

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Рекомендации по выбору

Серия VLT® AutomationDrive FC 300, VLT® Decentral Drive FCD 302

Универсальность, надежность и неизменное превосходство

Программное управление

для расширения
возможностей
промышленного
применения

drives.danfoss.com

VLT®



Содержимое

Готовность к будущему	4	Возможность использования в качестве контроллера	20
Неизменное превосходство	5	Самая совершенная из всех технологий двигателей.....	21
Простота интеграции в любую систему	6	Простота установки	
Ориентация на быстрый и легкий запуск.....	7	– Экономия времени на ввод в эксплуатацию благодаря SmartStart ...	22
Обширный спектр функций для высокопроизводительной работы.....	8	– Беспроводное подключение к преобразователю частоты.....	23
Использование перехода на цифровые технологии для сокращения затрат на обслуживание	9	Удаленный доступ к преобразователю частоты	24
Гибкая, модульная, адаптируемая конструкция, созданная для длительной эксплуатации	10	Адаптируемая процедура ввода в эксплуатацию	25
VLT® FlexConcept®: более быстрое внедрение при меньших затратах.....	12	FCD 302 — концепция одной коробки снижает совокупную стоимость владения.....	26
Гибкость применения для быстрого развития вашего бизнеса.....	13	FCD 302 — концепция одной коробки Все, что вам нужно, в одной «коробке».....	28
Интегрированный контроллер перемещения для приложений позиционирования и синхронизации	14	Простота модульного подхода — VLT® AutomationDrive в корпусах A, B и C.....	30
Повышенная точность, улучшенное управление и более высокая скорость.....	16	Модули высокой мощности — VLT® AutomationDrive в корпусах D, E и F.....	32
Безопасность, сбалансированная с вашими потребностями	17	Обширный спектр функций для высокопроизводительной работы — преобразователи частоты шкафного исполнения VLT® AutomationDrive.....	34
Максимальная эксплуатационная готовность системы благодаря мониторингу технического состояния.....	18	Экономичность за счет интеллектуального управления, компактности и защиты	36

Неизменно высокие характеристики, надежность, универсальность.

И вся мощность, которая вам необходима.

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

Семейство VLT® AutomationDrive, в которое входят преобразователи частоты VLT® AutomationDrive FC 301/302 и VLT® Decentral Drive FCD 302, выпускается уже достаточно давно. Но это не означает, что оно не эволюционировало. Даже наоборот! Сегодня семейство VLT® AutomationDrive стало еще надежнее и интеллектуальнее, чем когда-либо ранее.

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

Как и все преобразователи частоты Danfoss, VLT® AutomationDrive может работать с любыми двигателями, что позволяет заказчику использовать двигатели, наилучшим образом подходящие для его условий применения.

В этих преобразователях частоты 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 семействе VLT® AutomationDrive в полной мере реализованы все возможности современных цифровых технологий, благодаря чему преобразователи частоты, входящие в него, могут полностью соответствовать требованиям вашего применения, одновременно обеспечивая оптимизацию ваших рабочих процессов.

Когда требуется установить преобразователь частоты рядом с двигателем, отличным решением станет предлагаемая VLT® Decentral Drive FCD 302 высокопроизводительная децентрализованная компоновка со всеми функциями управления и производительностью более крупных централизованных преобразователей частоты. Корпус со степенью защиты IP66 разработан специально для применения в системах с несколькими двигателями и самых разных отраслях промышленности.

Тыльный канал охлаждения: эффективное и экономичное управление теплоотводом для VLT® AutomationDrive	37
Оптимизация рабочих характеристик и защита сети	39
Подавление гармонических искажений: небольшие затраты, большая экономия	40
Подавление гармонических искажений	42
Экономичное подавление гармонических искажений	44
MyDrive® Suite: доступ к цифровым инструментам одним щелчком мыши	46
Сервисное обслуживание DrivePro® Life Cycle	48
Схема соединений	50
Технические характеристики	51
Электрические характеристики — VLT® AutomationDrive (корпуса A, B и C)	53
Код типа для заказа VLT® AutomationDrive в корпусах A, B и C	59
Электрические характеристики — VLT® Decentral Drive FCD 302	60
Код типа для заказа VLT® Decentral Drive FCD 302	61
Электрические характеристики — VLT® Automation Drive (корпуса D, E и F)	62

Электрические характеристики и габариты — VLT® AutomationDrive, 12-импульсные	66
Код типа для оформления заказа — VLT® AutomationDrive (корпуса D, E и F)	68
Электрические характеристики и габариты VLT® Enclosed Drive	70
Код типа для оформления заказа VLT® AutomationDrive Преобразователи частоты шкафного исполнения	74
Электрические характеристики — VLT® AutomationDrive Преобразователь частоты с низкими гармониками Low Harmonic Drive и активный фильтр VLT® Advanced Active Filter	76
Дополнительные устройства в гнездо A: Сетевые шины	78
Дополнительные устройства в гнездо B: Функциональные расширения	80
Дополнительные устройства в гнездо C: Релейная плата и плата управления перемещением	82
Дополнительные устройства в гнездо D: Резервный источник питания 24 В и часы реального времени (RTC)	83
Дополнительные устройства питания	84
Принадлежности	86



Готовность к будущему

Четвертая промышленная революция («Промышленность 4.0») развивает успехи, достигнутые в области автоматизации, за счет внедрения элементов межсетевое взаимодействия, сбора данных, машинного обучения и интеллектуального применения аналитических данных. Преобразователи частоты играют важную и мощную роль в этом процессе, поскольку оказываются первой точкой взаимодействия между датчиками в технологическом процессе и работающим двигателем, и передают информацию по шине обмена данными в центральный пункт управления.

Компания Danfoss Drives направляет все силы на дальнейшее развитие «Промышленности 4.0» и позиционирует VLT® AutomationDrive и VLT® Decentral Drive как воплощение самых лучших и самых новых технологий в этом секторе промышленного производства. Выбирая эти преобразователи частоты,

вы можете рассчитывать на интеллектуальные функции, ноу-хау в различных сферах применения, подтвержденные качеством и надежностью, а также поддержку, необходимую для успешного и бесперебойного перехода на «Промышленность 4.0» и более высокие стандарты.

Семейство VLT® AutomationDrive предлагает:

- настройку через веб-интерфейс, электронный обмен данными (EDI), прозрачное управление запросами;
- доступ к чертежам, инженерным схемам и макросам ePlan;
- средства моделирования, такие как Danfoss HCS для расчета гармоник и MyDrive® 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.



VLT® AutomationDrive FC 302

Неизменное **превосходство**

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

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 семейства VLT® AutomationDrive будут успешно работать в 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 семейство VLT® AutomationDrive предлагает одни 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.

Интеллектуальная работа

Преобразователи частоты семейства VLT® AutomationDrive оснащаются «большим мозгом», готовым к решению ваших задач: он будет работать эффективно, результативно и надежно.

Высокая степень готовности к работе

После монтажа вы можете быть уверены: семейство 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
Сервисное обслуживание DrivePro®

Впечатляющая
универсальность

5

**причин
для выбора**
VLT® AutomationDrive
или VLT® Decentral Drive

1. Работает в любых условиях эксплуатации
2. Модульная адаптируемая конструкция
3. Гибкость применения
4. Пониженное воздействие гармонических искажений
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. Великолепное сочетание функциональности, пригодности для использования в вашей среде и доступности комплексных инженерных инструментов означает, что, какими бы ни были ваши потребности, вы можете абсолютно уверенно выбрать для себя преобразователь частоты из этого семейства.

Работает в любых условиях эксплуатации

Преобразователи частоты VLT® 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

Эти преобразователи частоты построены на основе концепции гибкой модульной конструкции, обеспечивающей чрезвычайную универсальность технических решений для управления двигателями. Каждый преобразователь частоты оснащен широким спектром функций для работы в различных отраслях промышленности, что обеспечивает оптимальное управление технологическим процессом, улучшают качество на выходе и сокращают затраты, связанные с запасными частями и сервисом. Одним из преимуществ этого модульного принципа является возможность установки преобразователей частоты VLT® AutomationDrive вплотную бок о бок, что позволяет 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 семейство 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 Harmonic Calculation 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 даже при децентрализованной установке

Благодаря прогрессивной конструкции системы охлаждения семейство VLT® AutomationDrive предлагает одни из самых компактных преобразователей с воздушным охлаждением на рынке в диапазоне мощностей 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. В концепции оптимальная эффективность системы и минимизация затрат на обслуживание VLT® FlexConcept достигается за счет сочетания централизованных и децентрализованных преобразователей частоты. Подробнее о VLT® FlexConcept  [Подробнее о VLT® FlexConcept](#)

Когда требуется установить преобразователь частоты рядом с двигателем, отличным решением станет высокопроизводительный децентрализованный преобразователь частоты VLT® Decentral Drive FCD 302, предлагающий в корпусе с защитой IP66 все функции управления и производительность более крупных централизованных преобразователей частоты. Хорошо подходит для применения с несколькими двигателями.

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 и VLT® Decentral Drive 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 конкретного применения.

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 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. Усовершенствованная функция ААД обеспечивает запуск асинхронных двигателей, двигателей с постоянными магнитами и синхронных реактивных (SynRM) двигателей 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.

 [Узнать больше об интеллектуальном управлении](#)


Заводские адаптация и тестирование

Каждый преобразователь частоты 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.

Средства цифрового проектирования

Практически все владельцы и эксплуатанты преобразователей частоты стремятся уменьшить количество потребляемой на своих объектах электроэнергии. Поэтому понимание и документирование показателей энергоэффективности и мер по экономии электроэнергии — это критически важные шаги при разработке системы, а также при измерении ее показателей, когда она уже реализована и работает. Используйте цифровые средства Danfoss и интеллектуальные функции, встроенные в преобразователь для облегчения процесса разработки и упрощения процесса документирования:

Инструмент *MyDrive® ecoSmart* вычисляет и документирует класс эффективности как преобразователя частоты, так и системы в целом согласно стандарту IEC/EN 61800-9.

 [Узнать больше о средствах цифрового проектирования](#)

Простота пусконаладки

5

причин для выбора
VLT® AutomationDrive
или VLT® Decentral Drive

1. Простота монтажа
2. Специальные функции для различных применений
3. Оптимизированное управление двигателем
4. Заводские адаптация и тестирование
5. Мощные инструменты для работы с ПК



5

причин для выбора VLT® AutomationDrive или VLT® Decentral Drive

1. Встроенный контроллер перемещения
2. Мощное управление в четырех квадрантах
3. Низкий уровень шума
4. Простая интеграция с ПЛК
5. Высокий КПД



Обширный спектр функций для высокопроизводительной работы

Преобразователи частоты семейства VLT® AutomationDrive могут устанавливаться в системах с самыми высокими требованиями и в самых разных условиях эксплуатации. Каковы бы ни были требования конкретного применения, вы можете рассчитывать, что эти преобразователи частоты обеспечат высокие характеристики и длительную бесперебойную службу даже в самых требовательных средах.

Встроенный контроллер перемещения

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. Эти преобразователи частоты смогут 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

Преобразователи частоты VLT® AutomationDrive совместимы со следующими протоколами: PROFINET, PROFIBUS DP-V1, DeviceNet, EtherNet/IP, EtherCAT, POWERLINK, CANopen и Modbus TCP. Все опции Ethernet поддерживают сдвоенные порты со встроенным коммутатором или ХАБОМ (POWERLINK). Некоторые из технологий Ethernet также поддерживают топологию «кольцо», которая повышает доступность и ускоряет монтаж. 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 частоты и систем «преобразователь частоты — двигатель». Поскольку по всему миру эти стандарты требуют уделять больше внимания КПД преобразователей частоты, важно отметить, что преобразователи VLT® могут быть надежной основой, которая поможет обеспечить соблюдение будущих требований. С помощью MyDrive® ecoSmart™ можно быстро определить класс IE вашего преобразователя частоты, класс IES вашей конкретной системы «преобразователь — двигатель», а также КПД преобразователя при частичной нагрузке.

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 получать удаленный доступ к каждому из преобразователей, отслеживать их работу и проводить диагностику, экономя время и средства.

Мониторинг технического состояния

В VLT® Automation Drive реализованы функции мониторинга технического состояния, которые помогают обеспечить бесперебойную работу, сократить затраты на обслуживание, уменьшить длительность незапланированных простоев. Функции мониторинга технического состояния позволяют создавать расписания подачи сигналов профилактического обслуживания по данным счетчиков часов эксплуатации, а также могут использоваться для вывода на панель управления и передачи по периферийной шине соответствующих предупреждений. Благодаря функциям мониторинга технического состояния преобразователь частоты превращается в настраиваемый интеллектуальный датчик, который непрерывно отслеживает состояние двигателя и нагрузки в соответствии с такими стандартами и рекомендациями, как стандарт ISO 13373 «Контроль состояния и диагностика машин» или рекомендации VDMA 24582 по мониторингу состояния.

 **Узнать больше о мониторинге технического состояния**

Сервисное обслуживание DrivePro®

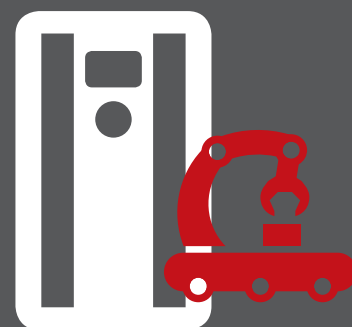
Обширный набор услуг, предлагаемых Danfoss Drives, охватывает весь жизненный цикл преобразователей частоты. Наряду с традиционными функциями обслуживания, которые повышают производительность, характеристики и время бесперебойной работы, переход к цифровым технологиям и Интернет вещей играют большие роли 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 или VLT® Decentral Drive

1. Интеллектуальное устранение неисправностей
2. Беспроводное подключение
3. Удаленный доступ
4. Интуитивное обслуживание
5. Сервисное обслуживание DrivePro®



Гибкая, модульная, адаптируемая конструкция, созданная 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 работающих от сети 690 В объектов с повышенными требованиями.

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 имеет защищенное покрытие силовых клеммы для предотвращения случайного контакта, оптимизирована для монтажа в шкафах, размещаемых вплотную друг к другу, и может работать при температуре до 50 °С без снижения

номинальных характеристик. 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.

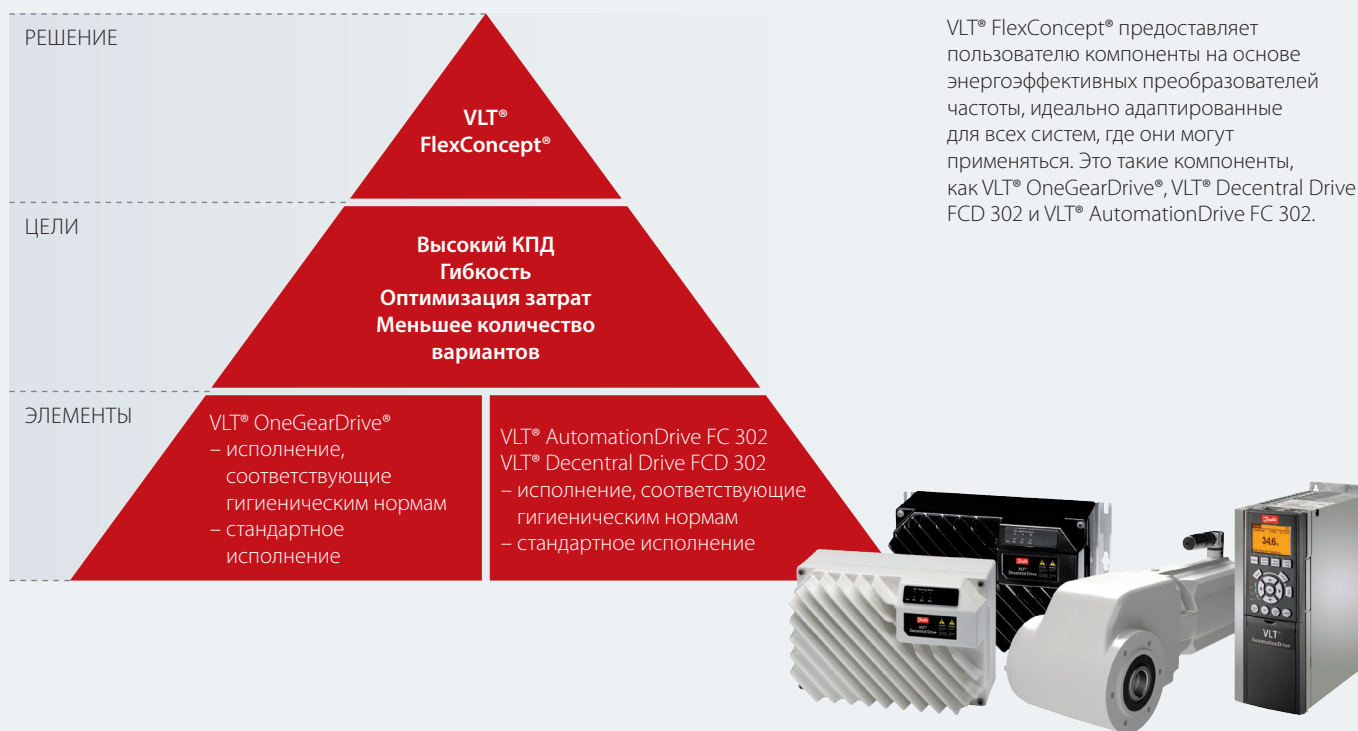
Преобразователи частоты оснащены единым для всех классов мощности пользовательским интерфейсом и отличаются гибкой архитектурой системы, что позволяет им адаптироваться к конкретным условиям применения. Это обеспечивает возможность адаптировать преобразователь частоты к требованиям конкретной области 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 неполадок из-за ошибок конфигурации и параметризации.



VLT® FlexConcept®: более быстрое внедрение при меньших затратах

Для эффективного и непрерывного сокращения затрат необходимы такие решения для преобразователей частоты, которые позволят значительно снизить эксплуатационные расходы и предоставят оператору и изготовителю систем возможность использовать новейшие, высокоэффективные технологии.

Кроме того, такие решения должны быть нацелены на оптимизацию затрат на установку, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт за счет оптимизации ресурсов персонала и максимального увеличения доступности системы.



VLT® FlexConcept® предоставляет пользователю компоненты на основе энергоэффективных преобразователей частоты, идеально адаптированные для всех систем, где они могут применяться. Это такие компоненты, как VLT® OneGearDrive®, VLT® Decentral Drive FCD 302 и VLT® AutomationDrive FC 302.

4 точки оптимизации затрат

Высокий КПД

Все преобразователи частоты, используемые в решении VLT® FlexConcept®, отличаются высоким уровнем энергосбережения и КПД. КПД используемых в решении двигателей с постоянными магнитами соответствуют самому высокому классу, определенному в стандарте IEC TS 60034-30-2, — при меньшем типоразмере по сравнению с индукционными двигателями тока. Эффективность системы в целом повышается за счет согласованной конструкции двигателей и инверторов.

Меньше вариантов

Благодаря тщательному выбору двигателей и оптимальной адаптации преобразователя частоты решения для конвейеров могут предлагаться с гораздо меньшим количеством вариантов даже в больших системах.

Это, в свою очередь, позволяет сократить номенклатуру запасных частей — особенно для больших систем, — а также снизить затраты на хранение и повысить доступность компонентов по сравнению с существующими стандартными решениями на основе преобразователей частоты.

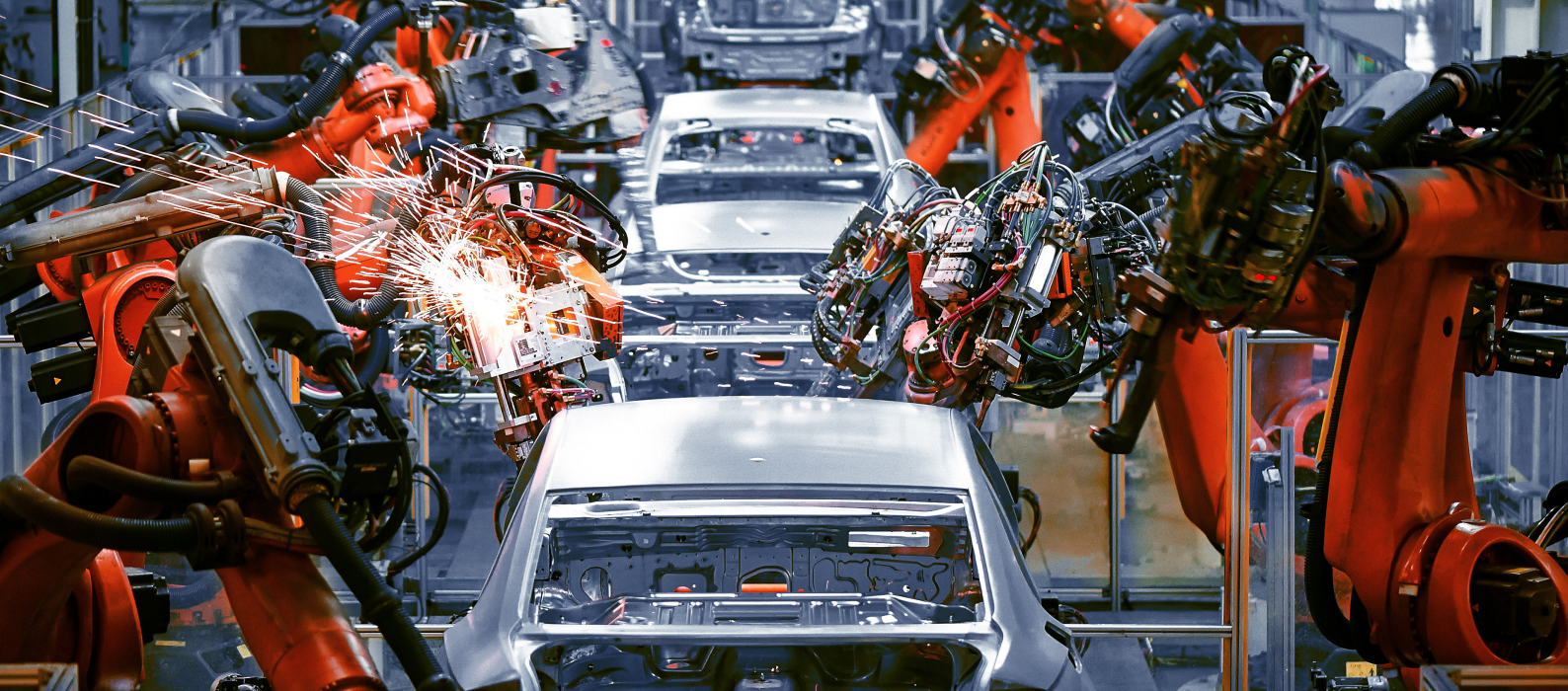
Меньшие расходы на обучение и техническое обслуживание

Расходы на обучение и требования к обслуживающему персоналу значительно снижаются благодаря единому рабочему дизайну и стандартным рабочим характеристикам преобразователей частоты VLT®, а также простому подключению двигателей VLT® OneGearDrive® Hygienic через разъемы из нержавеющей стали.

Гибкость

Компоненты решения могут легко и надежно комбинироваться с существующими решениями от других производителей как централизованных, так и децентрализованных систем.

Открытая архитектура системы VLT® FlexConcept® означает, что под управлением преобразователей частоты Danfoss VLT® могут с высокой эффективностью работать как стандартные двигатели, так мотор-редукторы и двигатели с постоянными магнитами.



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**

Высокоточное позиционирование и синхронизация просто за счет использования преобразователя частоты. Благодаря наличию функции интегрированного контроллера перемещения (IMC) преобразователя частоты **VLT® AutomationDrive FC 302** и **VLT® Decentral Drive FCD 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 и/или контроллеров перемещения. Однако во многих областях применения высокие динамические характеристики, обеспечиваемые сервоприводом, просто не требуются.

Поэтому преобразователи частоты VLT® AutomationDrive FC 302 или FCD 302 с IMC являются экономичной и высокоэффективной альтернативой сервоприводу в системах позиционирования по одной оси и синхронизации.

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

- Поворотные столы
- Режущие машины
- Упаковочные машины

FC 302 или FCD 302 могут использоваться для управления асинхронным двигателем или двигателем с постоянными магнитами с обратной связью **или без обратной связи от двигателя** без необходимости в дополнительном оборудовании. 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.

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

 **Читать руководство по программированию ИМС**

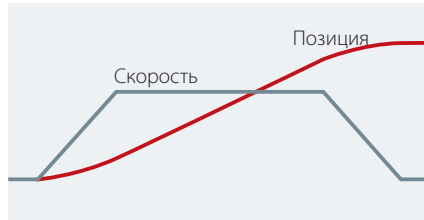


Рис. 1. Профиль перемещения с линейным изменением скорости

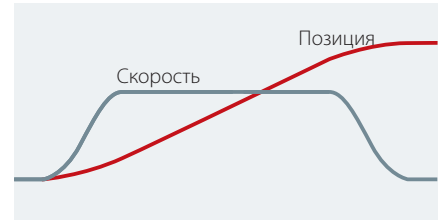


Рис. 2. Профиль перемещения с S-образным изменением скорости

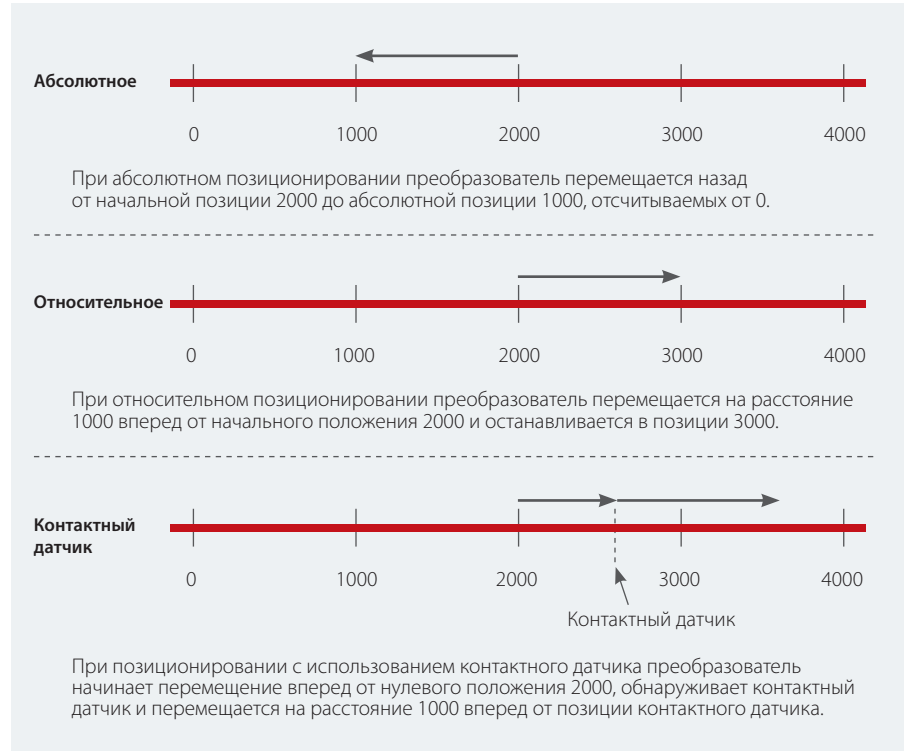


Рис. 3. ИМС поддерживает три режима позиционирования

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 управления 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.

Безопасность, сбалансированная с вашими потребностями

Плата обеспечения безопасности	FC 302, FCD 302		FC 302	FC 302
	MCB 108	MCB 152	MCB 150 MCB 151	+ MCB 151 + MCB 159
Дополнительные безопасные входы		✓	✓	✓
Гальванически изолированные входы	✓			
Шина обеспечения безопасности (PROFIsafe)		✓		
STO	✓	✓	✓	✓
SS1 (SS1-t, SS1-r)			✓	✓
SLS/SMS			✓	✓
SS1, SLS, SMS без датчиков				✓

Защита оборудования и операторов

Преобразователи частоты семейства VLT® AutomationDrive поставляются в стандартной комплектации с функцией STO (Safe Torque Off) в соответствии с ISO 13849-1 PL d и SIL 2 и IEC 61508/IEC 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/IEC 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 снижающейся характеристикой или без таковой.

Если MCB 151 используется в сочетании со встроенной опцией VLT® Sensorless Safety MCB 159, для контроля безопасной скорости внешний датчик больше не требуется.

VLT® Safety Option MCB 152

При использовании в сочетании с дополнительной платой периферийной шины VLT® PROFINET MCA 120 плата VLT® Safety Option MCB 152 управляет

работой функций безопасности преобразователя частоты по шине PROFIsafe. Центральные и децентрализованные преобразователи частоты, расположенные в разных машинных отсеках, могут быть легко связаны между собой с помощью шины безопасности PROFIsafe. 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.

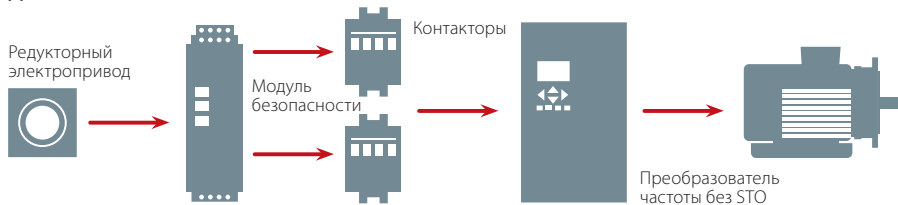
MCB 152 поддерживает функции PROFIsafe и обеспечивает активацию встроенных функций защиты в VLT® AutomationDrive с любого хоста PROFIsafe, вплоть до уровня SIL 2, в соответствии с EN IEC 61508 и EN IEC 62061 и категории 3-го уровня PL d согласно EN ISO 13849-1.

Быстрый ввод в эксплуатацию

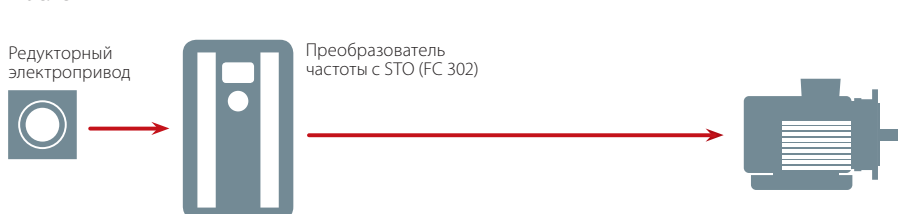
Для упрощения запуска и обслуживания возможность конфигурации параметров полностью интегрирована в VLT® Motion Control Tool MCT 10. Визуальные инструкции в MCT 10 обеспечивают как безошибочное подключение проводки, так и правильную передачу параметров безопасности с ПК на преобразователь частоты.

