

Руководство по выбору | Серия VLT® AutomationDrive FC 300

# Универсальность, надежность и неизменное превосходство

## Программное управление

для расширения  
возможностей  
промышленного  
применения



## Содержание

Готовность к будущему.....	4	Свобода подключения.....	18
Неизменное превосходство.....	5	Адаптация процедуры ввода в эксплуатацию.....	19
Простота интеграции в любую систему.....	6	Простота модульного подхода (корпуса А, В и С).....	20
Ориентация на быстрый и легкий запуск.....	7	Беспроводная панель VLT® Wireless Communication Panel LCP 103.....	21
Обширный функционал для высокопроизводительной работы.....	8	Модули высокой мощности (корпуса D, E и F).....	22
Использование перехода на цифровые технологии для сокращения затрат на обслуживание.....	9	Экономичность за счет интеллектуального управления температурой, компактности и защиты.....	24
Гибкая, модульная, адаптируемая конструкция: создано для длительной эксплуатации.....	10	Защищенное исполнение для дополнительной долговечности.....	24
Автономные, корпусные и модульные преобразователи частоты.....	12	Оптимизация рабочих характеристик и защита сети.....	26
Гибкость применения для быстрого развития бизнеса.....	13	Сервисное обслуживание DrivePro® Life Cycle.....	27
Интегрированный контроллер перемещения для приложений позиционирования и синхронизации.....	14	Пример подключения.....	28
Повышенная точность, улучшенное управление и более высокая скорость.....	16	Технические характеристики.....	29
Адаптируемый уровень безопасности.....	17	Электрические характеристики (корпуса А, В и С).....	30
		Габаритные размеры (корпуса А, В и С).....	34
		Коды типа для заказа корпусов А, В и С.....	35
		Электрические характеристики (корпуса D, E и F).....	36

# Неизменно высокие характеристики, надежность, гибкость. И вся мощность, которая вам необходима.

Выбираемые за гибкость и заслужившие уважение благодаря высокой надежности преобразователи частоты VLT® AutomationDrive обеспечивают неизменно превосходные рабочие характеристики уже почти половину столетия.

Да, они используются уже давно. Но это не означает, что они не эволюционировали. Даже наоборот! Сегодня преобразователи VLT® AutomationDrive еще надежнее и интеллектуальнее, чем когда-либо ранее.

Разработанные с расчетом на долгие годы службы, эти надежные преобразователи частоты эффективно и стабильно работают даже в самых требовательных ситуациях применения и самых сложных условиях окружающей среды. Далее речь пойдет о нашем новом поколении корпусов типоразмера E и пониженных номиналах температуры.

Как и любой другой преобразователь частоты Danfoss, VLT® AutomationDrive обеспечивает выбор двигателя, наилучшим образом подходящего для ваших условий применения.

В этих преобразователях реализован ряд инновационных технологий; более совершенное аппаратное и программное обеспечение позволило максимально улучшить рабочие характеристики, а использование новой платформы Ethernet позволило расширить возможности связи.

В преобразователе VLT® AutomationDrive в полной мере реализованы все новые возможности современных цифровых технологий, благодаря чему он полностью соответствует требованиям областей целевого применения и помогает вам оптимизировать рабочие процессы.

Габаритные размеры (корпуса D, E и F) .....	38
Электрические характеристики и габариты преобразователей частоты VLT® 12-Pulse .....	39
Коды типа для заказа корпусов D, E и F .....	42
Электрические характеристики VLT® Low Harmonic Drive и VLT® Advanced Active Filter .....	44
Дополнительные устройства A: сетевые шины .....	46
Дополнительные устройства B: функциональные расширения .....	47
Дополнительные устройства C: платы управления перемещением и релейные платы .....	49
Дополнительные устройства D: резервный источник питания 24 В .....	49
Принадлежности .....	50
Дополнительные устройства питания .....	51
Совместимость принадлежностей с корпусом определенного размера .....	52
Комплекты для корпусов D, E и F .....	54



## Готовность к будущему

Четвертая промышленная революция («Промышленность 4.0») основана на прогрессе автоматизации и вводит элементы межсетевое взаимодействия, сбора данных, машинного обучения и интеллектуального применения аналитических данных. Преобразователи частоты играют важную и значимую роль в этом переходе, поскольку оказываются первой точкой взаимодействия между датчиками в технологическом процессе и работающим двигателем, а также передают информацию по шине обмена данными в центральный пункт управления.

Компания Danfoss Drives направляет все силы на дальнейшее развитие «Промышленности 4.0», а VLT® AutomationDrive является воплощением самых лучших и самых новых технологий в отрасли преобразователей частоты.

Выбирая VLT® AutomationDrive, вы можете рассчитывать на интеллектуальные функции привода, ноу-хау в различных сферах применения, подтвержденные качество и надежность, а также поддержку, необходимую для успешного и бесперебойного перехода на «Промышленность 4.0» и более высокие стандарты.

Выбирая VLT® AutomationDrive, вы получаете:

- настройку через веб-интерфейс, электронный обмен данными (EDI), прозрачное управление заказами;
- доступ к чертежам, инженерным схемам и макросам ePlan;
- средства моделирования, такие как Danfoss HCS для расчета гармоник и Danfoss ecoSmart™ для расчета КПД систем «двигатель / преобразователь частоты»;

- совместимость со всеми основными технологиями двигателей и периферийных шин;
- Встроенные интеллектуальные функции для адаптации к растущим требованиям области применения;
- Гибкий интерфейс получения данных преобразователя через различные точки доступа, в том числе непосредственно на преобразователе, через мобильные приложения, через встроенный веб-сервер или подключение к облаку.



## Неизменное **превосходство**

Качества преобразователя частоты VLT® AutomationDrive можно легко охарактеризовать всего в двух словах — «всегда превосходит».

В течение всего срока службы оборудования VLT® AutomationDrive будет не только обеспечивать экономию времени и средств, но и поможет оптимизировать технологический процесс; гибкость и надежность этого преобразователя частоты будут соответствовать и сегодняшним, и завтрашним требованиям.

### **Впечатляющая универсальность**

Модульные и адаптируемые преобразователи VLT® AutomationDrive подойдут к любой среде. Вы можете быть уверены: они удовлетворяют все ваши потребности и в случае, если у вас всего один тип задач, и в случае множества разнотипных применений.

Благодаря прогрессивной конструкции системы охлаждения и уникальной схеме охлаждения через тыльный канал для преобразователей мощностью выше 90 кВт преобразователи частоты VLT® AutomationDrive являются одними

из самых компактных и экономически эффективных преобразователей на рынке.

### **Простота пусконаладки**

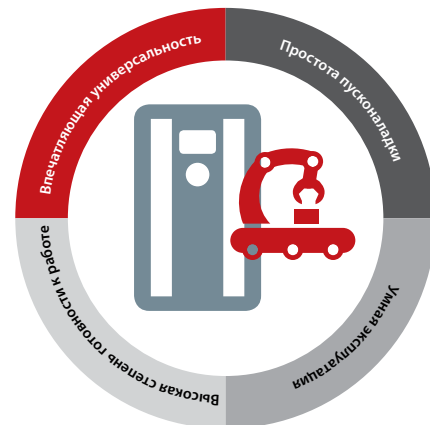
Преобразователи VLT® AutomationDrive отличаются высокой надежностью и разнообразием программируемых функций, но при этом легко и быстро устанавливаются и настраиваются, после чего безотказно работают многие годы.

### **Умная эксплуатация**

«Большой мозг» преобразователя VLT® AutomationDrive готов приступить к решению ваших задач: он будет работать эффективно, результативно и надежно.

### **Высокая степень готовности к работе**

После монтажа вы можете быть уверены: преобразователь VLT® AutomationDrive обеспечит непрерывную и безотказную работу. Новые интеллектуальные функции технического обслуживания и ряд услуг DrivePro® проактивно повышают производительность, улучшают эксплуатационные характеристики, увеличивают время бесперебойной работы.



**Действуйте по-новому**

**Ноу-хау и опыт**

**Проверенное качество**

**Услуги DrivePro®**

Впечатляющая  
универсальность

# 5

**причин**  
для **выбора**  
VLT® AutomationDrive

1. Работает в любых условиях эксплуатации
2. Модульная и адаптируемая конструкция
3. Гибкость применения
4. Пониженное воздействие гармоник
5. Компактность и эффективность



## Простота интеграции в любую систему

Еще до подключения первых проводов и подачи питания ваши ожидания от преобразователя частоты определяют, подойдет ли он удачно для вашей конкретной задачи. Благодаря впечатляющему сочетанию функциональных возможностей, совместимости со средами эксплуатации и наличию полного пакета инженерных средств VLT® AutomationDrive FC 300 — это преобразователи частоты, которые вы можете выбирать с абсолютной уверенностью, какими бы ни были ваши потребности.

### Работает в любых условиях эксплуатации

VLT® AutomationDrive можно устанавливать там, где это лучше всего соответствует вашим задачам: рядом с двигателем, в помещении диспетчерской в монтажном шкафу, снаружи здания. Широкий ассортимент типоразмеров корпусов, конформных покрытий и опций дополнительной защиты сокращает затраты на обслуживание и обеспечивает надежность работы в ряде самых проблемных сред. Широкий диапазон рабочих температур от -25 до +50 °C гарантирует дополнительное спокойствие в случае, когда ваша система будет работать в экстремальных условиях.

### Модульная и адаптируемая конструкция

В основе преобразователей VLT® AutomationDrive лежит концепция гибкой модульной конструкции, способная обеспечить чрезвычайную универсальность технических решений для управления двигателями. Эти преобразователи оснащены широким спектром отраслевых функций, которые обеспечивают оптимальное управление технологическим процессом, улучшают качество продукции и сокращают затраты, связанные с запасными частями и сервисом. Монтаж по схеме «стенка к стенке» использует преимущества модульного принципа, позволяя размещать больше преобразователей в меньшем пространстве.

### Гибкость применения

Если ваше производство состоит из ряда систем, будет лучше выбрать преобразователь частоты, который точно сможет удовлетворить всем вашим требованиям. При работе с насосами, конвейерами, укладчиками поддонов

или обрабатывающим оборудованием преобразователь VLT® AutomationDrive обеспечит оптимальные функции управления, нужные вам для надежной эксплуатации в режиме 24/7.

### Пониженное воздействие гармоник

Для снижения расходов важно спрогнозировать последствия добавления преобразователей частоты на ваши объекты. Программное обеспечение Danfoss HCS позволяет рассчитать ожидаемый уровень содержания гармоник перед монтажом преобразователя — и сэкономить на дополнительных затратах, связанных с гармониками и оборудованием для подавления гармоник на вашем объекте. Доступные преобразователи с пониженными гармониками, 12-импульсные преобразователи и опции для подавления гармоник дополнительно снижают воздействие гармонических колебаний.

### Компактность и эффективность

Если для решения ваших производственных задач потребуется больше мощности, нет необходимости в дополнительном пространстве для преобразователя частоты. Благодаря прогрессивной конструкции системы охлаждения преобразователи VLT® AutomationDrive являются одними из самых компактных преобразователей с воздушным охлаждением на рынке в диапазоне от 90 до 800 кВт при 500 В. Сочетание этой лучшей в своем классе удельной мощности с уникальной схемой охлаждения через тыльный канал дополнительно снижает связанные с охлаждением затраты при минимальных требованиях к занимаемому пространству.

# Ориентация на быстрый и легкий запуск

Удачный выбор преобразователя частоты сокращает время, нужное для ввода решения в эксплуатацию, причем без компромиссов по функциональности или оснащению. Преобразователи VLT® AutomationDrive серии FC 300 созданы так, чтобы упростить каждый шаг процесса первоначальной установки и настройки, от подключения проводки и программирования до начала эксплуатации, и надежно обеспечить все, что нужно для решения задач конкретной ситуации.

## Простота монтажа

Все клеммы ввода/вывода в преобразователе штепсельные с подпружиненными контактами, каждая реализована в конфигурации со сдвоенным разъемом, за счет чего проводка прокладывается легко и гибко. Преобразователи с высокими уровнями защиты от окружающих условий также можно заказать с заранее нарезанной резьбой в отверстиях под кабельные уплотнения, что позволит легко и надежно установить преобразователь в неблагоприятной среде эксплуатации.

## Специальные функции для различных применений

Гибкость и универсальность преобразователя не обязательно означает, что его пусконаладка будет сложной. Ориентированные на конкретные варианты применения функции в преобразователе VLT® AutomationDrive идеально сочетают простоту и стабильность, обеспечивая надежную работу с высокими характеристиками вне зависимости от сферы применения. Такие возможности, как функция ослабления регулирования для разделения нагрузки, управление встроенным тормозом для безопасной эксплуатации подъемников и встроенный регулятор процесса для работы насосов по запросу, помогают сэкономить время и средства при пусконаладке.

## Оптимизированное управление двигателем

Автоматическая адаптация двигателя (ААД) представляет собой мощный алгоритм, осуществляющий проверку и подстройку преобразователя к уникальным особенностям вашего двигателя и улучшающий общее управление и эффективность работы. Как у асинхронных двигателей, так и у двигателей с постоянными магнитами

ААД обеспечивает запуск всего за несколько миллисекунд, без раскрутки двигателя. Выполнение улучшенного варианта адаптации, ААД II, перед каждым запуском обеспечивает калибровку параметров двигателя в соответствии с текущими условиями работы, что повышает точность управления двигателем.

## Ваш преобразователь адаптирован и проверен

Каждый преобразователь VLT® AutomationDrive поставляется с завода в точности в той конфигурации, в которой вы его заказали. Преобразователи изготавливаются с особой тщательностью и перед поставкой, уже после установки заказанных вами опций, полностью тестируются при полной нагрузке с двигателем переменного тока — это гарантирует, что преобразователь будет работать именно так, как вы ожидаете.

## Мощные инструменты для работы с ПК

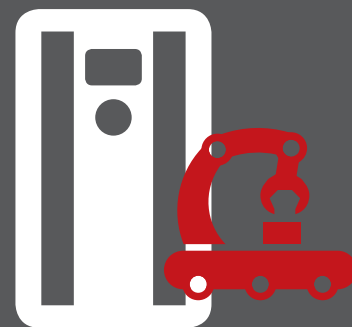
Служебная программа управления движением VLT® Motion Control Tool MCT 10 — это средство для ПК, разработанное с учетом вашего преобразователя. Такие мощные программные инструменты, как «Настройка двигателя» и «Настройки функциональной безопасности», позволяют быстро и легко выполнять ввод преобразователя в эксплуатацию. В программу MCT 10 входит также модуль VLT® Software Customizer. Он применяется для создания мастеров интеллектуальной пусконаладки с подсказками для ввода преобразователя в эксплуатацию или же для определения уникального набора специфических для заказчика начальных значений общих параметров, которые вы сможете загружать в свои преобразователи, заменяя заводские значения по умолчанию.

## Простота пусконаладки

# 5

## причин для выбора VLT® AutomationDrive

1. Простота монтажа
2. Специальные функции для различных применений
3. Оптимизированное управление двигателем
4. Ваш преобразователь адаптирован и проверен
5. Мощные инструменты для работы с ПК



# 5

## причин для выбора VLT® AutomationDrive

1. Встроенный контроллер перемещения
2. Мощное управление в четырех квадрантах
3. Низкий уровень шума
4. Простая интеграция в ПЛК
5. Высокая эффективность эксплуатации



## Обширный функционал для высокопроизводительной работы

Преобразователи частоты серии VLT® AutomationDrive FC 300 могут устанавливаться в системах с самыми высокими требованиями и в самых разных условиях эксплуатации. Вне зависимости от требований конкретного применения вы можете быть уверены, что преобразователь VLT® AutomationDrive обеспечит высокие характеристики во время долгого срока бесперебойной службы даже в самых сложных средах эксплуатации.

### Встроенный контроллер перемещения

Производительность преобразователя VLT® AutomationDrive FC 302 может быть улучшена без дополнительного усложнения за счет встроенного контроллера перемещения (IMC). Реализация функций управления перемещением, высокоточного масштабируемого позиционирования и синхронизации проста как при наличии обратной связи от энкодера, так и без нее, а ввод в эксплуатацию производится быстро и безопасно. Встроенный контроллер перемещения настраивается путем указания параметров, использовать особый язык программирования не нужно. Не требуются также дополнительные модули или аппаратные средства.

### Мощное управление в четырех квадрантах

Некоторые варианты применения, например экструдеры и сепараторы, предъявляют высокие требования к преобразователю частоты. VLT® AutomationDrive сможет удовлетворить эти требования, обеспечив надежную работу и на фазе движения, и на фазе генерации. Точное управление крутящим моментом, особенно в области нулевых скоростей, которая представляет ключевую сложность, обеспечивает плавную и непрерывную работу, экономя время и деньги.

### Низкий уровень шума

Преобразователи частоты без фильтрации испускают электромагнитные помехи, причем как кондуктивные, так и излучаемые. Такие помехи могут негативно влиять на чувствительное к ним оборудование. Встроенная защита от ЭМ/ВЧ-помех с экранированными кабелями двигателей, соответствующими

требованиям категории жилых районов C1 (до 50 м) или C2 (до 150 м), обеспечивает возможность работы без дополнительных дорогостоящих фильтров, дополнительно повышая надежность и снижая помехи в чувствительных электронных схемах.

### Простая интеграция в ПЛК

Преобразователь VLT® AutomationDrive совместим со следующими протоколами: PROFINET, PROFIBUS DP-V1, DeviceNet, EtherNet/IP, EtherCAT, POWERLINK, CANopen и Modbus TCP. Все опции Ethernet поддерживают вдвоенные порты со встроенным коммутатором или ХАБОМ (POWERLINK). Некоторые из технологий Ethernet также поддерживают топологию «кольцо», которая повышает доступность и ускоряет монтаж. Файлы конфигурации сетевой шины, заранее проверенные блоки функций и дополнительные инструкции можно легко интегрировать в ваш ПЛК с минимальным риском.

### Высокая эффективность эксплуатации

Новые стандарты по экологичному дизайну сосредоточены на энергоэффективности преобразователей и систем «преобразователь — двигатель». Поскольку эти стандарты требуют уделять больше внимания КПД преобразователей частоты по всему миру, важно отметить, что преобразователи VLT® AutomationDrive могут быть надежной основой, которая поможет обеспечить соблюдение будущих требований. С помощью Danfoss ecoSmart™ можно быстро определить класс IЕ вашего преобразователя, класс IES вашей конкретной системы «преобразователь — двигатель», а также КПД преобразователя при частичной загрузке.



# Использование **перехода на цифровые технологии** для сокращения **затрат на обслуживание**

Внеплановые простои могут быть дорогостоящими — и в связи с затратами на обслуживание, и в связи с нарушением производственных процессов. Усовершенствования, реализованные в VLT® AutomationDrive, обеспечивают дополнительную информацию о ваших устройствах и показателях их работы, в то время как ряд сервисов оптимизирует их эксплуатационную готовность.

## **Интеллектуальное устранение неисправностей**

В случае нарушений технологического процесса, чем больше будет данных, тем легче будет точно определить причины и быстро устранить неисправности. Новые интеллектуальные функции обслуживания задействуют различные датчики преобразователя VLT® AutomationDrive для записи и сохранения в течение 2–3 секунд информации в реальном времени в случае поступления сигнала тревоги, предупреждения или другого определенного триггера. Такие данные о последних 20 событиях сохраняются в памяти преобразователя частоты, после чего их можно проверить с помощью МСТ 10. Добавление опции часов реального времени позволит отмечать дату и время событий, что даст еще больше данных для принятия решений.

## **Беспроводная связь**

Новая панель VLT® Wireless Communication Panel LCP 103 обеспечивает беспроводное подключение к преобразователю VLT® AutomationDrive с помощью программы MyDrive® Connect для устройств на основе iOS и Android. Она обеспечивает полный и защищенный доступ к преобразователю для упрощения ввода в эксплуатацию, работу и обслуживание интеллектуальных устройств. Используйте функцию расширенного копирования LCP для копирования параметров в память LCP 103 или на интеллектуальное устройство.

## **Удаленный доступ**

Возможность доступа извне упрощает и облегчает доступ как к удаленным объектам, так и к большому количеству локально установленных преобразователей. При использовании встроенного, модернизированного интерфейса веб-сервера в дополнительных устройствах для обмена данными на основе Ethernet можно получить удаленный доступ к каждому из преобразователей, отслеживать их работу и проводить диагностику, экономя время и средства.

## **Интуитивно простое обслуживание**

Преобразователь Danfoss VLT® AutomationDrive содержит функции как профилактического, так и прогностического обслуживания, которые обеспечивают бесперебойную работу, в то же время сокращая затраты на обслуживание и длительность внеплановых простоев. Функции профилактического обслуживания могут использоваться для создания расписания подачи сигналов профилактического обслуживания по данным счетчиков часов эксплуатации, а также для вывода на LCP и передачи по периферийной шине соответствующих предупреждений. Функции прогностического обслуживания превращают преобразователь в настраиваемый интеллектуальный датчик, который непрерывно отслеживает состояние двигателя и нагрузки в соответствии с такими стандартами и рекомендациями, как стандарт ISO 13373 по мониторингу состояния и диагностике механизмов или рекомендация VDMA 24582 по мониторингу состояния.

