополнительные устройства D: резервный источник питания 24 В

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

Резервный источник питания 24 В	Позиция в коде типа
<b>D</b>	
VLT® 24 V DC Supply Option MCB 107	19

## VLT® 24 V DC Supply MCB 107

Для поддержания работы секции управления и иных дополнительных устройств в активном режиме в случае обрыва питания от сети используется внешний источник постоянного тока.

Это позволяет обеспечить работу LCP и установленных дополнительных устройств в

полном объеме (включая установку параметров) без подключения к электросети.

- Диапазон напряжения на входе ..... 24 В пост. тока  $\pm 15\%$  (не более 37 В в течение 10 с).
- Макс. входной ток ..... 2,2 А.
- Макс. длина кабеля ..... 75 м.

- Входная емкостная нагрузка ..... < 10 мкФ.
- Задержка при подаче питания ..... < 0,6 с.

### Коды для заказа:

130B1108 — стандартное исполнение.  
130B1208 — с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3).





# Принадлежности

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

## Панель местного управления (LCP)

VLT® Control Panel LCP 101 (цифровая)

**Код для заказа:** 130B1124

VLT® Control Panel LCP 102 (графическая)

**Код для заказа:** 130B1107

VLT® Wireless Communication Panel LCP 103

**Код для заказа:** 134B0460

Монтажный комплект LCP Panel Mounting Kit

**Коды для заказа корпуса IP20:**

130B1113 — с крепежом, прокладкой, графической панелью управления LCP и кабелем длиной 3 м

130B1114 — с крепежом, прокладкой, цифровой панелью управления LCP и кабелем длиной 3 м

130B1117 — с крепежом, прокладкой и кабелем длиной 3 м, без панели управления LCP

130B1170 — с крепежом и прокладкой, без панели управления LCP

**Коды для заказа корпуса IP55:**

130B1129 — с крепежом, прокладкой, закрывающим щитком и кабелем длиной 8 м со свободным концом, без разъема

Комплект для дистанционного монтажа LCP

**Коды для заказа:**

134B5223 — комплект с кабелем 3 м

134B5224 — комплект с кабелем 5 м

134B5225 — комплект с кабелем 10 м

## Принадлежности

Переходник PROFIBUS SUB-D9

IP20, A2 и A3

**Код для заказа:** 130B1112

Адаптер дополнительных устройств

**Коды для заказа:** 130B1130 стандартное исполнение, 130B1230 с покрытием.

Плита адаптера для VLT® 3000 и VLT® 5000

**Код для заказа:** 130B0524 — для использования только с устройствами IP20/NEMA Type 1 мощностью до 7,5 кВт

Расширение порта USB

**Коды для заказа:**

130B1155 — кабель длиной 350 мм

130B1156 — кабель длиной 650 мм

Комплект IP21/Type 1 (NEMA 1)

**Коды для заказа:**

130B1121 — для корпуса размера A1

130B1122 — для корпуса размера A2

130B1123 — для корпуса размера A3

130B1187 — для корпуса размера B3

130B1189 — для корпуса размера B4

130B1191 — для корпуса размера C3

130B1193 — для корпуса размера C4

Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования

**Коды для заказа:**

176F6302 — для корпуса размера D1h

176F6303 — для корпуса размера D2h

Погодозащитный козырек NEMA 4X для наружного использования

**Коды для заказа:**

130B4598 — для корпусов размера A4, A5, B1, B2

130B4597 — для корпусов размера C1, C2

Разъем двигателя

**Код для заказа:**

130B1065 — для корпуса размера от A2 до A5 (10 шт.)

Сетевой разъем

**Коды для заказа:**

130B1066 — разъемы питающей сети IP55 (10 шт.)

130B1067 — разъемы питающей сети IP20/21 (10 шт.)

Клемма реле 1

**Код для заказа:** 130B1069 — 3-контактные разъемы для реле 01 (10 шт.)

Клемма реле 2

**Код для заказа:** 130B1068 — 3-контактные разъемы для реле 02 (10 шт.)

Клеммы платы управления

**Код для заказа:** 130B0295

Модуль контроля утечки тока VLT® RCMB20/RCMB35

**Коды для заказа:**

130B5645 — A2–A3

130B5764 — B3

130B5765 — B4

130B6226 — C3

130B5647 — C4

VLT® Pressure Transmitter PTU 025

**Код для заказа:**

На текущий момент недоступен для заказа

## Программное обеспечение для ПК

VLT® Motion Control Tool MCT 10

VLT® Motion Control Tool MCT 31

Danfoss HCS

VLT® Energy Box

Danfoss ecoSmart™





Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)