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





Интеллектуальные функции

мониторинга и техобслуживания, встроенные в преобразователь частоты

Максимальная эксплуатационная готовность системы благодаря мониторингу технического состояния

Интеллектуальные функции мониторинга превращают преобразователь частоты VLT® в интеллектуальный датчик, который может в реальном времени отслеживать состояние двигателя и системы, в которой тот используется, обнаруживать смещение текущего рабочего состояния за предварительно заданные пределы и предупреждать оператора до того, как это повлияет на технологический процесс.

Мониторинг технического состояния

Во время установки функция мониторинга технического состояния (СВМ) устанавливает базовый уровень, определяющий зарегистрированные рабочие условия для каждого отслеживаемого элемента системы, и определяет пороговые значения. Во время работы СВМ контролирует обмотки статора двигателя, датчики и условия диапазона нагрузки, регулируемые в соответствии с фактической скоростью системы. Когда при фактической эксплуатации определенные пределы оказываются превышены, СВМ отправляет предупреждения, чтобы уведомить персонал о необходимости принять меры.

Функция СВМ соответствует определенным стандартам и рекомендациям, таким как:

- Стандарт ISO 13373, касающийся мониторинга состояния и диагностики машин
- Рекомендации VDMA 24582, касающиеся мониторинга состояния
- Стандарты ISO 10816/20186, касающиеся измерения и оценки механической вибрации.

Уникальность этой встроенной функции заключается в том, что преобразователь частоты VLT® выполняет мониторинг технического состояния внутри преобразователя частоты. При необходимости пользователь может активировать подключение к облаку или ПЛК, чтобы задействовать мониторинг множества состояний или, если требуется, отправить оповещение.

Особенность	Преимущество
Функция мониторинга состояния, встроенная в преобразователь частоты	<ul style="list-style-type: none"> – Не требуется подключение к облаку: высокий уровень безопасности и отсутствие абонентской платы – Снижение затрат на установку, поскольку для генерации наблюдения и отправки уведомлений СВМ не требуется внешний контроллер или ПЛК – Документирование стабильности системы
Мониторинг обмотки статора двигателя	<ul style="list-style-type: none"> – Увеличение времени безотказной работы благодаря раннему обнаружению и устранению неисправностей в обмотке статора двигателя до того, как неисправность перерастет в серьезный отказ и незапланированный останов
Мониторинг нагрузочного периметра Базовый уровень системы (работа/онлайн-режим)	<ul style="list-style-type: none"> – Оптимизация технологического процесса/достижение максимального КПД благодаря функции сравнения фактической эффективности системы с базовыми данными с последующим инициированием действий по техобслуживанию
Мониторинг системы с помощью датчика (внешнего) Базовый уровень системы (работа/онлайн-режим)	<ul style="list-style-type: none"> – Более продолжительное время безотказной работы благодаря быстрому обнаружению признаков механического смещения, износа и разбалтывания — и принятия соответствующих мер – Более высокая точность, поскольку мониторинг с использованием датчика влияет на скорость двигателя

 [Здесь можно ознакомиться с техническим документом](#)

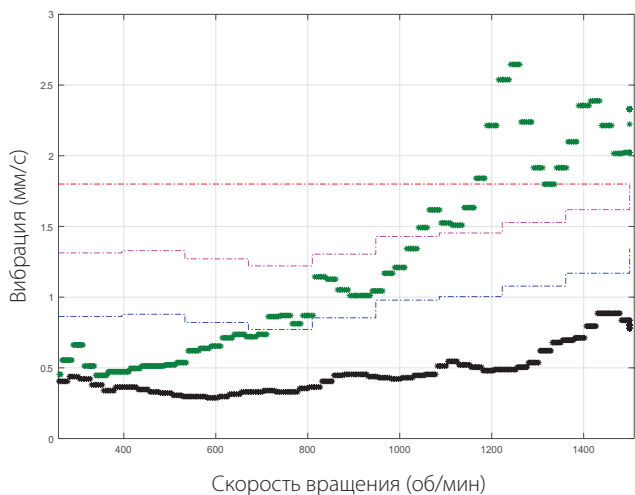
Мониторинг состояния обмотки статора двигателя

Отказы обмотки двигателя не происходят внезапно; они развиваются со временем. Проблемы начинаются с небольшого короткого замыкания в пределах одного витка обмотки, которое вызывает дополнительный нагрев. Затем повреждение распространяется до уровня, при котором активируется защита от перегрузки по току, и двигатель останавливается, что приводит к нежелательным простоям.

Уникальная функция контроля состояния обмотки позволяет перейти от практики проведения восстановительных ремонтов неисправных двигателей к практике обнаружения нарушений изоляции двигателя на ранней стадии и устранению неполадок во время планового технического обслуживания. Это позволяет избежать нежелательных и потенциально дорогостоящих простоев оборудования из-за сгоревших двигателей.

Выбор датчика

Четыре входа для датчиков мониторинга технического состояния определяются в настройках аналоговых входов. Используя параметризацию мониторинга технического состояния, можно масштабировать входы для мониторинга сигналов датчиков, наиболее часто это применяется в отношении датчика вибрации. Также можно выбрать датчики давления и расхода, при условии, что величина, измеряемая выбранным датчиком, зависит от скорости преобразователя частоты системы.



Пример применения, показывающий изменения сигнала вибрации

- Данные базового уровня
- Данные отказа
- - - Уровень аварийного сигнала
- - - Уровень этапа 2 предупреждения
- - - Уровень этапа 1 предупреждения

Мониторинг механических вибраций

Ускоренного износа механических деталей системы преобразователя частоты можно избежать, используя СВМ в сочетании с внешним датчиком вибрации для контроля уровня вибрации в двигателе или системе, связанной с фактической скоростью или скоростью вращения системы.

Мониторинг вибрации выполняется с использованием стандартизированных методов и пороговых уровней, определенных в таких стандартах, как ISO13373 «Контроль состояния и диагностика машин» или ISO10816/20816 «Вибрация механическая. Измерение и оценка вибрации машин».

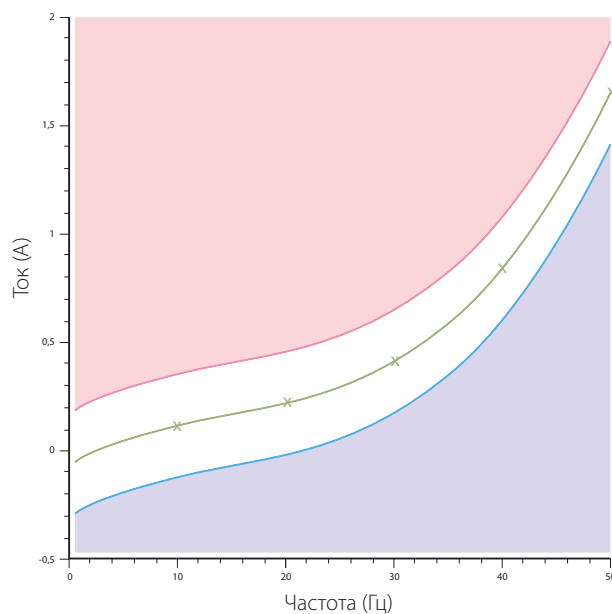
Базовые значения, полученные при измерении минимальных/максимальных и средних значений, указывают на стабильность системы на разных скоростях и очень полезны в качестве тестовых показателей при сдаче/приемке от системного интегратора к конечному пользователю.

Мониторинг нагрузочного периметра

Преобразователь частоты VLT® позволяет сравнивать кривую фактической нагрузки с исходными значениями, определенными во время ввода в эксплуатацию, что дает возможность обнаруживать нештатные рабочие состояния, например:

- Утечку в системе ОВК. Недостаточное или чрезмерное потребление энергии указывает на проблему, определяемую на отдельных скоростях
- Засор насоса грязью или песком
- Засор воздушных фильтров в вентиляторных системах

Когда деталь изнашивается, кривая нагрузки изменяется по сравнению с исходной базовой линией и выдается предупреждение о необходимости технического обслуживания, что дает возможность быстро и эффективно устранить проблему. Благодаря тому, что оборудование поддерживается в оптимальном рабочем состоянии, эта функция также помогает экономить энергию.



Базовый уровень — мониторинг нагрузочного периметра энергопотребления

- Энергопотребление выше предельного
- Энергопотребление ниже предельного



Возможность использования в качестве **контроллера**

Настройка с помощью SLC

Встроенный интеллектуальный логический контроллер (SLC) может использоваться для настройки функций преобразователя частоты и оптимизации совместной работы преобразователя частоты, двигателя и применения. В преобразователе частоты VLT® четыре различных контура SLC работают независимо друг от друга. Создавайте новые функции с помощью простых, интуитивно понятных раскрывающихся списков, предоставляющих множество вариантов настройки преобразователя частоты для нужд конкретного применения. Большинство логических функций работают независимо от управления последовательностью, то есть преобразователь частоты отслеживает переменные или события, определенные сигналом, гибко и непосредственно, независимо от управления двигателем.

Используйте свободно программируемые дополнительные устройства и модули входов/выходов, чтобы еще больше увеличить зону управления преобразователя частоты. Используйте эти программируемые параметры для управления функциями подготовки воздуха с помощью вентиляторов, клапанов и заслонок, чтобы уменьшить и освободить ценные ресурсы управления для системы управления зданием. Использование расширенных возможностей локального программирования и программирования с помощью панели управления в отношении функций интерактивного взаимодействия с пользователем позволяют снизить общую сложность установки АНУ/RTU и обеспечить ее готовность к интеграции с IoT и облаком в будущем.

Функции, зависящие от времени, и часы реального времени

Интегрированные функции даты, дня недели и времени позволяют программировать преобразователь частоты на изменение режима работы, запуск функций или даже выполнение определенных действий в точно определенный момент. Опция часов реального времени гарантирует, что вы всегда будете знать время и дату событий — даже в случае выключения/включения питания преобразователя частоты.

Функциональная безопасность

Преобразователь частоты VLT® HVAC Drive может поставляться с функцией Safe Torque Off (STO) в соответствии с ISO 13849-1 PL d и SIL 2 и IEC 61508/IEC 62061. Опциональный встраиваемый запираемый на замок разъединитель сети защищает персонал, работающий внутри установки.

Расширенные входы/выходы

Для расширения набора доступных интерфейсов ввода-вывода можно воспользоваться широким ассортиментом дополнительных устройств, подходящих для различных прикладных задач, таких как стандартные цифровые входы/выходы и реле, аналоговые входы/выходы и специальные интерфейсы для датчиков температуры. Дополнительные устройства подключаются либо внутри корпуса преобразователя частоты, либо по системе шины к внешним модулям ввода-вывода со степенью защиты от IP20 до IP66.

Преобразователь частоты как интерфейс ввода-вывода на дистанционно размещенных установках

Защищенный корпус VLT® делает возможным полностью открытый

монтаж преобразователя частоты в неблагоприятных условиях эксплуатации: рядом с электродвигателями, датчиками и другими компонентами систем управления. Использование интерфейса ввода-вывода и функций управления в преобразователе частоты позволяет уменьшить сложность установок. Преобразователь частоты подключается напрямую ко всем локальным компонентам установки, а по сетевой шине подсоединяется к системе BMS или другим системам SCADA, которые управляют установкой в целом. Локальное подключение вводов-выводов может быть реализовано с использованием широкого набора интерфейсов: это и встроенные функции ввода-вывода, и опциональные внутренние и внешние модули ввода-вывода, подключаемые по протоколу BACnet или Modbus. Такие установки часто используются в проектах тоннелей или в проектах реновации, когда автономные системы интегрируются в более крупную систему BMS, которая контролирует конкретную установку.

ПИД-контроллеры и автоматическая настройка

В преобразователь частоты встроено четыре пропорционально-интегрально-дифференциальных контроллера (ПИД-контроллеры), которые обеспечивают оптимальное внутреннее и внешнее управление, а также устраняют необходимость в дополнительных управляющих устройствах. ПИД-контроллеры обеспечивают постоянное управление системами с обратной связью, давая преобразователю частоты возможность корректировать скорость работы двигателя, чтобы регулировать давление, расход, температуру или другие характеристики системы.

Самая совершенная из всех технологий двигателей

Сэкономьте время на пусконаладочных работах и займитесь тонкой подстройкой для оптимального управления системой. Выбор двигателя остается за вами — преобразователь частоты VLT® можно использовать с любой предпочитаемой вами технологией двигателей.

Свободный выбор двигателя

Компания Danfoss дает вам возможность свободно выбирать поставщика электродвигателя и поддерживает все распространенные типы двигателей. Преобразователь частоты VLT® предлагает алгоритмы управления, которые обеспечивают высокую эффективность и бесперебойную работу стандартных асинхронных электродвигателей, двигателей на постоянных магнитах и синхронизированных реактивных двигателей. Это означает, что вы можете совмещать преобразователи VLT® с предпочитаемой вами технологией электродвигателей и достигать выдающихся рабочих показателей.

Немедленный переход к действию с автоматической адаптацией к двигателю

Функция адаптации двигателя (АМА) позволяет достичь оптимальной и динамичной производительности двигателя всего за несколько щелчков мыши, благодаря чему экономится время и трудозатраты при настройке системы. Пользователю необходимо лишь, руководствуясь подсказками мастера начальной установки SmartStart, ввести базовые данные о двигателе, такие как ток и напряжение (они указаны на заводской табличке двигателя), — и преобразователь частоты готов к работе.

Управление двигателем в общих и расширенных применениях

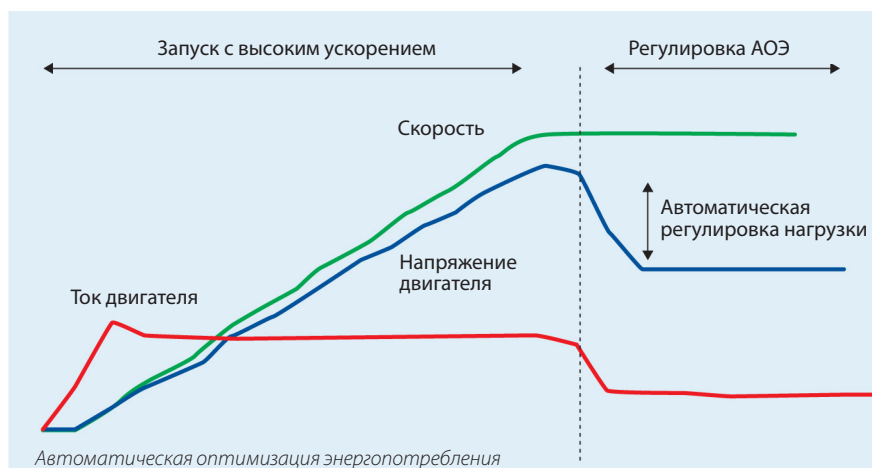
В преобразователе частоты используется простое стандартное управление двигателем VVC+; это идеальный выбор для большинства применений с переменным крутящим моментом. Однако в некоторых случаях, чтобы получить более быстрое управление двигателем в применении и справиться с нестабильным питанием от сети, требуется более сложное управление двигателем в режиме магнитного потока. Такое усовершенствованное управление в режиме магнитного потока также требует более высокой степени согласования параметров двигателя, и для создания оптимальной рабочей платформы используется функция ААД.

Автоматическая оптимизация энергопотребления

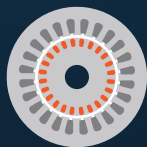
Функция автоматической оптимизации энергопотребления (АЕО) сделала ранее сложную задачу легко выполнимой и настраиваемой всего за несколько щелчков мыши. Встроенная функция АЕО снижает энергопотребление путем оптимального и энергоэффективного управления скоростью работы насосов с точной подстройкой напряжения под фактическую нагрузку в текущий момент.

Сверхлегкий ввод в эксплуатацию с автоматической настройкой

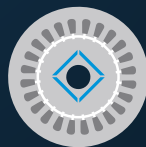
Функция автоматической настройки производит тонкую подстройку системы для оптимальной производительности, одновременно сокращая объем необходимого программирования. Функция автоматической настройки измеряет ряд характеристик системы и автоматически определяет параметры контроллера технологического процесса, которые обеспечат стабильное и точное управление системой.



IM
Трехфазный индукционный двигатель с медным ротором



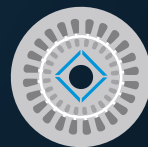
LSPM
Двигатель с пуском от полного напряжения с внутренними постоянными магнитами и клеткой ротора



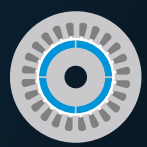
SynRM
Синхронный реактивный двигатель



IPM
Двигатель с внутренними постоянными магнитами



SPM
Двигатель с внешними постоянными магнитами



Простота установки: экономия времени на ввод в эксплуатацию с помощью SmartStart



Мастер настройки SmartStart активируется при первом включении преобразователя частоты или после сброса к заводским настройкам. Выдавая указания на простом для понимания языке, SmartStart проводит пользователя через ряд простых шагов, обеспечивающих правильное и эффективное управление двигателем и его настройку для работы системы.

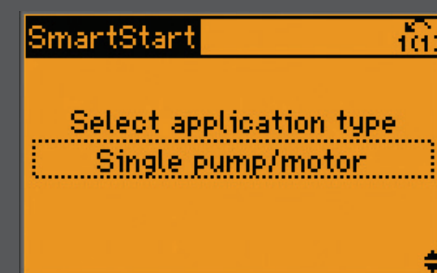
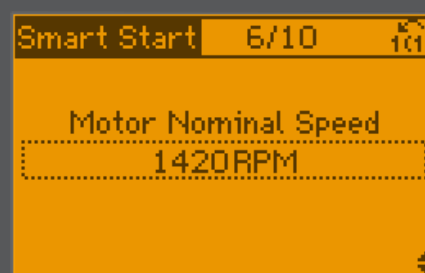
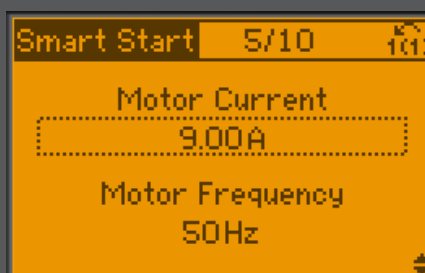
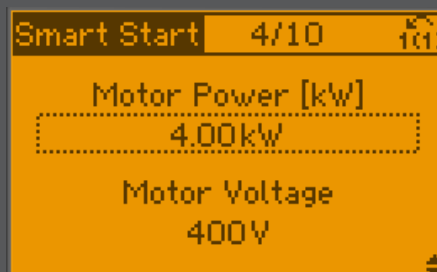
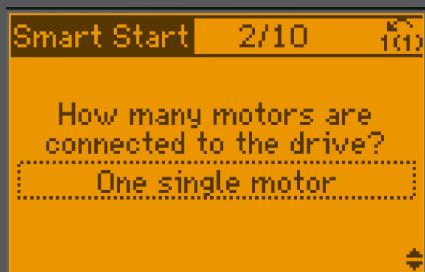
Мастер запускается непосредственно из быстрого меню на графической панели управления; прежде всего пользователю предлагается выбрать предпочтительный язык из 27 языков.

Кроме того, возможность сохранения до 50 выбираемых пользователем параметров дополнительно упрощает работу по настройке основных параметров для решения уникальных задач. Графическая панель управления (GLCP) для преобразователей частоты VLT® может подключаться во время работы или монтироваться дистанционно, если этого потребуют ваши задачи.

Дистанционно устанавливаемая панель LCP

Когда доступ к преобразователю частоты затруднен, часто бывает удобно установить дистанционную панель управления для удобства эксплуатации и программирования. Комплект для удаленного монтажа панели управления специально разработан для простой установки в шкафы, имеющие стенки толщиной до 90 мм.

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



Простота установки: беспроводное подключение к преобразователю частоты

Если преобразователи частоты оснащены защитой и установлены вне помещения или в труднодоступных местах, беспроводное подключение к преобразователю частоты через смартфон упрощает и ускоряет процесс ввода в эксплуатацию или устранения неисправностей.

Беспроводная панель VLT® Wireless Communication Panel LCP 103 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.

Мгновенный доступ к важной информации

Беспроводная панель VLT® Wireless Communication Panel LCP 103 показывает текущее состояние преобразователя частоты (включено, предупреждение, аварийный сигнал, подключение к Wi-Fi) с помощью встроенных светодиодов. Через МСТ 10 на ноутбуке или через приложение MyDrive® Connect пользователь может работать с подробной информацией, такой как сообщения о состоянии, меню запуска и события аварийных сигналов/предупреждений. Поэтому настройку преобразователя частоты со степенью защиты IP55 и IP66 проще выполнить по беспроводной сети, не открывая корпуса для подключения USB-кабеля. Для документирования поведения преобразователя частоты во времени

приложение может также визуализировать различные данные с помощью графиков. Используя беспроводное соединение (прямое или посредством точки доступа в локальной сети), обслуживающий персонал может получать через приложение сообщения об ошибках в режиме реального времени, что позволяет быстро реагировать на потенциальные проблемы и сокращать время простоя.

Обмен данными

Усовершенствованная функция копирования позволяет сохранять копии параметров преобразователя частоты во внутренней памяти панели управления VLT® Wireless Communication Panel LCP 103 либо на смарт-устройстве. Журнал с зарегистрированными данными можно передать через MyDrive® Connect сервисной группе, которая на основании этих данных может предоставить соответствующую поддержку для устранения неполадок. Параметр безопасного управления позволяет пользователю определять поведение преобразователя частоты на случай отказа/потери соединения между приложением на смартфоне и преобразователем частоты.



Свобода подключения

Значение информации, поступающей в реальном времени, все более возрастает в системах управления зданиями (BMS) и промышленных приложениях с Industry 4.0. 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.

Сегодня преобразователя частоты — это больше, чем просто устройства управления электропитанием. Благодаря способности действовать в качестве датчиков и концентраторов датчиков, обрабатывать, хранить, анализировать данные и обмениваться ими с другими устройствами, преобразователи частоты являются жизненно важными

элементами в современных BMS и системах автоматизации, использующих Industrial IoT. Это означает, что преобразователи частоты Danfoss — это ценные инструменты для **мониторинга состояния**.

Вне зависимости от сферы применения преобразователи частоты Danfoss 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 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.



Удаленный доступ к преобразователю частоты

Для ввода в эксплуатацию и эксплуатации преобразователя частоты можно использовать либо локально расположенную панель управления, либо удаленный доступ с помощью инструмента MyDrive® Connect. Сегодня для удаленного доступа принято подключать преобразователь частоты через сетевую шину или беспроводное сетевое соединение.

Подключение через беспроводную сеть

Для беспроводного подключения можно с помощью панели управления VLT® Wireless Control Panel LCP 103 создать сеть Wi-Fi и подключить смарт-устройство напрямую к преобразователю частоты. Можно также подключаться через точку доступа; в этом случае к преобразователю частоты можно предоставить доступ нескольким смарт-устройствам, причем в конкретную единицу времени может быть подключено только одно устройство. Преобразователи частоты, доступные в сети, отображаются в приложении MyDrive® Connect с пользовательским именем, созданным при настройке параметров. И LCP 103, и MyDrive® Connect предоставляют вам полный доступ ко всей информации, хранящейся в преобразователе частоты. Вы можете изменять настройки параметров, а также дистанционно управлять пуском и остановом преобразователя частоты.

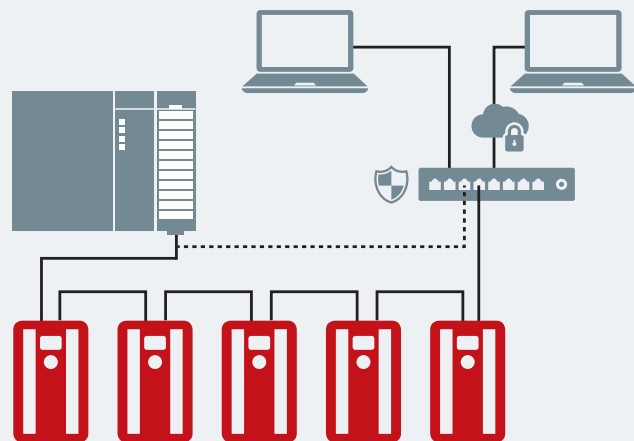
Встроенный веб-сервер в сетевых шинах на базе Ethernet

Интерфейс веб-сервера доступен во всех дополнительных платах сетевых шин VLT® на базе Ethernet. Используя стандартный браузер, после ввода правильного IP-адреса и пароля вы можете получить доступ к преобразователю частоты. Этот интерфейс идеально подходит для экранов смартфонов, планшетов и настольных компьютеров, где веб-сервер поддерживает различные интерфейсы браузера. Для улучшения взаимодействия с пользователем информация, к которой вы можете получить доступ, заранее определена в меню и виджетах. Сюда входит информация о нормальном состоянии преобразователя частоты (считывание, ввод/вывод, журнал аварийных сигналов, графики трендов, статистика), а также информация и тренды, относящиеся к техническому обслуживанию и энергоэффективности. Если почтовый сервер подключен к той же сети, что и преобразователь частоты, можно также подписаться на уведомления, отправляемые по электронной почте.

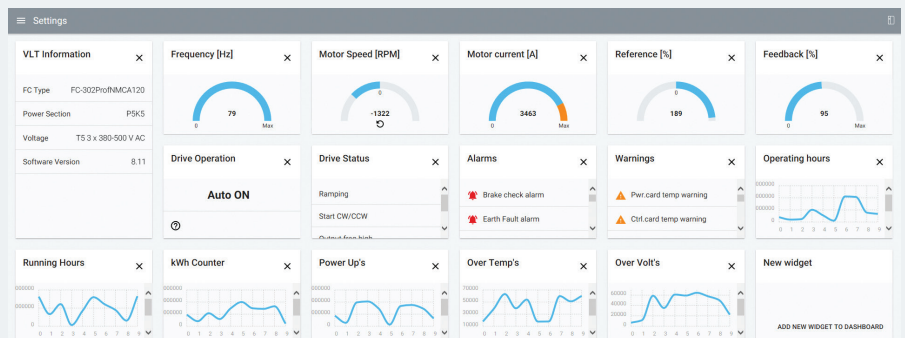
Облачное решение для умных зданий

Создавайте сети IoT и интеллектуальные облачные решения в соответствии с вашими потребностями. В индустрии ОВК на смену традиционным системам BMS, где главный контроллер BMS контролирует все приложения здания, постепенно приходит тенденция «умного здания» с подключением MQTT. Этот новый подход направлен на использование множества «полуглавных» систем, каждая из которых контролирует работу небольшого приложения. Хорошим примером полуглавной системы является использование VLT® для управления всеми установками подготовки воздуха (AHU). Затем можно

полностью интегрировать AHU в новое поколение решений BMS, предоставив различным системам управления прямой доступ к преобразователю частоты. Одна из экспертных систем может фокусироваться на комфорте в здании, вторая — на потреблении энергии, а третья — на обслуживании и замене фильтров. Danfoss предлагает решения для преобразователей частоты с возможностью поддержки этих различных облачных решений и встроенной системой безопасности очень высокого уровня для защиты соединения между преобразователем частоты, «брокером» и облачными серверами; все зависит от концепции интернет-облака, которую выбрал пользователь.



Панель управления веб-сервера



Возможность адаптации 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:

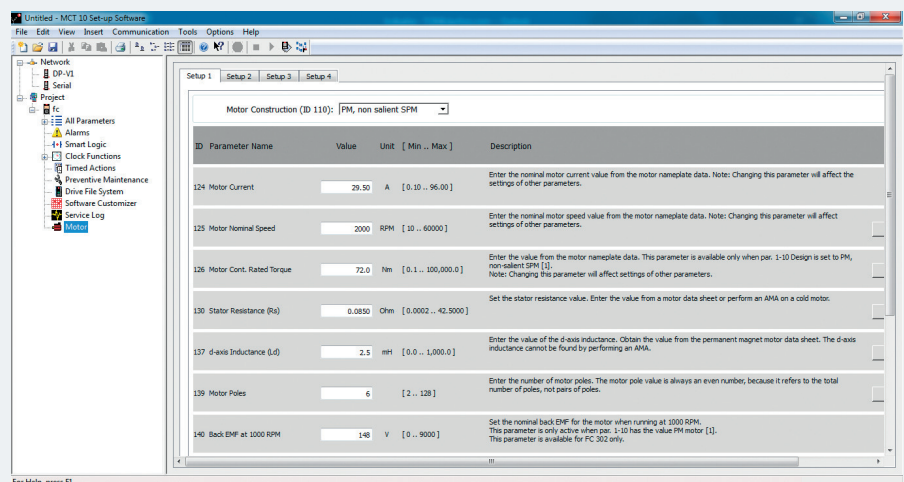
- асинхронные (IM);
- неявнополюсные с постоянными магнитами;
- явнополюсные с внутренними постоянными магнитами;
- синхронные реактивные (SynRM);
- синхронные реактивные с постоянными магнитами (PMSynRM).

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 через настройку именно тех параметров, которые нужны.



FCD 302 — концепция одной коробки снижает совокупную стоимость владения

Совокупная стоимость владения является основным фактором в процессе принятия решений при покупке сложного технического оборудования. Более низкая первоначальная цена больше не является разумным аргументом для покупки. Первоначальная цена должна быть разумной, но наряду с ней существует множество факторов, влияющих на общую стоимость оборудования в течение срока его службы. Эти факторы, от стоимости заказа до расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание, могут в совокупности превышать первоначальную цену покупки, превращая дешевые покупки в очень дорогостоящую собственность.

Новый децентрализованный преобразователь частоты VLT® Decentral Drive FCD 302 завершает переход преобразователя частоты VLT® к «концепции одной коробки», обеспечивающей минимальную совокупную стоимость владения.

Концепция действительно проста — все, что необходимо для управления двигателем, находится внутри корпуса преобразователя частоты с защитой IP66. Нужно просто вставить сетевой кабель в корпус, подключить к корпусу соединительный кабель, подключить кабель к двигателю, — и система готова к работе. Добавьте высокоскоростной кабель промышленной шины — и ваши преобразователи частоты станут неотъемлемой частью всей сети управления преобразователями частоты. Не требуется внешний источник питания 24 В пост. тока, не требуется внешний контроллер или выключатель двигателя — все это уже есть в FCD 302.

Каждый аспект FCD 302 вносит вклад в снижение совокупной стоимости владения до минимума.

Уникальная конструкция этого продукта ориентирована на упрощение процессов заказа, установки, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания.

Рабочие характеристики и эксплуатация

FCD 302 и VLT® AutomationDrive разработаны на одной и той же платформе Danfoss, что с точки зрения рабочих характеристик и удобства эксплуатации означает отсутствие необходимости в новом обучении и сокращение времени, затрачиваемого на обсуждение применения со специалистами по преобразователям частоты Danfoss.

Документация и детали

Меньше документации, меньше деталей, нет необходимости в системе распределения или использовании внесистемных устройств. Конструкция сертифицирована для применения по всему миру, местные разрешения и документация доступны на различных языках.

Простой интерфейс

Интерфейс между монтажным корпусом и секцией управления прост и понятен. Поэтому для описания электрического монтажа/монтажного корпуса нужен всего один чертеж.