## **Услуги DrivePro®**

Обширный набор услуг, предлагаемых Danfoss Drives, охватывает весь жизненный цикл преобразователей частоты. Наряду с традиционными функциями обслуживания, которые повышают производительность, характеристики и время бесперебойной работы, переход к цифровым технологиям и Интернет вещей играют большие роли в нашем ассортименте услуг поддержки и дополнительных услуг. Сами преобразователи тесно взаимодействуют с окружающими их системами и процессами. Встроенные функции позволяют преобразователям собирать данные и предоставлять к ним доступ обслуживающему персоналу, группам технического обслуживания Danfoss, а также сторонним поставщикам услуг для быстрого удаленного мониторинга.

Оптимизированные рабочие характеристики

# 5

**причин для выбора VLT® AutomationDrive**

1. Интеллектуальное устранение неисправностей
2. Беспроводная связь
3. Удаленный доступ
4. Интуитивно простое обслуживание
5. Услуги DrivePro®



# Гибкая, модульная, адаптируемая конструкция: создано для длительной эксплуатации

Преобразователь частоты VLT® AutomationDrive построен на основе концепции гибкой модульной конструкции, способной обеспечить чрезвычайную универсальность технических решений для управления двигателями. Преобразователь оснащен широким спектром отраслевых функций, которые обеспечивают оптимальное управление технологическим процессом, улучшают качество на выходе и сокращают затраты, связанные с запасными частями и сервисом.

## Свобода выбора оборудования

Преобразователи частоты VLT® AutomationDrive могут управлять электродвигателями практически всех стандартных промышленных технологий, включая асинхронные двигатели, явнополюсные (IPM) и неявнополюсные двигатели (SPM) с постоянными магнитами, синхронные реактивные двигатели и синхронные реактивные двигатели с постоянными магнитами. Это означает, что разработчики систем, производители комплектного

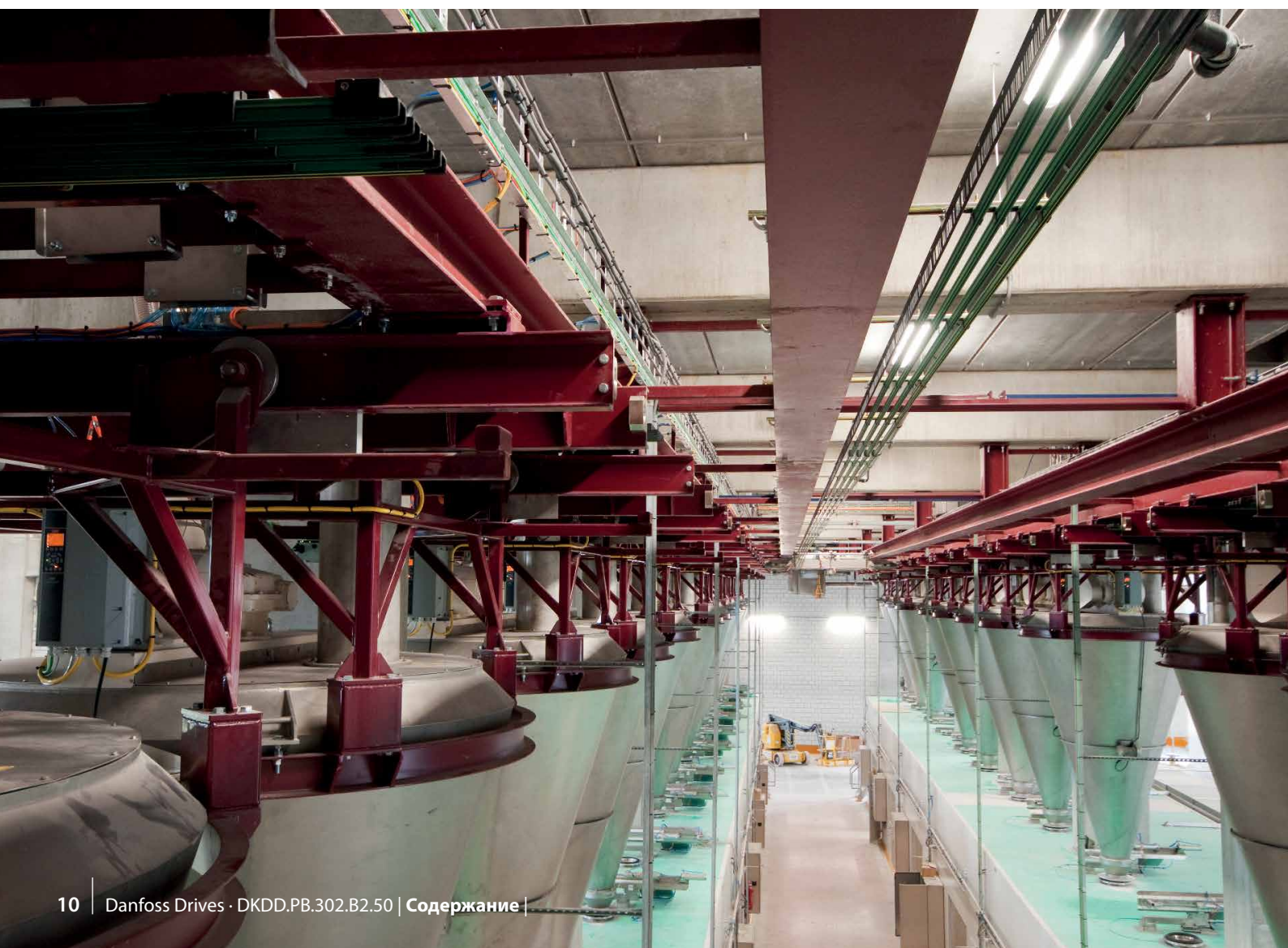
оборудования и конечные пользователи могут свободно подключать преобразователь частоты к выбранному электродвигателю и быть уверенными, что система будет работать по самым высоким стандартам.

Как независимый производитель решений с использованием преобразователей частоты, компания Danfoss поддерживает все распространенные типы двигателей и ведет разработки с учетом появления новых технологий.

## Говорит на вашем языке

Когда речь заходит о работе с такими сложными 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 28 языков, включая несколько кириллических, арабский (с письмом справа налево) и языки Азии.

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



## 690 В

Преобразователи частоты VLT® AutomationDrive FC 302 мощностью от 1,1 до 1400 кВт, предназначенные для работы от сети напряжением 690 В, могут управлять двигателями с потребляемой мощностью от 0,37 кВт и выше без понижающего трансформатора. Это дает возможность выбрать компактный, надежный и эффективный преобразователь частоты для производственных установок с повышенными требованиями, работающих от сети 690 В.

### Снижение расходов благодаря компактным преобразователям частоты

Компактная конструкция и эффективный отвод тепла позволяют преобразователю занимать меньше места в диспетчерских и щитах, что уменьшает капитальные затраты.

Компактные размеры также являются преимуществом при использовании в условиях ограниченного пространства, что дает конструкторам возможность разрабатывать небольшие системы без поиска

компромисса по защите и качеству сети. Например, преобразователь частоты VLT® AutomationDrive FC 302 с корпусом размера D или E имеет габариты на 25–68 % меньшие, чем у преобразователей эквивалентной мощности других конструкций.

Несмотря на компактные размеры, все преобразователи оснащены встроенной дроссельной вставкой цепи постоянного тока и фильтрами ЭМС, которые способствуют уменьшению электромагнитного загрязнения сети и снижению затрат и усилий при монтаже внешних компонентов и проводки, соответствующих требованиям ЭМС.

Версия IP20 оптимизирована для монтажа бок о бок в шкафах, рассчитанных на температуру до 50 °С без снижения номинальных характеристик, и имеет защищенные покрытием силовые клеммы для предотвращения случайного контакта. Кроме того, можно заказать преобразователь частоты того же размера с опцией тормозного прерывателя. Кабели цепи питания и цепи управления подводятся отдельно к нижней части преобразователя.

Преобразователи частоты оснащены единым для всех классов мощности пользовательским интерфейсом и отличаются гибкой архитектурой системы, что позволяет им адаптироваться к конкретным условиям применения. Это обеспечивает возможность адаптировать преобразователь частоты к требованиям конкретной области применения и снизить таким образом расходы на проектные работы. Легкий в использовании интерфейс снижает требования к обучению. Встроенная программа SmartStart помогает пользователям быстро и эффективно пройти процесс настройки, что приводит к сокращению дефектов из-за ошибок конфигурации и параметризации.

## Выбор достаточного уровня рабочих характеристик

Особые условия эксплуатации требуют специальных функций и характеристик

	FC 301	FC 302
Диапазон мощности, кВт, 200–240 В	0,25–37	0,25–37
Диапазон мощности, кВт, 380 – (480) 500 В	0,37–75 (480 В)	0,37–800 (500 В)
Диапазон мощности, кВт, 525–600 В	–	0,75–75
Диапазон мощности, кВт, 525–690 В	–	1,1–1400
Векторное управление с помощью магнитного потока	–	■
Длина экранированного/неэкранированного кабеля	25/50 м (только A1), 50/75 м	150/300 м
Управление двигателем с постоянными магнитами (с/без обратной связи)	–	■
Функция защиты Safe Torque Off (STO — EN 61800-5-2)	Опция (только A1)	■
Интервал сканирования/время отклика, мс	5	1
Выходная частота (OL)	0,2–590 Гц	0–590 Гц (600–1000 Гц)*
Макс. нагрузка (24 В пост. тока) для аналогового выхода и платы управления, мА	130	200
Программируемый цифровой вход	5 (4)	6 (4)
Программируемый цифровой выход, переключаемый	1	2
Программируемый выход реле	1	2

\* В отношении частоты до 1000 Гц следует обратиться в местное представительство компании Danfoss.

### Диапазон мощности

#### 200–240 В

##### Высокая перегрузка:

208 В..... 1,8–143 А I<sub>N</sub>, 0,25–37 кВт,  
230 В..... 1,8–170 А I<sub>N</sub>, 0,34–50 л. с.

##### Нормальная перегрузка (NO)

208 В..... 1,8–170 А I<sub>N</sub>, 0,25–45 кВт,  
230 В..... 1,8–170 А I<sub>N</sub>, 0,34–60 л. с.

#### 380–500 В

##### Высокая перегрузка

400 В..... 1,3–1460 А I<sub>N</sub>, 0,37–800 кВт,  
460 В..... 1,2–1380 А I<sub>N</sub>, 0,5–1200 л. с.

##### Нормальная перегрузка (NO)

400 В..... 1,3–1720 А I<sub>N</sub>, 0,37–1000 кВт,  
460 В..... 1,2–1530 А I<sub>N</sub>, 0,5–1350 л. с.

#### 525–600 В

##### Высокая перегрузка

575 В..... 1,7–100 А I<sub>N</sub>, 1–100 л. с.

##### Нормальная перегрузка (NO)

575 В..... 1,7–131 А I<sub>N</sub>, 1–120 л. с.

#### 525–690 В

##### Высокая перегрузка:

575 В..... 1,6–1260 А I<sub>N</sub>, 1,5–1350 л. с.,  
690 В..... 1,6–1260 А I<sub>N</sub>, 1,1–1200 кВт

##### Нормальная перегрузка

575 В..... 1,6–1415 А I<sub>N</sub>, 1,1–1550 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® настолько надежны, что их можно установить практически в любом месте, даже рядом с двигателем. Разработанные с расчетом на самые сложные среды, эти преобразователи частоты подойдут для решения разных задач, какими бы ни были требования.

Еще больше особенностей, которые позволят вам отказаться от компромиссов:

- типы корпусов имеют класс защиты до IP66/UL тип 4X;
- полная электромагнитная совместимость в соответствии с международными стандартами;
- упрочненные 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

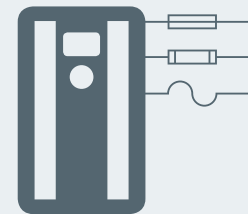
### Выигрыш во времени

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 свободный 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 бок о бок.

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 VLT® высокой мощности 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, экономящие место:

- 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.

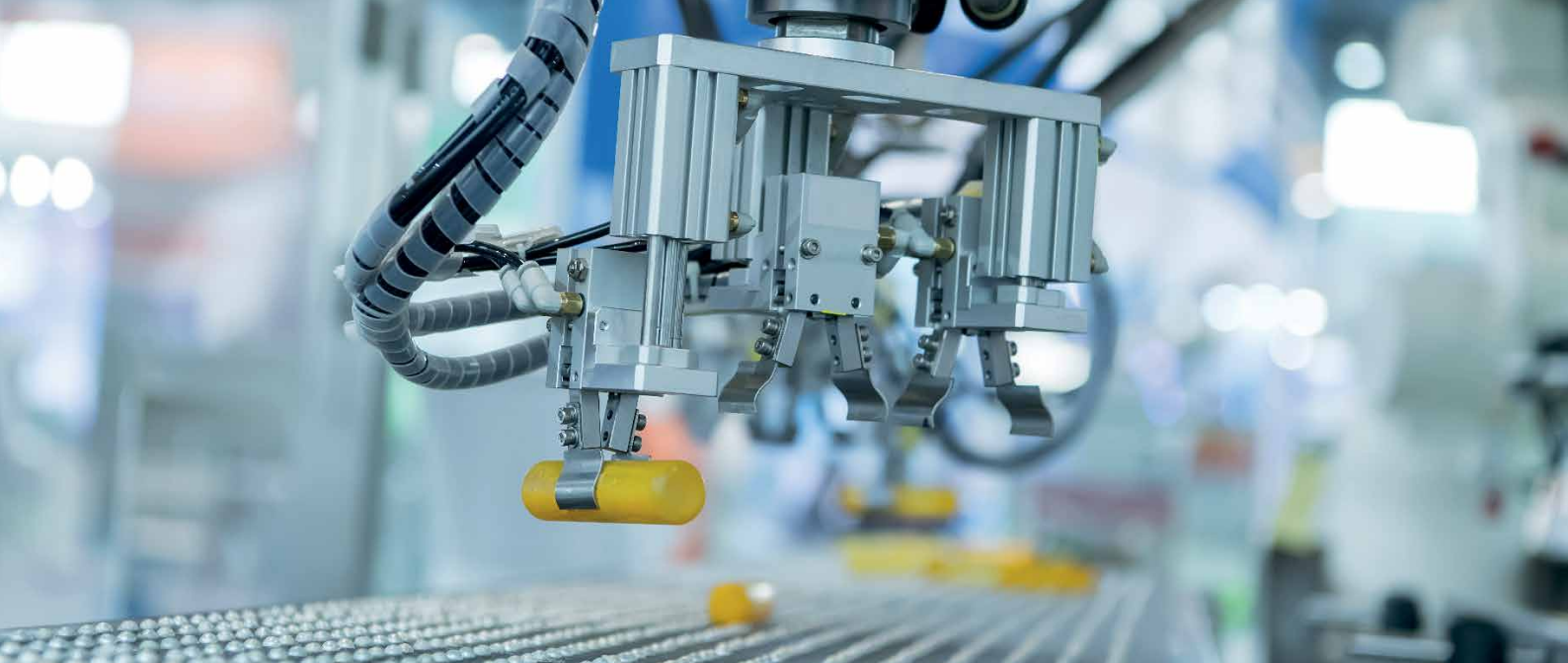




## Гибкость применения для быстрого развития **вашего бизнеса**

Преобразователь частоты VLT® AutomationDrive оптимизирован под требуемые задачи, обеспечивая максимальную производительность во всех основных применениях независимо от отрасли.

Области применения	Отрасли												
	ОВК	Производство продуктов питания и напитков, упаковка	Водоочистка и водоподготовка	Холодильная промышленность	Судовое оборудование и оборудование для морских добывающих платформ	Горнодобывающая промышленность	Металлургия	Химическая промышленность	Краны и подъемные механизмы	Лифты и эскалаторы	Механическая обработка материалов	Нефтегазовая промышленность	Текстильная промышленность
Насосы	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■
Вентиляторы	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■
Компрессоры	■	■	■	■	■	■	■	■				■	
Конвейеры		■			■	■	■	■			■		
Технологические процессы, обработка материалов		■	■			■	■	■				■	■
Мельницы, барабаны, сушильные печи						■	■						
Намотывание, разматывание							■						■
Бурение						■						■	
Двигатели, подруливающие устройства					■								
Лебедки					■								
Вертикальное и горизонтальное перемещение		■	■		■	■	■	■	■	■		■	■
Генерация и преобразование мощности, интеллектуальные энергосистемы					■				■	■			
Позиционирование, синхронизация		■					■	■			■		■



## Интегрированный контроллер перемещения для приложений **позиционирования** и **синхронизации**

Выполняйте высокоточное позиционирование и синхронизацию просто используя преобразователь частоты. Благодаря наличию функции интегрированного контроллера перемещения (IMC) преобразователь **VLT® AutomationDrive FC 302** может использоваться как более сложный контроллер позиционирования и синхронизации, что позволяет экономить время и средства.

Операции позиционирования и синхронизации обычно выполняются с помощью сервоприводов или контроллеров перемещения. Однако во многих областях применения высокие динамические характеристики, обеспечиваемые сервоприводом, просто не требуются.

Поэтому FC 302 с функцией IMC является экономичной и высокопроизводительной альтернативой сервоприводу в одноосевых системах позиционирования и синхронизации.

Функцию IMC можно использовать во множестве систем, которые до настоящего времени работали с сервоприводами, например:

- в поворотных столах;
- в режущих станках;
- в упаковочных машинах.

FC 302 может использоваться для управления индукционным двигателем или с постоянными магнитами **с обратной связью или без нее** — без применения дополнительного оборудования. При использовании бессенсорного управления (обратная связь от двигателя отсутствует) наилучшая производительность достигается с двигателями с постоянными магнитами. При использовании с индукционными двигателями эффективность бессенсорного управления достаточна для менее требовательных применений.

Благодаря функции IMC вы **экономите время и средства**.

- Отсутствие необходимости в сложном программировании и меньшее количество компонентов означает, что требуется меньше часов для проектирования, монтажа и ввода в эксплуатацию.
- Благодаря наличию бессенсорного управления дополнительно экономятся средства на оборудовании для обратной связи, кабелях и монтаже.
- Чтобы сэкономить на датчике возвращения в нулевое положение и кабелях, можно использовать функцию «Возвращения в нулевое положение по пределу крутящего момента».

Решение IMC гарантирует **простую и безопасную настройку**.

- Конфигурация через параметры, без сложного программирования. Пониженная сложность минимизирует риск ошибок.
- Для добавления дополнительных функций используется интеллектуальное логическое управление (SLC), полностью совместимое с IMC.
- Для перенастройки нулевого положения во время работы используется функция «синхронизации нулевого положения».

**Отказ от использования энкодера для экономии и снижения усложненности**

## Позиционирование

В режиме позиционирования преобразователь частоты управляет перемещением на определенное расстояние (*относительное позиционирование*) или перемещением в определенное целевое положение (*абсолютное позиционирование*).

Преобразователь вычисляет профиль перемещения исходя из целевой позиции, заданной скорости и параметров изменения скорости (см. примеры на рис. 1 и рис. 2 справа).

Существует три режима позиционирования, в которых для определения целевой позиции используются разные заданные параметры.

- **Абсолютное позиционирование**  
Целевое положение зависит от заданной нулевой точки машины.
- **Относительное позиционирование**  
Целевое положение зависит от текущей позиции машины.
- **Позиционирование с помощью контактного датчика**  
Целевое положение зависит от сигнала на цифровом входе

На рис. 3 показаны разные результирующие целевые позиции при заданной целевой позиции (задании) 1000 и начальном положении 2000 для каждого из типов позиционирования.

## Синхронизация

В режиме синхронизации преобразователь следует за положением главного устройства. Несколько преобразователей могут следовать за одним и тем же главным устройством. Сигнал главного устройства может быть внешним сигналом, например, от энкодера, виртуальным сигналом главного устройства, генерируемым преобразователем частоты, или сигналом позиции главного устройства, переданным по сетевой шине. Передаточное отношение и смещение положения регулируются соответствующими параметрами.

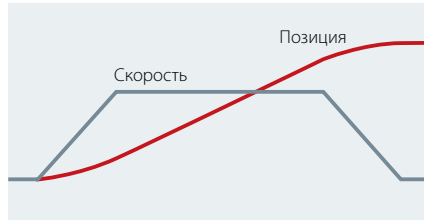


Рис. 1. Профиль перемещения с линейным изменением скорости

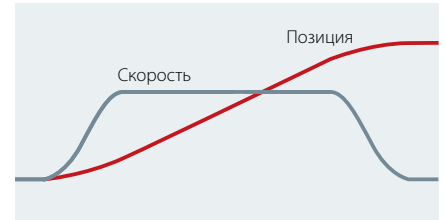


Рис. 2. Профиль перемещения с S-образным изменением скорости

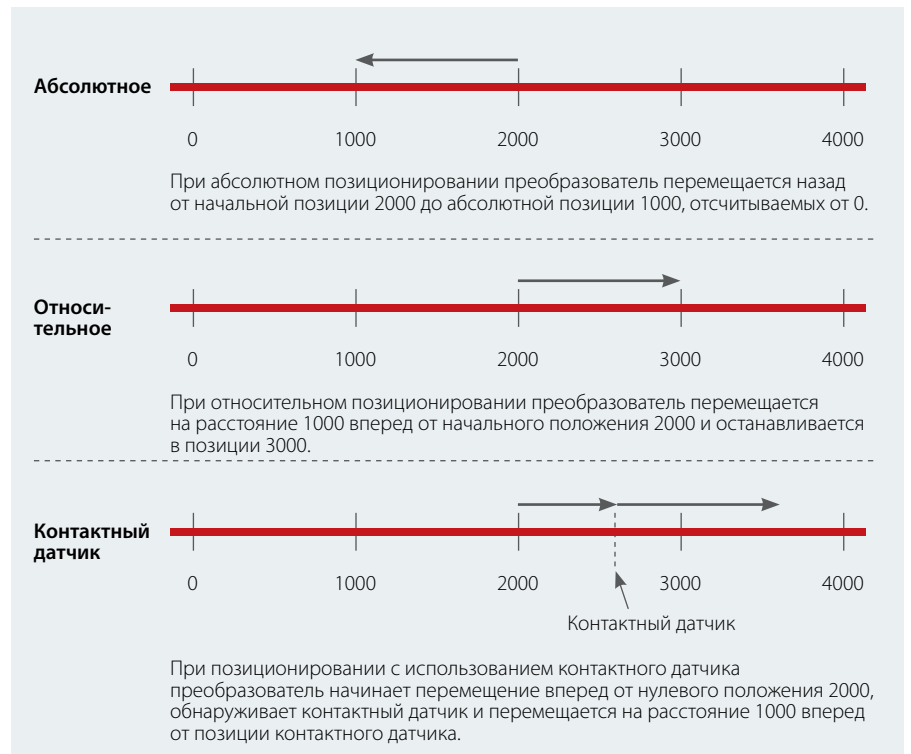


Рис. 3. ИМС поддерживает три режима позиционирования

## Возврат в нулевое положение

При бессенсорном управлении и управлении с замкнутым контуром с инкрементным энкодером должно быть указано нулевое положение, чтобы создать точку отсчета для физического положения машины после включения питания. Существует несколько функций возвращения в нулевое

положение, с датчиком и без него. Функция синхронизации нулевого положения может использоваться для постоянной перенастройки нулевого положения во время работы при наличии в системе какого-либо смещения (например, в случае бессенсорного управления асинхронным двигателем или при проскальзывании механической коробки передач).