Температура вент.  
улицы (Твент.улицы)



# Дополнительные устройства питания

## Опции питания

VLT® Sine-Wave Filter MCC 101

VLT® dU/dt Filter MCC 102

VLT® Common Mode Filters MCC 105

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

VLT® Brake Resistors MCE 101

VLT® Line Reactor MCC 103

## VLT® Sine-wave Filter MCC 101

- Синусоидальные фильтры VLT® размещаются между преобразователем частоты и двигателем и обеспечивают синусоидальное междуфазное напряжение на двигателе.
- Уменьшает нагрузку на изоляцию двигателя.
- Уменьшает издаваемый двигателем акустический шум.
- Уменьшает токи в подшипниках (особенно в больших двигателях).
- Снижает потери в двигателе, продлевает срок службы.
- Внешний вид семейства VLT® серии FC.

### Диапазон мощности

3 x 200–500 В, 2,5–800 А.  
3 x 525–690 В, 4,5–660 А.

### Классы защиты корпуса

- IP00 и IP20 — корпуса для настенного монтажа устройств до 75 А (500 В) или 45 А (690 В).
- Корпуса IP23 для напольного монтажа устройств до 115 А (500 В) или 76 А (690 В) и выше.
- IP54 как для настенного монтажа, так и для монтажа на полу. Корпуса рассчитаны на 4,5, 10 и 22 А (690 В).

### Коды для заказа:

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® dU/dt Filter MCC 102

- Уменьшает величины dU/dt междуфазного напряжения на клеммах двигателя.
- Устанавливается между преобразователем частоты и двигателем для исключения крайне быстрых изменений напряжения.
- Кривая напряжения между клеммами фаз двигателя все еще сохраняет импульсную форму, но ее величины dU/dt уменьшаются.
- Уменьшает нагрузку на изоляцию двигателей и рекомендуется в ситуациях использования старых двигателей, в агрессивных средах или при частом торможении, которое увеличивает напряжение в цепи постоянного тока.
- Внешний вид семейства VLT® серии FC.

### Диапазон мощности

3 x 200–690 В (до 880 А).

### Классы защиты корпуса

- IP00 и IP20/IP23 для всего диапазона мощностей.
- Корпус IP 54 доступен до 177 А.

### Коды для заказа:

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® Common Mode Filter MCC 105

- Устанавливается между преобразователем частоты и двигателем.
- Это нанокристаллические сердечники, которые сглаживают высокочастотный шум в кабелях двигателя (экранированных или неэкранированных) и уменьшают токи в подшипниках двигателей.
- Продлевает срок службы подшипников двигателя.
- Может совмещаться с фильтрами dU/dt и синусоидальными фильтрами.
- Снижает излучаемые помехи силового кабеля.
- Уменьшает электромагнитные помехи.
- Простота установки — регулировка не требуется.
- Овальная форма — возможен монтаж внутри корпуса преобразователя частоты или в клеммной коробке двигателя.

### Диапазон мощности

380–415 В пер. тока (50 и 60 Гц).  
440–480 В пер. тока (60 Гц).  
600 В пер. тока (60 Гц).  
500–690 В пер. тока (50 Гц).

### Коды для заказа:

130B3257 — размеры корпуса А и В  
130B7679 — размер корпуса С1  
130B3258 — размеры корпуса С2, С3 и С4  
130B3259 — размер корпуса D  
130B3260 — размеры корпуса Е и F

## VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005 и AHF 010

- Оптимизация гармонических искажений в приводах VLT® для мощностей до 250 кВт.
- Запатентованная методика снижает уровни общего гармонического искажения (THD) в сети питания до 5–10 % и менее.
- Идеально подходит для автоматизации в промышленности, высокодинамичных применений и объектов с особыми требованиями по безопасности.

### Диапазон мощности

380–415 В пер. тока (50 и 60 Гц).  
440–480 В пер. тока (60 Гц).  
600 В пер. тока (60 Гц).  
500–690 В пер. тока (50 Гц).

### Классы защиты корпуса

- IP20 (доступен комплект модернизации до IP21/NEMA 1)
- IP00 (требуется принудительное охлаждение. В устройствах IP00 встроенного вентилятора нет. В ходе установки необходимо реализовать отдельные средства охлаждения шкафа).