Работа с заказами

Процесс заказа упрощается благодаря ограниченному количеству заказываемых позиций. В связи с этим сокращается объем работы по оформлению заказов на покупку и снижается риск заказа неправильных деталей или того, что какую-то позицию вообще забудут заказать.

При поставке меньше деталей требуют регистрации, меньше времени уходит на сверки поступивших деталей с исходным заказом, снижается риск того, что некоторых деталей будет не хватать, требуется меньше складов и меньше места для хранения.

Установка

Меньшее количество устанавливаемых корпусов в меньшем количестве мест позволяет экономить время и трудозатраты. Меньшее количество кабелей экономит время и деньги, а также снижает расходы на кабеленесущие системы. Внешнее питание 24 В пост. тока не требуется, и это позволяет отказаться от еще одного кабеля и сэкономить на стоимости центрального источника постоянного тока. Меньшее количество соединений и выводов также снижает трудозатраты при установке и снижает вероятность отказа из-за плохого или неправильного подключения.

Ввод в эксплуатацию

Концепция одной коробки позволяет значительно сократить время ввода в эксплуатацию. Многоязыковой графический дисплей со встроенным руководством означает, что вы не будете тратить время на поиск бумажного руководства. Интерфейс «человек-машина» на основе удостоенного наград дисплея VLT® позволяет отображать только тех параметры, которые важны пользователю.

Преобразователи частоты FCD 302 могут также работать с VLT® Motion Control Tool MCT 10, проверенным инструментом, доказавшим свою эффективность при работе с тысячами преобразователей частоты VLT®. Программы можно хранить, а также загружать с одного преобразователя частоты на другой; производители комплектного оборудования могут выполнять пусконаладочные работы до отгрузки, благодаря чему заказчик может ускорить ввод в эксплуатацию собранной установки на месте эксплуатации.

Гибкое подключение к ПК через USB, RS485 и HPPF, а также возможность загрузки программы через Интернет позволяют обновлять заводские настройки, установленные производителем, на предприятии конечного пользователя, что упрощает и снижает затраты на ввод в эксплуатацию.

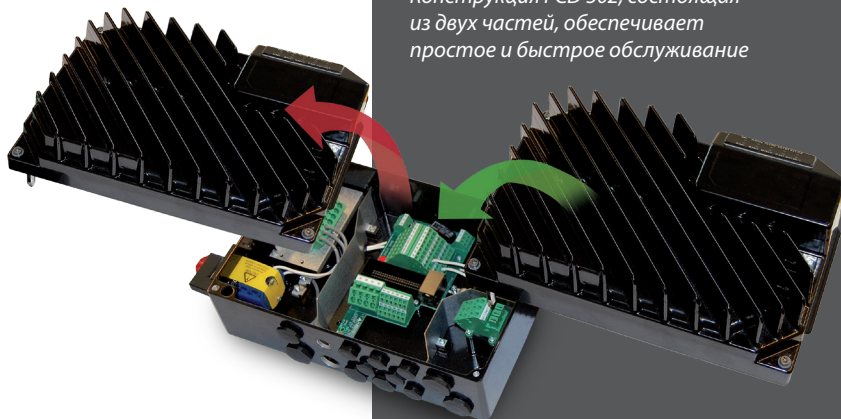
Обслуживание

Возможно, FCD 302 является самым простым и удобным в обслуживании преобразователем частоты, когда-либо разработанным компанией Danfoss. Средства самодиагностики в сочетании с электронным руководством, которое открывается на графическом дисплее, облегчают поиск и устранение неисправностей. Все аварийные сигналы и операции регистрируются в журнале для быстрого доступа и интерпретации произошедших событий.

Благодаря тому, что конструкция состоит всего из двух частей, значительно сокращается время, необходимое для локализации зоны отказа, и появляется возможность просто заменить неисправную деталь, что сводит простои к минимуму. Неисправная деталь может быть заменена необученным персоналом, а номенклатура запасных частей значительно сокращается. Больше не нужно содержать бесконечные стеллажи с хрупкими и уязвимыми печатными платами (особенно бесполезные, когда выясняется, что именно нужной платы нет в наличии). Для быстрого и надежного обслуживания есть всего две части — верхняя и нижняя.



Шесть светодиодов показывают текущее состояние устройства. Для дальнейшего программирования и настройки можно, не открывая корпус, подключить графическую панель управления с интерфейсом пользователя, аналогичным дисплеям серии FC.



Конструкция FCD 302, состоящая из двух частей, обеспечивает простое и быстрое обслуживание

FCD 302 — концепция One Box

Все, что вам нужно — в одной коробке

Встроенное питание 24 В

Питание 24 В постоянного тока для цепей управления обеспечивается блоком преобразователя частоты через удаленные входы-выходы распределительной системы.

Силовая цепь

В новом FCD 302 упрощена прокладка внутренних сетей питания. Клеммы внутри корпуса для кабелей питания с сечением 6 мм² (большой корпус) или 4 мм² (малый корпус) позволяют подключать несколько блоков на одном ответвлении.

Коммутатор Ethernet

В преобразователе частоты предусмотрен встроенный Ethernet-коммутатор/хаб с двумя портами RJ-45 для простого гирляндного подключения коммуникационной сети Ethernet. Прокладка сетевых шин не увеличивает время ввода в эксплуатацию и осуществляется путем подключения сетевых шин на базе Ethernet или Profibus к штекерному интерфейсу M12.

Связь PROFIBUS

Прямой и легкий доступ к подпружиненным клеммам для последовательного подключения.

Децентрализованные входы/выходы

Все входные/выходные устройства подключаются к FCD 302 через разъемы M12 со степенью защиты IP67.

Клеммы управления

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

ЭМС и сетевое воздействие

VLT® Decentral Drive в стандартном исполнении соответствует ограничениям ЭМС А1 в соответствии со стандартом EN 55011. В стандартной комплектации встроенные катушки постоянного тока обеспечивают низкие гармонические нагрузки на сеть в соответствии с EN 61000-3-12 и увеличивают срок службы преобразователя частоты.

Разъем для подключения дисплея

Отмеченная наградами панель управления, используемая с преобразователями частоты серии FC, может также использоваться с FCD 302. Подключение можно выполнить, не открывая корпус, воспользовавшись встроенным разъемом для панели управления.

Информационная кнопка делает печатное руководство практически ненужным. Функция автоматической адаптации двигателя, меню быстрой настройки и большой графический дисплей делают пусконаладочные работы и эксплуатацию забавой.

Встроенный интеллектуальный логический контроллер

Интеллектуальное логическое управление — это простой и рациональный способ обеспечить совместную работу преобразователя частоты, двигателя и приложения. Контроллер отслеживает определенное событие. При возникновении события контроллер инициирует определенное действие и начинает отслеживать следующее событие, которое может содержать до 20 шагов, а затем возвращается к первому шагу.

Безопасность

Преобразователь частоты поставляется в стандартной комплектации с функцией Safe Torque Off (Безопасный останов) в соответствии с категориями 3 PL d и SIL 2 стандарта ISO 13849-1 и требованиями к режимам низкого и высокого потребления стандарта IEC 61508.

Эта функция предотвращает самопроизвольный запуск преобразователя частоты. Дополнительные функции безопасности предлагаются в качестве опций.

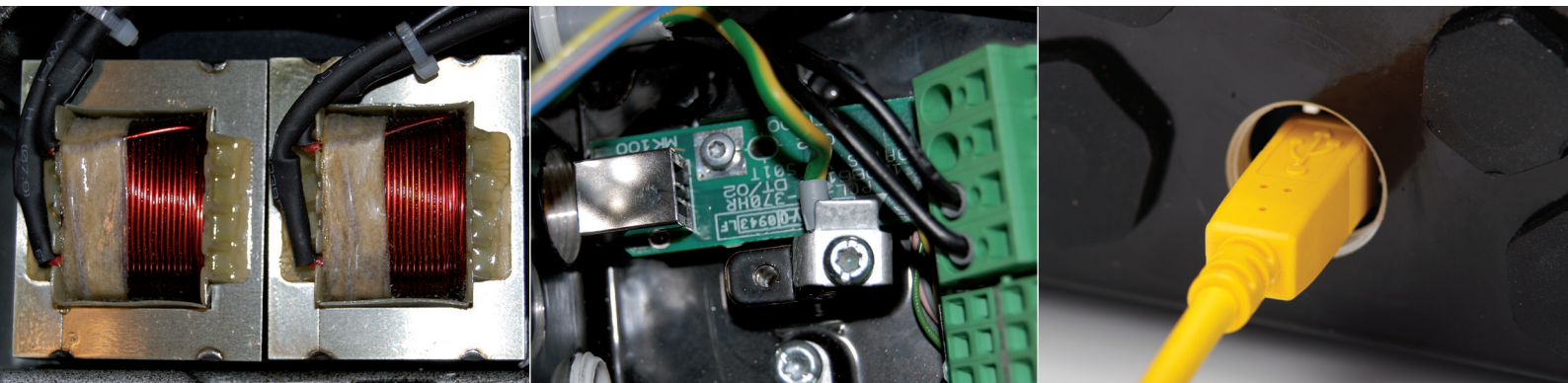
Программное обеспечение для работы с ПК

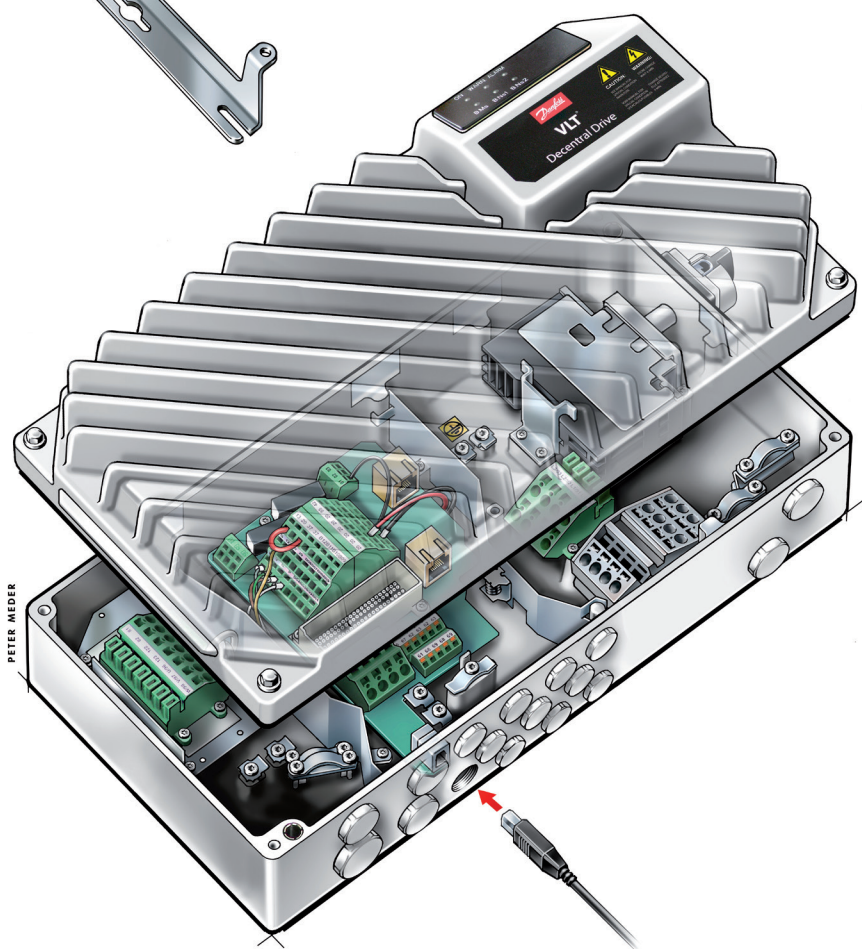
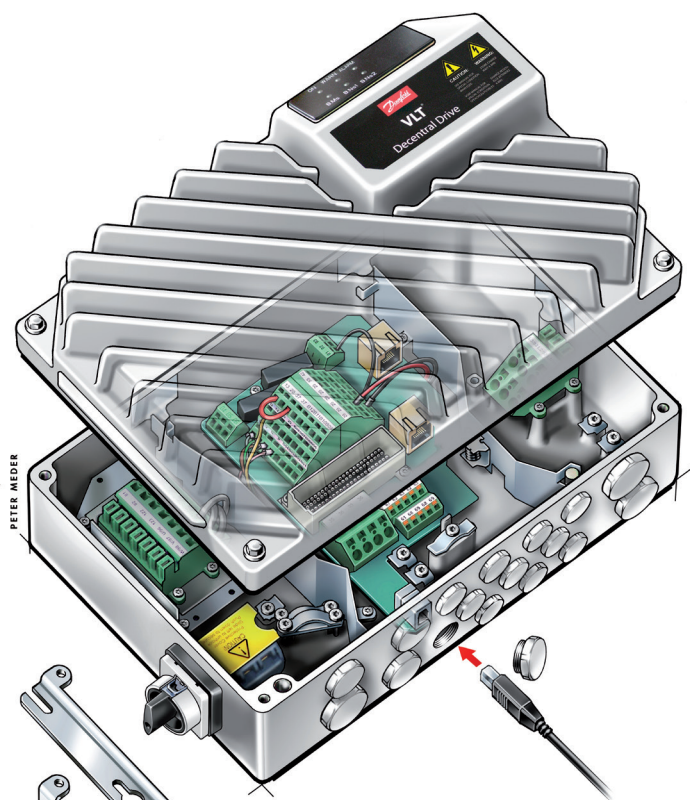
С помощью служебной программы управления движением VLT® Motion Control Tool MCT 10 можно осуществлять ввод преобразователя частоты в эксплуатацию через встроенный разъем USB/RS485 или промышленную шину. Доступ к USB-порту возможен снаружи, без необходимости открывать корпус, необходимо просто снять заглушку со специального отверстия.

Встроенные катушки постоянного тока для ограничения гармонических искажений

Легко доступные клеммы для прокладки внутренней проводки

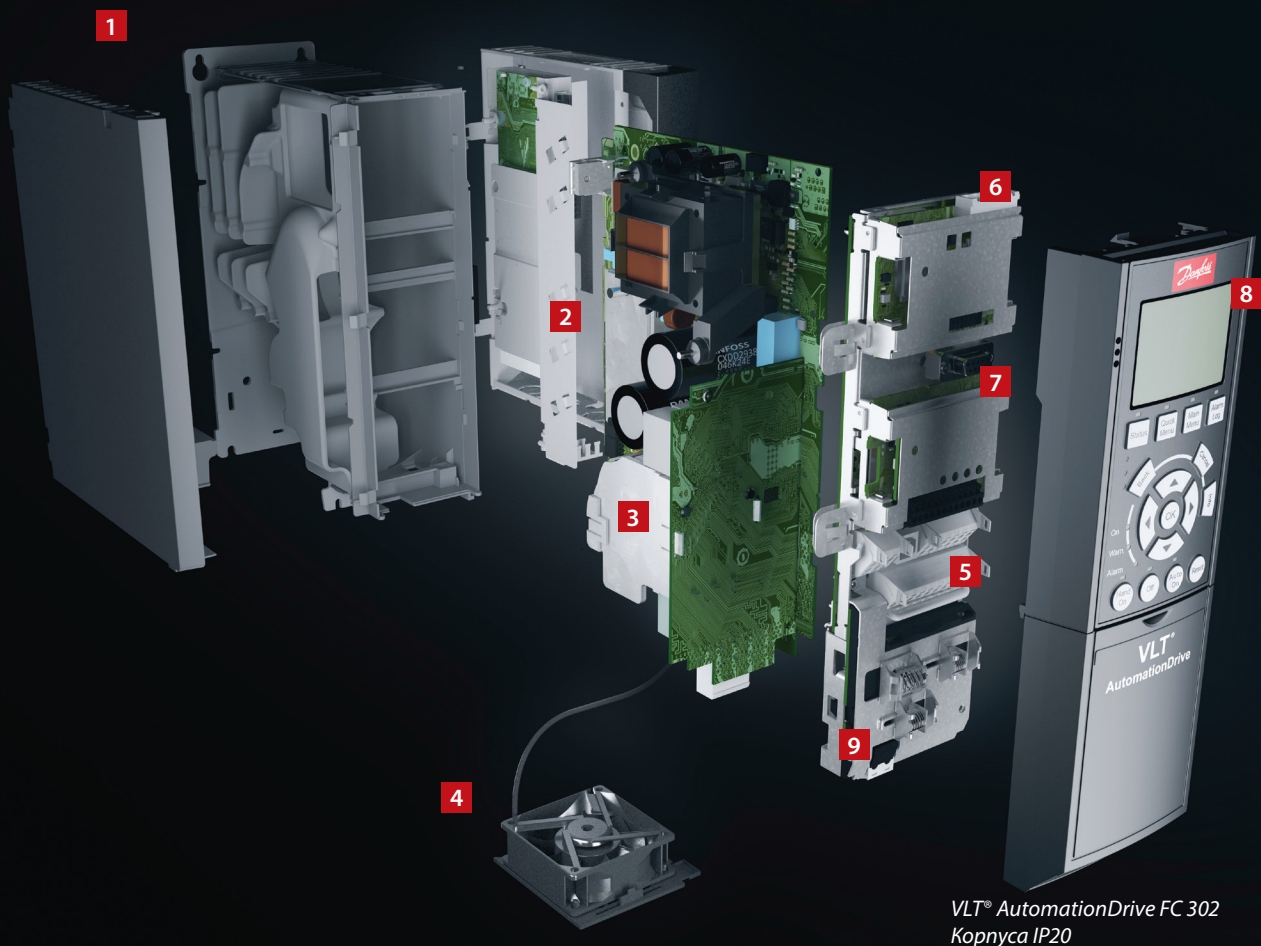
Простой доступ для подключения ПК





Два варианта габаритов

Преобразователь частоты
VLT® Decentral Drive FCD 302
доступен в двух размерах корпуса.



VLT® AutomationDrive FC 302
Корпуса IP20

Простота модульного подхода — VLT® AutomationDrive в корпусах 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 степени 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. Съемный вентилятор

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

5. Клеммы управления

Специальные съемные подпружиненные клеммные зажимы типа Cage Clamp повышают надежность 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. 41).

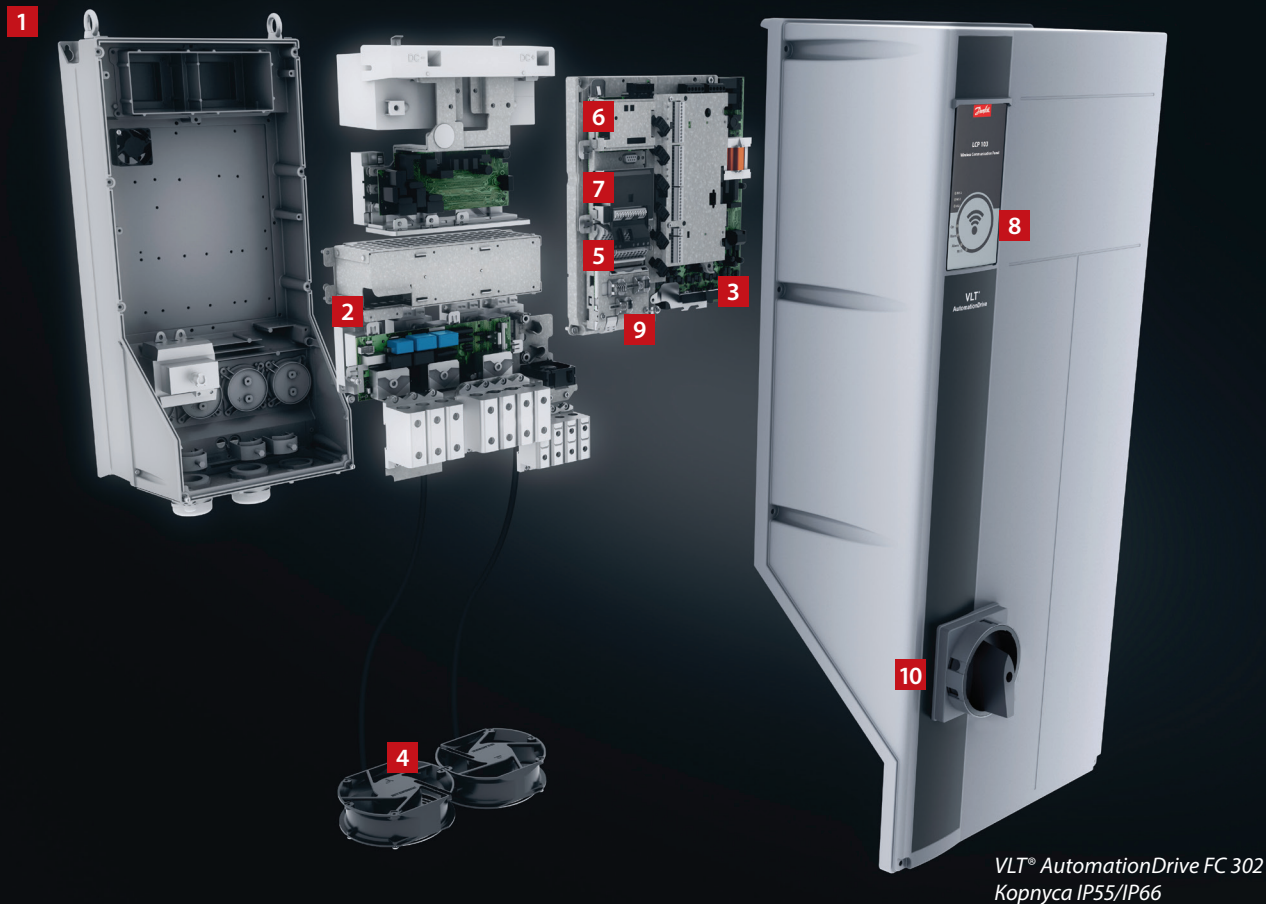
7. Платы ввода/вывода

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

8. Средства отображения

Выпускаемая компанией Danfoss съемная панель 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.



VLT® AutomationDrive FC 302
Копуца IP55/IP66

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.

Безопасность

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

VLT® Real-time Clock MCB 117

Опция VLT® Real-time Clock MCB 117 обеспечивает функции точного контроля времени и проставления метки времени для регистрируемых данных.



Модули высокой мощности

— VLT® AutomationDrive в корпусах 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 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 управления (LCP) с «горячим» подключением

Панель управления может подсоединяться и отсоединяться во время работы (у корпусов D and E). 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 (ААД), меню быстрой настройки и большой графический дисплей делают пусконаладочные работы и эксплуатацию забавой.

4. Дополнительные 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.

Этот источник питания доступен в расширенной версии, поддерживающей функцию часов реального времени (RTC).

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

Во 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 в стандартном исполнении 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, преобразователи частоты в корпусах D и E поставляются с дополнительной защитой от вибрации.

12. Тильный канал охлаждения

Для подачи охлаждающего воздуха на радиаторы охлаждения используется уникальная конструкция с тыльным каналом. Такая конструкция позволяет немедленно отводить за пределы корпуса до 90 % теплотеря и до минимума ограничить

количество воздуха, проходящего через отсеки с электроникой. При этом снижается температура и уменьшается загрязнение электронных компонентов, повышается надежность и увеличивается срок службы. Кроме того, использование тыльного канала значительно снижает температуру воздуха в помещении диспетчерской и позволяет сэкономить на установке дополнительных компонентов системы охлаждения.

Для перенаправления воздушного потока в зависимости от требований применения доступны различные комплекты для устройства тыльного канала охлаждения.

Комплект охлаждения через тыльный канал доступен в коррозионностойком исполнении. Эта опция обеспечивает защиту от агрессивной среды, например, океанского воздуха, содержащего соль.

13. Корпус

Преобразователь частоты отвечает требованиям для всех возможных условий установки. Корпуса имеют степени защиты IP20/шасси, IP21/UL тип 1 и IP54/UL тип 12. Доступен комплект, повышающий степень защиты корпусов преобразователей частоты с размером корпуса D и E 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, разьединитель сети или ВЧ-фильтр.

16. Передний USB-разъем

Защищенный в соответствии со степенью защиты IP54 передний USB-разъем обеспечивает доступ к данным преобразователя частоты, не влияя на его работу. Чтобы получить доступ к внутреннему USB-порту, нужно открыть переднюю дверь.



КПД — главная характеристика у преобразователей частоты высокой мощности

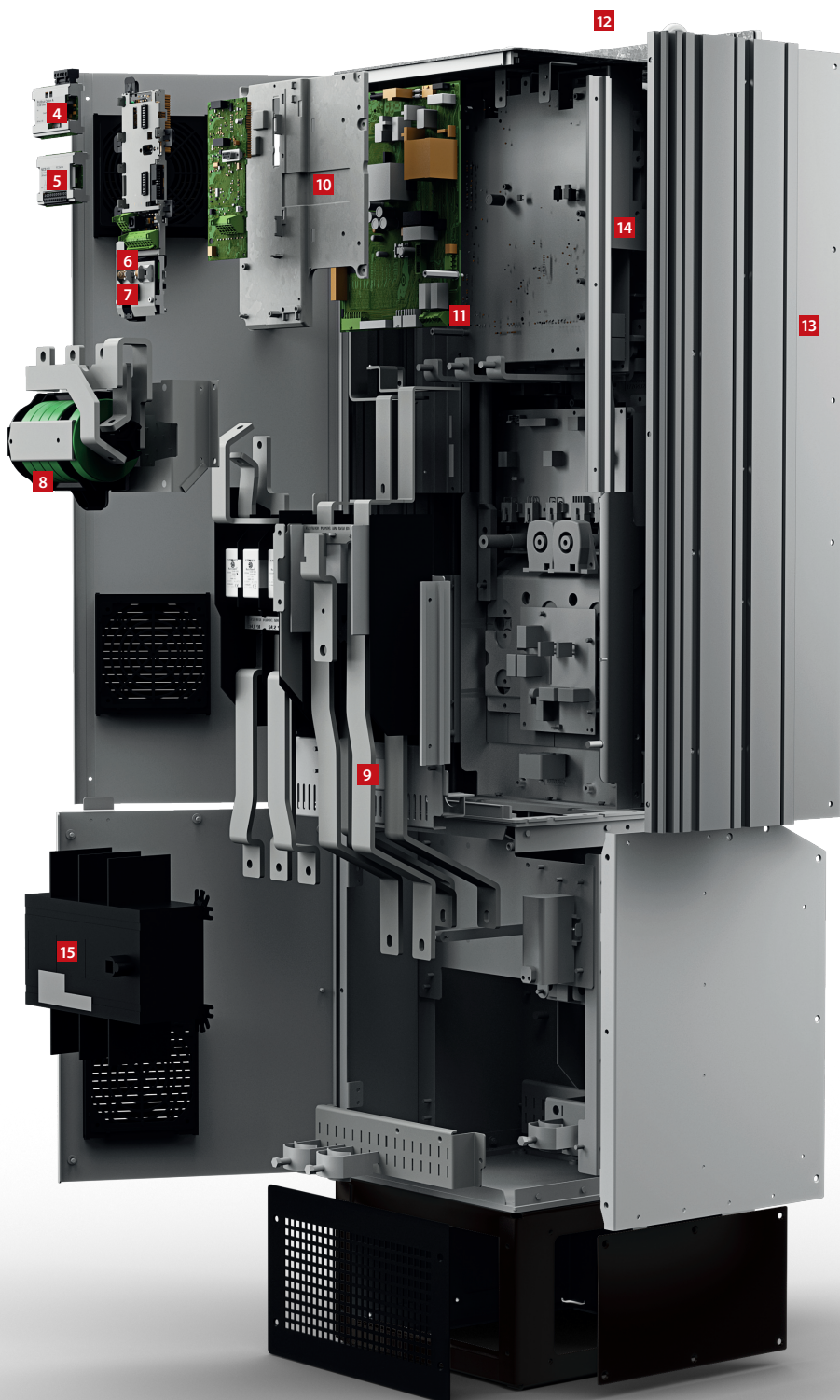
В конструкции высокомоощных преобразователей частоты серии VLT® ключевое внимание уделяется КПД. Непревзойденная энергоэффективность явилась результатом применения новаторской конструкции и использования исключительно высококачественных компонентов.

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

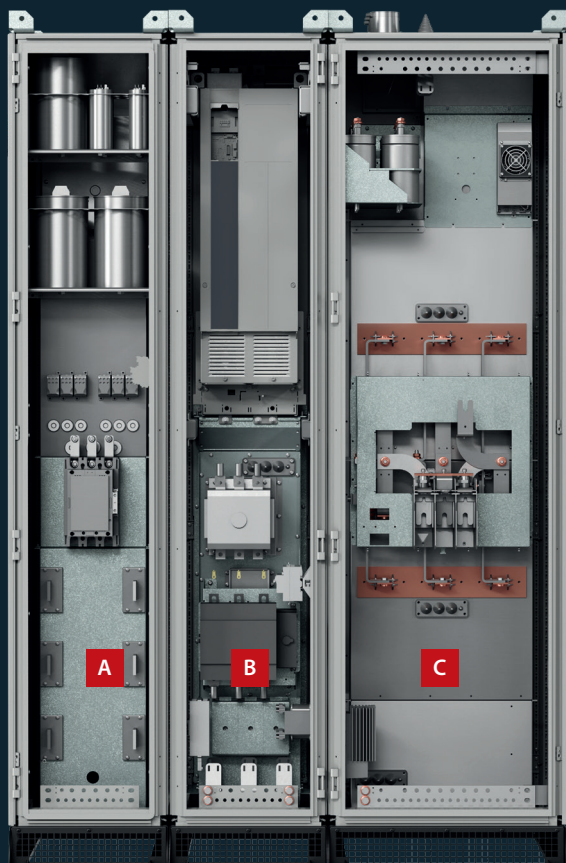
Сберегается энергия, а электронные устройства работают дольше, потому что они не подвергаются воздействию высоких температур внутри корпуса.

Безопасность

См. раздел «Безопасная интеграция».



VLT® AutomationDrive FC 302,
размер корпуса T5



- A** Шкаф входных фильтров
- B** Шкаф преобразователя частоты
- C** Шкаф выходных фильтров

*VLT® Enclosed Drive (PLV 302)
с дополнительным шкафом
для дополнительных входов
и выходов в корпусах размера D9H*

Преобразователи частоты шкафного исполнения VLT® AutomationDrive: **расширенный набор функций для высокопроизводительной работы**

Когда к функциональной гибкости, надежности, компактности и простоте обслуживания предъявляются самые жесткие требования, следует обратить внимание на преобразователи частоты шкафного исполнения VLT® AutomationDrive. Прежде чем поступить потребителю, каждый преобразователь частоты шкафного исполнения тщательно конфигурируется, изготавливается на гибкой поточной линии и подвергается индивидуальному тестированию на заводе.

1. Отсек управления, устанавливаемый на двери

отдельно от клемм сетевого питания, обеспечивает безопасный доступ к клеммам управления, в том числе во время работы преобразователя частоты.