## Повышенная точность, лучшее управление и более высокая скорость

Стандартный функционал преобразователя частоты VLT® AutomationDrive может быть расширен с помощью дополнительных энергосберегающих устройств управления перемещением.

### Повышение производительности и улучшение рабочих характеристик

Замена механических элементов управления интеллектуальными, энергосберегающими электронными решениями — это эффективный способ сократить затраты как при установке, так и при повседневной эксплуатации.

Возможность настраивать систему упаковки и управлять ею с большей точностью также сокращает количество ошибок при упаковке и частоту поломок оборудования.

Результат: надежный, высококачественный процесс, повышение производительности и лучшая рентабельность.

### Сокращение затрат на установку

Замена механики на электронную синхронизацию или кулачковое управление повышает гибкость и снижает затраты. Например, электронное кулачковое управление — стандартная для VLT® Motion Control Option MCO 305 функция — расширяет функционал

преобразователя и устраняет необходимость в использовании механических кулачковых дисков и коробок.

### Увеличение производительности

В некоторых случаях может понадобиться повысить производительность упаковочных систем. Такого увеличения можно достичь с помощью дополнительного устройства VLT® Synchronizing Controller MCO 350, которое обеспечивает исключительно точное управление синхронизацией и может быть легко настроено с помощью удобной панели управления на VLT® AutomationDrive.

Контроллер не только повышает производительность, но и обладает дополнительным преимуществом — он делает систему управления более простой.

Независимо от того, какое дополнительное устройство вы выберете, такие преимущества, как свобода управления и эффективность работы, обеспечат быструю отдачу от ваших инвестиций.

### Повысьте гибкость таких систем, как:

- печатные линии,
- моечные машины для бутылок,
- конвейерные ленты,
- системы упаковки,
- системы обработки материалов,
- паллетизаторы,
- делительные столы,
- системы хранения,
- системы захвата и позиционирования,
- оперативное позиционирование,
- намотка фольги,
- упаковка жидких продуктов,
- заполнение и запечатывание контейнеров,
- подъемные краны, лифты и подъемники,
- системы отбраковки,
- системы намотки.





## Адаптируемый уровень **безопасности**

### Защита оборудования и операторов

Преобразователь частоты VLT® AutomationDrive FC 302 поставляется в стандартной комплектации с функцией STO (Safe Torque Off) в соответствии с ISO 13849-1 PL d и SIL 2 согласно стандарту IEC 61508 62061.

Дополнительное устройство VLT® Safety Option MCB 150 позволяет добавить функции SS1, SLS, SMS, безопасный толчковый режим и т. д. Функции управления скоростью доступны как с обратной связью, так и без нее.

### VLT® Safety Option MCB 150 и MCB 151

MCB 150 и MCB 151 могут встраиваться непосредственно в преобразователь частоты и готовы для последующего подсоединения к общим системам безопасности с шинами. Модули сертифицированы в соответствии с ISO 13849-1, вплоть до PL d, а также

в соответствии с IEC 61508 62061, вплоть до SIL 2, и обеспечивают работу функций SS1 и SLS (SMS). Данные дополнительные устройства могут использоваться в применениях высокими и низкими требованиями. Функция SS1 обеспечивает линейное регулирование и управление по времени. При активации функция SLS может быть сконфигурирована с линейно снижающей характеристикой или без таковой.

### VLT® Safety Option MCB 152

При использовании в сочетании с дополнительным устройством периферийной шины VLT® PROFINET MCA 120 дополнительное устройство VLT® Safety Option MCB 152 управляет работой функций безопасности преобразователя частоты по шине PROFINet. Центральные и децентрализованные преобразователи частоты, расположенные в разных машинных отсеках, могут быть легко

связаны между собой с помощью шины безопасности PROFINet. Такая связь позволяет активировать Safe Torque Off (STO) независимо от того, где возникает опасность. Функции безопасности в MCB 152 реализованы в соответствии с EN IEC 61800-5-2.

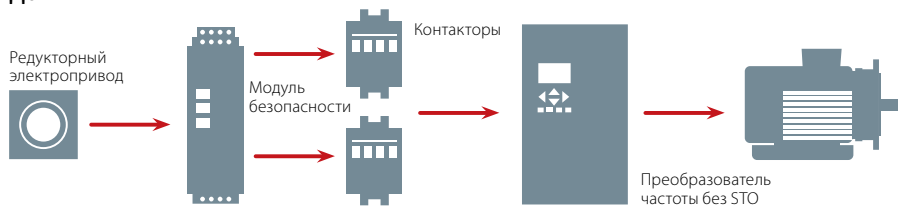
MCB 152 поддерживает функции PROFINet и обеспечивает активацию встроенных функций защиты в VLT® AutomationDrive с любого хоста PROFINet, вплоть до уровня SIL 2, в соответствии с EN IEC 61508 и EN IEC 62061 и категории 3-го уровня PL d согласно EN ISO 13849-1.

### Быстрый ввод в эксплуатацию

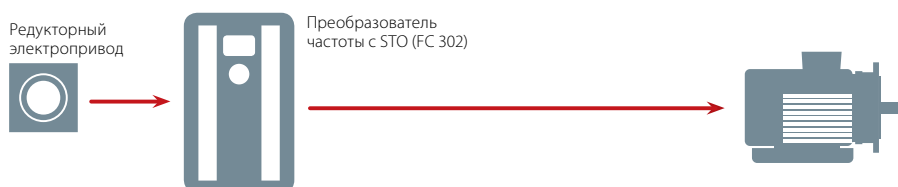
Возможность конфигурации параметров полностью интегрирована в VLT® Motion Control Tool MCT 10, что обеспечивает простоту запуска и обслуживания. Визуальные инструкции в MCT 10 обеспечивают как безошибочное подключение проводки, так и правильную передачу параметров безопасности с ПК на преобразователь частоты.

Программное обеспечение также предлагает простую диагностику и динамический отчет о вводе в эксплуатацию, который может быть использован для предоставления сертификационной документации, необходимой для проведения приемочных испытаний системы безопасности.

#### До



#### После



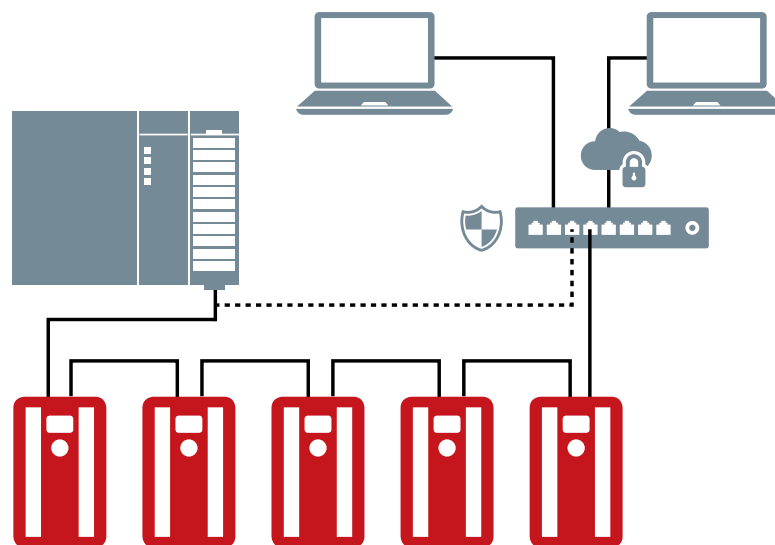
# Свобода подключения

По мере дальнейшего развития систем промышленной автоматизации и управления на пути к Промышленности 4.0 все более важное значение имеет возможность работы с данными в реальном времени. Немедленный 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 исключительно широким разнообразием доступных для выбора протоколов связи. Это позволяет без проблем интегрировать преобразователь частоты в выбранную систему и обеспечить свободу проведения обмена 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 прокладку проводки и блоки



управления, сети на основе сетевых шин проще в обслуживании и в то же время обеспечивают улучшенные характеристики работы систем.

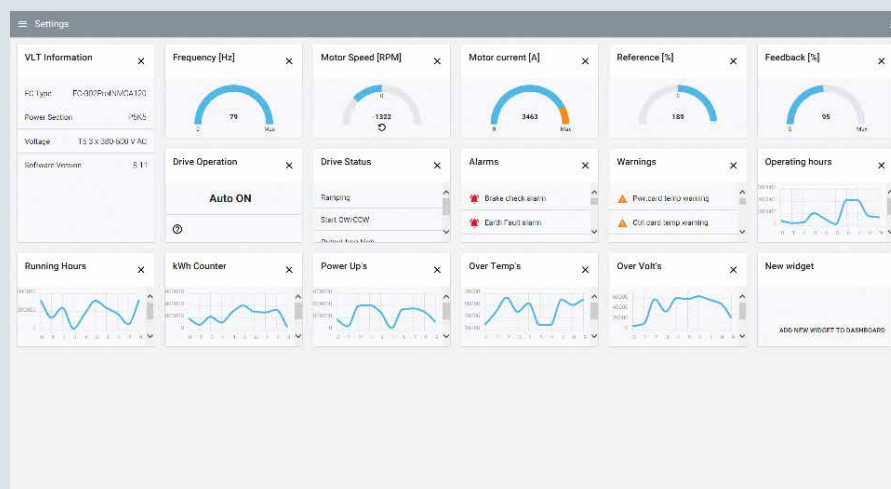
## Удобство для пользователя и быстрота настройки

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.



# Панель управления веб-сервера



# Адаптация процедуры ввода в эксплуатацию

VLT® Motion Control Tool MCT 10 — это интерактивный инструмент для быстрой и простой конфигурации (в оперативном/автономном режиме) преобразователя частоты VLT® или устройства плавного пуска с помощью ПК. Этот инструмент можно также использовать для настройки сети связи и резервного копирования любых параметров. MCT 10 позволяет одновременно контролировать и настраивать систему, а также обеспечивает более эффективный мониторинг всей системы для выполнения диагностики, выявления неполадок (с помощью аварийных сигналов/предупреждений) и улучшения профилактического обслуживания. Начиная с версии 4.00, MCT 10 включает в себя еще больше функций, повышающих удобство использования.

## Подключаемый модуль отслеживания состояния

Возможности считывания через периферийную шину различных слов состояния и командных слов для входов и выходов реле были значительно усовершенствованы. Мы объединили эти сигналы в одном подключаемом модуле, который теперь показывает гораздо больше информации: можно сразу увидеть, включены или выключены определенное реле или бит или какова точная команда, на которую настроен преобразователь частоты, и это экономит ваше время.

## Подключаемый программный модуль двигателя

Программный модуль двигателя облегчает выбор необходимого типа двигателя и помогает настроить параметры в соответствии с выбранным типом. Нужно выбрать требуемый тип двигателя, и на экране отобразится перечень параметров с описанием, которое поможет вам установить правильные значения. Подключаемый программный модуль двигателя поддерживает двигатели следующих типов:

- асинхронный,
- неявнополюсной с пост. магнитами,
- явнополюсной с внутренними пост. магнитами,
- синхронный реактивный (SynRM).

## VLT® Software Customizer

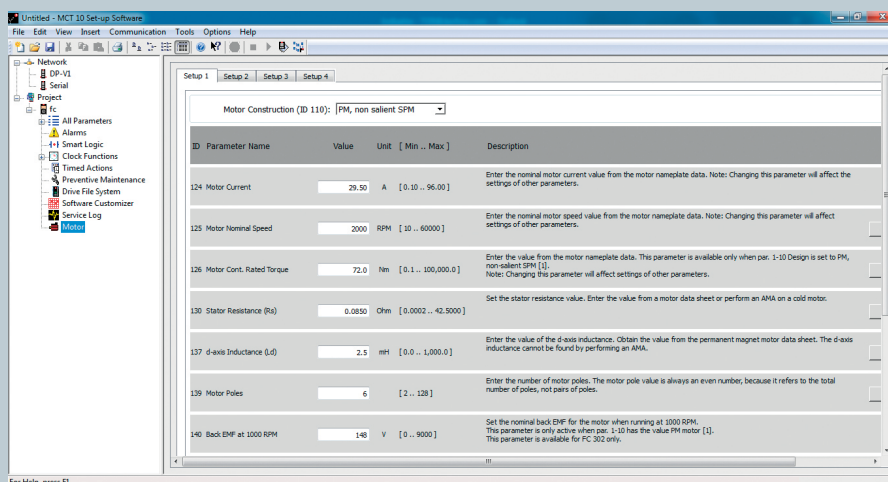
Программный модуль VLT® Software Customizer позволяет настроить параметры ввода в эксплуатацию в соответствии с вашими потребностями. Этот инструмент поможет быстро создать и протестировать с помощью симулятора набор параметров перед загрузкой на реальный преобразователь частоты.

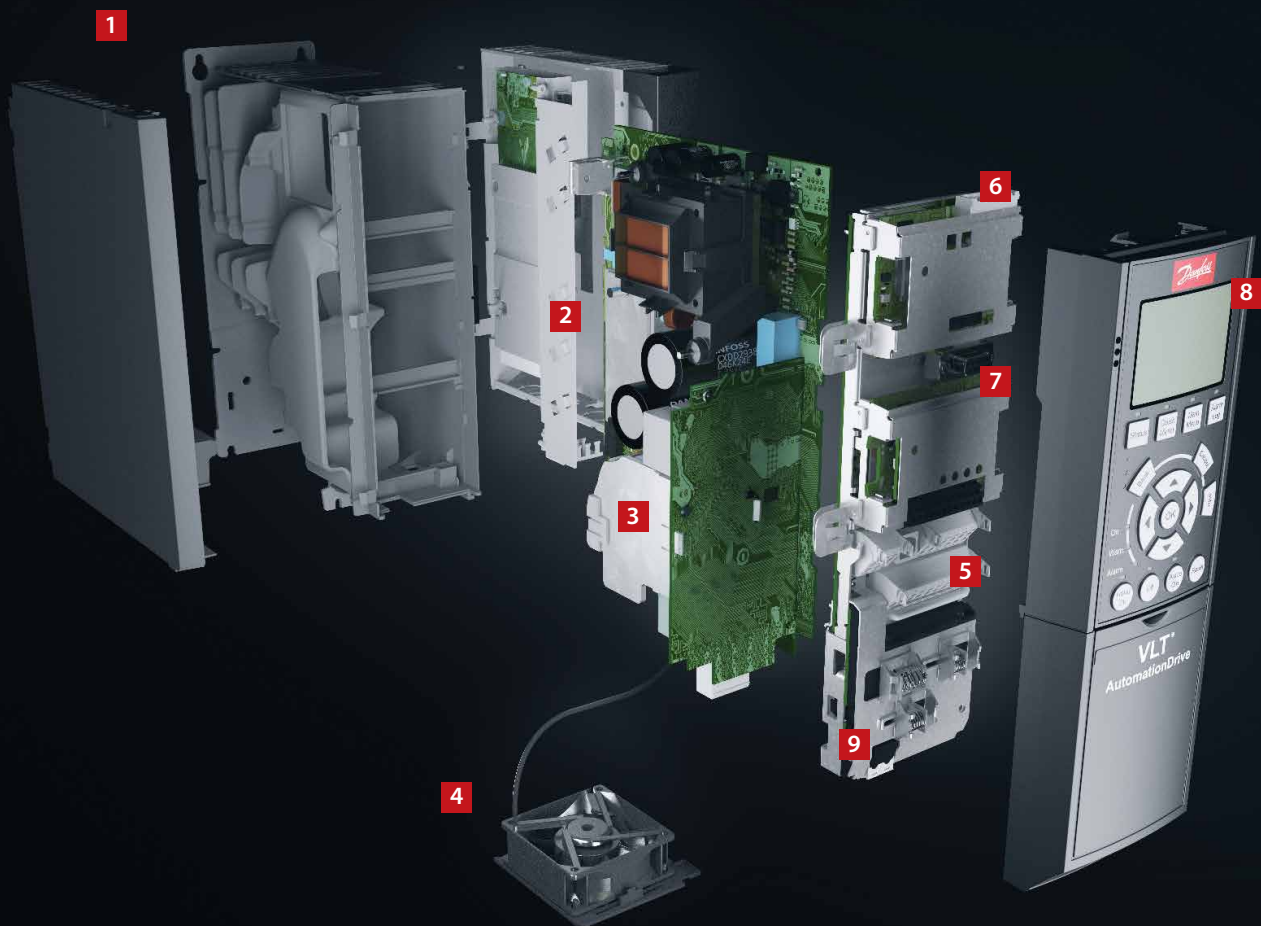
VLT® Software Customizer содержит три основные функции.

- **SplashScreen.** Позволяет создать пользовательский экран, отображаемый при запуске преобразователя. Можно использовать встроенный редактор для создания изображения с нуля или импортировать существующее изображение из библиотеки или из компьютера и адаптировать его к VLT®.

- **InitialValues.** Позволяет установить новое значение по умолчанию для практически любого параметра.

- **SmartStart.** Позволяет создать собственный мастер запуска, проводящий оператора именно через настройку тех параметров, которые нужны.





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

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

### 1. Корпус

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

### 2. ЭМС и сетевое воздействие

Все версии VLT® AutomationDrive 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 компонентов, вентилятор легко снимается для чистки и вновь устанавливается на место.

### 5. Клеммы управления

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

### 6. Варианты сетевых шин

Поддерживаются все основные промышленные сетевые шины (см. полный перечень доступных вариантов сетевых шин на стр. 45).

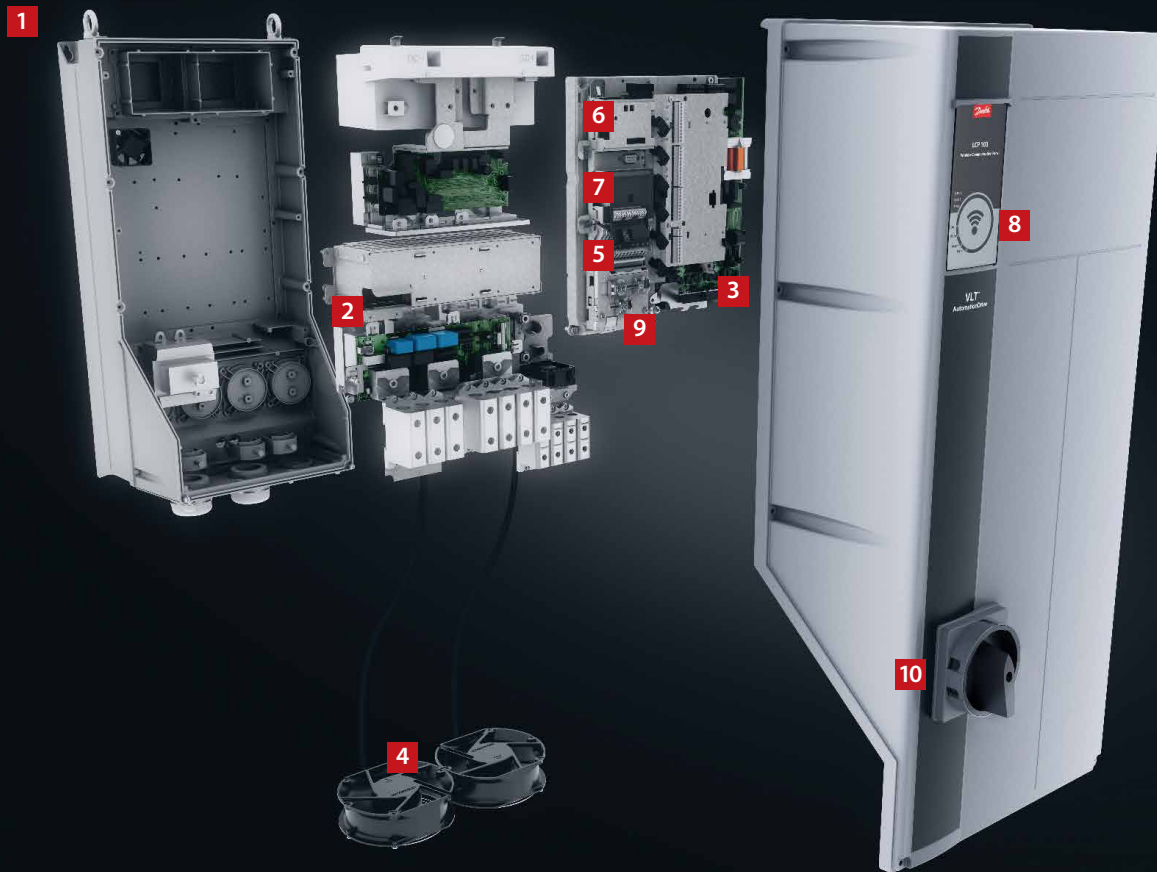
### 7. Платы ввода/вывода

Платы ввода/вывода общего назначения, реле, безопасности и термистора повышают гибкость преобразователей частоты.