### Коды для заказа:

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® Brake Resistor MCE 101

- Энергия, генерируемая при торможении, поглощается резисторами, что обеспечивает защиту электрических компонентов от нагревания.
- Оптимизирован для серии FC. Также доступны универсальные версии для горизонтального и вертикального перемещения.
- Встроенный термовыключатель.
- Версии для вертикальной или горизонтальной установки.
- Ряд вертикально устанавливаемых блоков имеет сертификацию UL.

### Диапазон мощности

Точное соответствие электрических параметров в каждом преобразователе частоты VLT® любого типоразмера по мощности.

### Классы защиты корпуса:

- IP20.
- IP21.
- IP54.
- IP65.

### Коды для заказа:

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® Line Reactor MCC 103

- Обеспечивает сбалансированное разделение тока в ситуациях с разделением нагрузки, когда подключение стороны постоянного тока выпрямителей нескольких преобразователей частоты объединено.
- Сертификация UL для применений с разделением нагрузки.
- При планировании применений с разделением нагрузки обратите особое внимание на сочетание различных типов корпусов и на пусковые броски тока.
- Следует обратиться в службу поддержки Danfoss по применениям, чтобы получить технические рекомендации по применениям с разделением нагрузки.
- Совместим с источником сетевого питания VLT® HVAC Drive 50 Гц или 60 Гц.

### Коды для заказа:

См. соответствующее руководство по проектированию.



## Совместимость принадлежностей с корпусом определенного размера

Обзор только корпусов с типоразмерами D, E и F

Размер корпуса	Позиция в коде типа	D1h/ D2h	D3h/ D4h	D5h/ D7h	D6h/ D8h	D1n/ D2n	E1h/ E2h	E3h/ E4h	E9	F1/F2	F3/F4 (со шкафом доп. устройств)	F8	F9 (со шкафом доп. устройств)	F10/ F12	F11/F13 (со шкафом доп. устройств)
Корпус с нержавеющей тыльной каналом	4	-	□	-	-	-	□	□	-	□	□	-	-	-	-
Экран сети питания	4	□	-	□	□	□	□	-	□	■	■	■	■	■	■
Нагревательные приборы и термостат	4	□	-	□	□	-	□	-	-	□	□	-	-	□	□
Освещение шкафа с розеткой питания	4	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Фильтры ВЧ-помех <sup>(+)</sup>	5	□	□	□	□	□	□	□	□	-	□	-	□	-	□
Контроль сопротивления изоляции (IRM)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□	-	□	-	□
Датчик остаточного тока (RCD)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□	-	□	-	□
Тормозной прерыватель (IGBT)	6	-	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Safe Torque Off с реле безопасности Pilz	6	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Клеммы рекуперации	6	-	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Общие клеммы двигателя	6	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	□	□
Устройство аварийного останова с реле безопасности Pilz	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□	-	-	-	-
Safe Torque Off + реле безопасности Pilz	6	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	□	□	□	□
Без LCP	7	□	□	□	□	-	□	□	-	-	-	-	-	-	-
VLТ® Control Panel LCP 101 (цифровая)	7	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VLТ® Control Panel LCP 102 (графическая)	7	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Предохранители	9	□	□	□	-	□	■	□	□	□	□	□	□	□	□
Клеммы разделения нагрузки	9	-	□	-	-	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-
Предохранители + клеммы разделения нагрузки	9	-	□	-	-	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-
Расцепитель	9 <sup>1)</sup>	-	-	□	□	□	□	-	□	-	□	-	□	-	□
Автоматические выключатели	9 <sup>1)</sup>	-	-	-	□	-	-	-	-	-	□	-	-	-	-
Контакторы	9 <sup>1)</sup>	-	-	-	□	-	-	-	-	-	□	-	-	-	-
Ручные пускатели двигателей	10	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем	10	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Источник питания 24 В пост. тока	11	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Внешнее устройство контроля температуры	11	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Панель доступа к радиатору	11	□	□	□	□	-	□	□	-	-	-	-	-	-	-
Преобразователь частоты NEMA 3R Ready	11	□	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Доп. устройства, поставляемые с предохранителями.

<sup>(+)</sup> Не выпускается в версии 690 В.

□ Опционально.

■ Стандартное исполнение.

## Корпус с нержавеющей тильным каналом

Для повышения защищенности от коррозии в агрессивных средах блоки можно заказать в корпусе, который включает тильный канал из нержавеющей стали, более массивные радиаторы с покрытием и более мощный вентилятор. Такое исполнение рекомендуется для насыщенных солями воздуха на морском побережье.

## Экран сети питания

Экран Lexan® устанавливается перед клеммами ввода питания и входной панелью для защиты от случайного касания при открытой двери корпуса.