2. VLT® AutomationDrive

представляет собой мощный преобразователь частоты в корпусе размера D или E с возможностью выбора дополнительных устройств управления.

3. Узел охлаждения дополнительных устройств сетевого питания

задействует имеющийся в шкафу преобразователя частоты тыльный канал.

4. Сетевой контактор

предусмотрен в качестве опции сетевого питания.

5. Разъединитель сети

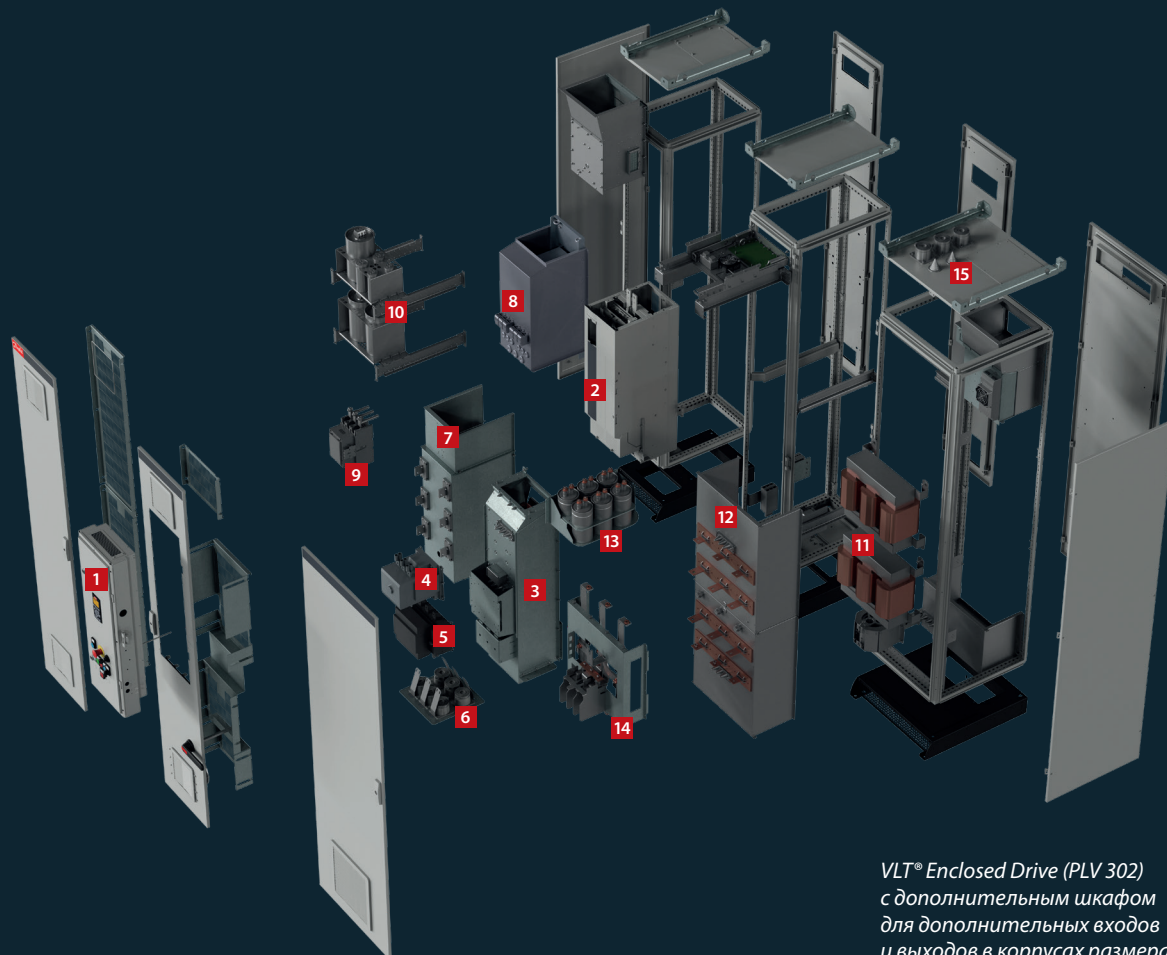
предусмотрен в качестве опции сетевого питания.

6. Блок ввода снизу

позволяет подключать клеммы сети питания преобразователя частоты шкафного исполнения к источнику питания и обеспечить при этом степень защиты IP54/NEMA12.

7. Блок токоограничивающего реактора

для выбираемого пассивного фильтра гармоник обеспечивает абсолютно минимальное содержание гармоник в токах сети: **THDi < 5 %**.



*VLT® Enclosed Drive (PLV 302)
с дополнительным шкафом
для дополнительных входов
и выходов в корпусах размера D9H*

8. Автоматика пассивного фильтра

и токоограничивающий реактор пассивного фильтра интегрированы в расположенный в шкафу блок охлаждения через тыльный канал.

9. Контактор

предназначен для управления пассивным гармоническим фильтром преобразователя частоты.

10. Блок конденсаторов

для пассивного гармонического фильтра сетевого тока.

11. Автоматика выходного синусоидного фильтра

доступна как опция питания.

12. Узел охлаждения через тыльный канал

для охлаждения автоматики выходного синусоидного фильтра.

13. Блок конденсаторов

для синусоидного фильтра.

14. Клеммы подключения двигателя

расположены в шкафу синусоидного фильтра.

15. Блок ввода сверху

обеспечивает возможность верхнего подключения кабелей двигателя со степенью защиты IP54/NEMA12.

Экономичность за счет интеллектуального управления, 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 (от NEMA шасси до типа 4X), что обеспечивает их простую установку в любых рабочих условиях: их можно устанавливать в щитах, в электрощитовых или отдельно стоящими блоками в производственных помещениях.

Длительное время безотказной работы благодаря программному обеспечению

Преобразователь частоты является важной частью производственных систем, требующих абсолютной надежности. Преобразователь частоты должен обладать высокой устойчивостью к непредвиденным колебаниям в сети питания. Такая устойчивость является одним из ключевых приоритетов при выборе преобразователя частоты. Для улучшения работы при

скачках напряжения преобразователь частоты имеет надежный контроллер защиты от перенапряжения, схему возврата кинетической энергии, запасенной в нагрузке, и функцию подхвата двигателя, что обеспечивает надежную работу в моменты, когда это нужнее всего.

Дизайн, обеспечивающий защиту

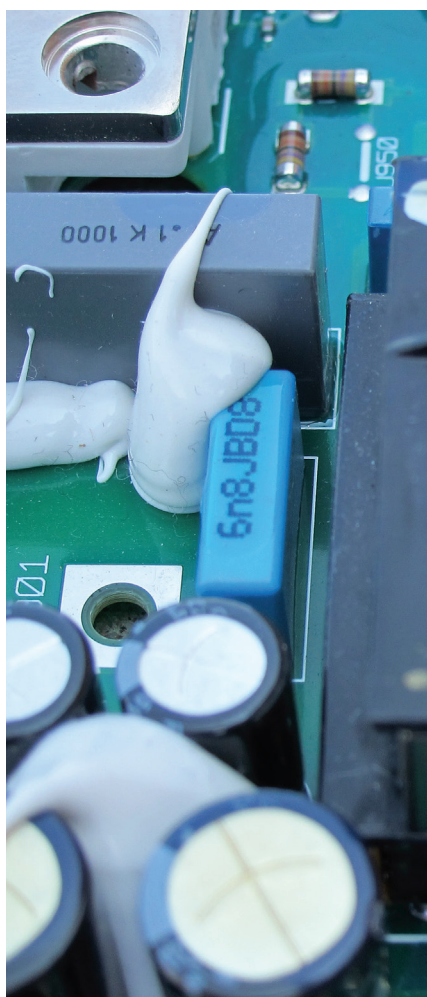
Интеллектуальные алгоритмы гарантируют правильную работу преобразователя частоты, несмотря на скачки и падения напряжения. Рабочие характеристики преобразователя частоты подтверждены сертификатом SEMI F47. Рабочие характеристики преобразователя частоты подтверждены сертификатом SEMI F47.

Поскольку в системе, к которой подключен преобразователь частоты, может произойти короткое замыкание, которое потенциально может вывести его из строя, для надежной работы вне зависимости от возникающих сбоев преобразователь частоты VLT® оснащен защитой от коротких замыканий с расчетным током короткого замыкания 100 кА.

Конструкция, рассчитанная на эксплуатацию без замены деталей в течение 10 и более лет. В конструкции преобразователей частоты VLT® используются высококачественные компоненты, что позволяет обеспечить не менее 10 лет нормальной работы до первой замены обслуживаемых компонентов. Встроенная программа технического обслуживания помогает контролировать установленный преобразователь частоты и обеспечивать его работу в соответствии с установленными техническими характеристиками.

Печатные платы с покрытием

Чтобы обеспечить долгий срок службы даже в неблагоприятных средах, преобразователи частоты имеют защиту класса 3C3 (IEC 60721-3-3) в стандартной комплектации. Однако преобразователи частоты мощностью менее 75 кВт в стандартном исполнении соответствуют стандарту 3C2, а 3C3 предлагается в качестве опции.



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 3C3 стандарта IEC 60721-3-3, что обеспечивает дополнительную защиту от влаги и пыли.

Надежная работа при температуре в машинном отделении до 55 °C (130 °F)

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 (390 °F).

Тыльный канал охлаждения: эффективное и экономичное управление теплоотводом для VLT® AutomationDrive

Система охлаждения с тыльным каналом Danfoss — это урок мастерства в области термодинамики, демонстрирующий возможности эффективного охлаждения с минимальным потреблением энергии.

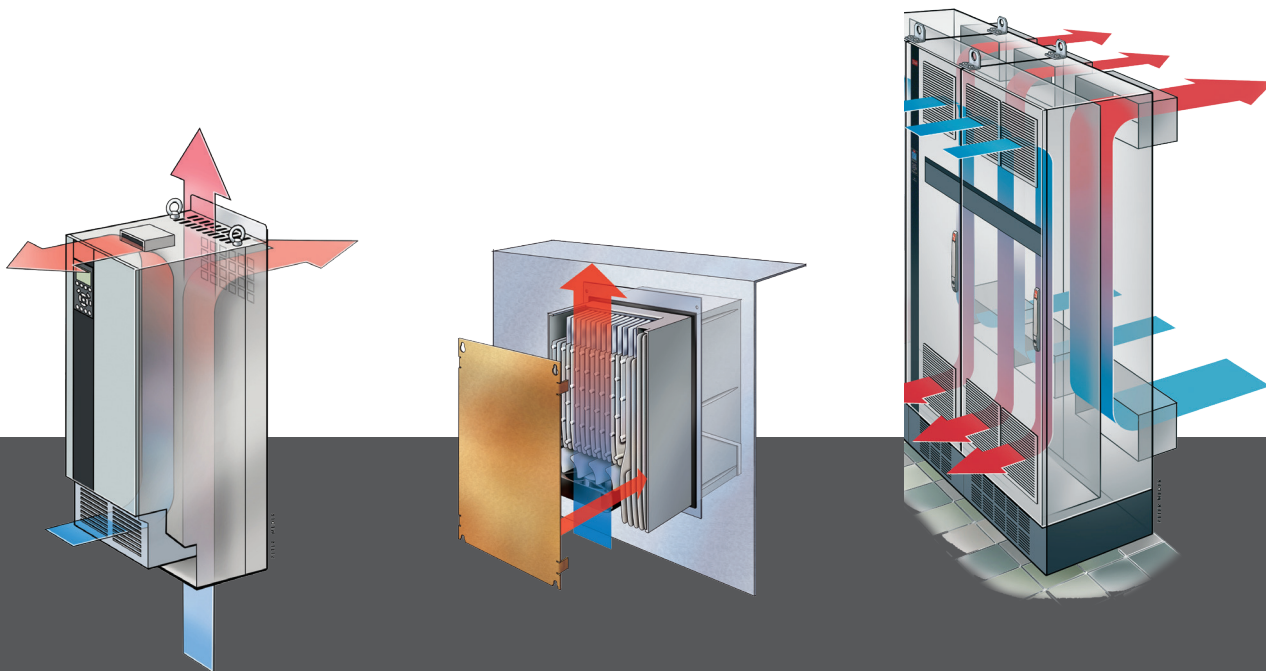
Экономичная система отвода тепла

Компактная конструкция выводит 90 % выделяемого системой тепла за пределы здания и позволяет уменьшить размеры системы охлаждения в щитовой или аппаратной комнате. Такая выдающаяся экономия достигается благодаря используемой компанией Danfoss технологии охлаждения с отводом тепла за пределы электрощитовой или аппаратной комнаты. Оба метода существенно сокращают затраты

на монтаж щитовой или аппаратной, поскольку проектировщики могут уменьшить размеры системы кондиционирования воздуха или даже полностью исключить ее. При каждодневной эксплуатации преимущества столько же очевидны, поскольку энергопотребление, связанное с охлаждением, сводится до абсолютного минимума. Суммарно сокращение затрат на монтаж и на электроэнергию может составить до 30 % за первый год после покупки преобразователя частоты.

Революционная конструкция

Собственная разработка компании, концепция охлаждения через тыльный канал в преобразователях частоты VLT® основывается на уникальной конструкции радиатора с тепловыми трубками, теплопроводность которых в 20 000 раз выше, чем у традиционных решений. Эта технология использует разности в температуре материалов и воздуха для эффективного охлаждения высокопроизводительных электронных компонентов и требует лишь минимального потребления энергии.



VLT® AutomationDrive FC 302

Снижение инвестиций в системы кондиционирования **на 90 %**

Снижение энергопотребления системами кондиционирования **на 90 %**

- 1** **Уменьшение количества пыли, контактирующей с электроникой**
Полное разделение охлаждающего воздуха и внутренней электроники обеспечивает бесперебойную работу и более длительные интервалы между обслуживанием.
- 2** **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.
- 3** **Тыльный канал охлаждения**
Благодаря направлению воздуха через тыльный канал за пределы помещения сразу отводится до 90 % теплотеря 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 занимают в шкафу минимум места, так как встроены в преобразователь частоты 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

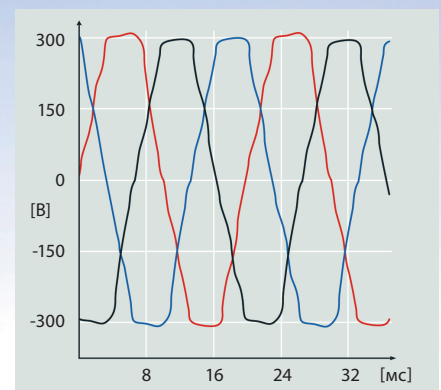
Обеспечить дополнительную защиту двигателей можно, установив:

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

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

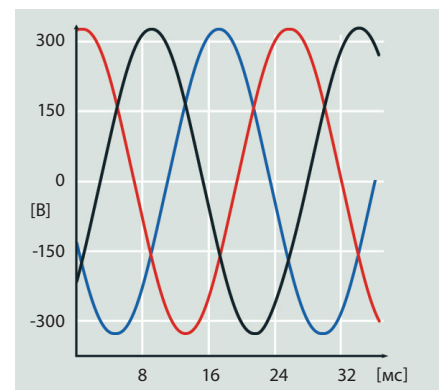
Использование кабелей электродвигателя длиной до 300 м

Конструкция преобразователей частоты делает их идеальным решением в ситуациях, когда необходимо использовать длинные кабели электродвигателя. Преобразователь обеспечивает бесперебойную работу при длине экранированного кабеля до 150 м, неэкранированного кабеля — до 300 м, не требуя использования каких-либо дополнительных компонентов. 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 подавление гармоник защищает электронику и повышает КПД оборудования.

Стандарты ЭМС		Кондуктивные помехи		
Стандарты и требования	EN 55011 <i>Операторы объектов должны соблюдать требования EN 55011</i>	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 <i>Изготовители преобразователей должны выполнять требования стандарта EN 61800-3</i>	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⁾		■	■	■

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

Подавление гармонических искажений: небольшие затраты, большая экономия

Эталонное решение Danfoss для подавления гармоник отличается простотой, компактностью и экономичностью и при этом повышает эффективность системы, гарантирует долгосрочную экономию энергии и обеспечивает бесперебойную работу.

Как работает усовершенствованный активный фильтр: просто и надежно

Активный фильтр работает аналогично тому, как шумоподавляющие наушники отфильтровывают лишние звуки.

С помощью внешних трансформаторов тока активный фильтр отслеживает ток питания, в том числе любые искажения.

По этому сигналу система управления определяет необходимую компенсацию и создает метод коммутации для переключателей IGBT.

Это создает в фильтре путь с низким импедансом и обеспечивает протекание гармоник через фильтр, а не в направлении источника питания.

Почти полное устранение гармонических искажений тока позволяет практически пренебречь проблемой искажений напряжения трансформатором или генератором.

Фильтр выполняет оценку и подавление гармоник непрерывно, поэтому изменения нагрузки производственной установки, будь то происходящие ежесекундно или ежедневно, не влияют на производительность активного фильтра.

Соответствие новым стандартам

Эффективное подавление гармоник защищает электронику и повышает КПД системы. Стандарт в отношении подавления гармоник, такой, например, как Руководство IEEE-519, определяет пределы гармонических искажений напряжения и формы токовых колебаний, которые могут существовать в системе, с целью минимизировать взаимные помехи электрического оборудования. В последнем обновлении этого руководства (2014) основное внимание уделяется снижению затрат и поддержанию в допустимых пределах общего гармонического искажения напряжения (THD) в точке общего присоединения, определяемой как граница сопряжения между источниками и нагрузками. Эталонное решение Danfoss для подавления гармонических искажений разработано в соответствии со стандартами, указанными, например, в Руководстве IEEE-519 2014.

Минимизация затрат благодаря использованию усовершенствованных активных фильтров

Компания Danfoss предлагает решения для подавления гармоник на основе активного или пассивного фильтра, которые могут успешно выполнять свою работу в некоторых областях применения. Но для достижения цели снижения гармоник при одновременной минимизации затрат и энергопотребления в большинстве областей применения рекомендуется использовать преимущества нашего централизованного решения на основе технологии усовершенствованных активных фильтров (AAF):

- Меньшие требования к занимаемому пространству
- Меньшая стоимость установки
- Меньшее энергопотребление
- Снижение тепловых потерь
- Гарантированное увеличение времени бесперебойной работы

Меньшее энергопотребление благодаря подавлению гармоник с помощью централизованного усовершенствованного активного фильтра (AAF)

Наше решение на основе централизованного усовершенствованного активного фильтра может обслуживать до 50 преобразователей частоты, обеспечивая снижение уровня гармонических искажений до уровня ниже 3 % для всех преобразователей частоты в системе. Подключенные параллельно и работающие аналогично наушникам с функцией шумоподавления, усовершенствованные активные фильтры активны только тогда, когда это необходимо для удержания гармонических искажений в этих пределах. Это позволяет экономить значительное количество энергии по сравнению с активным выпрямителем (AFE), устанавливаемым в самом преобразователе частоты и требующим повышения напряжения примерно на 10 %.

Минимизация тепловых потерь для максимальной эффективности установки

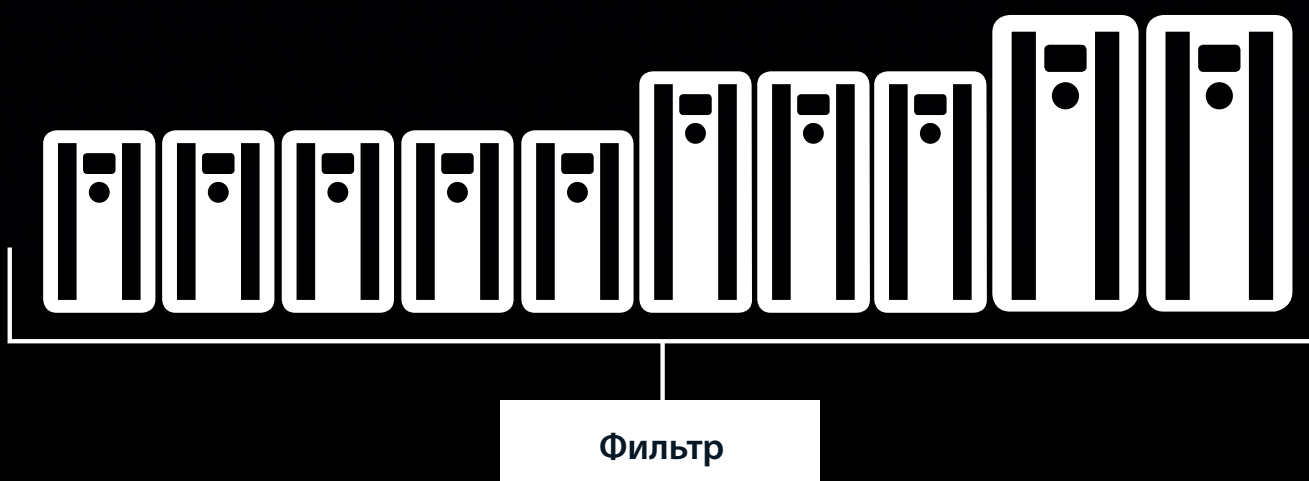
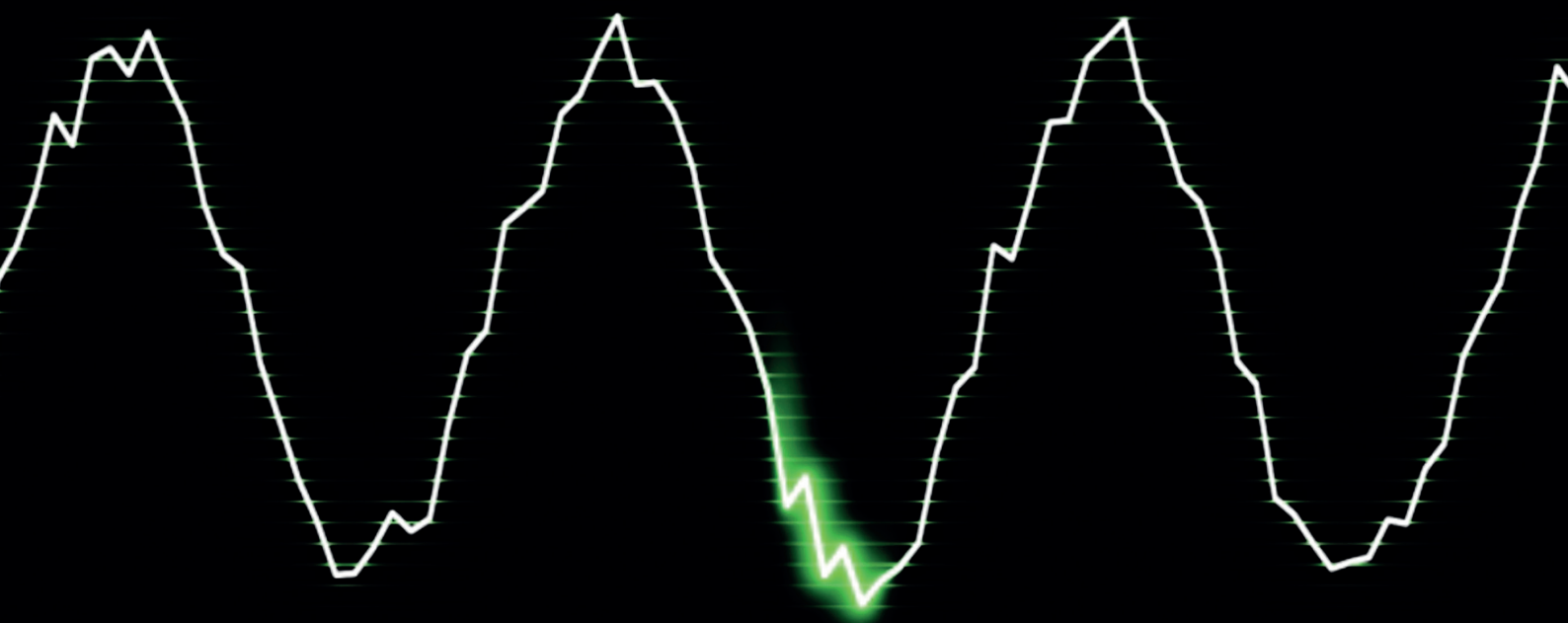
Эталонный для целей подавления гармоник дизайн Danfoss сочетает в себе технологию AAF с нашей уникальной концепцией охлаждения через тыльный канал, что позволяет сократить потери тепла в системе на 50 % по сравнению с традиционной схемой, использующей AFE.

Решение, соответствующее требованиям завтрашнего дня

В ближайшее дополнение к руководству IEEE-519, скорее всего, будут включены требования к гармоническим составляющим, порядок которых превышает 50-ю. Уже в руководстве 2014 года говорится, что «при необходимости в величины THD и TDD могут быть включены гармоники более чем 50-го порядка». Вооруженные решением Danfoss AAF, вы будете готовы к этому, так как проблемы с гармониками высокого порядка уже решены.

Устанавливайте фильтры только там, где это необходимо

Сокращение расходов на монтаж и высокая эффективность эталонных решений Danfoss для подавления гармоник обеспечивают экономию, которая превышает выгоду от перехода с двигателей IE2 на более энергоэффективные двигатели IE3.



ПОСМОТРЕТЬ ВИДЕОРОЛИК



Сертифицированные решения для контроля гармоник

- Усовершенствованные активные фильтры
- Усовершенствованные фильтры гармоник
- Преобразователи частоты с низкими гармониками
- 12-импульсные преобразователи частоты
- Преобразователи частоты с устройствами активной фильтрации

Отрицательное влияние гармоник

- Ограничения на использование питающих и управляющих сетей
- Повышенный нагрев трансформатора, двигателя и кабелей
- Сокращение срока службы оборудования
- Дорогостоящие простои
- Неполадки системы управления
- Пульсации и снижение крутящего момента
- Низкочастотный шум

Подавление гармоник

Хотя преобразователи частоты переменного тока увеличивают точность, экономят электроэнергию и продлевают срок службы установки, они также создают гармонические токи в корабельной сети. Если их не контролировать, они могут отрицательно повлиять на производительность и надежность генераторов и другого оборудования и, в конце концов, снизить безопасность.

Компания Danfoss предлагает решения для подавления гармоник, соответствующие нормативным требованиям.

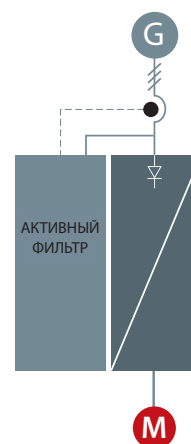
Danfoss предлагает для компенсации проблем широкий спектр решений, которые могут помочь восстановить работоспособность слабых сетей, повысить пропускную способность сети, удовлетворить требования к компактной модернизации существующего оборудования или защитить чувствительные среды.

Преобразователи частоты с низкими гармониками

Преобразователи частоты с низкими гармониками VLT® постоянно регулируют нагрузку и условия сетевого питания, не затрагивая подключенный двигатель. Хорошо известные производительность и надежность стандартных преобразователей частоты VLT® сочетаются с преимуществами использования усовершенствованного активного фильтра. В результате получается мощное, хорошо адаптированное под двигатель решение, которое обеспечивает максимально возможное подавление гармоник с общим гармоническим искажением тока (THDi) не более 5%.

Требования IEC 61000-2-4 к гармоникам до 9 кГц

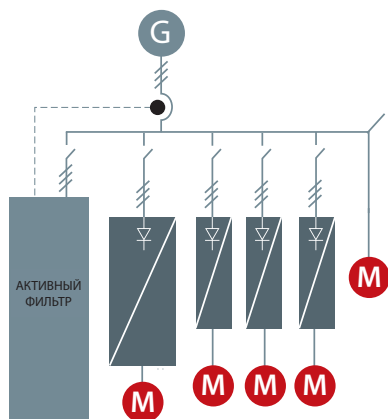
Чтобы обеспечить соответствие требованиям IEC 61000-2-4 к гармоникам до 9 кГц, оптимальным выбором будет преобразователь частоты шкафного исполнения VLT® со встроенным пассивным фильтром.



Усовершенствованные активные фильтры

Усовершенствованные активные фильтры выявляют гармонические искажения от нелинейных нагрузок и подают гармоники и реактивные токи в противофазе в линию переменного тока для устранения таких искажений. В результате искажение не превышает уровня в 5 % THDi. Оптимальный синусоидальный сигнал переменного тока восстанавливается, коэффициент мощности системы возвращается к значению 1.

Усовершенствованные активные фильтры создаются в соответствии с теми же принципам проектирования, что и все остальные наши преобразователи частоты. Модульная платформа обеспечивает высокую энергоэффективность, удобство в эксплуатации, эффективное охлаждение и высокие степени защиты шкафов.

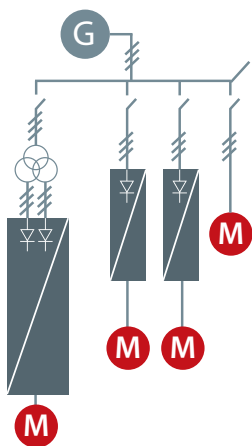


12-импульсные преобразователи частоты

Мощное и экономичное решение для подавления гармоник в более мощном диапазоне, 12-импульсные варианты преобразователей частоты Danfoss обеспечивают низкий уровень гармоник для требовательных промышленных применений мощностью свыше 250 кВт.

12-импульсные преобразователи частоты VLT® — это высокоэффективные устройства, построенные на основе той же модульной конструкции, что и популярные 6-импульсные преобразователи частоты. 12-импульсный вариант предлагается с аналогичными дополнительными устройствами и принадлежностями, и может быть сконфигурирован в соответствии с вашими требованиями.

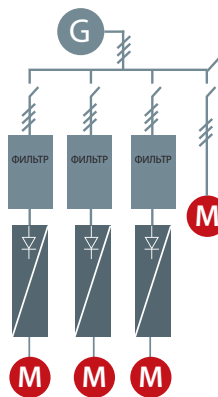
12-импульсные преобразователи частоты VLT® снижают гармоники без добавления емкостных или индуктивных компонентов, которые часто требуют дополнительных расчетов во избежание резонанса.



Усовершенствованные фильтры гармоник

Гармонические фильтры Danfoss специально разработаны для подключения перед преобразователем частоты VLT® и гарантируют, что гармонические искажения тока, возвращаемые в сеть, сведены к минимуму.

Простота ввода в эксплуатацию экономит затраты на установку, а благодаря конструкции, не требующей технического обслуживания, устраняются эксплуатационные расходы.



VLT® Enclosed Drive

Преобразователи частоты шкафного исполнения VLT® обеспечивают подавление гармоник двумя способами. В зависимости от условий применения, для получения преобразователя частоты с низкими гармониками можно использовать либо встроенный пассивный фильтр, либо дополнительные дроссели переменного тока.

Преобразователи с активной фильтрацией

Система AFE представляет собой рекуперативный преобразователь мощности, расположенный на входе общей шины постоянного тока и подходящий для применений, где:

- требуется производство энергии за счет рекуперации мощности;
- необходимо снижение гармоник;
- нагрузка инвертора частоты составляет до 100 % от общей мощности генератора.