### 8. Средства отображения

Выпускаемая компанией Danfoss съёмная панель местного управления (Local Control Panel, LCP) имеет улучшенный пользовательский интерфейс. Вы можете выбрать один из 28 предустановленных языков (включая китайский) или заказать специальный пакет с требуемыми языками. Язык интерфейса может изменяться пользователем. Доступна беспроводная версия панели.

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. Источник питания 24 В, или часы реального времени (RTC)

Для поддержания работы секции управления и иных дополнительных устройств в случае сбоя сетевого питания используется дополнительный источник 24 В. В расширенной версии встроенные часы реального времени и аккумуляторная батарея размещены на одной дополнительной плате для гнезда D.

### 10. Сетевой выключатель

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

### Техника безопасности

Широкий ассортимент интегрированных средств функциональной безопасности (см. раздел «Адаптируемый уровень безопасности» на стр. 17).

### Беспроводная панель VLT Wireless Communication Panel LCP 103

Беспроводная панель VLT® Wireless Communication Panel LCP 103 (8) взаимодействует с приложением MyDrive® Connect, которое можно загрузить на устройства iOS и Android.

MyDrive® Connect обеспечивает полный доступ к преобразователю частоты, что упрощает выполнение задач ввода в эксплуатацию, эксплуатации, мониторинга и обслуживания. Используя беспроводное соединение, обслуживающий персонал может получать через приложение сообщения об ошибках в режиме реального времени, что позволит быстро реагировать на потенциальные проблемы и сократить время простоя.



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

Преобразователи частоты VLT® AutomationDrive высокой 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. Как только вы ознакомитесь с работой одного преобразователя частоты, вы сможете пользоваться всеми остальными.

## 1. Средства отображения

Выпускаемая компанией Danfoss съемная панель местного управления (Local Control Panel, LCP) имеет улучшенный пользовательский интерфейс. Вы можете выбрать один из 28 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 ПК, на котором установлена программа 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 забавой.

## 4. Сетевые интерфейсы

(см. полный перечень доступных вариантов сетевых шин на стр. 46).

## 5. Платы ввода/вывода

Платы ввода/вывода общего назначения, реле и термистора повышают 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 VLT® в случае отключения источника переменного тока. Доступен в расширенной версии с часами реального времени. Поддерживает настройки параметров часов реального времени.

## 8. Фильтр ВЧ-помех, подходящий 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 в соответствии со стандартами IEC 61000 и EN 61800 поставляются в качестве интегрированных опций.

## 9. Модульная конструкция и простота 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 управления перемещением 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, 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 % теплотерьер 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 поблизости океана.

## 13. Корпус

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

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



## КПД — главная характеристика у преобразователей частоты высокой мощности

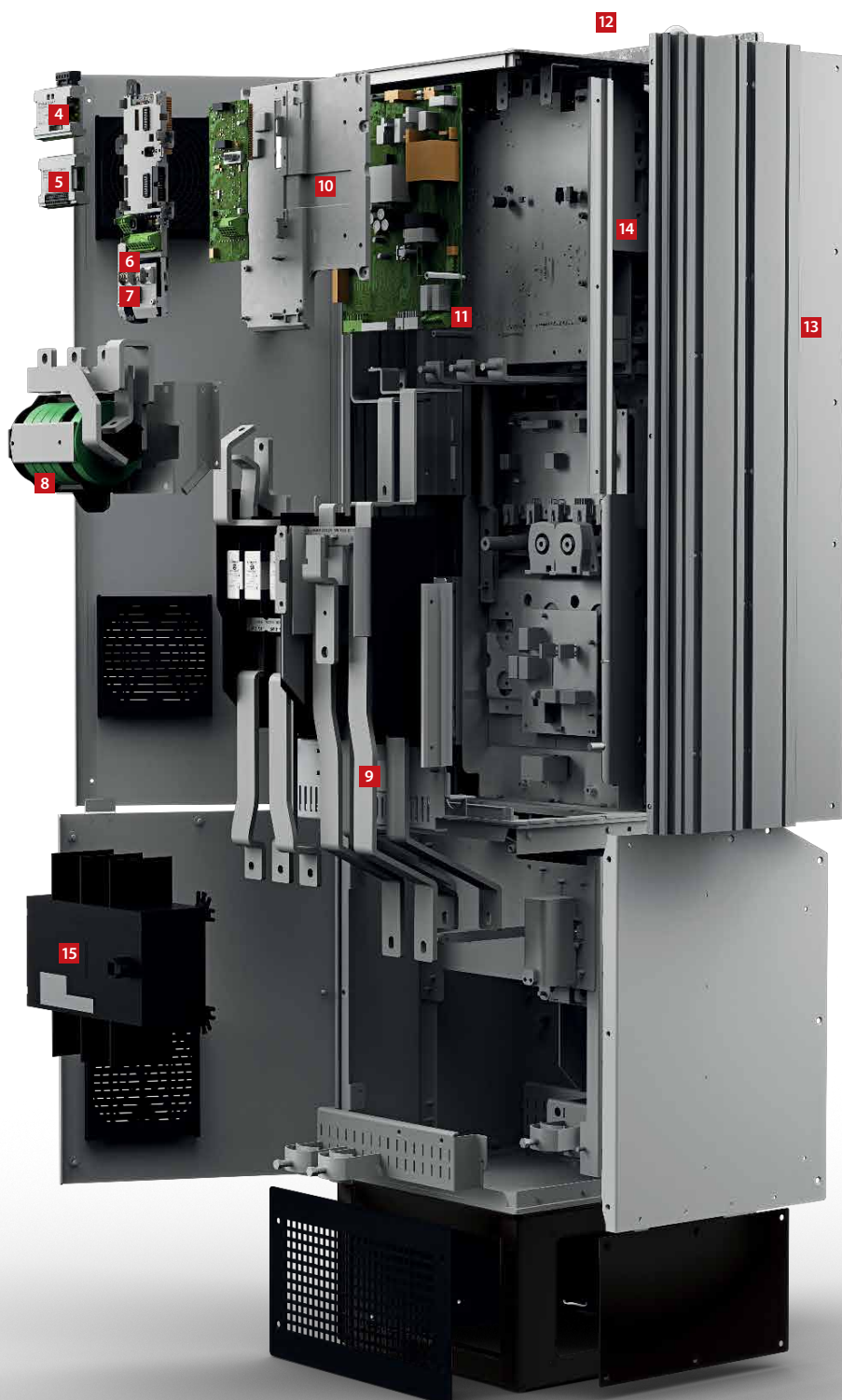
В конструкции высокомоощных преобразователей частоты серии VLT® ключевое внимание уделяется КПД. Непревзойденная энергоэффективность явилась результатом применения новаторской конструкции и использования исключительно высококачественных компонентов.

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

Широкий ассортимент интегрированных средств функциональной безопасности (см. раздел «Адаптируемый уровень безопасности» на стр. 17).



# 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 IP66, что обеспечивает их простую установку в любых рабочих условиях: их можно устанавливать в щитах, в электрощитовых или отдельно стоящими блоками в производственных помещениях.

## Экономичная система отвода 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

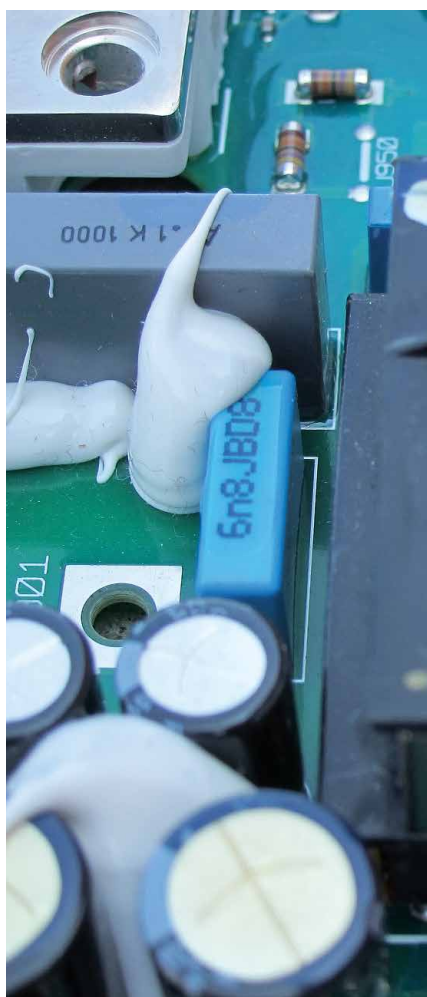
компонентами, и минимизирует контакт с загрязнениями. В то же время преобразователь частоты эффективно отводит тепло, что помогает продлить срок службы изделия, увеличить общую работоспособность системы и сократить количество отказов, связанных с высокими температурами.

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.



## Защищенное исполнение для дополнительной долговечности

Чтобы уменьшить потенциальные негативные влияния вибрации, преобразователи частоты выпускаются в защищенном исполнении. В результате критические компоненты на печатной плате имеют повышенную защиту, что значительно снижает риск возникновения неполадок в море.

Все печатные платы в преобразователях частоты также имеют покрытие в соответствии с требованиями класса 3С3 стандарта IEC 60721-3-3, что обеспечивает дополнительную защиту от влаги и пыли.

## Надежная работа при температуре в машинном отделении до 55 °C

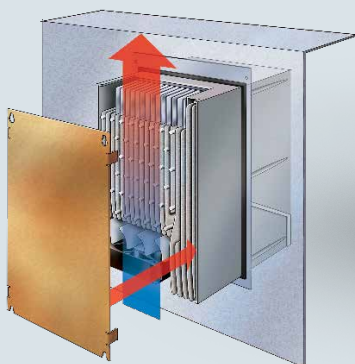
Преобразователи частоты VLT® могут работать при полной нагрузке в машинных отделениях с температурой 50 °C; с пониженной мощностью преобразователи могут работать при температуре 55 °C, например, вблизи насосов и подруливающих двигателей. Установка в кондиционируемых помещениях и использование длинных кабелей двигателя не требуются.

## Безыскровый дизайн

Преобразователи частоты VLT® соответствуют требованиям к ограничению взрывоопасности в рамках Европейского соглашения о международной перевозке опасных грузов по внутренним водным путям, поскольку при нормальной эксплуатации они не создают искр и температура не превышает 200 °C.

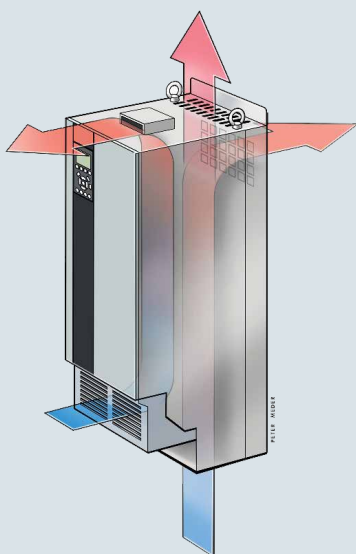


Охлаждение через  
тыльный канал  
позволяет  
сократить до  
**90 %**  
затрат  
на системы  
охлаждения воздуха



#### Охлаждение с отводом тепла за пределы электрощитовой

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

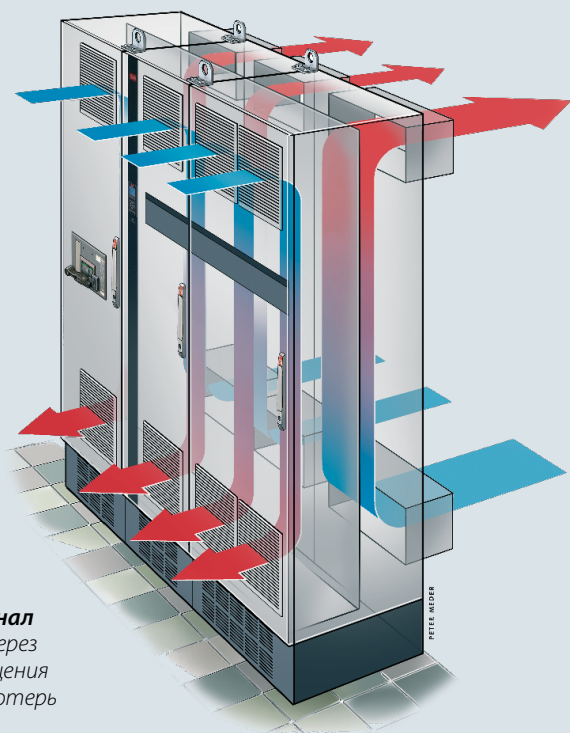


#### Минимальный поток воздуха через электронику

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 % теплопотерь  
преобразователя частоты.



# Оптимизация рабочих характеристик и защита сети

## Встроенная защита

Преобразователь частоты оснащен всеми 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

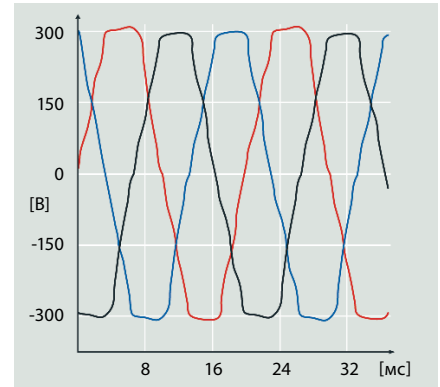
Обеспечить дополнительную защиту двигателей можно, установив:

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

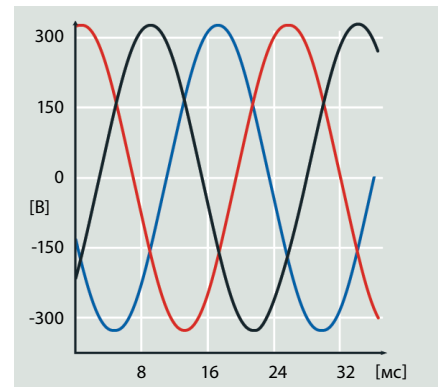
Эти технические решения позволяют достичь оптимальных рабочих характеристик в конкретных условиях применения, даже в слабых или неустойчивых сетях.

## 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.



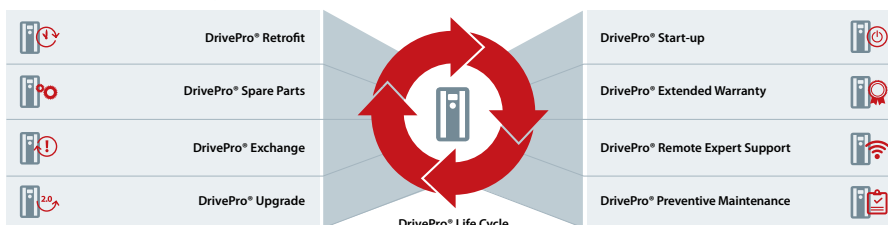
**Оптимизированные гармонические характеристики**  
Эффективное гармоническое смягчение защищает электронику и повышает эффективность.

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 1)		■	■	■

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

## Сервисное обслуживание DrivePro® Life Cycle

Обслуживание преобразователей частоты Danfoss VLT® и VACON® в рамках программ сервисного обслуживания DrivePro® позволит вам получать максимальную отдачу от преобразователей частоты и систем, в которых они применяются. Наше обслуживание выходит за рамки простого устранения неполадок, технического обслуживания, ремонта и замены комплектующих. Оно упреждающим образом способствует повышению производительности, улучшению эксплуатационных характеристик, увеличению времени бесперебойной работы.



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

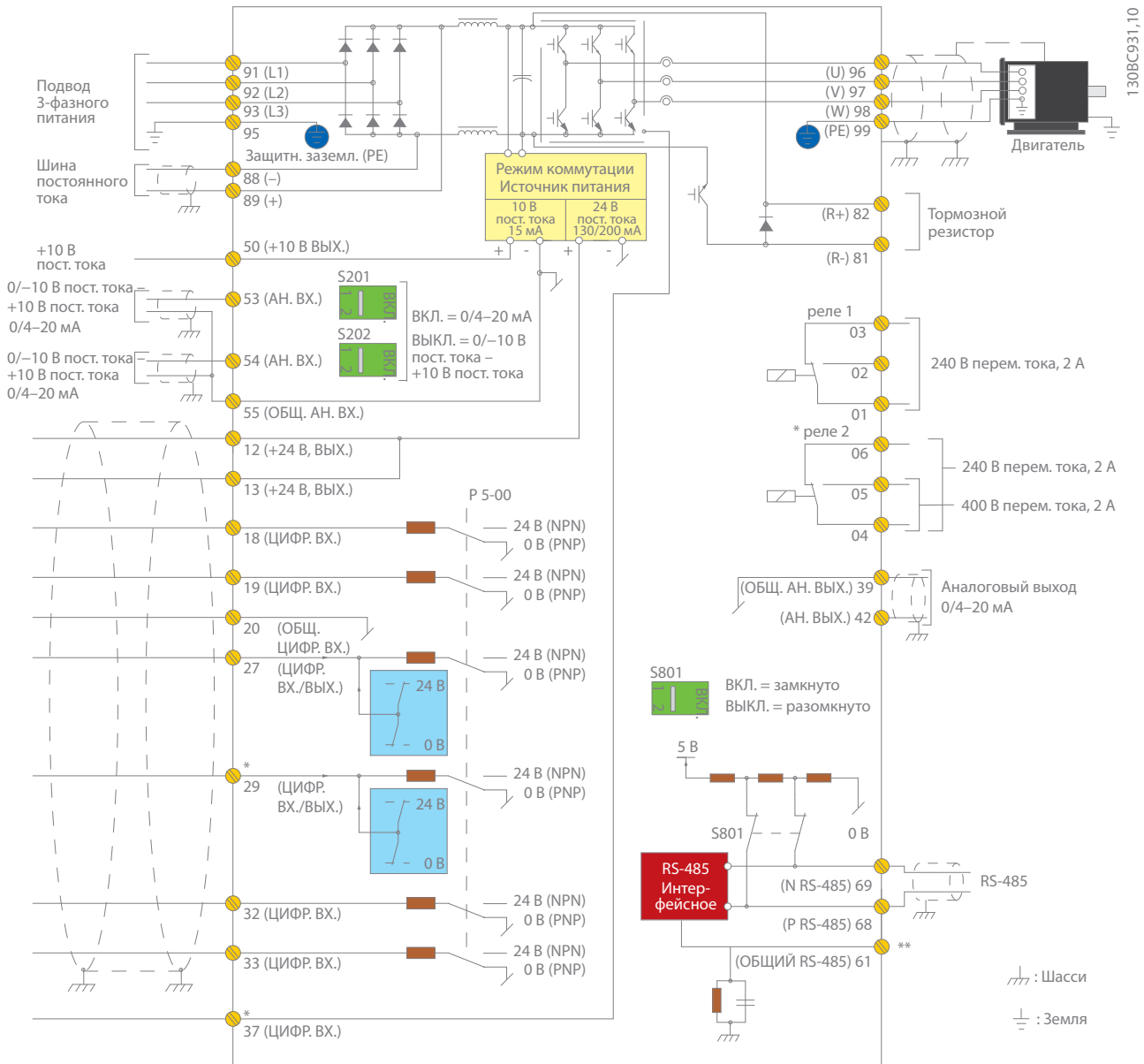
### Приложение DrivePro®

Используя приложение DrivePro для быстрого доступа к программам сервисного обслуживания DrivePro®, можно повысить производительность, оптимизировать рабочие параметры и увеличить время бесперебойной работы систем. Зарегистрировать преобразователи частоты VLT® и VACON® и оставить заявку на обслуживание можно в ближайшей сервисной службе. Также можно найти информацию о продуктах, технические спецификации и руководства для 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 представлена типовая схема подключения преобразователя частоты VLT® AutomationDrive. 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 мА) и 54 (В или мА).

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 значений процесса, таких как  $0-I_{max}$ .

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 380–500 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, Ri	Приблизительно 4 кОм
Интервал сканирования	5 мс

\* Два входа можно использовать в качестве цифровых выходов.