## Нагревательные приборы и термостат

Нагревательные приборы устанавливаются на внутренней стороне шкафа в корпусах D и F, регулируются автоматическими термостатами и предотвращают конденсирование влаги внутри корпуса.

По умолчанию термостат включает обогреватели при температуре 10 °C (50 °F) и выключает при температуре 15,6 °C (60 °F).

## Освещение шкафа с розеткой питания

Осветительное устройство может устанавливаться внутри шкафа в корпусах F и предназначено для повышения освещенности при обслуживании и ремонте. Цепь освещения включает розетку для временного подключения переносных компьютеров и иных устройств. Имеется два напряжения:

- 230 В, 50 Гц, 2,5 А, CE/ENEC,
- 120 В, 60 Гц, 5 А, UL/cUL.

## Фильтры ВЧ-помех

Фильтры ВЧ-помех класса А2 являются стандартными встроенными устройствами в преобразователях частоты серии VLT®. При необходимости дополнительная степень защиты от помех ВЧ/ЭМС обеспечивается дополнительными ВЧ-фильтрами класса А1, которые подавляют ВЧ-помехи и электромагнитное излучение согласно требованиям EN 55011.

На преобразователях частоты с размером корпуса F установка фильтра ВЧ-помех класса А1 требует монтажа шкафа дополнительных устройств. Фильтры ВЧ-помех предлагаются также для установки на судах.

## Контроль сопротивления изоляции (IRM)

Выполняет контроль сопротивления изоляции в незаземленных системах (системы IT в терминологии IEC) между фазными проводниками системы и землей. Для уровня изоляции существуют омическая предаварийная уставка и уставка основной аварийной сигнализации. Для внешнего использования с каждой уставкой связано аварийное реле SPDT. К каждой незаземленной (IT) системе можно подключить только одно устройство контроля сопротивления изоляции.

- Интегрирован в цепь безопасного останова привода.
- ЖК-дисплей сопротивления изоляции.
- Память отказов.
- Кнопки INFO (Информация), TEST (Проверка) и RESET (Сброс).

## Датчик остаточного тока (RCD)

Использует балансовый метод для контроля замыкания на землю в заземленных системах и незаземленных системах с высоким сопротивлением (системы TN и TT в терминологии IEC). Имеются уставка предварительного оповещения (50 % от уставки сигнализации) и уставка сигнализации. Для внешнего использования с каждой уставкой связано аварийное реле SPDT. Требуется внешний трансформатор тока с проемом для первичной цепи (поставляется и монтируется заказчиком).

- Интегрирован в цепь безопасного останова привода.
- Устройство IEC 60755 тип В контролирует токи утечки на землю импульсного постоянного тока и чистого постоянного тока.
- Шкальный индикатор уровня тока утечки на землю от 10 до 100 % от уставки.
- Память отказов.
- Кнопка TEST/RESET (Тест/Сброс).

## Safe Torque Off с реле безопасности Pilz

Поставляется с преобразователями частоты с размером корпуса F. Делает возможной установку реле Pilz в шкаф без использования шкафа дополнительных устройств. В опции внешнего мониторинга температуры используется реле. В случае необходимости мониторинга PTC обязательно нужно заказать плату термистора VLT® PTC MCB 112.

## Устройство аварийного останова с реле безопасности Pilz

Включает 4-проводную кнопку аварийного останова, которая находится в передней части корпуса, и реле Pilz, которое контролирует ее вместе с цепью безопасного останова преобразователя частоты и положением контактора. При использовании корпусов F требуется наличие контактора и шкафа для дополнительных устройств.

## Тормозной прерыватель (IGBT)

Клеммы тормоза с цепью тормозного прерывателя IGBT позволяют подключать внешние тормозные резисторы. Более подробную информацию о тормозных резисторах можно найти в руководстве по проектированию тормозных резисторов LT® Brake Resistor MCE 101 (документ MG.90.Ox.yy), который размещен по адресу <http://drivesliterature.danfoss.com/>

## Клеммы рекуперации

Позволяют подключение блоков рекуперации к шине постоянного тока на стороне блока конденсаторов реакторов постоянного тока для динамического торможения. Клеммы рекуперации в корпусах F рассчитаны приблизительно на 50 % номинальной мощности преобразователя частоты. Консультацию по предельным значениям рекуперации мощности для конкретного размера и напряжения преобразователя частоты можно получить у изготовителя.