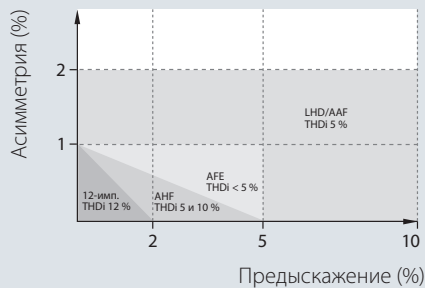
Система активного выпрямителя (AFE) состоит из двух идентичных инверторов с общей шиной постоянного тока. Один инвертор относится к двигателю, а другой — к питанию. Инвертор питания работает вместе с настроенным синусоидным фильтром, и ток искажения (THDi) на источнике питания составляет около 3–4 %. При установленной системе AFE напряжение на двигателе может быть увеличено выше уровня напряжения в сети, поскольку включается регулировка напряжения цепи постоянного тока. Любая излишняя энергия может быть возвращена в сеть как чистая (активная) мощность, а не как реактивная мощность, которая только выделяет тепло.



Экономичное подавление гармонических искажений

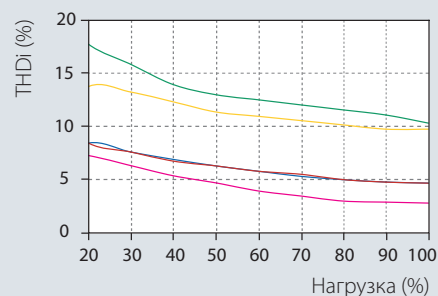
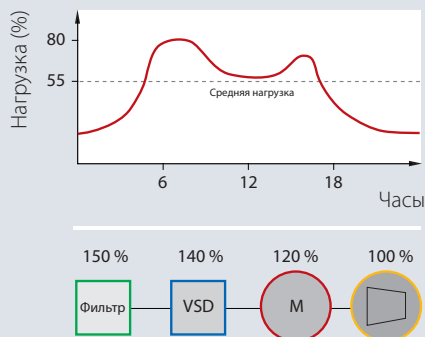
Асимметрия и предсказание

Эффективность подавления гармоник при использовании различных решений зависит от качества сети. Чем выше асимметрия и предсказание, чем больше гармоник приходится подавлять оборудованию. На графике показано, при каком уровне предсказания и асимметрии каждая технология может обеспечить гарантированную эффективность по значению THDi.



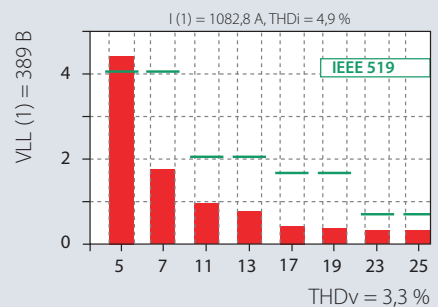
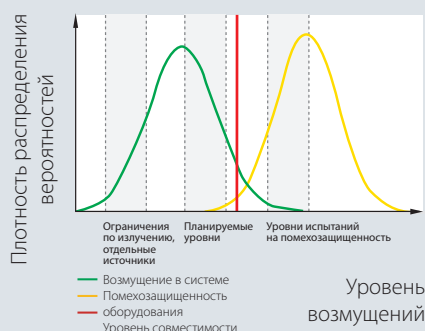
Избыточный размер

Опубликованные данные по фильтрам приведены при нагрузке 100 %, однако фильтры редко работают при полной нагрузке из-за избыточного типоразмера и колебаний в профиле нагрузки. Серийно выпускаемое оборудование для подавления гармоник должно всегда выбираться по максимальному току, но при этом следует учитывать продолжительность работы при частичной нагрузке и, оценивать различные типы фильтров с учетом этого параметра. Избыточный размер приводит к ухудшению эффективности подавления и высоким эксплуатационным расходам. Кроме того, оборудование избыточного размера стоит дороже, соответственно, тратятся лишние деньги.



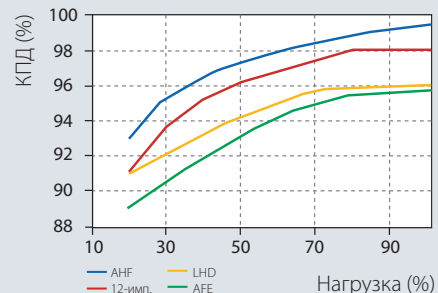
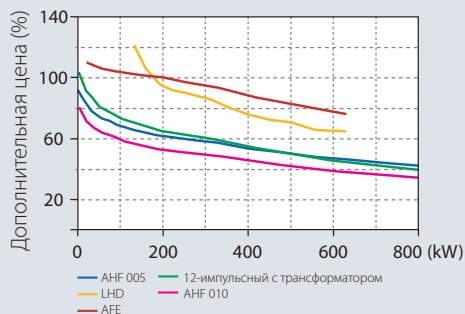
Соответствие стандартам

Поддержание помехозащитности оборудования на более высоком уровне по сравнению с уровнем искажений в системе обеспечивает бесперебойную работу. Большинство стандартов устанавливают ограничения по общему искажению напряжения, обычно на уровне от 5 до 8 %. В большинстве случаев помехозащитность оборудования намного выше: для преобразователей частоты это обычно 15–20 %. Однако это отрицательно сказывается на сроке службы изделий.



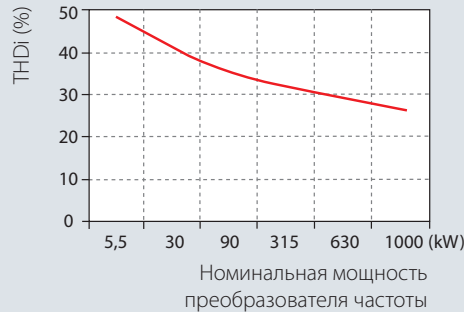
Сравнение уровня мощности и первоначальных инвестиций

В зависимости от типоразмера по мощности преобразователя частоты, различные решения имеют разную дополнительную стоимость. В целом пассивные решения обеспечивают наименьшую первоначальную стоимость, а по мере усложнения решений растет и цена.



Импеданс системы

Например, преобразователь частоты FC 202 мощностью 400 кВт, питаемый от трансформатора 1000 кВА с импедансом 5 %, дает общее гармоническое искажение напряжения (THDv) ~5 % при идеальных условиях в сети; у того же преобразователя частоты, питаемого от трансформатора 1000 кВА с импедансом 8 %, THDv увеличивается на 50 %, то есть до значения 7,5 %.



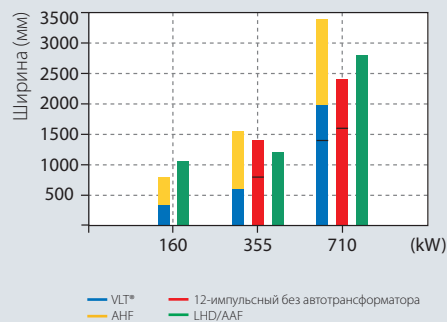
Общее гармоническое искажение

Каждый преобразователь частоты генерирует собственное общее гармоническое искажение тока (THDi), зависящее от условий сети. Чем больше размер преобразователя частоты по отношению к трансформатору, тем меньше THDi.

Характеристики подавления гармоник

Каждая технология подавления гармоник имеет свою собственную характеристику THDi, зависящую от нагрузки.

Эти характеристики устанавливаются в идеальных условиях сети без предвсказания и со сбалансированными фазами. Вариации этих факторов приводят к увеличению значений THDi.



Пространство, занимаемое при настенном монтаже

Во многих областях применения доступно пространство на стене ограничено и должно использоваться в максимально возможной степени. Каждая из технологий для подавления гармоник реализована в оборудовании, имеющем оптимальный размер, зависящий от мощности.

Соответствие стандартам

Чтобы определить, превышает ли гармоническое загрязнение конкретного применения/сети требования определенного стандарта, необходимо выполнить множество сложных расчетов. С помощью бесплатного программного обеспечения для расчета гармоник Danfoss MCT 31 эти расчеты становятся простыми и менее трудозатратными.

КПД системы

Эксплуатационные расходы в основном определяются общей эффективностью системы. Она зависит от отдельных продуктов, их коэффициентов реальной мощности и эффективности. Активные решения обычно ориентированы на поддержание коэффициента реальной мощности независимо от нагрузки и колебаний сети. С другой стороны, активные решения менее имеют меньший КПД, чем пассивные.



Пакет **MyDrive® Suite** дает пользователю возможность иметь все цифровые инструменты на расстоянии одного щелчка мыши

В пакете **MyDrive® Suite** собраны все инструменты, необходимые на этапах проектирования, эксплуатации и обслуживания. Что такое MyDrive® Suite? Этот программный инструмент представляет собой единую точку доступа к другим цифровым инструментам, необходимым на этапах проектирования, эксплуатации и обслуживания; сфера его применения охватывает весь жизненный цикл преобразователя частоты.

Инструменты, необходимые конкретному пользователю, могут быть доступны на разных платформах. Но пользователь может интегрировать их в свою систему и бизнес-процессы и пользоваться инструментарием мирового класса с полной гибкостью и на всех этапах жизненного цикла. Все данные синхронизируются между инструментами, и благодаря тому, что данные хранятся в общем пуле, информация всегда верна и актуальна.

Этот набор программных инструментов призван обеспечить простоту эксплуатации и высочайший уровень пользовательской адаптации преобразователей частоты под необходимые задачи. И начинающий

пользователь, и профессионал найдут в этом пакете все необходимые инструменты для самого широкого спектра задач — выбора преобразователей частоты до их программирования.

Попробуйте MyDrive® Suite сегодня:
<https://mydrive.danfoss.com/>

Простота в эксплуатации

- Единый набор инструментов
- Единый и знакомый внешний вид и пользовательский интерфейс
- Единые учетные данные для доступа ко всем инструментам
- Беспроблемное использование на разных устройствах и интерфейсах
- Согласованность рабочих процессов благодаря единой платформе
- Синхронизация данных между инструментами. Нет необходимости вводить информацию дважды, а это значит, что информация всегда верна и актуальна
- Функции поиска и интеллектуальной фильтрации
- Встроенные учебные руководства и документация

Сохранность и защита данных

- Безопасность данных за счет системы уровней пользователей и аутентификации
- Безопасный обмен данными между всеми элементами системы

Соответствие вашим потребностям

- Интеграция данных в ваши инструменты и системы
- Простота использования сторонних приложений или брендированных версий благодаря API и открытым интерфейсам
- Инструменты доступны в виде веб-приложения, приложения для настольного ПК, специального приложения для планшета и смартфона — и работают в автономном режиме. После установки инструмента на ваше устройство подключение к Интернету не требуется

Расширенные возможности цифровых инструментов: удобство и скорость

Нужна поддержка в разработке системы или выборе, настройке и обслуживании преобразователя частоты? Danfoss предоставляет набор цифровых инструментов для оперативного доступа к необходимой информации. И неважно, на какой стадии проекта вы находитесь.

Выбор и конфигурирование преобразователей частоты

- Выберите подходящий преобразователь частоты в зависимости от характеристик двигателя и нагрузки
- Найдите общую информацию о продукте, сегменте и применении для преобразователей частоты VLT® и VACON®

Доступные инструменты:

■ MyDrive® Select

Выберите преобразователь частоты и определите его характеристики, исходя из расчетных токов нагрузки двигателя и ограничений по току, температуре и условиям окружающей среды. MyDrive® Select подберет продукты Danfoss Drives в соответствии с потребностями вашего бизнеса.

■ MyDrive® Portfolio

В этом приложении для смарт-устройств представлены полные описания всех продуктов Danfoss Drives и их документация.

Настройка и обслуживание преобразователей частоты

- Настройте преобразователи частоты для работы в соответствии с вашими требованиями
- Контролируйте производительность преобразователя частоты на протяжении всего жизненного цикла

Доступные инструменты:

■ MyDrive® Connect

Подключайтесь к одному или нескольким преобразователям частоты через безопасное соединение Wi-Fi. Воспользуйтесь простым и интуитивно понятным интерфейсом для легкого ввода в эксплуатацию.

■ VLT® Motion Control Tool MCT 10

Выполняйте настройку преобразователя частоты с ПК. Безопасный подключаемый программный модуль обеспечивает возможность обновления прошивки и настройки функциональной безопасности.

Пользовательская настройка преобразователей частоты

- Оптимизируйте производительность и режимы работы
- Подчеркните особенности бренда, определив собственные названия параметров

Доступные инструменты:

■ MyDrive® Connect

Подключите лицензируемые функции

Доступные инструменты:

■ VLT® Software Customizer

Сделайте акцент на своем бренде, изменив заставку и создав собственный мастер умного запуска.

Проверка производительности преобразователей частоты

- Анализируйте характеристики преобразователей частоты с точки зрения гармоник
- Рассчитывайте экономию энергии от использования преобразователей частоты
- Выполняйте проверки на соответствие нормам и стандартам

Доступные инструменты:

■ MyDrive® ecoSmart™

Теперь можно без труда определить классы IE и IES в соответствии с IEC/EN 61800-9 для преобразователей частоты VLT® и VACON® по отдельности и в сочетании с двигателем. Приложение MyDrive® ecoSmart™ рассчитывает энергоэффективность на основе данных с паспортной таблички и создает PDF-отчет для документации.

■ MyDrive® Harmonics

Оцените преимущества различных решений для подавления гармоник, имеющихся в портфеле продуктов Danfoss, и рассчитайте гармонические искажения. Этот инструмент обеспечивает быструю проверку соответствия установки признанным нормам в отношении гармоник и предоставляет рекомендации по снижению гармонических искажений.

■ VLT® EnergyBox

Этот усовершенствованный инструмент собирает для документирования фактические данные об энергопотреблении преобразователей частоты и отслеживает общую эффективность системы.



Онлайн-инструмент:
ecosmart.danfoss.com

Приложение: MyDrive® ecoSmart™



DrivePro® Life Cycle Services

Индивидуальный подход к обслуживанию

Мы понимаем, что каждая область применения отличается от других. Возможность создать индивидуальный пакет услуг в соответствии с конкретными потребностями клиента крайне важна для него.

Программа сервисного обслуживания DrivePro® Life Cycle состоит из услуг, разработанных специально для вас. Каждая услуга направлена на поддержку вашего бизнеса на разных этапах жизненного цикла преобразователя частоты.

Наши услуги могут быть адаптированы для достижения ваших бизнес-целей по широкому спектру параметров — от оптимизации пакетов запасных частей до решений по мониторингу состояния.

Услуги, входящие в программу, позволяют нам повысить ценность вашей системы и обеспечить максимальную отдачу от вашего преобразователя частоты.

Чтобы помочь вам в планировании и подготовке, мы также предлагаем доступ к обучению и информации по вашей области применения. Наши специалисты всегда к вашим услугам.



You're covered

DrivePro® Life Cycle



DrivePro® Site Assessment

Оптимизация планирования на основе инспекции системы в целом

DrivePro® Site Assessment позволяет получить подробный обзор всех установленных у заказчика преобразователей частоты, давая заказчику четкое представление о текущих и будущих потребностях обслуживания. В сотрудничестве с заказчиком мы проверяем и оцениваем его преобразователи частоты на месте их установки, анализируем и оцениваем данные, составляем отчеты с оценкой рисков и рекомендуем услуги, а затем совместно с заказчиком адаптируем сервисное решение к выбранной стратегии обслуживания. Наши рекомендации позволяют заказчику планировать техническое обслуживание, а также частичную и будущую полную модернизацию, с тем чтобы оптимизировать производство и обеспечить его рентабельность предприятия заказчика.



DrivePro® Exchange

Быстрая и самая экономичная альтернатива ремонту

Когда время имеет первостепенное значение, вы будете иметь самую быструю и экономичную альтернативу ремонту. Оперативная и корректная замена преобразователя частоты позволит вам увеличить время работы без простоев.



DrivePro® Start-up

Точная настройка для оптимальной производительности

Эта программа позволяет сэкономить средства при установке и вводе оборудования в эксплуатацию. В процессе запуска наши специалисты помогут вам оптимизировать технические характеристики, обеспечивающие безопасность, эксплуатационную готовность и производительность.



DrivePro® Retrofit

Минимум вмешательства, максимум преимуществ

Эта программа позволяет эффективно вывести оборудование из эксплуатации и заменить преобразователи предыдущего поколения с помощью специалистов. Услуга DrivePro® Retrofit гарантирует оптимальные показатели бесперебойной работы и производительности благодаря отлаженному процессу замены.



DrivePro® Preventive Maintenance

Профилактическое обслуживание

По результатам аудита системы вы получаете план обслуживания и смету. Затем наши специалисты выполняют задачи по обслуживанию согласно этому плану.



DrivePro® Spare Parts

Долгосрочное планирование поставок запасных частей

В критической ситуации не должно быть задержек. Благодаря программе DrivePro® Spare Parts вы всегда будете иметь нужные запасные части. Ваши преобразователи частоты будут работать максимально эффективно, обеспечивая оптимальную работу системы.



DrivePro® Remote Expert Support

Вы можете положиться на нас на любом этапе

Благодаря своевременному доступу к точной информации в рамках программы дистанционной экспертной поддержки DrivePro® Remote Expert Support мы можем предложить быстрое решение проблем, возникших в ходе эксплуатации. Наши эксперты по преобразователям частоты могут проанализировать проблему удаленно по защищенному каналу связи, что позволит сократить время и затраты и делает ненужным физическое посещение специалистом места установки оборудования.



DrivePro® Extended Warranty

Отсутствие любых забот в течение длительного времени

Самый продолжительный в отрасли гарантийный срок даст вам уверенность в завтрашнем дне и исключит непредвиденные расходы. Ежегодные расходы на обслуживание преобразователей известны на шесть лет вперед.



DrivePro® Remote Monitoring

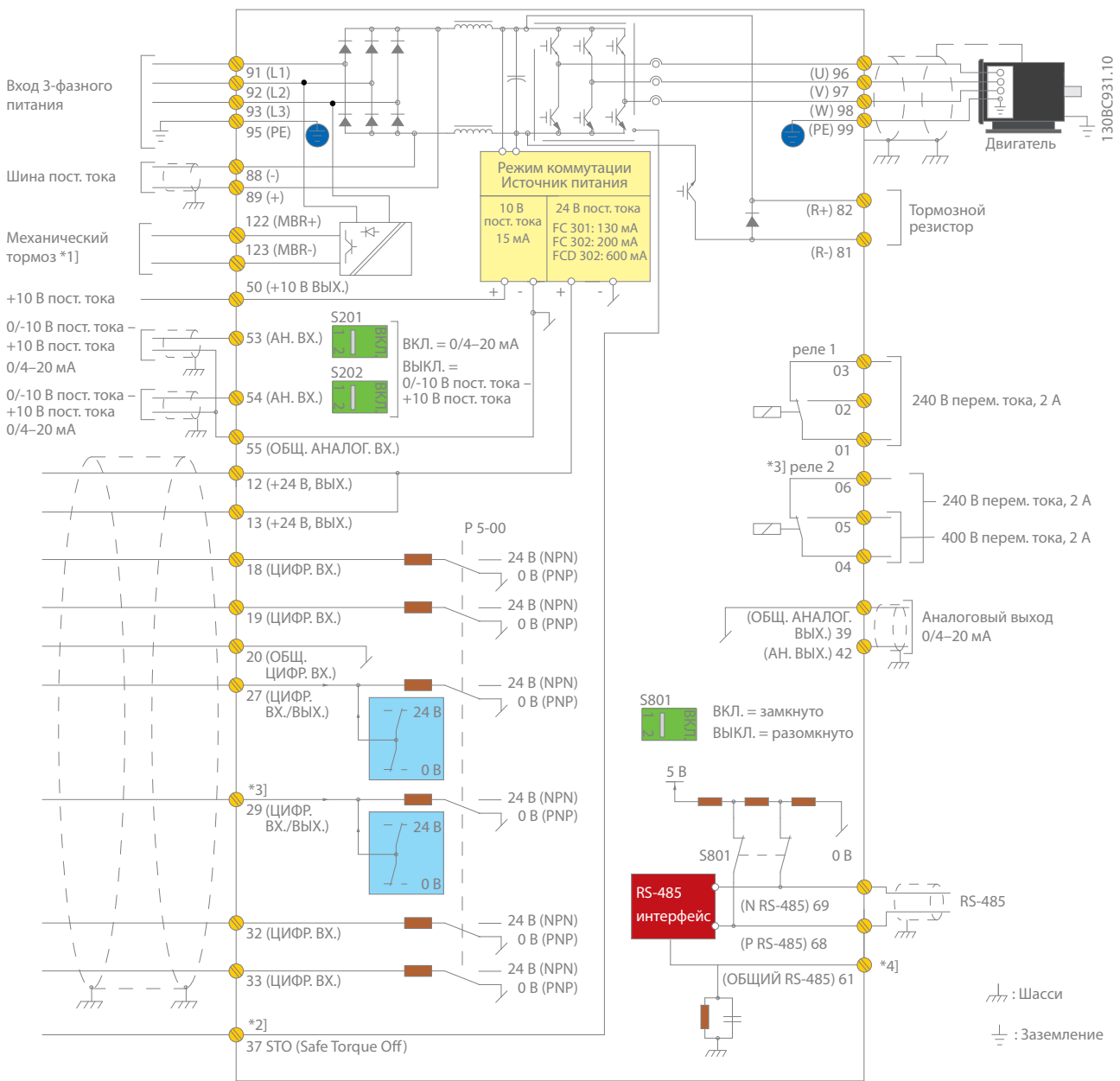
Быстрое решение проблем

Система DrivePro® Remote Monitoring делает информацию мониторинга доступной в режиме реального времени. Сбор всех релевантных данных и их анализ позволяют решать проблемы до того, как они повлияют на технологические процессы.

Чтобы узнать, какие программы доступны в вашем регионе, обратитесь в местный офис продаж Danfoss Drives или посетите наш веб-сайт по адресу <http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/>

Схема подключения

Цифрами обозначены номера клеммы преобразователя частоты



A = аналоговый, D = цифровой

- 1) Опция, доступна только для FCD 302
- 2) Подробнее об этой функции см. в инструкциях по эксплуатации функции Safe Torque Off для преобразователей частоты Danfoss VLT®
- 3) В FC 301 для реле 2 с клеммами 04, 05, 06 и цифрового входа/выхода с клеммой 29 не предусмотрено никаких функций
- 4) Не подключайте экран кабеля.

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 преобразователями частоты. Аналоговые сигналы могут быть подключены к клемме 53 и/или клемме 54. Оба входа могут быть сконфигурированы в качестве входов задания, обратной связи или термистора.

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 $0-I_{max}$.

Интерфейс RS 485 с клеммами 68 и 69 может использоваться для управления и мониторинга преобразователя частоты по последовательной связи.

Технические характеристики

Базовый комплект без расширений

Питание от сети (L1, L2, L3)	FC 301	FC 302	FCD 302
Диапазон мощности для 200–240 В пер. тока	0,25–37 кВт/0,35–50 л. с.	0,25–150 кВт/0,35–200 л. с.	–
Диапазон мощности для 380–(480) 500 В пер. тока	0,37–75 кВт/0,5–100 л. с.		0,37–3 кВт/0,5–4 л. с.
Диапазон мощности для 380–500 В пер. тока	–	0,25–150 кВт/0,35–200 л. с.	–
Диапазон мощности для 525–600 В пер. тока	–	0,75–75 кВт/1,0–100 л. с.	–
Диапазон мощности 525–690 В пер. тока	–	1,1–1200 кВт/1,5–1600 л. с.	–
Частота сети	50/60 Гц		
Коэффициент реактивной мощности (cos φ) близок к единице	> 0,98		
Частота подачи питания L1, L2, L3	1–2 раза в минуту		2 раза в минуту
Выходные параметры (U, V, W)			
Напряжение на выходе	0–100 % от напряжения питания		
Выходная частота	0–590 Гц (0–300 Гц в режиме магнитного потока)		
Выходная частота (OL)	0,2–590 Гц	0–590 Гц (600–1000 Гц)*	0–590 Гц (600–1000 Гц)*
Частота вкл./выкл. вых. напряжения	Без ограничения		
Управление двигателем и поддерживаемые типы двигателей			
Время изменения скорости	0,01–3600 с		
ЭМС и длина кабеля двигателя			
Длина экранированного/неэкранированного кабеля	25/50 м (только A1), 50/75 м	150/300 м	10/10 м
Функциональная безопасность			
Функция защиты Safe Torque Off (STO — EN 61800-5-2)	Опция (только A1)	стандартное исполнение	стандартное исполнение
Цифровые входы			
Программируемые цифровые входы	5	6	
Переключаемый цифровой выход	1 (клемма 27)	2 (клемма 27, 29)	
Логика	PNP или NPN		
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока		
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока		
Входное сопротивление, R _i	Приблизительно 4 кОм		
Интервал сканирования	5 мс	1 мс	
<i>* Для получения информации о частоте более 590 Гц обратитесь к местному партнеру Danfoss.</i>			
Аналоговые входы			
Аналоговые входы	2		
Режимы	Напряжение или ток		
Уровень напряжения	От 0 до +10 В (масштабируемый)	От -10 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/входы с энкодера			
Программируемые импульсные входы	1	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		
<i>* Два цифровых входа могут использоваться в качестве импульсных.</i>			
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 на частотном выходе	32 кГц		
Точность на частотном выходе	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы		

Технические характеристики

Базовый комплект без расширений

Аналоговые выходы	FC 301	FC 302	FCD 302
Программируемые аналоговые выходы		1	
Диапазон тока аналогового выхода		0/4–20 mA	
Макс. нагрузка относительно общего провода на аналоговом выходе (клемма 30)		500 Ом	
Точность на аналоговом выходе		Макс. погрешность: 0,5 % полной шкалы	
Релейные выходы			
Программируемые релейные выходы	1		2
Макс. нагрузка (переменный ток) на клеммах силовой платы питания 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 4–6 (нормально замкнутый контакт)		240 В пер. тока, 2 А	
Макс. нагрузка (АС-1) на клеммах силовой платы питания 4–5 (нормально разомкнутый контакт)		400 В перем. тока, 2 А	
Мин. нагрузка на клеммах силовой 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 mA, 24 В перем. тока, 20 mA	
Плата управления			
Интерфейс USB		1.1 (полная скорость)	
Разъем USB		Тип B	
Интерфейс RS485		До 115 кБод	
Макс. нагрузка 10 В		15 mA	
Макс. нагрузка 24 В	130 mA	200 mA	600 mA
Защита от окружающей среды/внешних воздействий			
Степень защиты от проникновения посторонних предметов		IP: 20/21/54/55/66 Тип UL: шасси/1/12/3R/4X	IP: 66 Тип UL: 4X (для установки внутри помещения)
Испытание на вибрацию		0,7 g	1,7 g
Макс. относительная влажность		5–95 % (IEC 721-3-3); класс 3C3 (без конденсации) во время работы	
Температура окружающей среды		Макс. 50 °C без снижения номинальных характеристик; диапазон рабочих температур от -25 до 50 °C без снижения номинальных характеристик; макс. 55 °C со снижением номинальных характеристик	Макс. 40 °C без снижения номинальных характеристик
Гальваническая развязка всех устройств ввода/вывода соответствует PELV			
Агрессивная среда		Рассчитано в соответствии с классом 3C3 (IEC 60721-3-3) Для корпусов A, B, C — опционально	
Связь по сетевой шине			
Встроенные стандартные протоколы: FC-протокол Modbus RTU	Опционально при условии использования соответствующей отдельной платы, поддерживающей следующие протоколы промышленной шины: PROFIBUS DP V1 DeviceNet CANopen PROFINET EtherNet/IP Modbus TCP POWERLINK EtherCAT	Опционально при условии использования соответствующей отдельной платы, поддерживающей следующие протоколы промышленной шины: PROFIBUS DP V1 DeviceNet CANopen PROFINET EtherNet/IP Modbus TCP POWERLINK EtherCAT VLT® 3000 PROFIBUS Converter VLT® 5000 PROFIBUS Converter VLT® 5000 DeviceNet Converter	Опция устанавливается на заводе как вариант платы управления: PROFIBUS DP V1 PROFINET EtherNet/IP POWERLINK EtherCAT VLT® 3000 PROFIBUS Converter
Встроенная защита			
– Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки			
– Защита от перегрева			
– Преобразователь частоты имеет защиту от коротких замыканий на клеммах двигателя U, V, W			
– Защита преобразователя частоты от короткого замыкания на землю на клеммах двигателя U, V, W			
– Защита от обрыва фазы сети питания			

Сертификация уполномоченных органов



Электрические характеристики — VLT® AutomationDrive, корпуса A, B и C

[T2] 3 × 200–240 В перем. тока

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		Непрерывный входной ток [А]	Расчетное значение потеря мощности [Вт]	IP20 без доп. платы для гнезд C/D Шасси	IP20 Шасси	IP21 Тип 1	IP55 без доп. платы для гнезд C/D Тип 12	IP55 Тип 12	IP66 без доп. платы для гнезд C/D Тип 4X	IP66 Тип 4X
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В									
PK25	1,8	2	0,25	0,34	1,6	21	A1	A2		A4	A5	A4	A5
PK37	2,4	2,6	0,37	0,5	2,2	29	A1	A2		A4	A5	A4	A5
PK55	3,5	3,6	0,55	0,75	3,2	42	A1	A2		A4	A5	A4	A5
PK75	4,6	5,1	0,75	1	4,1	54	A1	A2		A4	A5	A4	A5
P1K1	6,6	7,3	1,1	1,5	5,9	63	A1	A2		A4	A5	A4	A5
P1K5	7,5	8,3	1,5	2	6,8	82	A1	A2		A4	A5	A4	A5
P2K2	10,6	11,7	2,2	3	9,5	116		A2		A4	A5	A4	A5
P3K0	12,5	13,8	3	4	11,3	155		A3			A5		A5
P3K7	16,7	18,4	3,7	5	15	185		A3			A5		A5
P5K5	30,8	33,9	5,5	7,5	28	310		B3	B1		B1		B1
P7K5	46,2	50,8	7,5	10	42	514		B3	B1		B1		B1
P11K	59,4	65,3	11	15	54	602		B4	B2		B2		B2
P15K	74,8	82,3	15	20	68	737		B4	C1		C1		C1
P18K	88	96,3	18,5	25	80	845		C3	C1		C1		C1
P22K	115	127	22	30	104	1140		C3	C1		C1		C1
P30K	143	157	30	40	130	1353		C4	C2		C2		C2
P37K	170	187	37	50	154	1636		C4	C2		C2		C2