### 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 % от 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 г
Макс. относительная влажность	5–95 % (IEC 721-3-3); класс 3C3 (без конденсации) во время работы
Температура окружающей среды	Макс. 50 °С без снижения номинальных характеристик
Гальваническая развязка	Устройства ввода/вывода поставляется в соответствии с PELV
Агрессивная среда	Рассчитано в соответствии с классом 3C3 (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 сетевой шине

Встроенные стандартные протоколы: FC-протокол N2 Metasys FLN Apogee Modbus RTU	Дополнительный возможности: VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101 VLT® DeviceNet MCA 104 VLT® CANopen MCA 105 VLT® 3000 PROFIBUS Converter MCA 113 VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114 VLT® PROFINET MCA 120 VLT® EtherNet/IP MCA 121 VLT® Modbus TCP MCA 122 VLT® POWERLINK MCA 123 VLT® EtherCAT MCA 124 VLT® 5000 DeviceNet Converter MCA 194
--	--

### Режим защиты для максимально возможного времени работы

- Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки
- Защита от перегрева
- Защита преобразователя частоты от короткого замыкания на клеммах R, S, T двигателя
- Защита преобразователя частоты от короткого замыкания на землю клемм двигателя U, V, W
- Защита от обрыва фазы питания
- Часы реального времени с резервным аккумулятором
- Расширенное журналирование с использованием временных меток
- Предиктивное обслуживание
- Профилактическое обслуживание
- VLT® Real-time Clock Option MCB 117, опция для гнезда D

Сертификация уполномоченных органов



# Электрические характеристики (корпуса А, В и С)

## [T2] 3 × 200–240 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)						Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток (3 × 200–240 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	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		IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-302					Вт	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK25	1,8	2,9	0,25	0,34	21	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK37	2,4	3,8	0,37	0,5	29	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	3,5	5,6	0,55	0,75	42	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	4,6	7,4	0,75	1	54	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	6,6	10,6	1,1	1,5	63	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	7,5	12	1,5	2	82	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	10,6	17	2,2	3	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	12,5	20	3	4	155	A3	A3	A5	A5
P3K7	16,7	26,7	3,7	5	185	A3	A3	A5	A5
P5K5	24,2	38,7	5,5	7,5	239	B3	B1	B1	B1
P7K5	30,8	49,3	7,5	10	371	B3	B1	B1	B1
P11K	46,2	73,9	11	15	463	B4	B2	B2	B2
P15K	59,4	89,1	15	20	624	B4	C1	C1	C1
P18K	74,8	112	18,5	25	740	C3	C1	C1	C1
P22K	88	132	22	30	874	C3	C1	C1	C1
P30K	115	173	30	40	1143	C4	C2	C2	C2
P37K	143	215	37	50	1400	C4	C2	C2	C2

\*Корпус А1 доступен только для FC 301.

## [T2] 3 × 200–240 В пер. тока — нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)						Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток (3 × 200–240 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	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		IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-302					Вт	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK25	1,8	2,9	0,25	0,34	21	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK37	2,4	3,8	0,37	0,5	29	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	3,5	5,6	0,55	0,75	42	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	4,6	7,4	0,75	1	54	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	6,6	10,6	1,1	1,5	63	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	7,5	12	1,5	2	82	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	10,6	17	2,2	3	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	12,5	20	3	4	155	A3	A3	A5	A5
P3K7	16,7	26,7	3,7	5	185	A3	A3	A5	A5
P5K5	30,8	33,9	7,5	10	310	B3	B1	B1	B1
P7K5	46,2	50,8	11	15	514	B3	B1	B1	B1
P11K	59,4	65,3	15	20	602	B4	B2	B2	B2
P15K	74,8	82,3	18,5	25	737	B4	C1	C1	C1
P18K	88	96,8	22	30	845	C3	C1	C1	C1
P22K	115	127	30	40	1140	C3	C1	C1	C1
P30K	143	157	37	50	1353	C4	C2	C2	C2
P37K	170	187	45	60	1636	C4	C2	C2	C2

\*Корпус А1 доступен только для FC 301.

### [T5] 3 × 380–500 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL			
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)		кВт при 400 В	л. с. при 460 В		Вт	IP20/21	IP21	IP55
FC-302	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
PK37	1,3	2,1	1,2	1,9	0,37	0,5	35	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	1,8	2,9	1,6	2,6	0,55	0,75	42	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	2,4	3,8	2,1	3,4	0,75	1	46	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	3	4,8	2,7	4,3	1,1	1,5	58	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	4,1	6,6	3,4	5,4	1,5	2	62	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	5,6	9	4,8	7,7	2,2	3	88	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	7,2	11,5	6,3	10,1	3	4	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P4K0	10	16	8,2	13,1	4	5	124	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P5K5	13	20,8	11	17,6	5,5	7,5	187	A3	A3	A5	A5
P7K5	16	25,6	14,5	23,2	7,5	10	255	A3	A3	A5	A5
P11K	24	38,4	21	33,6	11	15	291	B3	B1	B1	B1
P15K	32	51,2	27	43,2	15	20	379	B3	B1	B1	B1
P18K	37,5	60	34	54,4	18,5	25	444	B4	B2	B2	B2
P22K	44	70,4	40	64	22	30	547	B4	B2	B2	B2
P30K	61	91,5	52	78	30	40	570	B4	C1	C1	C1
P37K	73	110	65	97,5	37	50	697	C3	C1	C1	C1
P45K	90	135	80	120	45	60	891	C3	C1	C1	C1
P55K	106	159	105	158	55	75	1022	C4	C2	C2	C2
P75K	147	221	130	195	75	100	1232	C4	C2	C2	C2

\*Корпус А1 доступен только для FC 301.

### [T5] 3 × 380–500 В пер. тока — нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL			
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)		кВт при 400 В	л. с. при 460 В		Вт	IP20/21	IP21	IP55
FC-302	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
PK37	1,3	2,1	1,2	1,9	0,37	0,5	35	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	1,8	2,9	1,6	2,6	0,55	0,75	42	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	2,4	3,8	2,1	3,4	0,75	1	46	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	3	4,8	2,7	4,3	1,1	1,5	58	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	4,1	6,6	3,4	5,4	1,5	2	62	A1*/A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	5,6	9	4,8	7,7	2,2	3	88	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	7,2	11,5	6,3	10,1	3	4	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P4K0	10	16	8,2	13,1	4	5	124	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P5K5	13	20,8	11	17,6	5,5	7,5	187	A3	A3	A5	A5
P7K5	16	25,6	14,5	23,2	7,5	10	255	A3	A3	A5	A5
P11K	32	35,2	27	29,7	15	20	392	B3	B1	B1	B1
P15K	37,5	41,3	34	37,4	18,5	25	465	B3	B1	B1	B1
P18K	44	48,4	40	44	22	30	525	B4	B2	B2	B2
P22K	61	67,1	52	57,2	30	40	739	B4	B2	B2	B2
P30K	73	80,3	65	71,5	37	50	698	B4	C1	C1	C1
P37K	90	99	80	88	45	60	843	C3	C1	C1	C1
P45K	106	117	105	116	55	75	1083	C3	C1	C1	C1
P55K	147	162	130	143	75	100	1384	C4	C2	C2	C2
P75K	177	195	160	176	90	125	1474	C4	C2	C2	C2

\*Корпус А1 доступен только для FC 301.

## [T6] 3 × 525–600 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)						Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток (3 × 525–600 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL			
	непрерывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В		IP20	IP21	IP55	IP66
FC-302					Вт	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK75	1,7	2,7	0,75	1	35	A3	A3	A5	A5
P1K1	2,4	3,8	1,1	1,5	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2,7	4,3	1,5	2	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3,9	6,2	2,2	3	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4,9	7,8	3	4	122	A3	A3	A5	A5
P4K0	6,1	9,8	4	5	145	A3	A3	A5	A5
P5K5	9	14,4	5,5	7,5	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	17,6	7,5	10	261	A3	A3	A5	A5
P11K	18	29	11	15	220	B3	B1	B1	B1
P15K	22	35	15	20	300	B3	B1	B1	B1
P18K	27	43	18,5	25	370	B4	B2	B2	B2
P22K	34	54	22	30	440	B4	B2	B2	B2
P30K	41	62	30	40	600	B4	C1	C1	C1
P37K	52	78	37	50	740	C3	C1	C1	C1
P45K	62	93	45	60	900	C3	C1	C1	C1
P55K	83	125	55	75	1100	C4	C2	C2	C2
P75K	100	150	75	100	1500	C4	C2	C2	C2

## [T6] 3 × 525–600 В пер. тока — нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)						Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток (3 × 525–600 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL			
	непрерывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В		IP20	IP21	IP55	IP66
FC-302					Вт	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK75	1,7	2,7	0,75	1	35	A3	A3	A5	A5
P1K1	2,4	3,8	1,1	1,5	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2,7	4,3	1,5	2	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3,9	6,2	2,2	3	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4,9	7,8	3	4	122	A3	A3	A5	A5
P4K0	6,1	9,8	4	5	145	A3	A3	A5	A5
P5K5	9	14,4	5,5	7,5	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	17,6	7,5	10	261	A3	A3	A5	A5
P11K	22	24	15	20	300	B3	B1	B1	B1
P15K	27	30	18,5	25	370	B3	B1	B1	B1
P18K	34	37	22	30	440	B4	B2	B2	B2
P22K	41	45	30	40	600	B4	B2	B2	B2
P30K	52	57	37	50	740	B4	C1	C1	C1
P37K	62	68	45	60	900	C3	C1	C1	C1
P45K	83	91	55	74	1100	C3	C1	C1	C1
P55K	100	110	75	100	1500	C4	C2	C2	C2
P75K	131	144	90	120	1800	C4	C2	C2	C2



## [T7] 3 × 525–690 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC		
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)					IP20	IP21	IP55
FC-302	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	Вт	*	*	*
P1K1	2,1	3,4	1,6	2,6	1,1	1,5	44	A3	A3	A5
P1K5	2,7	4,3	2,2	3,5	1,5	2	60	A3	A3	A5
P2K2	3,9	6,2	3,2	5,1	2,2	3	88	A3	A3	A5
P3K0	4,9	7,8	4,5	7,2	3	4	120	A3	A3	A5
P4K0	6,1	9,8	5,5	8,8	4	5	160	A3	A3	A5
P5K5	9	14,4	7,5	12	5,5	7,5	220	A3	A3	A5
P7K5	11	17,6	10	16	7,5	10	300	A3	A3	A5
P11K	14	22,4	13	20,8	11	10	150	B4	B2	B2
P15K	19	30,4	18	28,8	15	15	220	B4	B2	B2
P18K	23	36,8	22	35,2	18,5	20	300	B4	B2	B2
P22K	28	44,8	27	43,2	22	25	370	B4	B2	B2
P30K	36	54	34	51	30	30	600	B4	C2	C2
P37K	43	64,5	41	61,5	37	40	740	C3	C2	C2
P45K	54	81	52	78	45	50	900	C3	C2	C2
P55K	65	97,5	62	93	55	60	1100	–	C2	C2
P75K	87	130,5	83	124,5	75	75	1500	–	C2	C2

\*Примечание. Преобразователи частоты T7 не сертифицированы по UL. При необходимости сертификации по UL выберите T6.

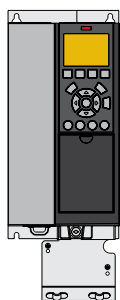
## [T7] 3 × 525–690 В пер. тока — нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC		
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)					IP20	IP21	IP55
FC-302	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	Вт	*	*	*
P1K1	2,1	3,4	1,6	2,6	1,1	1,5	44	A3	A3	A5
P1K5	2,7	4,3	2,2	3,5	1,5	2	60	A3	A3	A5
P2K2	3,9	6,2	3,2	5,1	2,2	3	88	A3	A3	A5
P3K0	4,9	7,8	4,5	7,2	3	4	120	A3	A3	A5
P4K0	6,1	9,8	5,5	8,8	4	5	160	A3	A3	A5
P5K5	9	14,4	7,5	12	5,5	7,5	220	A3	A3	A5
P7K5	11	17,6	10	16	7,5	10	300	A3	A3	A5
P11K	19	20,9	18	19,8	15	15	220	B4	B2	B2
P15K	23	25,3	22	24,2	18,5	20	300	B4	B2	B2
P18K	28	30,8	27	29,7	22	25	370	B4	B2	B2
P22K	36	39,6	34	37,4	30	30	440	B4	B2	B2
P30K	43	47,3	41	45,1	37	40	740	B4	C2	C2
P37K	54	59,4	52	57,2	45	50	900	C3	C2	C2
P45K	65	71,5	62	68,2	55	60	1100	C3	C2	C2
P55K	87	95,7	83	91,3	75	75	1500	–	C2	C2
P75K	105	115,5	100	110	90	100	1800	–	C2	C2

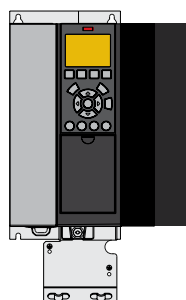
\*Примечание. Преобразователи частоты T7 не сертифицированы по UL. При необходимости сертификации по UL выберите T6.

## Габаритные размеры (корпуса А, В и С)

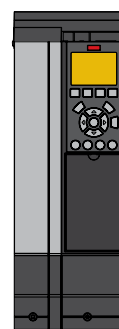
		VLT® AutomationDrive														
Размер корпуса		A1	A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Класс защиты IEC/UL		IP20 шасси	IP20 шасси	IP21/тип 1	IP20 шасси	IP21/тип 1	IP55/Тип 12 IP66/Тип 4X	IP21/Тип 1 IP55/Тип 12 IP66/Тип 4X	IP21/Тип 1 IP55/Тип 12 IP66/Тип 4X	IP00/шасси	IP00/шасси	IP00/шасси	IP21/Тип 1 IP55/Тип 12 IP66/Тип 4X	IP21/Тип 1 IP55/Тип 12 IP66/Тип 4X	IP00/шасси	IP00/шасси
Высота, мм	Высота, мм	200	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
	Высота с развязывающей панелью, мм	316	374	–	374	–	–	–	–	–	420	595	–	–	630	800
	Ширина, мм	75	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
	Ширина с одним доп. устройством С, мм	–	130	130	170	170	–	242	242	242	205	230	308	370	308	370
	Ширина с двумя доп. устройствами С, мм	–	150	150	190	190	–	242	242	242	225	230	308	370	308	370
	Глубина, мм	207	205	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333
	Глубина с доп. устройством А, В, мм	222	220	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
	Глубина с разьединителем сети, мм	–	–	–	–	–	206	224	289	290	–	–	344	378	–	–
Вес, кг	2,7	4,9	5,3	6	7	9,7	14,2	23	27	12	23,5	45	64	35	50	
Высота, дюймы	Высота, дюймы		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, дюймы		14,8	–	14,8	–	–	–	–	–	16,6	23,5	–	–	24,8	31,5
	Ширина, дюймы		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, дюймы		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
	Ширина с двумя доп. устройствами С, дюймы		6	6	7,5	7,5	–	9,6	9,6	9,6	8,9	9,1	12,2	14,6	12,2	14,6
	Глубина, дюймы		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 разьединителем сети, дюймы		–	–	–	–	8,2	8,9	11,4	11,5	–	–	13,6	14,9	–	–
	Глубина с доп. устройством А, В, дюймы		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
Вес, фунты		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	



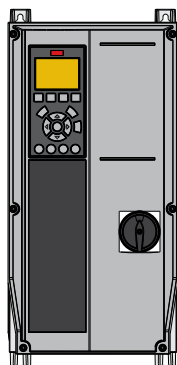
A3 IP20/шасси с развязывающей панелью



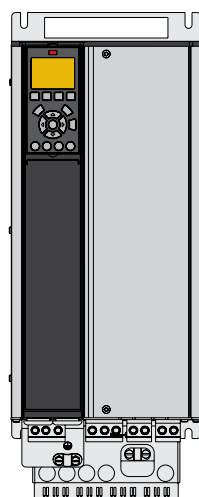
A3 IP 20 с доп. платой в гнезде С



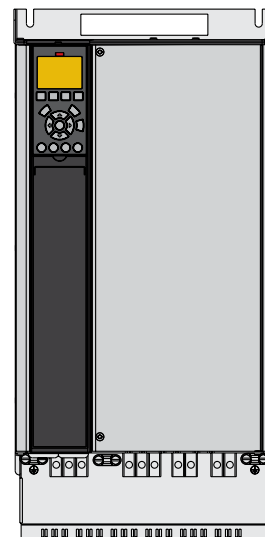
A3 с комплектом IP21/тип 12/NEMA 1



A4 IP55 с разьединителем сети



B4 IP20



C3 IP20

# Коды типа для заказа корпусов А, В и С

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19]



## [1] Область применения (символы 4–6)

301	VLT® AutomationDrive FC 301
302	VLT® AutomationDrive FC 302

## [2] Типоразмер по мощности (символы 7–10)

PK25	0,25 кВт/0,33 л. с.
PK37	0,37 кВт/0,50 л. с.
PK55	0,55 кВт/0,75 л. с.
PK75	0,75 кВт/1,0 л. с.
P1K1	1,1 кВт/1,5 л. с.
P1K5	1,5 кВт/2,0 л. с.
P2K2	2,2 кВт/3,0 л. с.
P3K0	3,0 кВт/4,0 л. с.
P3K7	3,7 кВт / 5,0 л. с.
P4K0	4,0 кВт/5,5 л. с.
P5K5	5,5 кВт/7,5 л. с.
P7K5	7,5 кВт/10 л. с.
P11K	11 кВт/15 л. с.
P15K	15 кВт/20 л. с.
P18K	18,5 кВт/25 л. с.
P22K	22 кВт/30 л. с.
P30K	30 кВт/40 л. с.
P37K	37 кВт/50 л. с.
P45K	45 кВт/60 л. с.
P55K	55 кВт/75 л. с.
P75K	75 кВт/100 л. с.
P90K	90 кВт/125 л. с.
N75K	75 кВт/100 л. с.
N90K	90 кВт/125 л. с.

## [3] Напряжение сети переменного тока (символы 11–12)

T2	3 × 200–240 В пер. тока
T4	3 × 380–480 В пер. тока (только FC 301)
T5	3 × 380–500 В пер. тока
T6	3 × 525–600 В пер. тока
T7	3 × 525–690 В пер. тока 2)

## [4] Классы защиты IP/UL (символы 13–15)

### Корпуса IP20/шасси

Z20	IP20/шасси (корпус А1, только FC 301)
E20	IP20/шасси
P20	IP20/шасси + задняя панель

### Корпуса IP21/UL mun 1

E21	IP21 / тип 1
P21	IP21/тип 1 + задняя панель

### Корпуса IP55/UL mun 12

E55	IP55/тип 12
P55	IP55/тип 12 + задняя панель
Y55	IP55/тип 12 + задняя панель (корпус А4, без доп. плат в гнезде С)
Z55	IP55/тип 12 (корпус А4, без доп. плат в гнезде С)

### Корпуса UL mun 3R

E3R	UL тип 3R (только для Северной Америки)
P3R	UL тип 3R + задняя панель (только для Северной Америки)

### Корпуса IP66/UL mun 4X

E66	IP66 / тип 4X
Y66	IP66/тип 4X + задняя панель (корпус А4, без доп. плат в гнезде С)
Z66	IP66 / тип 4X (корпус А4, без доп. плат в гнезде С)

## [5] Фильтр ВЧ-помех, опции клемм и функций контроля, EN/IEC 61800-3 (символы 16–17)

H1	Фильтр ВЧ-помех, класс А1/В (С1)
H2	Фильтр ВЧ-помех, класс А2 (С3)
H3	Фильтр ВЧ-помех, класс А1/В <sup>1)</sup>
H4	Фильтр ВЧ-помех, класс А1 (С2)
H5	Фильтр ВЧ-помех, класс А2 (С3) В защищенном исполнении для морских применений
HX	Без фильтра ВЧ-помех

## [6] Торможение и безопасность (символ 18)

X	Тормозной IGBT отсутствует
B	Тормозной IGBT
T	Безопасный останов, без тормоза
U	Тормозной IGBT + Safe Torque Off

## [7] Дисплей LCP (символ 19)

X	Пустая лицевая панель, LCP не установлена
N	Цифровая панель местного управления (LCP 101)
G	Графическая панель местного управления (LCP 102)

## [8] Покрытие печатных плат IEC 721-3-3 (символ 20)

X	Печатные платы со стандартным покрытием в соответствии с классом 3С2
C	Покрытие печатных плат класса 3С3

## [9] Входные сетевые устройства (символ 21)

X	Нет доп. устройств сетевого питания
1	Сетевой разъединитель (только корпуса А4, А5, В1, В2, С1 и С2)
8	Сетевой разъединитель и разделение нагрузки (только корпуса В1, В2, С1 и С2)
D	Клеммы разделения нагрузки (только корпуса В1, В2, С1, С2)

## [10] Доп. устройства А (символ 22)

X	Стандартные точки ввода кабеля
O	Кабельные вводы с метрическими размерами (резьба)
S	Кабельные вводы с британскими размерами

## [11] Доп. устройства В (символ 23)

X	Без адаптации
---	---------------

## [12] Специальная версия (символы 24–27)

SXXX	Стандартное ПО последнего выпуска
S067	Встроенный контроллер перемещения

## [13] Язык LCP (символ 28)

X	Типовой набор языков в составе пакета: английский, немецкий, французский, датский, испанский, итальянский, финский и др.
---	--

Для установки других языков обращаться на завод.