## Клеммы разделения нагрузки

Эти клеммы подключены к шине постоянного тока на стороне выпрямителя реактора постоянного тока и обеспечивают распределение мощности от шины постоянного тока между различными приводами. Клеммы разделения нагрузки в корпусах F рассчитаны приблизительно на 33 % номинальной мощности преобразователя частоты. Консультацию по предельным значениям разделения нагрузки для конкретного размера и напряжения преобразователя частоты можно получить у изготовителя.

## Расцепитель

Рукоятка на дверце приводит в действие разъединитель на включение и выключение питания для более безопасных условий во время обслуживания. Расцепитель заблокирован с дверцами шкафа и предотвращает их открытие, пока подается питание.

## Автоматические выключатели

Автоматический выключатель можно отключать дистанционно, однако возвращать в исходное положение нужно вручную. Автоматические выключатели заблокированы с дверцами шкафа и предотвращают их открытие, пока подается питание. Если автоматический выключатель заказывается как дополнительное устройство, для быстросрабатывающей защиты преобразователя частоты от перегрузки по току прилагаются также и предохранители.

## Контакторы

Контактор с электрическим управлением обеспечивает дистанционное включение и выключение подачи питания на преобразователь частоты. Если дополнительно заказывается устройство аварийного останова IEC, предохранительное устройство Pilz контролирует вспомогательный контакт на контакторе.

## Ручные пускатели двигателей

Используются для подачи 3-фазного питания на электровентиляторы, которые часто требуются для охлаждения более мощных двигателей. Питание пускатели получают со стороны нагрузки любого поставляемого контактора, автоматического выключателя или расцепителя. В случае использования фильтра ВЧ-помех класса 1 входная сторона фильтра подает питание на пускатель. Перед пускателем каждого двигателя имеется предохранитель; питание двигателя отключено, если питание, подаваемое на преобразователь частоты, отключено. Допускается установка до двух пускателей. Если в заказе оговорена цепь на 30 А с защитой предохранителями, допускается установка одного пускателя. Пускатели включены в цепь безопасного останова преобразователя частоты.

Конструктивными элементами блока являются:

- выключатель (Вкл./Выкл.),
- цепь защиты от короткого замыкания и перегрузок с функцией тестирования,
- функция ручного сброса.

## Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем

- Трехфазное питание, соответствующее напряжению сети, для подключения вспомогательного оборудования заказчика.
- Не предусмотрены, если выбран вариант с двумя ручными пускателями двигателей.
- Напряжение на клеммах отсутствует, если подача питания на преобразователь частоты отключена.
- Питание на клеммы с предохранителями подается со стороны нагрузки любого поставляемого контактора, автоматического выключателя или разъединителя. Если дополнительно заказан фильтр ВЧ-помех класса 1, питание на пускатель подается со стороны входа фильтра ВЧ-помех.



## Общие клеммы двигателя

Опция общих клемм двигателя предоставляет шины и оборудование, необходимое для подключения клемм двигателя от подключаемых параллельно инверторов к одной клемме (на каждую фазу) для поддержки установки набора для верхнего ввода со стороны двигателя.

Эту опцию также рекомендуется использовать для подключения выхода привода к выходному фильтру или выходному контактору. Общие клеммы двигателя устраняют необходимость в использовании кабелей равной длины от каждого из инверторов к общей точке на выходном фильтре (или двигателе).

## Источник питания 24 В пост. тока

- 5 А, 120 Вт, 24 пост. тока.
- Защита от выходных сверхтоков, перегрузки, короткого замыкания и перегрева.
- Используется для подачи питания на вспомогательные устройства заказчика (например, датчики, входы/выходы ПЛК, температурные зонды, индикаторные лампочки и/или иные электронные средства).
- Средства диагностики включают в себя: сухой контакт контроля постоянного тока, зеленый светодиод контроля постоянного тока и красный светодиод перегрузки.

## Внешнее устройство контроля температуры

Предназначен для контроля температур узлов внешних систем (например, обмоток двигателя и/или подшипников). Включает восемь универсальных входных модулей и два специализированных входных термисторных модуля. Все десять модулей могут включаться в цепь безопасного останова преобразователя частоты и контролироваться по сети шины (для этого требуется закупка отдельного блока сопряжения модуль/шина). Для использования функции мониторинга внешней температуры закажите дополнительный тормоз для функции Safe Torque Off.

### Универсальные входы (5)

Типы сигнала:

- входы RTD (включая Pt100), 3- или 4-проводные,
- термопара,
- аналоговый ток или аналоговый напряжения.