[T4] 3 × 380–480 В перем. тока

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса						
Код типа	Выходной ток (3 × 380–480 В)		Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток [А]	Расчетное значение потеря мощности [Вт]	IP20 без доп. платы для гнезд C/D Шасси	IP20 Шасси	IP21 Тип 1	IP55 без доп. платы для гнезд C/D Тип 12	IP55 Тип 12	IP66 без доп. платы для гнезд C/D Тип 4X	IP66 Тип 4X
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В									
PK25													
PK37	1,3	2,1	0,37	0,5	1,2	35	A1	A2	A5	A4	A5	A4	A5
PK55	1,8	2,9	0,55	0,75	1,6	42	A1	A2	A5	A4	A5	A4	A5
PK75	2,4	3,8	0,75	1	2,2	46	A1	A2	A5	A4	A5	A4	A5
P1K1	3	4,8	1,1	1,5	2,7	58	A1	A2	A5	A4	A5	A4	A5
P1K5	4,1	6,6	1,5	2	3,7	62	A1	A2	A5	A4	A5	A4	A5
P2K2	5,6	9	2,2	3	5	88		A2	A5	A4	A5	A4	A5
P3K0	7,2	11,5	3	4	6,5	116		A2	A5	A4	A5	A4	A5
P3K7	10	16	4	5	9	124		A2	A5	A4	A5	A4	A5
P5K5	13	20,8	5,5	7,5	11,7	187		A3	A5		A5		A5
P7K5	16	25,6	7,5	10	14,4	255		A3	A5		A5		A5
P11K	24	38,4	11	15	22	291		B3	B1		B1		B1
P15K	32	51,2	15	20	29	379		B3	B1		B1		B1
P18K	37,5	60	18,5	25	34	444		B4	B2		B2		B2
P22K	44	70,4	22	30	40	547		B4	B2		B2		B2
P30K	61	91,5	30	40	55	570		B4	C1		C1		C1
P37K	73	110	37	50	66	697		C3	C1		C1		C1
P45K	90	135	45	60	82	891		C3	C1		C1		C1
P55K	106	159	55	75	96	1022		C4	C2		C2		C2
P75K	147	221	75	100	133	1232		C4	C2		C2		C2

Электрические характеристики — VLT® AutomationDrive, 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		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В			IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В	[А]	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK25	1,8	2,9	0,25	0,35	1,6	21	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK37	2,4	3,8	0,37	0,5	2,2	29	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	3,5	5,6	0,55	0,75	3,2	42	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	4,6	7,4	0,75	1	4,1	54	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	6,6	10,6	1,1	1,5	5,9	63	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	7,5	12	1,5	2	6,8	82	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	10,6	17	2,2	3	9,5	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	12,5	20	3	4	11,3	155	A3	A3	A5	A5
P3K7	16,7	26,7	3,7	5	15	185	A3	A3	A5	A5
P5K5	24,2	38,7	5,5	7,5	22	239	B3	B1	B1	B1
P7K5	30,8	49,3	7,5	10	28	371	B3	B1	B1	B1
P11K	46,2	73,9	11	15	42	463	B4	B2	B2	B2
P15K	59,4	89,1	15	20	54	624	B4	C1	C1	C1
P18K	74,8	112	18,5	25	68	740	C3	C1	C1	C1
P22K	88	132	22	30	80	874	C3	C1	C1	C1
P30K	115	173	30	40	104	1143	D3h	C2	C2	C2
P37K	143	215	37	50	130	1400	D3h	C2	C2	C2

[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		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В			IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В	[А]	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK25	1,8	2,9	0,25	0,35	1,6	21	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK37	2,4	3,8	0,37	0,5	2,2	29	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	3,5	5,6	0,55	0,75	3,2	42	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	4,6	7,4	0,75	1	4,1	54	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	6,6	10,6	1,1	1,5	5,9	63	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	7,5	12	1,5	2	6,8	82	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	10,6	17	2,2	3	9,5	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	12,5	20	3	4	11,3	155	A3	A3	A5	A5
P3K7	16,7	26,7	3,7	5	15	185	A3	A3	A5	A5
P5K5	30,8	33,9	7,5	10	28	310	B3	B1	B1	B1
P7K5	46,2	50,8	11	15	42	514	B3	B1	B1	B1
P11K	59,4	65,3	15	20	54	602	B4	B2	B2	B2
P15K	74,8	82,3	18,5	25	68	737	B4	C1	C1	C1
P18K	88	96,8	22	30	80	845	C3	C1	C1	C1
P22K	115	127	30	40	104	1140	C3	C1	C1	C1
P30K	143	157	37	50	130	1353	C4	C2	C2	C2
P37K	170	187	45	60	154	1636	C4	C2	C2	C2

[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		Непрерывный входной ток	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			IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)			[А] при 400 В	[Вт]				
PK37	1,3	2,1	1,2	1,9	0,37	0,5	1,2	35	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	1,8	2,9	1,6	2,6	0,55	0,75	1,6	42	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	2,4	3,8	2,1	3,4	0,75	1	2,2	46	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	3	4,8	2,7	4,3	1,1	1,5	2,7	58	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	4,1	6,6	3,4	5,4	1,5	2	3,7	62	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	5,6	9	4,8	7,7	2,2	3	5	88	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	7,2	11,5	6,3	10,1	3	4	6,5	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P4K0	10	16	8,2	13,1	4	5	9	124	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P5K5	13	20,8	11	17,6	5,5	7,5	11,7	187	A3	A3	A5	A5
P7K5	16	25,6	14,5	23,2	7,5	10	14,4	255	A3	A3	A5	A5
P11K	24	38,4	21	33,6	11	15	22	291	B3	B1	B1	B1
P15K	32	51,2	27	43,2	15	20	29	379	B3	B1	B1	B1
P18K	37,5	60	34	54,4	18,5	25	34	444	B4	B2	B2	B2
P22K	44	70,4	40	64	22	30	40	547	B4	B2	B2	B2
P30K	61	91,5	52	78	30	40	55	570	B4	C1	C1	C1
P37K	73	110	65	97,5	37	50	66	697	C3	C1	C1	C1
P45K	90	135	80	120	45	60	82	891	C3	C1	C1	C1
P55K	106	159	105	158	55	75	96	1022	C4	C2	C2	C2
P75K	147	221	130	195	75	100	133	1232	C4	C2	C2	C2

[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		Непрерывный входной ток	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			IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)			[А] при 400 В	[Вт]				
PK37	1,3	2,1	1,2	1,9	0,37	0,5	1,2	35	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK55	1,8	2,9	1,6	2,6	0,55	0,75	1,6	42	A2	A2	A4/A5	A4/A5
PK75	2,4	3,8	2,1	3,4	0,75	1	2,2	46	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K1	3	4,8	2,7	4,3	1,1	1,5	2,7	58	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P1K5	4,1	6,6	3,4	5,4	1,5	2	3,7	62	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P2K2	5,6	9	4,8	7,7	2,2	3	5	88	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P3K0	7,2	11,5	6,3	10,1	3	4	6,5	116	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P4K0	10	16	8,2	13,1	4	5	9	124	A2	A2	A4/A5	A4/A5
P5K5	13	20,8	11	17,6	5,5	7,5	11,7	187	A3	A3	A5	A5
P7K5	16	25,6	14,5	23,2	7,5	10	14,4	255	A3	A3	A5	A5
P11K	32	35,2	27	29,7	15	20	29	392	B3	B1	B1	B1
P15K	37,5	41,3	34	37,4	18,5	25	34	465	B3	B1	B1	B1
P18K	44	48,4	40	44	22	30	40	525	B4	B2	B2	B2
P22K	61	67,1	52	57,2	30	40	55	739	B4	B2	B2	B2
P30K	73	80,3	65	71,5	37	50	66	698	B4	C1	C1	C1
P37K	90	99	80	88	45	60	82	843	C3	C1	C1	C1
P45K	106	117	105	116	55	75	96	1083	C3	C1	C1	C1
P55K	147	162	130	143	75	100	133	1384	C4	C2	C2	C2
P75K	177	195	160	176	90	125	161	1474	C4	C2	C2	C2

[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		Непрерывный входной ток [А] при 575 В	Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]			
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС} (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В			IP20	IP21	IP55	IP66
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС} (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В	[А] при 575 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK75	1,7	2,7	0,75	1	1,7	35	A3	A3	A5	A5
P1K1	2,4	3,8	1,1	1,5	2,4	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2,7	4,3	1,5	2	2,7	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3,9	6,2	2,2	3	4,1	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4,9	7,8	3	4	5,2	122	A3	A3	A5	A5
P4K0	6,1	9,8	4	5	5,8	145	A3	A3	A5	A5
P5K5	9	14,4	5,5	7,5	8,6	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	17,6	7,5	10	10,4	261	A3	A3	A5	A5
P11K	18	29	11	15	16	220	B3	B1	B1	B1
P15K	22	35	15	20	20	300	B3	B1	B1	B1
P18K	27	43	18,5	25	24	370	B4	B2	B2	B2
P22K	34	54	22	30	31	440	B4	B2	B2	B2
P30K	41	62	30	40	37	600	B4	C1	C1	C1
P37K	52	78	37	50	47	740	C3	C1	C1	C1
P45K	62	93	45	60	56	900	C3	C1	C1	C1
P55K	83	125	55	75	75	1100	C4	C2	C2	C2
P75K	100	150	75	100	91	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		Непрерывный входной ток [А] при 575 В	Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]			
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС} (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В			IP20	IP21	IP55	IP66
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС} (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В	[А] при 575 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK75	1,7	2,7	0,75	1	1,7	35	A3	A3	A5	A5
P1K1	2,4	3,8	1,1	1,5	2,4	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2,7	4,3	1,5	2	2,7	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3,9	6,2	2,2	3	4,1	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4,9	7,8	3	4	5,2	122	A3	A3	A5	A5
P4K0	6,1	9,8	4	5	5,8	145	A3	A3	A5	A5
P5K5	9	14,4	5,5	7,5	8,6	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	17,6	7,5	10	10,4	261	A3	A3	A5	A5
P11K	22	24	15	20	20	300	B3	B1	B1	B1
P15K	27	30	18,5	25	24	370	B3	B1	B1	B1
P18K	34	37	22	30	31	440	B4	B2	B2	B2
P22K	41	45	30	40	37	600	B4	B2	B2	B2
P30K	52	57	37	50	47	740	B4	C1	C1	C1
P37K	62	68	45	60	56	900	C3	C1	C1	C1
P45K	83	91	55	74	75	1100	C3	C1	C1	C1
P55K	100	110	75	100	91	1500	C4	C2	C2	C2
P75K	131	144	90	120	119	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		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC		
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)		кВт при 690 В	л. с. при 575 В			IP20	IP21	IP55
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)					[А] при 690 В	[Вт]	*
P1K1	2,1	3,4	1,6	2,6	1,1	1,5	1,4	44	A3	A3	A5
P1K5	2,7	4,3	2,2	3,5	1,5	2	2	60	A3	A3	A5
P2K2	3,9	6,2	3,2	5,1	2,2	3	2,9	88	A3	A3	A5
P3K0	4,9	7,8	4,5	7,2	3	4	4	120	A3	A3	A5
P4K0	6,1	9,8	5,5	8,8	4	5	4,9	160	A3	A3	A5
P5K5	9	14,4	7,5	12	5,5	7,5	6,7	220	A3	A3	A5
P7K5	11	17,6	10	16	7,5	10	9	300	A3	A3	A5
P11K	14	22,4	13	20,8	11	10	14,5	150	B4	B2	B2
P15K	19	30,4	18	28,8	15	15	19,5	220	B4	B2	B2
P18K	23	36,8	22	35,2	18,5	20	24	300	B4	B2	B2
P22K	28	44,8	27	43,2	22	25	29	370	B4	B2	B2
P30K	36	54	34	51	30	30	36	600	B4	C2	C2
P37K	43	64,5	41	61,5	37	40	48	740	C3	C2	C2
P45K	54	81	52	78	45	50	58	900	C3	C2	C2
P55K	65	97,5	62	93	55	60	70	1100	C4	C2	C2
P75K	87	130,5	83	124,5	75	75	129	1500	C4	C2	C2

* Примечание. Преобразователи частоты T7 не сертифицированы по UL. Если необходима сертификация по UL, выберите T6.

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

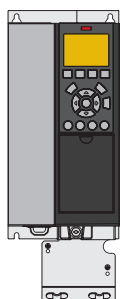
Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)									Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC		
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)		кВт при 690 В	л. с. при 575 В			IP20	IP21	IP55
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)					[А] при 690 В	[Вт]	*
P1K1	2,1	3,4	1,6	2,6	1,1	1,5	1,4	44	A3	A3	A5
P1K5	2,7	4,3	2,2	3,5	1,5	2	2	60	A3	A3	A5
P2K2	3,9	6,2	3,2	5,1	2,2	3	2,9	88	A3	A3	A5
P3K0	4,9	7,8	4,5	7,2	3	4	4	120	A3	A3	A5
P4K0	6,1	9,8	5,5	8,8	4	5	4,9	160	A3	A3	A5
P5K5	9	14,4	7,5	12	5,5	7,5	6,7	220	A3	A3	A5
P7K5	11	17,6	10	16	7,5	10	9	300	A3	A3	A5
P11K	19	20,9	18	19,8	15	15	19,5	220	B4	B2	B2
P15K	23	25,3	22	24,2	18,5	20	24	300	B4	B2	B2
P18K	28	30,8	27	29,7	22	25	29	370	B4	B2	B2
P22K	36	39,6	34	37,4	30	30	36	440	B4	B2	B2
P30K	43	47,3	41	45,1	37	40	48	740	B4	C2	C2
P37K	54	59,4	52	57,2	45	50	58	900	C3	C2	C2
P45K	65	71,5	62	68,2	55	60	70	1100	C3	C2	C2
P55K	87	95,7	83	91,3	75	75	86	1500	C4	C2	C2
P75K	105	115,5	100	110	90	100	98	1800	C4	C2	C2

* Примечание. Преобразователи частоты T7 не сертифицированы по UL. Если необходима сертификация по UL, выберите T6.

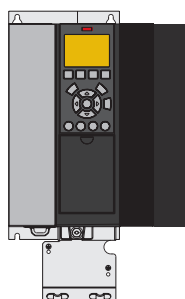
Габаритные размеры VLT® AutomationDrive, корпуса А, В и С

Размер корпуса		VLT® AutomationDrive														
		A1	A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Класс защиты [IEC/UL]		IP20, шасси	IP20, шасси	IP21 Type 1	IP20, шасси	IP21 Type 1	IP55/тип 12 IP66/тип 4X	IP55/тип 12 IP66/тип 4X	IP21/тип 1 IP55/тип 12 IP66/тип 4X	IP21/тип 1 IP55/тип 12 IP66/тип 4X	IP20/шасси		IP21/тип 1 IP55/тип 12 IP66/тип 4X		IP20/шасси	
[мм]	Высота	200	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
	Высота с развязывающей панелью	316	374	–	374	–	–	–	–	–	420	595	–	–	630	800
	Ширина	75	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
	Ширина с одним доп. устройством С	–	130	130	170	170	–	242	242	242	205	230	308	370	308	370
	Ширина с двумя доп. устройствами С	–	150	150	190	190	–	242	242	242	225	230	308	370	308	370
	Глубина	207	205	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333
	Глубина с доп. устройством А, В	222	220	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
	Глубина с разъединителем сети	–	–	–	–	–	206	224	289	290	–	–	344	378	–	–
[кг]	Вес	2,7	4,9	5,3	6	7	9,7	14,2	23	27	12	23,5	45	64	35	50
[дюйм]	Высота	7,9	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	12,4	14,8	–	14,8	–	–	–	–	–	16,6	23,5	–	–	24,8	31,5
	Ширина	3,0	3,6	3,6	5,2	5,2	7,9	9,6	9,6	9,6	6,5	9,1	12,2	14,6	12,2	14,6
	Ширина с одним доп. устройством С	–	5,2	5,2	6,7	6,7	–	9,6	9,6	9,6	8,1	9,1	12,2	14,6	12,2	14,6
	Ширина с двумя доп. устройствами С	–	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	8,1	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 доп. устройством А, В	8,7	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
	Глубина с разъединителем сети	–	–	–	–	–	8,2	8,9	11,4	11,5	–	–	13,6	14,9	–	–
[фунт]	Вес	6,0	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

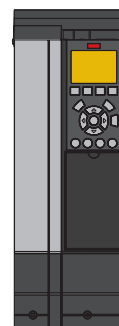
Примеры различных вариантов корпуса:



A3 IP20/шасси с развязывающей панелью



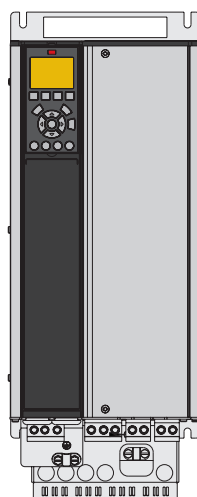
A3 IP20 с доп. платой в гнезде С



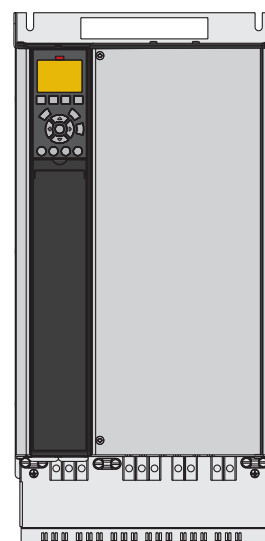
A3 с комплектом IP21/тип 12/NEMA 1



A4 IP55 с разъединителем сети



B4 IP20



C3 IP20

Электрические характеристики — VLT® Decentral Drive FCD 302

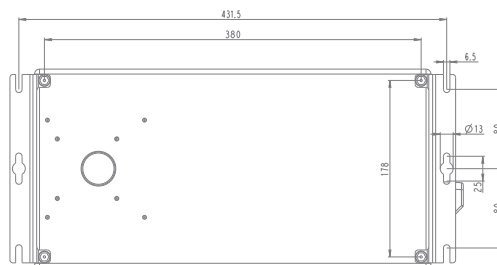
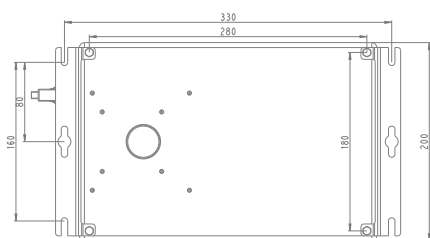
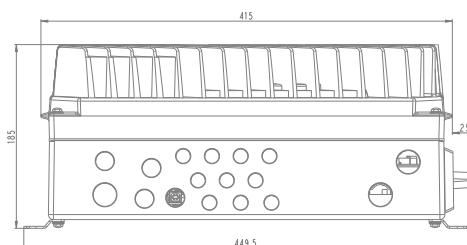
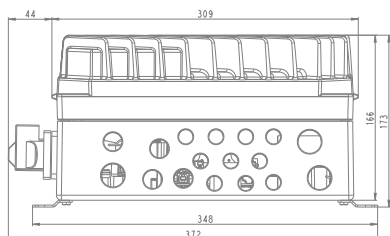
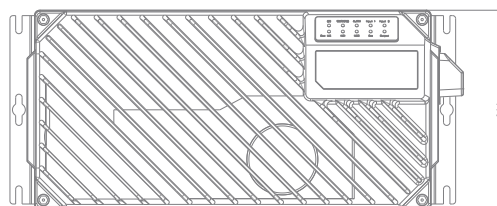
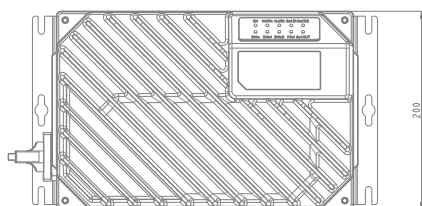
[T4] 3 × 380–500 В пер. тока — высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)									Корпус
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Защита IP66
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)						
FCD 302	Непрерывн. I_N	Прерывист. $I_{МАКС.}$ (60 с)	Непрерывн. I_N	Прерывист. $I_{МАКС.}$ (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[А] при 400 В	[Вт]	Тип 4X
PK37	1,3	2,1	1,2	1,9	0,37	0,5	1,2	35	MF1/MF2
PK55	1,8	2,9	1,6	2,6	0,55	0,75	1,6	42	MF1/MF2
PK75	2,4	3,8	2,1	3,4	0,75	1	2,2	46	MF1/MF2
P1K1	3	4,8	3,0	4,3	1,1	1,5	2,7	58	MF1/MF2
P1K5	4,1	6,6	3,4	5,4	1,5	2	3,7	62	MF1/MF2
P2K2	5,2	8,3	4,8	7,7	2,2	3	5	88	MF2
P3K0	7,2	11,5	6,3	10,1	3	4	6,5	116	

Габаритные размеры VLT® Decentral Drive FCD 302

Размер корпуса MF1 (0,37–2,2 кВт/0,5–3,0 л. с.)

Размер корпуса MF2 (0,37–3 кВт/0,5–4,0 л. с.)



Размеры даны в [мм]

Код типа для заказа VLT® Decentral Drive FCD 302

Позиция	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Фиксированные	F	C	D	3	0	2	P				T	4				H	1										X	A		B		X	X	X	X	X	D		
С вариантами								K	3	7			B	6	6			X	1	X	X	X	C	X	X	X			X		X							X	
								K	5	5			W	6	6			S	3	E	M	E		E					0		R							0	
								K	7	5			W	6	9				X	F	N	F		F			P		N		U								
								1	K	1									Y		O	S						L		Z									
								1	K	5									R			M						8		8									
								2	K	2									T			L						Y											
								3	K	0																													
								X	X	X																													

[01-03] Группа изделия	FCD	VLT® Decentral Drive FCD 302
[04-06] Серия преобразователей частоты	302	VLT® Decentral Drive
[07-10] Типоразмер по мощности	PK37	0,37 кВт/0,5 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.
	PXXX	Только монтажный корпус (без силовой секции)
[11-12] Фазы, напряжение сети	T	Три фазы
	4	380–480 В
[13-15] Корпус	B66	Стандартный черный — IP66/NEMA 4X
	W66	Стандартный белый — IP66/NEMA 4X
	W69	Гигиенический белый — IP66/NEMA 4X
[16-17] Фильтр ВЧ-помех	H1	Фильтр ВЧ-помех, класс A1/C2
[18] Тормоз	X	Нет тормоза
	S	Тормоз + питание механического тормоза
[19] Аппаратная конфигурация	1	Изделие в сборе, небольшой корпус, автономная установка
	3	Изделие в сборе, большой корпус, автономная установка
	X	Секция преобразователя частоты, малый корпус (монтажный корпус отсутствует)
	Y	Секция преобразователя частоты, большой корпус (монтажный корпус отсутствует)

R	Монтажный корпус, малый корпус, автономная установка (без секции преобразователя частоты)
T	Монтажный корпус, большой корпус, автономная установка (без секции преобразователя частоты)
[20] Кронштейны	
X	Без кронштейнов
E	Плоские кронштейны
F	Кронштейны 40 мм
[21] Тип резьбы	
X	Монтажный корпус отсутствует
M	Метрическая резьба
N	Вариант 1 NPT
O	Вариант 2 NPT
[22] Опция переключателя	
X	Без опции переключателя
E	Сервисный выключатель на входе сети питания
F	Сервисный выключатель на выходе сети питания
S	Малый автоматический выключатель
M	Средний автоматический выключатель
L	Большой автоматический выключатель
K	Сервисный выключатель на входе сети питания с дополнительными клеммами для подключения нескольких проводов (только для корпуса MF2)
[23] Дисплей	
C	С коннектором дисплея
[24] Разъемы датчика	
X	Нет разъемов датчика
E	Прямой монтаж, 4 × M12
F	Прямой монтаж, 6 × M12
[25] Разъем двигателя	
X	Без штекера двигателя

[26] Разъем сети питания	X	Без разъема сети питания
[27] Разъемы промышленной шины	X	Нет разъема промышленной шины
	E	M12 Ethernet
	P	M12 Profibus
[28] Зарезервировано	X	
[29-30] Доп. устройства A: Сетевой протокол	AX	Без доп. устройств
	AL	PROFINET
	AN	EtherNet/IP
	AY	POWERLINK
	A8	EtherCAT
	A0	PROFIBUS DP V1
	AR	FCD 300 PROFIBUS Converter
[31-32] Доп. устройства B	BX	Без доп. устройств
	BR	VLT® Encoder Input MCB 102
	BU	VLT® Resolver Input MCB 103
	BZ	VLT® Safe PLC I/O MCB 108
	B8	VLT ProfiSafe MCB 152
[33-37] Опции программного обеспечения	XXXXX	Стандартное ПО последнего выпуска
	S067X	Встроенный контроллер перемещения
	LX1XX	Мониторинг состояния
[38-39] Доп. устройство D	DX	Без доп. устройств
	D0	VLT® 24 V DC Supply MCB 107

ПРИМЕЧАНИЕ. Для получения информации об опциях и конфигурациях воспользуйтесь средством конфигурации преобразователей частоты по адресу <http://driveconfig.danfoss.com>

Электрические характеристики — VLT® Automation Drive, корпуса D, E и F

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

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток (3 × 200–240 В)		Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]		
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт	л. с.			IP20	IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт	л. с.	[А]	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12
N45K	160	240	45	60	154	1482	D3h	D1h	
N55K	190	285	55	75	183	1794	D3h	D1h	
N75K	240	360	75	100	231	1990	D4h	D2h	
N90K	302	453	90	120	291	2613	D4h	D2h	
N110	361	542	110	150	348	3195	D4h	D2h	
N150	443	665	150	200	427	4103	D4h	D2h	

[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		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]		
	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт	л. с.			IP20	IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт	л. с.	[А]	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12
N45K	190	209	55	75	183	1505	D3h	D1h	
N55K	240	264	75	100	231	2398	D3h	D1h	
N75K	302	332	90	120	291	2623	D4h	D2h	
N90K	361	397	110	150	348	3284	D4h	D2h	
N110	443	487	150	200	427	4117	D4h	D2h	
N150	535	589	160	215	516	5209	D4h	D2h	

[T5] 3 × 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		Непрерывный входной ток	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 _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)			[А] при 400 В	[Вт]			
N90K	177	266	160	240	90	125	171	2031	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	212	318	190	285	110	150	204	2289	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	260	390	240	360	132	200	251	2923	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	315	473	302	453	160	250	304	3093	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	395	593	361	542	200	300	381	4039	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	480	720	443	665	250	350	463	5005	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	600	900	540	810	315	450	578	6178	E3h	E1h	E1h
N355	658	987	590	885	355	500	634	6851	E3h	E1h	E1h
N400	695	1043	678	1017	400	550	670	7297	E3h	E1h	E1h
N450	800	1200	730	1095	450	600	771	8352	E4h	E2h	E2h
N500	880	1320	780	1170	500	650	848	9449	E4h	E2h	E2h
P450	800	1200	730	1095	450	600	771	9031	–	F1/F3	F1/F3
P500	880	1320	780	1170	500	650	848	10 146	–	F1/F3	F1/F3
P560	990	1485	890	1335	560	750	954	10 649	–	F1/F3	F1/F3
P630	1120	1680	1050	1575	630	900	1079	12 490	–	F1/F3	F1/F3
P710	1260	1890	1160	1740	710	1000	1214	14 244	–	F2/F4	F2/F4
P800	1460	2190	1380	2070	800	1200	1407	15 466	–	F2/F4	F2/F4

[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		Непрерывный входной ток	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 _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)			[А] при 400 В	[Вт]			
N90K	212	233	190	209	110	150	204	2559	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	260	286	240	264	132	200	251	2954	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	315	347	302	332	160	250	304	3770	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	395	435	361	397	200	300	381	4116	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	480	528	443	487	250	350	463	5137	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	588	647	535	588	315	450	567	6674	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	658	724	590	649	355	500	634	6928	E3h	E1h	E1h
N355	745	820	678	746	400	600	718	8036	E3h	E1h	E1h
N400	800	880	730	803	450	600	771	8783	E3h	E1h	E1h
N450	880	968	780	858	500	650	848	9473	E4h	E2h	E2h
N500	990	1089	890	979	560	750	771	11102	E4h	E2h	E2h
P450	880	968	780	858	500	650	848	10 162	–	F1/F3	F1/F3
P500	990	1089	890	979	560	750	954	11 822	–	F1/F3	F1/F3
P560	1120	1232	1050	1155	630	900	1079	12 512	–	F1/F3	F1/F3
P630	1260	1386	1160	1276	710	1000	1214	14 674	–	F1/F3	F1/F3
P710	1460	1606	1380	1518	800	1200	1407	17 293	–	F2/F4	F2/F4
P800	1720	1892	1530	1683	1000	1350	1658	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		Непрерывный входной ток	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			IP20	IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)					[А] при 690 В	[Вт]	Шасси
N55K	76	114	73	110	55	60	70	1056	D3h	D1h/D5h/D6h	
N75K	90	135	86	129	75	75	83	1204	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	113	170	108	162	90	100	104	1479	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	137	206	131	197	110	125	126	1798	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	162	243	155	233	132	150	149	2157	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	201	302	192	288	160	200	185	2443	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	253	380	242	363	200	250	233	3121	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	303	455	290	435	250	300	279	3768	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	360	540	344	516	315	350	332	4254	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	395	593	380	570	355	400	366	4917	E3h	E1h	E1h
N400	429	644	410	615	400	400	395	5329	E3h	E1h	E1h
N500	523	785	500	750	500	500	482	6673	E3h	E1h	E1h
N560	596	894	570	855	560	600	549	7842	E3h	E1h	E1h
N630	659	989	630	945	630	650	607	8357	E4h	E2h	E2h
N710	763	1145	730	1095	710	750	704	10 010	E4h	E2h	E2h
P630	659	989	630	945	630	650	607	7826	–	F1/F3	F1/F3
P710	763	1145	730	1095	710	750	704	8983	–	F1/F3	F1/F3
P800	889	1334	850	1275	800	950	819	10 646	–	F1/F3	F1/F3
P900	988	1482	945	1418	900	1050	911	11 681	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1108	1662	1060	1590	1000	1150	1022	12 997	–	F2/F4	F2/F4
P1M2	1317	1976	1260	1890	1200	1350	1214	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		Непрерывный входной ток	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			IP20	IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)					[А] при 690 В	[Вт]	Шасси
N55K	90	99	86	95	75	75	83	1203	D3h	D1h/D5h/D6h	
N75K	113	124	108	119	90	100	104	1476	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	137	151	131	144	110	125	126	1796	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	162	178	155	171	132	150	149	2165	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	201	221	192	211	160	200	185	2738	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	253	278	242	266	200	250	233	3172	D4h	D2h/D7h/D8h	
N200	303	333	290	319	250	300	279	3848	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	360	396	344	378	315	350	332	4610	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	418	460	400	440	400	400	385	5150	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	470	517	450	495	450	450	434	5935	E3h	E1h	E1h
N400	523	575	500	550	500	500	482	6711	E3h	E1h	E1h
N500	596	656	570	627	560	600	549	7846	E3h	E1h	E1h
N560	630	693	630	693	630	650	607	8915	E3h	E1h	E1h
N630	763	839	730	803	710	750	704	10 059	E4h	E2h	E2h
N710	889	978	850	935	800	950	819	12 253	E4h	E2h	E2h
P630	763	839	730	803	710	750	704	9212	–	F1/F3	F1/F3
P710	889	978	850	935	800	950	819	10 659	–	F1/F3	F1/F3
P800	988	1087	945	1040	900	1050	911	12 080	–	F1/F3	F1/F3
P900	1108	1219	1060	1166	1000	1150	1022	13 305	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1317	1449	1260	1386	1200	1350	1214	15 865	–	F2/F4	F2/F4
P1M2	1479	1627	1415	1557	1400	1550	1364	18 173	–	F2/F4	F2/F4