## [14] Доп. платы в гнездо А: сетевая шина (символы 29–30)

AX	Без доп. устройств
A0	VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101
A4	VLT® DeviceNet MCA 104
A6	VLT® CANopen MCA 105
AT	VLT® 3000 PROFIBUS Converter MCA 113
AU	VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114
AL	VLT® PROFINET MCA 120
AN	VLT® EtherNet/IP MCA 121
AQ	VLT® Modbus TCP MCA 122
AY	VLT® POWERLINK MCA 123
A8	VLT® EtherCAT MCA 124
AV	VLT® 5000 DeviceNet Converter MCA 194

## [15] Доп. устройства В (символы 31–32)

BX	Без доп. устройств
BK	VLT® General Purpose MCB 101
BR	VLT® Encoder Input MCB 102
BU	VLT® Resolver Input MCB 103
BP	VLT® Relay Option MCB 105
BZ	VLT® Safety PLC I/O MCB 108
B2	VLT® PTC Thermistor Card MCB 112
B4	VLT® Sensor Input Card MCB 114
B6	VLT® Safety Option MCB 150 TTL
B7	VLT® Safety Option MCB 151 HTL
B8	VLT® Safety Option MCB 152 PROFIsafe STO

## [16] Доп. плата в гнездо С0 (символы 33–34)

CX	Без доп. устройств
C4	VLT® Motion Control MCO 305

## [17] Доп. плата в гнездо С1 (символ 35)

X	Нет доп. устройств С1
R	VLT® Extended Relay Card MCB 113

## [18] Программное обеспечение доп. устройства для гнезда С1 (символы 36–37)

XX	Без опции программного обеспечения <i>Примечание. Дополнительное устройство С4 в пункте [16] без ПО для управления перемещением в [18] потребует программирования квалифицированным специалистом</i>
10	VLT® Synchronizing Controller MCO 350 (следует выбрать С4 в пункте [16])
11	VLT® Positioning Controller MCO 351 (следует выбрать С4 в пункте [16])

## [19] Вход резервного питания для цепей управления (символы 38–39)

DX	Вход для постоянного тока не установлен
D0	VLT® 24 В DC Supply Option MCB 107
D1	VLT® Real-time Clock Option MCB 117

<sup>1)</sup> Уменьшенная длина кабеля двигателя

<sup>2)</sup> Примечание. Преобразователи частоты Т7 не сертифицированы по UL. При необходимости сертификации по UL выберите Т6.

Необходимо учесть, что не все сочетания возможны. В целях облегчения конфигурации преобразователя частоты можно использовать интерактивный конфигуратор на веб-сайте [driveconfig.danfoss.com](http://driveconfig.danfoss.com)

# Электрические характеристики (корпуса D, E и F)

## [T5] 3 × 380–500 В пер. тока — высокая перегрузка

Код типа	Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)						Размер корпуса			
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL		
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)		кВт при 400 В	л. с. при 460 В		IP20	IP21	IP54
FC-302	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)			Вт	шасси	Тип 1	Тип 12
N90K	177	266	160	240	90	125	2031	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	212	318	190	285	110	150	2289	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	260	390	240	360	132	200	2923	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	315	473	302	453	160	250	3093	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	395	593	361	542	200	300	4039	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	480	720	443	665	250	350	5005	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	600	900	540	810	315	450	6178	E3h	E1h	E1h
N355	658	987	590	885	355	500	6851	E3h	E1h	E1h
N400	695	1043	678	1017	400	550	7297	E3h	E1h	E1h
N450	800	1200	730	1095	450	600	8352	E4h	E2h	E2h
N500	880	1320	780	1170	500	650	9449	E4h	E2h	E2h
P450	800	1200	730	1095	450	600	9031	–	F1/F3	F1/F3
P500	880	1320	780	1170	500	650	10 146	–	F1/F3	F1/F3
P560	990	1485	890	1335	560	750	10 649	–	F1/F3	F1/F3
P630	1120	1680	1050	1575	630	900	12 490	–	F1/F3	F1/F3
P710	1260	1890	1160	1740	710	1000	14 244	–	F2/F4	F2/F4
P800	1460	2190	1380	2070	800	1200	15 466	–	F2/F4	F2/F4

## [T5] 3 × 380–500 В пер. тока — нормальная перегрузка

Код типа	Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)						Размер корпуса			
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL		
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)		кВт при 400 В	л. с. при 460 В		IP20	IP21	IP54
FC-302	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)			Вт	Шасси	Тип 1	Тип 12
N90K	212	233	190	209	110	150	2559	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	260	286	240	264	132	200	2954	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	315	347	302	332	160	250	3770	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	395	435	361	397	200	300	4116	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	480	528	443	487	250	350	5137	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	588	647	535	588	315	450	6674	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	658	724	590	649	355	500	6928	E3h	E1h	E1h
N355	745	820	678	746	400	600	8036	E3h	E1h	E1h
N400	800	880	730	803	450	600	8783	E3h	E1h	E1h
N450	880	968	780	858	500	650	9473	E4h	E2h	E2h
N500	990	1089	890	979	560	750	11 102	E4h	E2h	E2h
P450	880	968	780	858	500	650	10 162	–	F1/F3	F1/F3
P500	990	1089	890	979	560	750	11 822	–	F1/F3	F1/F3
P560	1120	1232	1050	1155	630	900	12 512	–	F1/F3	F1/F3
P630	1260	1386	1160	1276	710	1000	14 674	–	F1/F3	F1/F3
P710	1460	1606	1380	1518	800	1200	17 293	–	F2/F4	F2/F4
P800	1720	1892	1530	1683	1000	1350	19 278	–	F2/F4	F2/F4

## [T7] 3 × 525–690 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL		
	3 × 525–550 В		3 × 551–690 В					IP20	IP21	IP54
FC-302	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В	Вт	Шасси	Тип 1	Тип 12
N55K	76	114	73	110	55	60	1056	D3h	D1h/D5h/D6h	
N75K	90	135	86	129	75	75	1204	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	113	170	108	162	90	100	1479	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	137	206	131	197	110	125	1798	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	162	243	155	233	132	150	2157	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	201	302	192	288	160	200	2443	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	253	380	242	363	200	250	3121	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	303	455	290	435	250	300	3768	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	360	540	344	516	315	350	4254	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	395	593	380	570	355	400	4989	E3h	E1h	E1h
N400	429	644	410	615	400	400	5419	E3h	E1h	E1h
N500	523	785	500	750	500	500	6833	E3h	E1h	E1h
N560	596	894	570	855	560	600	8069	E3h	E1h	E1h
N630	659	989	630	945	630	650	8543	E4h	E2h	E2h
N710	763	1145	730	1095	710	750	10 319	E4h	E2h	E2h
P630	659	989	630	945	630	650	7826	–	F1/F3	F1/F3
P710	763	1145	730	1095	710	750	8983	–	F1/F3	F1/F3
P800	889	1334	850	1275	800	950	10 646	–	F1/F3	F1/F3
P900	988	1482	945	1418	900	1050	11 681	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1108	1662	1060	1590	1000	1150	12 997	–	F2/F4	F2/F4
P1M2	1317	1976	1260	1890	1200	1350	15 763	–	F2/F4	F2/F4

## [T7] 3 × 525–690 В пер. тока — нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL		
	3 × 525–550 В		3 × 551–690 В					IP20	IP21	IP54
FC-302	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В	Вт	Шасси	Тип 1	Тип 12
N55K	90	99	86	95	75	75	1203	D3h	D1h/D5h/D6h	
N75K	113	124	108	119	90	100	1476	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	137	151	131	144	110	125	1796	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	162	178	155	171	132	150	2165	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	201	221	192	211	160	200	2738	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	253	278	242	266	200	250	3172	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	303	333	290	319	250	300	3848	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	360	396	344	378	315	350	4610	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	418	460	400	440	400	400	5150	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	470	517	450	495	450	450	6062	E3h	E1h	E1h
N400	523	575	500	550	500	500	6879	E3h	E1h	E1h
N500	596	656	570	627	560	600	8076	E3h	E1h	E1h
N560	630	693	630	693	630	650	9208	E3h	E1h	E1h
N630	763	839	730	803	710	750	10346	E4h	E2h	E2h
N710	889	978	850	935	800	950	12723	E4h	E2h	E2h
P630	763	839	730	803	710	750	9212	–	F1/F3	F1/F3
P710	889	978	850	935	800	950	10659	–	F1/F3	F1/F3
P800	988	1087	945	1040	900	1050	12080	–	F1/F3	F1/F3
P900	1108	1219	1060	1166	1000	1150	13305	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1317	1449	1260	1386	1200	1350	15865	–	F2/F4	F2/F4
P1M2	1479	1627	1415	1557	1400	1550	18173	–	F2/F4	F2/F4

## Габаритные размеры (корпус D)

		VLT® AutomationDrive									
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 / тип 1 IP54 / тип 12		IP20/шасси				IP21 / тип 1 IP54 / тип 12			
	Высота, мм	901,0	1107,0	909,0	1026,5	1122,0	1293,8	1324,0	1663,0	1978,0	2284,0
	Ширина, мм	325,0	420,0	250,0	250,0	350,0	350,0	325,0	325,0	420,0	420,0
	Глубина, мм	378,4	378,4	375,0	375,0	375,0	375,0	381,0	381,0	386,0	406,0
	Вес, кг	62,0	125,0	62,0	108,0	125,0	179,0	99,0	128,0	185,0	232,0
	Высота, дюймы	35,5	43,6	35,8	39,6	44,2	50,0	52,1	65,5	77,9	89,9
	Ширина, дюймы	12,8	12,8	19,8	9,9	14,8	13,8	12,8	12,8	16,5	16,5
	Глубина, дюймы	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,8	15,0	15,0	15,2	16,0
	Вес, фунты	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.

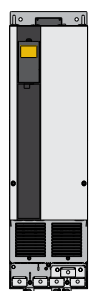
<sup>(3)</sup> D6h используется с опциями контактора и/или тормозного прерывателя.

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

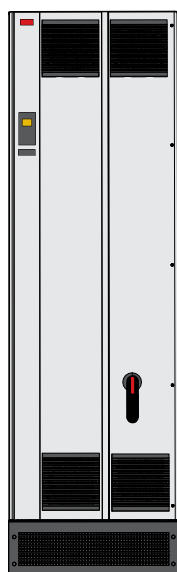
<sup>(5)</sup> D8h используется с опциями контактора и/или тормозного прерывателя.

## Габаритные размеры (корпуса E и F)

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



D3h/D4h



E1h



F

# Электрические характеристики и габариты преобразователя частоты VLT® 12-Pulse

## [T5] 6 × 380–500 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности Вт	Класс защиты IEC/UL			
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)		кВт при 400 В	л. с. при 460 В		IP21/тип 1		IP54/тип 12	
FC-302	непрерывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)	непрерывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)					преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	преобразователь частоты
P250	480	720	443	665	250	350	5164	F8	F9	F8	F9
P315	600	900	540	810	315	450	6960	F8	F9	F8	F9
P355	658	987	590	885	355	500	7691	F8	F9	F8	F9
P400	695	1043	678	1017	400	550	8178	F8	F9	F8	F9
P450	800	1200	730	1095	450	600	9492	F10	F11	F10	F11
P500	880	1320	780	1170	500	650	10 631	F10	F11	F10	F11
P560	990	1485	890	1335	560	750	11 263	F10	F11	F10	F11
P630	1120	1680	1050	1575	630	900	13 172	F10	F11	F10	F11
P710	1260	1890	1160	1740	710	1000	14 967	F12	F13	F12	F13
P800	1460	2190	1380	2070	800	1200	16 392	F12	F13	F12	F13

## [T5] 6 × 380–500 В пер. тока — нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности Вт	Класс защиты IEC/UL			
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)		кВт при 400 В	л. с. при 460 В		IP21/тип 1		IP54/тип 12	
FC-302	непрерывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)	непрерывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)					преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	преобразователь частоты
P250	600	660	540	594	315	450	6790	F8	F9	F8	F9
P315	658	724	590	649	355	500	7701	F8	F9	F8	F9
P355	745	820	678	746	400	600	8879	F8	F9	F8	F9
P400	800	880	730	803	450	600	9670	F8	F9	F8	F9
P450	880	968	780	858	500	650	10 647	F10	F11	F10	F11
P500	990	1089	890	979	560	750	12 338	F10	F11	F10	F11
P560	1120	1232	1050	1155	630	900	13 201	F10	F11	F10	F11
P630	1260	1386	1160	1276	710	1000	15 436	F10	F11	F10	F11
P710	1460	1606	1380	1518	800	1200	18 084	F12	F13	F12	F13
P800	1720	1892	1530	1683	1000	1350	20 358	F12	F13	F12	F13

## [T7] 6 × 525–690 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL			
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)		кВт при 690 В	л. с. при 575 В		IP21/тип 1		IP54/тип 12	
FC-302	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)			Вт	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	преобразователь частоты	+ дополнительные устройства
P355	395	593	380	570	355	400					
P450	429	644	410	615	400	400	4970	F8	F9	F8	F9
P500	523	785	500	750	500	500	6707	F8	F9	F8	F9
P560	596	894	570	855	560	600	7633	F8	F9	F8	F9
P630	659	989	630	945	630	650	8388	F10	F11	F10	F11
P710	763	1145	730	1095	710	750	9537	F10	F11	F10	F11
P800	889	1334	850	1275	800	950	11 291	F10	F11	F10	F11
P900	988	1482	945	1418	900	1050	12 524	F12	F13	F12	F13
P1M0	1108	1662	1060	1590	1000	1150	13 801	F12	F13	F12	F13
P1M2	1317	1976	1260	1890	1200	1350	16 719	F12	F13	F12	F13

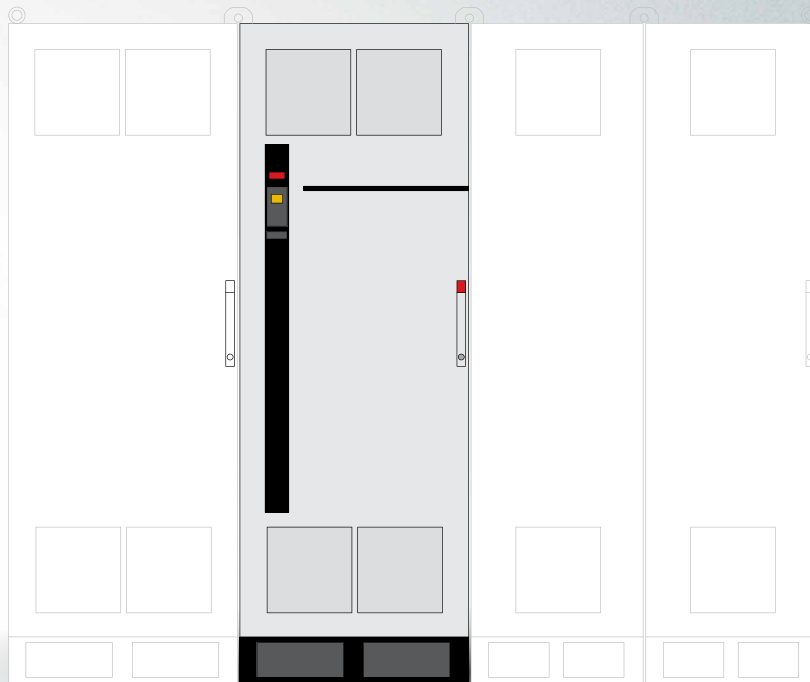
## [T7] 6 × 525–690 В пер. тока — нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL			
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)		кВт при 690 В	л. с. при 575 В		IP21/тип 1		IP54/тип 12	
FC-302	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)			Вт	преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	преобразователь частоты	+ дополнительные устройства
P355	470	517	450	495	450	450					
P450	523	575	500	550	500	500	6239	F8	F9	F8	F9
P500	596	656	570	627	560	600	7653	F8	F9	F8	F9
P560	630	693	630	693	630	650	8495	F8	F9	F8	F9
P630	763	839	730	803	710	750	9863	F10	F11	F10	F11
P710	889	978	850	935	800	950	11 304	F10	F11	F10	F11
P800	988	1087	945	1040	900	1050	12 798	F10	F11	F10	F11
P900	1108	1219	1060	1166	1000	1150	13 801	F12	F13	F12	F13
P1M0	1317	1449	1260	1386	1200	1350	16 821	F12	F13	F12	F13
P1M2	1479	1627	1415	1557	1400	1550	19 247	F12	F13	F12	F13

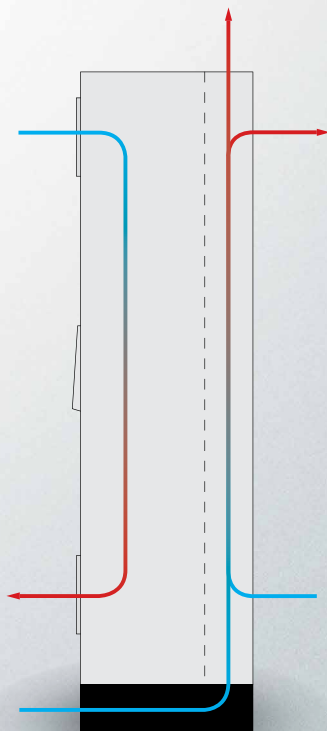
## Габаритные размеры (корпус F)

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





VLT® 12-Pulse



VLT® 12-Pulse

# Коды типа для заказа корпусов D, E и F

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19]



## [1] Область применения (символы 4–6)

302 VLT® AutomationDrive FC 302

## [2] Типоразмер по мощности (символы 7–10)

N75K	75 кВт/100 л. с.
N90K	90 кВт/125 л. с.
N110	110 кВт/150 л. с.
N132	132 кВт/200 л. с.
N160	160 кВт/250 л. с.
N200	200 кВт/300 л. с.
N250	250 кВт/350 л. с.
N315	315 кВт/450 л. с.
P315	315 кВт/450 л. с.
N355	355 кВт/500 л. с.
P355	355 кВт/500 л. с.
N400	400 кВт/550 л. с.
P400	400 кВт/550 л. с.
N450	450 кВт/600 л. с.
P450	450 кВт/600 л. с.
N500	500 кВт/650 л. с.
P500	500 кВт/650 л. с.
N560	560 кВт/750 л. с.
P560	560 кВт/750 л. с.
N630	630 кВт/900 л. с.
P630	630 кВт/900 л. с.
N710	710 кВт/1000 л. с.
P710	710 кВт/1000 л. с.
N800	800 кВт/1200 л. с.
P800	800 кВт/1200 л. с.
P900	900 кВт/1250 л. с.
P1M0	1,0 МВт/1350 л. с.
P1M2	1,2 МВт/1600 л. с.
P1M4	1,4 МВт/1900 л. с.

## [3] Напряжение сети (символы 11–12)

T5	3 × 380–500 В пер. тока
T7	3 × 525–690 В пер. тока 690 В (кВт). См. руководства для 575 В (л. с.)

## [4] Классы защиты IP/UL (символы 13–15)

### Корпуса IP00/IP20 шасси

E00	IP00/шасси (корпуса D4, E2)
C00	IP00/шасси с тыльным каналом из нержавеющей стали
E20	IP20/шасси
E2S	IP20/шасси (корпуса D3h)
C20	IP20/шасси с тыльным каналом из нержавеющей стали
C2S	IP20/шасси с тыльным каналом из нержавеющей стали (корпуса D3h)

### Корпуса IP21/UL тип 1 шасси

E21	IP21 /тип 1
E2M	IP21 /тип 1 + экран сети питания
E2D	IP21 /тип 1 (корпуса D1h, D5h, D6h)
H21	IP21 /тип 1 + обогреватель

C21	IP21/тип 1 — тыльный канал из нержавеющей стали
C2M	IP21 /тип 1 — тыльный канал из нержавеющей стали + экран сети питания
C2H	IP21 /тип 1 — тыльный канал из нержавеющей стали + обогреватель
L2A	IP21 /тип 1 + подсветка шкафа + розетка 115 В
L2X	IP21/тип 1 + подсветка шкафа + розетка 230 В
R2A	IP21/тип 1 + обогреватель + подсветка шкафа + розетка 115 В
R2X	IP21 /тип 1 + обогреватель + подсветка шкафа + розетка 230 В
C2E	IP21/тип 1 + тыльный канал из нержавеющей стали + охлаждение задней стенки

### Корпуса IP54/UL тип 12

E54	IP54 /тип 12
E5M	IP54 /тип 12 + экран сети питания
E5S	IP54 /тип 12, NEMA 3R ready — винты из нержавеющей стали + обогреватель (корпуса D1h, D2h)
H54	IP54 /тип 12 + обогреватель + термостат
C54	IP54/тип 12 + тыльный канал из нержавеющей стали
C5M	IP54/тип 12 + тыльный канал из нержавеющей стали + экран сети питания
C5H	IP54/тип 12 + тыльный канал из нержавеющей стали + обогреватель
L5A	IP54 /тип 12 + подсветка шкафа + розетка 115 В
L5X	IP54 /тип 12 + подсветка шкафа + розетка 230 В
R5A	IP54 /тип 12 + обогреватель + подсветка шкафа + розетка 115 В
R5X	IP54 /тип 12 + обогреватель + подсветка шкафа + розетка 230 В

## [5] Фильтр ВЧ-помех, опции клемм и функций контроля, EN/IEC 61800-3 (символы 16–17)

H2	Фильтр ВЧ-помех, класс А2 (С3)
H4	Фильтр ВЧ-помех, класс А1 (С2) (только корпуса D и F)
H5	Фильтр ВЧ-помех, класс А2 (С3) в защищенном исполнении для морских применений
HG	IRM для сети IT с фильтром ВЧ-помех класса А2 (корпуса F1, F2, F3, F4)
HE	Датчик остаточного тока (RCD) для сетей TN/TT с фильтром ВЧ-помех класса А2 (корпуса F1, F2, F3, F4)
HX	Без фильтра ВЧ-помех
HF	Датчик остаточного тока (RCD) для сетей TN/TT и фильтр ВЧ-помех класса А1 (корпуса F1, F2, F3, F4)
HN	IRM для сети IT и фильтр ВЧ-помех класса А1 (корпуса F1, F2, F3, F4)