Дополнительные возможности

- Один универсальный выход, настраиваемый на аналоговое напряжение или аналоговый ток
- Два выходных реле (нормально разомкнутые)
- ЖК-дисплей на две строки и светодиодная индикация диагностики
- Датчик обнаружения разрыва фаз, короткого замыкания и неверной полярности
- ПО настройки интерфейса
- Если требуется 3 РТС, необходимо добавить опцию управляющей платы MCB 112.

Дополнительные внешние мониторы температуры

- Эта опция доступна, если потребуется больше датчиков, чем предусмотрено платами MCB 114 и MCB 112.

## VLT® Control Panel LCP 101 (цифровая)

- Сообщения о состоянии
- Быстрое меню для упрощения ввода в эксплуатацию
- Настройка и регулировка параметров
- Пуск/остановка вручную или выбор автоматического режима
- Функция сброса

Код для заказа:  
130B1124

## VLT® Control Panel LCP 102 (графическая)

- Для дисплея предусмотрено несколько языков
- Быстрое меню для упрощения ввода в эксплуатацию
- Полное резервное сохранение параметров и функция копирования
- Регистрация аварийных сигналов
- Кнопка Info поясняет предназначение выбранного пункта на дисплее
- Пуск/остановка вручную или выбор автоматического режима
- Функция сброса
- Отображение тренда

Код для заказа:  
130B1107

# Комплекты для корпусов D, E и F

Комплект	В наличии для следующих корпусов
Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования	D1h, D2h
Комплект для установки USB-порта в двери	D1h, D2h, D3h, D4h, D5h, D6h, D7h, D8h, E1h, E2h, F
Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов F	F
Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов F	F
Комплекты для общих клемм двигателя	F1/F3, F2/F4
Крепежная пластина	D1h, D2h, D3h, D4h
Комплект воздуховода тыльного канала	D1h, D2h, D3h, D4h
Корпуса NEMA 3R Rittal и сварные корпуса	D3h, D4h
Комплекты охлаждения с тыльным вентиляционным каналом для корпусов не марки Rittal	D3h, D4h
Комплект охлаждения через тыльный канал (вход снизу/выход сверху)	D1h, D2h, D3h, D4h, E3h, E4h
Комплект охлаждения через тыльный канал (вход сзади/выход сзади)	D1h, D2h, D3h, D4h, E3h, E4h, F
Комплект для монтажа на подставку с охлаждением по схеме «вход сзади/выход сзади»	D1h, D2h
Комплект для монтажа на подставку	D1h, D2h, D5h, D6h, D7h, D8h
Верхний ввод кабелей периферийной шины	D3, D4, D1h-D8h
Комплект для дистанционного монтажа LCP	Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

## Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования

Предназначен для установки над преобразователем частоты VLT® для защиты от прямого воздействия солнечных лучей, снега и попадания мусора. Преобразователи частоты, используемые с этим типом защиты, должны заказываться на производстве с использованием опции «NEMA 3R Ready». В коде типа эта опция корпуса имеет обозначение «E5S».

Коды для заказа:

D1h..... 176F6302  
D2h..... 176F6303

## Комплект для установки USB-порта в двери

Набор удлинителей USB для доступа к управлению преобразователем частоты через портативный компьютер без открытия корпуса преобразователя; в наличии для корпусов любых размеров. Комплекты могут монтироваться только на преобразователи частоты, произведенные после определенной даты. На преобразователях частоты, произведенных до этой даты, отсутствуют необходимые элементы для монтажа комплектов. Используйте следующую таблицу, чтобы определить, на какие преобразователи частоты возможна установка комплектов.

IP20.

D1h, D2h, D3h, D4h, D5h, D6h, D7h и D8h.

IP21/IP54

D1h, D2h, D3h, D4h, D5h, D6h, D7h, D8h и F.

## Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов F

Для использования этого комплекта преобразователь частоты должен быть заказан с опцией общих клемм двигателя. Комплект включает все необходимое оборудование для установки шкафа с верхним вводом со стороны двигателя (правой стороны) на корпус F.

Коды для заказа:

F1/F3, 400 мм ..... 176F1838  
F1/F3, 600 мм ..... 176F1839  
F2/F4, 400 мм ..... 176F1840  
F2/F4, 600 мм ..... 176F1841  
F8, F9, F10, F11, F12, F13 ..... *Обращайтесь на завод*

## Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов F

Комплект включает все необходимое оборудование для установки шкафа с верхним вводом со стороны сети питания (левой стороны) на корпус F.