Габаритные размеры (корпус D)

		VLT® AutomationDrive									
Размер корпуса		D1h	D2h	D3h	D3h ⁽¹⁾	D4h	D4h ⁽¹⁾	D5h ⁽²⁾	D6h ⁽³⁾	D7h ⁽⁴⁾	D8h ⁽⁵⁾
Класс защиты [IEC/UL]		IP21/тип 1 IP54/тип 12		IP20/шасси				IP21/тип 1 IP54/тип 12			
[мм]	Высота	901,0	1107,0	909,0	1027,0	1122,0	1294,0	1324,0	1663,0	1978,0	2284,0
	Ширина	325,0	420,0	250,0	250,0	350,0	350,0	325,0	325,0	420,0	420,0
	Глубина	378,4	378,4	375,0	375,0	375,0	375,0	381,0	381,0	386,0	406,0
[кг]	Вес	62,0	125,0	62,0	108,0	125,0	179,0	99,0	128,0	185,0	232,0
[дюйм]	Высота	35,5	43,6	35,8	39,6	44,2	50,0	52,1	65,5	77,9	89,9
	Ширина	12,8	12,8	19,8	9,9	14,8	13,8	12,8	12,8	16,5	16,5
	Глубина	14,9	14,9	14,8	14,8	14,8	14,8	15,0	15,0	15,2	16,0
[фунт]	Вес	136,7	275,6	136,7	238,1	275,6	394,6	218,3	282,2	407,9	511,5

⁽¹⁾ Размеры с клеммами цепи разделения нагрузки или рекуперации

⁽²⁾ D5h используется с опциями разъединителя и/или тормозного прерывателя

⁽³⁾ D6h используется с опциями контактора и/или автоматического выключателя

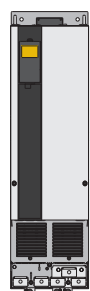
⁽⁴⁾ D7h используется с опциями разъединителя и/или тормозного прерывателя

⁽⁵⁾ D8h используется с опциями контактора и/или автоматического выключателя

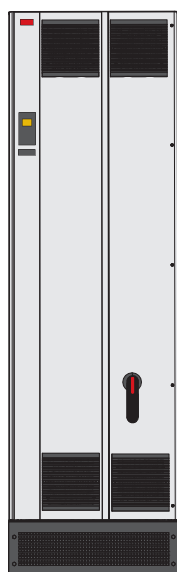
Габаритные размеры (корпуса E и F)

		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 IP54/тип 12			
[мм]	Высота	2043,0	2043,0	1578,0	1578,0	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0
	Ширина	602,0	698,0	506,0	604,0	1400,0	1800,0	2000,0	2400,0
	Глубина	513,0	513,0	482,0	482,0	606,0	606,0	606,0	606,0
[кг]	Вес	295,0	318,0	272,0	295,0	1017,0	1260,0	1318,0	1561,0
[дюйм]	Высота	80,4	80,4	62,1	62,1	86,8	86,8	86,8	86,8
	Ширина	23,7	27,5	199,9	23,9	55,2	70,9	78,8	94,5
	Глубина	20,2	20,2	19,0	19,0	23,9	23,9	23,9	23,9
[фунт]	Вес	650,0	700,0	600,0	650,0	2242,1	2777,9	2905,7	3441,5

* IP00 при заказе с клеммами разделения нагрузки или клеммами рекуперации



D3h/D4h



E1h



F

Электрические характеристики и габариты — VLT® AutomationDrive, 12-импульсный

[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		Непрерывный входной ток [A] при 400 В	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 _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)						преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	преобразователь частоты
P250	480	720	443	665	250	350	472	5164	F8	F9	F8	F9
P315	600	900	540	810	315	450	590	6960	F8	F9	F8	F9
P355	658	987	590	885	355	500	647	7691	F8	F9	F8	F9
P400	695	1043	678	1017	400	550	684	8178	F8	F9	F8	F9
P450	800	1200	730	1095	450	600	779	9492	F10	F11	F10	F11
P500	880	1320	780	1170	500	650	857	10 631	F10	F11	F10	F11
P560	990	1485	890	1335	560	750	964	11 263	F10	F11	F10	F11
P630	1120	1680	1050	1575	630	900	1090	13 172	F10	F11	F10	F11
P710	1260	1890	1160	1740	710	1000	1227	14 967	F12	F13	F12	F13
P800	1460	2190	1380	2070	800	1200	1422	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		Непрерывный входной ток [A] при 400 В	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 _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)						преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	преобразователь частоты
P250	600	660	540	594	315	450	590	6790	F8	F9	F8	F9
P315	658	724	590	649	355	500	647	7701	F8	F9	F8	F9
P355	745	820	678	746	400	600	733	8879	F8	F9	F8	F9
P400	800	880	730	803	450	600	787	9670	F8	F9	F8	F9
P450	880	968	780	858	500	650	857	10 647	F10	F11	F10	F11
P500	990	1089	890	979	560	750	964	12 338	F10	F11	F10	F11
P560	1120	1232	1050	1155	630	900	1090	13 201	F10	F11	F10	F11
P630	1260	1386	1160	1276	710	1000	1227	15 436	F10	F11	F10	F11
P710	1460	1606	1380	1518	800	1200	1422	18 084	F12	F13	F12	F13
P800	1720	1892	1530	1683	1000	1350	1675	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		Непрерывный входной ток [А] при 690 В	Расчетное значение потерь мощности [Вт]	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 _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)						АС частоты	+ дополнительные устройства	АС частоты
P355	395	593	380	570	355	400	366	4589	F8	F9	F8	F9
P450	429	644	410	615	400	400	395	4970	F8	F9	F8	F9
P500	523	785	500	750	500	500	482	6707	F8	F9	F8	F9
P560	596	894	570	855	560	600	549	7633	F8	F9	F8	F9
P630	659	989	630	945	630	650	613	8388	F10	F11	F10	F11
P710	763	1145	730	1095	710	750	711	9537	F10	F11	F10	F11
P800	889	1334	850	1275	800	950	828	11 291	F10	F11	F10	F11
P900	988	1482	945	1418	900	1050	920	12 524	F12	F13	F12	F13
P1M0	1108	1662	1060	1590	1000	1150	1032	13 801	F12	F13	F12	F13
P1M2	1317	1976	1260	1890	1200	1350	1227	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		Непрерывный входной ток [А] при 690 В	Расчетное значение потерь мощности [Вт]	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 _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)						АС частоты	+ дополнительные устройства	АС частоты
P355	470	517	450	495	450	450	434	5529	F8	F9	F8	F9
P450	523	575	500	550	500	500	482	6239	F8	F9	F8	F9
P500	596	656	570	627	560	600	549	7653	F8	F9	F8	F9
P560	630	693	630	693	630	650	607	8495	F8	F9	F8	F9
P630	763	839	730	803	710	750	711	9863	F10	F11	F10	F11
P710	889	978	850	935	800	950	828	11 304	F10	F11	F10	F11
P800	988	1087	945	1040	900	1050	920	12 798	F10	F11	F10	F11
P900	1108	1219	1060	1166	1000	1150	1032	13 801	F12	F13	F12	F13
P1M0	1317	1449	1260	1386	1200	1350	1227	16 821	F12	F13	F12	F13
P1M2	1479	1627	1415	1557	1400	1550	1378	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					
[мм]	Высота	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0	2204,0
	Ширина	800,0	1400,0	1600,0	2400,0	2000,0	2800,0
	Глубина	606,0	606,0	606,0	606,0	606,0	606,0
[кг]	Вес	447,0	669,0	893,0	1116,0	1037,0	1259,0
[дюйм]	Высота	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8	86,8
	Ширина	31,5	55,2	63,0	94,5	78,8	110,2
	Глубина	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9
[фунт]	Вес	985,5	1474,9	1968,8	2460,4	2286,4	2775,7

Электрические характеристики и габариты VLT® Enclosed Drive

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

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)										
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC	
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)						IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[А] при 400 В	[Вт]		
N90K	177	266	160	240	90	125	171	2031	D9h	D9h
N110	212	318	190	285	110	150	204	2289	D9h	D9h
N132	260	390	240	360	132	200	251	2923	D9h	D9h
N160	315	473	302	453	160	250	304	3093	D10h	D10h
N200	395	593	361	542	200	300	381	4039	D10h	D10h
N250	480	720	443	665	250	350	463	5005	D10h	D10h
N315	600	900	540	810	315	450	578	6178	E5h	E5h
N355	658	987	590	885	355	500	634	6851	E5h	E5h
N400	695	1043	678	1017	400	550	718	7297	E5h	E5h
N450	800	1200	730	1095	450	600	771	8352	E6h	E6h
N500	880	1320	780	1170	500	650	848	9449	E6h	E6h

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

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)										
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC	
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–500 В)						IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[А] при 400 В	[Вт]		
N90K	212	233	190	209	110	150	204	2559	D9h	D9h
N110	260	286	240	264	132	200	251	2954	D9h	D9h
N132	315	347	302	332	160	250	304	3770	D9h	D9h
N160	395	435	361	397	200	300	381	4116	D10h	D10h
N200	480	528	443	487	250	350	463	5137	D10h	D10h
N250	588	647	535	588	315	450	578	6674	D10h	D10h
N315	658	724	590	649	355	500	634	6928	E5h	E5h
N355	745	820	678	746	400	600	718	8036	E5h	E5h
N400	800	880	730	803	450	600	771	8783	E5h	E5h
N450	880	968	780	858	500	650	848	9473	E6h	E6h
N500	990	1089	890	979	560	750	954	11102	E6h	E6h

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

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)										
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC	
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)		кВт при 690 В	л. с. при 575 В			IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)						
N90K	113	170	108	162	90	100	109	1479	D9h	D9h
N110	137	206	131	197	110	125	132	1798	D9h	D9h
N132	162	243	155	233	132	150	156	2157	D9h	D9h
N160	201	302	192	288	160	200	193	2443	D10h	D10h
N200	253	380	242	363	200	250	244	3121	D10h	D10h
N250	303	455	290	435	250	300	292	3768	D10h	D10h
N315	360	540	344	516	315	350	347	4254	D10h	D10h
N355	395	593	380	570	355	400	381	4989	E5h	E5h
N400	429	644	410	615	400	400	413	5419	E5h	E5h
N500	523	785	500	750	500	500	504	6833	E5h	E5h
N560	596	894	570	855	560	600	574	8069	E5h	E5h
N630	659	989	630	945	630	650	635	8543	E6h	E6h
N710	763	1145	730	1095	710	750	735	10 319	E6h	E6h

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

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)										
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC	
	(3 × 525–550 В)		(3 × 551–690 В)		кВт при 690 В	л. с. при 575 В			IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)						
N90K	137	151	131	144	110	125	132	1796	D9h	D9h
N110	162	178	155	171	132	150	156	2165	D9h	D9h
N132	201	221	192	211	160	200	193	2738	D9h	D9h
N160	253	278	242	266	200	250	244	3172	D10h	D10h
N200	303	333	290	319	250	300	292	3848	D10h	D10h
N250	360	396	344	378	315	350	347	4610	D10h	D10h
N315	418	460	400	440	400	400	381	5150	D10h	D10h
N355	470	517	450	495	450	450	413	6062	E5h	E5h
N400	523	575	500	550	500	500	504	6879	E5h	E5h
N500	596	656	570	627	560	600	574	8076	E5h	E5h
N560	630	693	630	693	630	650	635	9208	E5h	E5h
N630	763	839	730	803	710	750	735	10 346	E6h	E6h
N710	889	978	850	935	800	950	857	12 723	E6h	E6h



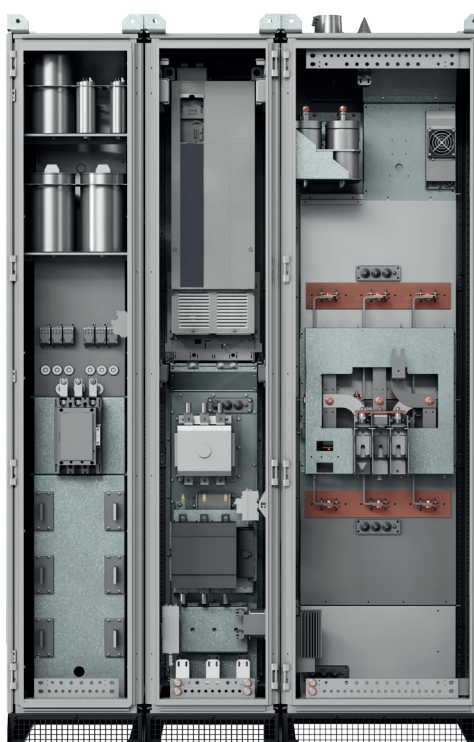
Габариты преобразователей частоты шкафного исполнения VLT® AutomationDrive

VLT® AutomationDrive				
	D9h	D10h	E5h	E6h
Преобразователь частоты шкафного исполнения				
Номинальная мощность при 380–500 В [кВт (л. с.)]	90–132 (125–200)	160–250 (250–350)	315–400 (450–550)	450–500 (600–650)
Номинальная мощность при 525–690 В [кВт (л. с.)]	90–132 (100–150)	160–315 (200–350)	355–560 (400–600)	630–710 (650–950)
Класс защиты	IP21/тип 1 IP54/тип 12	IP21/тип 1 IP54/тип 12	IP21/тип 1 IP54/тип 12	IP21/тип 1 IP54/тип 12
Шкаф преобразователя частоты				
Высота [мм (дюйм)] ¹⁾	2100 (82,7)	2100 (82,7)	2100 (82,7)	2100 (82,7)
Ширина [мм (дюйм)] ²⁾	400 (15,8)	600 (23,6)	600 (23,6)	800 (31,5)
Глубина [мм (дюйм)]	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)
Масса [кг (фунт)] ²⁾	280 (617)	355 (783)	400 (882)	431 (950)
Шкаф входных фильтров				
Высота [мм (дюйм)] ¹⁾	–	2100 (82,7)	2100 (82,7)	2100 (82,7)
Ширина [мм (дюйм)]	–	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)
Глубина [мм (дюйм)]	–	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)
Масса [кг (фунт)]	–	380 (838)	380 (838)	380 (838)
Шкаф синусоидного фильтра				
Высота [мм (дюйм)] ¹⁾	2100 (82,7)	2100 (82,7)	2100 (82,7)	2100 (82,7)
Ширина [мм (дюйм)]	600 (23,6)	600 (23,6)	1200 (47,2)	1200 (47,2)
Глубина [мм (дюйм)]	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)
Масса [кг (фунт)]	–	–	–	–
Шкаф фильтра dU/dt				
Высота [мм (дюйм)] ¹⁾	–	–	2100 (82,7)	2100 (82,7)
Ширина [мм (дюйм)] ³⁾	–	–	400 (15,8)	400 (15,8)
Глубина [мм (дюйм)]	–	–	600 (23,6)	600 (23,6)
Масса [кг (фунт)]	–	–	240 (529)	240 (529)
Шкаф с верхним вводом/выводом				
Высота [мм (дюйм)] ¹⁾	2100 (82,7)	2100 (82,7)	2100 (82,7)	2100 (82,7)
Ширина [мм (дюйм)] ³⁾	400 (15,8)	400 (15,8)	400 (15,8)	400 (15,8)
Глубина [мм (дюйм)]	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)	600 (23,6)
Масса [кг (фунт)]	164 (362)	164 (362)	164 (362)	164 (362)

¹⁾ Высота шкафа считается со стандартной подставкой высотой 100 мм (3,9 дюйма).
Подставка высотой 200 мм (7,9 дюйма) или 400 мм (15,8 дюйма) поставляется по заказу.

²⁾ Без доп. устройств.

³⁾ Корпуса E5h и E6h содержат 2 шкафа с синусоидными фильтрами. Указанная ширина — суммарная ширина обоих шкафов.



PLV-

A5	Монитор изоляции
AA	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов
AB	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + обогреватель шкафа
AC	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + регулятор обогревателя двигателя
AD	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + монитор изоляции
AE	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа
AF	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов + регулятор обогревателя двигателя
AG	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов + монитор изоляции
AH	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя
AI	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа + монитор изоляции
AJ	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов + регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
AK	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
AL	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя
AM	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + обогреватель шкафа + монитор изоляции
AN	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
AO	Розетка переменного тока + освещение в шкафу + регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
AP	Расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа
AQ	Расширенные клеммы входов/выходов + регулятор обогревателя двигателя
AR	Расширенные клеммы входов/выходов + монитор изоляции
AS	Расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя
AT	Расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа + монитор изоляции

AU	Расширенные клеммы входов/выходов + обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
AV	Расширенные клеммы входов/выходов + регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
AW	Обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя
AB	Обогреватель шкафа + монитор изоляции
AY	Обогреватель шкафа + регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
AZ	Регулятор обогревателя двигателя + монитор изоляции
[16] Дисплей панели управления (символ 25)	
L	LCP на двери
N	Без LCP
[17] Класс защиты корпуса (символы 26–27)	
21	IP21
54	IP54
[18] Опция, монтируемая на дверь (символы 28–29)	
XX	Нет
D1	Сигнальные светодиоды и кнопка сброса
D2	Ав. выключатель + ав. кнопка
D3	STO с ав. кнопкой (без функциональной безопасности)
D4	STO/SS1 с ABAP. KH. + SLS (энкодер TTL)
D5	STO/SS1 с ABAP. KH. + SLS (энк. HTL)
DA	Индикаторы и кнопка сброса + ав. выключатель и ав. кнопка
DB	Индикаторы и кнопка сброса + STO с ав. кнопкой (нет функциональной безопасности)
DC	Индикаторы и кнопка сброса + STO/SS1 с авар. кнопкой (энк. TTL)
DE	Индикаторы и кнопка сброса + STO/SS1 с авар. кнопкой + SLS (энк. HTL)
[19] Доп. платы для гнезда A: Промышленная шина (символ 30)	
X	Без доп. устройств
L	VLT® PROFINET MCA 120
N	VLT® EtherNet/IP MCA 121
Q	VLT® Modbus TCP MCA 122
Y	VLT® POWERLINK MCA 123
8	VLT® EtherCAT MCA 124
0	VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101
4	VLT® DeviceNet MCA 104
6	VLT® CANopen MCA 105
T	VLT® 3000 PROFIBUS Converter MCA 113
U	VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114
V	VLT® 5000 DeviceNet Converter MCA 194

[20] Доп. платы для гнезда B (символы 31)	
X	Дополнительные устройства отсутствуют
K	VLT® General Purpose MCB 101
R	VLT® Encoder Input MCB 102
U	VLT® Resolver Input MCB 103
P	VLT® Relay Option MCB 105
Z	VLT® Safety PLC I/O MCB 108
2	VLT® PTC Thermistor Card MCB 112
4	VLT® Sensor Input Card MCB 114
5	VLT® Programmable I/O MCB 115
6	VLT® Safety Option MCB 150 TTL
7	VLT® Safety Option MCB 151 HTL
8	VLT® Safety Option MCB 152 PROFIsafe STO
[21] Доп. плата в гнездо C0 (символ 32)	
X	Без доп. устройств
4	VLT® Motion Control MCO 305
[22] Доп. плата в гнездо C1 (символ 33)	
X	Без доп. устройств
R	VLT® Extended Relay Card MCB 113
7	VLT® Sensorless Safety MCB 159
[23] Программное обеспечение доп. платы для гнезда C (символ 34)	
X	Без опции программного обеспечения <i>Примечание. Дополнительная плата в гнезде C4 в пункте [16] без ПО для управления перемещением в пункте [18] потребует программирования квалифицированным специалистом</i>
0	VLT® Synchronizing Controller MCO 350 (необходимо выбрать C4 в пункте [16])
1	VLT® Positioning Controller MCO 351 (необходимо выбрать C4 в пункте [16])
[24] Доп. плата для гнезда D (символ 35)	
X	Без доп. устройств
0	VLT® 24 V DC Supply Option MCB 107
1	VLT® Real-time Clock Option MCB 117
[25] Фильтр ЭМС (символ 36)	
2	(H2) Класс ВЧ-помех А2 (С3)
4	(H4) Класс ВЧ-помех А1 (С2)
[26] Зарезервированный символ (символ 37)	
X	Нет
[27] Зарезервированный символ (символ 38–39)	
XX	Нет
[28] Язык документации (символ 40)	
X	Только английский
G	Английский + немецкий
F	Английский + французский

Обратите внимание, что не все комбинации возможны. Для получения помощи в конфигурации преобразователей частоты шкафного исполнения VLT обратитесь к местному торговому представителю.

Электрические характеристики — VLT® AutomationDrive Low Harmonic Drive и VLT® Advanced Active Filter

[T5] 3 × 380–480 В пер. тока — VLT® Low Harmonic Drive

Код типа	Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса		
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]	
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–480 В)						IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[А]	[Вт]	Тип 1	Тип 12
N132	260	390	240	360	132	200	251	7428	D1n	D1n
N160	315	473	302	453	160	250	304	8048	D2n	D2n
N200	395	593	361	542	200	300	381	9753	D2n	D2n
N250	480	720	443	665	250	350	472	11 587	E9	E9
P315	600	900	540	810	315	450	590	14 140	E9	E9
P355	658	987	590	885	355	500	647	15 286	E9	E9
P400	695	1043	678	1017	400	550	684	16 063	E9	E9
P450	800	1200	730	1095	450	600	779	20 077	F18	F18
P500	880	1320	780	1170	500	650	857	21 851	F18	F18
P560	900	1485	890	1335	560	750	964	23 320	F18	F18
P630	1120	1680	1050	1575	630	900	1090	26 559	F18	F18

[T5] 3 × 380–480 В пер. тока — VLT® Low Harmonic Drive

Код типа	Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса		
	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]	
	(3 × 380–440 В)		(3 × 441–480 В)						IP21	IP54
FC 302	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	Непрерывн. I _N	Прерывист. I _{МАКС.} (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[А]	[Вт]	Тип 1	Тип 12
N132	315	347	302	332	160	250	304	8725	D1n	D1n
N160	395	435	361	397	200	300	381	9831	D2n	D2n
N200	480	528	443	487	250	350	463	11 371	D2n	D2n
N250	600	660	540	594	315	450	590	14 051	E9	E9
P315	658	724	590	649	355	500	647	15 320	E9	E9
P355	745	820	678	746	400	600	733	17 180	E9	E9
P400	800	880	730	803	450	600	787	18 447	E9	E9
P450	800	968	780	858	500	650	857	21 909	F18	F18
P500	990	1089	890	979	560	750	964	24 592	F18	F18
P560	1120	1232	1050	1155	630	900	1090	26 640	F18	F18
P630	1260	1380	1160	1276	710	1000	1227	30 519	F18	F18

[T4] 3 × 380–480 В пер. тока, VLT® Advanced Active Filter

Код типа	Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут при автоматическом регулировании)								Размер корпуса			
	Выходной ток								Рекомендуемый номинал предохранителей и разъединителей*	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]	
	При 400 В		При 460 В		При 480 В		При 500 В				IP21	IP54
AAF006	Реактивный	Гармоники	Реактивный	Гармоники	Реактивный	Гармоники	Реактивный	Гармоники	[А]	[Вт]	Тип 1	Тип 12
A190	190	171	190	171	190	171	190	152	350	5000	D14	D14
A250	250	225	250	225	250	225	250	200	630	7000	E1	E1
A310	310	279	310	279	310	279	310	248	630	9000	E1	E1
A400	400	360	400	360	400	360	400	320	900	11 100	E1	E1

* Рекомендуется использовать опции встроенных предохранителей и разъединителей.

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

		VLT® Low Harmonic Drive				VLT® Advanced Active Filter	
Размер корпуса		D1n	D2n	E9	F18	D14	E1
Класс защиты [IEC/UL]		IP21/тип 1 IP54/тип 12				IP21/тип 1 IP54/тип 12	
[мм]	Высота	1781,70	1781,7	2000,7	2278,4	1780,0	2000,0
	Ширина	929,2	1024,2	1200,0	2792,0	600,0	600,0
	Глубина	418,4	418,4	538,0	605,8	418,4	538,0
[кг]	Вес	353,0	413,0	676,0	1900,0	238,0	453,0
[дюйм]	Высота	70,1	70,1	78,8	89,7	70,0	78,7
	Ширина	36,6	40,3	47,2	109,9	23,6	23,6
	Глубина	16,5	16,5	21,0	23,9	16,5	21,0
[фунт]	Вес	777,0	910,0	1490,0	4189,0	524,7	998,7

Технические характеристики фильтра VLT® Advanced Active Filter

Тип фильтра	3P/3W, активный шунтирующий фильтр (TN, TT, IT)	Макс. ток гармоник в процентах от номинального тока	15: 63 %, 17: 45 %, 111: 29 % 113: 25 %, 117: 18 %, 119: 16 % 123: 14 %, 125: 13 %
Частота	50–60 Гц (±5 %)	Компенсация реактивного тока	Да, ведущая (емкостная) или отстающая (индуктивная) до целевого коэффициента мощности
Корпуса	IP21 – NEMA 1, IP54 – NEMA 12	Уменьшение мерцания	Да
Макс. предварительное искажение напряжения	10 % 20 % с ухудшением характеристик	Приоритет компенсации	Программируется на гармоники или коэффициент реактивной мощности
Рабочая температура	0–40 °C +5 °C с ухудшением характеристик -10 °C с ухудшением характеристик	Опция параллельного подключения	До 4 устройств одинаковой номинальной мощности в конфигурации «главное/подчиненные»
Высота над уровнем моря	1000 м без снижения номинальных характеристик 3000 м со снижением характеристик (5 %/1000 м)	Поддержка трансформаторов тока (поставляется заказчиком, монтаж на месте)	Вторичная обмотка на 1 А или 5 А с автоматической подстройкой класса 0.5 или лучше
Стандарты ЭМС	IEC61000-6-2 IEC61000-6-4	Цифровые входы/выходы	4 (2 программируемых) Программируемая логика PNP или NPN
Покрытие цепей	Конформное покрытие в соотв. с ISA S71.04-1985, класс G3	Интерфейс связи	RS485, USB1.1
Языки	18 различных	Тип управления	Прямое управление по гармоникам (для ускоренного реагирования)
Режимы компенсации гармоник	Выборочный или общий (эфф. значение 90 % для подавления гармоник)	Время отклика	< 15 мс (включая аппаратное)
Спектр компенсации гармоник	От 2-й до 40-й в общем режиме включая гармоники 5-ю, 7-ю, 11-ю, 13-ю, 17-ю, 19-ю, 23-ю, 25-ю в выборочном режиме	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

Код типа VLT® Advanced Active Filter

На веб-сайте drives.danfoss.com заказчик может включить в конфигурацию различные фильтры VLT® Active Filter в соответствии со своими запросами.

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: IP21/NEMA 1
E2M: IP21/NEMA 1 с экраном сети питания
C2M: IP21/NEMA 1 с тыльным каналом из нержавеющей стали и экраном сети питания

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

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

21:
X: без доп. устройства сетевого питания
3: разьединитель и предохранитель
7: предохранитель

Дополнительные устройства в гнездо А: сетевые шины

Предлагаются для всей номенклатуры выпускаемых преобразователей частоты

Сетевой протокол	FC 301	FC 302	FCD 302
VLT® PROFINET MCA 120	■	■	■
VLT® EtherNet/IP MCA 121	■	■	■
VLT® Modbus TCP MCA 122	■	■	-
VLT® POWERLINK MCA 123	■	■	■
VLT® EtherCAT MCA 124	■	■	■
VLT® PROFIBUS DP MCA 101	■	■	■
VLT® DeviceNet MCA 104	■	■	-
VLT® CANopen MCA 105	■	■	-
VLT® 3000 PROFIBUS Converter MCA 113	-	■	-
VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114	-	■	-
VLT® 5000 DeviceNet Converter MCA 194	-	■	-
VLT® FCD 300 PROFIBUS Converter	-	-	■

■ Стандартное исполнение □ Опционально

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 для топологии «линия»
- 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 В (Conformance Class B)
- Встроенный веб-сервер
- Почтовый клиент для оповещения о событиях обслуживания
- Поддержка PROFISAFE

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 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 высокоэффективный коммутатор, обеспечивающий линейную топологию и устраняющий необходимость во внешних коммутаторах
- Кольцо DLR
- Расширенные функции коммутации и диагностики
- Встроенный веб-сервер
- Почтовый клиент 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
- Обработка материалов
- Приложения синхронизации и позиционирования
- Встроенный веб-сервер
- Почтовый клиент для оповещения о событиях обслуживания

VLT® POWERLINK MCA 123

Код для заказа*

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

* Кодовый номер свободно добавляемой дополнительной платы (может использоваться только в FC 301 и FC 302)

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. Поэтому эту опцию можно использовать в сетях самых разных типов — от низкопроизводительных сетей до сетей с сервоприводами.

- Поддержка EoE Ethernet через EtherCAT
- HTTP (гипертекстовый транспортный протокол) для диагностики через встроенный веб-сервер
- CoE (CAN Over Ethernet) для доступа к параметрам преобразователя частоты
- SMTP (протокол простого обмена электронной почтой) для уведомлений по электронной почте
- TCP/IP для простого доступа к данным конфигурации преобразователя частоты с помощью MCT 10

VLT® EtherCAT MCA 124

Код для заказа*

130B5546 — стандартное исполнение
130B5646 — с покрытием

PROFIBUS DP V1

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

Другие особенности

- Широкая совместимость, высокая надежность, поддержка основных поставщиков PLC и взаимозаменяемость 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 профилей PROFIdrive или Danfoss FC (только MCA101) 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 ODVA для преобразователя частоты через клеммы ввода/вывода 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
- Почтовый клиент 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.

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

Поддерживает DP-V1.

VLT® 5000 PROFIBUS Converter MCA 114

Код для заказа*

130B1246 — с покрытием

VLT® 5000 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.

Эта дополнительная плата эмулирует экземпляры «ввода/вывода» и явные сообщения VLT® 5000.

VLT® DeviceNet Converter MCA 194

Код для заказа*

130B5601 — с покрытием

VLT® FCD 300 PB Converter MCA 117

VLT® FCD 300 PB Converter MCA 117 эмулирует команды FCD300 или FCM 300 в сети PROFIBUS. Все команды FCD/FCM300 из ПЛК преобразуются в MCA117 в команды FCD 302. Это устраняет необходимость перезаписи программы ПЛК и изменения конфигурации.