### VLT® Low Harmonic Drive

N2	VLT® Low Harmonic Drive, активный фильтр на основе фильтров ВЧ-помех класса А2
N4	VLT® Low Harmonic Drive, активный фильтр на основе фильтров ВЧ-помех класса А1

### VLT® 12-Pulse, корпуса F8, F9, F10, F11, F12, F13

B2	12-импульсный с фильтром ВЧ-помех класса А2
B4	12-импульсный с фильтром ВЧ-помех класса А1
BE	12-импульсный с RCD/фильтром ВЧ-помех А2
BF	12-импульсный с RCD/фильтром ВЧ-помех А1
BG	12-импульсный с IRM/фильтром ВЧ-помех А2
BH	12-импульсный с IRM/фильтром ВЧ-помех А1

## [6] Торможение и безопасность (символ 18)

X	Тормозной IGBT отсутствует
B	Тормозной IGBT
C	Safe Torque Off с реле безопасности Pilz (корпуса F1, F2, F3, F4)
D	Safe Torque Off с реле безопасности Pilz и тормозным IGBT (корпуса F1, F2, F3, F4)
E	Safe Torque Off реле безопасности Pilz и клеммами рекуперации (корпуса F1, F2, F3, F4)
T	Safe Torque Off без тормоза
R	Клеммы рекуперации (корпуса D и F)
S	Клеммы рекуперации и тормозной прерыватель
U	Тормозной IGBT + Safe Torque Off

### Корпуса F3, F4

M	Кнопка аварийного останова IEC (вместе с реле Pilz)
N	Кнопка аварийного останова IEC с тормозным IGBT и клеммами тормоза (вместе с реле безопасности Pilz)
P	Кнопка аварийного останова IEC с клеммами рекуперации (вместе с реле безопасности Pilz)

## [7] Дисплей LCP (символ 19)

X	Пустая лицевая панель, LCP не установлена
N	Цифровая панель местного управления (LCP 101)
G	Графическая панель местного управления (LCP 102)

### Корпуса размеров D и E, только IP21/IP54

J	Без панели местного управления + разъем USB в двери
L	Графическая панель местного управления (LCP 102) + USB-порт с подключением через дверь
K	Цифровая панель местного управления (LCP 101) + USB-порт с подключением через дверь

## [8] Покрытие печатных плат IEC 721-3-3 (символ 20)

X	Печатные платы со стандартным покрытием в соответствии с классом 3С2
C	Покрытие печатных плат класса 3С3
R	Печатная плата с покрытием 3С3 + защищенное исполнение

<b>[9] Входные сетевые устройства (символ 21)</b>	
X	Нет доп. устройств сетевого питания
7	Предохранители
A	Предохранители и клеммы разделения нагрузки (только корпуса D/IP20 и F3, F4, F9, F11, F14, F18)
D	Клеммы разделения нагрузки (только корпуса D/IP20 и F3, F4, F9, F11, F14, F18)
3	Сетевой разъединитель + предохранитель (корпуса D, E и F3, F4, F9, F11, F14, F18)
4	Сетевой контактор + предохранитель (размер корпуса D)
5	Сетевой разъединитель, предохранитель и разделение нагрузки (не поставляется для размера корпуса F18)
E	Сетевой разъединитель + контактор + плавкий предохранитель (корпуса D, E и F3, F4, F9, F11, F14, F18)
J	Автоматический выключатель + плавкий предохранитель (корпуса D, E и F3, F4, F9, F11, F14, F18)
F	Сетевые автоматический выключатель, контактор и предохранители (корпуса F3, F4, F9, F11, F14, F18)
G	Сетевые разъединитель, контактор, клеммы разделения нагрузки и предохранители (корпуса F3, F4, F9, F11, F14, F18)
H	Сетевой автоматический выключатель, контактор, клеммы разделения нагрузки и предохранители (корпуса F3, F4, F9, F11, F14, F18)
K	Сетевой автоматический выключатель, клеммы разделения нагрузки и предохранители (корпуса F3, F4, F9, F11, F14, F18)
T	Шкаф подключения кабелей (только корпуса D5h/D7h)
Bt	Кабельное соединение, шкаф и предохранитель (только корпуса D5h/D7h)
<b>[10] Доп. устройства А (символ 22)</b>	
X	Стандартные точки ввода кабеля
<b>Корпуса F1, F2, F3, F4, F10, F11, F12, F13, F18</b>	
E	Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем
F	Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем и ручной пускатель двигателя 2,5–4 А
G	Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем и ручной пускатель двигателя на 4–6,3 А
H	Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем и ручной пускатель двигателя на 6,3–10 А
J	Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем и ручной пускатель двигателя на 10–16 А
K	Два ручных пускателя двигателя 2,5–4 А
L	Два ручных пускателя двигателя 4–6,3 А
M	Два ручных пускателя двигателя 6,3–10 А
N	Два ручных пускателя двигателя 10–16 А
<b>[11] Доп. устройства В (символ 23)</b>	
X	Без адаптации
Q	Съемная панель радиатора (только корпуса D и E)

<b>Корпуса F1, F2, F3, F4, F10, F11, F12, F13, F18</b>	
G	Источник питания 5 А, 24 В (для оборудования заказчика) и внешнее устройство контроля температуры
H	Источник питания 5 А, 24 В (для оборудования заказчика)
J	Внешнее устройство контроля температуры
K	Общие клеммы двигателя
L	Источник питания 5 А, 24 В + общие клеммы двигателя
M	Внешнее устройство контроля температуры + общие клеммы двигателя
N	Источник питания 5 А, 24 В + внешнее устройство контроля температуры + общие клеммы двигателя
<b>[12] Специальная версия (символы 24–27)</b>	
SXXX	Стандартное ПО последнего выпуска
S067	Встроенный контроллер перемещения
<b>[13] Язык LCP (символ 28)</b>	
X	Типовой набор языков в составе пакета: английский, немецкий, французский, датский, испанский, итальянский, финский и др.
<b>Для установки других языков обращаться на завод.</b>	
<b>[14] Доп. платы в гнездо А: сетевая шина (символы 29–30)</b>	
AX	Без доп. устройств
A0	VLT® PROFIBUS DP MCA 101
A4	VLT® DeviceNet MCA 104
A6	VLT® CANopen MCA 105
AT	VLT® 3000 PROFIBUS Converter MCA 113
AU	VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114
AL	VLT® PROFINET MCA 120
AN	VLT® EtherNet/IP MCA 121
AQ	VLT® Modbus TCP MCA 122
AY	VLT® POWERLINK MCA 123
A8	VLT® EtherCAT MCA 124
AV	VLT® 5000 DeviceNet Converter MCA 194
<b>[15] Доп. устройства В (символы 31–32)</b>	
BX	Дополнительные устройства отсутствуют
BK	VLT® General Purpose MCB 101
BR	VLT® Encoder Input MCB 102
BU	VLT® Resolver Input MCB 103
BP	VLT® Relay Option MCB 105
BZ	VLT® Safety PLC I/O MCB 108
B2	VLT® PTC Thermistor Card MCB 112
B4	VLT® Sensor Input Card MCB 114
B6	VLT® Safety Option MCB 150 TTL
B7	VLT® Safety Option MCB 151 HTL
B8	VLT® Safety Option MCB 152 PROFIsafe STO
<b>[16] Доп. плата в гнездо С0 (символы 33–34)</b>	
CX	Без доп. устройств
C4	VLT® Motion Control MCO 305

<b>[17] Доп. плата в гнездо С1 (символ 35)</b>	
X	Без доп. устройств
R	VLT® Extended Relay Card MCB 113
<b>[18] Программное обеспечение доп. устройства для гнезда С1 (символы 36–37)</b>	
XX	Без опции программного обеспечения <i>Примечание. Дополнительное устройство С4 в пункте [16] без ПЮ для управления перемещением в [18] потребует программирования квалифицированным специалистом</i>
10	VLT® Synchronizing Controller MCO 350 (следует выбрать С4 в пункте [16])
11	VLT® Positioning Controller MCO 351 (следует выбрать С4 в пункте [16])
<b>[19] Вход резервного питания цепей управления (символ 38–39)</b>	
DX	Вход для постоянного тока не установлен
D0	VLT® 24 V DC Supply Option MCB 107
D1	VLT® Real-time Clock Option MCB 117

Необходимо учесть, что не все сочетания возможны. В целях облегчения конфигурации преобразователя частоты можно использовать интерактивный конфигуратор на веб-сайте [driveconfig.danfoss.com](http://driveconfig.danfoss.com)

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

## [T5] 3 × 480 В пер. тока — VLT® Low Harmonic Drive

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса	
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL	
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–480 В)					IP21	IP54
FC-302	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	Вт	Тип 1	Тип 12
N132	260	390	240	360	132	200	7428	D1n	D1n
N160	315	473	302	453	160	250	8048	D2n	D2n
N200	395	593	361	542	200	300	9753	D2n	D2n
N250	480	720	443	665	250	350	11 587	E9	E9
P315	600	900	540	810	315	450	14 140	E9	E9
P355	658	987	590	885	355	500	15 286	E9	E9
P400	695	1043	678	1017	400	550	16 063	E9	E9

## [T5] 3 × 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		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL	
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–480 В)					IP21	IP54
FC-302	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	Вт	Тип 1	Тип 12
N132	315	347	302	332	160	250	8725	D1n	D1n
N160	395	435	361	397	200	300	9831	D2n	D2n
N200	480	528	443	487	250	350	11 371	D2n	D2n
N250	600	660	540	594	315	450	14 051	E9	E9
P315	658	724	590	649	355	500	15 320	E9	E9
P355	745	820	678	746	400	600	17 180	E9	E9
P400	800	880	730	803	450	600	18 447	E9	E9

## [T4] 3 × 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								Расчетное значение потерь мощности	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.	Вт	Тип 1	Тип 12
A190	260	390	240	360	260	390	240	360	5000	D14	D14
A250	315	473	302	453	315	473	302	453	7000	E1	E1
A310	395	593	361	542	395	593	361	542	9000	E1	E1
A400	480	720	443	665	480	720	443	665	11 100	E1	E1

\* Рекомендуется использовать опции встроенных предохранителей и разъединителей.

## Код типа VLT® Advanced Active Filter

Разные фильтры VLT® Active Filter можно конфигурировать 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  
B4-помех  
H4: фильтр  
B4-помех, класс A1

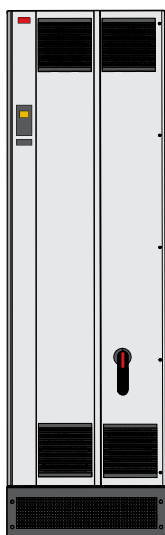
**21:**  
X: нет доп. устройств сетевого питания  
3: распределитель и предохранитель  
7: предохранитель

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

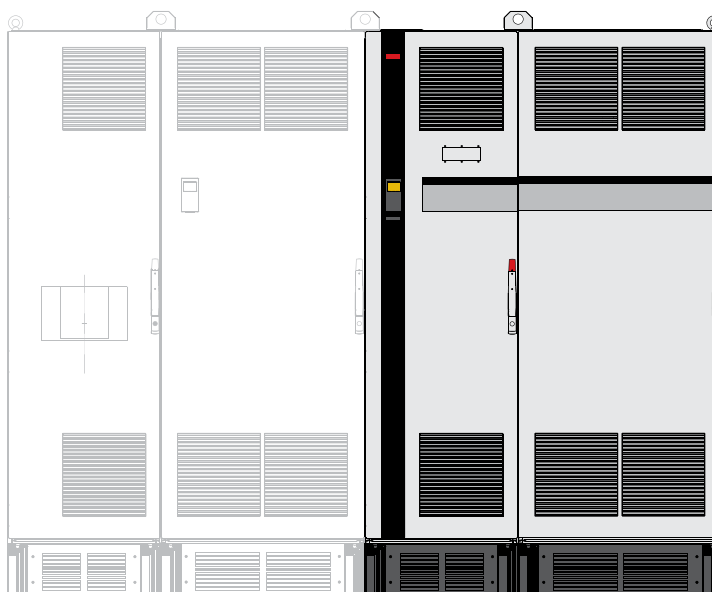
Размер корпуса	VLT® Low Harmonic Drive			VLT® Advanced Active Filter	
	D1n	D2n	E9	D14	E1
Класс защиты IEC/UL	IP21 / тип 1 IP54 / тип 12			IP21 / тип 1 IP54 / тип 12	
Высота, мм	1915,91	1914,7	2000,7	1780,0	2000,0
Ширина, мм	929,2	1024,2	1200,0	600,0	600,0
Глубина, мм	418,4	418,4	538,0	418,4	538,0
Вес,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

## Технические характеристики фильтра VLT® Advanced Active Filter

Тип фильтра	3P/3W, активный шунтирующий фильтр (TN, TT, IT)	Распределение токов индивидуальных гармоник для выборочного режима	I5: 63 %, I7: 45 %, I11: 29 %, I13: 25 %, I17: 18 %, I19: 16 %, I23: 14 %, I25: 13 %
Частота Корпуса	50–60 Гц (±5 %)	Компенсация реактивного тока	Да, ведущая (емкостная) или отстающая (индуктивная) до целевого коэффициента мощности
Макс. предварительное искажение напряжения	IP21 – NEMA 1, IP54 – NEMA 12	Уменьшение мерцания	Да
Эксплуатационная температура воздуха	10 % 20 % с ухудшением характеристик 0–40 °C +5 °C с ухудшением характеристик –10 °C с ухудшением характеристик	Приоритет компенсации	Программируется на гармоники или коэффициент реактивной мощности
Высота над уровнем моря	1000 м без снижения номинальных характеристик 3000 м с ухудшением характеристик (5 %/1000 м)	Опция параллельного подключения	До 4 устройств одинаковой номинальной мощности в конфигурации «ведущий/ведомый»
Стандарты ЭМС	IEC61000-6-2 IEC61000-6-4	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
Покрытие цепей	Конформное покрытие в соотв. с ISA S71.04-1985, класс G3	Цифровые входы/выходы	4 (2 программируемых). Программируемая логика PNP или NPN
Языки	18 различных	Интерфейс связи	RS485, USB1.1
Режимы компенсации гармоник	Выборочный или общий (эфф. значение 90 % для подавления гармоник)	Тип управления	Прямое управление по гармоникам (для ускорения отклика)
Спектр компенсации гармоник	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 отклика	< 15 мс (включая аппаратное)
		Время подавления гармонических колебаний (5–95 %)	< 15 мс
		Время подавления реактивных колебаний (5–95 %)	< 15 мс
		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

# 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® CANopen MCA 105	
VLT® 3000 PROFIBUS Converter MCA 113	
VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114	
VLT® PROFINET MCA 120	
VLT® EtherNet/IP MCA 121	
VLT® Modbus TCP MCA 122	
VLT® POWERLINK MCA 123	
VLT® EtherCAT MCA 124	
VLT® 5000 DeviceNet Converter MCA 194	

## PROFIBUS DP

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

### Другие особенности

- 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

#### Код 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 опций «ввод/вывод» 20/70 и 21/71, что гарантирует совместимость с имеющимися системами.
- Дополнительным преимуществом являются строгие методики проверки совместимости ODVA, которые обеспечивают взаимную совместимость изделий.
- Встроенный веб-сервер.
- Почтовая клиентская служба для оповещения о событиях обслуживания.

### VLT® DeviceNet MCA 104

#### Код для заказа

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

## CANopen

Высокая адаптивность и низкая стоимость — два основных «кита» протокола CANopen.

Опция CANopen имеет доступ к управлению с высоким приоритетом, статусу преобразователя частоты (как объект обработки данных, PDO) и всем параметрам с помощью нециклических данных (как сервисный объект данных, SDO).

Для обеспечения функциональной совместимости вариант с этим протоколом имеет профиль преобразователя частоты DSP402.

Все эти функции гарантируют передачу данных в соответствии со стандартами, функциональную совместимость и низкие затраты.

### VLT® CANopen MCA 105

#### Код для заказа

130B1103 — стандартное исполнение.  
130B1205 — с покрытием.

## VLT® 3000 PROFIBUS Converter

VLT® PROFIBUS Converter MCA 113, специализированная версия устройств для шин PROFIBUS, эмулирует команды VLT® 3000 в VLT® AutomationDrive.

Это дает возможность замены VLT® 3000 преобразователем частоты VLT® AutomationDrive или позволяет расширить существующую систему без дорогостоящего изменения программы ПЛК.

### VLT® 3000 PROFIBUS Converter MCA 113

#### Код для заказа

130B1245 — с покрытием.

## VLT® 5000 PROFIBUS Converter

VLT® PROFIBUS Converter MCA 114, специализированная версия устройств для шин Profibus, эмулирует команды VLT® 5000 в VLT® AutomationDrive.

Это дает возможность замены VLT® 5000 преобразователем частоты VLT® AutomationDrive или позволяет расширить существующую систему без дорогостоящего изменения программы ПЛК.

Данная опция поддерживает DPV1.

### VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114

#### Код для заказа

130B1246 — 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).
- Встроенный веб-сервер.
- Почтовая клиентская служба для оповещения о событиях обслуживания.

### VLT® PROFINET MCA 120

#### Код 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 взыскательным 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;
- почтовая клиентская служба для оповещения о событиях обслуживания;
- возможность одно- и многоадресной передачи информации.

### VLT® EtherNet/IP MCA 121

#### Код 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.

Другие особенности

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

### VLT® Modbus TCP MCA 122

#### Код для заказа

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

## POWERLINK

POWERLINK представляет собой второе поколение периферийных шин. Теперь может использоваться высокая скорость передачи данных по промышленной сети Ethernet, что позволяет задействовать всю мощь информационных технологий в мире автоматизации производственных процессов.

POWERLINK обеспечивает высокую производительность в режиме реального времени и использует функции синхронизации времени. Благодаря использованию моделей связи на основе CANopen, функциям управления сетью и моделям описания устройств эта опция предлагает гораздо больше, чем просто быструю сеть передачи данных.

Идеальное решение для следующих задач:

- динамические приложения управления перемещением;
- механическая обработка материалов;
- приложения синхронизации и позиционирования;
- встроенный веб-сервер;
- почтовая клиентская служба для оповещения о событиях обслуживания.

### VLT® POWERLINK MCA 123

#### Код для заказа

130B1489 — стандартное исполнение, 2 порта.  
130B1490 — с покрытием, 2 порта.

## EtherCAT

Опция EtherCAT обеспечивает подключение по протоколу EtherCAT к сетям, основанным на EtherCAT®.

Эта опция обеспечивает проводную связь EtherCAT на полной скорости и подключение к преобразователю частоты с интервалом от 4 мс в обоих направлениях. Это позволяет данной опции участвовать в сетях, охватывающих широкий спектр приложений, от низкопроизводительных устройств до сервоприводов.

- EoE Ethernet с поддержкой EtherCAT
- HTTP (гипертекстовый транспортный протокол) для диагностики через встроенный веб-сервер
- Технология CoE (CAN Over Ethernet) для доступа к параметрам привода
- SMTP (упрощенный протокол передачи электронной почты) для уведомлений по электронной почте
- TCP/IP для простого доступа к данным конфигурации привода с MCT 10

### VLT® EtherCAT MCA 124

#### Код для заказа

130B5546 — стандартное исполнение.  
130B5646 — с покрытием.

## VLT® DeviceNet Converter

VLT® DeviceNet Converter MCA 194 эмулирует команды VLT® 5000 в VLT® AutomationDrive.

Это дает возможность замены VLT® 5000 преобразователем частоты VLT® AutomationDrive или позволяет расширить систему без дорогостоящего изменения программы ПЛК.

Опция эмулирует опции «ввода/вывода» и явные сообщения VLT® 5000.

### VLT® DeviceNet Converter MCA 194

#### Код для заказа

130B5601 — с покрытием.

# 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® Encoder Input MCB 102	
VLT® Resolver Input MCB 103	
VLT® Relay Option MCB 105	
VLT® Safety PLC I/O MCB 108	
VLT® Analog I/O Option MCB 109	
VLT® PTC Thermistor Card MCB 112	
VLT® Sensor Input Card MCB 114	
VLT® Safety Option MCB 150 TTL	
VLT® Safety Option MCB 151 HTL	
VLT® Safety Option MCB 152 PROFIsafe STO	

### 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 вывода NPN/PNP по двухтактной схеме;
- 1 аналоговый выход 0/4–20 мА;
- подпружиненное соединение.

#### Номер для заказа

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

### VLT® Encoder Input MCB 102

Эта опция обеспечивает возможность подключения инкрементных и абсолютных энкодеров различных типов. Подключенный энкодер может применяться для управления скоростью/положением по замкнутому контуру, а также для управления магнитным потоком двигателя по замкнутому контуру.

Поддерживаются следующие типы энкодеров:

- TTL 5 В (RS 422);
- синусно-косинусные 1 VPP;
- SSI;
- Hiperface;
- EnDat 2.1 и 2.2.

#### Номер для заказа

130B1115 — стандартное исполнение.  
130B1203 — с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3).

### VLT® Resolver Input MCB 103

Эта опция обеспечивает подключение резольвера для получения обратной связи по скорости от двигателя.

- Напряжение первичной обмотки 2–8 В (эфф.)
- Частота первичной обмотки..... 2,0–15 кГц
- Ток первичной обмотки, макс..... 50 мА (эфф.)
- Напряжение на входе вторичной обмотки 4 В (эфф.)
- подпружиненное соединение.