### Коды для заказа:

F1/F2, 400 мм.....	176F1832
F1/F2, 600 мм.....	176F1833
F3/F4 с разъединителем, 400 мм.....	176F1834
F3/F4 с разъединителем, 600 мм.....	176F1835
F3/F4 без разъединителя, 400 мм.....	176F1836
F3/F4 без разъединителя, 600 мм.....	176F1837
F8, F9, F10, F11, F12, F13.....	Обращайтесь на завод

## Комплекты для общих клемм двигателя

Комплекты общих клемм двигателя содержат шины и оборудование, необходимое для подключения клемм двигателя от подключаемых параллельно инверторов к одной клемме (на каждую фазу) для поддержки установки набора для верхнего ввода со стороны двигателя. Этот комплект равнозначен опции общих клемм двигателя у привода. Этот комплект не требуется для установки комплекта верхнего ввода со стороны двигателя, если при заказе привода была указана опция общих клемм двигателя.

Этот комплект также рекомендуется использовать для подключения выхода привода к выходному фильтру или выходному контактору. Общие клеммы двигателя устраняют необходимость в использовании кабелей равной длины от каждого из инверторов к общей точке на выходном фильтре (или двигателе).

### Коды для заказа:

F1/F2, 400 мм.....	176F1832
F1/F2, 600 мм.....	176F1833

## Крепежная пластина

Крепежная пластина используется для замены старого привода в корпусе типоразмера D на новый привод с использованием одного и того же крепежа.

### Коды для заказа:

Крепежная пластина D1h/D3h для замены преобразователя частоты D1/D3.....	176F3409
Крепежная пластина D2h/D4h для замены привода D2/D4.....	176F3410

## Комплект воздуховода тыльного канала

Комплекты воздухопроводов тыльных каналов предлагаются для переоборудования корпусов D и E. Они доступны в двух конфигурациях: со входом снизу/выходом сверху и только с вентиляцией сверху. В наличии для корпусов размеров D3h и D4h.

### Коды для заказа воздухопроводов с верхними/нижними входами:

Комплект D3h, 1800 мм.....	176F3627
Комплект D4h, 1800 мм.....	176F3628
Комплект D3h, 2000 мм.....	176F3629
Комплект D4h, 2000 мм.....	176F3630

## Корпуса NEMA 3R Rittal и сварные корпуса

Эти комплекты предназначены для корпусов IP00/IP20/шасси для обеспечения классов защиты NEMA 3R или NEMA 4. Такие корпуса предназначены для использования вне помещений, обеспечивая определенную защиту от погодных условий.

### Код для заказа

#### NEMA 3R (сварные корпуса):

Комплект охлаждения через тыльный канал для D3h (вход сзади/выход сзади).....	176F3521
Комплект охлаждения D4h через тыльный канал (вход сзади/выход сзади).....	176F3526

### Коды для заказа

#### NEMA 3R (корпуса Rittal):

Комплект охлаждения через тыльный канал для D3h (вход сзади/выход сзади).....	176F3633
Комплект охлаждения D4h через тыльный канал (вход сзади/выход сзади).....	176F3634

## Комплекты охлаждения с тыльным вентиляционным каналом для корпусов не марки Rittal

Эти комплекты предназначены для корпусов IP20/шасси не марки Rittal для обеспечения охлаждения по схеме «вход сзади/выход сзади». Комплекты не включают пластины для монтажа в корпусах.

### Коды для заказа:

D3h.....	176F3519
D4h.....	176F3524

### Коды для заказа опций коррозионной защиты:

D3h.....	176F3520
D4h.....	176F3525

## Комплект охлаждения через тыльный канал (вход снизу, выход сзади)

Комплект для направления воздушного потока в тыльном канале через нижнюю поверхность и заднюю стенку преобразователя частоты.

### Коды для заказа:

D1h/D3h.....	176F3522
D2h/D4h.....	176F3527

### Коды для заказа для исполнения, стойкого к коррозии:

D1h/D3h.....	176F3523
D2h/D4h.....	176F3528

## Комплект охлаждения через тыльный канал (вход сзади/выход сзади)

Эти комплекты предназначены для перенаправления воздуха тыльного канала. Устанавливаемый на заводе тыльный канал направляет воздух по схеме «вход внизу, выход вверху». Комплект позволяет воздуху входить внутрь и выходить наружу через заднюю часть преобразователя частоты.