VLT® FCD 300 PB Converter MCA 117

Код для заказа*

Устанавливается только на заводе

* Код для заказа свободно добавляемой дополнительной платы (может использоваться только в FC 301 и FC 302)

Дополнительные устройства в гнездо В: функциональные расширения

Предлагаются для всей номенклатуры выпускаемых преобразователей частоты

Дополнительное оборудование	FC 301	FC 302	FCD 302
VLT® General Purpose MCB 101	■	■	-
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® Programmable I/O MCB 115	■	■	-
VLT® Safety Option MCB 150 TTL	-	■	-
VLT® Safety Option MCB 151 HTL	-	■	-
VLT® Safety Option MCB 152 PROFIsafe STO	-	■	■
VLT® Sensorless Safety MCB 159	-	■	-

■ Стандартное исполнение □ Опционально

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

Код 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)
- 1VPP SinCos
- SSI
- Hiperface
- EnDat 2.1 и 2.2

Код 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

Код 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 sec⁻¹
- 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

Код для заказа

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

VLT® Safe PLC I/O MCB 108

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

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

Код для заказа

130B1120 — стандартное исполнение.
130B1220 — с покрытием
(класс 3С3/IEC 60721-3-3).

VLT® Analog I/O Option MCB 109

Это дополнительное аналоговое устройство ввода/вывода легко встраивается в преобразователь частоты для модернизации с целью получения улучшенных технических характеристик и реализации управления с помощью дополнительных входов и выходов. Это дополнительное устройство также повышает функциональность преобразователя частоты за счет добавления резервного источника на аккумуляторных батареях для встроенных часов преобразователя 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 часов в преобразователе частоты

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

Код 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 сертификацию ATEX 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

Код 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

Код для заказа

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

VLT® Programmable I/O MCB 115

Имеет 3 программируемых аналоговых входа и 3 аналоговых выхода. Аналоговые входы могут использоваться для сигналов напряжения, тока и температуры. Аналоговые выходы могут использоваться для сигналов напряжения, тока и цифровых сигналов.

Код для заказа

130B1266

VLT® Safety Option MCB 150, 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® AutomationDrive. 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.

Если VLT® Safety Option MCB 150 или MCB 151 используется в сочетании со встроенной опцией VLT® Sensorless Safety MCB 159, для контроля безопасной скорости внешний датчик больше не требуется.

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 внешнего оборудования безопасности
- Уменьшение требуемого пространства
- 2 программируемых входа для обеспечения безопасности
- 1 выход для обеспечения безопасности (для T37)
- Более легкая сертификация машины
- Преобразователь частоты может находиться под напряжением постоянно
- Безопасное копирование с помощью панели управления
- Динамический отчет о вводе в эксплуатацию
- Энкодер TTL (MCB 150) или HTL (MCB 151) для получения обратной связи по скорости

Код 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 PROFI-safe 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 PROFI-safe по активации встроенных функций защиты в VLT® AutomationDrive с любого хоста PROFI-safe, вплоть до уровня целостности защиты SIL 2 в соответствии со стандартами EN IEC 61508 и EN IEC 62061, уровнем эффективности PL d, категорией 3 согласно EN ISO 13849-1.

- Устройство PROFI-safe (в сочетании с MCA 120)
- Замена внешнего оборудования безопасности
- 2 программируемых входа для обеспечения безопасности
- Безопасное копирование с помощью панели управления
- Динамический отчет о вводе в эксплуатацию

Код для заказа

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

VLT® Sensorless Safety MCB 159

VLT® Safety Option MCB 151 с опцией VLT® Sensorless Safety MCB 159 обеспечивает для VLT® AutomationDrive FC 302 функции безопасной скорости без датчиков (SS1/SLS/SMS).

При использовании MCB 159 больше не требуется внешний датчик для контроля безопасной скорости. Выберите VLT® Sensorless Safety MCB 159 в качестве дополнительной платы в гнездо C1 при заказе нового преобразователя частоты с помощью интерактивного средства конфигурации. MCB 159 не используется для целей модернизации.

Опция MCB 159 доступна только в качестве расширения для MCB 151.

Код для заказа

Устанавливается только на заводе.

* Код для заказа свободно добавляемой дополнительной платы (может использоваться только в FC 301 и FC 302)

Дополнительные устройства в гнездо С: релейная плата и плата управления перемещением

Предлагаются для всей номенклатуры выпускаемых преобразователей частоты

Дополнительное оборудование	FC 301	FC 302	FCD 302
VLT® Extended Relay Card MCB 113	■	■	–
VLT® Motion Control MCO 305	■	■	–
VLT® Synchronizing Control MCO 350	■	■	–
VLT® Positioning Controller MCO 351	■	■	–

■ Стандартное исполнение □ Опционально

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

Код для заказа

130B1164 — стандартное исполнение
130B1264 — с покрытием
(класс 3C3/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 (электронный вал), позиционирование и управление посредством электронного кулачкового механизма
- 2 отдельных интерфейса, поддерживающих и инкрементные, и абсолютные энкодеры
- 1 выход энкодера (функция виртуального главного устройства)
- 10 цифровых входов
- 8 цифровых выходов
- Поддержка шины перемещения CANopen, энкодеров и модулей ввода/вывода
- Прием и передача данных через интерфейс промышленной шины (требуется дополнительная плата промышленной шины)

- Программные средства для ПК для устранения неполадок и ввода в эксплуатацию: редактор программ и профиля кулачкового механизма
- Структурированный язык программирования, поддерживающий как циклическое, так и управляемое событиями выполнение

Код для заказа

130B1134 — стандартное исполнение
130B1234 — с покрытием
(класс 3C3/IEC 60721-3-3)

VLT® Synchronizing Controller MCO 350

Контроллер синхронизации VLT® Synchronizing Controller 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 в интерактивном режиме передаточное число редуктора
- Регулируемое в интерактивном режиме смещение положения (угла)
- 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 с помощью панели управления

Код для заказа

130B1152 — стандартное исполнение
130B1252 — с покрытием
(класс 3C3/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 (с программируемой задержкой)
- Обработка ошибок
- Толчковая скорость/ручное управление
- Позиционирование относительно маркера
- Функция возврата в нулевое положение
- Конфигурация и считывание состояния и данных с помощью панели управления

Код для заказа

130B1153 — стандартное исполнение
130B1253 — с покрытием
(класс 3C3/IEC 60721-3-3)

Дополнительные устройства в гнездо D: резервный источник питания 24 В и часы реального времени (RTC)

Предлагаются для всей номенклатуры выпускаемых преобразователей частоты

Дополнительное оборудование	FC 301	FC 302	FCD 302
VLT® 24 V DC Supply MCB 107	■	■	■
VLT® Real-time Clock Option MCB 117	■	■	–

■ Стандартное исполнение □ Опционально

VLT® 24 V DC Supply MCB 107

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

Это позволяет обеспечить работу LCP и установленных дополнительных устройств в полном объеме (включая установку параметров) без подключения к электросети.

- Диапазон напряжения на входе 24 В пост. тока $\pm 15\%$
(не более 37 В в течение 10 с)
- Макс. входной ток 2,2 А
- Макс. длина кабеля 75 м
- Входная емкостная нагрузка < 10 мФ
- Задержка включения питания < 0,6 с

Код для заказа*

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

VLT® Real-time Clock MCB 117

Обеспечивает расширенные функции регистрации данных. Позволяет проставлять метки даты и времени событий, предоставляя огромные объемы оперативных данных. Обновляет даты ежедневно, время преобразователя частоты — в реальном времени.

- Доступность данных реального времени со ссылкой на данные времени выполнения
- Возможность как локального, так и дистанционного программирования
- Расширенное журналирование с использованием временных меток

Код для заказа

134B6544

* Код для заказа свободно добавляемой дополнительной платы (может использоваться только в FC 301 и FC 302)

Дополнительные устройства питания

Опции питания	FC 301	FC 302	FCD 302
VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010	■	■	-
VLT® Line Reactor MCC 103	■	■	-
VLT® Sine-Wave Filter MCC 101	■	■	-
VLT® All-mode Filter MCC 201	■	■	-
VLT® dU/dt Filter MCC 102	■	■	-
VLT® Common Mode Filters MCC 105	■	■	-
VLT® Brake Resistors MCE 101	■	■	-

■ Стандартное исполнение □ Опционально

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005 и AHF 010

- Оптимизация гармонических искажений в преобразователях частоты VLT® для мощностей до 250 кВт включительно
- Запатентованная методика снижает уровни общего гармонического искажения (THD) в сети питания до 5–10 % и менее
- Идеально подходит для автоматизации в промышленности, высокочастотных применений и объектов с особыми требованиями по безопасности
- Автоматизированное охлаждение с помощью вентилятора с переменной скоростью вращения

Диапазоны 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)

Степени защиты корпуса

- IP20 (доступен дополнительный комплект модернизации до IP21/NEMA 1)

Код 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
- Совместимость с источником питания от сети VLT® AutomationDrive 50 Гц или 60 Гц

Код для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

VLT® Sine-wave Filter MCC 101

- Синусоидальные фильтры VLT® Sine-wave размещаются между преобразователем частоты и двигателем и обеспечивают синусоидальное междуфазное 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

Диапазоны мощности

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

Степени защиты корпуса

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

Код для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

VLT® All-mode Filter MCC 201

- Снижает падение напряжения при использовании длинных кабелей
- Позволяет использовать кабели более длинные, чем это предусмотрено требованиями преобразователя частоты
- Позволяет использовать незэкранированные кабели двигателя
- Снижает акустический коммутационный шум от двигателя
- Снижает кондуктивные помехи
- Устраняет подшипниковые токи двигателя
- Уменьшает нагрузку на изоляцию двигателя
- Увеличивает срок службы двигателя

Код для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

VLT® dU/dt Filter MCC 102

- Уменьшает величины dU/dt межфазного 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

Диапазоны мощности

3 × 200–690 В (до 880 А)

Степени защиты корпуса

- IP00 и IP20/IP23 для всего диапазона мощностей
- Корпус IP54 доступен для токов до 177 А

Код 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
- Продлевают 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

Диапазоны 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)

Код для заказа

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

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

Диапазоны мощности

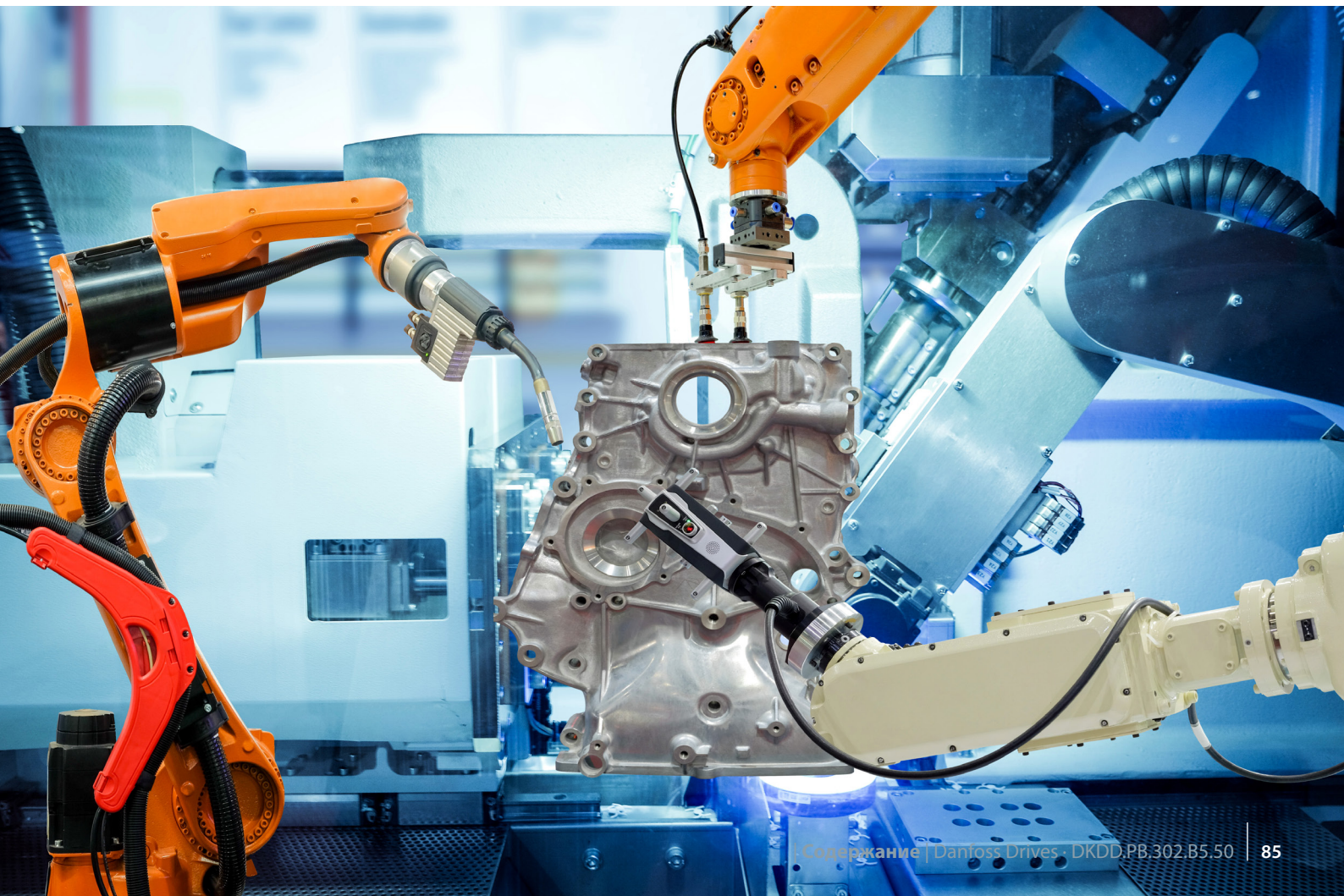
Точное соответствие электрических параметров в каждом преобразователе частоты VLT® любого типоразмера по мощности.

Степени защиты корпуса

- IP20
- IP21
- IP54
- IP65

Код для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.



Принадлежности

В наличии для VLT® AutomationDrive / VLT® Decentral Drive

Панель управления (LCP)	FC 301	FC 302	FCD 302
VLT® Control Panel LCP 101 (цифровая) Код для заказа: 130B1124	■	■	–
VLT® Control Panel LCP 102 (графическая) Код для заказа: 130B1107	■	■	–
VLT® Control Panel LCP 102 (графическая), IP66 Код для заказа: 130B1078	–	–	■
VLT® Wireless Communication Panel LCP 103 Код для заказа: 134B0460	■	■	–
Комплект для монтажа панели управления Код для заказа для корпуса IP20: 130B1113: с крепежом, прокладкой, графической панелью управления и кабелем длиной 3 м 130B1114: с крепежом, прокладкой, цифровой панелью управления 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 Код для заказа для корпуса IP55: 130B1129: с крепежом, прокладкой, закрывающим щитком и кабелем длиной 8 м со свободным концом без разъема	■	■	–
Комплект для дистанционного монтажа панели управления Код для заказа: 134B5223: комплект с кабелем 3 м 134B5224: комплект с кабелем 5 м 134B5225: комплект с кабелем 10 м	■	■	–
Кабель для LCP Предварительно скомпонованный кабель для использования между преобразователем частоты и панелью управления Код для заказа: 130B5776	–	–	■
Монтажные принадлежности и переходники	FC 301	FC 302	FCD 302
Переходник PROFIBUS SUB-D9, подходит для корпусов A2 и A3 с защитой IP20 Код для заказа: 130B1112	■	■	–
Переходник для дополнительных устройств Код для заказа: 130B1130: стандартное исполнение 130B1230: с покрытием	■	■	–
Переходник для гнезда C Код для заказа: 134B7093	■	■	–
Комплект переходников для настенного монтажа преобразователей частоты от FCD300 до FCD302 (только для сочетания «малый корпус/малый корпус») Код для заказа: 134B6784	–	–	■
Крепежная пластина для VLT® 3000 и VLT® 5000 подходит только для устройств IP20/NEMA тип 1 мощностью до 7,5 кВт Код для заказа: 130B0524	■	■	–
Расширение порта USB Код для заказа кабеля длиной 350 мм: 130B1155 Код для заказа кабеля длиной 650 мм: 130B1156	■	■	–
Комплект IP21/тип 1 (NEMA 1) Код для заказа: 130B1121: для корпусов размера A1 130B1122: для корпусов размера A2 130B1123: для корпусов размера A3 130B1187: для корпусов размера B3 130B1189: для корпусов размера B4 130B1191: для корпусов размера C3 130B1193: для корпусов размера C4	■	■	–
Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования Код для заказа: 176F6302: для корпусов размера D1h 176F6303: для корпусов размера D2h	–	■	–
Погодозащитный козырек NEMA 4X для наружного использования Код для заказа: 130B4598: для корпусов A4, A5, B1, B2 130B4597: для корпусов C1, C2	■	■	–
Разъем двигателя Код для заказа: 130B1065: для корпуса размера от A2 до A5 (10 шт.)	■	■	–
Сетевой разъем Код для заказа: 130B1066: разъемы питающей сети IP55 (10 шт.) 130B1067: разъемы питающей сети IP20/21 (10 шт.)	■	■	–
Клемма реле 01 Код для заказа: 130B1069: 3-контактные разъемы для реле 01 (10 шт.)	■	■	–
Клемма реле 02 Код для заказа: 130B1068: 3-контактные разъемы для реле 02 (10 шт.)	–	■	–

Монтажные принадлежности и переходники	FC 301	FC 302	FCD 302
Клеммы платы управления Код для заказа: 130B0295	■	■	–
VLT® Leakage Current Monitor Module RCMB20/RCMB35 Код для заказа: 130B5645: A2–A3 130B5764: B3 130B5765: B4 130B6226: C3 130B5647: C4	■	■	–
Монтажные кронштейны 5 мм Код для заказа: 130B5772	–	–	■
Монтажные кронштейны 40 мм Код для заказа: 130B5771	–	–	■
Клемма защитного заземления M16/M20, нержавеющая сталь Код для заказа: 175N2703	–	–	■
Вентиляционная мембрана Goretex Предотвращает образование конденсата внутри корпуса Код для заказа: 175N2116	–	–	■
Тормозной резистор для монтажа внутри монтажного корпуса ниже клемм двигателя Код для заказа: 130B5780: 350 Ом 10 Вт/100 % 130B5778: 1750 Ом 10 Вт/100 %	–	–	■
Программное обеспечение для ПК	FC 301	FC 302	FCD 302
VLT® Motion Control Tool MCT 10	■	■	■
VLT® Motion Control Tool MCT 31	■	■	■
ПО для расчета гармоник (Danfoss HCS)	■	■	■
VLT® Energy Box	■	■	■
MyDrive® ecoSmart™	■	■	■

- Опционально.
■ Стандартное исполнение



Совместимость принадлежностей с корпусом определенного размера

Данные приведены только для VLT® AutomationDrive с корпусами типоразмеров 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 из нержавеющей стали тыльным каналом	4	–	□	–	–	–	□	□	–	□	□	–	–	–	–
Экран сети питания	4	□	–	□	□	□	□	–	□	■	■	■	■	■	■
Обогреватели и термостат	4	□	–	□	□	–	□	–	–	□	□	–	–	□	□
Освещение шкафа с розеткой питания	4	–	–	–	–	–	–	–	–	□	□	–	–	□	□
Фильтры ВЧ-помех ⁽⁴⁾	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 распределения нагрузки	9	–	□	–	–	–	–	□	–	□	□	–	–	–	–
Предохранители + клеммы разделения нагрузки	9	–	□	–	–	–	–	□	–	□	□	–	–	–	–
Разъединитель	9 ⁽¹⁾	–	–	–	□	□	□	□	□	–	□	–	□	–	□
Автоматические выключатели	9 ⁽¹⁾	–	–	–	□	–	–	–	–	–	□	–	–	–	–
Контакты	9 ⁽¹⁾	–	–	–	□	–	–	–	–	–	□	–	–	–	–
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	□	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

⁽¹⁾ Дополнительные устройства, поставляемые с предохранителями

⁽⁴⁾ Не выпускается в версии 690 В

□ Опционально

■ Стандартное исполнение

Корпус с тыльным каналом из нержавеющей стали

Для повышения защищенности от коррозии в агрессивных средах устройства можно заказать в корпусе с тыльным каналом из нержавеющей стали.

Такое исполнение рекомендуется для насыщенного солями воздуха на морском побережье.

Экран сети питания

Экран Lexap® 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, дополнительный класс 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 омическая предаварийная уставка и уставка основной аварийной сигнализации. Для внешнего использования с каждой уставкой связано аварийное реле SPDT. К каждой незаземленной (IT) системе можно подключить только одно устройство контроля сопротивления изоляции.

- Интеграция с цепью 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 SPDT. 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 замыкания на землю импульсного постоянного тока и чистого постоянного тока
- Шкальный индикатор уровня тока замыкания 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 VLT® Brake Resistor MCE 101 (документ MG.90.0x.yy), который можно скачать по адресу <http://drivesliterature.danfoss.com/>

Клеммы рекуперации

Позволяют подключать блоки рекуперации к шине постоянного тока на стороне блока конденсаторов реакторов постоянного тока для рекуперативного 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 распределения нагрузки

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

Разъединитель

Рукоятка на дверце приводит в действие разъединитель, включающий и выключающий подачу питания на преобразователь частоты, чтобы гарантировать более безопасные условия на время обслуживания. Разъединитель 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 быстродействующей защиты преобразователя частоты от перегрузки по току прилагаются также и предохранители.

Контакторы

Контактор с электрическим управлением обеспечивает дистанционное включение и выключение подачи питания на преобразователь частоты. Если дополнительно заказывается устройство аварийного останова IEC, 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 разъединителя. 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 предусмотрены, если выбран вариант с двумя ручными пускателями двигателей
- Напряжение на клеммах отсутствует, если подача питания на преобразователь частоты отключена
- Питание на клеммы с предохранителями подается со стороны нагрузки любого поставляемого контактора, автоматического выключателя или разъединителя. Если дополнительно заказан фильтр ВЧ-помех класса 1, питание на пускатель подается со стороны входа фильтра ВЧ-помех

Общие клеммы двигателя

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

Эту опцию также рекомендуется использовать для подключения выхода 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).

Источник питания 24 В пост. тока

- 5 А, 120 Вт, 24 В пост. тока
- Защита от выходных сверхтоков, перегрузки, короткого замыкания и перегрева
- Предназначен для подачи питания на вспомогательные устройства заказчика (например, датчики, входы/выходы PLC, 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 опцию тормоза 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 платы управления 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
- Установка и регулировка параметров
- Пуск/останов вручную или выбор автоматического режима
- Функция сброса

Код для заказа
130B1124

VLT® Control Panel LCP 102 (графическая)

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

Код для заказа
130B1107

VLT® Wireless Communication Panel LCP 103

- Полный доступ к преобразователю частоты
- Сообщения об ошибках в режиме реального времени
- PUSH-уведомления для аварийных сигналов/предупреждений
- Надежное и безопасное шифрование WPA2
- Интуитивно понятные функции параметров
- Активные графики для мониторинга и точной настройки
- Многоязыковая поддержка
- Возможность передачи файла параметров во встроенную память или на смартфон или обратно

Код для заказа
134B0460

Комплект для установки USB-порта в двери

Комплект удлинителя 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. См. приведенную выше таблицу, чтобы определить, на какие преобразователи частоты возможна установка комплектов.

Код для заказа

Корпуса D..... 176F1784
Корпуса E..... 176F1784
Корпуса F..... 176F1784

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.

Код для заказа

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

Кабели питания комплекта для верхнего ввода для корпусов размера F

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

Код для заказа

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

Комплекты для общих клемм двигателя

Комплекты общих клемм двигателя содержат шины и оборудование, необходимое для подключения клемм двигателя от подключаемых параллельно инверторов к одной клемме (на каждую фазу) для поддержки установки комплекта 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).

Код для заказа

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

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.

Код для заказа

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

Комплект воздуховода тыльного канала

Комплекты воздуховодов 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.

Коды для заказа воздуховодов с верхними/нижними входами

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

Корпуса NEMA 3R Rittal и сварные корпуса

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

Код для заказа NEMA 3R (сварные корпуса)

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

Код для заказа NEMA 3R (корпуса Rittal)

Комплект охлаждения через тыльный канал для D3h (вход сзади/выход сзади)..... 176F3633
Комплект охлаждения через тыльный канал для D4h (вход сзади/выход сзади)..... 176F3634
Комплект охлаждения через тыльный канал для E3h (вход сзади/выход сзади), нижняя пластина 600 мм..... 176F3924
Комплект охлаждения через тыльный канал для E3h (вход сзади/выход сзади), нижняя пластина 800 мм..... 176F3925
Комплект охлаждения через тыльный канал для E4h (вход сзади/выход сзади), Нижняя пластина 800 мм 176F3926

Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования

Предназначен для установки над преобразователем частоты VL™ 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.

Код для заказа

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

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.

Код для заказа

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

Код для заказа комплекта из нержавеющей стали

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

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

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

Код для заказа

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

Код для заказа комплекта из нержавеющей стали

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

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

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

Код для заказа комплекта охлаждения с входом сзади/выходом сзади

D1h..... 176F3648
D2h..... 176F3649
D3h..... 176F3625
D4h..... 176F3626
D5h/D6h 176F3530
E1h..... 176F6617
E2h..... 176F6618

Код для заказа комплекта из нержавеющей стали

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

Код для заказа VLT® Low Harmonic Drive	
D1n.....	176F6482
D2n.....	176F6481
E9.....	176F3538
F18.....	176F3534

Код для заказа VLT® Advanced Active Filter AAF006	
D14.....	176F3535

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.

Коды для заказа корпусов типоразмера D:

D3h (вход снизу/выход сзади).....	176F6760
D4h (вход снизу/выход сзади).....	176F6761

Коды для заказа корпусов типоразмера E:

E3h (вход снизу/выход сверху), нижняя пластина 600 мм.....	176F6606
E3h (вход снизу/выход сверху), нижняя пластина 800 мм.....	176F6607
E4h (вход снизу/выход сверху), нижняя пластина 800 мм.....	176F6608
E3h (вход сзади/выход сзади).....	176F6610
E4h (вход сзади/выход сзади).....	176F6611
E3h (вход снизу/выход сзади), нижняя пластина 600 мм.....	176F6612
E3h (вход снизу/выход сзади), нижняя пластина 800 мм.....	176F6613
E4h (вход снизу/выход сзади), нижняя пластина 800 мм.....	176F6614
E3h (вход снизу/выход сверху).....	176F6615
E4h (вход снизу/выход сверху).....	176F6616

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

См. дополнительные документы 177R0508 и 177R0509.

Код для заказа

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

Комплект для монтажа на подставку

Комплект для монтажа на подставку — это подставка высотой 400 мм для размеров корпусов D1h, D2h, E1h и E2h 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.

Код для заказа

Комплект D1h, 400 мм.....	176F3631
Комплект D2h, 400 мм.....	176F3632
Комплект D5h/D6h, 200 мм.....	176F3452
Комплект D7h/D8h, 200 мм.....	176F3539
Комплект E1h, 400 мм.....	176F6764
Комплект E2h, 400 мм.....	176F6763

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 степень защиты IP20. Если требуется повышенная степень защиты, можно использовать другой соединительный разъем.

Код для заказа

D1h–D8h.....	176F3594
--------------	----------

Комплект разъемов Sub D9 для верхнего ввода кабелей опции PROFIBUS

Этот комплект состоит из разъемов sub D9 для подключения кабелей PROFIBUS с верхним вводом и обеспечивает степень защиты (IP) преобразователя частоты до IP54.

Код для заказа

176F1742

Комплект для дистанционного монтажа панели управления

Комплект для дистанционного монтажа панели управления отличается простотой установки, конструкцией со степенью 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 панели управления VLT® Local Control Panel.

Код для заказа корпуса IP20

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

Комплект шины заземления

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

Код для заказа

E1h/E2h.....	176F6609
--------------	----------

Комплект многожильных кабелей

Комплект предназначен для подключения преобразователя частоты с помощью многожильного кабеля для каждой фазы двигателя или фазы сети питания.

Код для заказа

D1h.....	176F3817
D2h.....	176F3818

Комплект L-образных шин двигателя

Комплект позволяет использовать многожильные кабели для каждой фазы сети или двигателя. Преобразователи частоты в корпусах D1h и D3h могут иметь 3 соединения на фазу сечением 50 мм², а корпуса D2h и D4h — 4 соединения на фазу сечением 70 мм².

Код для заказа

D1h/D3h, комплект L-образных шин двигателя.....	176F3812
D2h/D4h, комплект L-образных шин двигателя.....	176F3810
D1h/D3h, комплект L-образных шин сети питания.....	176F3854
D2h/D4h, комплект L-образных шин сети питания.....	176F3855

Комплект синфазных сердечников

Комплект состоит из 2 или 4 синфазных сердечников и предназначен для уменьшения токов в подшипниках. Количество сердечников зависит от напряжения и длины кабелей.

Код для заказа

Синфазный фильтр T5/50 м.....	176F6770
Синфазный фильтр T5/100 м или T7..	176F3811

Комплект обогревателя

Комплект обогревателей состоит из двух противоконденсационных обогревателей мощностью 40 Вт для установки внутри корпусов E1h и E2h.

Код для заказа

E1h, E2h.....	176F6748
---------------	----------

Комплект кабельных зажимов

Комплект содержит все детали, необходимые для установки кабельных зажимов для кабелей сети питания, двигателя и цепей управления.

Код для заказа

E3h.....	176F6746
E4h.....	176F6747

Комплект принадлежностей для разъединителя

Этот комплект заказывается при выборе преобразователя частоты E3h и E4h с опцией разъединителя. Преобразователи частоты E3h и E4h с опцией разъединителя. В комплект входят ручку и штифт для разъединителя.

Код для заказа

E3h, E4h.....	176F3857
---------------	----------



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 трехкратно благодаря беспроводной сети 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®

Любая информация, включая, но, не ограничиваясь информацией о выборе продукта, его применении или использовании, конструкции продукта, весе, размерах, производительности или любых других технических данных в руководствах к продукту, описаниях каталогов, рекламных объявлениях и т. д. и вне зависимости от того, предоставлены ли они в письменном, устном, электронном виде, онлайн или посредством загрузки, считается лишь рекомендательной и является юридически обязывающей только в том случае и в той степени, в каких об этом сделаны явные указания в ценовом предложении или подтверждении заказа. Компания Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах, видео и других материалах. Компания Danfoss оставляет за собой право изменять свои изделия без предварительного уведомления. Это также относится к заказанной, но не поставленной продукции при условии, что такие изменения возможны без внесения изменений в форму, пригодность или функциональность продукции. Все товарные знаки в этом материале являются собственностью Danfoss A/S или группы компаний Danfoss. Danfoss и логотип Danfoss являются товарными знаками компании Danfoss A/S. Все права защищены.