#### Номер для заказа

130B1127 — стандартное исполнение.  
130B1227 — 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-1/20 сек<sup>-1</sup>
- Защищает соединение кабеля управления
- Подпружиненное соединение провода управления

### Макс. нагрузка на клеммах:

- AC-1, резистивная нагрузка .....240 В пер. тока, 2 А
- AC-15, индуктивная нагрузка при cos φ 0,4 .....240 В пер. 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

### Номер для заказа

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

## VLT® Safe PLC I/O MCB 108

Преобразователь частоты VLT® Automation-Drive FC 302 обеспечивает безопасный ввод на основе однополюсного входа 24 В пост. тока.

- Для большинства областей применения этот вход позволяет пользователю обеспечивать безопасность экономически выгодным способом. В случае использования преобразователя частоты с более сложными продуктами, такими как защитные ПЛК, световые завесы и т. д., Safe PLC обеспечивает подключение двухпроводных цепей безопасности
- Интерфейс защиты ПЛК позволяет ПЛК прекращать работу на плюсовой или минусовой перемычке, не мешая сигналу считывания ПЛК.

### Номер для заказа

130B1120 — стандартное исполнение.  
130B1220 — 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.

### Номер для заказа

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

## VLT® PTC Thermistor Card MCB 112

Плата 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 допуск АTEX для работы с двигателями с классами взрывозащиты EX d и EX e.
- Использует функцию Safe Torque Off, которая одобрена в соответствии с SIL 2 IEC 61508.

### Номер для заказа

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.

### Номер для заказа

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

## VLT® Safety Option MCB 150 и MCB 151

Дополнительные устройства безопасности серий VLT® Safety Options MCB 150 и MCB 151 расширяют возможности функции Safe Torque Off (STO), встроенной в стандартный преобразователь частоты VLT® Automation-Drive. Использование функции безопасного останова 1 (SS1) позволяет выполнять контролируемый останов перед снятием крутящего момента. Использование функции ограничения безопасной скорости (SLS) позволяет контролировать, не превышен ли установленный предел скорости.

Данные функции могут использоваться вплоть до уровней безопасности PL d в соответствии с EN ISO 13849-1 и SIL 2 в соответствии с IEC 61508.

- Дополнительные функции, соответствующие стандартам безопасности
- Замена внешних систем безопасности
- Уменьшение требуемого пространства
- 2 программируемых входа для обеспечения безопасности
- 1 выход для обеспечения безопасности (для T37)
- Более легкая сертификация машины
- Привод может находиться под напряжением постоянно
- Копирование с безопасной панели местного управления (LCP)
- Динамичный отчет о вводе в эксплуатацию
- Энкодер TTL (MCB 150) или HTL (MCB 151) для получения обратной связи по скорости

### Номер для заказа

130B3280 — MCB 150, 130B3290 — MCB 151.

## VLT® Safety Option MCB 152

VLT® Safety Option MCB 152 обеспечивает активацию функции Safe Torque Off (STO) по шине PROFIsafe при использовании в сочетании с дополнительным устройством периферийной шины VLT® PROFINET MCA 120. Она повышает гибкость эксплуатации за счет подключения предохранительных устройств на производственной установке.

Функции безопасности в MCB 152 реализованы в соответствии с EN IEC 61800-5-2. MCB 152 поддерживает функции PROFIsafe по активации встроенных функций защиты в VLT® AutomationDrive с любого хоста PROFIsafe, вплоть до уровня целостности защиты SIL 2 в соответствии со стандартами EN IEC 61508 и EN IEC 62061, уровнем эффективности устройств категорией 3 согласно EN ISO 13849-1.

- Устройство PROFIsafe (в сочетании с MCA 120).
- Замена внешних систем безопасности.
- 2 программируемых входа для обеспечения безопасности.
- Безопасное копирование с LCP.
- Динамичный отчет о вводе в эксплуатацию.

### Номер для заказа

130B9860 — с покрытием  
(класс 3С3/IEC 60721-3-3).



# 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® Motion Control MCO 305	16
VLT® Synchronizing Control MCO 350	16 и 18
VLT® Positioning Controller MCO 351	
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

### Номер для заказа

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

## VLT® Motion Control MCO 305

Интегрированный программируемый контроллер перемещения, добавляющий дополнительные функции для преобразователей частоты VLT® AutomationDrive FC 301 и FC 302.

VLT® Motion Control Option MCO 305 предлагает простые в использовании функции перемещения наряду с возможностью программирования — идеальное решение для задач позиционирования и синхронизации.

- Синхронизация (Electronic Shaft), позиционирование и управление посредством электронного кулачкового механизма
- 2 отдельных интерфейса, поддерживающих и инкрементные, и абсолютные энкодеры
- 1 выход энкодера (виртуальная главная функция)
- 10 цифровых входов
- 8 цифровых выходов

- Поддержка шины перемещения CANopen, энкодеров и модулей ввода/вывода
- Прием и передача данных через сетевой интерфейс (требуется дополнительная плата периферийной шины).
- Программные средства для ПК для программирования и ввода в эксплуатацию: редактор программ и профиля кулачкового механизма
- Структурированный язык программирования, поддерживающий как циклическое, так и управляемое событиями выполнение

### Номер для заказа

130B1134 — стандартное исполнение.  
130B1234 — с покрытием  
(класс 3С3/IEC 60721-3-3).

## VLT® Synchronizing Controller MCO 350

Контроллер синхронизации VLT® MCO 350 для VLT® AutomationDrive расширяет функциональные возможности преобразователя частоты при его использовании для синхронизации и заменяет традиционные механические решения.

- Синхронизация скорости
- Синхронизация положения (угла) с коррекцией и без коррекции маркера
- Регулируемое передаточное число редуктора (в интерактивном режиме)
- Регулируемое смещение положения (угла) (в интерактивном режиме)
- Выход энкодера с функцией виртуального главного устройства для синхронизации нескольких подчиненных устройств
- Управление через порты ввода/вывода или по шине

- Функция возврата в нулевое положение
- Конфигурация и считывание состояния и данных посредством LCP

### Номер для заказа

130B1152 — стандартное исполнение.  
130B1252 — с покрытием  
(класс 3С3/IEC 60721-3-3).

## VLT® Positioning Controller MCO 351

VLT® Positioning Controller MCO 351 обладает целым рядом удобных преимуществ при использовании в качестве устройства позиционирования во многих отраслях промышленности.

### Возможности:

- Относительное позиционирование
- Абсолютное позиционирование
- Позиционирование с помощью контактного датчика
- Использование концевых выключателей (программных и аппаратных)
- Управление через порты ввода/вывода или по шине
- Использование механического тормоза (программируемой задержки)
- Обработка ошибок
- Толчковая скорость/ручное управление
- Позиционирование относительно маркера
- Функция возврата в нулевое положение
- Конфигурация и считывание состояния и данных посредством LCP

### Номер для заказа

130B1153 — стандартное исполнение.  
130B1253 — 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 ±15 % (не более 37 В в течение 10 с)
- Макс. входной ток ..... 2,2 А
- Макс. длина кабеля ..... 75 м
- Входная емкостная нагрузка ..... < 10 мФ
- Задержка включения питания ..... < 0,6 с

### Номер 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)

**Номер для заказа:** 130B1124

VLT® Control Panel LCP 102 (графическая)

**Номер для заказа:** 130B1107

Беспроводная панель VLT Wireless Communication Panel LCP 103

**Номер для заказа:** 134B0460

Монтажный комплект LCP Panel Mounting Kit

**Номер 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

**Номер 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

**Номер 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

**Номер для заказа:** 130B1112

Адаптер дополнительных устройств

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

Адаптационная плита для VLT® 3000 и VLT® 5000

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

Расширение порта USB

**Номер для заказа:**

130B1155: кабель длиной 350 мм

130B1156: кабель длиной 650 мм

Комплект IP21/тип 1 (NEMA 1)

**Номер для заказа**

130B1121: для корпусов A1

130B1122: для корпусов A2

130B1123: для корпусов A3

130B1187: для корпусов B3

130B1189: для корпусов B4

130B1191: для корпусов C3

130B1193: для корпусов C4

Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования

**Номер для заказа**

176F6302: для корпусов D1h

176F6303: для корпусов D2h

Погодозащитный козырек NEMA 4X для наружного использования

**Номер для заказа**

130B4598: для корпусов A4, A5, B1, B2

130B4597: для корпусов C1, C2

Разъем двигателя

**Номер для заказа:**

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

Сетевой разъем

**Номер для заказа:**

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

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

Клемма реле 1

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

Клемма реле 2

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

Клеммы платы управления

**Номер для заказа:** 130B0295

VLT® Leakage Current Monitor Module RCMB20/RCMB35

**Номер для заказа:**

130B5645: A2–A3

130B5764: B3

130B5765: B4

130B6226: C3

130B5647: C4

## Программное обеспечение для ПК

VLT® Motion Control Tool MCT 10

VLT® Motion Control Tool MCT 31

ПО для расчета гармоник (Danfoss HCS)

VLT® Energy Box

Danfoss ecoSmart™

# 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

- VLT® Sine-wave Filters размещаются между преобразователем частоты и двигателем и обеспечивают синусоидальное междофазное напряжение на двигателе
- Уменьшают нагрузку на изоляцию двигателя
- Уменьшают издаваемый двигателем акустический шум
- Уменьшают токи в подшипниках (особенно для больших двигателей)
- Снижают потери в двигателе
- Продлевают срок службы
- Внешний вид семейства VLT® серии FC

#### Диапазон мощности

3 × 200–500 В, 2,5–800 А  
3 × 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
- Корпуса IP54 как для настенного монтажа, так и для монтажа на полу, рассчитаны на 4,5, 10 и 22 А (690 В)

#### Номер для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

### VLT® dU/dt Filter MCC 102

- Уменьшает величины dU/dt междофазного 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 × 200–690 В (до 880 А)

#### Классы защиты корпуса

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

#### Номер 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)

#### Номер для заказа

130B3257 — корпуса А и В.  
130B7679 — корпус С1.  
130B3258 — корпуса С2, С3 и С4.  
130B3259 — корпус D.  
130B3260 — корпуса E 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 дополнительный комплект модернизации до IP 21/NEMA 1)
- IP00 (требуется принудительное охлаждение. В устройствах IP00 встроенного вентилятора нет. В ходе установки необходимо реализовать отдельные средства охлаждения шкафа)

#### Номер 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

#### Номер 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 следует обратить особое внимание на сочетание различных типов корпусов и на пусковые броски тока
- Рекомендуем обратиться в службу поддержки Danfoss по применениям, чтобы получить технические советы по применениям с разделением нагрузки
- Совместим с источником сетевого питания VLT® AutomationDrive 50 Гц или 60 Гц

#### Номер 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	□	-	□	□	□	□	-	□	■	■	■	■	■	■
Обогреватели и термостат	4	□	-	□	□	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Освещение шкафа с розеткой питания	4	-	-	-	-	-	-	-	-	□	□	-	-	□	□
Фильтры ВЧ-помех <sup>(1)</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	□	□	□	□	-	□	□	-	-	-	-	-	-	-
VLT® Control Panel LCP 101 (цифровая)	7	□	□	□	□	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VLT® Control Panel LCP 102 (графическая)	7	□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Предохранители	9	□	□	□	-	□	■	□	□	□	□	□	□	□	□
Клеммы разделения нагрузки	9	-	□	-	-	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-
Предохранители + клеммы разделения нагрузки	9	-	□	-	-	-	-	□	-	□	□	-	-	-	-
Разъединитель	9 <sup>(1)</sup>	-	-	-	□	□	□	-	□	-	□	-	□	-	□
Автоматические выключатели	9 <sup>(1)</sup>	-	-	-	□	-	-	-	-	-	□	-	-	-	-
Контакты	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> Дополнительные устройства, поставляемые с предохранителями.

<sup>(2)</sup> Не выпускается в версии 690 В.

□ Опционально

■ Стандартное исполнение

## Корпус с нержавеющей сталью тыльным каналом

Для повышения защищенности от коррозии в агрессивных средах блоки можно заказать в корпусе, который включает тыльный канал из нержавеющей стали, более массивные радиаторы с покрытием и более мощный вентилятор.

Такое исполнение рекомендуется для насыщенного 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.

## Обогреватели и термостат

Обогреватели 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 их 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. Имеются 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)

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

- Интегрирован в цепь Safe Torque Off преобразователя частоты
- 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). Имеется уставка предварительного оповещения (50 % от уставки сигнализации) и уставка сигнализации. Для внешнего использования

с каждой уставкой связано аварийное реле SPDТ. Требуется внешний трансформатор тока с проемом для первичной цепи (поставляется и монтируется заказчиком).

- Интегрирован в цепь Safe Torque Off преобразователя частоты
- 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 необходимости использования шкафа дополнительных устройств.

## Устройство аварийного останова с реле безопасности Pilz

Включает резервную 4-проводную кнопку аварийного останова, которая находится в передней части корпуса, и реле Pilz, которое контролирует ее вместе с цепью Safe Torque Off преобразователя частоты и положением контактора. При использовании корпусов размера 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 подробные сведения о тормозных резисторах можно найти в руководстве по проектированию тормозных резисторов LT® Brake Resistor MCE 101 (документ MG.90.0x.yy), который можно скачать 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 размера 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 размера 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.

## Разъединитель

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.

## Контакты

Контактор с электрическим управлением обеспечивает дистанционное включение и выключение подачи питания на привод. Если дополнительно заказывается устройство аварийного останова IEC, предохранительный модуль 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 отключено, если питание, подаваемое на преобразователь частоты, отключено. Допускается установка до 2 пускателей. Если в заказе оговорена цепь на 30 А с защитой предохранителями, допускается установка лишь одного пускателя. Пускатели включены в цепь Safe Torque Off преобразователя частоты.

Конструктивными элементами блока являются:

- включатель (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 предусмотрено, 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
- Доступна версия с часами реального времени

## Внешнее устройство контроля температуры

Предназначено для контроля температур узлов внешних систем (например, обмоток двигателя и/или подшипников). Включает 8 универсальных входных модулей и 2 специализированных входных термисторных модуля. Все 10 модулей могут включаться в цепь Safe Torque Off преобразователя частоты и контролироваться по сети шины (для этого требуется покупка отдельного блока сопряжения модуль/шина). Для использования функции мониторинга внешней температуры нужно заказать дополнительный тормоз для функции Safe Torque Off.

### Универсальные входы (5)

Типы сигнала:

- Входы RTD (включая Pt100), 3- или 4-проводные
- Термопара
- Аналоговый ток или аналоговое напряжение

### Дополнительные особенности:

- Один универсальный выход, настраиваемый на аналоговое напряжение или аналоговый ток
- Два выходных реле (норм. разомкн.)
- 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 реализуют платы 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

**Номер 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

**Номер для заказа**  
130B1107.

## Беспроводная панель VLT Wireless Communication Panel LCP 103

- Полный доступ к преобразователю частоты
- Сообщения об ошибках в режиме реального времени
- Уведомления PUSH для аварийных сигналов/предупреждений
- Безопасность и безопасное шифрование WPA2
- Интуитивные функции параметров
- Активные графики для мониторинга и точной настройки
- Многоязыковая поддержка
- Загрузка файла параметров во встроенную память или на смартфон

**Номер для заказа**  
134B0460.

# Комплекты для корпусов D, E и F

Комплект	В наличии для следующих размеров корпуса
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, E3h, E4h, F
Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов типоразмера F	F
Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов размера 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, E3h, E4h
Корпуса NEMA 3R Rittal и сварные корпуса	D3h, D4h
Комплекты охлаждения с тыльным вентиляционным каналом для корпусов марки не 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
Комплект шины заземления	E1h, E2h

## 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 этот вариант корпуса имеет обозначение E5S.

**Номер для заказа**  
176F6302 — D1h.  
176F6303 — D2h.

## 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 приведенную выше таблицу, чтобы определить, на какие преобразователи частоты возможна установка комплектов.

**Номер для заказа**  
130B1155 — корпус D.  
130B1156 — корпус E.  
176F1784 — корпус F.

## Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов типоразмера F

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

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

## Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов размера F

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

**Номер для заказа**  
176F1832 — F1/F2, 400 мм.  
176F1833 — F1/F2, 600 мм.  
176F1834 — F3/F4 с разъединителем, 400 мм.  
176F1835 — F3/F4 с разъединителем, 600 мм.  
176F1836 — F3/F4 без разъединителя, 400 мм.  
176F1837 — F3/F4 без разъединителя, 600 мм.  
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 преобразователя частоты. Этот комплект не требуется для установки комплекта верхнего ввода со стороны двигателя, если при заказе преобразователя частоты была указана опция общих клемм двигателя.

Этот комплект также рекомендуется использовать для подключения выхода преобразователя частоты 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).

#### Номер для заказа

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

#### Крепежная пластина

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

#### Номер для заказа

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

#### Комплект воздуховода тыльного канала

Комплекты воздухопроводов тыльных каналов предлагаются для переоборудования корпусов типоразмеров 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.

#### Номера для заказа воздуховода с верхними/нижними входами

176F3627 — комплект D3h, 1800 мм, без подставки.  
176F3628 — комплект D4h, 1800 мм, без подставки.  
176F3629 — комплект D3h, 2000 мм, без подставки.  
176F3630 — комплект D4h, 2000 мм, без подставки.

#### 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.

#### Номер для заказа NEMA 3R (сварные корпуса)

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

#### Номер для заказа NEMA 3R (корпуса Rittal)

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

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

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

#### Номер для заказа

176F3519 — D3h.  
176F3524 — D4h.

#### Номер для заказа опций коррозионной защиты

176F3520 — D3h.  
176F3525 — D4h.

#### 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.

#### Номер для заказа

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

#### Номер заказа для исполнения, стойкого к коррозии

176F3523 — D1h/D3h.

176F3528 — D2h/D4h.

#### 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 снизу, выход сверху». Комплект позволяет воздуху входить внутрь и выходить наружу через заднюю часть преобразователя частоты.

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

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

#### Номер для заказа опций коррозионной защиты

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

#### Номер для заказа VLT® Low Harmonic Drive

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

#### Номер для заказа VLT® Advanced Active Filter AAF 006

176F3535 — D14.

#### Телескопический комплект охлаждения через тыльный канал

Комплекты охлаждения через тыльный канал для преобразователей с корпусами IP20/шасси позволяют отводить воздух от радиатора из щита, в котором установлен преобразователь частоты. Новая телескопическая система обеспечивает повышенную гибкость и позволяет упростить установку внутри щита.

Комплекты поставляются в практически собранном состоянии и содержат пластину уплотнений, которая подходит для стандартных корпусов Rittal.

#### Номера для заказа дополнительных устройств E

176F6606 — E3h (вход снизу/выход сверху), нижняя пластина 600 мм.  
176F6607E — 3h (вход снизу/выход сверху), нижняя пластина 800 мм.  
176F6608 — E4h (вход снизу/выход сверху), нижняя пластина 800 мм.  
176F6610 — E3h (вход сзади/выход сзади).  
176F6611 — E4h (вход сзади/выход сзади).  
176F6612 — E3h (вход снизу/выход сзади), нижняя пластина 600 мм.  
176F6613 — E3h (вход снизу/выход сзади), нижняя пластина 800 мм.

176F6614 — E4h (вход снизу/выход сзади), нижняя пластина 800 мм.  
176F6615 — E3h (вход снизу/выход сверху).  
176F6616 — E4h (вход снизу/выход сверху).

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

См. дополнительные документы 177R0508 и 177R0509.

#### Номер для заказа

176F3532 — комплект D1h, 400 мм.  
176F3533 — комплект D2h, 400 мм.

#### 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.

#### Номер для заказа

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

#### Комплект опции входной пластины

Комплекты опции входной пластины доступны для корпусов размеров 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.

#### Номер для заказа

176F3594 — D1h–D8h.

#### Комплект для дистанционного монтажа LCP

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 совместим с различными вариантами VLT® Local Control Panel.

#### Номер для заказа корпуса IP20

134B5223 — длина кабеля 3 м.  
134B5224 — длина кабеля 5 м.  
134B5225 — длина кабеля 10 м.

#### Комплект шины заземления

Дополнительные точки заземления для преобразователей частоты в корпусах E1h и E2h. В комплект входит пара заземляющих стержней для установки внутри корпуса.

#### Номер для заказа

176F6609 — E1h/E2h.

## Более сильный снаружи, более умный внутри

Обеспечивая непревзойденную производительность в течение почти 50 лет, VLT® AutomationDrive созданы с расчетом на долгие годы эксплуатации. Эти надежные преобразователи частоты эффективно и стабильно работают даже в самых требовательных ситуациях применения и самых сложных условиях окружающей среды.

Модульный преобразователь частоты VLT® AutomationDrive обеспечивает экономию электроэнергии, увеличение гибкости, снижение расходов, связанных с приобретением запасных частей и техническим обслуживанием, а также позволяет оптимизировать управление процессом на любой промышленной машине или производственной линии самых разных отраслей.

Производительность **смешивания порошков** возросла втрое благодаря PROFINET

Huijbregts Groep, Голландия



Читать историю успеха

Пивоварня Peroni выбирает VLT® FlexConcept® для **оптимизации эксплуатационных расходов**

Пивоварня Peroni, Рим, Италия



Читать историю успеха

Italcementi пользуется преимуществами **оптимизации технологического процесса** в любых условиях эксплуатации

Italcementi Group  
(итальянская цементная компания GSM Aggregates в коммуне Руса во Франции)



Читать историю успеха

Ознакомьтесь с другими практическими примерами применения AutomationDrive в промышленности по адресу <https://goo.gl/RT4366>

Подпишитесь на наши аккаунты 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.