### Коды для заказа комплекта охлаждения с входом сзади/выходом сзади:

D1h.....	176F3648
D2h.....	176F3649
D3h.....	176F3625
D4h.....	176F3626
D5h/D6h.....	176F3530
D7h/D8h.....	176F3531

### Коды для заказа опций коррозионной защиты:

D1h.....	176F3656
D2h.....	176F3657
D3h.....	176F3654
D4h.....	176F3655

### Коды для заказа VLT® Low Harmonic Drive:

D1n.....	176F6482
D2n.....	176F6481
E9.....	176F3538
F18.....	176F3534

### Код для заказа VLT® Advanced Harmonic Filter ANF 006:

D14.....	176F3535
----------	----------

## Комплект для монтажа на подставку с охлаждением по схеме «вход сзади/выход сзади»

См. дополнительные документы 177R0508 и 177R0509.

### Коды для заказа:

Комплект D1h, 400 мм.....	176F3532
Комплект D2h, 400 мм.....	176F3533

## Комплект для монтажа на подставку

Набор для монтажа на подставку — это подставка высотой 400 мм для размеров корпусов D1h и D2h или высотой 200 мм для размеров корпусов D5h и D6h, которая позволяет монтировать преобразователи частоты на пол. На передней стороне подставки имеются отверстия для впуска охлаждающего воздуха к силовым компонентам.

### Коды для заказа:

Комплект D1h, 400 мм.....	176F3631
Комплект D2h, 400 мм.....	176F3632
Комплект D5h/D6h, 200 мм.....	176F3452
Комплект D7h/D8h, 200 мм.....	176F3539

## Комплект опции входной пластины

Комплекты опции входной пластины доступны для корпусов D и E. Можно заказать комплекты, увеличивающие число предохранителей, разъединителей/предохранителей, фильтров ВЧ-помех, фильтров ВЧ-помех/предохранителей или фильтров ВЧ-помех/разъединителей/предохранителей. Коды для заказа комплекта вы можете узнать у изготовителя.

## Верхний ввод кабелей периферийной шины

Комплект для верхнего ввода дает возможность подвести кабели сетевой шины через верхнюю крышку преобразователя частоты. После монтажа комплект обеспечивает класс защиты IP20. Если требуется повышенный класс защиты, можно использовать другой соединительный разъем.

### Коды для заказа:

D3/D4.....	176F1742
D1h–D8h.....	176F3594

## Комплект для дистанционного монтажа LCP

Этот комплект позволяет отсоединить местную панель управления от преобразователя частоты, например, чтобы разместить ее снаружи блока подогрева и кондиционирования воздуха (АНУ) для удобства эксплуатации.

Комплект для дистанционного монтажа местной панели управления отличается простотой установки, конструкцией с классом защиты IP54 и возможностью монтажа на панели и стены толщиной 1–90 мм. Передняя крышка защищает экран от солнечных лучей для удобства программирования. В закрытом состоянии крышку можно запереть для предотвращения вмешательства, при этом светодиоды питания/предупреждения/сигнализации остаются видны. Комплект доступен с кабелем длиной 3, 5 или 10 м. Комплект совместим с различными вариантами панелей местного управления VLT®.

### Коды для заказа корпуса IP20:

Длина кабеля 3 м.....	134B5223
Длина кабеля 5 м.....	134B5224
Длина кабеля 10 м.....	134B5225

## Минимизируйте энергопотребление при максимальном уровне комфорта, используя преобразователи частоты VLT® HVAC Drive

Преобразователи частоты VLT® HVAC Drive каждый день устанавливаются в различных системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в системах подкачки воды в новостройках и старых зданиях, а также в инфраструктурных системах по всему миру.

Преобразователи частоты VLT® улучшают качество воздуха и повышают степень комфорта внутри помещений, расширяют возможности управления и экономии электроэнергии, обеспечивают лучшую защиту активов, сокращают затраты на обслуживание и повышают надежность.

Для систем ОВиК характерно существенное изменение нагрузки в течение суток. Регулирование частоты вращения электродвигателей оказалось одной из наиболее эффективных мер по снижению энергопотребления.

Самый зеленый отель в мире использует **на 60 % меньше электроэнергии**

Гостиница Crowne Plaza Copenhagen Towers Hotel



Просмотреть видео

**70 % экономии** на центральном отоплении  
Промышленный парк Danfoss, Дания



Читать историю успеха

Danfoss и Inertech **изменяют будущее** в области **охлаждения оборудования центров обработки данных**

Inertech, Северная Америка



Просмотреть видео

Ознакомьтесь с другими практическими примерами в секторе ОВиК <http://drives.danfoss.com/industries/hvac/case-stories/#/>

Подпишитесь на нас и узнайте больше о преобразователях частоты



**VLT® | VAGON®**

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.